

S.S.121 "Cataneese"  
Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – rotatoria Bolognetta

**PROGETTO DEFINITIVO**

COD. UP62

**PROGETTAZIONE:** ATI VIA - SERING - VDP - BRENG

**RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:**

*Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma A27296)*

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE**

MANDATARIA:

MANDANTI:

**PROGETTISTA:**

Responsabile Tracciato stradale: *Dott. Ing. Massimo Capasso (Ord. Ing. Prov. Roma 26031)*  
 Responsabile Strutture: *Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma 27296)*  
 Responsabile Idraulica, Geotecnica e Impianti: *Dott. Ing. Sergio Di Maio (Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)*  
 Responsabile Ambiente: *Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)*



**GEOLOGO:**

*Dott. Geol. Enrico Curcuruto (Ord. Geo. Regione Sicilia 966)*

**COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:**

*Dott. Ing. Matteo Di Girolamo (Ord. Ing. Prov. Roma 15138)*

**RESPONSABILE SIA:**

*Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)*




**VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:**

*Dott. Ing. Luigi Mupo*

OPERE D'ARTE MAGGIORI  
VI13 – VIADOTTO RECUPERO  
Relazione tecnica e di calcolo – Carreggiata SX


CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	UP62_P00VI13STRRE02_A			
DPUP0062	D 23	CODICE ELAB.	P00VI13STRRE02	A	-
D		-	-		
C		-	-	-	-
B		-	-	-	-
A	EMISSIONE	FEB. 2023	V. NASUTI	E. STRAMACCI	G. PIAZZA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO




S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

## INDICE


<b>1</b>	<b>GENERALITA'</b> .....	<b>6</b>
1.1	OGGETTO.....	6
1.2	VITA NOMINALE DI PROGETTO, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO DELL'OPERA.....	6
1.2.1	<i>Vita Nominale <math>V_n</math></i> .....	6
1.2.2	<i>Classi d'Uso</i> .....	6
1.2.3	<i>Periodo di Riferimento per l'azione sismica</i> .....	7
1.3	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	8
1.4	CONSIDERAZIONI SULLE METODOLOGIE COSTRUTTIVE.....	10
<b>2</b>	<b>NORMATIVE E RIFERIMENTI</b> .....	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>NORME TECNICHE</b> .....	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E RESISTENZE DI PROGETTO</b> .....	<b>12</b>
4.1.1	<i>Caratteristiche ai fini della durabilità</i> .....	12
4.2	CALCESTRUZZI .....	14
4.2.1	<i>Copriferri nominali</i> .....	14
4.2.2	<i>Resistenze di progetto</i> .....	16
4.2.3	<i>Verifiche a fessurazione</i> .....	18
4.3	ACCIAIO IN BARRE PER CEMENTO ARMATO E RETI ELETTRISALDATE .....	20
4.3.1	<i>Qualità dell'acciaio</i> .....	20
4.3.2	<i>Resistenze di progetto</i> .....	20
4.4	ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA .....	21
4.4.1	<i>Qualità dell'acciaio</i> .....	21
4.4.2	<i>Resistenze di progetto</i> .....	21
4.5	CONNETTORI A PIOLO TIPO NELSON.....	21
4.5.1	<i>Qualità dell'acciaio</i> .....	21
4.5.2	<i>Resistenze di progetto</i> .....	22
4.6	GIUNZIONI BULLONATE .....	22
4.6.1	<i>Qualità dell'acciaio</i> .....	22
4.6.2	<i>Resistenze di progetto</i> .....	22

S.S. 121 "Catanese" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
<b>UP62</b>	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	


4.7	GIUNZIONI SALDATE .....	22
<b>5</b>	<b>AZIONI E COMBINAZIONI DI PROGETTO .....</b>	<b>24</b>
5.1	ELENCO DELLE AZIONI SUI PONTI STRADALI.....	24
5.2	ANALISI DEI CARICHI .....	24
5.2.1	<i>Azioni permanenti - Peso proprio degli elementi strutturali – g1 .....</i>	25
5.2.2	<i>Azioni permanenti - Carichi permanenti portati – g2 .....</i>	25
5.2.3	<i>Azioni permanenti - Spinta delle terre in condizioni statiche – g3.....</i>	26
5.2.4	<i>Distorsioni e deformazioni impresse - Effetti reologici: ritiro e viscosità – <math>\varepsilon_2</math> e <math>\varepsilon_3</math> .....</i>	26
5.2.5	<i>Distorsioni e deformazioni impresse - Cedimenti vincolari – <math>\varepsilon_4</math> .....</i>	29
5.2.6	<i>Azioni variabili da traffico - Carichi verticali comprensivi degli effetti dinamici – q1.....</i>	29
5.2.7	<i>Azioni variabili da traffico – Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione – q3.....</i>	32
5.2.8	<i>Azioni variabili da traffico – Azione centrifuga – q4.....</i>	32
5.2.9	<i>Azioni di Neve e di Vento – q5 .....</i>	33
5.2.10	<i>Azioni della temperatura – q7.....</i>	35
5.2.11	<i>Azioni sui parapetti e urto veicolo in svio – q8 .....</i>	39
5.2.12	<i>Resistenze parassite dei vincoli – q9 .....</i>	41
5.2.13	<i>Azioni sismiche – E .....</i>	41
5.3	COMBINAZIONI DI CARICO.....	45
5.3.1	<i>Combinazioni di carico in esercizio .....</i>	45
5.3.2	<i>Combinazioni di carico in fase sismica.....</i>	48
<b>6</b>	<b>ANALISI E VERIFICHE DELLE STRUTTURE D'IMPALCATO.....</b>	<b>49</b>
6.1	CRITERI DI CALCOLO .....	49
6.1.1	<i>Analisi globale.....</i>	49
6.1.2	<i>Analisi locali .....</i>	51
6.2	ANALISI STATICA GLOBALE .....	51
6.2.1	<i>Caratteristiche geometrico-inerziali delle sezioni in fase di analisi .....</i>	52
6.2.2	<i>Applicazione dei carichi al modello.....</i>	52
6.2.3	<i>Sollecitazioni di progetto.....</i>	53
6.3	VERIFICHE DELLE TRAVI PRINCIPALI.....	68
6.3.1	<i>Verifiche di resistenza SLU .....</i>	68
6.3.2	<i>Verifiche SLE “a respiro” delle anime .....</i>	78

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	


6.3.3	Verifiche agli SLE-RARA delle travi principali .....	78
6.3.4	Verifiche SLE a fessurazione soletta nelle zone soggette a momento negativo .....	81
6.3.5	Verifiche di stabilità delle piattabande inferiori delle travi principali .....	82
6.3.6	Verifiche a fatica .....	86
6.3.7	Verifiche SLU delle saldature longitudinali .....	92
6.3.8	Verifiche delle connessioni a pioli.....	93
6.4	VERIFICHE SLE DI DEFORMABILITÀ DELLA STRUTTURA .....	96
6.5	VERIFICHE DEI TRASVERSI .....	98
6.5.1	Verifiche dei trasversi di campata (Dia).....	98
6.5.2	Verifiche dei trasversi di campata (Dib).....	101
6.5.3	Verifiche dei trasversi di appoggio – pila e spalla .....	103
6.6	VERIFICHE LOCALI DEI TRASVERSI SPALLA .....	109
6.6.1	Analisi dei carichi direttamente trasmessi dalla soletta .....	109
6.6.2	Combinazioni di Carico.....	112
6.6.3	Analisi del trasverso di spalla .....	112
6.6.4	Verifiche di resistenza SLU .....	116
6.6.5	Verifiche SLU delle connessioni a pioli .....	118
6.7	VERIFICA DELLA SOLETTA IN C.A. ....	118
6.7.1	Verifica delle predalles in fase di autoportanza .....	119
6.7.2	Verifiche della soletta in esercizio (2° fase).....	127
<b>7</b>	<b>ANALISI DELLE SOTTOSTRUTTURE .....</b>	<b>155</b>
<b>8</b>	<b>VERIFICHE SPALLE .....</b>	<b>156</b>
8.1	ANALISI DELLA PALIFICATA .....	156
8.2	CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER VERIFICHE PALI DI FONDAZIONE .....	157
8.3	VERIFICHE DI RESISTENZA DEI PALI DI FONDAZIONE .....	158
8.4	DIMENSIONAMENTO DELLE SINGOLE MEMBRATURE DELLE SPALLE.....	161
8.4.1	Zattera di fondazione .....	162
8.4.2	Mensola posteriore .....	162
8.4.3	Muro frontale.....	162
8.4.4	Paraghiaia.....	162
8.4.5	Muri di risvolto.....	163

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

8.4.6	Verifiche di resistenza a taglio.....	164
<b>9</b>	<b>VERIFICHE GEOTECNICHE SLU ED SLE DELLE FONDAZIONI SU PALI.....</b>	<b>165</b>
9.1	CRITERI DI CALCOLO.....	165
9.1.1	Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi del carico assiale di compressione.....	166
9.1.2	Verifiche SLU di collasso per carico limite della palificata nei riguardi del carico assiale di compressione.....	170
9.1.3	Verifiche SLU di collasso per sfilamento del palo singolo nei riguardi del carico assiale di trazione	170
9.1.4	Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi del carico trasversale	171
9.1.5	Verifiche SLU di collasso per carico limite della palificata nei riguardi del carico trasversale	177
9.1.6	Verifiche SLE - Cedimenti del palo isolato.....	180
9.1.7	Verifiche SLE - Cedimenti della palificata.....	183
9.2	APPLICAZIONE AL CASO IN ESAME.....	183
9.2.1	Caratteristiche delle opere di fondazione su pali.....	183
9.2.2	Parametri geotecnici e stratigrafie di progetto.....	183
9.2.3	Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo e della palificata nei riguardi del carico assiale di compressione e di trazione (sfilamento).....	183
9.2.4	Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi del carico trasversale	184
9.2.5	Verifiche SLE - Cedimenti del palo singolo e della palificata.....	184
<b>10</b>	<b>VERIFICHE DISPOSITIVI DI APPOGGIO E GIUNTI DI DILATAZIONE.....</b>	<b>185</b>
10.1	ISOLATORI ELASTOMERICI.....	185
10.1.1	Carichi verticali trasmessi dall'impalcato.....	185
10.1.2	Verifica degli spostamenti orizzontali degli isolatori in fase sismica.....	186
10.2	GIUNTI DI DILATAZIONE.....	189
<b>11</b>	<b>DICHIARAZIONE ACCETTABILITÀ RISULTATI (PAR. 10.2 N.T.C. 2018).....</b>	<b>190</b>
11.1	TIPO DI ANALISI SVOLTE.....	190
11.2	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO.....	190
11.3	AFFIDABILITÀ DEI CODICI DI CALCOLO.....	190
11.4	MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI.....	190

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

11.5	INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE.....	190
11.6	GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI .....	190
<b>12</b>	<b>ALLEGATO 1 – IMPALCATO - ANALISI STATICA GLOBALE – CARATTERISTICHE GEOMETRICO – INERZIALI IN FASE DI ANALISI.....</b>	<b>192</b>
<b>13</b>	<b>ALLEGATO 2 – IMPALCATO - ANALISI STATICA GLOBALE – CARATTERISTICHE GEOMETRICO – INERZIALI IN FASE DI VERIFICA .....</b>	<b>193</b>
<b>14</b>	<b>ALLEGATO 3 – IMPALCATO – TRAVI PRINCIPALI - SOLLECITAZIONI PER VERIFICHE SLU</b>	<b>194</b>
<b>15</b>	<b>ALLEGATO 4 – IMPALCATO - VERIFICHE SLU TRAVI PRINCIPALI .....</b>	<b>195</b>
<b>16</b>	<b>ALLEGATO 5 – IMPALCATO - VERIFICA DI STABILITA' PIATTABANDE INFERIORI TRAVI PRINCIPALI .....</b>	<b>196</b>
<b>17</b>	<b>ALLEGATO 6 – IMPALCATO - VERIFICA DELLE SALDATURE LONGITUDINALI DELLE TRAVI PRINCIPALI .....</b>	<b>197</b>
<b>18</b>	<b>ALLEGATO 7 – IMPALCATO – TRAVI PRINCIPALI - VERIFICA DELLE CONNESSIONI A PIOLI</b>	<b>198</b>
<b>19</b>	<b>ALLEGATO 8 – TRAVERSI DI CAMPATA.....</b>	<b>199</b>
<b>20</b>	<b>ALLEGATO 9 – TRAVERSI DI APPOGGIO .....</b>	<b>200</b>
<b>21</b>	<b>ALLEGATO 10 – ANALISI LOCALE TRASVERSO DI SPALLA – CARATTERISTICHE GEOMETRICO INERZIALI IN FASE DI ANALISI.....</b>	<b>201</b>
<b>22</b>	<b>ALLEGATO 11 – ANALISI LOCALE TRASVERSO DI SPALLA – CARATTERISTICHE GEOMETRICO INERZIALI IN FASE DI VERIFICA.....</b>	<b>202</b>
<b>23</b>	<b>ALLEGATO 12 – ANALISI LOCALE TRASVERSO DI SPALLA – SOLLECITAZIONI PER VERIFICHE SLU .....</b>	<b>203</b>
<b>24</b>	<b>ALLEGATO 13 – ANALISI LOCALE TRASVERSO DI SPALLA – VERIFICHE SLU .....</b>	<b>204</b>
<b>25</b>	<b>ALLEGATO 14 – ANALISI LOCALE TRASVERSO DI SPALLA – VERIFICA DELLE CONNESSIONI A PIOLI.....</b>	<b>205</b>
<b>26</b>	<b>ALLEGATO 15 – SOTTOSTRUTTURE – SPA .....</b>	<b>206</b>
<b>27</b>	<b>ALLEGATO 16 – FONDAZIONI SU PALI – VERIFICHE SLU DI COLLASSO PER CARICO LIMITE DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA PER CARICHI ASSIALI.....</b>	<b>207</b>
<b>28</b>	<b>ALLEGATO 17 – FONDAZIONI SU PALI – VERIFICHE SLU DI COLLASSO PER CARICO LIMITE DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA PER CARICHI TRASVERSALI.....</b>	<b>208</b>
<b>29</b>	<b>ALLEGATO 18 – FONDAZIONI SU PALI – CALCOLO DEI CEDIMENTI DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA .....</b>	<b>209</b>

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

## 1 GENERALITA'

### 1.1 Oggetto

La presente relazione illustra l'analisi e le verifiche relative alle strutture del Viadotto "VI13 – Viadotto Recupero – Carreggiata SX" dalla progressiva km 12+582.72 alla progressiva km 12+782.27, previsto per la realizzazione dell'ammodernamento dell'itinerario Palermo – Agrigento (S.S. 121 – Cataneese) tratto Palermo (A19) – rotatoria Bolognetta.

Il viadotto è composto da 4 campate di luce rispettivamente pari a 40 – 60x2 – 40 m, per una lunghezza complessiva pari a 200 m misurata in asse appoggi spalle.

Oggetto della presente relazione sono i dimensionamenti e le verifiche delle strutture d'impalcato in carreggiata sx, delle sottostrutture ( Spalla A ) e delle relative fondazioni.

Le analisi e le verifiche statiche mirano al dimensionamento degli elementi principali per consentirne una piena definizione dal punto di vista prestazionale ed economico.

A parità di caratteristiche dimensionali dei profili d'impalcato adottati, per le verifiche delle sottostrutture (Pile e Spalla B) si rimanda alla relazione di calcolo in carreggiata dx, i cui elementi risultano leggermente più sollecitati.

Le analisi e le verifiche degli aspetti di dettaglio, saranno sviluppate nella successiva fase di Progettazione.

### 1.2 Vita Nominale di progetto, Classe d'uso e Periodo di Riferimento dell'opera

#### 1.2.1 Vita Nominale $V_N$

La vita nominale di progetto  $V_N$  di un'opera è convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali.

I valori minimi di  $V_N$  da adottare per i diversi tipi di costruzione sono riportati nella Tab. 2.4.I. (§ 2.4.1 NTC2018). Tali valori possono essere anche impiegati per definire le azioni dipendenti dal tempo.

*Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale  $V_N$  di progetto per i diversi tipi di costruzioni*

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di $V_N$ (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

*Tabella 1.1 – Valori minimi della Vita nominale  $V_n$  di progetto per i diversi tipi di costruzioni*


In accordo con la Committenza Anas è stato assunto:

- Vita Nominale di progetto:  $V_N = 50$  anni (costruzioni con livelli di prestazione ordinari).

#### 1.2.2 Classi d'Uso

Con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite (§2.4.2 NTC2018):



S.S. 121 "Catanese" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
<b>UP62</b>	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

- Classe I:* Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
- Classe II:* Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
- Classe III:* Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
- Classe IV:* Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.


Relativamente alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, delle opere di cui trattasi, vi si attribuisce:

- Classe d'Uso: **IV**;
- Coefficiente d'Uso:  $C_U = 2.0$ .

### **1.2.3 Periodo di Riferimento per l'azione sismica**

Il periodo di riferimento, impiegato nella valutazione delle azioni sismiche risulta pari a:

- Periodo di Riferimento:  $V_R = V_N \times C_U = 50 \times 2.0 = 100$  anni.

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
<b>UP62</b>	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

### 1.3 Descrizione delle opere

Il viadotto è formato da 4 campate, di luce pari a 40 m per le campate di riva e 60 m per le campate centrali, per una lunghezza complessiva, misurata in asse appoggi spalle, pari a 200 m.

Il tracciato planimetrico dell'asse principale, nel tratto lungo il quale si inserisce l'opera, si sviluppa in rettilineo.

La larghezza complessiva dell'impalcato è pari a 11.25 m; la piattaforma stradale ha larghezza pari a 9.75 m ed è fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza 0.75 m in sx e dx.

Gli impalcati sono a struttura mista acciaio-calcestruzzo, con sezione trasversale "aperta" su due travi metalliche principali di altezza variabile da 2.0 m a 3.0 m in corrispondenza delle pile.

Le strutture in carpenteria metallica sono previste in acciaio autopatinabile (CORT-TEN)

La distanza trasversale tra le travi è pari a 6.0 m. Gli sbalzi laterali hanno luce pari a 2.625 m.

Le travi principali saranno realizzate mediante lamiere saldate.

Le anime delle travi principali saranno irrigidite da stiffeners trasversali, composti da semplici piatti saldati, disposti in corrispondenza dei traversi.

Il graticcio d'impalcato è completato dai traversi, del tipo ad anima piena, posti in campata ed in corrispondenza degli allineamenti di appoggio. L'interasse tra i traversi è variabile da 5.0 a 5.8 m.. Anche i traversi hanno sezione a doppio T composta mediante lamiere saldate.

Per quanto attiene i collegamenti, i concetti delle travi principali saranno interamente saldati con saldature a Piena Penetrazione, mentre i collegamenti tra trasversi e travi principali saranno di tipo bullonato.

Le unioni bullonate previste per i collegamenti tra trasversi e travi principali saranno del tipo "AD ATTRITO", mentre le unioni relative ai controventi saranno "A TAGLIO".

I controventi a croce hanno esclusiva funzione di irrigidimento della struttura in fase di montaggio. Al termine della maturazione dei getti della soletta d'impalcato i controventi dovranno essere tassativamente rimossi.

La soletta di impalcato, solidarizzata alle travi principali, ha spessore costante pari a 31 cm. E' previsto l'impiego di lastre prefabbricate autoportanti (predalles) in c.a. di spessore pari a 7 cm tessute in direzione trasversale.

La solidarizzazione della soletta alla trave metallica sarà garantita tramite connettori a piolo tipo Nelson Ø22 con altezza di 220 mm.

Lo schema statico, con riferimento ai carichi verticali, è di trave continua di 4 campate su 5 allineamenti di appoggio.

Nella figura seguente è riportata la sezione rappresentativa dell'impalcato:

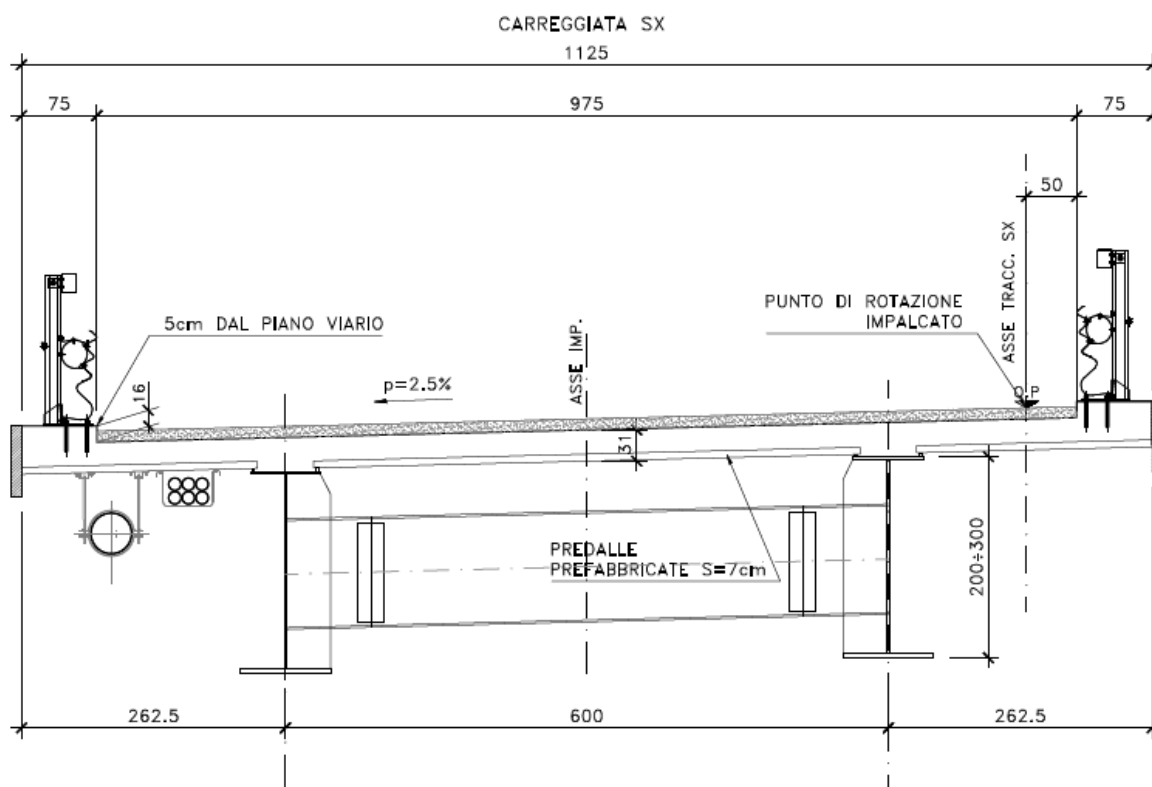


Figura 1.1. Sezione trasversale impalcato

Lo schema di vincolo prevede l'isolamento dell'impalcato dalle sottostrutture, mediante adozione di apparecchi di appoggio costituiti da isolatori elastomerici.

Alle estremità dell'impalcato sono previsti giunti di dilatazione in elastomero armato in corrispondenza della piattaforma carrabile e giunti di cordolo in corrispondenza degli elementi marginali.

Le spalle del viadotto sono di tipo tradizionale con muro frontale di altezza pari a 5.50 m per la spalla A e pari a 3.0 m per la spalla B. I muri paraghiaia avranno spessore pari a 60 cm e sono previsti debitamente arretrati rispetto alle travi d'impalcato in modo da garantire varchi di ampiezza adeguata alla manutenzione.


Le fondazioni sono di tipo indiretto, costituite da zattere di spessore pari a 2.0 m e palificate da 12 pali (4 x 3) per la spalla A e palificate da 16 (8 x 2) pali per la spalla B.

Le pile hanno sezione rettangolare, con estremità arrotondate di dimensioni allo spicco rispettivamente di 4.2 x 3.0 m.

In sommità è previsto un pulvino con forma a calice di medesimo spessore delle pile e larghezza variabile fino a 8.8 m.

Le pile hanno un'altezza dallo spicco di fondazione (compreso il pulvino) variabile da un minimo di 8.0 m ad un massimo di 14.0 m.

Anche per le pile le fondazioni sono di tipo indiretto, costituite da zattere di spessore pari a 2.3 m e palificate formate da 9 pali  $\phi 1200$  per le pile P5 - P6 e P7 e palificate da 8 pali  $\phi 1200$  per le restanti.

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

#### 1.4 Considerazioni sulle metodologie costruttive

La realizzazione dell'impalcato e delle sottostrutture relative al viadotto in oggetto è prevista in due macrofasi.

Macrofase 1: Realizzazione sottostrutture

- Fase 1a: Realizzazione opere provvisorie (ove previste);
- Fase 1b: Scavo fino a quota intradosso magrone;
- Fase 1c: Realizzazione pali di fondazione a quota magrone;
- Fase 1d: Realizzazione zattere di fondazione;
- Fase 1e: Realizzazione elevazioni;
- Fase 1f: Realizzazione cuneo di transizione;
- Fase 1g: Completamento rilevato di approccio.

Macrofase 2: Realizzazione impalcato, finiture e protezioni

- Fase 2a: Realizzazione baglioli spalle/pile e cordolo di completamento sulle spalle;
- Fase 2b: Posa in opera apparecchi di appoggio;
- Fase 2c: Posa in opera carpenteria metallica varata dal basso con l'ausilio di gru;
- Fase 2d: Completamento soletta impalcato;
- Fase 2e: realizzazione finiture.

La struttura in carpenteria metallica sarà montata a terra per macroconci, successivamente varati in quota con l'ausilio di autogru di adeguata portata. Le travi principali di ciascun macroconco, saranno collegate alle porzioni già in opera mediante saldatura di testa a completa penetrazione.


La soletta in c.a. è prevista gettata in opera utilizzando coppelle prefabbricate autoportanti in c.a. contenenti le armature trasversali d'intradosso. Le coppelle sono provviste di aree libere in corrispondenza delle piattabande superiori delle travi, dove saranno posizionati i connettori a piolo.

Una volta disposte le coppelle sulla travata metallica si provvede alla posa dell'armatura integrativa e quindi al getto di completamento.

Le fasi di getto della soletta in direzione trasversale sono appresso dettagliate:

- Fase 1a: getto delle parti di soletta comprese tra le travi e degli sbalzi per 1.25 m dall'asse delle travi;
- Fase 1b: getto di completamento degli sbalzi.

In direzione longitudinale si effettueranno dapprima i getti delle zone di campata e successivamente i getti in corrispondenza delle pile. Successivamente, si provvederà alla realizzazione dei cordoli e delle finiture.

S.S.121 "Catanesa" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		
<b>UP62</b>	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

## 2 NORMATIVE E RIFERIMENTI

Le analisi e le verifiche delle strutture sono state effettuate nel rispetto della seguente normativa vigente:

- [D\_1]. DM 17 gennaio 2018: Aggiornamento delle <<Norme tecniche per le costruzioni>> (nel seguito indicate come NTC18).
- [D\_2]. Circolare 21 gennaio 2019 n.7: Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 17 gennaio 2018, supplemento ordinario n° 5 alla G. U. n° 35 del 11/02/2019 (nel seguito indicate come CNTC18).
- [D\_3]. Norma Europea UNI EN 206: Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità (Dicembre 2016).
- [D\_4]. Norma Italiana UNI 11104: Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206 (luglio 2016).


Altresì, ci si è riferiti agli Eurocodici secondo quanto specificato nel prosieguo della relazione.

Ulteriori riferimenti sono rappresentati dai seguenti documenti:

- [D\_5]. Sètra – Eurocodes 3 and 4. Application to steel-concrete composite road bridges (july 2007).
- [D\_6]. Sètra –Abaques pour la flexion locale de la dalle d'un bipoutre à entretois. Ouvrages d'art. (n.54 – mars 2007).

## 3 NORME TECNICHE

Il metodo di calcolo adottato è quello semiprobabilistico agli stati limite, con applicazione di coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni, variabili in ragione dello stato limite indagato.

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

## 4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E RESISTENZE DI PROGETTO

### 4.1.1 Caratteristiche ai fini della durabilità

Al fine di valutare le caratteristiche vincolanti delle miscele di calcestruzzo nei confronti della durabilità viene fatto riferimento alle norme EN206 e UNI 11104.

Relativamente alla scelta delle classi di esposizione, in accordo alla "Classificazione del livello di rischio di attacco del gelo per aree climatiche del territorio italiano" contenuta nell'appendice A alla norma, che attribuisce alla Sicilia un livello di rischio **Nulla**, è stata esclusa l'applicazione della classe **XF** (Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza disgelanti), e conseguentemente della classe **XD** (corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare).

Relativamente all'applicazione della classe **XA** (Attacco chimico da parte del terreno naturale e delle acque contenute nel terreno), le analisi chimiche eseguite su campioni di terreno e su acqua di falda ai sensi della norma UNI EN 206, hanno evidenziato acidità nei terreni e concentrazioni di CO<sub>2</sub> nell'acqua, tali da rientrare nei range illustrati nel prospetto 2 della norma.


Di seguito il prospetto di sintesi riportato nel report "Relazione sul monitoraggio ambientale ante operam".

Campione		S35_PZ_Amb	S02_DH_Amb	S05_PZ_Amb	S8_PZ_Amb	UNI EN 206:2016		
RAPPORTO DI PROVA		2146213-001	2145765-001	2145765-002	2145765-003			
PROFONDITÀ (m da p.c.)		9 - 10	2 - 3	2 - 3	9 - 10			
PARAMETRO	U.M.	VALORE				XA1 Aggressività debole	XA2 Aggressività moderata	XA3 Aggressività forte
So <sup>2-</sup> <sub>4</sub> (ione solfato)	mg/kg	920	154	40,8	38,9	≥2000e ≤ 3000e	>3000e e ≤ 12000	> 12000 e ≤ 24000
Acidità (Baumann – Gully)	ml NaOH0,1 M/Kg	12	20	12	12	> 200	Non incontrato nella pratica	

Campione		S12_PZ_Amb	S15_PZ_Amb	S20_DH_Amb	S24_PZ_Amb	UNI EN 206:2016		
RAPPORTO DI PROVA		2145765-004	2145765-005	2145765-006	2145765-007			
PROFONDITÀ (m da p.c.)		2 - 3	10 - 11	2 - 3	2 - 3			
PARAMETRO	U.M.	VALORE				XA1 Aggressività debole	XA2 Aggressività moderata	XA3 Aggressività forte
So <sup>2-</sup> <sub>4</sub> (ione solfato)	mg/kg	18000	21	862	44,1	≥2000e ≤ 3000e	>3000e e ≤ 12000	> 12000 e ≤ 24000
Acidità (Baumann – Gully)	ml NaOH0,1 M/Kg	20	16	12	8	> 200	Non incontrato nella pratica	

Tabella 4-1 - Confronto dei risultati analitici sull'aggressività del terreno con i valori delle classi UNI EN 206:2016

Sulla base delle concentrazioni rilevate, confrontate con i limiti stabiliti dalla norma UNI EN 206:2016, i campioni di terra esaminati risultano non aggressivi fatta eccezione per il campione prelevato in corrispondenza del sondaggio denominato S12\_PZ\_Amb il quale risulta fortemente aggressivo per il parametro So<sup>2-</sup><sub>4</sub> (ione solfato).

<b>S.S.121 "Catanesa"</b> <b>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</b>		 <b>GRUPPO FS ITALIANE</b>
<b>UP62</b>	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

Campione		S05_PZ_Amb	S12_PZ_Amb	S28_PZ_Amb	S35_PZ_Amb	S22	SN3	UNI EN 206:2016		
RAPPORTO DI PROVA		2146823-001	2146823-003	2146823-006	2146823-007	2149554-001	2149554-002			
PROFONDITÀ PIEZOMETRO (m da p.c.)		27	27,1	27,5	24,5	28,6	29,5			
PARAMETRO	U.M.	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	XA1 Aggressività debole	XA2 Aggressività moderata	XA3 Aggressività forte
So <sup>2-</sup> (ione solfato)	mg/l	511	2599	237	2437	124	177	≥200 e ≤600	>600 e ≤3000	> 3000 e ≤ 6000
pH	unità	7,2	7,4	8,7	7,6	7,5	7,6	≤6,5 e ≥5,5	<5,5 e ≥4,5	<4,5 e ≥4,0
CO <sub>2</sub> (aggressiva)	mg/l	0,1	1,1	13,2	1,1	< 0,1	< 0,1	≥15 e ≤40	>40 e ≤100	>100 fino a saturazione
NH <sup>4+</sup> (ione ammonio)	mg NH4/l	< 0,04	0,24	1,1	1,3	0,5	0,6	≥15 e ≤30	>30 e ≤60	>60 e ≤100

Tabella 4-2 - Confronto dei risultati analitici sull'aggressività delle acque sotterranee con i valori delle classi UNI EN 206:2016

Sulla base delle concentrazioni rilevate, confrontate con i limiti stabiliti dalla norma UNI EN 206:2016, i campioni di acqua sotterranea prelevati in corrispondenza dei piezometri S12\_PZ\_Amb e S35\_PZ\_Amb, denotano un ambiente chimico moderatamente aggressivo per il parametro So<sup>2-</sup> (ione solfato); i campioni di acqua sotterranea prelevati in corrispondenza dei piezometri S05\_PZ\_Amb e S28\_PZ\_Amb, hanno evidenziato valori di concentrazione del parametro So<sup>2-</sup> (ione solfato) tali per cui si denota un ambiente chimico debolmente aggressivo. Per i restanti campioni prelevati si riscontra la presenza di un ambiente chimico non aggressivo.

Di seguito, per ciascun elemento viene riportata la classe di esposizione che risulta vincolante ai fini delle caratteristiche della miscela. Inoltre, sono riportati la classe di resistenza, i range previsti per le dimensioni massime degli aggregati, la classe di consistenza, il valore massimo del rapporto acqua/cemento, il tipo di cemento da impiegare in funzione della parte d'opera e il contenuto minimo di cemento:


CARATTERISTICHE DEI CALCESTRUZZI (UNI EN 206-1 / UNI 11104)								
CALCESTRUZZO PER		Magrone di sottofondazione	Sottofondazioni - Pali trivellati e diaframmi	Fondazioni - Spalle e pile	Elevazioni - Spalle, pile e pulvini	Baggioli	Predelle prefabbricate	Getti in opera e cordoli marginali
Classe di resistenza (fck/Rck) (Mpa)		C12/H5	C32/40	C32/40	C32/40	C35/45	C35/45	C35/45
Classe di esposizione ambientale		-	XC2 - AX2	XC2 - AX2	XC4	XC4	XC4	XC4
φ max inerti (mm)	Dupper	-	32	32	25	25	12	25
	Dlower	-	20	20	16	16	8	16
Classe di consistenza		-	S5	S5	S4	S5	S5	S5
Rapporto max acqua/cemento		-	0.5	0.5	0.5	0.45	0.45	0.45
Contenuto massimo di cloruri		-	0.20%	0.20%	0.20%	CEM I=V	CEM I=V	CEM I=V
Contenuto minimo di cemento (kg/m <sup>3</sup> )		150	340	340	340	360	360	360

Tabella 4.3 – Caratteristiche dei Calcestruzzi

\* Cemento LH (Low Heat) a basso calore di idratazione.

\*\* I contenuti di cemento indicati saranno verificati in sede di prequalifica, imponendo che il riscaldamento del calcestruzzo del nucleo in condizioni adiabatiche rispetti le seguenti condizioni:

- $\delta T_{3gg} \leq 35^\circ$  per getti di spessore non superiore a 2 m;
- $\delta T_{7gg} \leq 35^\circ$  per getti di spessore superiore a 2 m.

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

In ogni caso, dovrà essere garantito il rispetto delle classi di esposizione e resistenza sopra indicate.

## 4.2 Calcestruzzi

### 4.2.1 Copriferrini nominali

I valori minimi dello spessore dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferrino), ai fini della protezione delle armature dalla corrosione, sono riportati nella Tab. C4.1.IV delle circolari applicative §[D\_2], nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di Tab. 4.1.IV delle NTC:

Tabella C4.1.IV - Copriferrini minimi in mm

			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	
$C_{min}$	$C_0$	ambiente	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C30/37	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

I valori della tabella C4.1.IV si riferiscono a costruzioni con Vita Nominale di 50 anni (tipo 2 della Tab. 2.4.1 delle NTC). Per costruzioni con vita nominale di 100 anni (tipo 3 della citata Tab. 2.4.1), i valori della Tab. C4.1.IV vanno aumentati di 10 mm.

Per la definizione del calcestruzzo nominale, ai valori minimi di copriferrino vanno aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm o minore, secondo indicazioni di norme di comprovata validità.

La tabella seguente illustra, i valori del calcestruzzo nominale, richiesti in base all'applicazione dei criteri sopra esposti e specializzati al caso in esame:


#### DETERMINAZIONE DEI COPRIFERRINI NOMINALI SECONDO NTC2018

Dati generali relativi all'opera	Var	unità	
Tipo di costruzione (1=temp. o provvisoria; 2 = prestazioni ordinarie; 3=prestazioni elevate)	TC		2
Vita nominale dell'opera	$V_N$	anni	50

Tabella C4.1.IV Copriferrini minimi in mm

ambiente	$R_{ckmin}$	$R_{ck0}$	barre da c.a.				cavi da c.a.p.			
			elementi a piastra		altri elementi		elementi a piastra		altri elementi	
			$R_{ck} \geq R_{ck0}$	$R_{ckmin} \leq R_{ck} \leq R_{ck0}$	$R_{ck} \geq R_{ck0}$	$R_{ckmin} \leq R_{ck} \leq R_{ck0}$	$R_{ck} \geq R_{ck0}$	$R_{ckmin} \leq R_{ck} \leq R_{ck0}$	$R_{ck} \geq R_{ck0}$	$R_{ckmin} \leq R_{ck} \leq R_{ck0}$
ordinario	30	45	15	20	20	25	25	30	30	35
aggressivo	37	50	25	30	30	35	35	40	40	45
molto ag.	45	55	35	40	40	45	5	50	50	50



S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

Elemento		Sottofondazioni - Pali trivellati e diaframmi - Viadotti tipo B	Fondazioni - Spalle, pile e muri andatori - Viadotti tipo B	Elevazioni - Spalle, pile, pulvini e muri andatori	Elevazioni - baggioli	Solette Impalcato predalle	Soletta Impalcato getti in opera e cordoli marginali
Tipo di armatura (1=barre da c.a.; 2=cavi da c.a.p.)		1	1	1	1	1	1
Elemento a piastra		NO	SI	SI	NO	SI	SI
Classe di esposizione		XC2 - XA2	XC2 - XA2	XC4	XC4	XC4	XC4
Ambiente		aggressivo	aggressivo	aggressivo	aggressivo	aggressivo	aggressivo
Rck	Mpa	40	40	40	45	45	45
Check Rck min		OK	OK	OK	OK	OK	OK
copriferro minimo (Tab. C4.1.IV NTC)	mm	35	30	30	35	30	30
incremento Per Vn=100 (tipo di costruzione 3)	mm	0	0	0	0	0	0
elem. prefabbricato con ver. Copriferri*		NO	NO	NO	NO	SI	NO
riduzione per produzioni con ver. Copriferri		0	0	0	0	-5	0
Tolleranza di posa		10	10	10	10	5	10
copriferro nominale	mm	45	40	40	45	30	40

Tabella 4.4 – Valori dei copriferri nominali in base alle NTC2018


Relativamente alle predalle prefabbricate, trattandosi di elementi prodotti con sistemi sottoposti a controlli di qualità che comprendono la verifica dei copriferri, i valori minimi della Tab. C4.1.IV sono stati ridotti di 5 mm. Analogamente, per questi elementi le tolleranze di posa sono state limitate a 5 mm.

I valori effettivamente adottati per i copriferri nominali di progetto tengono conto anche di criteri di uniformità e della volontà di garantire valori maggiori dei minimi di norma per superfici contro-terra e particolarmente per le opere di sottofondazione. In questo caso, si è fatto riferimento alla indicazione dell'EC2 (EN 1992-1-1), che fissa a 75 mm il valore da garantire per il copriferro di opere gettate direttamente contro il terreno:

Elemento		Sottofondazioni - Pali trivellati e diaframmi - Viadotti tipo B	Fondazioni - Spalle, pile e muri andatori - Viadotti tipo B	Elevazioni - Spalle, pile, pulvini e muri andatori	Elevazioni - baggioli	Solette Impalcato predalle	Soletta Impalcato getti in opera e cordoli marginali
<b>copriferro nominale di progetto</b>	mm	<b>75</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>30</b>	<b>40</b>

Tabella 4.5 – Valori dei copriferri nominali adottati in progetto

Nelle verifiche delle opere di fondazione è stata considerata a favore di sicurezza una classe di resistenza del calcestruzzo pari a C25/30.

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

## 4.2.2 Resistenze di progetto

### Calcestruzzo C25/30:


Caratteristiche Calcestruzzo	Var	unità	C25/30
Resistenza a compressione caratteristica cubica	$R_{ck}$	Mpa	30
Resistenza a compressione caratteristica cilindrica	$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$	Mpa	25
Resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	Mpa	33.00
Resistenza media a trazione semplice	$f_{ctm}$	Mpa	2.56
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk5\%} = 0.7 f_{ctm}$	Mpa	1.80
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk95\%} = 1.3 f_{ctm}$	Mpa	3.33
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{cfm} = 1.2 f_{ctm}$	Mpa	3.08
Modulo elastico	$E_{cm} = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3}$	Mpa	31476

STATI LIMITE ULTIMI	Var	unità	
coefficiente $\gamma_c$	$\gamma_c$		1.50
coefficiente $\alpha_{cc}$	$\alpha_{cc}$		0.85
Resistenza a compressione di calcolo	$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$	Mpa	14.17
Resistenza a trazione di calcolo	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$	Mpa	1.20

STATI LIMITE DI ESERCIZIO	Var	unità	
$\sigma_{c, max}$ - combinazione di carico caratteristica	$\sigma_{c, max} = 0.60 f_{ck}$	Mpa	15.00
$\sigma_{c, max}$ - combinazione di carico quasi permanente	$\sigma_{c, max} = 0.45 f_{ck}$	Mpa	11.25
$\sigma_t$ - stato limite di formazione delle fessure	$\sigma_t = f_{ctm} / 1.2$	Mpa	2.14

ANCORAGGIO DELLE BARRE	Var	unità	
Tensione tan. ultima di ad. $\phi \leq 32$ mm - buona ad.	$f_{bd} = 2.25 \times 1.0 \times 1.0 \times f_{ctk} / g_c$	Mpa	2.69
Tensione tan. ultima di ad. $\phi \leq 32$ mm - non buona ad.	$f_{bd} = 2.25 \times 0.7 \times 1.0 \times f_{ctk} / g_c$	MPa	1.89

Calcestruzzo non armato o a bassa perc. di armatura	Var	unità	
Resistenza a trazione di calcolo	$f_{ct1d} = 0.85 f_{ctd}$	Mpa	1.02
tensione di compressione limite	$\sigma_{clim} = f_{cd} - 2(f_{ct1d}^2 + f_{cd} f_{ctd})^{0.5}$	Mpa	6.31

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	


### Calcestruzzo C32/40:

<b>Caratteristiche Calcestruzzo</b>	<b>Var</b>	<b>C32/40</b>
Resistenza a compressione caratteristica cubica	$R_{ck}$	40
Resistenza a compressione caratteristica cilindrica	$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$	32
Resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	40.00
Resistenza media a trazione semplice	$f_{ctm}$	3.02
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk5\%} = 0.7 f_{ctm}$	2.12
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk95\%} = 1.3 f_{ctm}$	3.93
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{cfm} = 1.2 f_{ctm}$	3.63
Modulo elastico	$E_{cm} = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3}$	33346

<b>STATI LIMITE ULTIMI</b>	<b>Var</b>	
coefficiente $\gamma_c$	$\gamma_c$	1.50
coefficiente $\alpha_{cc}$	$\alpha_{cc}$	0.85
Resistenza a compressione di calcolo	$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$	18.13
Resistenza a trazione di calcolo	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$	1.41

<b>STATI LIMITE DI ESERCIZIO</b>	<b>Var</b>	
$\sigma_{c, max}$ - combinazione di carico caratteristica	$\sigma_{c, max} = 0.60 f_{ck}$	19.20
$\sigma_{c, max}$ - combinazione di carico quasi permanente	$\sigma_{c, max} = 0.45 f_{ck}$	14.40
$\sigma_t$ - stato limite di formazione delle fessure	$\sigma_t = f_{ctm} / 1.2$	2.52

<b>ANCORAGGIO DELLE BARRE</b>	<b>Var</b>	
Tensione tan. ultima di ad. $\phi \leq 32$ mm - buona ad.	$f_{bd} = 2.25 \times 1.0 \times 1.0 \times f_{ctk} / g_c$	3.18
Tensione tan. ultima di ad. $\phi \leq 32$ mm - non buona ad.	$f_{bd} = 2.25 \times 0.7 \times 1.0 \times f_{ctk} / g_c$	2.22

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

### Calcestruzzo C35/45:

Caratteristiche Calcestruzzo	Var	unità	C35/45
Resistenza a compressione caratteristica cubica	$R_{ck}$	Mpa	45
Resistenza a compressione caratteristica cilindrica	$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$	Mpa	35
Resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	Mpa	43.00
Resistenza media a trazione semplice	$f_{ctm}$	Mpa	3.21
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk5\%} = 0.7 f_{ctm}$	Mpa	2.25
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk95\%} = 1.3 f_{ctm}$	Mpa	4.17
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{cfm} = 1.2 f_{ctm}$	Mpa	3.85
Modulo elastico	$E_{cm} = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3}$	Mpa	34077

STATI LIMITE ULTIMI	Var	unità	
coefficiente $\gamma_c$	$\gamma_c$		1.50
coefficiente $\alpha_{cc}$	$\alpha_{cc}$		0.85
Resistenza a compressione di calcolo	$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$	Mpa	19.83
Resistenza a trazione di calcolo	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$	Mpa	1.50

STATI LIMITE DI ESERCIZIO	Var	unità	
$\sigma_{c, max}$ - combinazione di carico caratteristica	$\sigma_{c, max} = 0.60 f_{ck}$	Mpa	21.00
$\sigma_{c, max}$ - combinazione di carico quasi permanente	$\sigma_{c, max} = 0.45 f_{ck}$	Mpa	15.75
$\sigma_t$ - stato limite di formazione delle fessure	$\sigma_t = f_{ctm} / 1.2$	Mpa	2.67

ANCORAGGIO DELLE BARRE	Var	unità	
Tensione tan. ultima di ad. $\phi \leq 32$ mm - buona ad.	$f_{bd} = 2.25 \times 1.0 \times 1.0 \times f_{ctk} / g_c$	Mpa	3.37
Tensione tan. ultima di ad. $\phi \leq 32$ mm - non buona ad.	$f_{bd} = 2.25 \times 0.7 \times 1.0 \times f_{ctk} / g_c$	MPa	2.36

### 4.2.3 Verifiche a fessurazione

Le condizioni ambientali, ai fini della protezione contro la corrosione delle armature, sono suddivise in ordinarie, aggressive e molto aggressive in relazione a quanto indicato dalla Tab. 4.1.III delle NTC2018:


Tab. 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

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

Nel caso in esame si considerano:

- Condizioni aggressive: per le verifiche a fessurazione delle fondazioni e delle sottofondazioni (classe di esposizione XC2-XA2) e per le verifiche a fessurazione della soletta e delle elevazioni di pile e spalle (classe di esposizione XC4).

La Tab. 4.1.IV stabilisce i criteri per la scelta degli stati limite di fessurazione in funzione delle condizioni ambientali e del tipo di armatura:

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

Tab. 4.1.IV - Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione

Gruppi di Esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile Stato limite		Poco sensibile Stato limite	
				$w_k$		$w_k$
A	Ordinarie	frequente	apertura fessure	$\leq w_2$	apertura fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
B	Aggressive	frequente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$
C	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	apertura fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$

Pertanto, nel caso in esame si ha:

- Verifiche a fessurazione – condizioni ambientali **Aggressive** – Armatura poco sensibile:
  - o Combinazione di azioni frequente:  $w_k \leq w_2 = 0.3$  mm
  - o Combinazione di azioni quasi permanente:  $w_k \leq w_1 = 0.2$  mm

In alcuni casi, in accordo al par. §4.1.2.2.4.5, le verifiche allo stato limite di apertura delle fessure sono state condotte senza calcolo diretto, verificando che la tensione di trazione dell'armatura, valutata nella sezione parzializzata per la combinazione di carico pertinente, sia contenuta entro i valori limite specificati nelle seguenti tabelle:

Tabella C4.1.II Diametri massimi delle barre per il controllo di fessurazione

Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [MPa]	Diametro massimo $\phi$ delle barre (mm)		
	$w_3 = 0,4$ mm	$w_2 = 0,3$ mm	$w_1 = 0,2$ mm
160	40	32	25
200	32	25	16
240	20	16	12
280	16	12	8
320	12	10	6
360	10	8	-

Tabella C4.1.III - Spaziatura massima delle barre per il controllo di fessurazione

Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [MPa]	Spaziatura massima $s$ delle barre (mm)		
	$w_3 = 0,4$ mm	$w_2 = 0,3$ mm	$w_1 = 0,2$ mm
160	300	300	200
200	300	250	150
240	250	200	100
280	200	150	50
320	150	100	-
360	100	50	-

In rapporto a quanto specificato nelle precedenti tabelle è possibile individuare le tensioni limite dell'acciaio per ciascun diametro delle barre:

Tensioni limite in funzione diametro barre			
Diametro barre $\phi$ [mm]	Tensione max acciaio $\sigma_s$ [Mpa]		
	$w_3=0.4\text{mm}$	$w_2=0.3\text{mm}$	$w_1=0.2\text{mm}$
40	160	114	93
36	180	137	111
32	200	160	129
30	207	171	138
28	213	183	147
26	220	194	156
24	227	204	164
22	233	213	173
20	240	222	182
18	260	231	191
16	280	240	200
14	300	260	220
12	320	280	240
10	360	320	260
8	360	360	280
6	360	360	320

### 4.3 Acciaio in barre per cemento armato e Reti Elettrosaldate


#### 4.3.1 Qualità dell'acciaio

Acciaio in barre B450C in accordo a DM 17/01/2018 (Capitolo 11).

Le Reti Elettrosaldate (RES), potranno essere realizzate impiegando acciaio B450A con le limitazioni all'impiego previste nel capitolo 11 delle NTC2018.

#### 4.3.2 Resistenze di progetto

Caratteristiche Acciaio per Calcestruzzo armato	Var	unità		
Qualità dell'acciaio			B450C	B450A
Tensione caratteristica di snervamento nominale	$f_{yk}$	Mpa	450	450
Tensione caratteristica a carico ultimo nominale	$f_{tk}$	Mpa	540	540
Modulo elastico	$E_s$	Mpa	210000	210000
diametro minimo della barra impiegabile	$\phi_{min}$	mm	6	5
diametro massimo della barra impiegabile	$\phi_{max}$	mm	40	10
<b>STATI LIMITE ULTIMI</b>		<b>Var</b>	<b>unità</b>	
coefficiente $\gamma_s$	$\gamma_s$		1.15	1.15
Resistenza di calcolo	$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s$	Mpa	391.3	391.3
<b>STATI LIMITE DI ESERCIZIO</b>		<b>Var</b>	<b>unità</b>	
$\sigma_{s,max}$ - combinazione di carico caratteristica	$\sigma_{s,max}=0.8 f_{yk}$	Mpa	360.0	360.0

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

#### 4.4 Acciaio per carpenteria metallica

##### 4.4.1 Qualità dell'acciaio

La carpenteria metallica sarà realizzata in Acciaio al carbonio per impieghi strutturali con le seguenti caratteristiche:

##### Acciaio per strutture principali:

Elementi principali composti per saldatura o soggetti a saldatura:

- Acciaio S355J0W +N – UNI EN10025-1÷4 per spessori  $\leq 20$  mm;
- Acciaio S355J2W +N – UNI EN10025-1÷4 per spessori  $20 \text{ mm} < t \leq 40$  mm;
- Acciaio S355K2W +N – UNI EN10025-1÷4 per spessori  $t > 40$  mm.

Elementi non soggetti a saldature (angolari, profilati e piastre bullonate):

- Acciaio S355J0W +N – UNI EN10025-1÷4 .

Elementi non soggetti a saldature (angolari, profilati e piastre bullonate):

- Acciaio S355J0W +N – UNI EN10025-1÷4 .

##### 4.4.2 Resistenze di progetto


Caratteristiche Acciaio da carpenteria metallica		Var	unità	UNI EN 10025
Qualità dell'acciaio				S355
Tensione caratteristica di snervamento	$t \leq 40$ mm	$f_{yk}$	Mpa	355
Tensione caratteristica di rottura		$f_{tk}$	Mpa	510
Tensione caratteristica di snervamento	$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	$f_{yk}$	Mpa	335
Tensione caratteristica di rottura		$f_{tk}$	Mpa	510
Modulo elastico		Es	Mpa	210000
<b>STATI LIMITE ULTIMI</b>		<b>Var</b>	<b>unità</b>	
coeff. di sicurezza per resistenza delle sezioni $\gamma_{m0}$		$\gamma_{m0}$		1.05
coeff. di sicurezza per resistenza all'instabilità delle membrature $\gamma_{m1}$		$\gamma_{m1}$		1.05
coeff. di sicurezza per resistenza all'instabilità delle membrature dei ponti $\gamma_{m1}$		$\gamma_{m1}$		1.10
coeff. di sicurezza per resistenza alla frattura, delle sez. Tese indebolite dai fori $\gamma_{m2}$		$\gamma_{m2}$		1.25
Resistenza plastica di calcolo		$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{m0}$	Mpa	338.1
Resistenza all'instabilità delle membrature	$t \leq 40$ mm	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{m1}$	Mpa	338.1
Resistenza all'instabilità delle membrature dei ponti		$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{m1}$	Mpa	322.7
Resistenza alla frattura delle sez. Tese (indebolite dai fori)		$f_{yd} = 0.9 f_{tk} / \gamma_{m2}$	Mpa	367.2
Resistenza plastica di calcolo		$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{m0}$	Mpa	319.0
Resistenza all'instabilità delle membrature	$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{m1}$	Mpa	319.0
Resistenza all'instabilità delle membrature dei ponti		$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{m1}$	Mpa	304.5
Resistenza alla frattura delle sez. Tese (indebolite dai fori)		$f_{yd} = 0.9 f_{tk} / \gamma_{m2}$	Mpa	408.0

#### 4.5 Connettori a piolo tipo Nelson

##### 4.5.1 Qualità dell'acciaio

Acciaio secondo UNI EN ISO 13918.

Acciaio S235J2G3 + C450 o similare (ST37 – 3K DIN 50049).

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

## 4.5.2 Resistenze di progetto

CONNETTORI A PIOLO	Var	unità	
Qualità dell'acciaio			ex ST37-3K (S235J2+K)
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	Mpa	$\geq 350$
Tensione caratteristica di rottura	$f_{uk}$	Mpa	$\geq 450$
Allungamento percentuale a rottura	A	%	$\geq 15$
Strizione	St	%	$\geq 50$

## 4.6 Giunzioni bullonate

### 4.6.1 Qualità dell'acciaio

Tutte le giunzioni bullonate saranno realizzate con bulloneria da precarico ad Alta Resistenza (AR), conforme alla norma UNI EN 14399-1 e alle NTC2018 e recante marchiatura CE.

I bulloni avranno le seguenti caratteristiche:

- Viti di **Classe 10.9** secondo UNI EN 14399-4 e UNI EN ISO 898-1;
- Dadi **Classe 10** secondo UNI EN 14399-4 e UNI EN ISO 20898-2;
- Rondelle (rosette) secondo UNI EN 14399-6.

Le giunzioni bullonate dei collegamenti tra travi principali e traversi saranno del tipo **ad attrito**.

Le giunzioni bullonate dei controventi a croce saranno del tipo **a taglio**.

In ogni caso i collegamenti bullonati devono essere a **serraggio controllato** con bulloni caratterizzati da classe k pari a **K<sub>2</sub>** (bulloneria da precarico).


### 4.6.2 Resistenze di progetto

Classe di resistenza della vite			<b>10.9</b>
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{ybk}$	Mpa	900
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tbk}$	Mpa	1000
STATI LIMITE ULTIMI	Var	unità	
coeff. di sicurezza per resistenza dei bulloni $\gamma_{m2}$	$\gamma_{m2}$		<b>1.25</b>
Resistenza unitaria a taglio - gambo filettato della vite ( $A_{res}$ ) $f_{v,Rd} = fac f_{tbk} / \gamma_{m2}$	$f_{v,Rd}$	MPa	400
Resistenza unitaria a taglio - gambo NON filettato della vite (A) $f_{v,Rd} = 0.6 f_{tbk} / \gamma_{m2}$	$f_{v,Rd}$	MPa	480
Resistenza unitaria a trazione - $f_{t,Rd} = 0.9 f_{tbk} / \gamma_{m2}$	$f_{t,Rd}$	MPa	720
Unioni ad attrito - coeff. di sicurezza per resistenza dei bulloni a scorrimento SLU $\gamma_{m3}$	$\gamma_{m3}$ SLU		<b>1.25</b>
Unioni ad attrito - coeff. di sicurezza per resistenza dei bulloni a scorrimento SLE $\gamma_{m3}$	$\gamma_{m3}$ SLE		<b>1.10</b>
Unioni ad attrito - coefficiente $\gamma_{m7}$ - Precarico dei bulloni ad Alta Resistenza	$\gamma_{m7}$		<b>1.00</b>
Unioni ad attrito - Forza unitaria di "precarico" $f_{p,Cd} = 0.7 f_{tbk} / \gamma_{m7}$	$f_{p,Cd}$	MPa	700
Unioni ad attrito - coefficiente di attrito $\mu$	$\mu$		<b>0.30</b>
Unioni ad attrito - Resistenza unitaria allo scorrimento SLU $f_{s,Rd} = \mu f_{p,Cd} / \gamma_{m3}$	$f_{s,Rd}$ SLU	MPa	168
Unioni ad attrito - Resistenza unitaria allo scorrimento SLE $f_{s,Rd} = \mu f_{p,Cd} / \gamma_{m3}$	$f_{s,Rd}$ SLE	MPa	191

## 4.7 Giunzioni saldate


Tutte le giunzioni per **l'assemblaggio dei concetti delle travi principali**, sia quelle da eseguire in officina che quelle da eseguire in cantiere, **saranno di tipo saldato a completa penetrazione di 1° classe**.



S.S. 121 "Catanese" <i>Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
<b>UP62</b>	<b><i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i></b>	

I procedimenti di saldatura, i materiali di apporto e i controlli dovranno essere conformi a quanto stabilito dalle NTC2018.

Le specifiche e la sequenza esecutiva delle saldature a completa penetrazione saranno concordate con l'I.I.S.

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

## 5 AZIONI E COMBINAZIONI DI PROGETTO

### 5.1 Elenco delle azioni sui ponti stradali

Le azioni di progetto, in accordo con quanto previsto dal capitolo 5 "Ponti" delle NTC2018, vengono di seguito elencate:

#### Azioni permanenti:

- Peso proprio degli elementi strutturali: g1
- Carichi permanenti portati (pavimentazione, cordoli/marciapiedi, barriere acustiche (ove previste), barriere di sicurezza stradale, parapetti, finiture, sistema di smaltimento acque, attrezzature stradali, rinfianchi e simili) g2
- Altre azioni permanenti (spinta delle terre, spinte idrauliche, etc.) g3

#### Distorsioni e deformazioni impresse:

- Distorsioni e presollecitazioni di progetto: ε1
- Effetti reologici - ritiro: ε2
- Effetti reologici - viscosità: ε3
- Cedimenti vincolari: ε4

#### Azioni Variabili da traffico:

- Carichi verticali comprensivi degli effetti dinamici (Schemi di carico 1 ÷ 5): q1
- Incremento dinamico addizionale in presenza di discontinuità strutturale: q2
- Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione: q3
- Azione centrifuga: q4

#### Altre Azioni Variabili:

- Azioni di Neve e di Vento: q5
- Azioni idrodinamiche: q6
- Azioni della temperatura: q7
- Azioni sui parapetti e urto di veicolo in svio: q8
- Resistenze parassite dei vincoli: q9

#### Azioni sismiche:

E

#### Azioni eccezionali:

A


Nel prosieguo vengono analizzate solo le azioni prese in considerazione ai fini della progettazione delle strutture in esame.

### 5.2 Analisi dei carichi

Nella determinazione dei valori delle azioni si è tenuto conto dei seguenti pesi unitari dei materiali:

- Strutture in cemento armato:  $\gamma_{cls} = 25.0 \text{ kN/m}^3$
- Strutture in acciaio:  $\gamma_{acciaio} = 78.5 \text{ kN/m}^3$
- Pavimentazione:  $\gamma_{pav} = 24.0 \text{ kN/m}^3$

Di seguito si riporta l'analisi delle azioni agenti sulle strutture con riferimento al loro valore caratteristico (k).

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

## 5.2.1 Azioni permanenti - Peso proprio degli elementi strutturali – g1

### 5.2.1.1 Peso proprio delle strutture d'impalcato

Nell'ambito dell'analisi globale delle travi principali d'impalcato, il peso proprio della carpenteria metallica è stato computato in automatico dal codice di calcolo utilizzato, a partire dalle aree degli elementi che rappresentano le travi principali, considerando un coefficiente maggiorativo pari a 1.41 che tiene conto dell'incidenza delle strutture secondarie (traversi, controventi, saldature, bullonature etc.).

Il peso proprio della soletta comprensiva delle predalle è pari a:

- Soletta in c.a.:  $(11.25 \times 0.31) \times 25.0 = 87.19$  kN/ml

Tenendo conto dell'eccentricità della soletta rispetto al baricentro delle travi principali, il carico agente su ciascuna trave, generato dal peso della soletta, risulta pari a:

Carichi agenti sulle travi		Trsx	Trdx
Peso soletta in c.a.	kN/m	43.59	43.59

Nell'ambito dell'analisi delle sottostrutture è stato considerato il seguente peso proprio delle strutture di carpenteria metallica d'impalcato:

- Strutture in carpenteria metallica impalcato :  $2.1 \times 11.25 = 23.63$  kN/ml

Si ottiene pertanto un peso proprio complessivo delle strutture d'impalcato:

$$Pg1a = 87.19 + 23.63 = 110.81 \text{ kN/m}$$

### 5.2.1.2 Peso proprio delle sottostrutture e relative fondazioni

Il peso proprio delle sottostrutture e delle relative fondazioni è stato computato nell'ambito delle rispettive analisi e verifiche, condotte con l'ausilio di specifici fogli di calcolo di Excel.

## 5.2.2 Azioni permanenti - Carichi permanenti portati – g2

### 5.2.2.1 Carichi permanenti agenti sulle strutture d'impalcato


Il peso della pavimentazione, comprensivo dello strato di impermeabilizzazione estradossale, è pari a:

$$g2,pav = 0.11 \times 24.0 = 2.64 \text{ kN/mq}$$

approssimando per eccesso, nelle analisi si considera il valore di 3.0 kN/mq.

E' stata presa in considerazione la configurazione di sezione trasversale d'impalcato con tubazioni di smaltimento, carter metallico e rete di protezione antilancio che determina il massimo carico verticale sulla singola trave principale ed è stata implementata nelle analisi globali delle strutture e sottostrutture d'impalcato.

Le analisi dei carichi permanenti portati relative all'impalcato sono di seguito illustrate:

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

<b>Analisi dei carichi</b>		p (kN/m)	ecc (m)	M (kNm/m)
cordolo sx	kN/m	3.00	-5.25	-15.75
cordolo dx	kN/m	3.00	5.25	15.75
pavimentazione	kN/m	29.25	0.00	0.00
guard-rail sx	kN/m	1.50	-5.38	-8.06
guard-rail dx	kN/m	1.50	5.38	8.06
barriera antirumore /parapetto sx	kN/m	0.50	-5.48	-2.74
barriera antirumore /parapetto dx	kN/m	0.50	5.48	2.74
Tubazione smaltimento acque di piattaforma in sx	kN/m	1.50	-4.88	-7.31
Tubazione smaltimento acque di piattaforma in dx	kN/m	0.00	4.88	0.00
veletta sx	kN/m	1.40	-5.63	-7.88
veletta dx	kN/m	1.40	5.63	7.88
<b>Sommano</b>		<b>43.55</b>	<b>-0.17</b>	<b>-7.31</b>

Pertanto, i carichi agenti sulle travi risultano pari a:

Carichi agenti sulle travi		Trsx	Trdx
cordoli	kN/m	3.00	3.00
pavimentazione	kN/m	14.63	14.63
guard-rail	kN/m	1.50	1.50
barriere antirumore/parapetti	kN/m	0.50	0.50
Tubazione smaltimento acque di piattaforma	kN/m	1.97	-0.47
velette	kN/m	1.40	1.40
<b>Totale permanenti portati</b>	<b>kN/m</b>	<b>22.99</b>	<b>20.56</b>

### 5.2.2.2 Rinterro sulle spalle

Gli effetti del rinterro sono stati determinati considerando un peso specifico del terreno:

$$\gamma_{rin} = 18.0 \text{ kN/m}^3$$

### 5.2.3 Azioni permanenti - Spinta delle terre in condizioni statiche – g3

La spinta delle terre sulle spalle fondate su pali è stata valutata in esercizio con riferimento al coefficiente di spinta a riposo del terreno retrostante.

Sono stati considerati i seguenti parametri:

peso di volume del materiale da rilevato stradale:  $\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$

angolo d'attrito interno del rilevato stradale:  $\phi = 35^\circ$

coefficiente di spinta a riposo :  $K0 = 1 - \text{sen } \phi = 0.426$


In condizioni sismiche, la spinta delle terre è stata valutata in accordo alla teoria di Mononobe-Okabe.

Il calcolo dei coefficienti di spinta è esplicitato nell'ambito delle verifiche delle spalle.

### 5.2.4 Distorsioni e deformazioni impresse - Effetti reologici: ritiro e viscosità – ε2 e ε3

#### 5.2.4.1 Deformazione da ritiro a tempo infinito

La deformazione totale per ritiro si può esprimere come:

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

$$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca}$$

Dove:

- $\varepsilon_{cs}$  è la deformazione totale per ritiro  
 $\varepsilon_{cd}$  è la deformazione per ritiro da essiccamento  
 $\varepsilon_{ca}$  è la deformazione per ritiro autogeno

La valutazione delle deformazioni sopra elencate è stata effettuata in accordo al punto §11.2.10.6 delle NTC2018 pervenendo ai seguenti valori:

<b>Ritiro del calcestruzzo (<math>\varepsilon</math> 2)</b>	<b>var</b>	<b>unità</b>	
Modulo elastico calcestruzzo	$E_c$	MPa	34077
spessore dei getti in opera	$h_c$	m	0.240
area del calcestruzzo soggetta a ritiro	$A_c$	m <sup>2</sup>	2.700
perimetro della sezione a contatto con l'atmosfera	$u$	m	11.83
coefficiente $h_0 = 2 \times A_c / u$	$h_0$	mm	456
umidità relativa atmosfera	RH	%	75%
deformazione finale da ritiro per essiccamento	$\varepsilon_c$		0.00021
deformazione finale per ritiro autogeno	$\varepsilon_{ca}$		0.00006
<b>deformazione totale finale per ritiro</b>	<b><math>\varepsilon_{cs}</math></b>		<b>0.00027</b>

Gli effetti dovuti al ritiro iperstatico sono stati schematizzati attraverso le seguenti azioni equivalenti applicate alle estremità:


$$N_r = - \varepsilon_{cs} \times A_c \times E_a / n_r$$

$$M_r = N_r \times z$$

Essendo:

- $\varepsilon_{cs}$  la deformazione totale finale per ritiro;  
 $A_c$  l'area del calcestruzzo soggetta a ritiro;  
 $E_a$  modulo elastico dell'acciaio;  
 $n_r$  coefficiente di omogeneizzazione acciaio-clt relativo alle azioni del ritiro.  
 $z$  distanza tra baricentro della soletta e baricentro della sezione composta relativo alle azioni di lungo termine dovute al ritiro.

Di seguito il dettaglio dei valori relativo al caso in esame:

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

Effetti dovuti al ritiro del calcestruzzo ( $\epsilon_2$ )	var	unità	
distanza tra il baricentro della soletta in cls e il baricentro della sezione composta a tinf estremità sx	z	m	0.715
baricentro della sezione composta a tinf estremità dx	z	m	0.715
Forza assiale d'estremità	Ncr	kN	-9648.7
Momento flettente d'estremità sx	Mcrsx	kNm	6899.9
Momento flettente d'estremità dx	Mcrdx	kNm	6899.9
Carichi agenti sulle travi		Trsx	Trdx
Forza assiale d'estremità sx	kN	-4824.4	-4824.4
Momento flettente d'estremità sx	kNm	3449.9	3449.9
Forza assiale d'estremità dx	kN	-4824.4	-4824.4
Momento flettente d'estremità dx	kNm	3449.9	3449.9

#### 5.2.4.2 Coefficienti di omogeneizzazione acciaio-cls a lungo termine

Gli effetti del ritiro e della viscosità sono valutati mediante l'adozione di un modulo elastico del calcestruzzo corretto:

$$E_c^* = \frac{E_{c0}}{1 + \psi_L \cdot \phi(t, t_0)}$$

Dove:

$E_{c0}$  è il modulo elastico del cls a 28 giorni;

$\psi_L$  è un coefficiente correttivo dipendente dal tipo di azione che per la valutazione degli effetti isostatici ed iperstatici del ritiro vale 0.55 mentre per la valutazione degli effetti indotti dai carichi permanenti vale 1.10;

$\phi(t, t_0)$  è il coefficiente di viscosità definito in accordo alle tabelle 11.2.VI e 11.2.VII delle NTC2018 in funzione di  $t_0$


$t_0$  è assunto pari ad 1 giorno per la valutazione degli effetti dovuti dal ritiro, mentre è assunto pari a 60 giorni per la valutazione degli effetti dovuti ai carichi permanenti.

Le caratteristiche geometriche-inerziali delle sezioni trasversali composte che schematizzano l'impalcato sono state definite omogeneizzando la soletta alla trave metallica. Per le azioni di lunga durata, sono stati definiti i rapporti modulati  $n_L$  in funzione del tipo di azione mediante la:

$$n_L = \frac{E_a}{E_c^*} = \frac{E_a}{E_{c0} / (1 + \psi_L \cdot \phi(t, t_0))} = n_0 (1 + \psi_L \cdot \phi(t, t_0))$$

Avendo indicato con  $n_0 = E_a / E_{c0}$  il rapporto modulare per azioni di breve durata.

In ultima analisi si ottiene:

S.S.121 "Catane" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

Viscosità del calcestruzzo ( $\epsilon 3$ )	var	unità
coefficiente finale di viscosità per carichi permanenti	$\phi c$ (inf,60)	1.32
coefficiente correttivo per azioni permanenti	$\psi L$	1.10
coefficiente di omogeneizzazione a tinf (permanenti)	ninf	15.11

### 5.2.5 Distorsioni e deformazioni impresse - Cedimenti vincolari – $\epsilon 4$

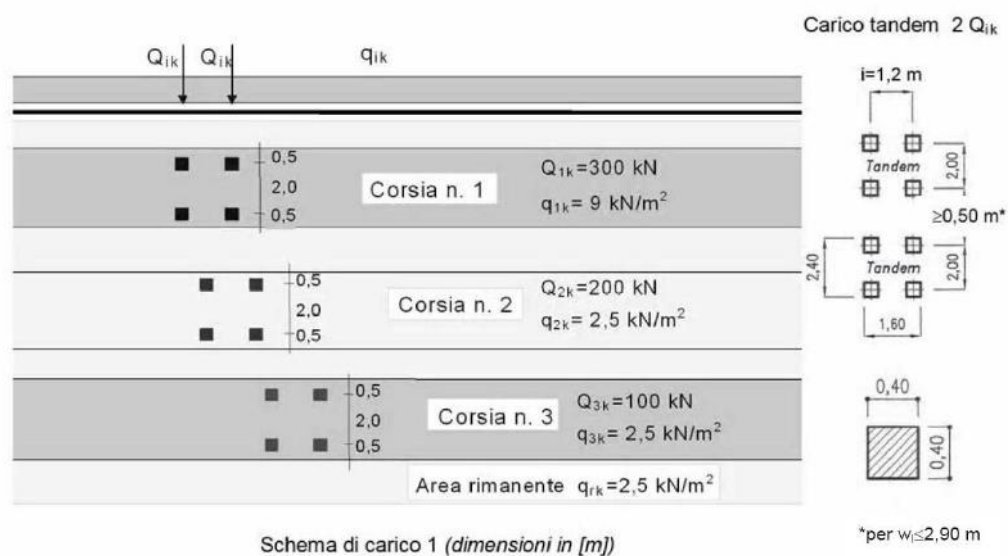
Sono stati considerati cedimenti vincolari pari a 1/5000 della luce delle campate afferenti agli appoggi.

Si ottengono valori pari a 4 mm per le Spalle, 10 mm in corrispondenza delle Pile.

### 5.2.6 Azioni variabili da traffico - Carichi verticali comprensivi degli effetti dinamici – $q 1$

I carichi variabili da traffico sono definiti dagli Schemi di Carico descritti nel punto 5.1.3.3.3 delle NTC2018.

Per le analisi globali finalizzate al dimensionamento delle strutture di impalcato e delle sottostrutture si è fatto riferimento allo Schema di Carico 1 costituito da carichi concentrati su due assi tandem, applicati su impronte di pneumatico di forma quadrata e lato 0.40 m, e da carichi uniformemente distribuiti come mostrato nella seguente figura:



Si considera un solo carico tandem per corsia, disposto in asse alla corsia stessa.

Le intensità dei carichi concentrati e distribuiti considerate sono quelle richiamate nella Tab. 5.1.II delle NTC2018:

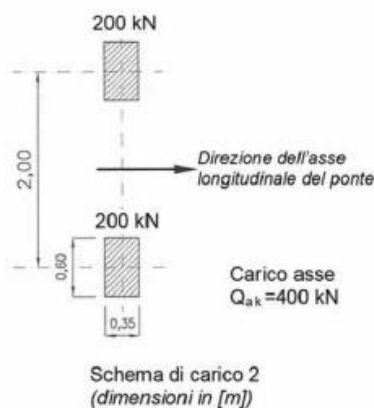
Tab. 5.1.II - Intensità dei carichi  $Q_{ik}$  e  $q_{ik}$  per le diverse corsie

Posizione	Carico asse $Q_{ik}$ [kN]	$q_{ik}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Corsia Numero 1	300	9,00
Corsia Numero 2	200	2,50
Corsia Numero 3	100	2,50
Altre corsie	0,00	2,50

I suddetti carichi mobili includono gli effetti dinamici.

Nel caso in esame, non essendo previsti marciapiedi, non è stato considerato lo Schema di carico 5, relativo alla folla, uniformemente distribuito di intensità pari a 5.0 kN/m<sup>2</sup>.

Per le verifiche locali della soletta d'impalcato è stato considerato anche lo Schema di carico 2 costituito da un singolo asse applicato su specifiche impronte di pneumatico di forma rettangolare, di larghezza 0.60 m ed altezza 0.35 m, come mostrato nella figura seguente:



Questo schema è stato considerato autonomamente con asse longitudinale nella posizione più gravosa.

Le larghezze  $w_l$  delle corsie convenzionali su una carreggiata ed il massimo numero (intero) possibile di tali corsie su di essa sono indicati nel prospetto seguente (fig. 5.1.1 e Tab. 5.1.I delle NTC2018):

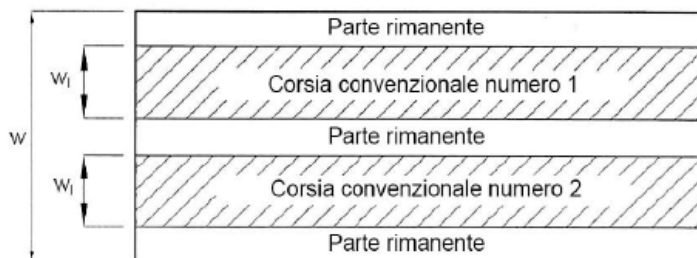


Fig. 5.1.1 - Esempio di numerazione delle corsie


Tab. 5.1.I - Numero e larghezza delle corsie

Larghezza della superficie carrabile "w"	Numero di corsie convenzionali	Larghezza di una corsia convenzionale [m]	Larghezza della zona rimanente [m]
$w < 5,40$ m	$n_l = 1$	3,00	$(w - 3,00)$
$5,4 \leq w < 6,0$ m	$n_l = 2$	$w/2$	0
$6,0 \text{ m} \leq w$	$n_l = \text{Int}(w/3)$	3,00	$w - (3,00 \times n_l)$

### 5.2.6.1 Disposizione trasversale delle corsie convenzionali per analisi globali impalcato

La disposizione delle corsie convenzionali nella carreggiata è stata scelta in modo da ottenere la situazione più gravosa sulla singola trave principale esaminata.



S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

Sono state esaminate le seguenti configurazioni:

- C1-sx: 1 colonna di carico (Corsia Numero 1), disposta a partire dal margine sinistro della carreggiata;
- C2-sx: 2 colonne di carico (Corsia Numero 1 e n.2), disposte a partire dal margine sinistro della carreggiata;
- C3-sx: 3 colonne di carico (Corsia Numero 1, n.2 e n.3), disposte a partire dal margine sinistro della carreggiata;
- C4-sx: 3 colonne di carico (Corsia Numero 1, n.2 e n.3), disposte a partire dal margine sinistro della carreggiata e parte rimanente;
- C1-dx: 1 colonna di carico (Corsia Numero 1), disposta a partire dal margine destro della carreggiata;
- C2-dx: 2 colonne di carico (Corsia Numero 1 e n.2), disposte a partire dal margine destro della carreggiata;
- C3-dx: 3 colonne di carico (Corsia Numero 1, n.2 e n.3), disposte a partire dal margine destro della carreggiata;
- C4-dx: 3 colonne di carico (Corsia Numero 1, n.2 e n.3), disposte a partire dal margine destro della carreggiata e parte rimanente;

La distribuzione dei carichi accidentali sulle due travi è determinata risolvendo il sistema **isostatico** costituito dalla soletta d'impalcato appoggiata in corrispondenza delle travi e determinando le reazioni di appoggio.


Le tabella seguente sintetizza la ripartizione dei carichi mobili sulle due travi per le combinazioni da C1-sx a C3-sx (carichi mobili in SX):

Carichi agenti sulle travi		Trsx	Trdx
1 colonna di carico (Q1k)	kN/m	318.75	-18.75
2 colonne di carico (Q1k + Q2k)	kN/m	431.25	68.75
3 colonne di carico (Q1k + Q2k + Q3k)	kN/m	437.50	162.50
1 colonna di carico (q1k)	kN/m	28.69	-1.69
2 colonne di carico (q1k + q2k)	kN/m	32.91	1.59
3 colonne di carico (q1k + q2k + q3k)	kN/m	33.38	8.63
3 colonne di carico (q1k + q2k + q3k)+ parte rimanente	kN/m	33.64	5.55
Veicoli LM2 per verifiche a fatica (asse corsia lenta)	kN/m	0.71	0.29

Le tabella seguente sintetizza la ripartizione dei carichi mobili sulle due travi per le combinazioni da C1-dx a C3-dx (carichi mobili in DX):

Carichi agenti sulle travi		Trsx	Trdx
1 colonna di carico (Q1k)	kN/m	-18.75	318.75
2 colonne di carico (Q1k + Q2k)	kN/m	68.75	431.25
3 colonne di carico (Q1k + Q2k + Q3k)	kN/m	162.50	437.50
1 colonna di carico (q1k)	kN/m	-1.69	28.69
2 colonne di carico (q1k + q2k)	kN/m	1.59	32.91
3 colonne di carico (q1k + q2k + q3k)	kN/m	8.63	33.38
3 colonne di carico (q1k + q2k + q3k)+ parte rimanente	kN/m	5.55	33.64
Carico della folla su singolo marciapiede	kN/m	0.00	0.00
Carico della folla su doppio marciapiede	kN/m	0.00	0.00
Veicoli LM2 per verifiche a fatica (asse corsia lenta)	kN/m	0.29	0.71

Come è possibile evincere, gli effetti più gravosi per la singola trave, sono relativi al caso di piattaforma impegnata da tre colonne di carico.

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

### 5.2.6.2 Disposizione trasversale delle corsie convenzionali per analisi globali sottostrutture

Per la determinazioni dei massimi effetti generati dai carichi mobili sulle sottostrutture, sono state esaminate le seguenti configurazioni:

- C1: impalcato impegnato da 3 colonne di carico (Corsia Numero 1, n.2 e n.3), disposte a partire dal margine sinistro della carreggiata, e carico distribuito  $q_{ik}$  sulla rimanente larghezza dell'impalcato, questa configurazione massimizza lo sforzo normale sulle sottostrutture;
- C2: impalcato impegnato da 2 colonne di carico (Corsia Numero 1 e n.2), disposte a partire dal margine sinistro della carreggiata, questa configurazione massimizza la coppia trasversale sulle sottostrutture;
- C3: impalcato impegnato da 3 colonne di carico (Corsia Numero 1, n.2 e n.3), disposte a partire dal margine destro della carreggiata, e carico distribuito  $q_{ik}$  sulla rimanente larghezza dell'impalcato, questa configurazione massimizza lo sforzo normale sulle sottostrutture;
- C4: impalcato impegnato da 2 colonne di carico (Corsia Numero 1 e n.2), disposte a partire dal margine destro della carreggiata, questa configurazione massimizza la coppia trasversale sulle sottostrutture.

### 5.2.6.3 Disposizione longitudinale dei carichi mobili

In direzione longitudinale, i carichi sono stati applicati come suggerito dalle linee d'influenza in modo da ottenere gli effetti più sfavorevoli.

### 5.2.7 Azioni variabili da traffico – Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione – q3

L'azione longitudinale di frenamento o di accelerazione  $q_3$  è funzione del carico verticale totale agente sulla corsia convenzionale n.1:

$$180 \text{ kN} \leq q_3 = 0.6 (2Q_{ik}) + 0.10 q_{ik} w_1 L \leq 900 \text{ kN}$$

La forza, applicata a livello della pavimentazione ed agente lungo l'asse della corsia, è assunta uniformemente distribuita sulla lunghezza caricata e include gli effetti di interazione.

Nel caso in esame si ha:

$$q_3 = 900 \text{ kN}$$

### 5.2.8 Azioni variabili da traffico – Azione centrifuga – q4

Nei ponti con asse curvo di raggio R (in metri), l'azione centrifuga corrispondente ad ogni colonna di carico si valuta convenzionalmente come indicato nella Tab. 5.1.III delle NTC2018, essendo  $Q_v = \sum_i 2Q_{ik}$  il carico totale dovuto agli assi tandem dello schema di carico 1 agenti sul ponte.

Il carico concentrato  $q_4$ , applicato a livello della pavimentazione, agisce in direzione normale all'asse del ponte.

Tab. 5.1.III - Valori caratteristici delle forze centrifughe

Raggio di curvatura [m]	$q_4$ [kN]
$R < 200$	$0,2 Q_v$
$200 \leq R \leq 1500$	$40 Q_v/R$
$1500 \leq R$	0

Nel caso in esame la forza centrifuga non viene considerata.

**5.2.9 Azioni di Neve e di Vento – q5**

Il carico di neve, non concomitante con i carichi da traffico, non risulta in alcun modo dimensionante nel caso in esame e non viene preso in considerazione.

Le azioni da vento sono state valutate secondo quanto specificato nel par. 3.3 delle NTC2018.

L'azione del vento è stata assimilata ad un carico orizzontale statico, diretto ortogonalmente all'asse del ponte. Tale azione è stata considerata agente sulla proiezione nel piano verticale delle superfici direttamente investite.

La superficie dei carichi transitanti sul ponte esposte al vento si assimila ad una parete rettangolare continua dell'altezza di 3 m a partire dal piano stradale.

Per il calcolo dei coefficienti di forma si è fatto riferimento alla UNI-ENV 1991-2-4/1997:

$$c_{f,x} = c_{f,x,0}$$

Dove:

$c_{f,x,0}$  è il coefficiente di forma per snellezza infinita da determinarsi in base alle caratteristiche geometriche dell'impalcato ed al rapporto  $d/b$  in base alle figure sotto riportate:

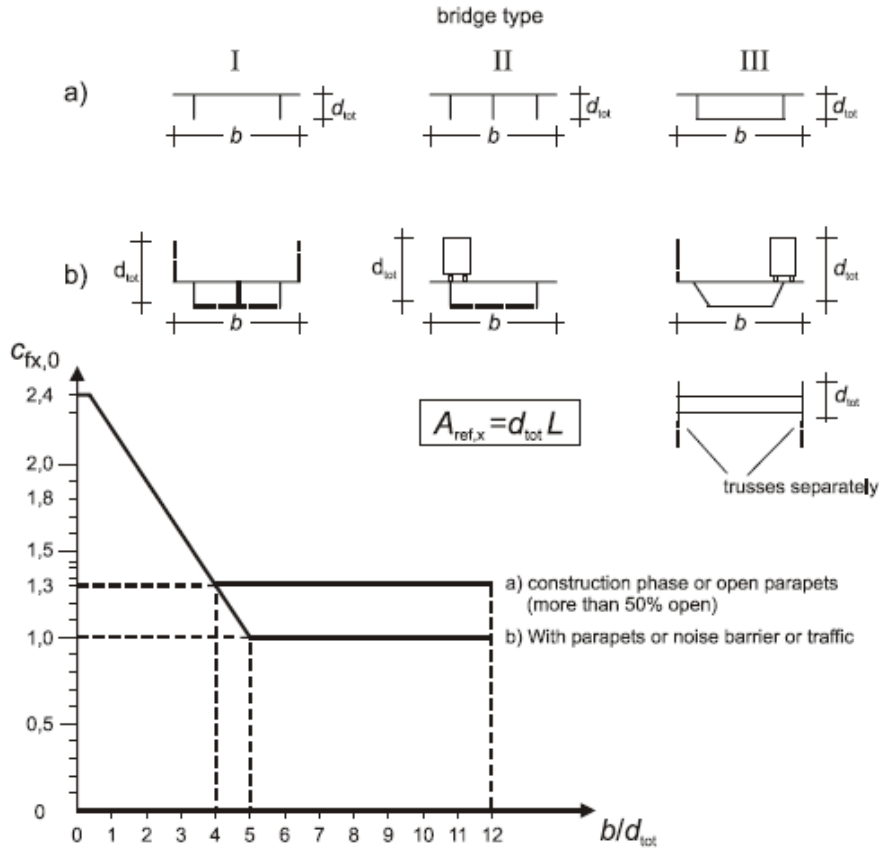



Figure 8.3 — Force coefficient for bridges,  $c_{fx,0}$


S.S. 121 "Catanese" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

Di seguito si riporta il calcolo delle azioni esercitate dal vento sulle strutture d'impalcato:

Effetti dovuti al Vento (q5)	var	unità	
Zona del territorio italiano	Zona		4
parametro vb,0	vb0	m/sec	28.0
parametro a0	a0	m	500.0
parametro ks	ks		0.4
altitudine del viadotto s.l.m.	as	m	150
velocità di riferimento vb	vb	m/sec	28.0
pressione cinetica del vento	qb	kN/m2	0.49
Classe di rugosità del terreno			B
Categoria di esposizione del sito			III
coefficiente kr	kr		0.20
altezza di riferimento z0	z0	m	0.10
altezza di riferimento zmin	zmin	m	5.00
altezza dal suolo z	z	m	18.0
coefficiente di topografia	ct		1.0
coefficiente di esposizione ce(z)	ce		2.53
coefficiente dinamico cd	cd		1.00
coefficiente di forma cp impalcato scarico	cp1		1.80
coefficiente di forma cp impalcato carico	cp2		1.92
coefficiente di forma cp pile	cp3		1.20
pressione del vento impalcato scarico		kN/m2	2.24
pressione del vento impalcato carico		kN/m2	2.38
pressione del vento pile		kN/m2	1.49
Larghezza complessiva impalcato	b	m	11.25
Lunghezza complessiva impalcato	Ltot	m	201.2
Altezza travi (media per impalcato variabile)	ht	m	2.28
Altezza soletta	hsol	m	0.31
Altezza cordolo da estradosso soletta	hcord	m	0.20
altezza complessiva impalcato	d	m	2.79
Altezza di riferimento per sistema parapetto+guard-rail	d1	m	2.00
Altezza di calcolo impalcato scarico	dtot1	m	4.79
Altezza di calcolo impalcato carico	dtot2	m	5.70
Altezza centro di taglio	zg	m	2.43
Altezza travi in asse appoggi pila	htr_max	m	1.80

Carichi dovuti al vento	qt (kN/m)	b (m)	Mt (kNm/m)
Impalcato scarico (braccio al centro di taglio)	10.7	0.04	0.4
Impalcato carico (braccio rispetto al baricentro impalcato)	13.6	0.42	5.7
Impalcato scarico (braccio rispetto agli appoggi)	10.7	1.92	20.5
Impalcato carico (braccio rispetto agli appoggi)	13.6	2.37	32.2

Carichi verticali agenti sulle travi		Trsx	Trdx
Vento ad impalcato scarico - rispetto al baricentro impalcato	kN/m	-0.07	0.07
Vento ad impalcato carico - rispetto al baricentro impalcato	kN/m	-0.94	0.94
Vento ad impalcato scarico - rispetto al piano appoggi	kN/m	-3.42	3.42
Vento ad impalcato carico - rispetto al piano appoggi	kN/m	-5.37	5.37

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

Relativamente alle azioni del vento in direzione verticale, la norma EN 1991-1-4, suggerisce di considerarle simultaneamente alle azioni orizzontali, limitatamente ai casi in cui queste azioni risultino “significative”.

Al punto 8.3.3 viene poi ulteriormente specificato che le azioni del vento in direzione verticale determinano effetti “significativi” solo se l’entità del carico è dello stesso ordine di grandezza dei carichi permanenti.

Nel caso in esame si ha:

$$F_{w,z} = \pm q_b \times c_e \times c_{f,z} \times A_{ref,z} = \pm 0.49 \times 2.53 \times 0.9 \times 11.25 \times 60.0 = \pm 753.1 \text{ kN}$$

Nella quale  $c_{f,z} = 0.90$  è il coefficiente di pressione in direzione verticale.

L’eccentricità di questa forza in direzione trasversale è fissata in:

$$e = b / 4 = 11.25 / 4 = 2.81 \text{ m}$$

e pertanto, si sviluppa un momento torcente pari a:

$$M_{tw,z} = \pm 753.1 \times 2.81 = \pm 2118.1 \text{ kNm}$$

Volendo stimare il rapporto tra le forze relative al vento verticali e il peso proprio della struttura, si determina la reazione massima agli appoggi generata dal vento verticale:

$$R_{F_{w,z}} = 753.1 / 2 + 2118.1 \times 0.167 = 730 \text{ kN}$$

Le reazioni generate dai carichi permanenti è pari complessivamente a:

$$R_{G1+G2} = 7048 \text{ kN}$$

L’entità delle forze generate dal vento in direzione verticale risulta, nel caso in esame, di un ordine di grandezza inferiore rispetto a quelle generate dai carichi permanenti e sono state ritenute trascurabili.

### 5.2.10 Azioni della temperatura – q7


Le variazioni termiche agenti sulle strutture d’impalcato sono state adottate in accordo alla norma EN 1991-1-5.

Nell’analisi globale delle strutture d’impalcato e delle sottostrutture sono state considerate:

- una variazione termica positiva tra soletta e travi metalliche pari a  $+10^\circ$ ;
- una variazione termica negativa tra soletta e travi metalliche pari a  $-10^\circ$ .

La differenza di temperatura uniforme agente sulle strutture d’impalcato, considerata ai fini del dimensionamento delle sottostrutture e dell’escursione longitudinale di dispositivi di appoggio e giunti di dilatazione, è stata valutata in base ai seguenti parametri:

Dati	Var	unità	
Distanza tra punto fisso e giunto di dilatazione	DL	m	
Tipologia di impalcato	Type		2
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha$		1.00E-05
Temperatura iniziale	T0		15
Temperatura massima dell’aria all’ombra al livello del mare	Tmax	[°]	41.94
Temperatura minima dell’aria all’ombra al livello del mare	Tmin	[°]	-14.74
altitudine del sito sul livello del mare	as	m	150
Zona climatica	Z		IV
deformazione totale finale per ritiro	$\epsilon_{cs}$		0.00027

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

Risultati	Var	unità	
Temperatura massima dell'aria all'ombra alla quota as	Tmax	[°]	41.7
Temperatura minima dell'aria all'ombra alla quota as	Tmin	[°]	-16.0
Temperatura massima del ponte	Te,max	[°]	45.7
Temperatura minima del ponte	Te,min	[°]	-12.0
Massima variazione termica in contrazione: $DTN,con = T_0 - T_{e,min}$	$\Delta TN,con$	[°]	27.0
Massima variazione termica in espansione: $DTN,exp = T_{e,max} - T_0$	$\Delta TN,exp$	[°]	30.7
Variazione termica complessiva: $DTn = T_{e,max} - T_{e,min}$	$\Delta TN$	[°]	57.7
Massima variazione termica in contrazione per scorrimenti appoggi e giunti:	$\Delta TN,con_g$	[°]	<b>47.0</b>
Massima variazione termica in espansione per scorrimenti appoggi e giunti:	$\Delta TN,exp_g$	[°]	<b>50.7</b>

La tipologia d'impalcato fa riferimento alla classificazione della EN 1991-1-5 (tipo 2 per impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo).

La zona climatica fa riferimento alla zonizzazione del territorio nazionale di seguito illustrata:

- Al fine della valutazione della temperatura dell'aria all'ombra a quote diverse da quella del mare, il territorio italiano è suddiviso in 4 zone climatiche:
- zona I (Valle d'Aosta, Piemonte Lombardia, Emilia Romagna, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Trentino Alto Adige);
  - zona II (Liguria, Toscana, Umbria, Lazio, Sardegna, Campania, Basilicata);
  - zona III (Marche, Abruzzo, Molise, Puglia);
  - zona IV (Calabria, Sicilia).



Figura 5.1: Zonizzazione del territorio nazionale per valutazioni azioni climatiche

I valori delle temperature massime e minime all'ombra al livello del mare, sono state desunte dalle seguenti mappe:

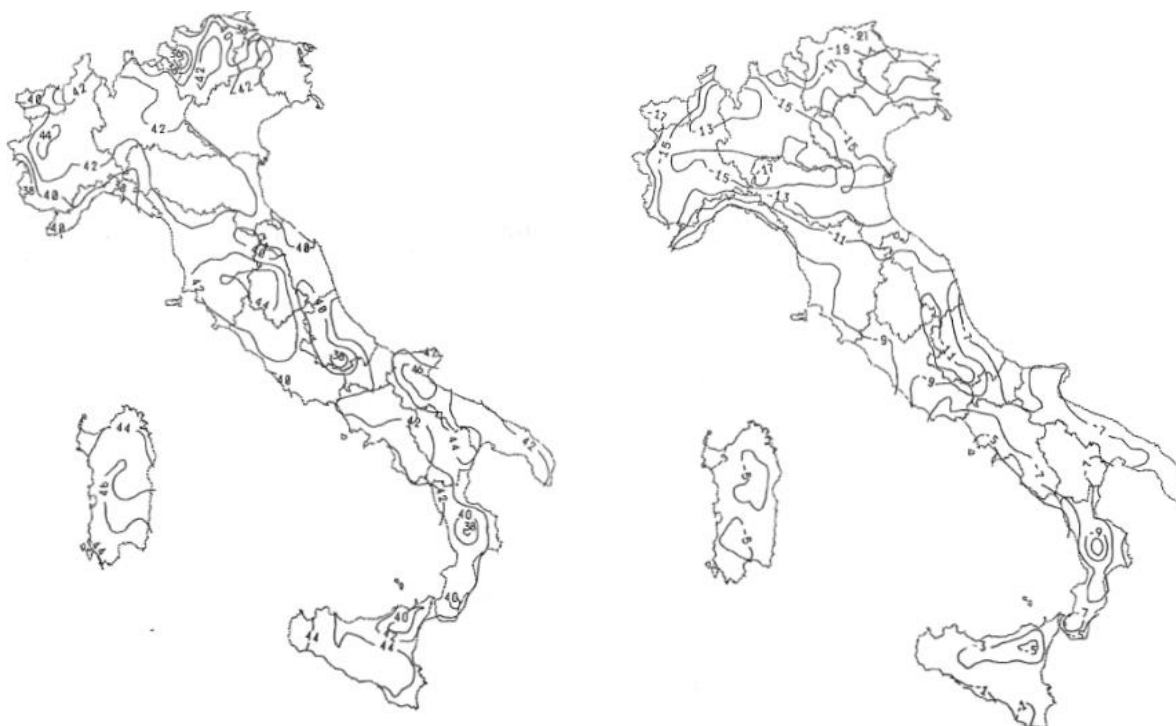


Figura 5.2: Temperature dell'aria massime  $T_{max}$  (sx) e minime  $T_{min}$  (dx) dell'aria all'ombra al livello del mare

Gli effetti dovuti alle variazioni termiche differenziali sono stati schematizzati attraverso le seguenti azioni equivalenti applicate alle estremità:

**Variazioni termiche positive:**

$$N\Delta T_+ = \alpha \Delta T \times A_c \times E_a / n_0$$

$$M\Delta T_+ = - N\Delta T_+ \times z$$

**Variazioni termiche negative:**

$$N\Delta T_- = - \alpha \Delta T \times A_c \times E_a / n_0$$

$$M\Delta T_- = N\Delta T_- \times z$$

Essendo:

$\alpha$  il coefficiente di dilatazione termica;


$A_c$  l'area della soletta gettata in opera;

$E_a$  modulo elastico dell'acciaio;

$n_0$  coefficiente di omogeneizzazione acciaio-clt relativo alle azioni di breve termine.

$z$  distanza tra baricentro della soletta e baricentro della sezione composta relativo alle azioni di breve termine.


Di seguito il dettaglio dei valori relativo al caso in esame:

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

<b>Effetti dovuti alle Variazioni termiche (q7)</b>	<b>var</b>	<b>unità</b>	
variazione termica positiva	$\Delta T+$	°	10.0
variazione termica negativa	$\Delta T-$	°	-10.0
coefficiente di dilatazione termica	$\alpha$		1.00E-05
coefficiente di omogeneizzazione a t0	n0		6.16
distanza tra il baricentro della soletta in cls e il baricentro della sezione composta a t0 estremità sx	z	m	0.440
baricentro della sezione composta a t0 estremità dx	z	m	0.440
Forza assiale d'estremità DT+	NcdT+	kN	9200.8
Momento flettente d'estremità sx	McdT+sx	kNm	-4051.4
Momento flettente d'estremità dx	McdT+dx	kNm	-4051.4
Forza assiale d'estremità DT-	NcdT-	kN	-9200.8
Momento flettente d'estremità sx	McdT-sx	kNm	4051.4
Momento flettente d'estremità dx	McdT-dx	kNm	4051.4

Carichi agenti sulle travi		Trsx	Trdx
Forza assiale d'estremità - DT+	kN	4600.4	4600.4
Momento flettente d'estremità sx	kNm	-2025.7	-2025.7
Momento flettente d'estremità dx	kNm	-2025.7	-2025.7
Forza assiale d'estremità - DT-	kN	-4600.4	-4600.4
Momento flettente d'estremità sx	kNm	2025.7	2025.7
Momento flettente d'estremità dx	kNm	2025.7	2025.7



S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

### 5.2.11 Azioni sui parapetti e urto veicolo in svio – q8

Il sistema di forze orizzontali equivalenti all'effetto dell'azione d'urto sulla barriera di sicurezza stradale, secondo il paragrafo §5.1.3.10 delle NTC2018, può essere valutato alternativamente sulla base:

- delle risultanze sperimentali ottenute nel corso di prove d'urto al vero, su barriere della stessa tipologia e della classe di contenimento previste in progetto, mediante l'utilizzo di strumentazione idonea a registrare l'evoluzione degli effetti dinamici;
- del riconoscimento di equivalenza tra il sistema di forze e le azioni trasmesse alla struttura, a causa di urti su barriere della stessa tipologia e della classe di contenimento previste in progetto, laddove tale equivalenza risulti da valutazioni teoriche e/o modellazioni numerico-sperimentali;

In assenza delle suddette valutazioni, il sistema di forze orizzontali può essere determinato con riferimento alla resistenza caratteristica degli elementi strutturali principali coinvolti nel meccanismo d'insieme della barriera e deve essere applicato ad una quota h, misurata dal piano viario, pari alla minore delle dimensioni h1 e h2, dove h1 = (altezza della barriera - 0,10m) e h2 = 1,00 m.

La norma specifica altresì che nel dimensionamento degli elementi strutturali ai quali è collegata la barriera si deve tener conto della eventuale sovrapposizione delle zone di diffusione di tale sistema di forze, in funzione della geometria della barriera e delle sue condizioni di vincolo.

Per il dimensionamento dell'impalcato, le forze orizzontali così determinate devono essere amplificate di un fattore pari a 1.50, fermo restando che trattandosi di azione eccezionale, il coefficiente parziale di sicurezza per la combinazione di carico agli SLU per l'urto del veicolo in svio deve essere assunto unitario.


Nel caso in esame, è previsto l'impiego di barriere di fornitura Anas con classe di contenimento H3-BP.

La tabella seguente riporta il calcolo del momento trasmesso dal singolo montante delle barriere di sicurezza alle strutture di sostegno in funzione della classe di contenimento:

Azioni da urto di veicolo in svio	Var	unità	H2BP	H3BP	H4BP
Profilo montante	Prof		C160x120x40x5	C160x120x40x5	C160x120x40x5
Interasse montanti	im	m	2.25	1.50	1.50
Altezza barriera	hb	m	1.355	1.51	1.56
Altezza piastre di rinforzo alla base	hpr	m	0.20	0.20	0.20
Spessore piastra di base	spb	m	0.015	0.015	0.015
Sovralzo cordolo su piano viario	hc	m	0.05	0.05	0.05
Altezza punto di applicazione dal piano viario	hq8	m	1.00	1.00	1.00
distanza tra punto di applicazione e cerniera plastica	bp	m	0.735	0.735	0.735
Modulo plastico di resistenza	Wp	mm <sup>3</sup>	144480	144480	144480
tensione di snervamento acciaio	fyk	MPa	275	275	275
Momento plastico	Mp	kNm	51.7	51.7	51.7
<b>Forza orizzontale associata a Mp: Hp = Mp/bp</b>	<b>Hp</b>	<b>kN</b>	<b>70.3</b>	<b>70.3</b>	<b>70.3</b>
<b>Mtot = Mp + Hp x (hc + spb + hpr)</b>	<b>Mtot</b>	<b>kNm</b>	<b>70.3</b>	<b>70.3</b>	<b>70.3</b>

Il valore della forze è sempre lo stesso atteso che il profilo previsto per i montanti delle barriere Anas ha sempre le stesse caratteristiche.

Trattandosi di opere di nuova realizzazione è apparso conveniente riferirsi alle forze e schemi di applicazione delle forze d'urto previste nel "Quaderno Anas n.1", per condizioni "ordinarie", che prevede l'applicazione di forze trasversali più elevate rispetto a quelle corrispondenti alla plasticizzazione dei montanti delle barriere Anas:

S.S.121 "Catane" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

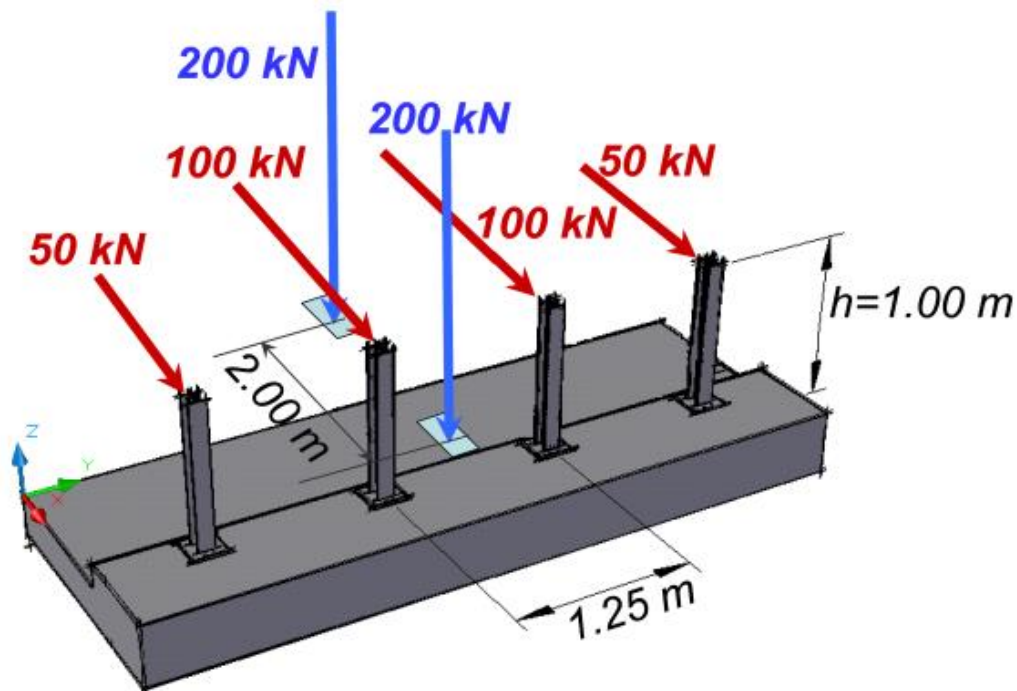



Figura 5.3: Schema di carico globale da considerare nel caso di condizioni di progettazione "ordinarie"

La condizione di progettazione "ordinaria" è raggiunta se sono verificati i seguenti aspetti:

- **connessioni tra barriere e strutture:** si ipotizza l'installazione di barriere metalliche vincolate alla struttura per mezzo di connessioni pseudo-duttile, ossia in particolare mediante l'utilizzo di 3 o 4 tirafondi in acciaio per ciascuna piastra alla base dei montanti della barriera, ancorati chimicamente al calcestruzzo e meccanicamente alla piastra con bulloni serrati (alla coppia di serraggio stabilita dal manuale di installazione della barriera);
- **traffico stradale:** l'aliquota relativa ai veicoli pesanti è contenuta entro il 30% del flusso totale di traffico; le velocità praticate sono coerenti con la velocità di progetto della strada, per quanto riguarda i veicoli leggeri, e con i limiti legali di velocità per i veicoli pesanti;
- **configurazione geometrica della strada:** si fa riferimento a tratti stradali in rettilineo ed in orizzontale ovvero caratterizzati da andamento planimetrico e altimetrico della strada poco differente da tali condizioni.

Il sistema di forze equivalenti alle azioni causate da collisioni sugli elementi di sicurezza in condizioni di progettazione ordinarie prevede:

- **forze trasversali:** si assumono quattro forze orizzontali in corrispondenza dei montanti della barriera, il cui interasse è stabilito in 1.25 m; le due forze applicate ai paletti di estremità della zona considerata sono pari a 50kN e le altre due, applicate ai montanti interni, sono pari a 100kN. Tutte le forze agiscono trasversalmente ad un'altezza di 1.00 m dal piano viabile e sono dirette verso l'esterno dell'impalcato.
- **carichi verticali:** oltre al peso proprio della struttura, si considera lo Schema di Carico 2 previsto nelle NTC, costituito da due impronte di carico di dimensioni 0.35 x 0.60 m su ciascuna delle quali è applicata una forza di 200 kN; le impronte sono collocate longitudinalmente in mezz'area della zona di impalcato interessata dall'applicazione del suindicato carico orizzontale e trasversalmente una è posta all'estremità della piattaforma stradale mentre l'altra è distante 2.00 m da essa.

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

### 5.2.12 Resistenze parassite dei vincoli – q9

Le resistenze parassite dei vincoli sono state valutate assumendo per gli apparecchi di appoggio un coefficiente di attito pari al 3% dell'intensità dei carichi verticali dovuti al peso proprio ed ai permanenti portati. Sull'allineamento fisso per il rispetto delle condizioni di equilibrio, si esercita una reazione pari alla somma delle azioni parassite che si sviluppano in corrispondenza dei mobili, ma di segno opposto.

### 5.2.13 Azioni sismiche – E

#### 5.2.13.1 Coordinate di riferimento e parametri sismici fondamentali

I parametri sismici fondamentali sono stati determinati per la regione [Sicilia](#) utilizzando la Tabella 2, in allegato alle NTC. Si ottengono i seguenti valori:

VIADOTTO			
WGS84		ED50	
Lon	Lat	Lon	Lat
13.449863	37.986374	13.450718	37.987436

Vita Nominale	$V_N =$	50 anni
Classe d'uso	$CI =$	IV
Coefficiente d'uso	$C.u. =$	2.0
<b>Periodo di riferimento</b>	<b><math>V_R =</math></b>	<b>100 anni</b>

#### PARAMETRI SISMICI

STATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T^*_c$ [s]
SLO	60	0.068	2.342	0.259
SLD	101	0.089	2.330	0.270
SLV	949	0.220	2.451	0.309
SLC	1950	0.278	2.512	0.321

L'azione sismica viene considerata mediante spettri di risposta elastici in accelerazione delle componenti orizzontali e verticale, definiti in base al §3.2 delle NTC 2018.

#### 5.2.13.2 Spettri di risposta in accelerazione delle componenti orizzontali

Gli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontali sono definiti dalle espressioni seguenti:

$$\begin{aligned}
 0 \leq T < T_B \quad S_e(T) &= a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\
 T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) &= a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \\
 T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) &= a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \frac{T_C}{T} \\
 T_D \leq T \quad S_e(T) &= a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \frac{T_C T_D}{T^2}
 \end{aligned}$$

In cui:

- T è il periodo di vibrazione;
- $S_e(T)$  è l'accelerazione spettrale orizzontale;
- $a_g$  è l'accelerazione orizzontale massima al sito su suolo rigido, determinata in funzione della probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ ;
- S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente  $S = S_S \times S_T$ , essendo  $S_S$  il coefficiente di amplificazione stratigrafica (Tabella 5.1) e  $S_T$  il coefficiente di amplificazione topografica (Tabella 5.2);
- $\eta$  è il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali  $\xi$  diversi dal 5%, mediante la relazione  $\eta=10/(5+\xi) \geq 0,55$ , dove  $\xi$  (espresso in percentuale) è valutato sulla base di materiali, tipologia strutturale e terreno di fondazione;
- $F_0$  è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale, ed ha valore minimo pari a 2,2;
- $T_c$  è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, dato da  $T_c=C_c \times T_c^*$  dove  $T_c^*$  è definito al § 3.2 e  $C_c$  è un coefficiente funzione della categoria di sottosuolo (Tabella 5.1);
- $T_B$  è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante e vale:  $T_B=T_c/3$
- $T_D$  è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro, espresso in secondi mediante la relazione:  $T_D=4.0 \times (a_g/g) + 1.6$

Categoria sottosuolo	$S_S$	$C_c$
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$

Tabella 5.1 – Espressioni per  $S_S$  e  $C_c$

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S <sub>T</sub>
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Tabella 5.2 – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S<sub>T</sub>

Nel caso in esame si ha:

- Categoria di sottosuolo: **C**
- Categoria stratigrafica: **T1**

La figura seguente illustra gli spettri di risposta in accelerazione delle componenti orizzontali di progetto:

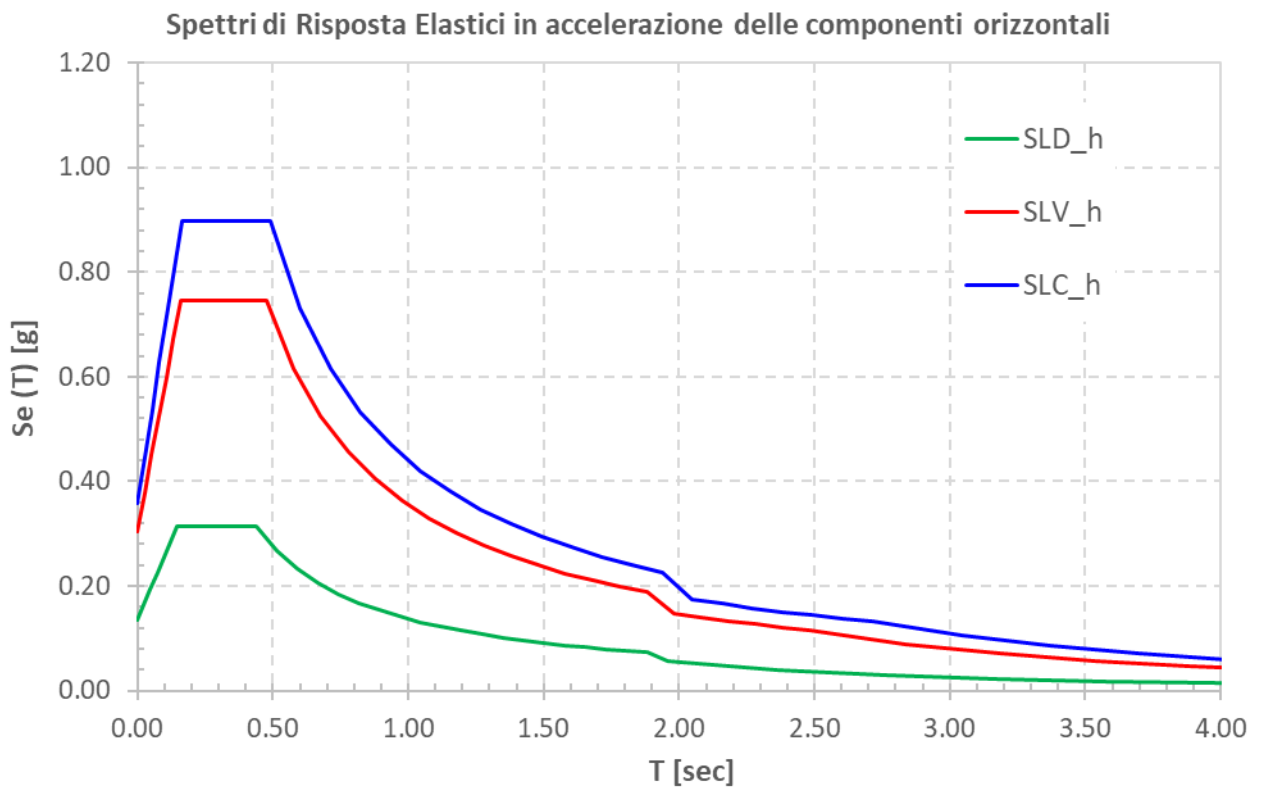



Figura 5.4 – Spettri elastici di risposta in accelerazione delle componenti orizzontali

La tabella seguente illustra i parametri caratteristici degli spettri di risposta.

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

STATO LIMITE	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_C^*$ [sec]	$T_B$ [sec]	$T_C$ [sec]	$T_D$ [sec]	$S_S$ [-]	$S_T$ [-]	$S$ [-]	$C_C$ [-]	$d_g$ [m]	$v_g$ [m/s]
SLD	0.090	2.329	0.270	0.146	0.437	1.960	1.50	1.00	1.50	1.62	0.028	0.093
SLV	0.221	2.449	0.308	0.159	0.477	2.484	1.38	1.00	1.38	1.55	0.088	0.228
SLC	0.279	2.510	0.321	0.163	0.490	2.716	1.28	1.00	1.28	1.53	0.117	0.275

Tabella 5.3 – Parametri caratteristici degli spettri di risposta

### 5.2.13.3 Spettri di risposta in accelerazione della componente verticale

Gli spettri di risposta elastici della componente verticale sono definiti dalle espressioni seguenti:

$$0 \leq T < T_B \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

$F_v$  è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno  $a_g$  su sito di riferimento rigido orizzontale, mediante la relazione:

$$F_v = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left( \frac{a_g}{g} \right)^{0,5} \quad [3.2.9]$$

In cui:

$T$  è il periodo di vibrazione;

$S_{ve}(T)$  è l'accelerazione spettrale verticale;

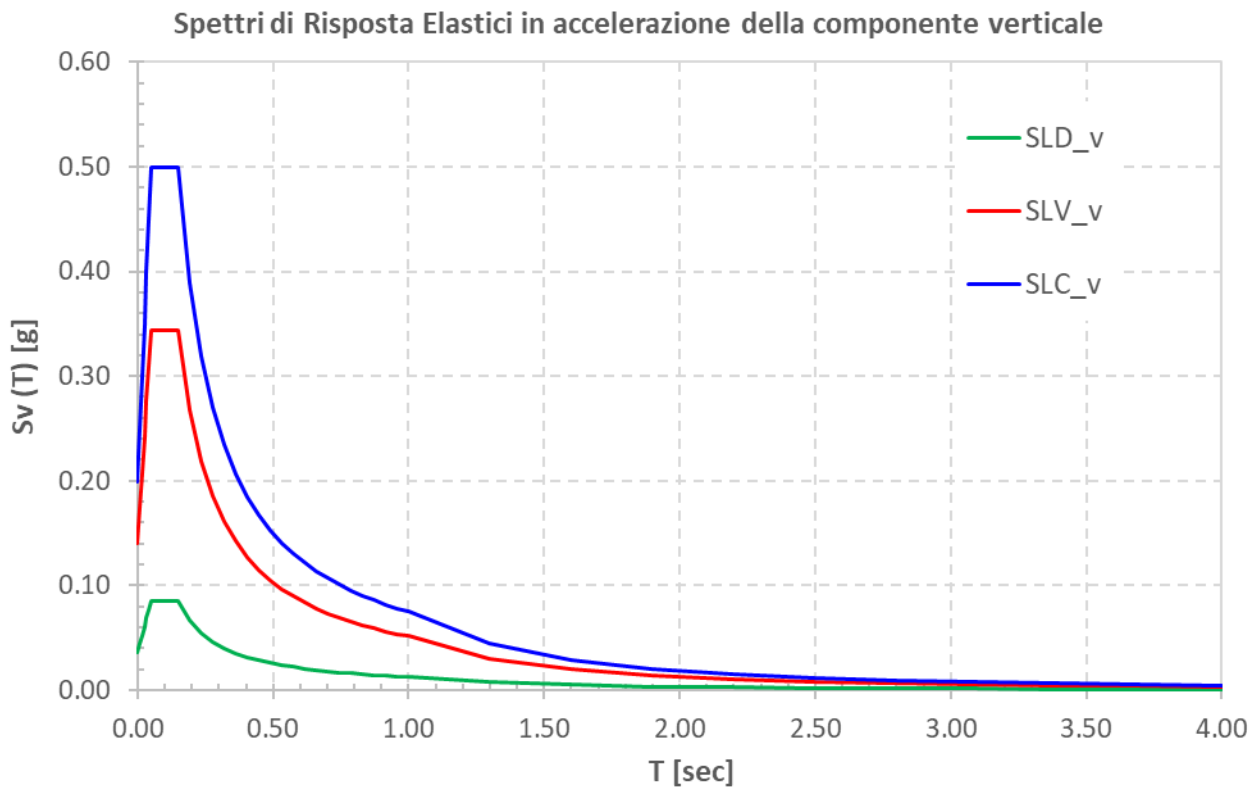
$F_v$  Il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno  $a_g$  su sito di riferimento rigido orizzontale, mediante la relazione  $F_v = 1,35 \times F_0 \times (a_g/g)^{0,5}$ ;

I valori di  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $S$ ,  $\eta$  sono quelli precedentemente definiti per le componenti orizzontali del moto sismico; i valori di  $S_S$ ,  $T_B$ ,  $T_C$  e  $T_D$ , sono quelli riportati nella Tab. 3.2.VI delle NTC2018:

Tab. 3.2.VI - Valori dei parametri dello spettro di risposta elastico della componente verticale

Categoria di sottosuolo	$S_S$	$T_B$	$T_C$	$T_D$
A, B, C, D, E	1,0	0,05 s	0,15 s	1,0 s

La figura seguente illustra gli spettri di risposta in accelerazione della componente verticale di progetto:



*Figura 5.5 – Spettri elastici di risposta in accelerazione della componente verticale*

La tabella seguente illustra i parametri caratteristici degli spettri di risposta.

STATO LIMITE	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$F_V$ [-]	$T_B$ [sec]	$T_C$ [sec]	$T_D$ [sec]	$S_S$ [-]	$S_T$ [-]	$S$ [-]
SLD	0.090	2.329	0.943	0.050	0.150	1.000	1.00	1.00	1.00
SLV	0.221	2.449	1.554	0.050	0.150	1.000	1.00	1.00	1.00
SLC	0.279	2.510	1.790	0.050	0.150	1.000	1.00	1.00	1.00

*Tabella 5.4 – Parametri caratteristici degli spettri di risposta*

### 5.2.13.4 Masse sismiche

In accordo al punto §5.1.3.12 delle NTC2018, Per determinare gli effetti delle azioni sismiche sulle strutture si è fatto riferimento alle sole masse corrispondenti ai pesi propri ed ai sovraccarichi permanenti portati, considerando nullo il valore quasi permanente delle masse corrispondenti ai carichi da traffico.

## 5.3 Combinazioni di Carico

### 5.3.1 Combinazioni di carico in esercizio

Ai fini della determinazione dei valori caratteristici delle azioni dovute al traffico, sono state considerate le combinazioni di cui ai gruppi di azioni 1, 2a e 2b della tabella 5.1.IV delle NTC2018:

Tab. 5.1.IV – Valori caratteristici delle azioni dovute al traffico

Gruppo di azioni	Carichi sulla superficie carrabile					Carichi su marciapiedi e piste ciclabili non sormontabili
	Carichi verticali			Carichi orizzontali		Carichi verticali
	Modello principale (schemi di carico 1, 2, 3, 4 e 6)	Veicoli speciali	Folla (Schema di carico 5)	Frenatura	Forza centrifuga	Carico uniformemente distribuito
1	Valore caratteristico					Schema di carico 5 con valore di combinazione 2,5kN/m <sup>2</sup>
2a	Valore frequente			Valore caratteristico		
2b	Valore frequente				Valore caratteristico	
3 (*)						Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0kN/m <sup>2</sup>
4 (**)			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0kN/m <sup>2</sup>			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0kN/m <sup>2</sup>
5 (***)	Da definirsi per il singolo progetto	Valore caratteristico o nominale				


(\*) Ponti pedonali  
 (\*\*) Da considerare solo se richiesto dal particolare progetto (ad es. ponti in zona urbana)  
 (\*\*\*) Da considerare solo se si considerano veicoli speciali

La tabella 5.1.V fornisce i valori dei coefficienti parziali delle azioni da assumere nell'analisi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche SLU:

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

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



S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

<sup>ⓐ</sup> Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori della colonna A2.

<sup>ⓑ</sup> Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali, o di una parte di essi (ad esempio carichi permanenti portati), sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

<sup>ⓒ</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

<sup>ⓓ</sup> 1,20 per effetti locali

Nel caso in esame, essendo i carichi permanenti non strutturali compitamente definiti sono stati adottati gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

I valori dei coefficienti  $\psi_{0j}$ ,  $\psi_{1j}$  e  $\psi_{2j}$  per le diverse categorie di azioni sono riportati nella tabella 5.1.VI delle NTC2018:

**Tab. 5.1.VI - Coefficienti  $\psi$  per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali**

Azioni	Gruppo di azioni (Tab. 5.1.IV)	Coefficiente $\psi_0$ di combi- nazione	Coefficiente $\psi_1$ (valori frequent)	Coefficiente $\psi_2$ (valori quasi permanent)
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

### 5.3.1.1 Combinazioni per verifiche strutture d'impalcato

Le combinazioni di carico adottate per le verifiche di resistenza agli SLU sono le seguenti:


- $F_d = 1.35 \times G_1 + 1.35 \times G_2 + 1.2 \times \varepsilon_2 + 1.2 \times \varepsilon_4 + 1.35 Q_1 + 1.50 \times 0.60 \times q_{7b} + 1.50 \times 0.6 \times q_5;$
- $F_d = 1.35 \times G_1 + 1.35 \times G_2 + 1.2 \times \varepsilon_4 + 1.35 Q_1 + 1.50 \times 0.60 \times q_{7a} + 1.50 \times 0.6 \times q_5;$

Le combinazioni di carico adottate per le verifiche di resistenza agli SLE-Rara sono le seguenti:

- $F_d = G_1 + G_2 + \varepsilon_2 + \varepsilon_4 + Q_1 + 0.60 \times q_{7b} + 0.6 \times q_5;$
- $F_d = G_1 + G_2 + \varepsilon_4 + Q_1 + 0.60 \times q_{7a} + 0.6 \times q_5;$

Le combinazioni di carico adottate per le verifiche di resistenza agli SLE-FRequente sono le seguenti:

- $F_d = G_1 + G_2 + \varepsilon_2 + \varepsilon_4 + \varepsilon_4 + 0.75 \times Q_{1C} + 0.40 \times Q_{1D} + 0.50 \times q_{7b};$
- $F_d = G_1 + G_2 + \varepsilon_4 + 0.75 \times Q_{1C} + 0.40 \times Q_{1D} + 0.50 \times q_{7a}$

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

Dove:

- $G_1$  sono le caratteristiche della sollecitazione dovute ai pesi propri;
- $G_2$  sono le caratteristiche della sollecitazione dovute ai permanenti portati;
- $\varepsilon_2$  sono le caratteristiche della sollecitazione dovute al ritiro;
- $\varepsilon_4$  sono le caratteristiche della sollecitazione dovute ai cedimenti dei vincoli (ove previsti);
- $q_{7a}$  sono le caratteristiche della sollecitazione dovute alla variazione termica positiva;
- $q_{7b}$  sono le caratteristiche della sollecitazione dovute alla variazione termica negativa;
- $Q_1$  sono le caratteristiche della sollecitazione dovute alle azioni variabili da traffico (C carichi concentrati – D carichi distribuiti – F folla);
- $Q_5$  sono le caratteristiche della sollecitazione dovute al vento.

### 5.3.1.2 Combinazioni per sottostrutture

Si rimanda ai capitoli relativi ai dimensionamento di pile e spalle.

### 5.3.2 Combinazioni di carico in fase sismica

La risposta della struttura è stata calcolata per sisma agente in direzione orizzontale trasversale e longitudinale ed in direzione verticale.

Sono state considerate le seguenti combinazioni:

$$E_I = E_{EI} \pm 0.30 E_{Et} \pm 0.30 E_{Ev}$$

$$E_t = 0.30 E_{EI} \pm E_{Et} \pm 0.30 E_{Ev}$$

$$E_v = 0.30 E_{EI} \pm 0.30 E_{Et} \pm E_{Ev}$$

Essendo:

$E_{EI}$  Azione sismica in direzione orizzontale longitudinale;


$E_{Et}$  Azione sismica in direzione orizzontale trasversale;

$E_{Ev}$  Azione sismica in direzione verticale.

Le azioni sismiche sono state combinate con i carichi permanenti secondo la seguente espressione:

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

Nelle verifiche di resistenza delle strutture d'impalcato è omessa la combinazione sismica in quanto non dimensionante.

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

## 6 ANALISI E VERIFICHE DELLE STRUTTURE D'IMPALCATO

### 6.1 Criteri di calcolo

#### 6.1.1 Analisi globale

##### 6.1.1.1 Definizione del modello di calcolo

L'impalcato ha uno [schema statico di trave continua a più campate](#) con luci pari agli interassi delle spalle-pile misurati sull'asse stradale.

L'analisi strutturale è condotta [su una singola trave principale](#), sottoposta al peso proprio, ai sovraccarichi permanenti, alle distorsioni, all'aliquota dei carichi mobili che discende dalla ripartizione trasversale dei carichi ed alle azioni del vento.

La trave continua è discretizzata in conci di sezione costante, in modo da tener conto delle variazioni geometriche e della fessurazione della soletta.

La trave è stata vincolata rigidamente in corrispondenza degli allineamenti di pile e spalle.

##### 6.1.1.2 Caratteristiche geometrico-inerziali in fase di analisi

L'analisi è stata condotta per fasi distinte per tenere conto dell'evoluzione dello schema statico e dell'evoluzione delle caratteristiche geometrico-inerziali della struttura nel tempo. In particolare, sono stati analizzati i seguenti modelli:

1. *Modello 1*: In cui le caratteristiche geometrico-inerziali delle sezioni sono ottenute considerando la sola struttura metallica. Con questo modello si valutano gli effetti dovuti ai pesi propri. Per quanto attiene l'impalcato il peso proprio è quello complessivo relativo alla carpenteria metallica, al peso delle predalles ed al peso del getto di completamento della soletta in c.a.;
2. *Modello 2*: In cui sono considerate le caratteristiche geometrico-inerziali della sezione composta costituita dalle travi metalliche e dalla soletta in c.a. omogeneizzata all'acciaio mediante il rapporto modulare  $n_L = n_{inf}$ . Con questo modello si valutano gli effetti dovuti alle azioni di lunga durata: Carichi permanenti e cedimenti vincolari.
3. *Modello r*: In cui sono considerate le caratteristiche geometrico-inerziali della sezione composta costituita dalle travi metalliche e dalla soletta in c.a. omogeneizzata all'acciaio mediante il rapporto modulare  $n_L = n_{rit}$ . Con questo modello si valutano gli effetti dovuti al ritiro.
4. *Modello 3*: In cui sono considerate le caratteristiche geometrico-inerziali della sezione composta costituita dalle travi metalliche e dalla soletta in c.a. omogeneizzata all'acciaio mediante il rapporto modulare  $n_L = n_0$ . Con questo modello si valutano gli effetti dovuti alle azioni di breve durata o impulsive: Azioni variabili da traffico, Variazioni termiche, Vento.

Nei modelli 2, 3 e 4 si è tenuto conto della riduzione di rigidità della sezione composta in prossimità degli appoggi interni per la fessurazione della soletta, trascurando il contributo inerziale del calcestruzzo su un tratto di lunghezza pari al 15% delle luci delle campate adiacenti e considerando comunque il contributo inerziale delle armature presenti entro la soletta collaborante.

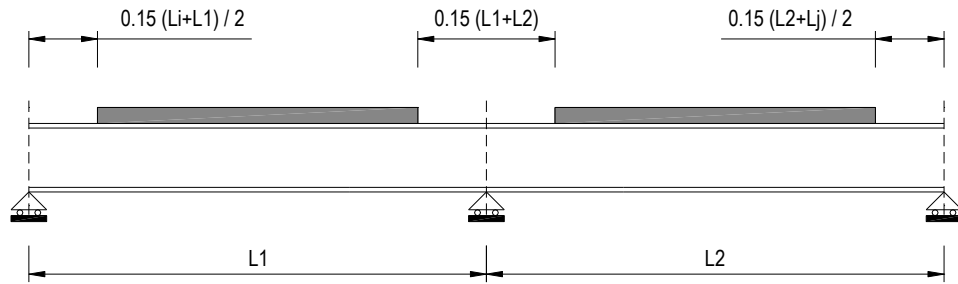


Figura 6.1. Modellazione degli effetti dovuti alla fessurazione

### 6.1.1.3 Larghezze collaboranti in fase di analisi e di verifica

Le larghezze collaboranti della soletta da considerare in fase di verifica delle sezioni composte sono state determinate come precisato nel par. §4.3.2.3 delle NTC2018.

La larghezza efficace  $b_{eff}$  della soletta è stata determinata con l'espressione:

$$b_{eff} = b_0 + b_{e1} + b_{e2}$$

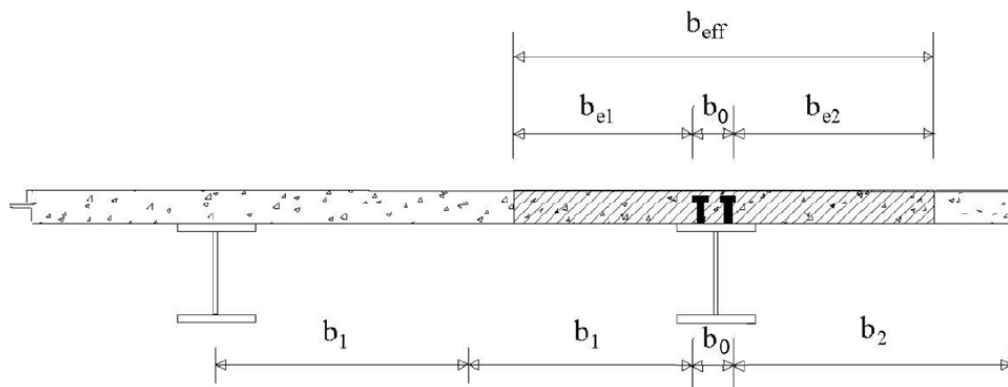


Fig. 4.3.1. - Definizione della larghezza efficace  $b_{eff}$  e delle aliquote  $b_{ei}$

dove:

$b_0$  è la distanza tra gli assi dei connettori;

$b_{ei}$  è il valore della larghezza collaborante da ciascun lato della sezione composta pari al minimo tra  $b_i$  e  $L_e/8$ ;

$L_e$  nelle travi poggiate è la luce della trave, nelle travi continue è la distanza indicata nella fig. 4.3.2. delle NTC2018:

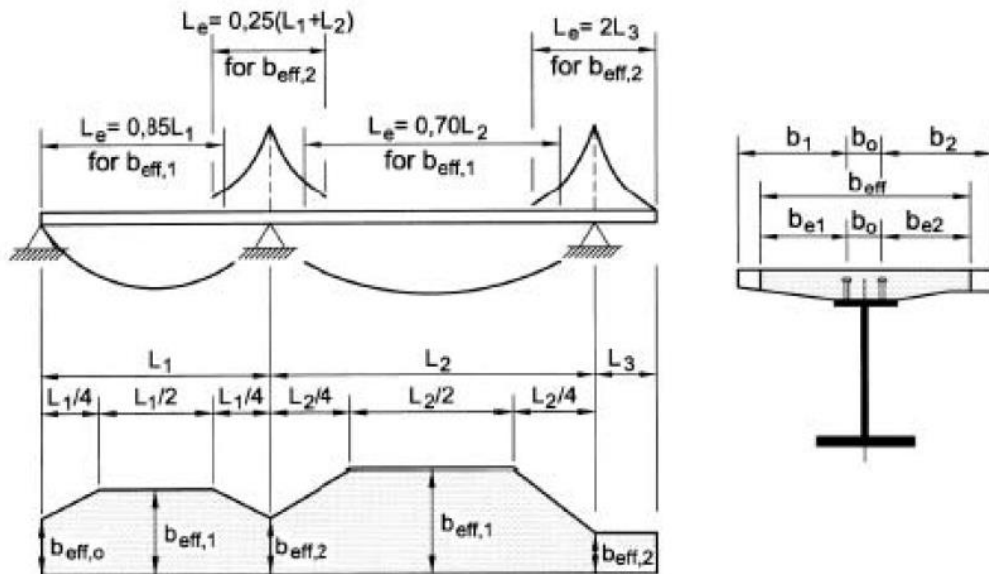


Fig. 4.3.2 - Larghezza efficace,  $b_{eff}$  e luci equivalenti,  $L_e$  per le travi continue

Per gli appoggi di estremità la formula diviene:

$$b_{eff} = \beta_1 b_{e1} + \beta_2 b_{e2}$$

dove:

$$\beta_i = (0,55 + 0,25 L_e/b_{ei}) \leq 1,0$$

In fase di analisi è stata considerata una larghezza efficace costante sull'intera lunghezza di ogni campata e pari al valore ottenuto in mezzera ( $b_{eff1}$ ) così come esposto in precedenza.

### 6.1.2 Analisi locali

Il calcolo della soletta è stato effettuato mediante un modello agli elementi finiti che la schematizza attraverso elementi tipo SHELL, vincolate in semplice appoggio in corrispondenza delle travi principali.

Il dimensionamento dei traversi è stato invece eseguito a mezzo di schemi a telaio in modo tale da garantire da un alto la rigidità necessaria ad impedire fenomeni d'instabilità delle piattabande compresse delle travi principali, dall'altro la resistenza nei confronti delle azioni sismiche e del vento.

### 6.2 Analisi statica globale

L'analisi statica globale della trave continua è stata condotta con l'ausilio del noto programma agli elementi finiti SAP2000P®.

La figura seguente illustra la geometria del modello di calcolo:



Figura 6.2. Geometria del modello di calcolo

### 6.2.1 Caratteristiche geometrico-inerziali delle sezioni in fase di analisi

In allegato si riepilogano le caratteristiche geometriche-inerziali delle sezioni che compongono le sezioni d'impalcato considerate in fase di analisi.

I simboli corrispondono allo schema seguente:

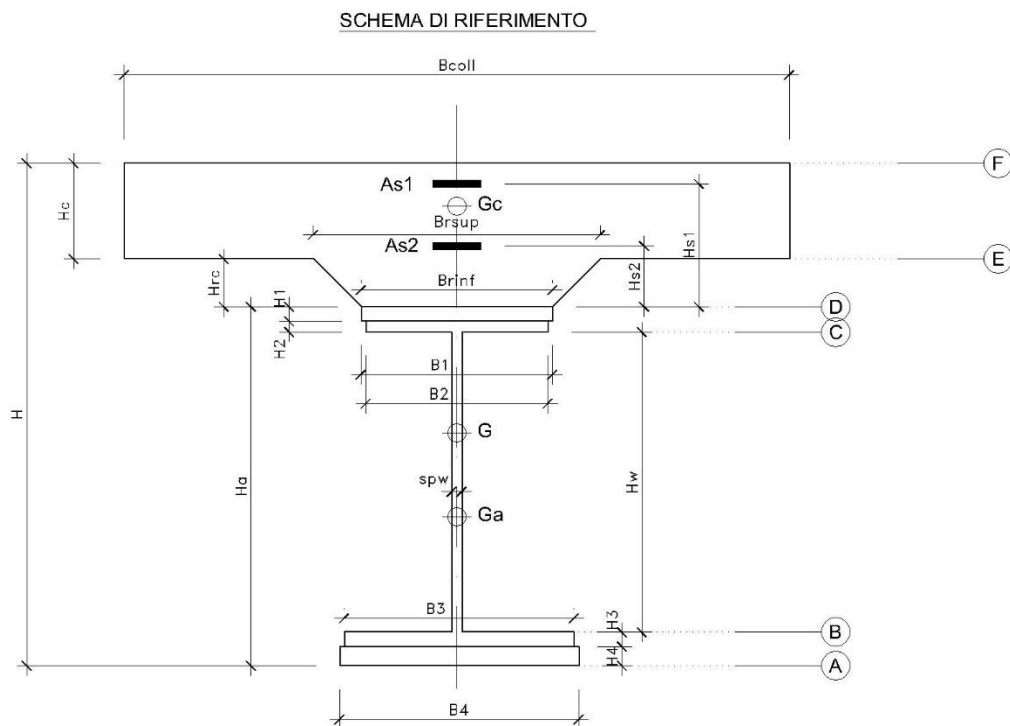


Figura 6.3. Schema di riferimento per la valutazione delle caratteristiche geometrico-inerziali delle sezioni delle travi d'impalcato

### 6.2.2 Applicazione dei carichi al modello


#### 6.2.2.1 Peso proprio della struttura (Load G1) – fase 1

Il peso proprio della carpenteria metallica dell'impalcato è stato computato in automatico dal codice di calcolo utilizzato a partire dalle aree degli elementi che rappresentano le travi principali, considerando il coefficiente maggiorativo specificato al par. 5.2.1.1 che tiene conto dell'incidenza delle strutture secondarie (traversi, controventi, saldature, bullonature etc.).

Il peso proprio della soletta, specificato al par. 5.2.1.1, è stato applicato quale carico uniformemente distribuito agli elementi che schematizzano la trave.

#### 6.2.2.2 Carichi permanenti portati (Load G2) – fase 2

I carichi permanenti portati, specificato al par. 5.2.2.1, sono stati applicati quali carichi uniformemente distribuiti sugli elementi che schematizzano la trave.

S.S. 121 "Cataneese" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

### 6.2.2.3 Cedimenti vincolari (Load CED1, CED2, CED3 – Involuppi Comb: CED) – fase 2

I cedimenti vincolari, specificati al par.5.2.5, sono stati applicati quali spostamenti imposti ai vincoli fissi che schematizzano spalle e pile.

Sono state considerate 3 condizioni di carico:

- CED1: che prevede il cedimento degli allineamenti dispari;
- CED2: che prevede il cedimento degli allineamenti pari;
- CED3: che prevede il cedimento delle sole spalle.

### 6.2.2.4 Ritiro (LOAD RIT) - fase 2

Per poter valutare gli effetti del ritiro iperstatico, sono state applicate alle estremità della struttura coppie concentrate di intensità specificata al par. 5.2.4.1.

Gli effetti dovuti alle azioni isostatiche non sono applicati al modello ma sono conteggiati direttamente in fase di verifica delle sezioni.

### 6.2.2.5 Carichi mobili verticali (MOVE MVDX, MVSX) – fase 3

L'applicazione dei treni di carico nel modello avviene attraverso un apposito modulo del programma di calcolo che permette di valutare gli effetti in termini di sollecitazioni e deformazioni dovuti a uno o più treni di carico viaggianti lungo linee di carico (lanes) prefissate, che nel caso in esame corrispondono [all'asse della trave](#).

In particolare, è stato utilizzato l'apposito modulo del programma di calcolo che permette di valutare gli effetti in termini di sollecitazioni e deformazioni dovuti ad un treno di carico viaggiante lungo la struttura.

Sono stati considerati i seguenti treni di carico viaggiante relativi alla trave complessivamente più sollecitata:

- V2018-C: Carichi concentrati dello Schema di carico 1
- V2018-D: Carichi distribuiti dello Schema di carico 1

### 6.2.2.6 Variazioni termiche (LOAD DT+, DT-) - fase 3

Per poter valutare gli effetti iperstatici generati dalle variazioni termiche tra soletta e struttura metallica, sono state applicate alle estremità della struttura coppie concentrate di intensità specificata al par.5.2.10.

Gli effetti dovuti alle azioni isostatiche non sono applicati al modello ma sono conteggiati direttamente in fase di verifica delle sezioni.

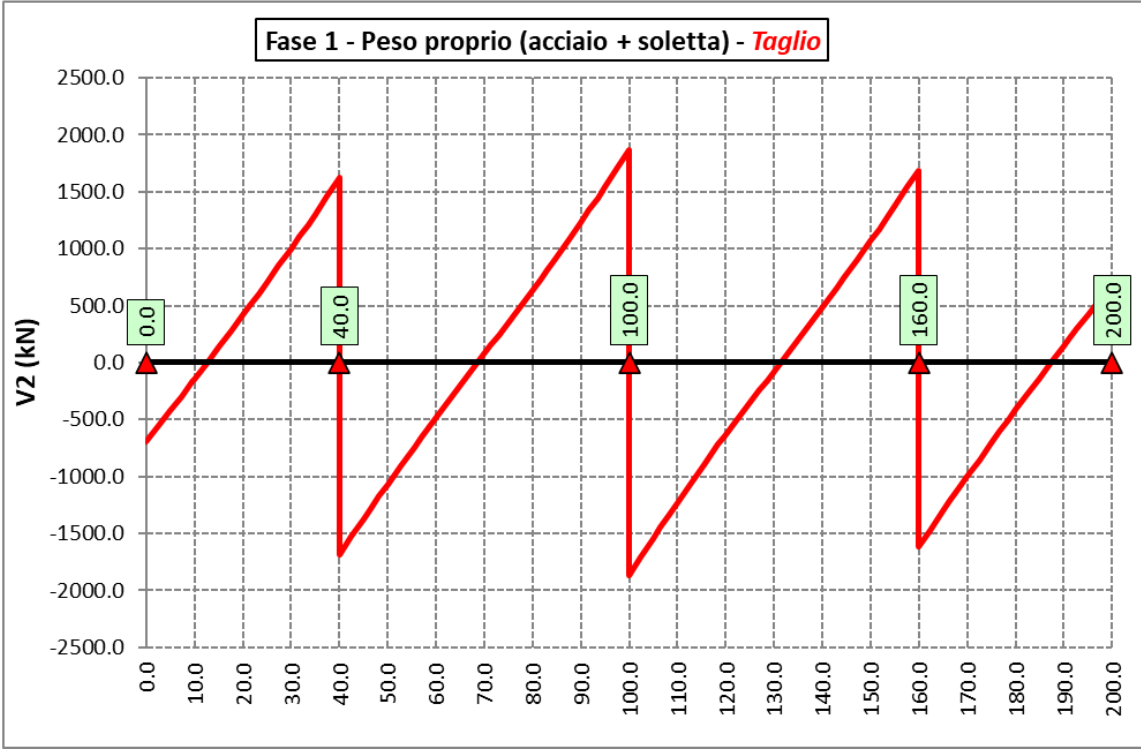
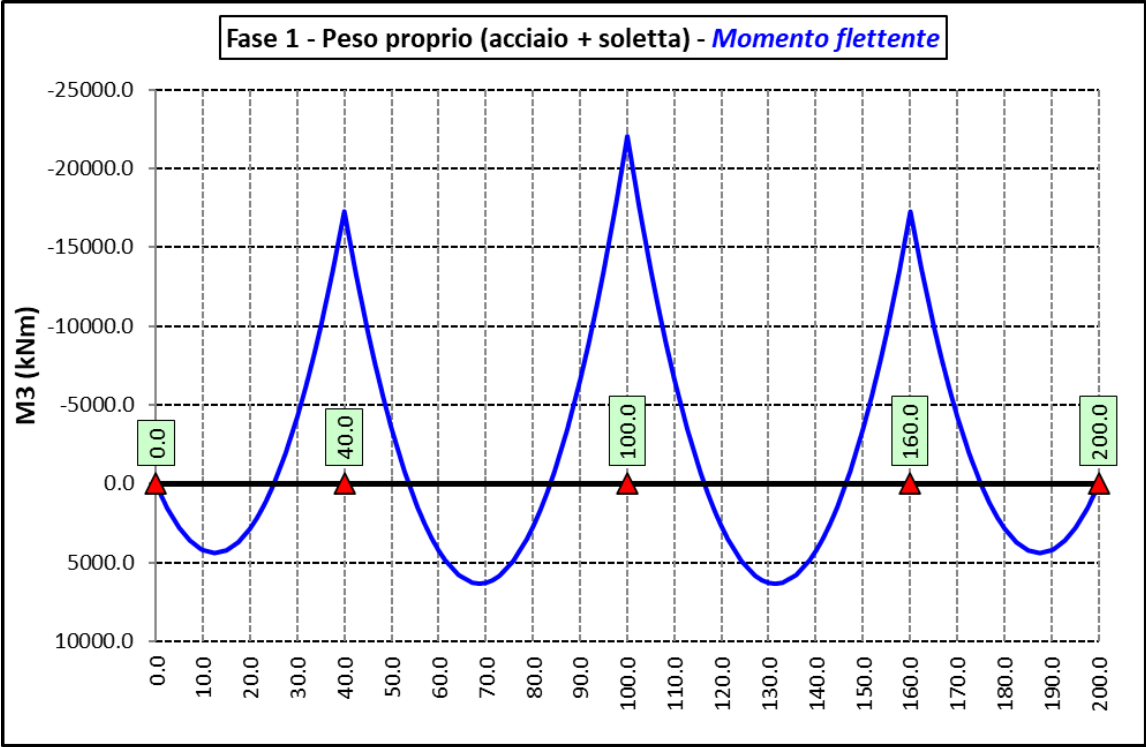
### 6.2.2.7 Vento trasversale (LOAD Q5-TR, Q5-APP) - fase 3

Le azioni dovute al vento, specificate al par.5.2.9, sono state applicate quali carichi verticali uniformemente distribuiti sugli elementi che schematizzano la trave.

## 6.2.3 Sollecitazioni di progetto

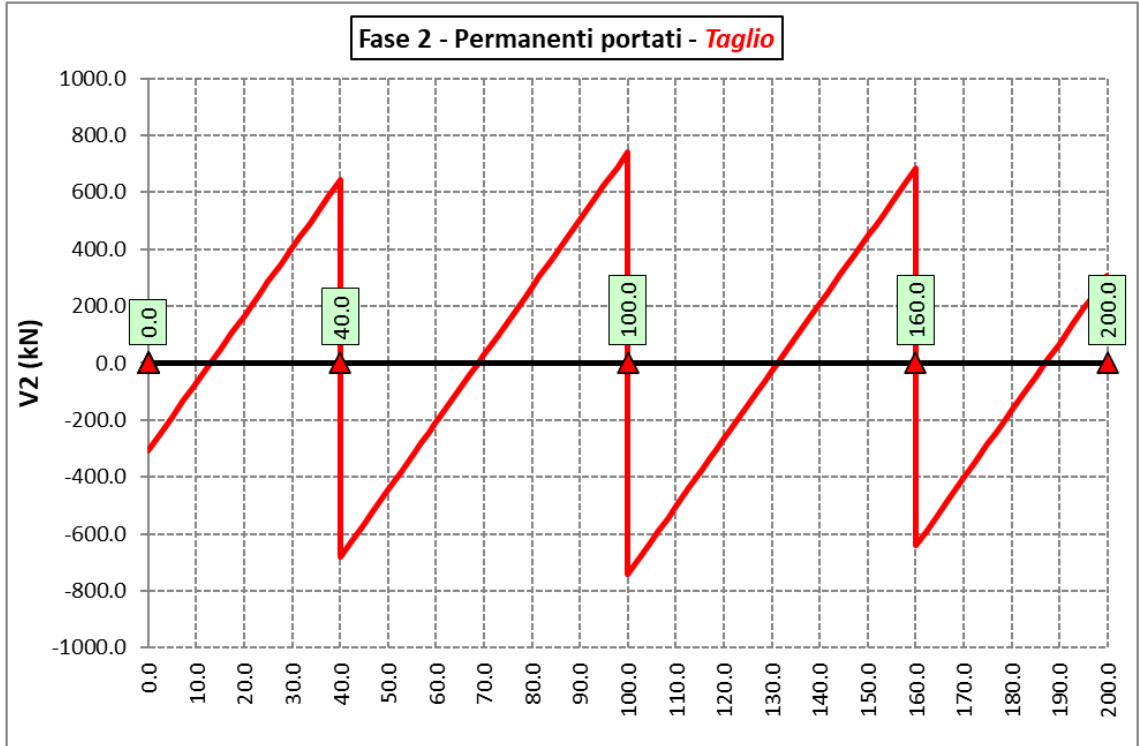
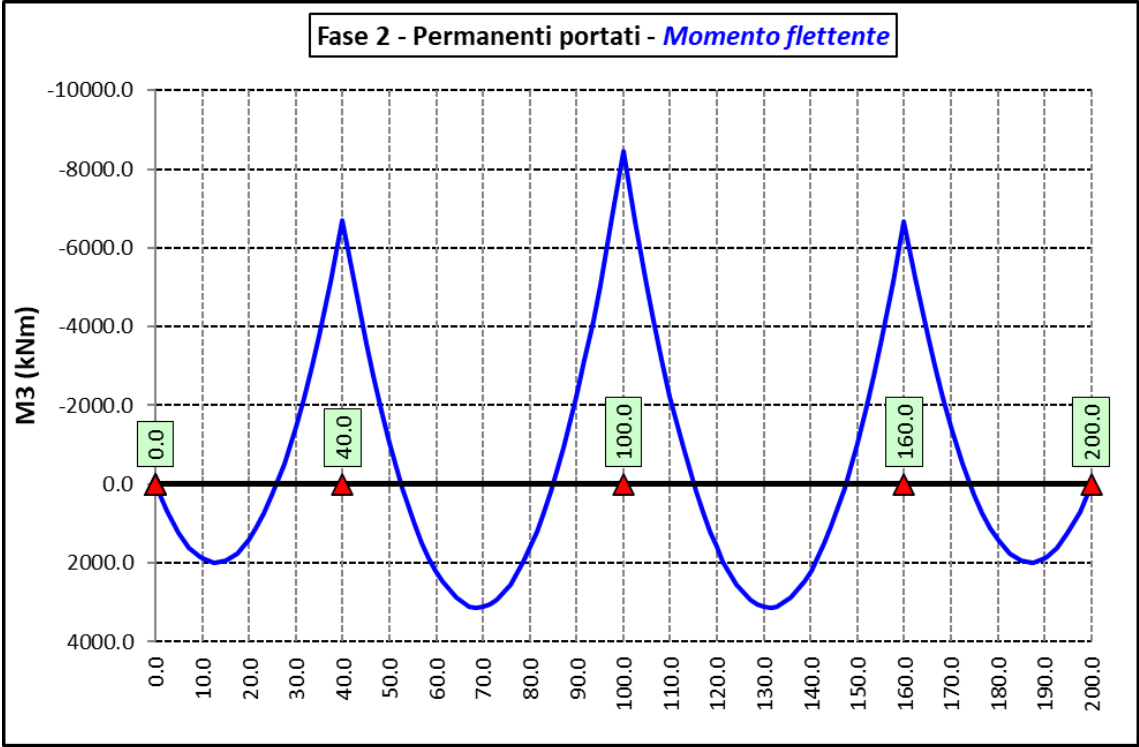
Le figure seguenti rappresentano le sollecitazioni agenti sulla trave principale maggiormente sollecitata, in termini di Momento flettente M3 e sforzo di taglio V2 per ciascuna condizione di carico esaminata:

6.2.3.1 Peso proprio (acciaio + soletta) – Modello 1

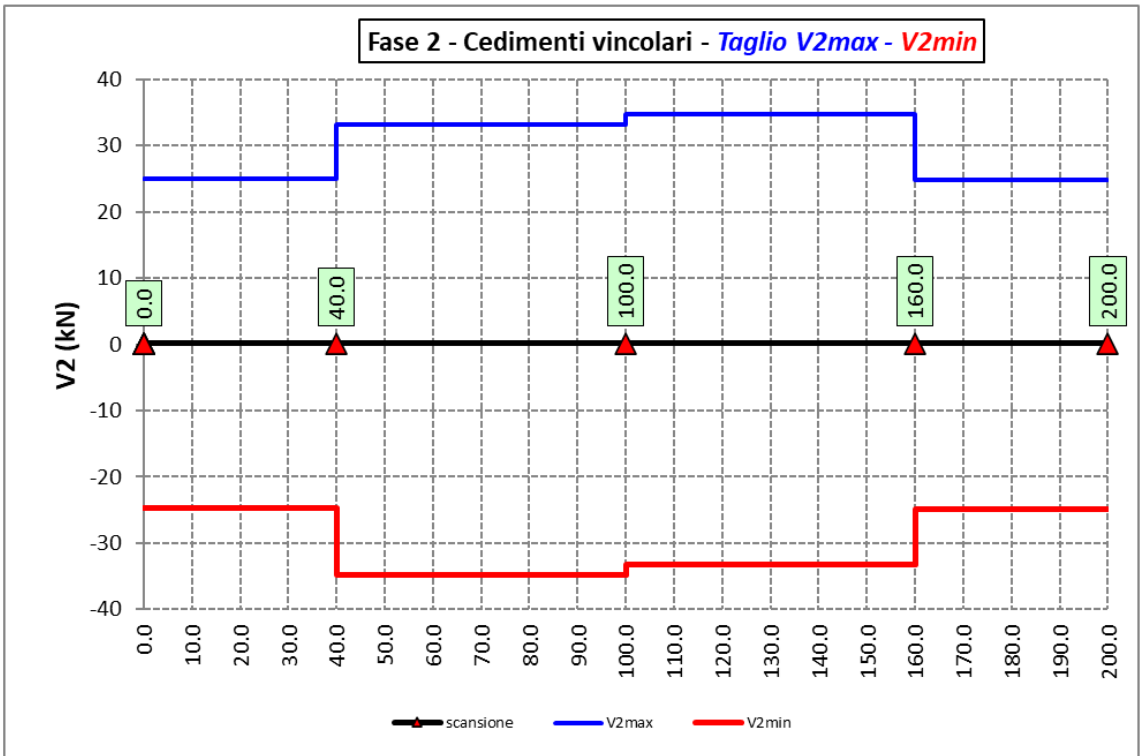
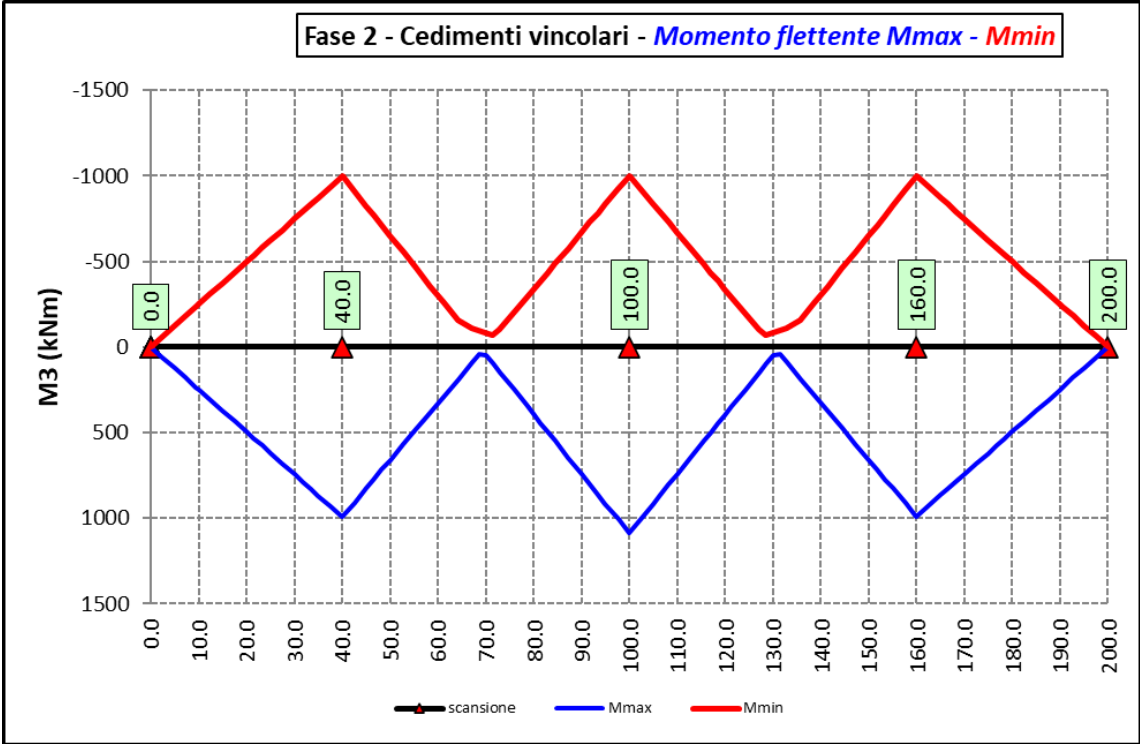




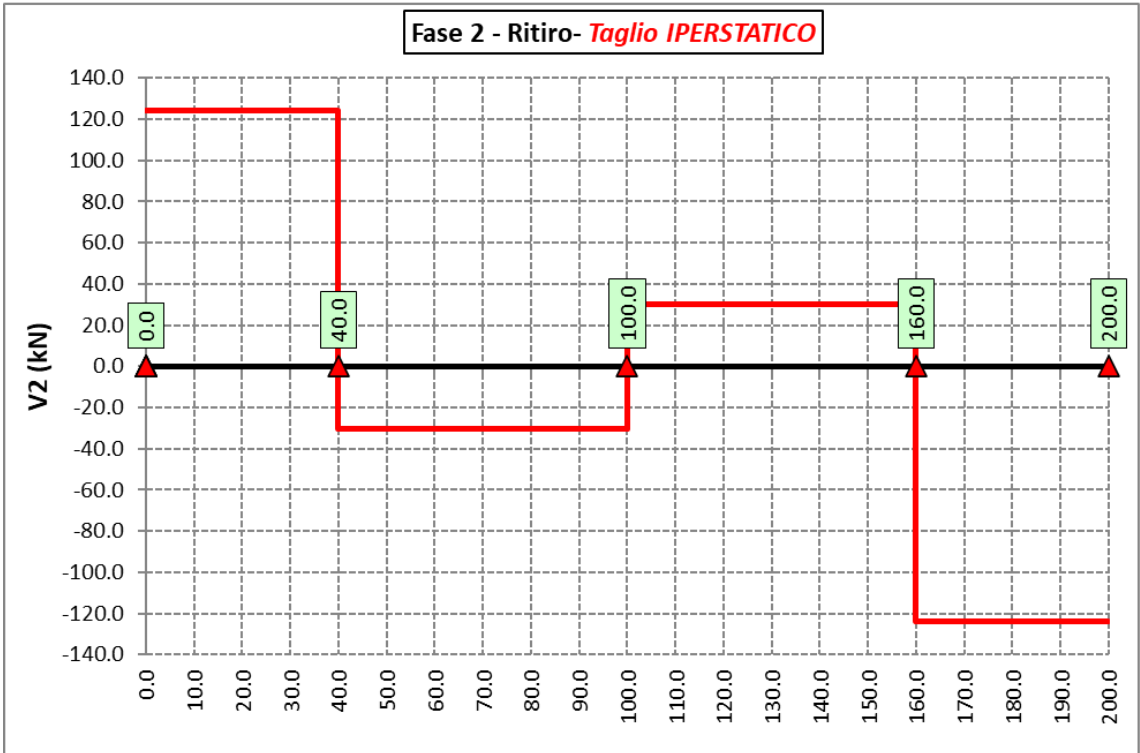
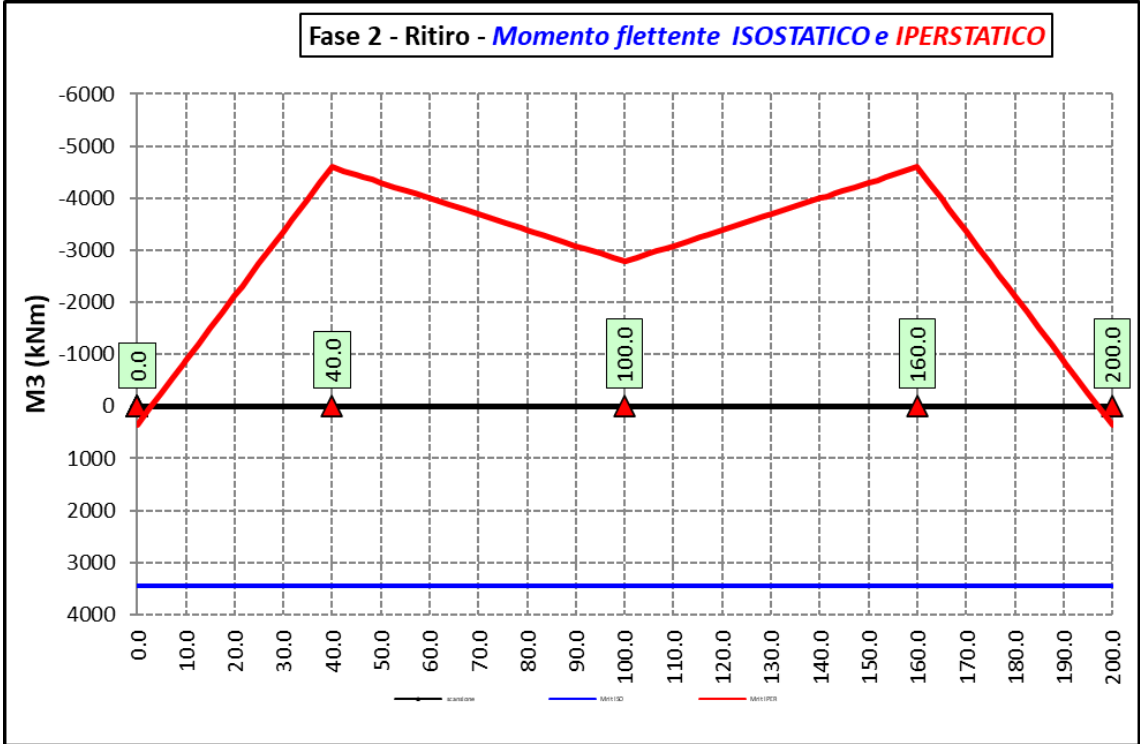
6.2.3.2 Permanenti portati – Modello 2



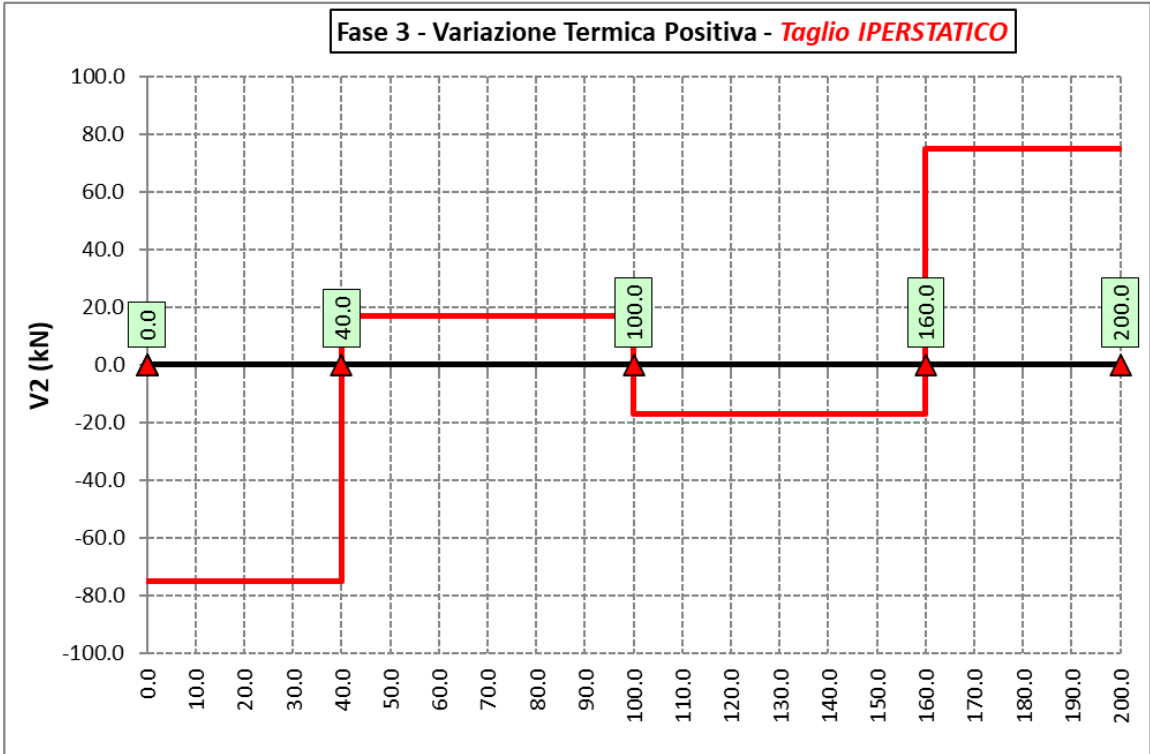
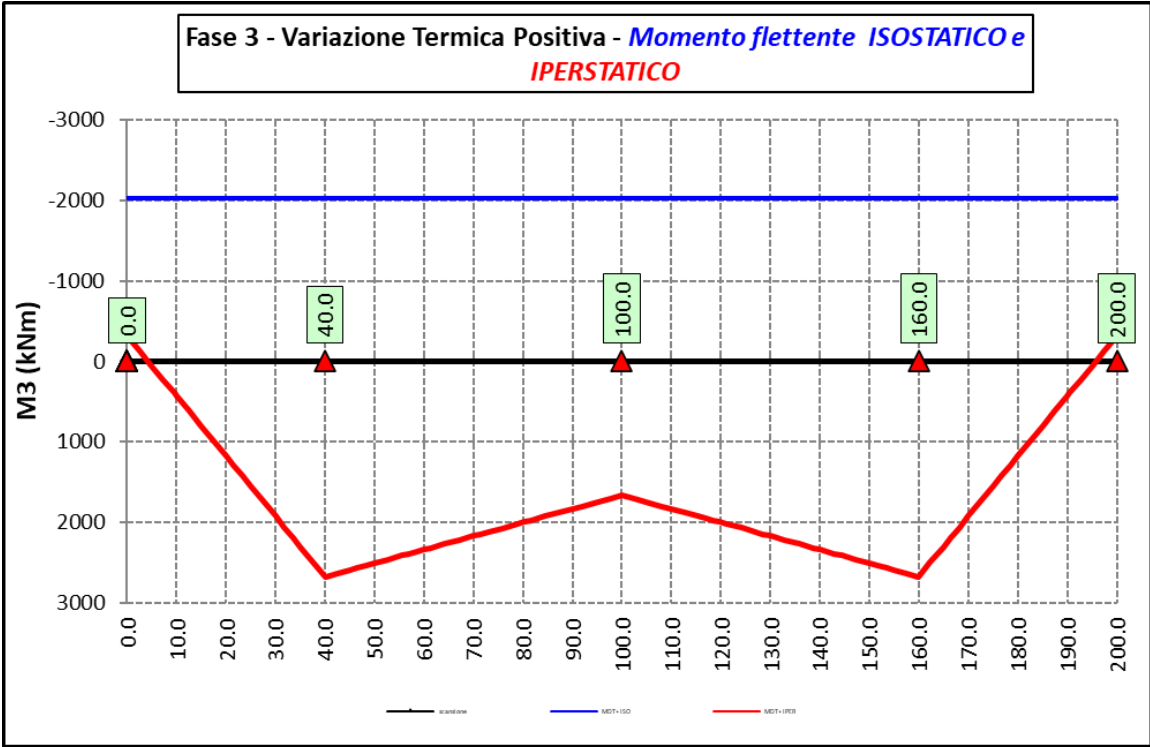
6.2.3.3 Cedimenti vincolari (involuppi) – Modello 2



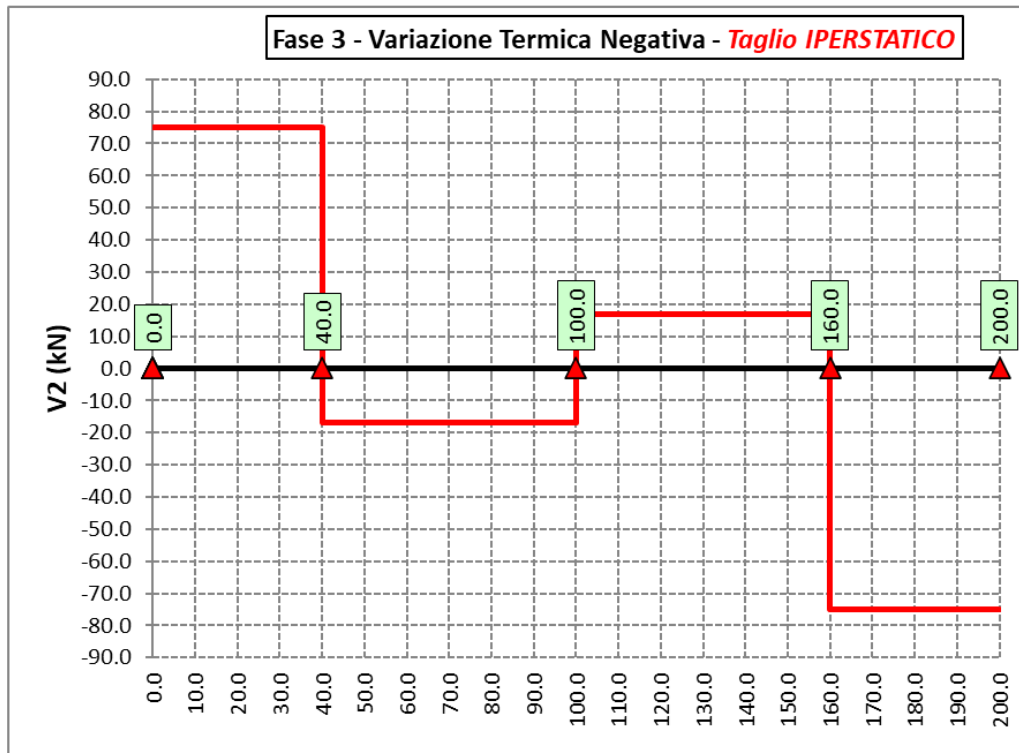
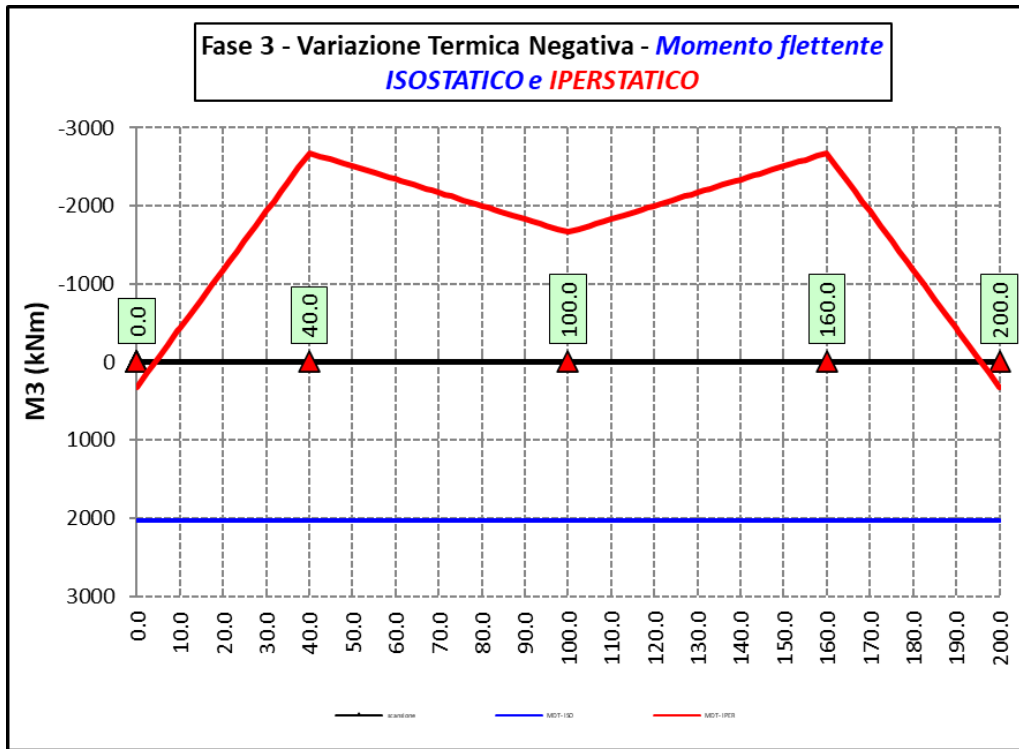
6.2.3.4 Ritiro – Modello r



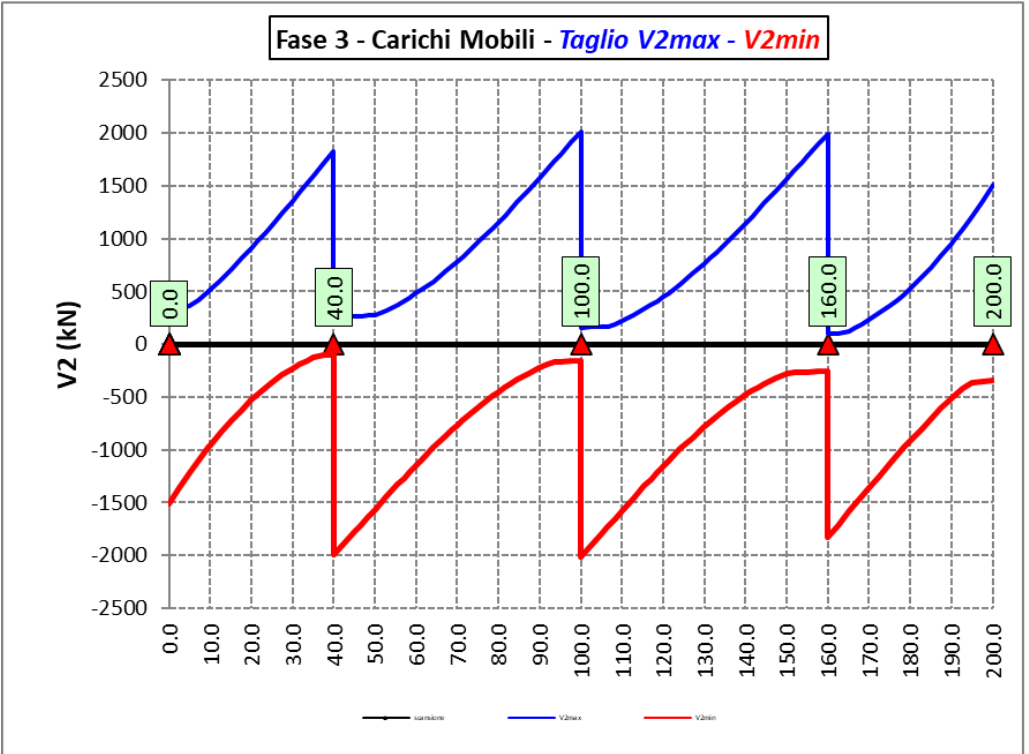
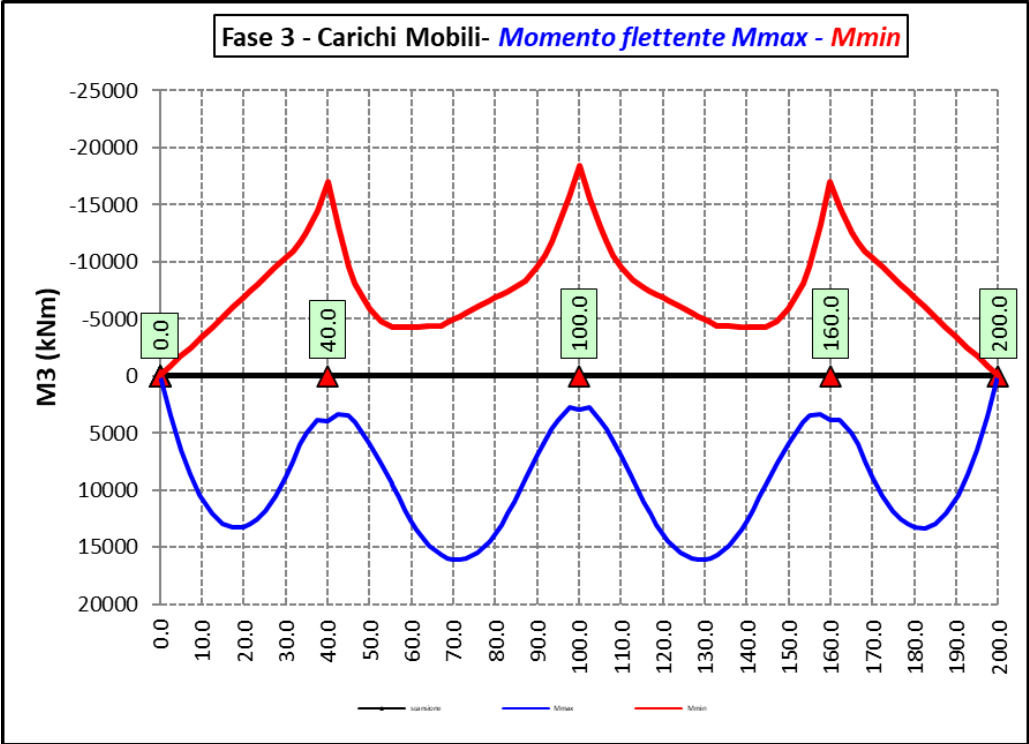
6.2.3.5 Variazioni termiche positive ( $\Delta T+$ ) - Modello 3



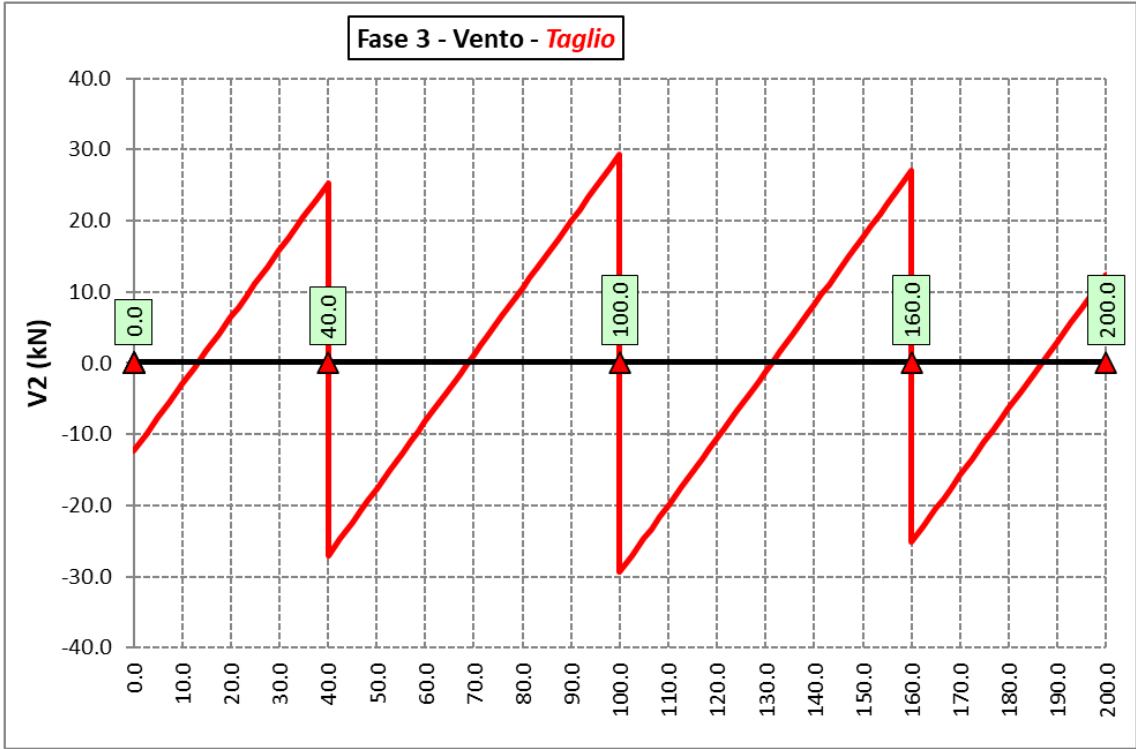
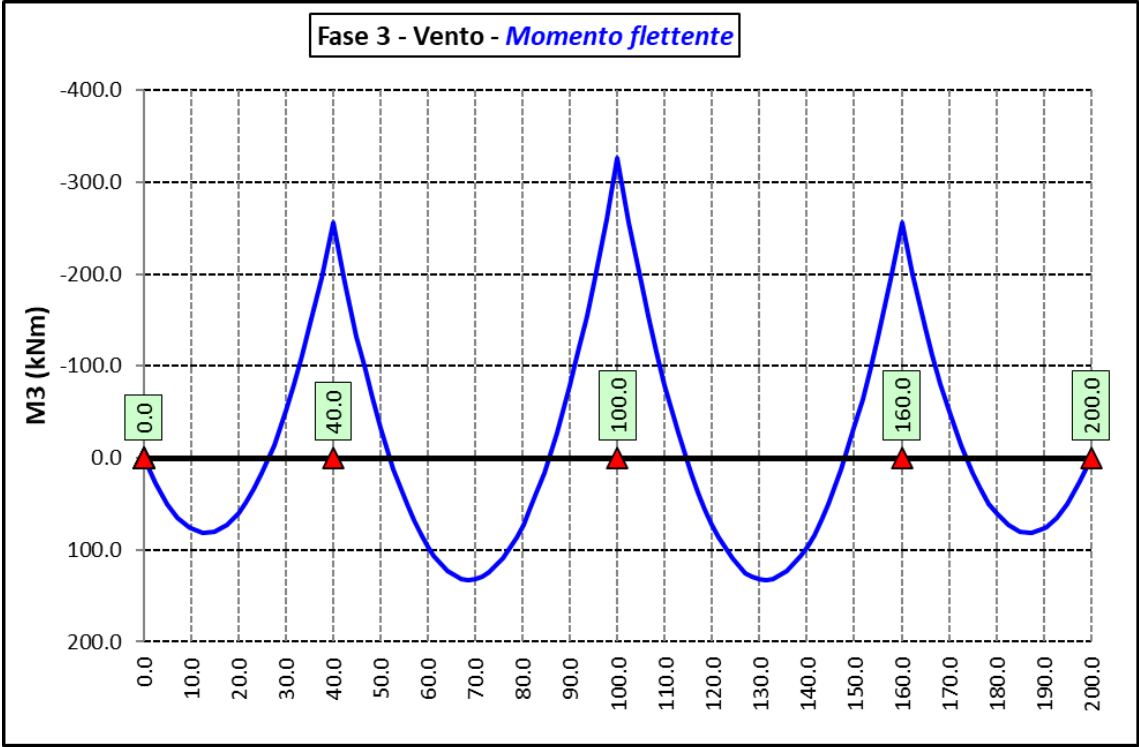
6.2.3.6 Variazioni termiche negative ( $\Delta T$ ) - Modello 3



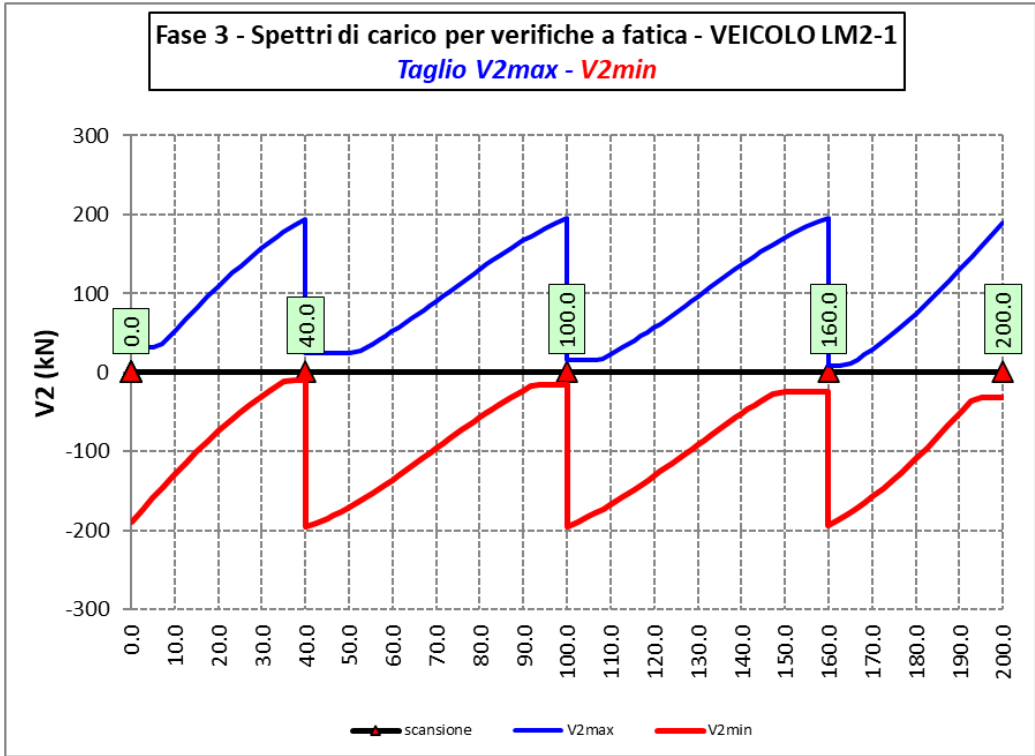
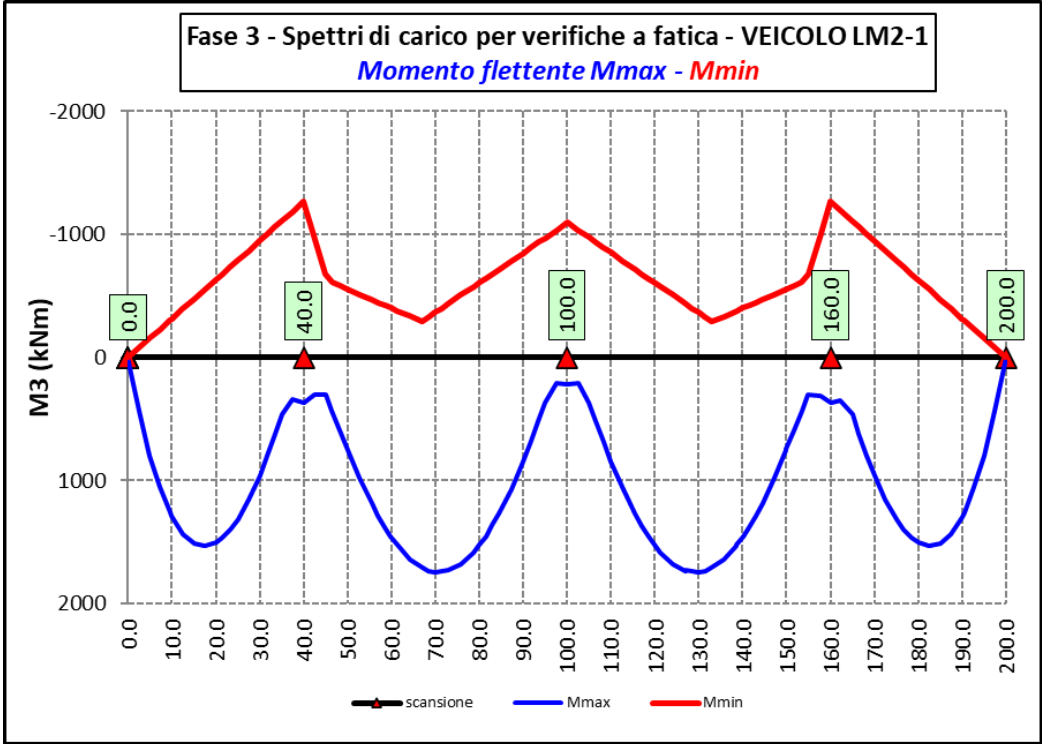
6.2.3.7 Azioni variabili da traffico (Inviluppi) – Modello 3



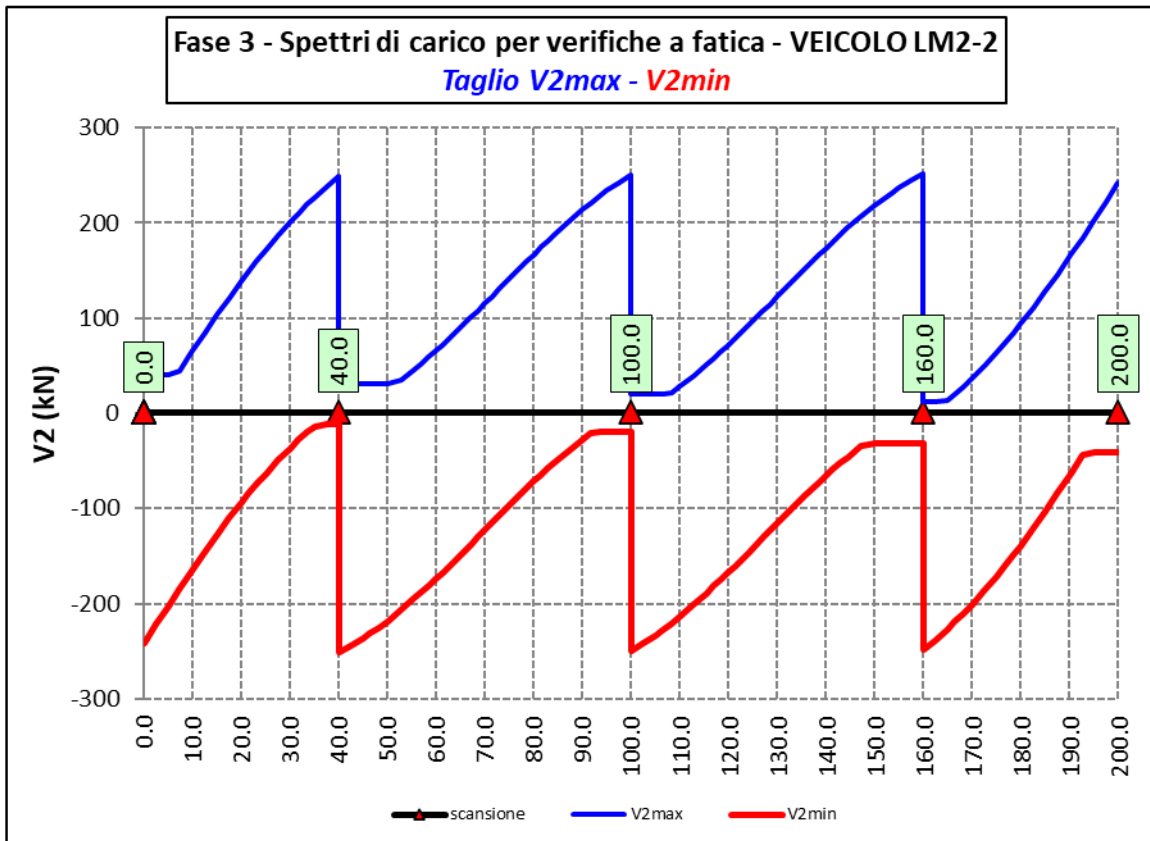
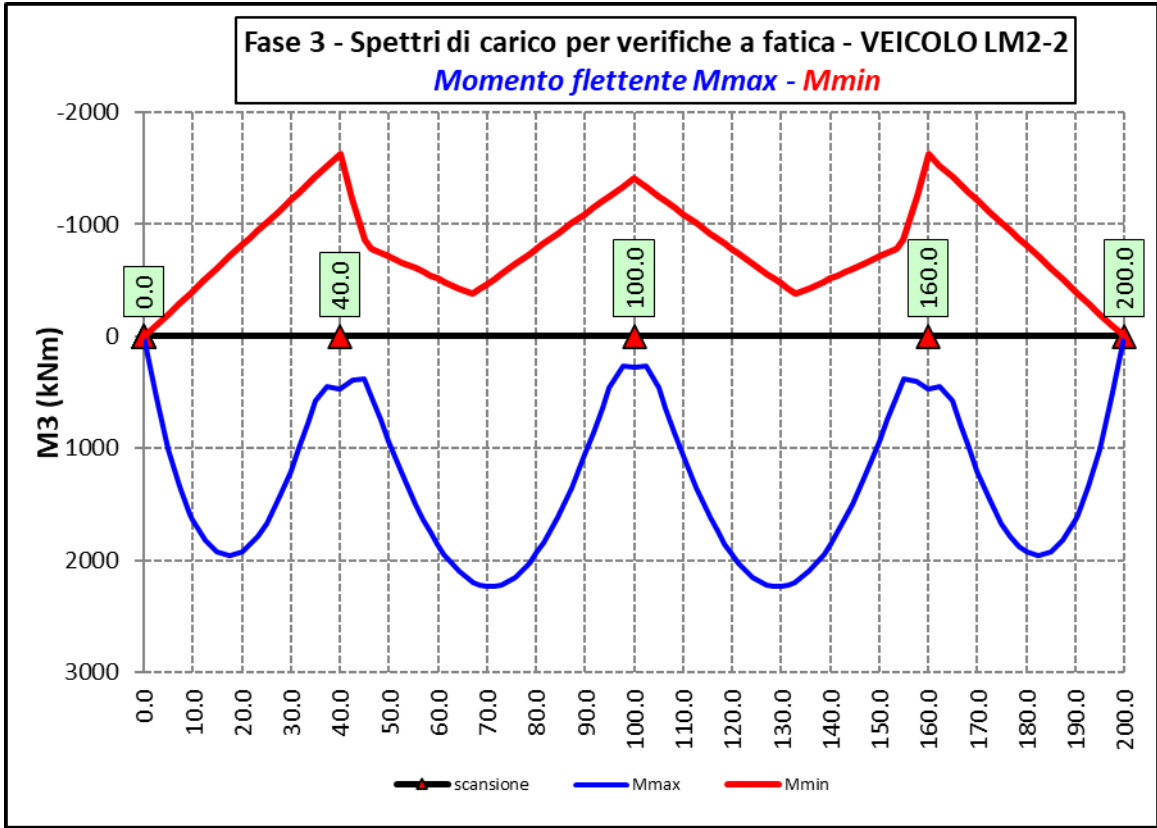
6.2.3.8 Vento – Modello 3

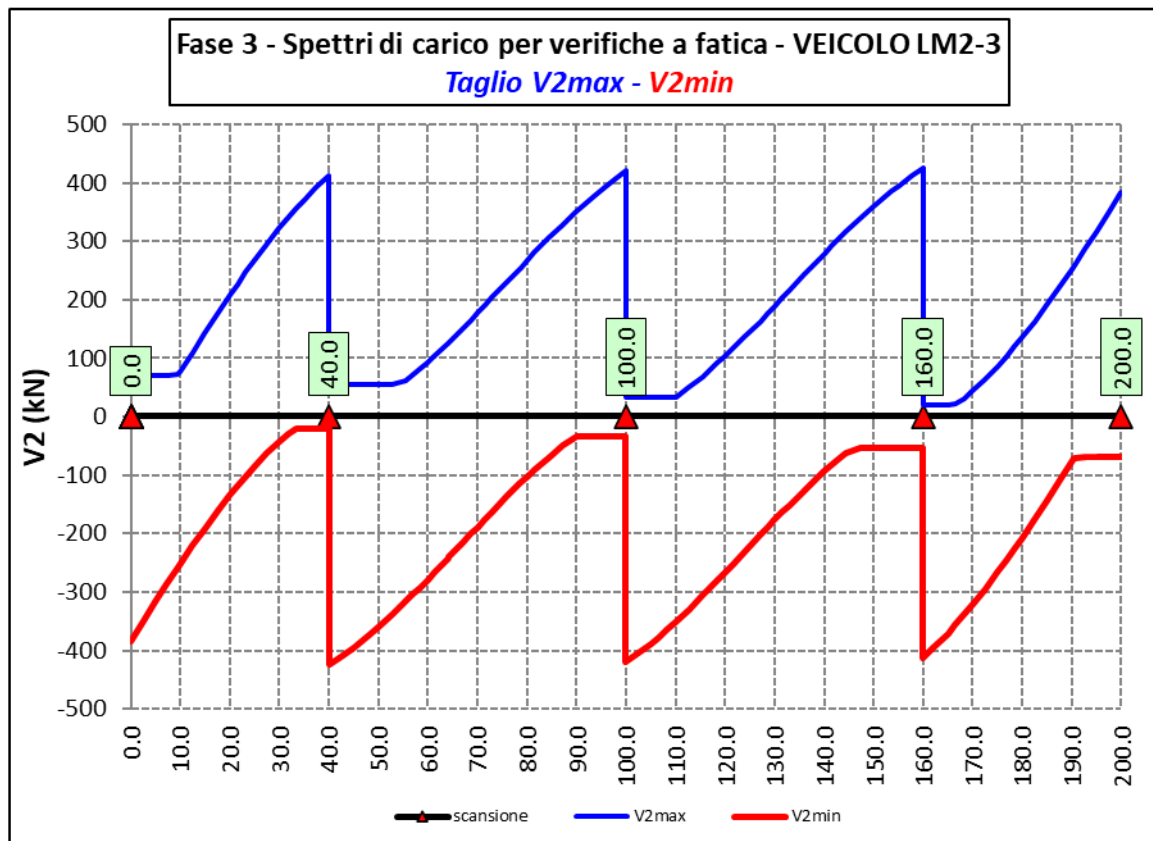
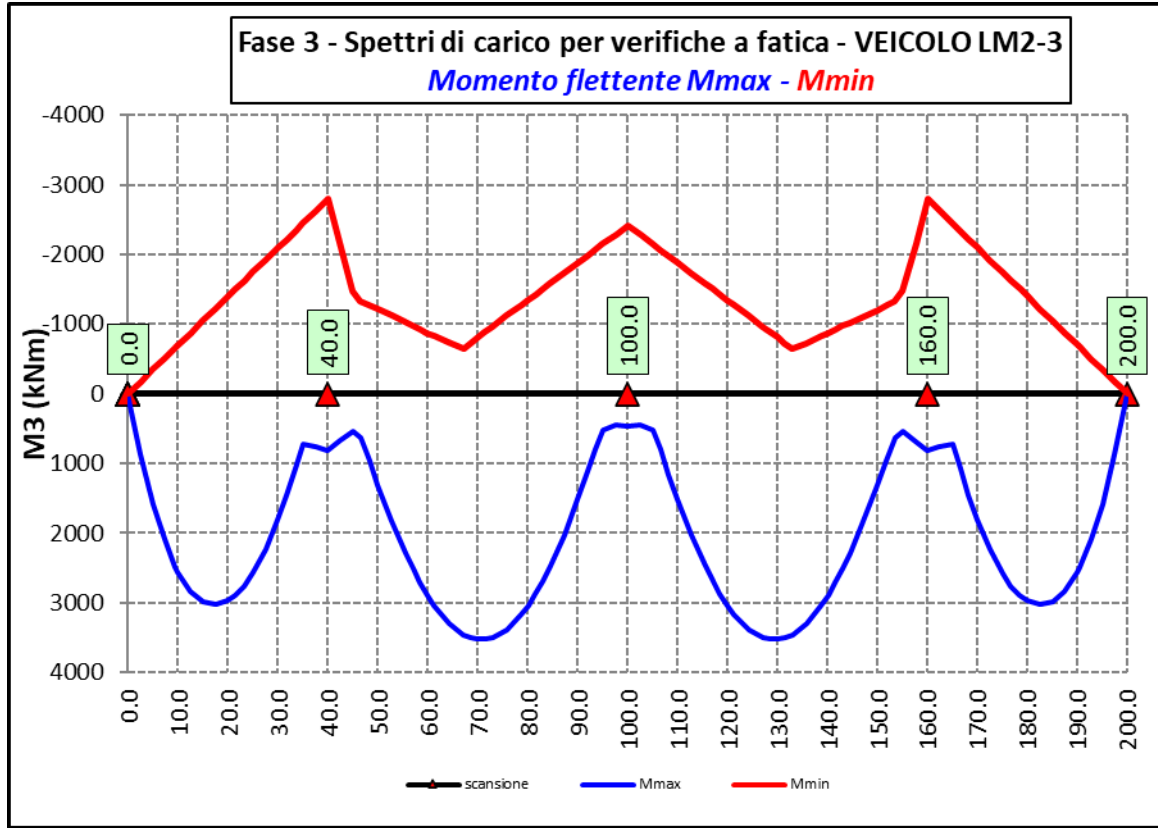


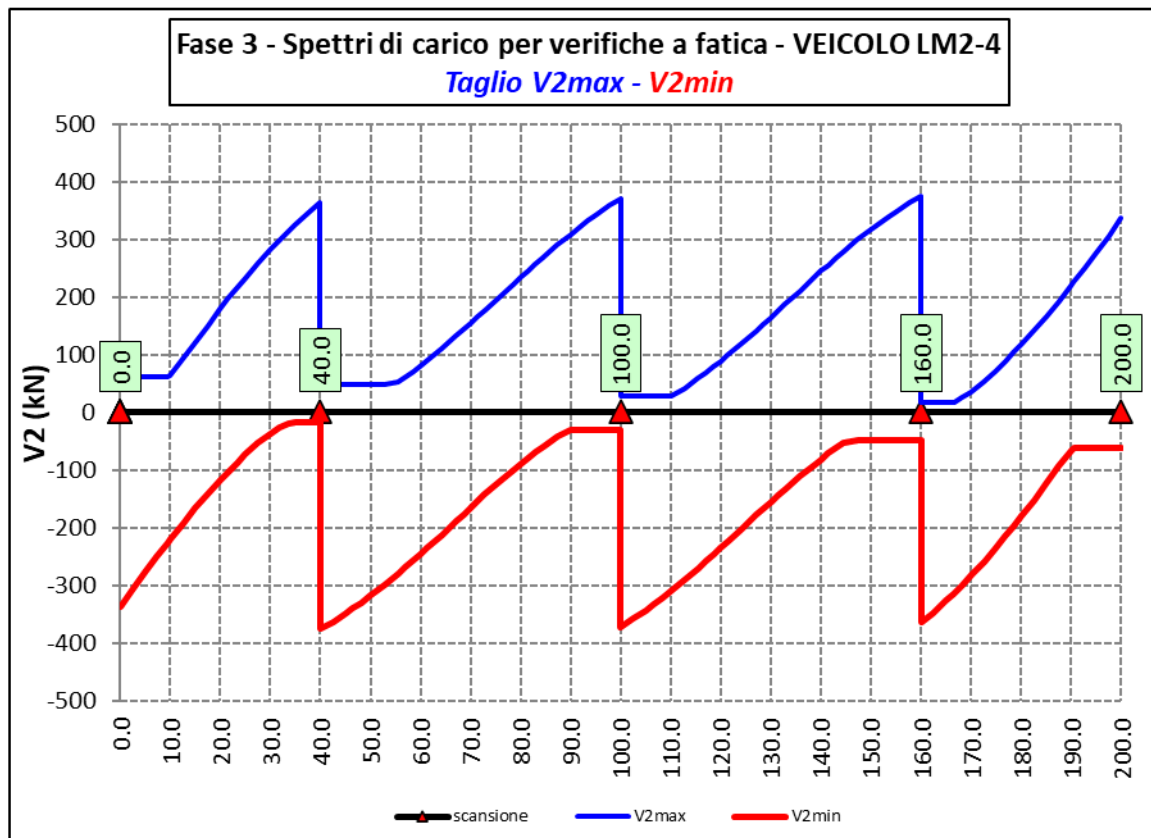
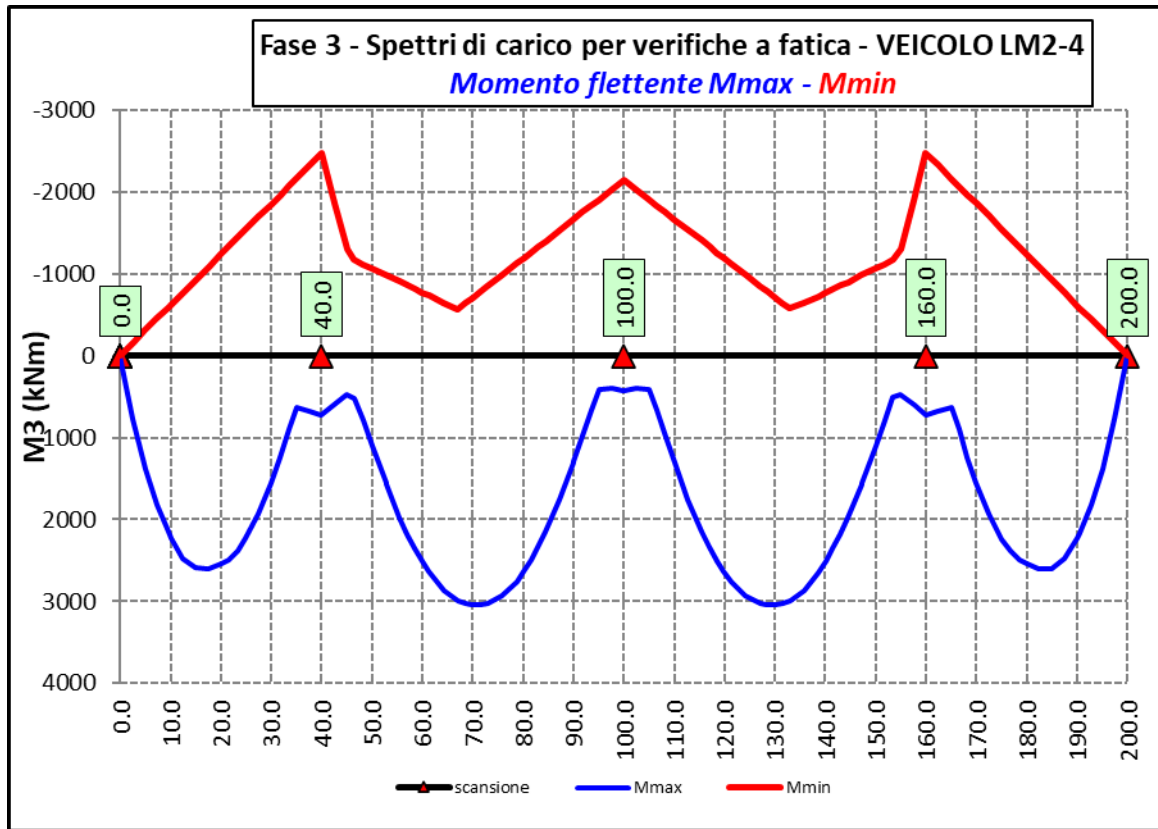
6.2.3.9 Spettri di carico per verifiche a fatica – Modello 3

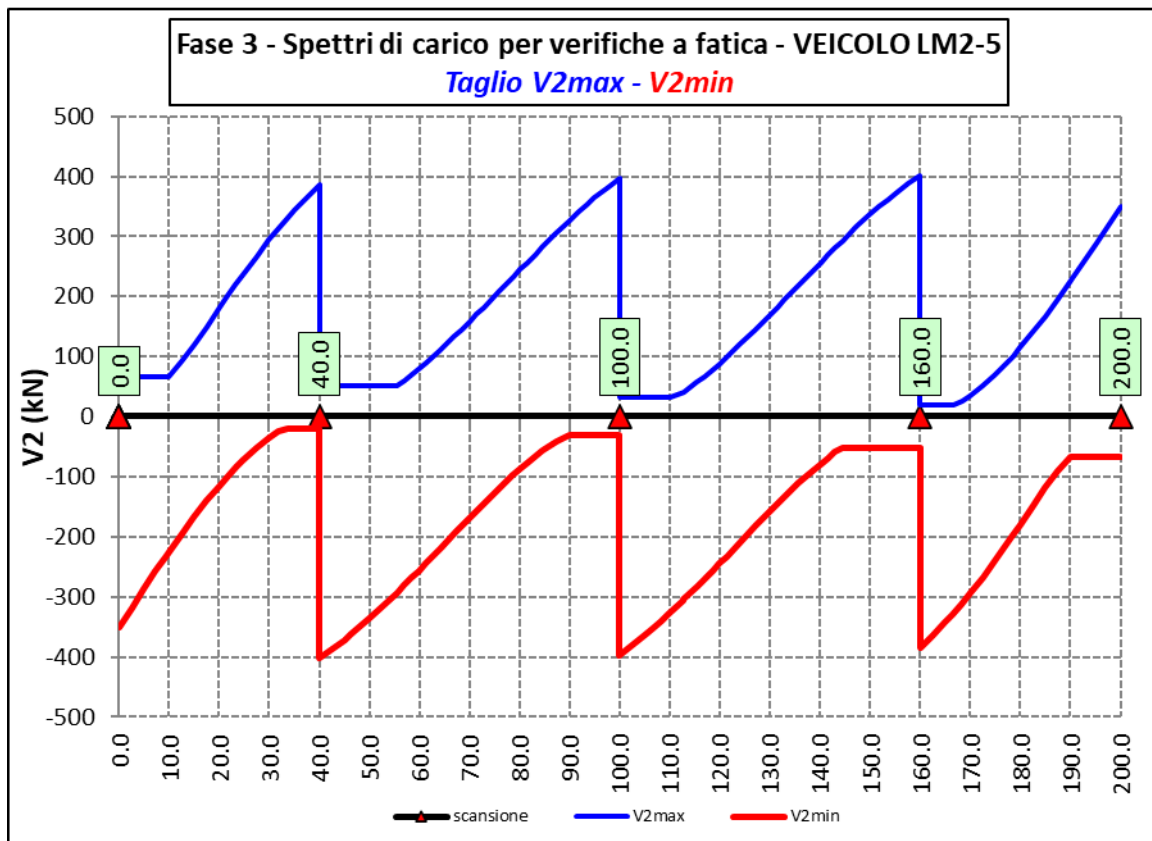
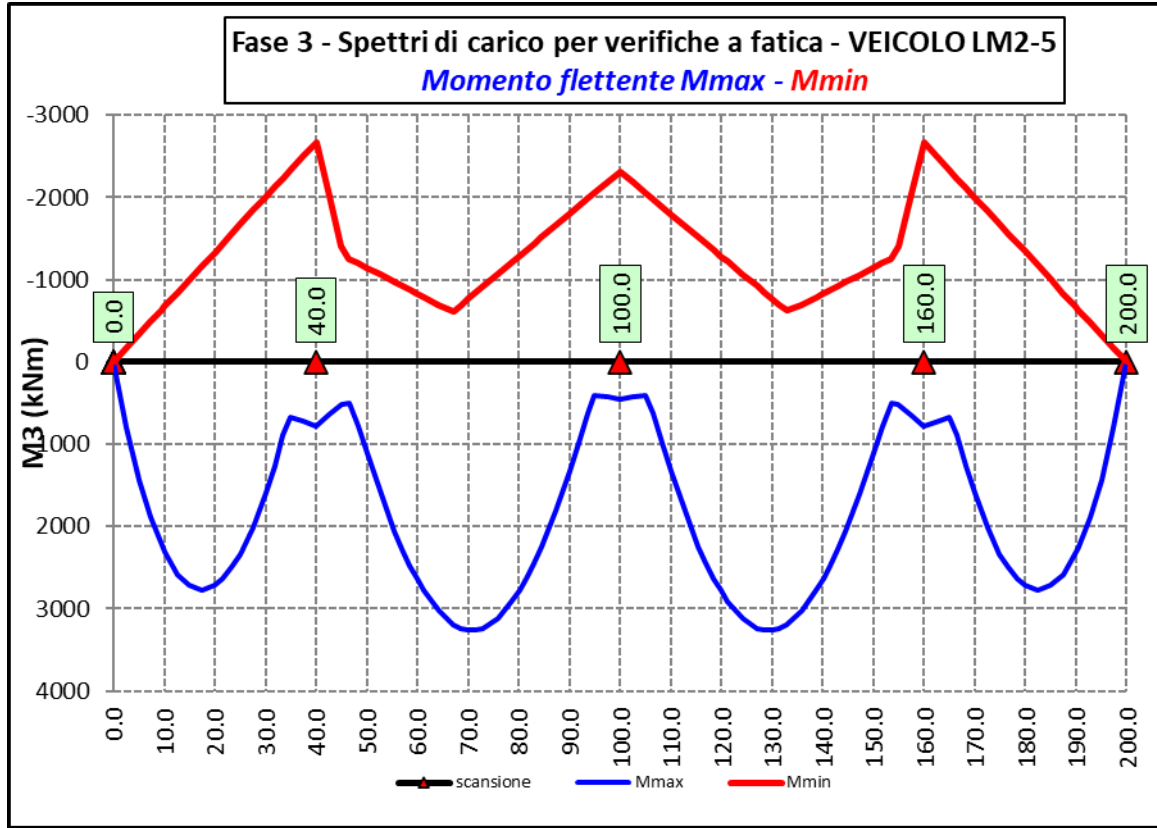


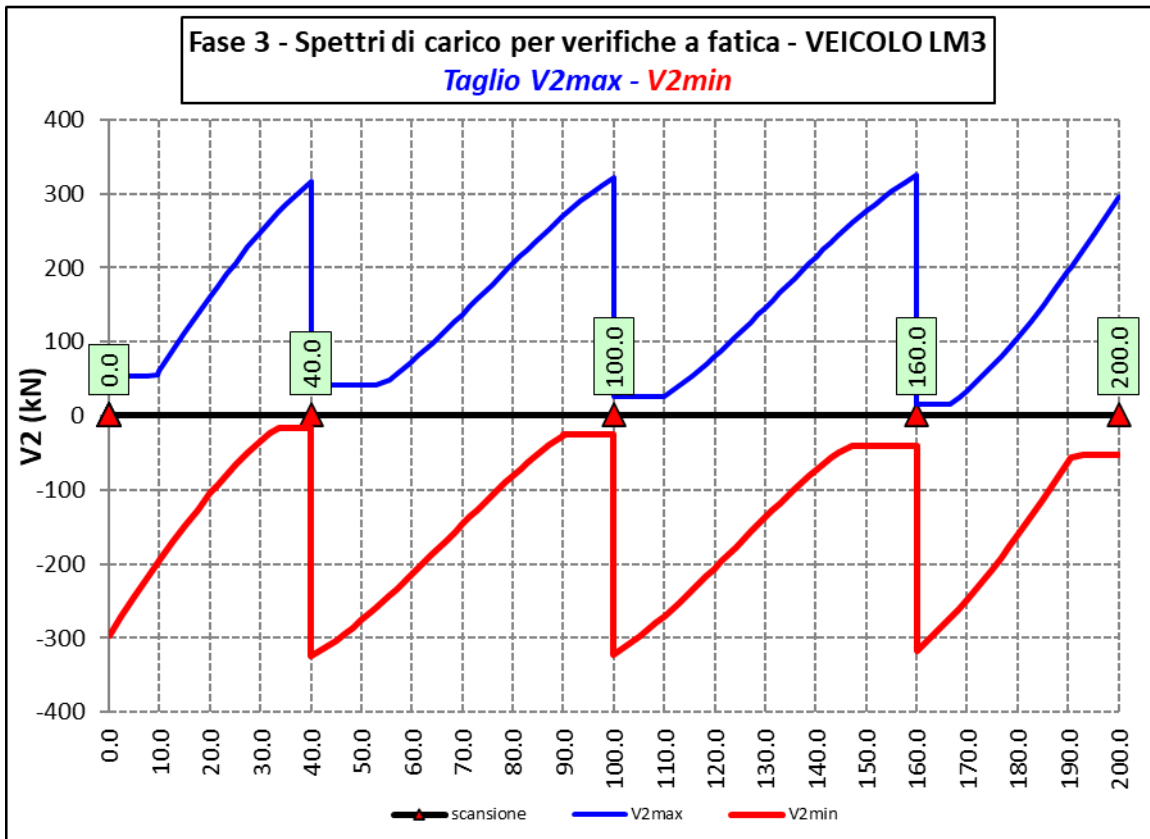
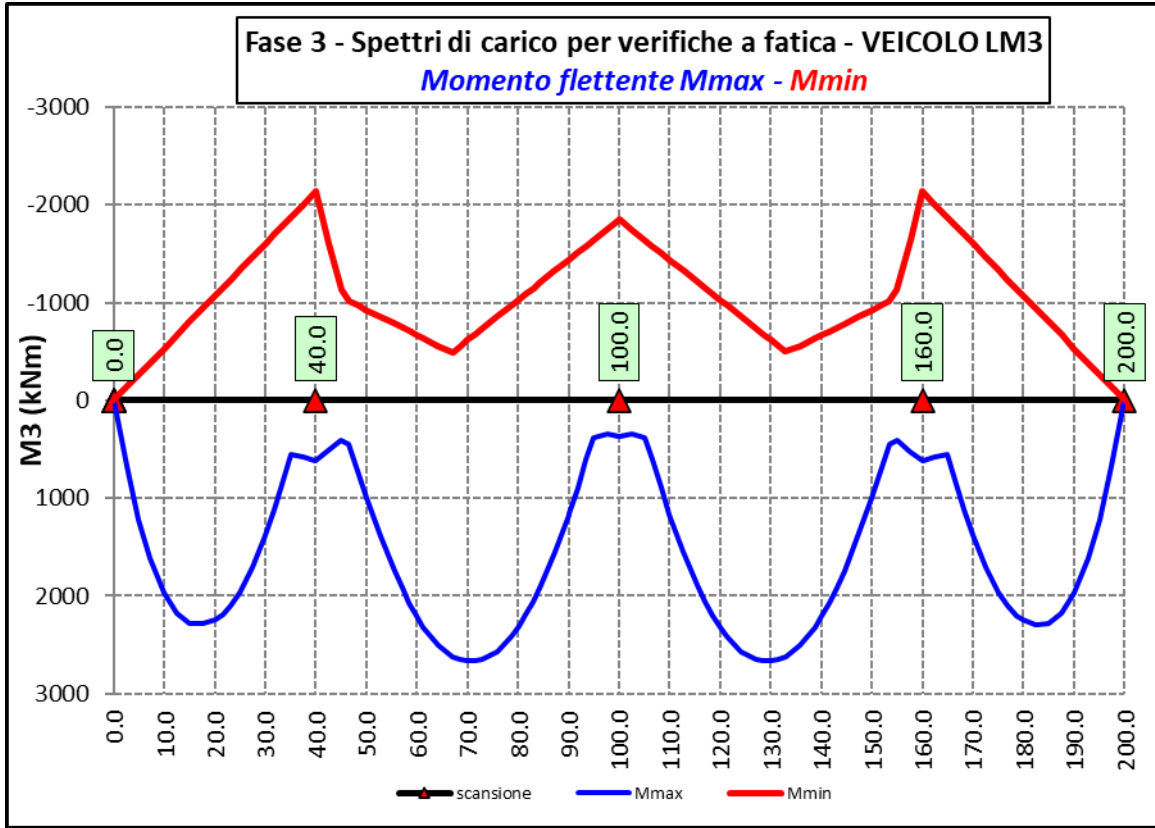













S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

Ai fini delle verifiche statiche delle travi principali agli SLU sono state considerate le combinazioni di carico illustrate al paragrafo 5.3.

In allegato si riporta il riepilogo delle caratteristiche della sollecitazione per verifiche SLU.

### **6.3 Verifiche delle travi principali**

#### **6.3.1 Verifiche di resistenza SLU**

##### **6.3.1.1 Classificazione delle sezioni resistenti**

In base al par. 4.2.3.1 delle NTC2018 le sezioni trasversali degli elementi strutturali in acciaio si classificano in funzione della loro capacità rotazionale  $C_{\theta}$  definita come:

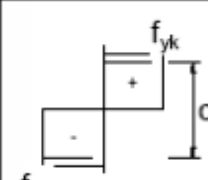
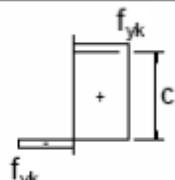
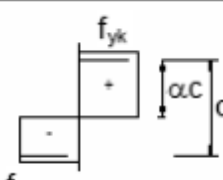
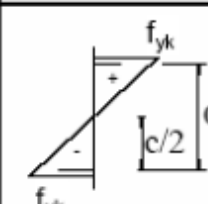
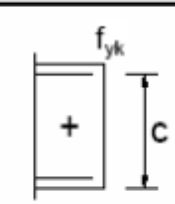
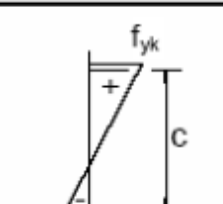
$$C_{\theta} = \vartheta_r / \vartheta_y - 1$$

Essendo  $\vartheta_r$  e  $\vartheta_y$  le curvature corrispondenti rispettivamente al raggiungimento della deformazione ultima ed allo snervamento. Si distinguono le seguenti classi di sezioni:

- Classe 1: quando la sezione è in grado di sviluppare una cerniera plastica avente la capacità rotazionale richiesta per l'analisi strutturale condotta con il metodo plastico di cui al §4.2.3.2 senza subire riduzioni della resistenza. Possono generalmente classificarsi come tali le sezioni con capacità rotazionale  $C_{\theta} \geq 3$ ;
- Classe 2: quando la sezione è in grado di sviluppare il proprio momento resistente plastico, ma con capacità rotazionale limitata. Possono generalmente classificarsi come tali le sezioni con capacità rotazionale  $C_{\theta} \geq 1,5$ ;
- Classe 3: quando nella sezione le tensioni calcolate nelle fibre estreme compresse possono raggiungere la tensione di snervamento, ma l'instabilità locale impedisce lo sviluppo del momento resistente plastico;
- Classe 4: quando, per determinarne la resistenza flettente, tagliante o normale, è necessario tener conto degli effetti dell'instabilità locale in fase elastica nelle parti compresse che compongono la sezione. In tal caso nel calcolo della resistenza la sezione geometrica effettiva può sostituirsi con una sezione efficace.

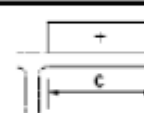
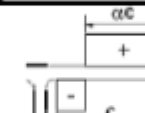

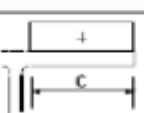
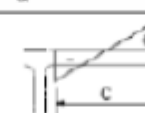
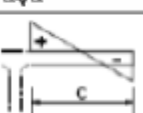
Le sezioni di classe 1 e 2 si definiscono compatte, quelle di classe 3 moderatamente snelle e quelle di classe 4 snelle. Per i casi più comuni delle forme delle sezioni e delle modalità di sollecitazione, le Tab. 4.2.III, 4.2.IV e 4.2.IV delle NTC2018, di seguito riportate, forniscono indicazioni per la classificazione delle sezioni:

Tab. 4.2.III - Massimi rapporti larghezza spessore per parti compresse

		Parti interne compresse				
		Inflessione intorno all'asse		Inflessione intorno all'asse		
Classe	Parte soggetta a flessione	Parte soggetta a compressione	Parte soggetta a flessione e a compressione			
Distribuzione delle tensioni nelle parti (compressione positiva)						
1	$c/t \leq 72\epsilon$	$c/t \leq 33\epsilon$	quando $\alpha > 0,5: c/t \leq \frac{396\epsilon}{13\alpha - 1}$ quando $\alpha \leq 0,5: c/t \leq \frac{36\epsilon}{\alpha}$			
2	$c/t \leq 83\epsilon$	$c/t \leq 38\epsilon$	quando $\alpha > 0,5: c/t \leq \frac{456\epsilon}{13\alpha - 1}$ quando $\alpha \leq 0,5: c/t \leq \frac{41,5\epsilon}{\alpha}$			
Distribuzione delle tensioni nelle parti (compressione positiva)						
3	$c/t \leq 124\epsilon$	$c/t \leq 42\epsilon$	quando $\psi > -1: c/t \leq \frac{42\epsilon}{0,67 + 0,33\psi}$ quando $\psi \leq -1: c/t \leq 62\epsilon(1 - \psi)\sqrt{-\psi}$			
$\epsilon = \sqrt{235/f_{yk}}$	$f_{yk}$	235	275	355	420	460
	$\epsilon$	1,00	0,92	0,81	0,75	0,71

\*)  $\psi \leq -1$  si applica se la tensione di compressione  $\sigma \leq f_{yk}$  o la deformazione a trazione  $\epsilon_y > f_{yk}/E$

Tab. 4.2.IV - Massimi rapporti larghezza spessore per parti compresse

Piattabande esterne						
Profilati laminati a caldo			Sezioni saldate			
Classe	Piattabande esterne soggette a compressione	Piattabande esterne soggette a flessione e a compressione				
		Con estremità in compressione		Con estremità in trazione		
Distribuzione delle tensioni nelle parti (compressione positiva)						
1	$c/t \leq 9\epsilon$	$c/t \leq \frac{9e}{\alpha}$		$c/t \leq \frac{9e}{\alpha\sqrt{\alpha}}$		
2	$c/t \leq 10\epsilon$	$c/t \leq \frac{10e}{\alpha}$		$c/t \leq \frac{10e}{\alpha\sqrt{\alpha}}$		
Distribuzione delle tensioni nelle parti (compressione positiva)						
3	$c/t \leq 14\epsilon$	$c/t \leq 21\epsilon\sqrt{k_e}$ Per $k_e$ vedere EN 1993-1-5				
$\epsilon = \sqrt{235/f_{yk}}$	$f_{yk}$	235	275	355	420	460
	$\epsilon$	1,00	0,92	0,81	0,75	0,71



**Tab. 4.2.V - Massimi rapporti larghezza spessore per parti compresse**

<b>Angolari</b> 																			
Riferirsi anche alle piattabande esterne (v. Tab 4.2.II) Non si applica agli angoli in contatto continuo con altri componenti																			
<b>Classe</b>	<b>Sezione in compressione</b>																		
Distribuzione delle tensioni sulla sezione (compressione positiva)																			
<b>3</b>	$h/t \leq 15\varepsilon$ $\frac{b+h}{2t} \leq 11,5\varepsilon$																		
<b>Sezioni Tubolari</b> 																			
<b>Classe</b>	<b>Sezione inflessa e/o compressa</b>																		
<b>1</b>	$d/t \leq 50\varepsilon^2$																		
<b>2</b>	$d/t \leq 70\varepsilon^2$																		
<b>3</b>	$d/t \leq 90\varepsilon^2$ (Per $d/t > 90 \varepsilon^2$ vedere EN 1993-1-6)																		
$\varepsilon = \sqrt{235/f_{yk}}$	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><math>f_{yk}</math></td> <td style="text-align: center;">235</td> <td style="text-align: center;">275</td> <td style="text-align: center;">355</td> <td style="text-align: center;">420</td> <td style="text-align: center;">460</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>\varepsilon</math></td> <td style="text-align: center;">1,00</td> <td style="text-align: center;">0,92</td> <td style="text-align: center;">0,81</td> <td style="text-align: center;">0,75</td> <td style="text-align: center;">0,71</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>\varepsilon^2</math></td> <td style="text-align: center;">1,00</td> <td style="text-align: center;">0,85</td> <td style="text-align: center;">0,66</td> <td style="text-align: center;">0,56</td> <td style="text-align: center;">0,51</td> </tr> </table>	$f_{yk}$	235	275	355	420	460	$\varepsilon$	1,00	0,92	0,81	0,75	0,71	$\varepsilon^2$	1,00	0,85	0,66	0,56	0,51
$f_{yk}$	235	275	355	420	460														
$\varepsilon$	1,00	0,92	0,81	0,75	0,71														
$\varepsilon^2$	1,00	0,85	0,66	0,56	0,51														

La classe di una sezione composta corrisponde al valore di classe più alto tra quelli degli elementi componenti.

Il sistema di classificazione utilizzato per le travi in acciaio vale anche per le sezioni composte. La classe di una sezione composta è la più alta classe tra quella degli elementi in acciaio compressi che la compongono.


È possibile che una sezione trasversale con anima in classe 3 e flange in classe 1 o 2, venga riclassificata in classe 2 equivalente come definito in EN 1993-2.

### 6.3.1.2 Resistenza alla flessione

Le sezioni in classe 1 o 2 possono essere verificate utilizzando sia la loro resistenza a flessione plastica che elastica. Le sezioni di classe 3 possono attingere alla sola resistenza elastica, o eventualmente essere riclassificate in classe 2 equivalente e poi verificate con la resistenza a flessione plastica. Le sezioni in classe 4 attingono alla sola resistenza elastica, ma utilizzando la sola sezione trasversale efficace, ridotta per tener conto dell'instabilità. Tutti i metodi di verifica sono basati sulle ipotesi di:

- conservazione delle sezioni piane (connessione rigida)
- perfetta aderenza acciaio-calcestruzzo;
- resistenza a trazione del calcestruzzo trascurabile.

Per le sezioni di classe 1 e 2 le verifiche a pressoflessione agli SLU sono state condotte controllando che il momento di progetto  $M_{Ed}$  sia minore del momento resistente plastico di progetto, ridotto per effetto dello sforzo normale di progetto  $M_{NR,d}$ , ovvero in termini adimensionali verificando che:

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

$$\eta_{1,plast} = \frac{M_{Ed}}{M_{NR,d}} \leq 1,0$$

Per le sezioni di classe 3 e 4 la verifica a pressoflessione è condotta in campo elastico verificando che le tensioni normali nelle fibre estreme della sezione risultino non superiori alle resistenze tensionali di progetto. Per le sezioni di classe 4 si tiene conto degli effetti dell'instabilità locale nella definizione delle proprietà efficaci della sezione trasversale, secondo le indicazioni dell'EN 1993-1-5. Anche in questo caso i risultati delle verifiche sono presentati in forma adimensionale, controllando che risulti:

$$\eta_{1,elast} \leq 1,0$$

### 6.3.1.3 Resistenza al taglio

La resistenza di progetto a taglio è definita considerando il solo contributo fornito dall'anima  $V_{bw,Rd}$ , e trascurando a favore di sicurezza il contributo fornito dalle flange  $V_{bf,Rd}$  di entità estremamente ridotta:

$$V_{b,Rd} = V_{bw,Rd} \leq \frac{\eta \cdot f_{yk} \cdot h_w \cdot t_w}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M1}}$$

Tenuto conto del rapporto  $h_w/t_w$  che caratterizza le travi di ponte, si ricade nella seguente fattispecie, relativa ad anime dotate di irrigidimenti verticali:

$$\frac{h_w}{t_w} \geq \frac{31\varepsilon}{\eta} \cdot \sqrt{k_\tau}$$

Pertanto, la resistenza al taglio dell'anima deve essere valutata in termini di resistenza all'instabilità:

$$V_{bw,Rd} = \frac{\chi_w \cdot f_{yw}}{\gamma_{M1} \cdot \sqrt{3}} h_w \cdot t_w$$


dove:

$\eta = 1,20$  per gradi di acciaio inferiori a S460;

$h_w$  e  $t_w$  sono rispettivamente l'altezza e lo spessore dell'anima;

$\gamma_{M1}$  è il fattore parziale di sicurezza assunto pari a 1.10;

$\chi_w$  è un fattore di resistenza all'instabilità dell'anima a taglio fornito dalla seguente tabella in funzione del parametro di snellezza adimensionale  $\bar{\lambda}_w$ :

S.S.121 "Catane"se" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

	Rigid end post	Non-rigid end post
$\bar{\lambda}_w < 0,83/\eta$	$\eta$	$\eta$
$0,83/\eta \leq \bar{\lambda}_w < 1,08$	$0,83/\bar{\lambda}_w$	$0,83/\bar{\lambda}_w$
$\bar{\lambda}_w \geq 1,08$	$1,37/(0,7 + \bar{\lambda}_w)$	$0,83/\bar{\lambda}_w$

Tabella 6.1 – Fattore  $\chi_w$  di resistenza all'instabilità dell'anima a taglio

$$\bar{\lambda}_w = 0.76 \cdot \sqrt{\frac{f_{yw}}{\tau_{cr}}}$$

Dove:

$$\tau_{cr} = k_\tau \cdot \sigma_E$$

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot t_w^2}{12 \cdot (1 - \nu^2) \cdot h_w^2}$$

Per anime dotate di irrigidimenti trasversali e senza irrigidimenti longitudinali, il fattore di  $k_\tau$  è fornito dalle seguenti espressioni in funzione del rapporto tra l'interasse degli irrigidimenti trasversali a e l'altezza dell'anima  $h_w$ :

per  $a / h_w \geq 1$ :

$$k_\tau = 5.34 + 4.0 \cdot \left(\frac{h_w}{a}\right)^2$$

per  $a / h_w < 1$ :

$$k_\tau = 4.0 + 5.34 \cdot \left(\frac{h_w}{a}\right)^2$$

La verifica è posta in forma adimensionale come rapporto tra le azioni sollecitanti e la capacità resistente:

$$\eta_3 = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1,0$$

dove  $V_{Ed}$  è la sollecitazione tagliante di progetto.

#### 6.3.1.4 Interazione taglio-momento flettente

Per valori di  $\bar{\eta}_3 = \frac{V_{Ed}}{V_{bw,Rd}} \leq 0.50$  non è necessario controllare l'interazione tra le sollecitazioni normali e tangenziali.

Per valori di  $\bar{\eta}_3 > 0.50$  superiori:

- per sezioni di classe 1 e 2 la tensione di snervamento dell'anima, considerata nel calcolo del momento resistente plastico della sezione, viene ridotta in accordo alla norma EN 1994-2;
- Per sezioni di classe 3 e 4 si adotta la seguente espressione del dominio di resistenza:

$$\bar{\eta}_1 + \left(1 - \frac{M_{f,Rd}}{M_{Pl,Rd}}\right) \cdot (2 \cdot \bar{\eta}_3 - 1)^2 \leq 1,0$$

in cui:

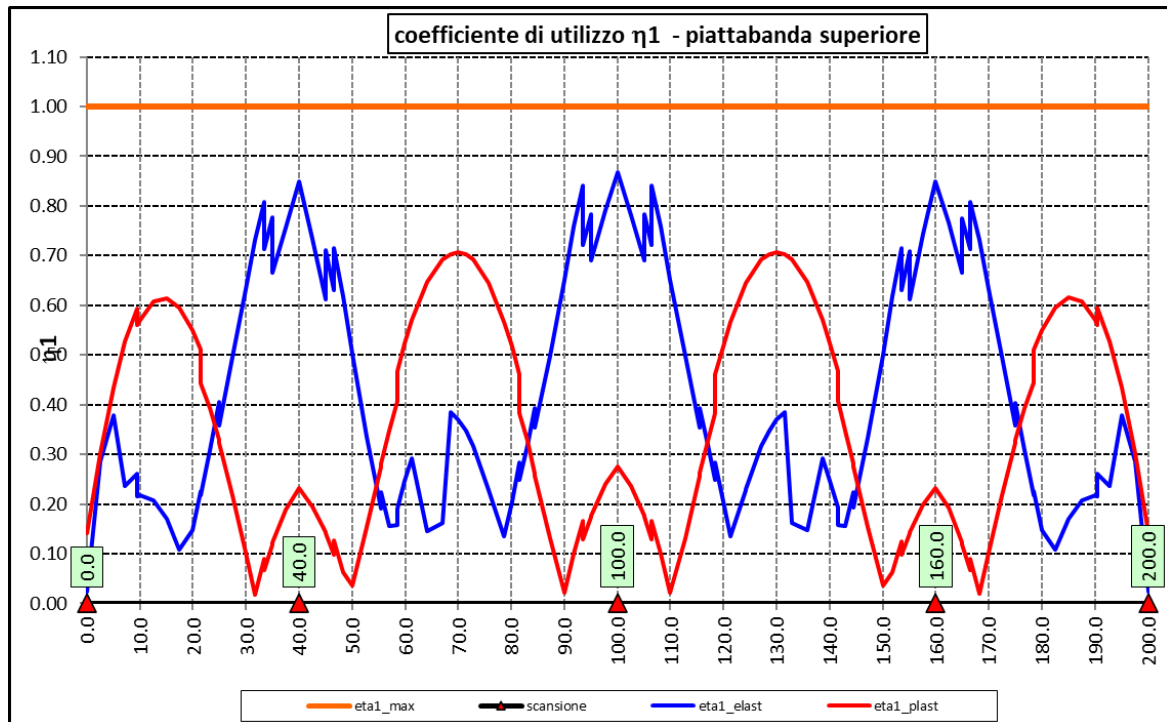
$M_{f,Rd}$  è il momento resistente di progetto delle sole flange efficaci;

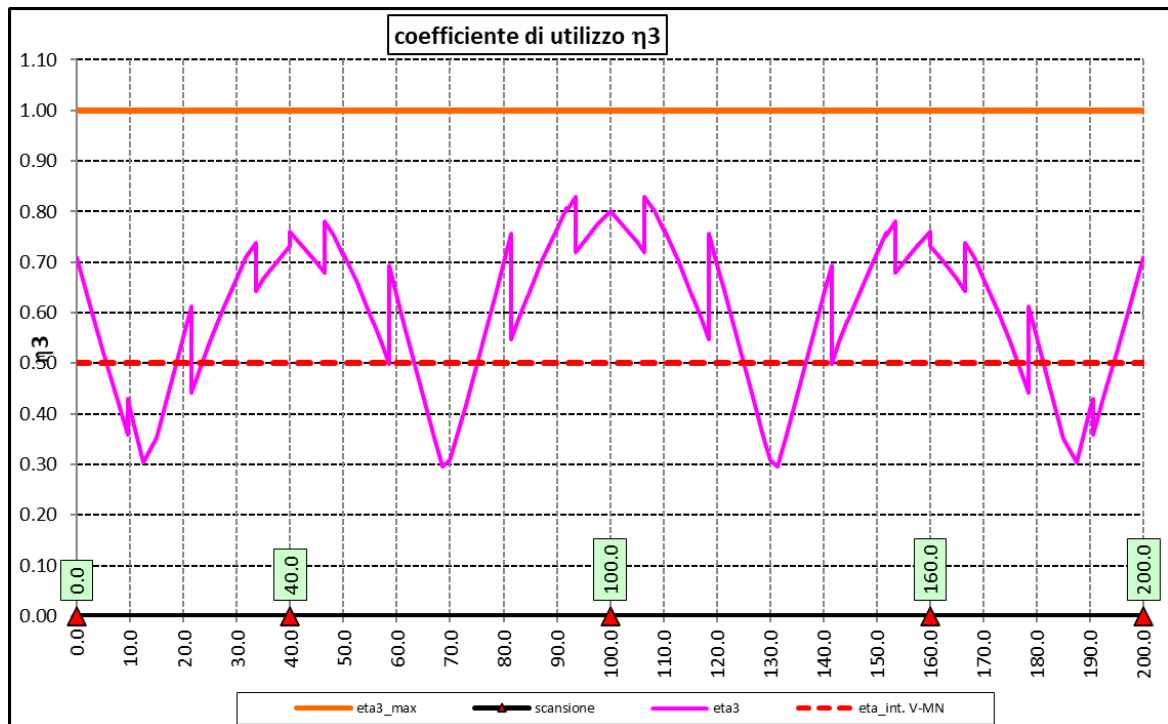
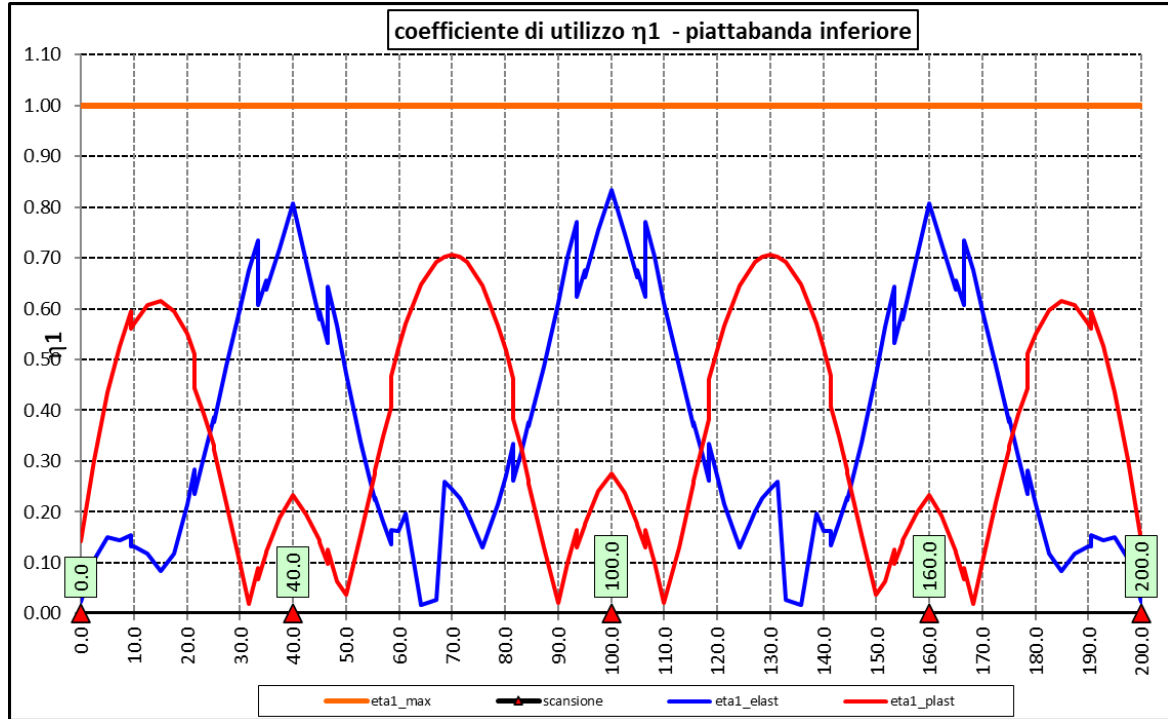
$M_{Pl,Rd}$  è la resistenza plastica della sezione trasversale composta dall'area effettiva delle flange e dall'intera anima senza tener conto della classe di quest'ultima;

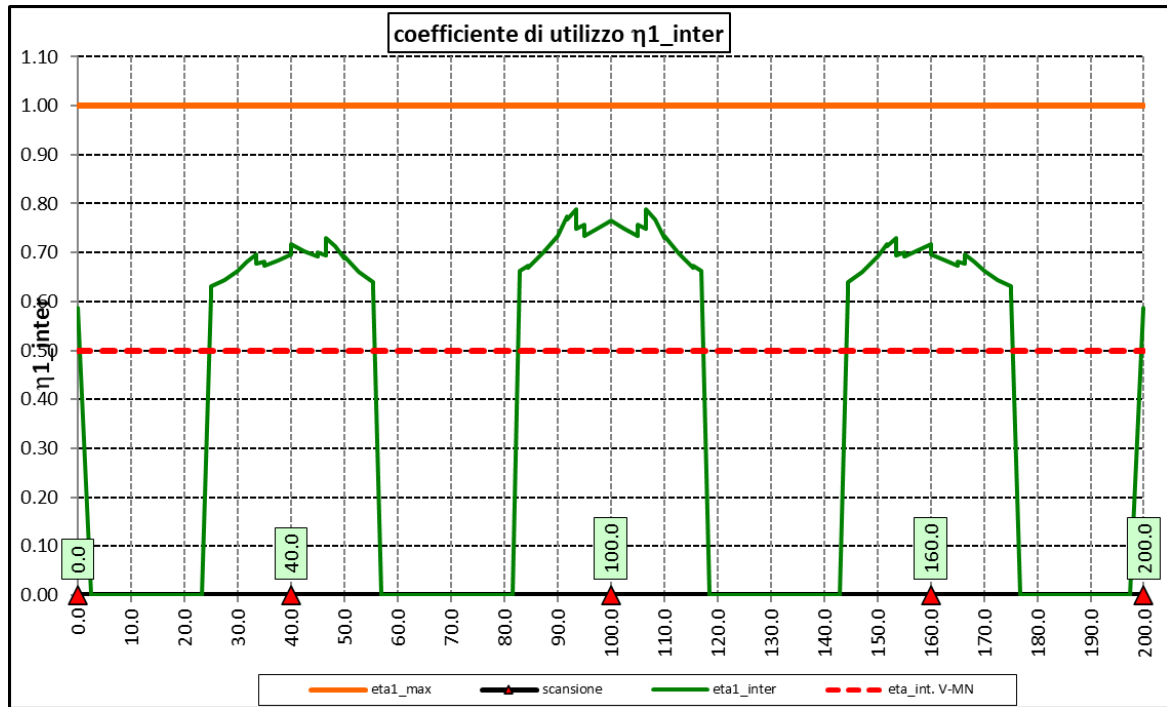
$$\bar{\eta}_1 = \frac{M_{Ed}}{M_{Pl,Rd}}$$

### 6.3.1.5 Risultati verifiche travi principali agli SLU per pressoflessione, taglio e interazione taglio-momento

Si riportano nel seguito le rappresentazioni grafiche delle verifiche per l'involuppo delle combinazioni di carico precedentemente individuate, che come è possibile evincere sono tutte soddisfatte.







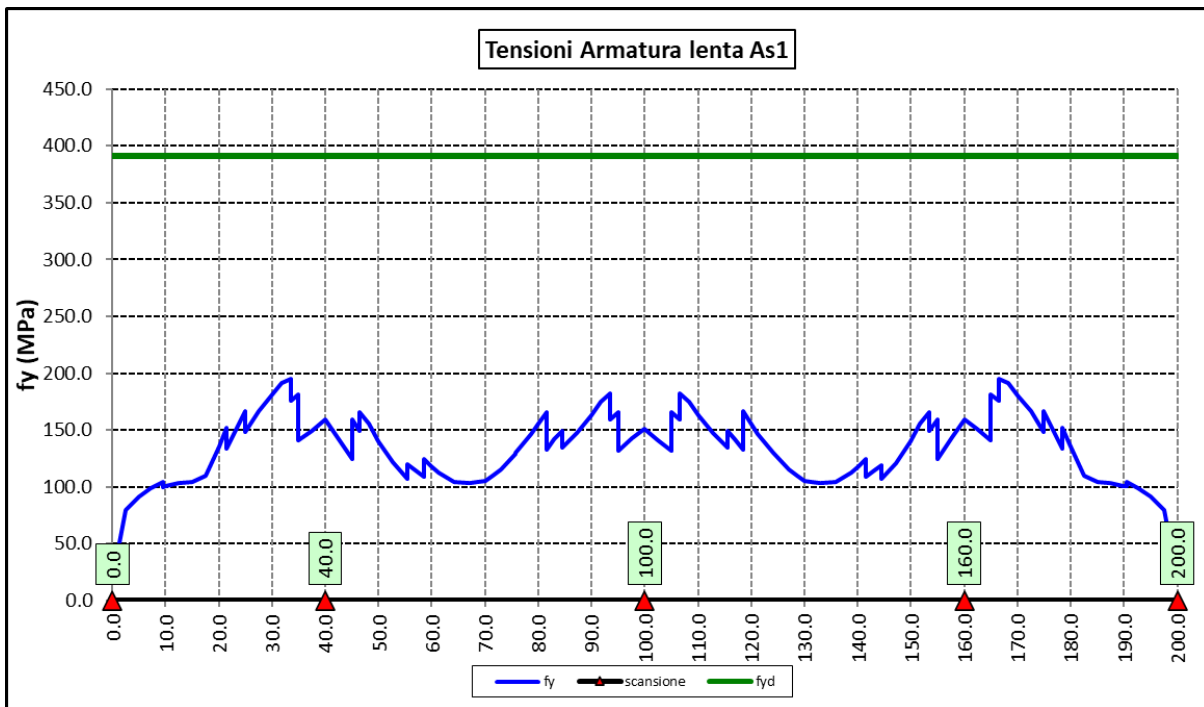
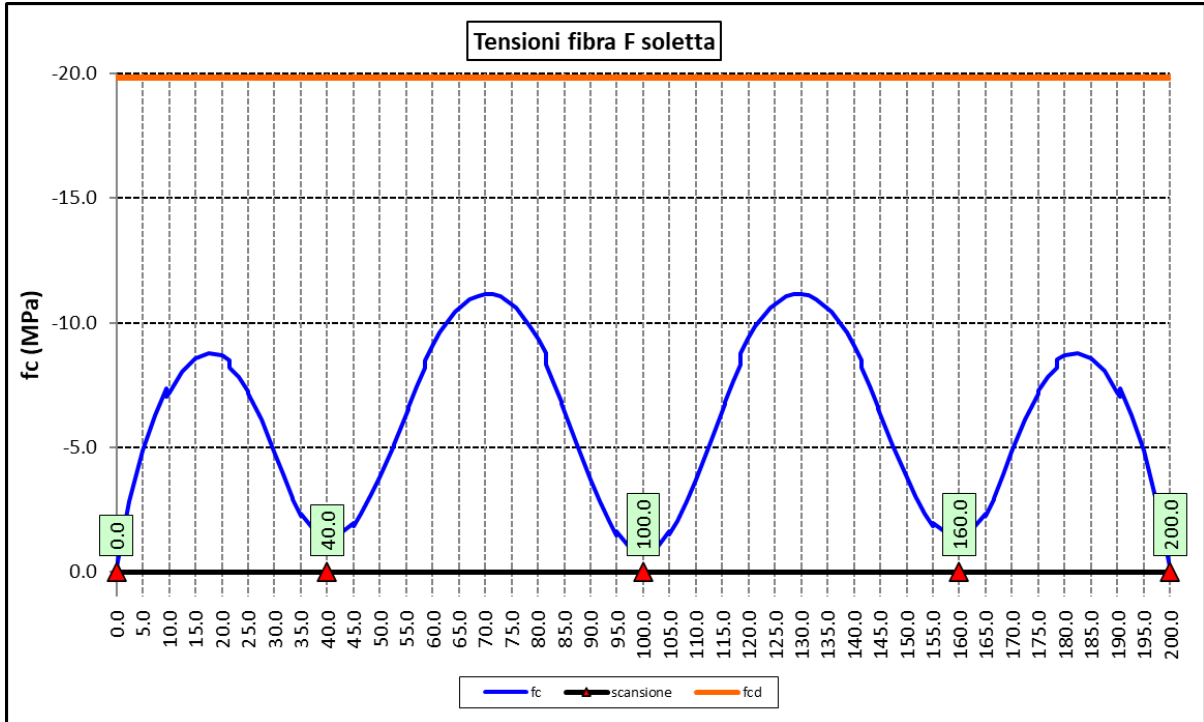
Per quanto attiene la soletta (fibra F) è stato verificato che:

$$f_{Ed} \leq f_{ck} = \alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c$$


Per le armature longitudinali della soletta (fibra As1) è stato verificato che:

$$f_{Ed} \leq f_{sd} = f_{sk} / \gamma_s$$

Nel seguito si riportano i risultati delle verifiche svolte in forma grafica. Per ciascuna fibra si riportano i valori delle tensioni di calcolo di progetto ed i valori delle resistenze di progetto.



Come è possibile evincere le verifiche sono sempre soddisfatte.

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

### 6.3.2 Verifiche SLE "a respiro" delle anime

La verifica è condotta con riferimento alla norma prEN 1993-2: 2006 relativa al progetto dei ponti in acciaio.

La snellezza dell'anima deve essere limitata per evitare fenomeni di "respiro" ovvero deformazioni laterali fuori dal piano che possono arrecare danneggiamenti per fatica, nella zona di collegamento fra anima e piattabande.

La verifica a respiro può essere trascurata per i pannelli d'anima senza irrigidimenti longitudinali o per pannelli secondari di anime irrigidite, dove è soddisfatto il seguente criterio:

$$b/t \leq 30 + 4,0 L \leq 300 \quad (\text{per ponti stradali})$$

dove L è la lunghezza della campata in m, ma non inferiore a 20 m.

Se la disposizione precedente non è soddisfatta la verifica "a respiro" risulta soddisfatta se:

$$\sqrt{\left(\frac{\sigma_{x,Ed,ser}}{k_{\sigma} \cdot \sigma_E}\right)^2 + \left(\frac{1,1 \cdot \tau_{x,Ed,ser}}{k_{\tau} \cdot \sigma_E}\right)^2} \leq 1,1$$

dove:

$\sigma_{x,Ed,ser}$  e  $\tau_{x,Ed,ser}$  sono le tensioni calcolate per la combinazione di carico frequente;

$k_{\sigma}$  e  $k_{\tau}$  sono i coefficienti di imbozzamento in campo elastico;

$$\sigma_E = 190000 \cdot \left(\frac{t}{b}\right)^2 \quad [\text{MPa}];$$

b è l'altezza del pannello d'anima.

Nel caso in esame la verifica può essere trascurata essendo sempre soddisfatta la seguente relazione:

$$b/t \leq 30 + 4,0 L \leq 300$$

### 6.3.3 Verifiche agli SLE-RARA delle travi principali

Le verifiche agli SLE sono effettuate per la combinazione caratteristica (rara), controllando siano soddisfatte le seguenti relazioni:

$$\frac{\sigma_{Ed,ser}}{f_{yk} / \gamma_{M,ser}} \leq 1$$

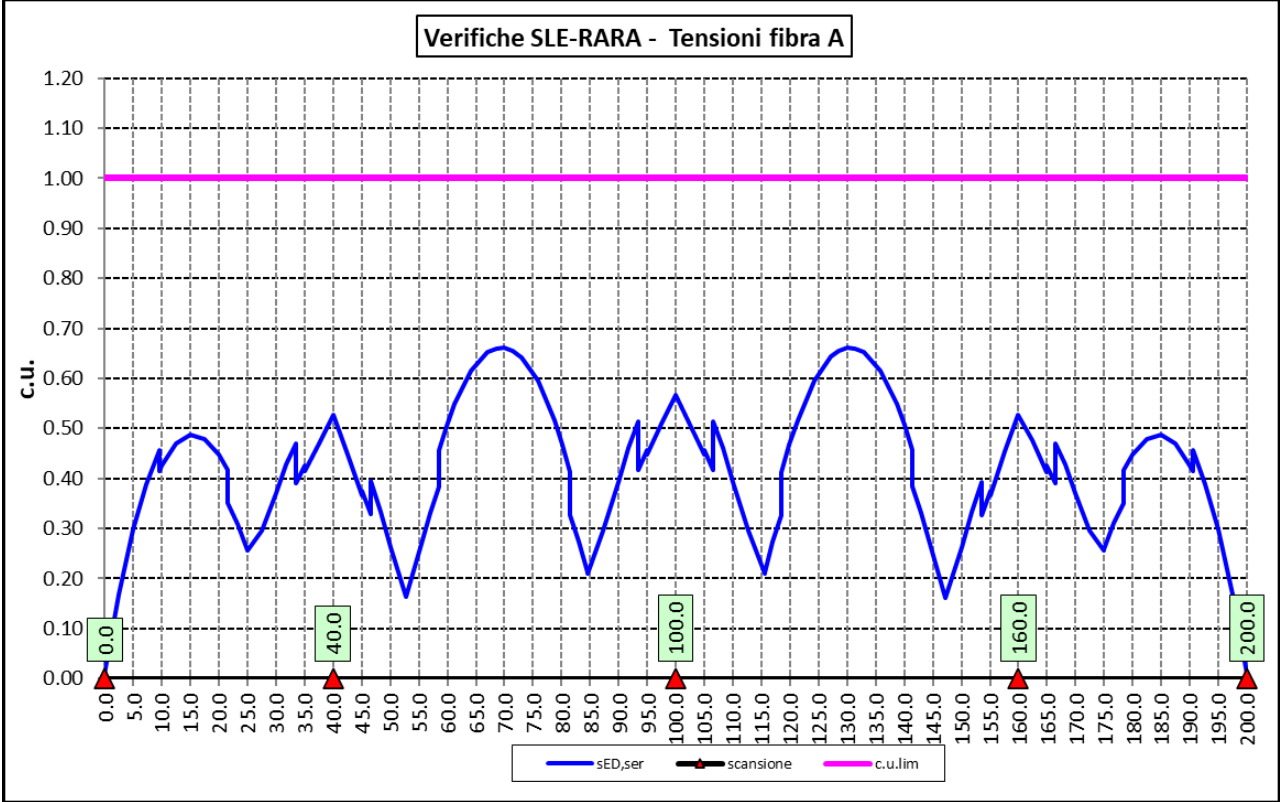
$$\frac{\tau_{Ed,ser}}{f_{yk} / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M,ser})} \leq 1$$

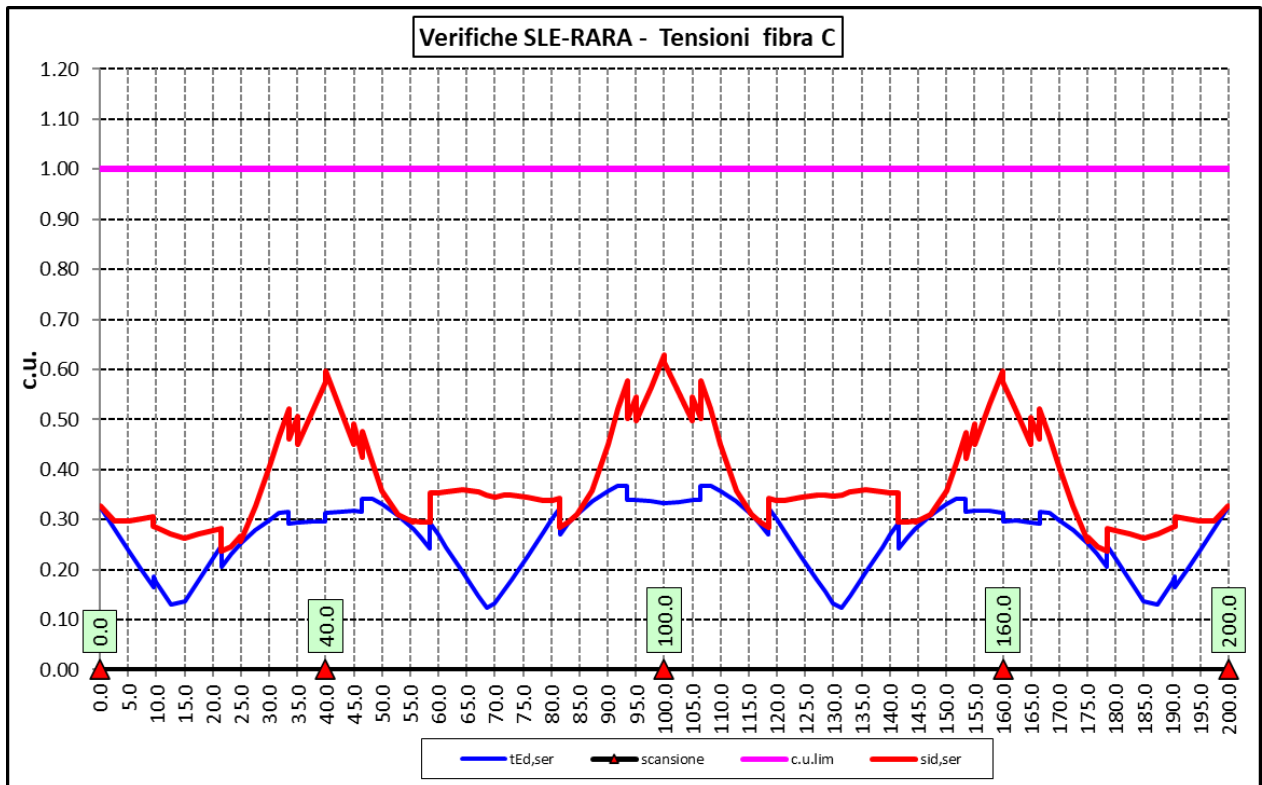
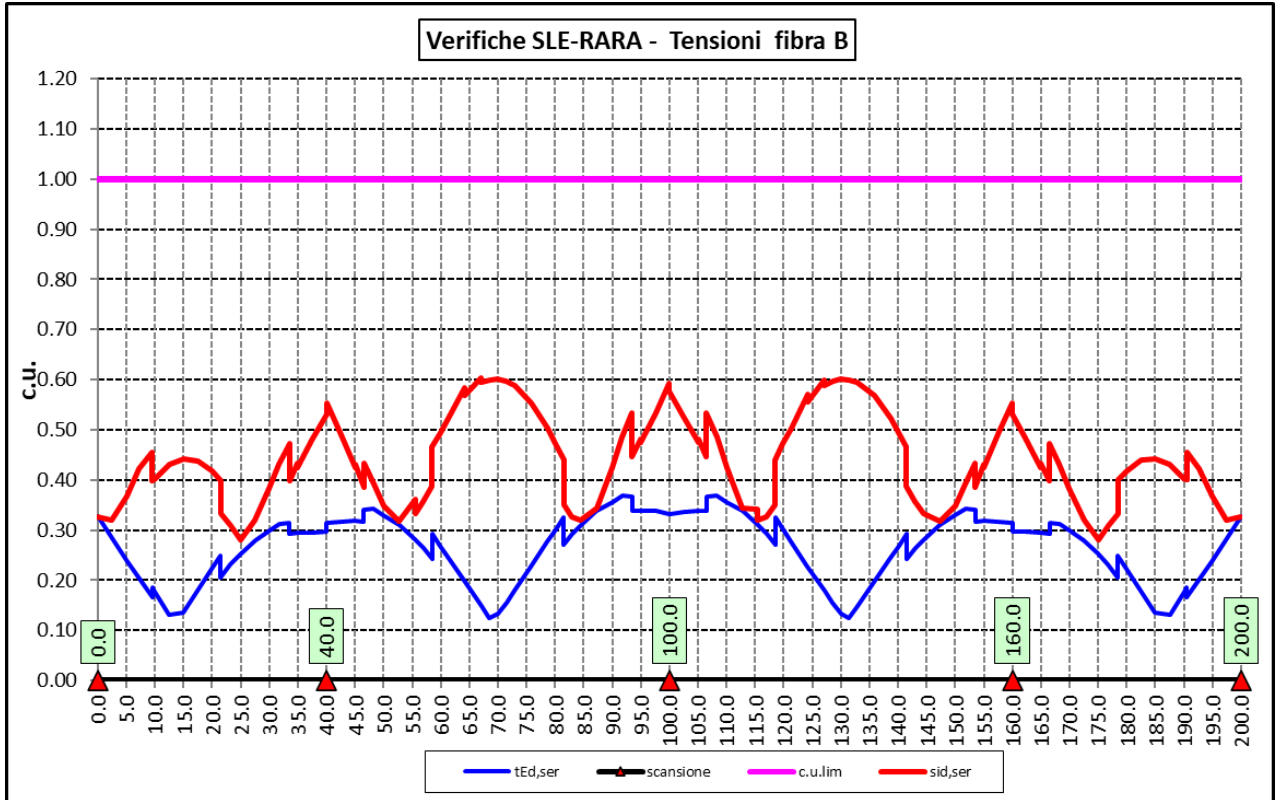
$$\frac{\sqrt{\sigma_{Ed,ser}^2 + 3\tau_{Ed,ser}^2}}{f_{yk} / \gamma_{M,ser}} \leq 1$$

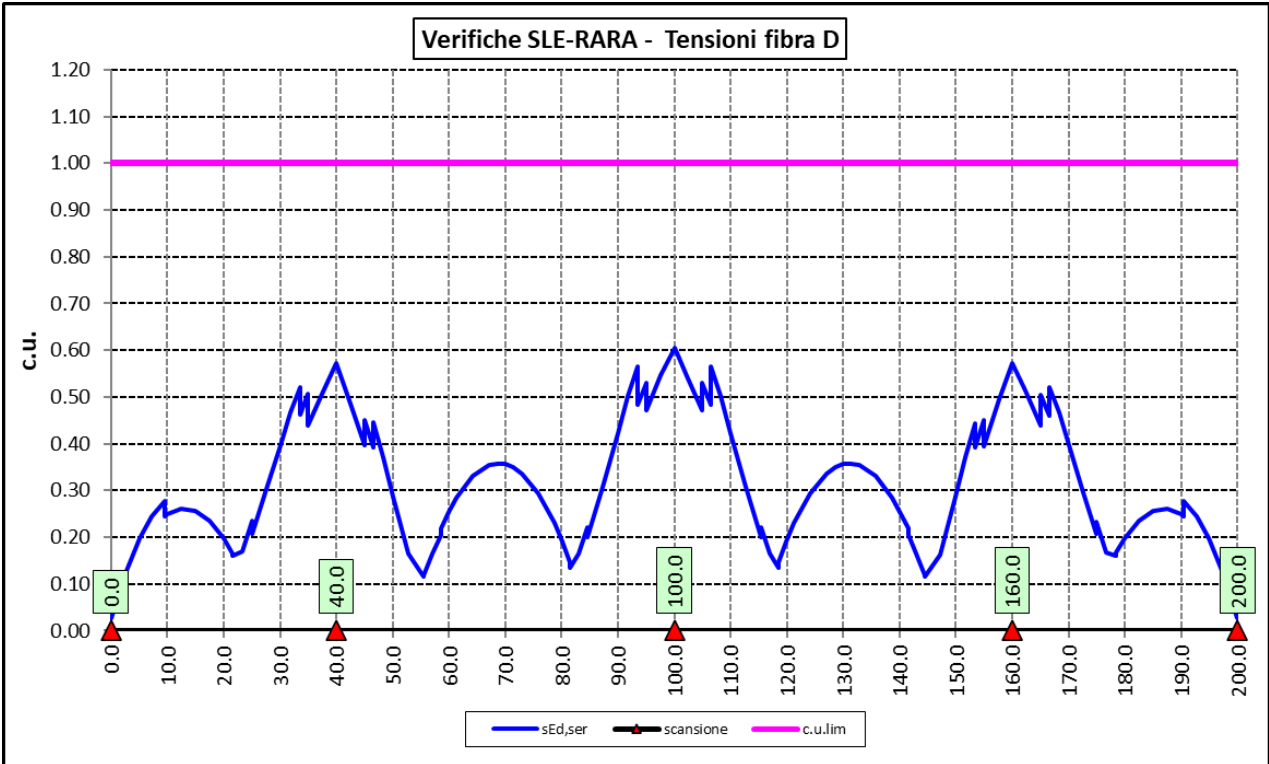


Il coefficiente parziale di sicurezza  $\gamma_{M,ser}$  è stato assunto come raccomandato in EN 1993-2:2006 (EC3-2) pari a 1.

Le tensioni sono state valutate nelle fibre esterne delle piattabande e dell'anima. Di seguito si presentano i risultati delle verifiche svolte in forma grafica:

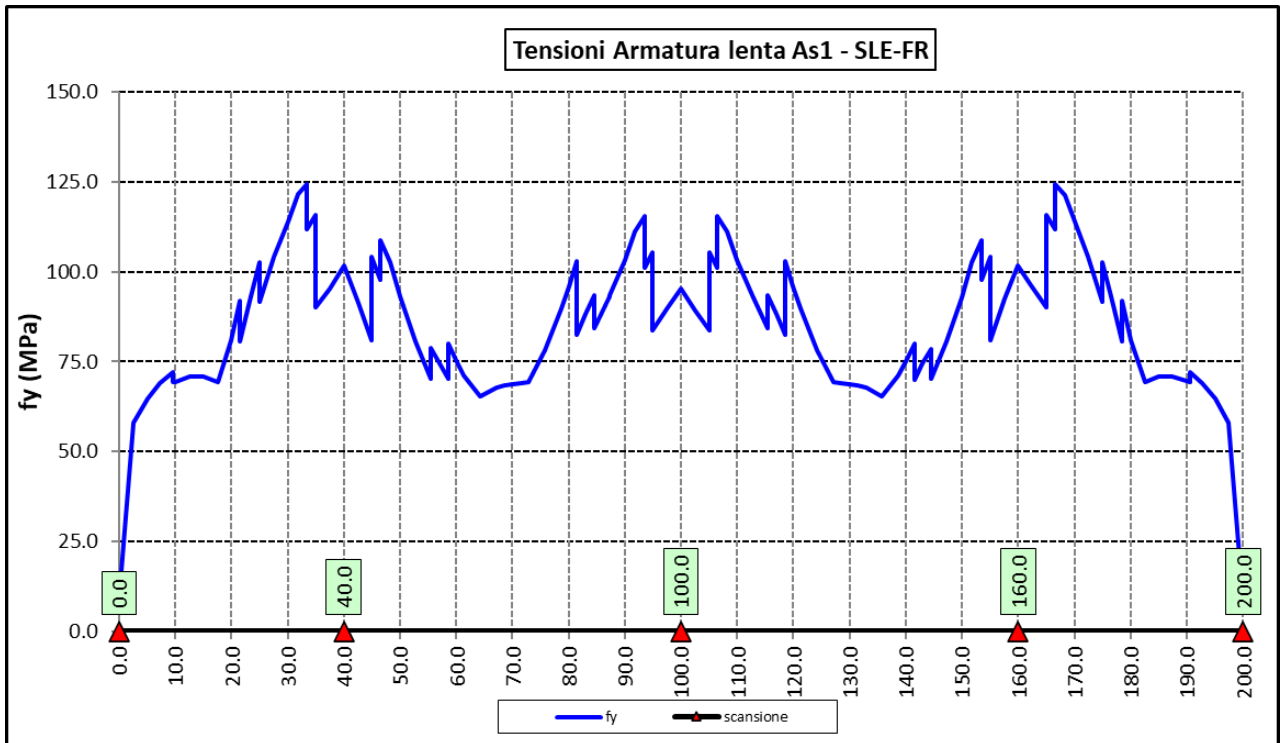






**6.3.4 Verifiche SLE a fessurazione soletta nelle zone soggette a momento negativo**

Il diagramma seguente illustra le tensioni massime sulle armature superiori longitudinali della soletta per la combinazione SLE-FR:



Il tasso massimo di lavoro delle armature della soletta in direzione longitudinale è inferiore a 125 MPa. Considerando che il diametro massimo delle armature adottate è pari a  $\phi 26$ , le verifiche di fessurazione, effettuate per via indiretta con riferimento ai tassi massimi ammissibili specificati al paragrafo 4.2.3, sono soddisfatte:

barra  $\phi 26$ :  $\sigma_{lim} (w_k = 0.2 \text{ mm}) = 194 \text{ MPa} > 125 \text{ MPa}$

Le verifiche per combinazione SLE-QP non sono dimensionanti dato che il coefficiente  $\Psi_2$  relativo ai carichi mobili è nullo e i tassi di lavoro delle armature diminuiscono significativamente.

### 6.3.5 Verifiche di stabilità delle piattabande inferiori delle travi principali

In esercizio, il rischio di sbandamento è limitato alle piattabande inferiori compresse nelle zone di momento negativo in prossimità degli appoggi intermedi. La presenza della soletta, infatti, permette di trascurare la deformabilità globale della struttura.


I telai trasversali, costituiti dai traversi, dai montanti e da un tratto collaborante di soletta, si oppongono allo sbandamento e rappresentano vincoli elastici discreti per l'ala inferiore della trave.

La verifica di stabilità per la modalità latero-torsionale (LT) è condotta in accordo con le indicazioni del punto §4.2.4.1.3.2 delle NTC2018, controllando che sia verificata la seguente relazione:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1.0$$

Essendo:

$M_{Ed}$  Il momento sollecitante di progetto;

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yk}}{\gamma_{M1}} \text{ il momento resistente di progetto ridotto per instabilità;}$$

con:

- $\chi_{LT}$  coefficiente di riduzione per l'instabilità flessione-torsionale;
- $\gamma_{M1}$  coefficiente parziale di sicurezza allo Stato Limite Ultimo per instabilità pari a **1.10** per membrature di ponti stradali e ferroviari;
- $W_y$ 
  - o  $W_{pl,y}$  per sezioni trasversali di classe 1 o 2;
  - o  $W_{el,y}$  per sezioni trasversali di classe 3;
  - o  $W_{eff,y}$  per sezioni trasversali di classe 4;

( $W_{pl,y}$  è il modulo di resistenza plastico della sezione -  $W_{el,y}$  è il modulo di resistenza elastico -  $W_{eff,y}$  è il modulo di resistenza efficace).

In ultima analisi deve essere:

$$\frac{\chi_{LT} \cdot f_{yk}}{\gamma_{M1} \cdot \sigma_{fi}} = \frac{\chi_{LT} \cdot \alpha_{ult,k}}{\gamma_{M1}} \geq 1.0$$

Essendo:

$$\alpha_{ult,k} = \frac{f_{yk}}{\sigma_{fi}} \text{ il moltiplicatore dei carichi di progetto}$$

Per le travi a parete piena, il valore di  $\chi_{LT}$  può essere determinato a partire dal calcolo di  $N_{cr}$  della piattabanda compressa elasticamente vincolata. Il coefficiente  $\chi_{LT}$  vale

$$\frac{1}{\phi_{LT} + [\phi_{LT}^2 - \beta \bar{\lambda}_{LT}^2]^{0.5}} \leq \begin{cases} 1 \\ 1/\lambda_{LT}^2 \end{cases}$$

Con:

$$\phi_{LT} = 0,5 \cdot [1 + \alpha_{LT} (\bar{\lambda}_{LT} - \bar{\lambda}_{LT,0}) + \beta \bar{\lambda}_{LT}^2]$$

nella quale  $\beta$  è assunto pari ad **1.00**, e  $\bar{\lambda}_{LT,0}$  è assunto pari a **0.20**.

Le curve di stabilità da utilizzare sono funzione della snellezza della sezione (h/b) e sono scelte in base alla seguente tabella.

Sezione trasversale	Limiti	Curva di instabilità
Sezioni a I laminate	$h/b \leq 2$	a
	$h/b > 2$	b
Sezioni a I saldate	$h/b \leq 2$	c
	$h/b > 2$	d

Tabella 6.2. Curve di stabilità in funzione delle tipologie di sezione

Il coefficiente  $\alpha_{LT}$  per la curva di stabilità utilizzata (d) è pari a 0.76.

Per valori della snellezza adimensionalizzata  $\bar{\lambda}_{LT} \leq \bar{\lambda}_{LT,0}$  gli effetti dell'instabilità flessione-torsionale possono essere ignorati e si applicano solo verifiche di resistenza della sezione trasversale (la stabilità non pregiudica la resistenza e si usa il coefficiente parziale di sicurezza  $\gamma_{M0}$ ).

Il valore della snellezza adimensionalizzata per la piattabanda compressa è determinato dalla seguente relazione:

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{A_{eff} f_{yk}}{N_{cr}}}$$

in cui, a favore di sicurezze, è considerato un valore maggiorato dell'area di sezione compressa

$$A_{eff} = \left[ A_{eff,f} + \frac{A_{eff,w}}{3} \right],$$

in cui alla sezione efficace della piattabanda è aggiunto un terzo della parte di

anima. Questo contributo, infatti, aumenta il valore della sollecitazione nel corrente, senza che l'inerzia della piattabanda subisca variazioni significative.

Il valore di  $N_{cr}$  è determinato mediante uno schema di asta su appoggi elastici discreti posti in corrispondenza dei telai trasversali. Il modello di trave su appoggi elastici è relativo all'intero sviluppo della piattabanda inferiore, sottoposta ad una sollecitazione assiale variabile secondo l'andamento delle sollecitazioni flettenti globali.

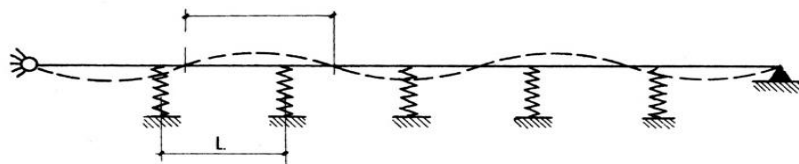


Figura 6.4. Schema di asta su appoggi elastici discreti

La rigidezza ( $k$ ) della molla è stata valutata considerando la rigidezza assiale dei traversi che connettono le travi principali.

### 6.3.5.1 Rigidezza dei telai trasversali – ritegni all'instabilità flessione-torsionale

La rigidezza ( $k$ ) della molla è valutata su schemi di semplice telaio (costituito dal traverso, dal montante, dai diagonali e dalla soletta collaborante) ed è pari al minore dei due valori trovati per le modalità di sbandamento

simmetrico ed antisimmetrico. Il valore della rigidezza elastica è variabile, ed è legato alla tipologia del telaio trasversale.

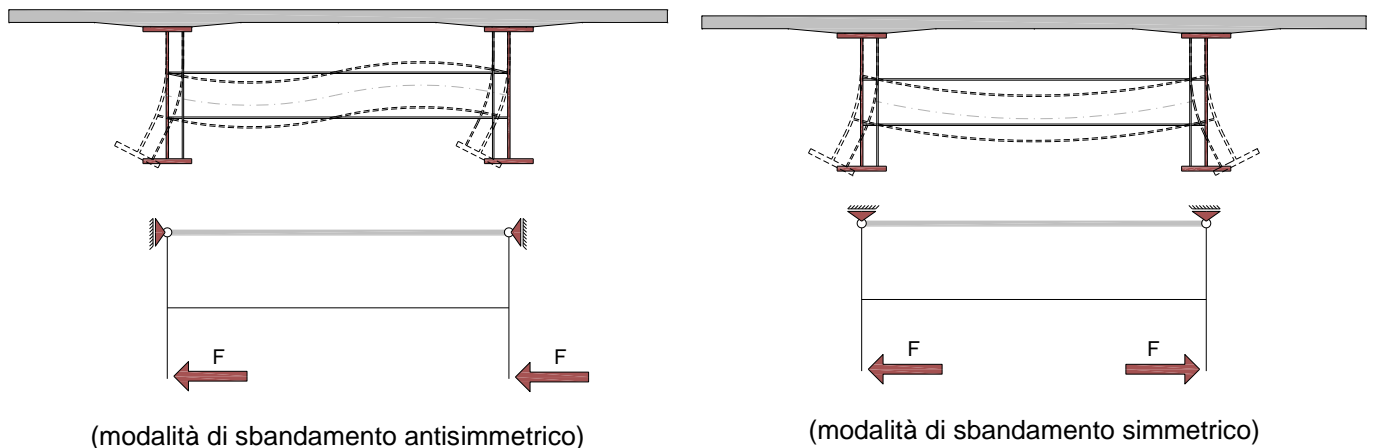


Figura 6.5. Schema di semplice telaio per la determinazione della rigidezza dei telai trasversali

I modelli di calcolo sono i medesimi implementati per le verifiche dei trasversi di campata e di appoggio, illustrati nel prosieguo della relazione.

I telai trasversali sono considerati vincolati alle estremità dei montanti mediante “cerniere” alla soletta.

Per la valutazione della rigidezza sono state applicate alla base dei due montanti forze orizzontali convenzionali di entità pari a 1000 kN, considerate agenti sia con verso concorde che discorde.

La rigidezza dei vincoli elastici intermedi è funzione della tipologia di traverso e, per l’impalcato in questione, il valore (k) della costante elastica della molla assume i seguenti valori:

- K = 196078 kN/m rigidezza in corrispondenza delle pile;
- K = 277778 kN/m rigidezza in corrispondenza delle spalle;
- K = 89286 kN/m rigidezza trasversi correnti DIa;
- K = 52632 kN/m rigidezza trasversi correnti DIb;

### 6.3.5.2 Risultati verifiche di stabilità delle piattabanda inferiori delle travi principali

In allegato sono illustrati i risultati delle verifiche svolte nelle zone in prossimità degli appoggi intermedi a partire dal valore della forza assiale critica  $N_{crit}$  di progetto, determinata con il modello di trave su appoggi elastici discreti.

Inoltre, sono riportati i valori delle forze orizzontali laterali aggiuntive da considerare agenti sui telai trasversali per tenere in conto gli effetti del secondo ordine e delle imperfezioni costruttive, pari a:

$$F_{Ed} = N_{Ed} / 100$$

### 6.3.6 Verifiche a fatica

I ponti a sezione composta sono soggetti ad azioni dinamiche variabili nel tempo, e possono manifestare, in tempi più o meno lunghi, problemi legati alla fatica, con conseguente limitazione della funzionalità in esercizio e, nelle situazioni più critiche, il collasso della struttura.

L'esecuzione delle verifiche di resistenza a fatica dei componenti degli impalcati metallici o a sezione composta prevede l'individuazione dei dettagli maggiormente sensibili e la loro classificazione in base alle curve S-N, nonché alla scelta del relativo coefficiente parziale di sicurezza  $\gamma_{Mf}$ . Il coefficiente  $\gamma_{Mf}$  dipende sia dalla accessibilità per l'ispezione, sia dall'entità delle conseguenze delle crisi per fatica dell'elemento o della struttura. Si possono utilizzare due diversi approcci progettuali:

- *criterio del danneggiamento accettabile per strutture poco sensibili alla rottura per fatica.*
- *criterio della vita utile a fatica per strutture sensibili alla rottura per fatica.*

Criteri di valutazione	Conseguenze moderate ( $\gamma_{Mf}$ )	Conseguenze significative ( $\gamma_{Mf}$ )
Danneggiamento accettabile	1,00	1,15
Vita utile a fatica (Safe Life)	1,15	1,35

Tabella 6.3. Coefficienti parziali  $\gamma_{Mf}$

La verifica a fatica può essere condotta controllando che i valori massimi dei delta di tensione sulla struttura siano inferiori ai limiti di fatica per i diversi dettagli costruttivi (verifica per "Vita Illimitata") oppure controllando che, per un definito numero di cicli di tensione, la struttura possa subire delta di tensione in grado di creare danneggiamento ma con effetto complessivo non significativo nella vita di progetto dell'opera (verifica a "Danneggiamento").

I modelli di carico da utilizzarsi per la verifica a fatica degli impalcati stradali sono:

- il modello di carico LM1 costituito da dallo schema di carico 1, ma con valori dei carichi concentrati ridotti del 30 % e carichi distribuiti ridotti del 70 % (utilizzabile per verifiche a vita illimitata)

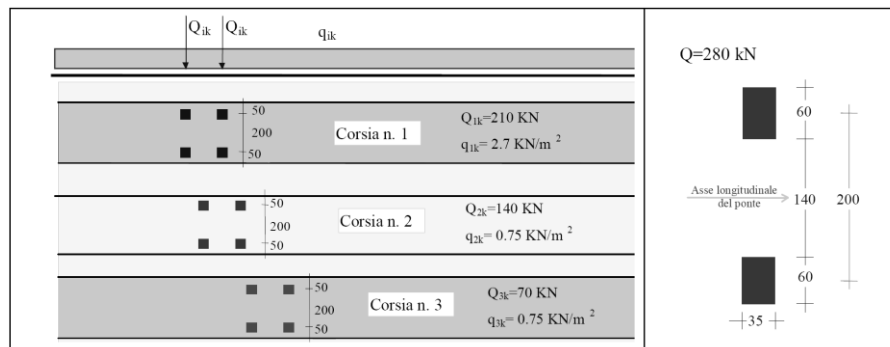
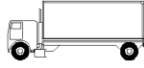

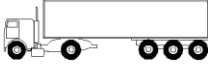
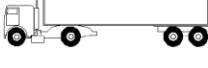



Figura 6.6. Modello di carico a fatica LM1

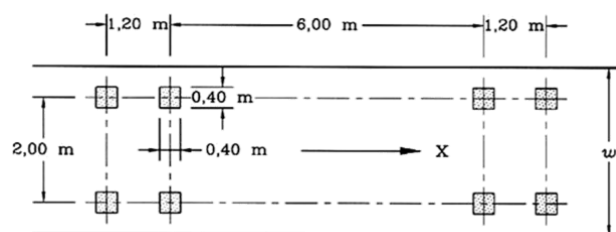


- il modello di carico LM2 costituito da un set di veicoli con ingombro geometrico e peso definiti (utilizzabile per verifiche a vita illimitata)

SAGOMA del VEICOLO	Distanza tra gli assi (m)	Carico frequente per asse (kN)	Tipo di ruota (Tab. 5.1.IX)
	4,5	90 190	A B
	4,20 1,30	80 140 140	A B B
	3,20 5,20 1,30 1,30	90 180 120 120 120	A B C C C
	3,40 6,00 1,80	90 190 140 140	A B B B
	4,80 3,60 4,40 1,30	90 180 120 110 110	A B C C C

*Figura 6.7. Modello di carico a fatica LM2*

- il modello di carico LM3, che si compone di un veicolo convenzionale dal peso complessivo di 480 kN (utilizzabile per verifiche a danneggiamento)



*Figura 6.8. Modello di carico a fatica LM3 (4 assi da 120 kN)*

- il modello di carico LM4 costituito da un set di veicoli con ingombro geometrico e peso definiti (utilizzabile per verifiche a danneggiamento)

Sagoma del veicolo	Tipo di pneumatico (Tab.5.1-IX)	Interassi [m]	Valori equivalenti dei carichi asse [kN]	Composizione del traffico		
				Lunga percorrenza	Media percorrenza	Traffico locale
	A B	4,50	70 130	20,0	40,0	80,0
	A B B	4,20 1,30	70 120 120	5,0	10,0	5,0
	A B C C	3,20 5,20 1,30 1,30	70 150 90 90	50,0	30,0	5,0
	A B B B	3,40 6,00 1,80	70 140 90 90	15,0	15,0	5,0
	A B C C C	4,80 3,60 4,40 1,30	70 130 90 80 80	10,0	5,0	5,0

*Figura 6.9. Modello di carico a fatica LM4*

Le verifiche a fatica per vita illimitata sono condotte, per dettagli caratterizzati da limite di fatica ad ampiezza costante ( $\Delta\sigma_D$ ), controllando che il massimo delta di tensione  $\Delta\sigma_{max} = (\sigma_{max} - \sigma_{min})$  indotto nel dettaglio stesso dallo spettro di carico significativo risulti minore del limite di fatica del dettaglio stesso. Ai fini del calcolo del  $\Delta\sigma_{max}$  si possono impiegare, in alternativa, i modelli di carico di fatica 1 e 2, disposti sul ponte nelle due configurazioni che determinano la tensione massima e minima, rispettivamente, nel dettaglio considerato.

$$\gamma_F \cdot \Delta\sigma_{max} \leq \frac{\Delta\sigma_D}{\gamma_{Mf}}$$


Le Circolari applicative delle NTC2018 (§[D\_2]), definiscono le diverse categorie di dettaglio ed i valori dei delta di tensione resistenti ( $\Delta\sigma_D$ ) per  $5 \cdot 10^6$  cicli di carico.

Le verifiche a danneggiamento consistono nel verificare che nel dettaglio considerato lo spettro di carico produca un danneggiamento  $D \leq 1$ . Il danneggiamento  $D$  è valutato mediante la legge di Palmgren-Miner, considerando la curva S-N caratteristica del dettaglio e la vita nominale dell'opera.

$$D = \sum_{i=1}^p D_i = \sum_{i=1}^p \frac{n_i}{N_i} \leq 1$$

Tali verifiche sono condotte considerando lo spettro di tensione indotto nel dettaglio dal modello di fatica semplificato n. 3, o, in alternativa, dallo spettro di carico equivalente costituente il modello di fatica n. 4.

In alcuni casi è possibile ricondurre la verifica a danneggiamento alla determinazione del delta di tensione equivalente  $\Delta\sigma_E$  mediante una serie di coefficienti  $\lambda$ , opportunamente calibrati, funzione della luce della

S.S. 121 "Cataneese" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

campata, del volume di traffico atteso, della vita di progetto dell'opera e della simultaneità di più veicoli lenti nella carreggiata:

$$\Delta\sigma_E = \lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot \lambda_3 \cdot \lambda_4 \cdot \varphi_{fat} \cdot [\sigma_{FLM,max} - \sigma_{FLM,min}] = \lambda \cdot \varphi_{fat} \cdot \Delta\sigma_{max}$$

con  $\lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot \lambda_3 \cdot \lambda_4 \leq \lambda_{max}$ . Per l'applicazione del metodo si può far riferimento a EN 1994-2.

Il coefficiente dinamico equivalente  $\varphi_{fat}$  per ponti stradali è assunto diverso dall'unità solo nelle prossimità dei giunti di dilatazione. In definitiva, si conduce la verifica a danneggiamento controllando che risulti:

$$\gamma_F \cdot \Delta\sigma_E(\lambda) \leq \frac{\Delta\sigma_C}{\gamma_{Mf}}$$

Le Circolari applicative delle NTC2018 (§[D\_2], definiscono le diverse categorie di dettaglio ed i valori dei delta di tensione resistenti ( $\Delta\sigma_C$ ) per  $2 \cdot 10^6$  cicli di carico ad ampiezza costante.

### 6.3.6.1 Verifica a vita illimitata

Le verifiche a fatica sono state eseguite con il **metodo a vita illimitata** utilizzando il **carico LM2** in conformità al D.M. 14/01/2018 (carichi di progetto e coefficienti di sicurezza), ed alle indicazioni riportate della Circ. Min. Infrastrutture e Trasporti 2 Febbraio 2009, n. 617, relative alle metodologie ed i particolari costruttivi (par. C.4.2.4.1.4.).

La verifica è poi condotta con il **criterio della vita utile** (Safe Life) assumendo  $\gamma_{Mf} = 1.35$ .

Il carico LM2 è stato applicato secondo le indicazioni contenute al p.to 4.6.3 dell' Eurocodice ENV 1991-2 il quale precisa che i singoli veicoli che compongono l'LM2 devono essere fatti transitare separatamente lungo il viadotto.

Il massimo delta di tensione  $\Delta\sigma_{max}$  in ogni sezione sarà pari al valore massimo dei cinque  $\Delta\sigma$  dovuti a ciascuno dei veicoli che formano l'LM2.

Ciascun veicolo percorre il ponte da spalla a spalla posizionato trasversalmente in asse alla corsia di marcia lenta della sezione stradale.


Sono stati considerati i particolari da fatica riportati nella tabella seguente:

	Descrizione del Particolare	$\Delta\sigma_C$ (Mpa) 2·10 <sup>6</sup> cicli	$\Delta\sigma_D$ (Mpa) 5·10 <sup>6</sup> cicli (1)	Size Effect
1	Irrigidimento verticale o montante del traverso in semplice piatto saldato sulle piattabande	80	59	NO
2	Contropiastra saldata alla piattabanda inferiore in corrispondenza degli appoggi per compensazione pendenza longitudinale e collegamento apparecchi di appoggio	56	41,3	NO
3	Terminazione impilaggio con taglio della piattabanda impilata a 90°	56	41,3	NO

4	Arco di scarico sull' anima per consentire l' esecuzione della giunzione saldata di testa delle piattabande	71	52,3	NO																																																																			
5	Saldatura di testa delle piattabande con $T_{min} \leq 25 \text{ mm}$ e particolare della saldatura conforme a quello indicato nelle tavole di progetto (2).  $T_{min}$ = spessore minimo delle piattabande da unire	90	66,3	NO (3)																																																																			
6	Saldatura di testa delle piattabande con $T_{min} > 25 \text{ mm}$ e particolare della saldatura conforme a quello indicato nelle tavole di progetto (4).  $T_{min}$ = spessore minimo delle piattabande da unire	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Tmin</th> <th style="text-align: center;"><math>\Delta\sigma_c</math></th> <th style="text-align: center;">Tmin</th> <th style="text-align: center;"><math>\Delta\sigma_d</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">25</td><td style="text-align: center;">112</td><td style="text-align: center;">25</td><td style="text-align: center;">83</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">30</td><td style="text-align: center;">108</td><td style="text-align: center;">30</td><td style="text-align: center;">80</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">35</td><td style="text-align: center;">105</td><td style="text-align: center;">35</td><td style="text-align: center;">77</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">40</td><td style="text-align: center;">102</td><td style="text-align: center;">40</td><td style="text-align: center;">75</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">45</td><td style="text-align: center;">100</td><td style="text-align: center;">45</td><td style="text-align: center;">73</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">50</td><td style="text-align: center;">98</td><td style="text-align: center;">50</td><td style="text-align: center;">72</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">55</td><td style="text-align: center;">96</td><td style="text-align: center;">55</td><td style="text-align: center;">71</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">60</td><td style="text-align: center;">94</td><td style="text-align: center;">60</td><td style="text-align: center;">69</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">65</td><td style="text-align: center;">93</td><td style="text-align: center;">65</td><td style="text-align: center;">68</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">70</td><td style="text-align: center;">91</td><td style="text-align: center;">70</td><td style="text-align: center;">67</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">75</td><td style="text-align: center;">90</td><td style="text-align: center;">75</td><td style="text-align: center;">66</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">80</td><td style="text-align: center;">89</td><td style="text-align: center;">80</td><td style="text-align: center;">65</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">85</td><td style="text-align: center;">88</td><td style="text-align: center;">85</td><td style="text-align: center;">65</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">90</td><td style="text-align: center;">87</td><td style="text-align: center;">90</td><td style="text-align: center;">64</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">95</td><td style="text-align: center;">86</td><td style="text-align: center;">95</td><td style="text-align: center;">63</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">100</td><td style="text-align: center;">85</td><td style="text-align: center;">100</td><td style="text-align: center;">63</td></tr> </tbody> </table>	Tmin	$\Delta\sigma_c$	Tmin	$\Delta\sigma_d$	25	112	25	83	30	108	30	80	35	105	35	77	40	102	40	75	45	100	45	73	50	98	50	72	55	96	55	71	60	94	60	69	65	93	65	68	70	91	70	67	75	90	75	66	80	89	80	65	85	88	85	65	90	87	90	64	95	86	95	63	100	85	100	63	SI (5)
Tmin	$\Delta\sigma_c$	Tmin	$\Delta\sigma_d$																																																																				
25	112	25	83																																																																				
30	108	30	80																																																																				
35	105	35	77																																																																				
40	102	40	75																																																																				
45	100	45	73																																																																				
50	98	50	72																																																																				
55	96	55	71																																																																				
60	94	60	69																																																																				
65	93	65	68																																																																				
70	91	70	67																																																																				
75	90	75	66																																																																				
80	89	80	65																																																																				
85	88	85	65																																																																				
90	87	90	64																																																																				
95	86	95	63																																																																				
100	85	100	63																																																																				
7	Saldatura di testa delle anime a piena penetrazione tra elementi di spessore differente con assi allineati con $T_{min} \leq 25 \text{ mm}$  $T_{min}$ = spessore minimo delle anime da unire	71	52,3	NO (3)																																																																			

1.  $\Delta\sigma_D = 0,737 \times \Delta\sigma_c$
2. Sovrasspessore di saldatura non superiore al 10% della larghezza del cordone
3. Per spessori inferiori a 25 mm non è necessario tener conto dell' effetto dello spessore su  $\Delta\sigma_c$
4. Saldatura molata a raso
5. Per spessori superiori a 25 mm è necessario tener conto dell' effetto dello spessore su  $\Delta\sigma_c$  secondo la relazione  $\Delta\sigma_{c,rid}(T_{min}) = \Delta\sigma_c(25 \text{ mm}) \times K_s$ ;  $K_s = (25 / T_{min})^{0,2}$

Dall'esame della tabella precedente risulta che, con i particolari costruttivi previsti in progetto, la saldatura di testa delle piattabande (anche per spessori considerevoli) presenta un  $\Delta\sigma_c$  sempre superiore al particolare n° 7 (Saldatura di testa delle anime a piena penetrazione).

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

Analogamente, il particolare n°4 (Arco di scarico sull' anima per consentire l'esecuzione della giunzione saldata di testa delle piattabande), presenta un  $\Delta\sigma$  uguale al particolare n° 7 (Saldatura di testa delle anime a piena penetrazione).

Pertanto per la verifica a fatica nelle sezioni in cui è prevista la giunzione di testa dei conci sono stati utilizzati i particolari n° 4-7.

Per quanto riguarda i coefficienti  $\gamma$  sono stati utilizzati i seguenti valori:

- $\gamma_F = 1$
- $\gamma_{Mf} = 1,35$  (Coeff. di sicurezza per la verifica a fatica)

Nel seguito sono rappresentati in forma grafica i risultati ottenuti e le verifiche effettuate.

Nelle due figure seguenti sono rappresentate le verifiche a fatica.

Su ciascun grafico sono riportate due curve che rappresentano:

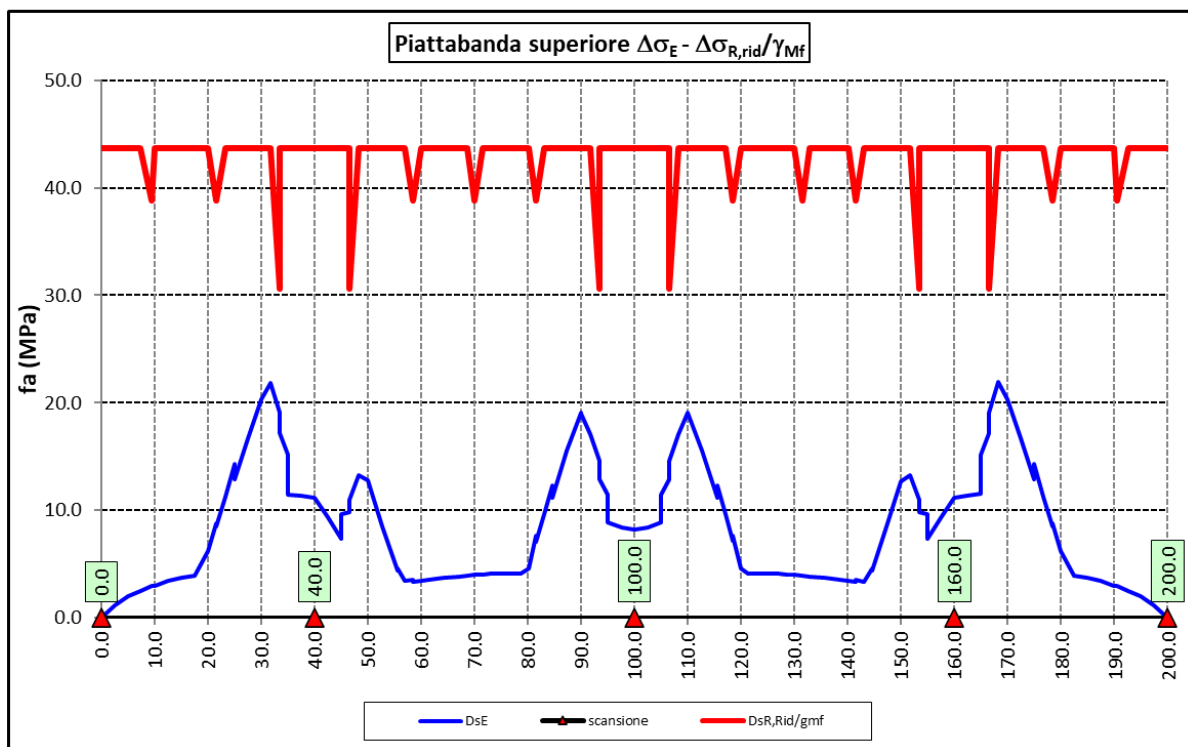
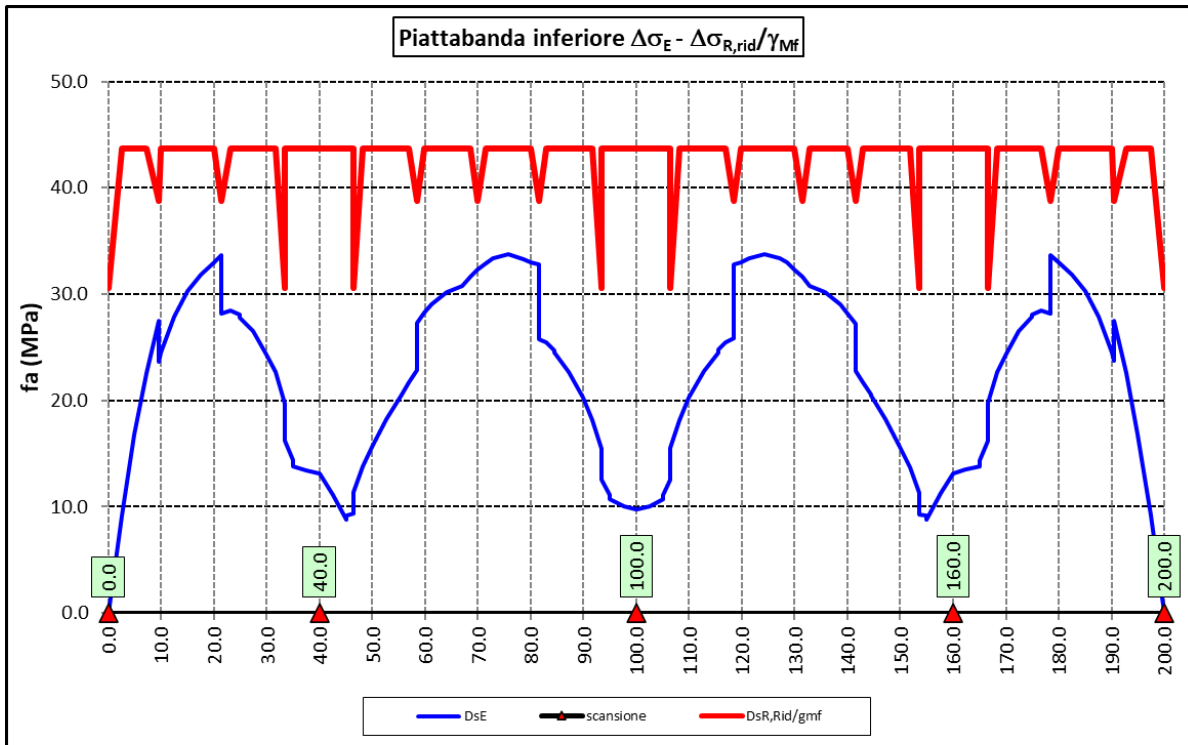
- Il diagramma dell' involuppo dei  $\Delta\sigma$  (in Mpa) dovuti ai cinque veicoli che formano il carico LM2 ( $\Delta\sigma_E$ ).
- Il diagramma dei  $\Delta\sigma$  "Resistenti ridotti" ( $\Delta\sigma_{R,rid}$ ) pari al valore dei  $\Delta\sigma_D$  riportati nella tabella divisi per il coeff.  $\gamma_{Mf} = 1,35$ .

Tale grafico è stato costruito usando come retta di riferimento il valore del particolare n° 1 (presente ad interasse di circa 5 m lungo tutto lo sviluppo della struttura) per il quale si ha:

$$\Delta\sigma_{R,rid} = \Delta\sigma_D / 1,35 = 59/1,35 = 43,7 \text{ Mpa.}$$

I "picchi" verso il basso, rispetto a questa retta di riferimento, rappresentano i seguenti particolari:


- Particolare 2 (contropiastra) .....  $\Delta\sigma_{R,rid} / \gamma_{MF} = 41,3/1,35 = 30,6 \text{ Mpa}$
- Particolare 3 (terminazione impilaggio) .....  $\Delta\sigma_{R,rid} / \gamma_{MF} = 41,3/1,35 = 30,6 \text{ Mpa}$
- Particolare 7 (saldatura di testa delle anime di spessore non superiore a 25 mm)  $\Delta\sigma_{R,rid} / \gamma_{MF} = 52,3/1,35 = 38,8 \text{ Mpa}$



Come è possibile evincere tutte le verifiche sono soddisfatte.

### 6.3.7 Verifiche SLU delle saldature longitudinali

I cordoni d'angolo delle saldature flangia superiore – anima (fibra C) ed anima – flangia inferiore (fibra B) sono stati verificati agli SLU ed allo stato limite di fatica.

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

Per quanto attiene le verifiche di resistenza SLU, devono essere rispettate simultaneamente le seguenti condizioni (par. 4.2.8.4):

$$\sqrt{\tau_{//}^2 + n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2} \leq \beta_1 f_{yk}$$

$$|n_{\perp}| + |t_{\perp}| \leq \beta_2 f_{yk}$$

Con  $\beta_1$  e  $\beta_2$  forniti dalla seguente tabella in funzione del grado di acciaio:

**Tabella 4.2.XIV** Valori dei coefficienti  $\beta_1$  e  $\beta_2$

	S235	S275 - S355	S420 - S460
$\beta_1$	0,85	0,70	0,62
$\beta_2$	1,0	0,85	0,75

Essendo:

$\tau_{//}$  la tensione tangenziale agente nella sezione di gola parallela all'asse del cordone di saldatura.

$n_{\perp}$  la tensione normale agente nella sezione di gola perpendicolare all'asse del cordone di saldatura;

Nel calcolo della  $n_{\perp}$  per il cordone a livello della flangia superiore si tiene conto del peso della soletta, del carico permanente e dell'azione di una ruota dell'asse di carico tandem di schema 1 (Q=150 kN - lunghezza dell'impronta 40 cm), diffusa a 45° nello spessore della pavimentazione e della soletta.

Per quanto riguarda la verifica a fatica, è stata condotta una verifica a [vita illimitata](#) secondo il criterio [della vita utile a fatica](#), ipotizzando [conseguenze significative](#) della rottura; ciò conduce ad un coefficiente parziale di sicurezza pari a  $\gamma_{Mf} = 1,35$ .

Il valore del delta di tensione tangenziale resistente è definito, tramite l'applicazione del coefficiente parziale di sicurezza  $\gamma_{Mf}$ , a partire dal delta di tensione resistente per  $2 \times 10^6$  cicli (classe del dettaglio  $\Delta \tau_C = 80$  MPa), secondo la seguente relazione:

$$\Delta \tau_R = \frac{\Delta \tau_L}{\gamma_{Mf}} = \frac{0,457 \cdot \Delta \tau_C}{\gamma_{Mf}} = \frac{0,457 \cdot 80}{1,35} = 27 \text{ MPa}$$


In allegato si riportano gli esiti delle verifiche effettuate.

La dimensione dei cordoni d'angolo delle saldature è riportata nelle tabelle allegare e negli elaborati grafici.

### 6.3.8 Verifiche delle connessioni a pioli

Si adottano pioli tipo Nelson di altezza 220 mm e diametro 22 mm.

La resistenza di calcolo a taglio SLU del singolo connettore, valutata secondo le espressioni di cui al punto 4.3.4.3.1.2 delle NTC2018 è:

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

Resistenza dei connettori	Var	unità	
resistenza a rottura dell'acciaio del piolo	ft	Mpa	450
coefficiente di resistenza parziale	$\gamma_v$		1.25
Diametro del piolo	d	mm	22
altezza del piolo	hsc	mm	220
resistenza a compressione cilindrica cls soletta	fck	Mpa	35
Modulo elastico cls soletta	Ec	Mpa	34077
coefficiente alpha	$\alpha$		1.0
Resistenza del piolo (componente acciaio)	$P_{RD,a}$	kN	109.5
Resistenza del piolo (componente cls)	$P_{RD,c}$	kN	122.6
Resistenza del piolo SLU (min ( $P_{RD,a}; P_{RD,c}$ ))	$P_{RD,SLU}$	kN	109.5

Agli SLE si considera la seguente resistenza dei connettori:

Coefficiente Ks	Ks		0.75
Resistenza del piolo SLE (ks x Prd)	$P_{RD,SLE}$	kN	82.1

Le verifiche nei confronti dello Stato Limite Ultimo di fatica sono effettuate "a danneggiamento" controllando che sia:

- nelle zone in cui la piattabanda superiore risulta compressa:

$$\gamma_{Ff} \cdot \Delta\tau_{E,2} \leq \Delta\tau_C / \gamma_{Mf,s} \quad \text{controllo sul delta di tensione tangenziale } \Delta\tau$$

Con:

$$\Delta\tau_{E,2} \quad \text{delta di tensione equivalente sul piolo;}$$

$$\Delta\tau_C \quad \text{valore di riferimento della resistenza a fatica del piolo pari a 90 MPa;}$$

$$\gamma_{Ff} \quad \text{fattore di sicurezza parziale sui carichi pari ad 1.0;}$$

$$\gamma_{Mf,s} \quad \text{fattore di sicurezza parziale sul materiale costituente il piolo posto pari a 1.15.}$$


- nelle zone in cui la piattabanda superiore risulta tesa:

$$\gamma_{Ff} \cdot \Delta\tau_{E,2} \leq \Delta\tau_C / \gamma_{Mf,s} \quad \text{controllo sul delta di tensione tangenziale } \Delta\tau$$

$$\frac{\gamma_{Ff} \cdot \Delta\sigma_{E,2}}{\Delta\sigma_C \cdot \gamma_{Mf}} + \frac{\gamma_{Ff} \cdot \Delta\tau_{E,2}}{\Delta\tau_C \cdot \gamma_{Mf,s}} \leq 1,3 \quad \text{controllo sull'interazione fra } \Delta\tau \text{ e } \Delta\sigma$$

Con:



S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

$\Delta\sigma_{E,2}$  intervallo di tensioni agenti sulla piattabanda superiore;

$\Delta\sigma_C$  valore di riferimento della resistenza a fatica della piattabanda superiore pari a 80 MPa.

Il delta di tensione equivalente sul piolo è pari a:

$$\Delta\tau_{E,2} = \lambda_v \cdot \Delta\tau$$

con  $\lambda_v$  è il fattore di danneggiamento equivalente per la connessione a pioli e  $\Delta\tau$  intervallo di tensioni tangenziali prodotte dal carico da fatica.

Pertanto si ha:

Dati per verifiche a fatica - Danneggiamento equivalente	Var	unità
Classe di resistenza a fatica per pioli (scorrimento)	$\Delta\tau_c$	Mpa 90.0
Classe di resistenza a fatica della piat. Sup. per effetto saldatura pioli	$\Delta\sigma_c$	Mpa 80.0
Coefficiente parziale amplificativo dei carichi	$\gamma_{Ff}$	1.00
Coefficiente di resistenza parziale (verifica al danneggiamento)	$\gamma_{Mf}$	1.15
Resistenza di calcolo a fatica pioli Dtr_rid	$\Delta\tau_c / (\gamma_{Mf} \times \gamma_l)$	Mpa 78.3
Resistenza di calcolo a piattabanda superiore Dse_rid	$\Delta\sigma_c / (\gamma_{Mf} \times \gamma)$	Mpa 69.6

Il calcolo dei fattori lambda e lambda v fornisce i seguenti risultati:

Fattori lambda - Danneggiamento equivalente	Var	unità
tipo di traffico:	percorrenza	lunga
Vita di progetto del ponte	$t_{ld}$	anni 100
Peso lordo medio degli autocarri sulla corsia lenta	$Q_{m1}$	kN 445
numero	$N_{obs}$	5.0E+05
fattore che tiene conto del volume di traffico lambda 2	$\lambda_2$	0.927
fattore che tiene conto della vita di progetto del ponte	$\lambda_3$	1.00
fattore che tiene conto del traffico pesante sulle altre corsie	$\lambda_4$	1.00
fattore lambda v 1	$\lambda_{v1}$	1.55
fattore che tiene conto del volume di traffico lambda v 2	$\lambda_{v2}$	0.927
fattore che tiene conto della vita di progetto del ponte	$\lambda_{v3}$	1.00
fattore che tiene conto del traffico pesante sulle altre corsie	$\lambda_{v4}$	1.00
fattore lambda v	$\lambda_v$	1.437

Infine, si è tenuto conto delle azioni concentrate alle estremità dovute a ritiro e variazioni termiche.

I connettori sono stati disposti ad interasse costante pari a 200 mm lungo l'asse delle travi principali.

I risultati delle verifiche svolte sono riportati in allegato.

#### 6.4 Verifiche SLE di deformabilità della struttura

E' stato verificato che la somma delle deflessioni dovute ai carichi permanenti fosse inferiore di 1/150 della luce delle campate.

I risultati a delle verifiche svolte sono riepilogati nella seguente tabella:

Nodo	Progr (m)	peso proprio	permanenti portati	Ritiro iperstatico	Totale permanenti	Luce campate (m)	1/150 L	Verifica	Carichi mobili - C	Carichi mobili - D	Carichi mobili - F	Carichi mobili	1/500 L	Verifica	Controfreccia teorica
		fg1 (m)	fg2 (m)	fr (m)	fperm (m)	L(m)							fq1 (m)		
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	40.000	-0.267	OK!	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.080	OK!	0.000
2	2.500	-0.007	-0.001	-0.003	-0.011	40.000	-0.267	OK!	-0.004	-0.004	0.000	-0.008	-0.080	OK!	0.013
3	5.000	-0.013	-0.003	-0.005	-0.020	40.000	-0.267	OK!	-0.007	-0.008	0.000	-0.016	-0.080	OK!	0.024
4	7.250	-0.017	-0.003	-0.006	-0.027	40.000	-0.267	OK!	-0.010	-0.012	0.000	-0.022	-0.080	OK!	0.032
5	9.500	-0.021	-0.004	-0.007	-0.032	40.000	-0.267	OK!	-0.013	-0.014	0.000	-0.027	-0.080	OK!	0.038
6	10.000	-0.021	-0.004	-0.007	-0.032	40.000	-0.267	OK!	-0.013	-0.015	0.000	-0.028	-0.080	OK!	0.039
7	12.500	-0.023	-0.005	-0.008	-0.035	40.000	-0.267	OK!	-0.015	-0.017	0.000	-0.033	-0.080	OK!	0.043
8	15.000	-0.023	-0.005	-0.008	-0.035	40.000	-0.267	OK!	-0.017	-0.019	0.000	-0.036	-0.080	OK!	0.044
9	17.500	-0.021	-0.005	-0.008	-0.033	40.000	-0.267	OK!	-0.017	-0.020	0.000	-0.037	-0.080	OK!	0.043
10	20.000	-0.019	-0.004	-0.007	-0.030	40.000	-0.267	OK!	-0.017	-0.020	0.000	-0.037	-0.080	OK!	0.039
11	21.500	-0.016	-0.004	-0.007	-0.027	40.000	-0.267	OK!	-0.017	-0.020	0.000	-0.036	-0.080	OK!	0.036
12	23.250	-0.014	-0.003	-0.006	-0.023	40.000	-0.267	OK!	-0.016	-0.019	0.000	-0.035	-0.080	OK!	0.031
13	25.000	-0.010	-0.002	-0.006	-0.018	40.000	-0.267	OK!	-0.015	-0.018	0.000	-0.033	-0.080	OK!	0.027
14	27.500	-0.006	-0.002	-0.005	-0.012	40.000	-0.267	OK!	-0.013	-0.016	0.000	-0.028	-0.080	OK!	0.019
15	30.000	-0.002	-0.001	-0.004	-0.007	40.000	-0.267	OK!	-0.010	-0.013	0.000	-0.024	-0.080	OK!	0.013
16	31.750	0.000	0.000	-0.003	-0.003	40.000	-0.267	OK!	-0.008	-0.011	0.000	-0.020	-0.080	OK!	0.008
17	33.500	0.001	0.000	-0.002	-0.001	40.000	-0.267	OK!	-0.007	-0.009	0.000	-0.016	-0.080	OK!	0.005
18	35.000	0.002	0.000	-0.002	0.001	40.000	-0.267	OK!	-0.005	-0.007	0.000	-0.012	-0.080	OK!	0.003
19	37.500	0.002	0.000	-0.001	0.001	40.000	-0.267	OK!	-0.002	-0.004	0.000	-0.006	-0.080	OK!	0.000
20	40.000	0.000	0.000	0.000	0.000	40.000	-0.267	OK!	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.080	OK!	0.000
21	42.500	-0.004	-0.001	0.001	-0.004	60.000	-0.400	OK!	-0.003	-0.005	0.000	-0.008	-0.120	OK!	0.006
22	45.000	-0.009	-0.002	0.001	-0.010	60.000	-0.400	OK!	-0.007	-0.010	0.000	-0.017	-0.120	OK!	0.014
23	46.500	-0.013	-0.003	0.002	-0.014	60.000	-0.400	OK!	-0.009	-0.013	0.000	-0.022	-0.120	OK!	0.020
24	48.250	-0.018	-0.004	0.002	-0.020	60.000	-0.400	OK!	-0.012	-0.017	0.000	-0.029	-0.120	OK!	0.027
25	50.000	-0.023	-0.006	0.002	-0.027	60.000	-0.400	OK!	-0.015	-0.021	0.000	-0.036	-0.120	OK!	0.036
26	52.750	-0.033	-0.008	0.003	-0.039	60.000	-0.400	OK!	-0.019	-0.027	0.000	-0.046	-0.120	OK!	0.050
27	55.500	-0.043	-0.010	0.003	-0.051	60.000	-0.400	OK!	-0.023	-0.033	0.000	-0.056	-0.120	OK!	0.065
28	57.000	-0.048	-0.012	0.003	-0.057	60.000	-0.400	OK!	-0.025	-0.036	0.000	-0.062	-0.120	OK!	0.072
29	58.500	-0.053	-0.013	0.003	-0.063	60.000	-0.400	OK!	-0.028	-0.039	0.000	-0.067	-0.120	OK!	0.080
30	59.900	-0.058	-0.014	0.003	-0.068	60.000	-0.400	OK!	-0.029	-0.041	0.000	-0.071	-0.120	OK!	0.086
31	61.300	-0.061	-0.015	0.003	-0.073	60.000	-0.400	OK!	-0.031	-0.044	0.000	-0.075	-0.120	OK!	0.092
32	64.200	-0.068	-0.016	0.003	-0.080	60.000	-0.400	OK!	-0.034	-0.047	0.000	-0.081	-0.120	OK!	0.101
33	67.100	-0.071	-0.017	0.003	-0.085	60.000	-0.400	OK!	-0.036	-0.050	0.000	-0.085	-0.120	OK!	0.106
34	68.571	-0.071	-0.017	0.003	-0.085	60.000	-0.400	OK!	-0.036	-0.050	0.000	-0.086	-0.120	OK!	0.107
35	70.000	-0.071	-0.017	0.003	-0.085	60.000	-0.400	OK!	-0.036	-0.051	0.000	-0.087	-0.120	OK!	0.107
36	71.450	-0.070	-0.017	0.002	-0.084	60.000	-0.400	OK!	-0.036	-0.051	0.000	-0.087	-0.120	OK!	0.106
37	72.900	-0.068	-0.016	0.002	-0.082	60.000	-0.400	OK!	-0.036	-0.050	0.000	-0.086	-0.120	OK!	0.104
38	75.800	-0.062	-0.015	0.002	-0.075	60.000	-0.400	OK!	-0.034	-0.048	0.000	-0.083	-0.120	OK!	0.096
39	78.700	-0.054	-0.013	0.002	-0.066	60.000	-0.400	OK!	-0.032	-0.045	0.000	-0.077	-0.120	OK!	0.085
40	80.100	-0.050	-0.012	0.001	-0.060	60.000	-0.400	OK!	-0.030	-0.043	0.000	-0.073	-0.120	OK!	0.079
41	81.500	-0.045	-0.011	0.001	-0.055	60.000	-0.400	OK!	-0.028	-0.041	0.000	-0.069	-0.120	OK!	0.072
42	83.000	-0.039	-0.010	0.001	-0.048	60.000	-0.400	OK!	-0.026	-0.038	0.000	-0.065	-0.120	OK!	0.064
43	84.500	-0.034	-0.009	0.001	-0.041	60.000	-0.400	OK!	-0.024	-0.035	0.000	-0.060	-0.120	OK!	0.056
44	87.250	-0.024	-0.006	0.001	-0.030	60.000	-0.400	OK!	-0.020	-0.030	0.000	-0.049	-0.120	OK!	0.042
45	90.000	-0.015	-0.004	0.000	-0.019	60.000	-0.400	OK!	-0.015	-0.023	0.000	-0.039	-0.120	OK!	0.029
46	91.750	-0.010	-0.003	0.000	-0.013	60.000	-0.400	OK!	-0.013	-0.019	0.000	-0.032	-0.120	OK!	0.021
47	93.500	-0.007	-0.002	0.000	-0.008	60.000	-0.400	OK!	-0.010	-0.015	0.000	-0.025	-0.120	OK!	0.014
48	95.000	-0.004	-0.001	0.000	-0.005	60.000	-0.400	OK!	-0.007	-0.011	0.000	-0.019	-0.120	OK!	0.010
49	97.661	-0.001	0.000	0.000	-0.001	60.000	-0.400	OK!	-0.003	-0.005	0.000	-0.008	-0.120	OK!	0.003
50	100.000	0.000	0.000	0.000	0.000	60.000	-0.400	OK!	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.120	OK!	0.000
51	102.500	-0.001	0.000	0.000	-0.001	60.000	-0.400	OK!	-0.004	-0.006	0.000	-0.009	-0.120	OK!	0.004
52	105.000	-0.004	-0.001	0.000	-0.005	60.000	-0.400	OK!	-0.007	-0.011	0.000	-0.019	-0.120	OK!	0.010
53	106.500	-0.007	-0.002	0.000	-0.008	60.000	-0.400	OK!	-0.010	-0.015	0.000	-0.025	-0.120	OK!	0.014
54	108.250	-0.010	-0.003	0.000	-0.013	60.000	-0.400	OK!	-0.013	-0.019	0.000	-0.032	-0.120	OK!	0.021
55	110.000	-0.015	-0.004	0.000	-0.019	60.000	-0.400	OK!	-0.015	-0.023	0.000	-0.039	-0.120	OK!	0.029
56	112.750	-0.024	-0.006	0.001	-0.030	60.000	-0.400	OK!	-0.020	-0.030	0.000	-0.049	-0.120	OK!	0.042
57	115.500	-0.034	-0.009	0.001	-0.042	60.000	-0.400	OK!	-0.024	-0.035	0.000	-0.060	-0.120	OK!	0.056
58	117.000	-0.039	-0.010	0.001	-0.048	60.000	-0.400	OK!	-0.026	-0.038	0.000	-0.065	-0.120	OK!	0.064
59	118.500	-0.045	-0.011	0.001	-0.055	60.000	-0.400	OK!	-0.028	-0.041	0.000	-0.069	-0.120	OK!	0.072
60	119.900	-0.050	-0.012	0.001	-0.061	60.000	-0.400	OK!	-0.030	-0.043	0.000	-0.073	-0.120	OK!	0.079

61	121.300	-0.054	-0.013	0.002	-0.066	60.000	-0.400	OK!	-0.032	-0.045	0.000	-0.077	-0.120	OK!	0.085
62	124.200	-0.062	-0.015	0.002	-0.076	60.000	-0.400	OK!	-0.034	-0.049	0.000	-0.083	-0.120	OK!	0.096
63	127.100	-0.068	-0.016	0.002	-0.082	60.000	-0.400	OK!	-0.036	-0.050	0.000	-0.086	-0.120	OK!	0.104
64	128.550	-0.070	-0.017	0.002	-0.084	60.000	-0.400	OK!	-0.036	-0.051	0.000	-0.087	-0.120	OK!	0.106
65	130.000	-0.071	-0.017	0.003	-0.085	60.000	-0.400	OK!	-0.036	-0.051	0.000	-0.087	-0.120	OK!	0.107
66	131.450	-0.071	-0.017	0.003	-0.086	60.000	-0.400	OK!	-0.036	-0.050	0.000	-0.086	-0.120	OK!	0.107
67	132.900	-0.071	-0.017	0.003	-0.085	60.000	-0.400	OK!	-0.036	-0.050	0.000	-0.085	-0.120	OK!	0.106
68	135.800	-0.068	-0.016	0.003	-0.081	60.000	-0.400	OK!	-0.034	-0.047	0.000	-0.081	-0.120	OK!	0.101
69	138.700	-0.062	-0.015	0.003	-0.073	60.000	-0.400	OK!	-0.031	-0.044	0.000	-0.075	-0.120	OK!	0.092
70	140.100	-0.058	-0.014	0.003	-0.068	60.000	-0.400	OK!	-0.029	-0.042	0.000	-0.071	-0.120	OK!	0.086
71	141.500	-0.053	-0.013	0.003	-0.063	60.000	-0.400	OK!	-0.028	-0.039	0.000	-0.067	-0.120	OK!	0.080
72	143.000	-0.048	-0.012	0.003	-0.057	60.000	-0.400	OK!	-0.025	-0.036	0.000	-0.062	-0.120	OK!	0.073
73	144.500	-0.043	-0.011	0.003	-0.051	60.000	-0.400	OK!	-0.023	-0.033	0.000	-0.056	-0.120	OK!	0.065
74	147.250	-0.033	-0.008	0.003	-0.039	60.000	-0.400	OK!	-0.019	-0.027	0.000	-0.046	-0.120	OK!	0.050
75	150.000	-0.023	-0.006	0.002	-0.027	60.000	-0.400	OK!	-0.015	-0.021	0.000	-0.036	-0.120	OK!	0.036
76	151.750	-0.018	-0.004	0.002	-0.020	60.000	-0.400	OK!	-0.012	-0.017	0.000	-0.029	-0.120	OK!	0.027
77	153.500	-0.013	-0.003	0.002	-0.014	60.000	-0.400	OK!	-0.009	-0.013	0.000	-0.022	-0.120	OK!	0.020
78	155.000	-0.009	-0.002	0.001	-0.010	60.000	-0.400	OK!	-0.007	-0.010	0.000	-0.017	-0.120	OK!	0.014
79	157.661	-0.003	-0.001	0.001	-0.003	60.000	-0.400	OK!	-0.003	-0.004	0.000	-0.007	-0.120	OK!	0.005
80	160.000	0.000	0.000	0.000	0.000	60.000	-0.400	OK!	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.120	OK!	0.000
81	162.339	0.002	0.000	-0.001	0.001	40.000	-0.267	OK!	-0.002	-0.003	0.000	-0.006	-0.080	OK!	0.000
82	165.000	0.002	0.000	-0.002	0.001	40.000	-0.267	OK!	-0.005	-0.007	0.000	-0.012	-0.080	OK!	0.002
83	166.500	0.001	0.000	-0.002	-0.001	40.000	-0.267	OK!	-0.007	-0.009	0.000	-0.016	-0.080	OK!	0.005
84	168.250	0.000	0.000	-0.003	-0.003	40.000	-0.267	OK!	-0.008	-0.011	0.000	-0.020	-0.080	OK!	0.008
85	170.000	-0.002	-0.001	-0.004	-0.007	40.000	-0.267	OK!	-0.010	-0.013	0.000	-0.024	-0.080	OK!	0.013
86	172.500	-0.006	-0.002	-0.005	-0.012	40.000	-0.267	OK!	-0.013	-0.016	0.000	-0.028	-0.080	OK!	0.019
87	175.000	-0.010	-0.002	-0.006	-0.018	40.000	-0.267	OK!	-0.015	-0.018	0.000	-0.033	-0.080	OK!	0.027
88	176.750	-0.014	-0.003	-0.006	-0.023	40.000	-0.267	OK!	-0.016	-0.019	0.000	-0.035	-0.080	OK!	0.031
89	178.500	-0.016	-0.004	-0.007	-0.027	40.000	-0.267	OK!	-0.017	-0.020	0.000	-0.036	-0.080	OK!	0.036
90	180.000	-0.019	-0.004	-0.007	-0.030	40.000	-0.267	OK!	-0.017	-0.020	0.000	-0.037	-0.080	OK!	0.039
91	182.500	-0.021	-0.005	-0.008	-0.033	40.000	-0.267	OK!	-0.017	-0.020	0.000	-0.037	-0.080	OK!	0.043
92	185.000	-0.023	-0.005	-0.008	-0.035	40.000	-0.267	OK!	-0.017	-0.019	0.000	-0.036	-0.080	OK!	0.044
93	187.500	-0.023	-0.005	-0.008	-0.035	40.000	-0.267	OK!	-0.015	-0.017	0.000	-0.033	-0.080	OK!	0.043
94	190.000	-0.021	-0.004	-0.007	-0.032	40.000	-0.267	OK!	-0.013	-0.015	0.000	-0.028	-0.080	OK!	0.039
95	190.500	-0.021	-0.004	-0.007	-0.032	40.000	-0.267	OK!	-0.013	-0.014	0.000	-0.027	-0.080	OK!	0.038
96	192.750	-0.017	-0.003	-0.006	-0.027	40.000	-0.267	OK!	-0.010	-0.012	0.000	-0.022	-0.080	OK!	0.032
97	195.000	-0.013	-0.003	-0.005	-0.020	40.000	-0.267	OK!	-0.007	-0.008	0.000	-0.016	-0.080	OK!	0.024
98	197.500	-0.007	-0.001	-0.003	-0.011	40.000	-0.267	OK!	-0.004	-0.004	0.000	-0.008	-0.080	OK!	0.013
99	200.000	0.000	0.000	0.000	0.000	40.000	-0.267	OK!	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.080	OK!	0.000

La figura seguente fornisce evidenza dei risultati ottenuti:

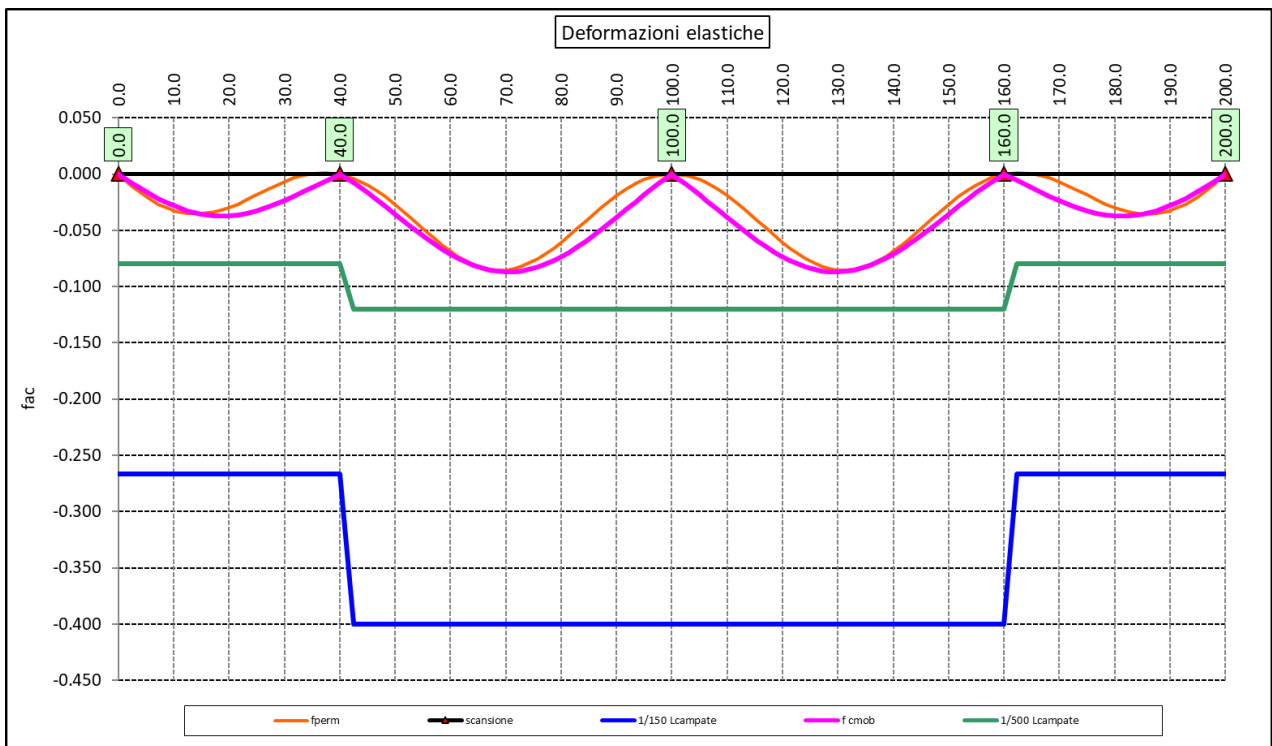


Figura 6.10. Travi principali – Verifiche di deformabilità

Le deflessioni delle travi dovute ai carichi permanenti saranno recuperate mediante opportune controfreccie di montaggio. La contro freccia teorica  $f_{cf}$  è stabilita pari a:

$$f_{cf} = f_{G1} + f_{G2} + f_{rit} + 25\% f_{Cmob}$$

essendo:

$f_{G1}$ : la deflessione dovuta ai pesi propri;

$f_{G2}$ : la deflessione dovuta ai permanenti portati;

$f_{rit}$ : la deflessione dovuta al ritiro iperstatico;

$f_{Cmob}$ : la deflessione dovuta ai carichi mobili.

La figura seguente riporta l'andamento della contro freccia teorica in base alla quale sarà costruita la controfreccia di montaggio:

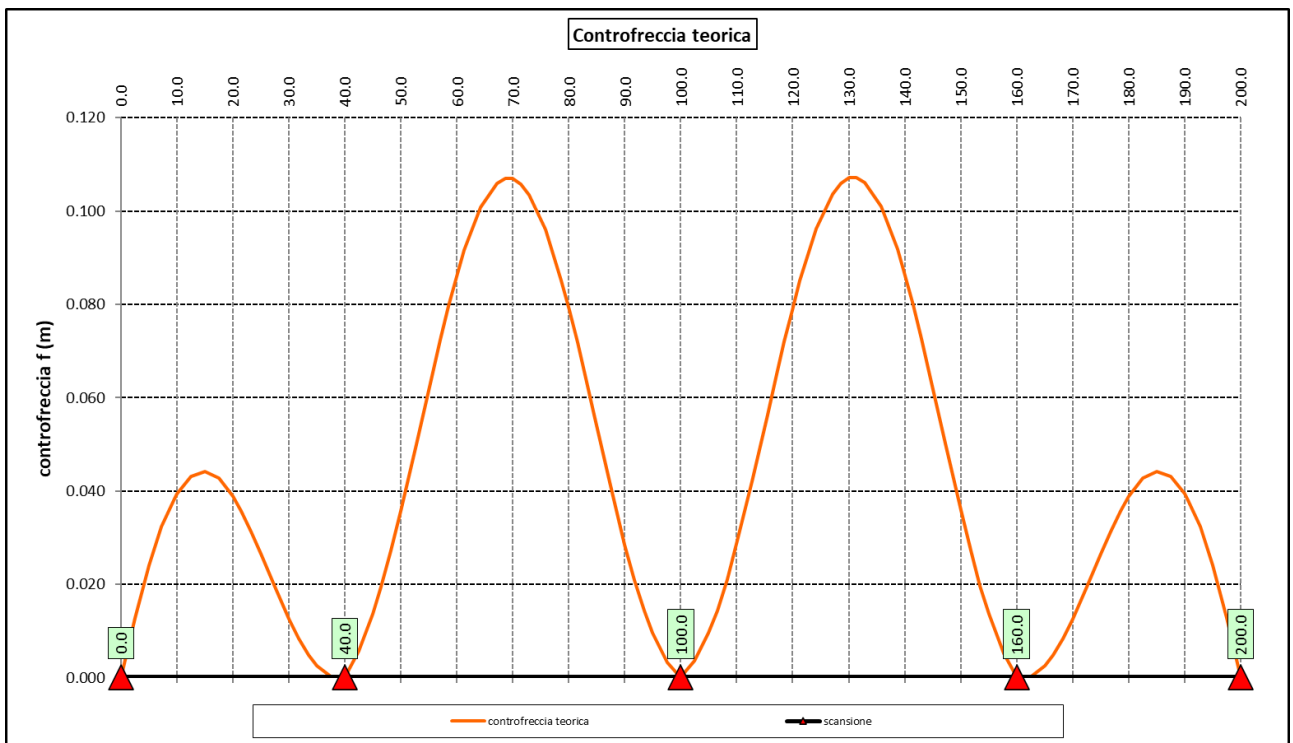



Figura 6.11. Travi principali – controfreccia teorica

## 6.5 Verifiche dei trasversi

### 6.5.1 Verifiche dei trasversi di campata (Dia)

Ai trasversi correnti è affidato il compito di :

- impedire l'instabilità delle piattabande inferiori compresse delle travi principali;
- resistere alle azioni trasversali generate dal vento, trasferendole alla soletta di impalcato.

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		
UP62	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

Le sollecitazioni sono state determinate con l'ausilio di un modello a telaio che schematizza il trasverso ed i montanti, con sezione a "T" formata dall'irrigidimento verticale e da una porzione dell'anima delle travi principali di larghezza pari a  $b_w = 2 \cdot 15 \cdot \varepsilon \cdot t + t_{st}$ .

Sono stati considerate le seguenti azioni:

1. Azioni orizzontali trasversali trasmesse dalle piattabande inferiori di entità specificata nell'ambito delle relative verifiche a instabilità SLU;

Queste azioni sono applicate alla base dei tre montanti con direzioni concordi e discorsi verso sinistra e verso destra, ne risultano 4 condizioni di carico (**Load Hinst1, 2, 3 e 4**) di cui è stato effettuato successivamente l'involuppo (**Comb Hinst**);

2. Azioni orizzontali trasversali trasmesse dal vento agli SLU, agenti sulla superficie laterale della trave e relative ad una larghezza di influenza pari all'interasse tra i trasversi (**Load Hvento**);

Tenendo conto che tale azione è considerata concomitante agli effetti dei carichi mobili (azione dominante), è stato assunto un coefficiente parziale per verifiche SLU pari a **0.90**.

Sono state considerate le seguenti combinazioni per verifiche SLU:

- SLU1: Hinst + Hvento;

La figura seguente illustra il modello di calcolo implementato:



Figura 6.12. Modello di calcolo - Trasverso di campata D11

#### 6.5.1.1 Carichi agenti sul trasverso

- Azioni orizzontali trasmesse dalle piattabande inferiori delle travi principali da verifiche instabilità SLU (Paragrafo 6.3.5 e relativo allegato):

$$H_{inst} = 291.3 \text{ kN}$$

- Azioni orizzontali trasmesse dal vento agli SLU:

$$H_{vento} = 2.38 \times 5 \times (0.6 \times 1.5) = 10.71 \text{ kN/m.}$$

#### 6.5.1.2 Sollecitazioni di progetto

Le figure seguenti illustrano gli le sollecitazioni per verifiche agli SLU:



Figura 6.13. Trasverso di campata – Momento flettente SLU




Figura 6.14. Trasverso di campata – Sforzo normale SLU



Figura 6.15. Trasverso di campata – Sforzo di taglio SLU

### 6.5.1.3 Verifiche di resistenza ed instabilità SLU

Le verifiche di resistenza SLU del trasverso e del montante sono state condotte in campo elastico.

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

La verifica di instabilità flessione-torsionale agli SLU del trasverso è stata condotta in accordo al § 4.2.4.1.3.2 delle NTC18.

Si rimanda allo specifico allegato.

### 6.5.2 Verifiche dei trasversi di campata (Dib)

Ai trasversi correnti è affidato il compito di :

- impedire l'instabilità delle piattabande inferiori compresse delle travi principali;
- resistere alle azioni trasversali generate dal vento, trasferendole alla soletta di impalcato.

Le sollecitazioni sono state determinate con l'ausilio di un modello a telaio che schematizza il trasverso ed i montanti, con sezione a "T" formata dall'irrigidimento verticale e da una porzione dell'anima delle travi principali di larghezza pari a  $b_w = 2 \cdot 15 \cdot \varepsilon \cdot t + t_{st}$ .

Sono stati considerate le seguenti azioni:

3. Azioni orizzontali trasversali trasmesse dalle piattabande inferiori di entità specificata nell'ambito delle relative verifiche a instabilità SLU;

Queste azioni sono applicate alla base dei tre montanti con direzioni concordi e discorsi verso sinistra e verso destra, ne risultano 4 condizioni di carico (**Load Hinst1, 2, 3 e 4**) di cui è stato effettuato successivamente l'involuppo (**Comb Hinst**);

4. Azioni orizzontali trasversali trasmesse dal vento agli SLU, agenti sulla superficie laterale della trave e relative ad una larghezza di influenza pari all'interasse tra i trasversi (**Load Hvento**);

Tenendo conto che tale azione è considerata concomitante agli effetti dei carichi mobili (azione dominante), è stato assunto un coefficiente parziale per verifiche SLU pari a **0.90**.

Sono state considerate le seguenti combinazioni per verifiche SLU:

- SLU1: Hinst + Hvento;

La figura seguente illustra il modello di calcolo implementato:



Figura 6.16. Modello di calcolo - Trasverso di campata D11

#### 6.5.2.1 Carichi agenti sul trasverso

- Azioni orizzontali trasmesse dalle piattabande inferiori delle travi principali da verifiche instabilità SLU (Paragrafo 6.3.5 e relativo allegato):

$$H_{inst} = 291.3 \text{ kN}$$

- Azioni orizzontali trasmesse dal vento agli SLU:

$$H_{vento} = 2.38 \times 5 \times (0.6 \times 1.5) = 10.71 \text{ kN/m.}$$

### 6.5.2.2 Sollecitazioni di progetto

Le figure seguenti illustrano gli le sollecitazioni per verifiche agli SLU:



Figura 6.17. Trasverso di campata – Momento flettente SLU

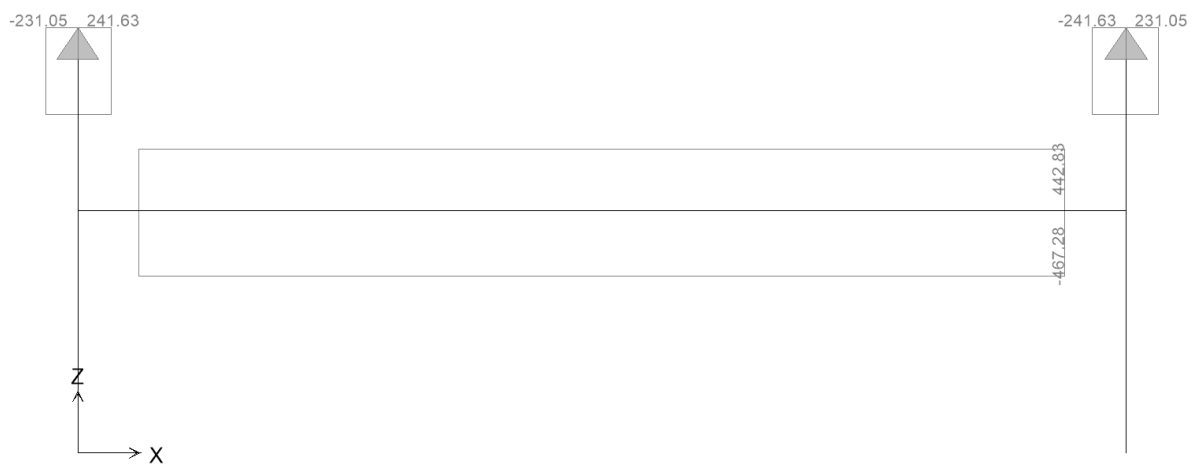


Figura 6.18. Trasverso di campata – Sforzo normale SLU




S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	



Figura 6.19. Trasverso di campata – Sforzo di taglio SLU

### 6.5.2.3 Verifiche di resistenza ed instabilità SLU

Le verifiche di resistenza SLU del trasverso e del montante sono state condotte in campo elastico.

La verifica di instabilità flessione-torsionale agli SLU del trasverso è stata condotta in accordo al § 4.2.4.1.3.2 delle NTC18.

Si rimanda allo specifico allegato.

### 6.5.3 Verifiche dei trasversi di appoggio – pila e spalla

I trasversi di appoggio, presenti in corrispondenza di pile e spalle, garantiscono il trasferimento delle azioni verticali e orizzontali alle sottostrutture.

Gli sforzi normali agenti sui montanti sono pari alle reazioni vincolari fornite dalle analisi delle travi principali.


Le sollecitazioni flettenti e taglianti sono state determinate con l'ausilio di un modello a telaio che schematizza il trasverso ed i montanti. La sezione resistente dei montanti è costituita dalle tre coppie di irrigidimenti verticali previste, e da una larghezza di anima pari alla somma della distanza tra le coppie di irrigidimenti più esterne alla larghezza collaborante  $2 \cdot 15 \cdot \varepsilon \cdot t + t_{st}$ .

Sono stati considerate le seguenti azioni:

1. Azioni orizzontali trasversali trasmesse dalla soletta ai due montanti per effetto del sisma agli SLV;
2. Azioni orizzontali trasversali trasmesse dalla soletta ai due montanti per effetto del vento fattorizzate.

Tenendo conto che tale azione è considerata concomitante agli effetti dei carichi mobili (azione dominante), è stato assunto un coefficiente parziale per verifiche SLU pari a **0.90**.

Le azioni orizzontali relative al sisma SLV agente in direzione trasversale ad al vento hanno entità pari azioni orizzontali agenti sugli apparecchi di appoggio determinate nell'ambito delle analisi delle sottostrutture.

S.S.121 "Catane" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

### 6.5.3.1 Trasversi di pila

Le verifiche sono relative ad entrambe le tipologie dei trasversi di pila. I risultati in forma esplicita sono riportati in allegato. Di seguito si riportano i risultati del primo trasverso, che risulta maggiormente sollecitato in virtù del maggiore interasse tra le travi.

La figura seguente illustra il modello di calcolo implementato:



Figura 6.20. Modello di calcolo - Trasverso di appoggio - pila

#### Azioni agenti sui trasversi di appoggio

- Azioni orizzontali in testa ai montanti – sisma SLV:  
 $H_t\text{-SLV} = 1060/2 = 530 \text{ kN}$
- Azioni orizzontali trasmesse dal vento agli SLU:  
 $H_t\text{-vento} = 836.8 \times 0.9 / 2 = 376.56 \text{ kN/m.}$

#### Sollecitazioni di progetto

Le figure seguenti illustrano le sollecitazioni per verifiche agli SLU:

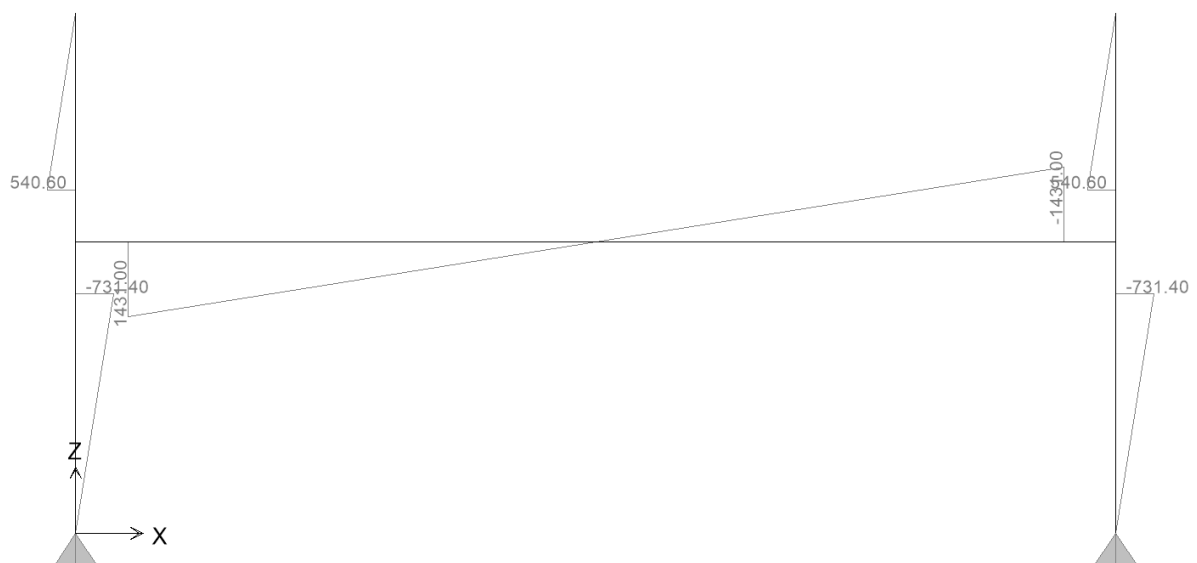


Figura 6.21. Trasverso di appoggio pila – Momento flettente Ht-SLV

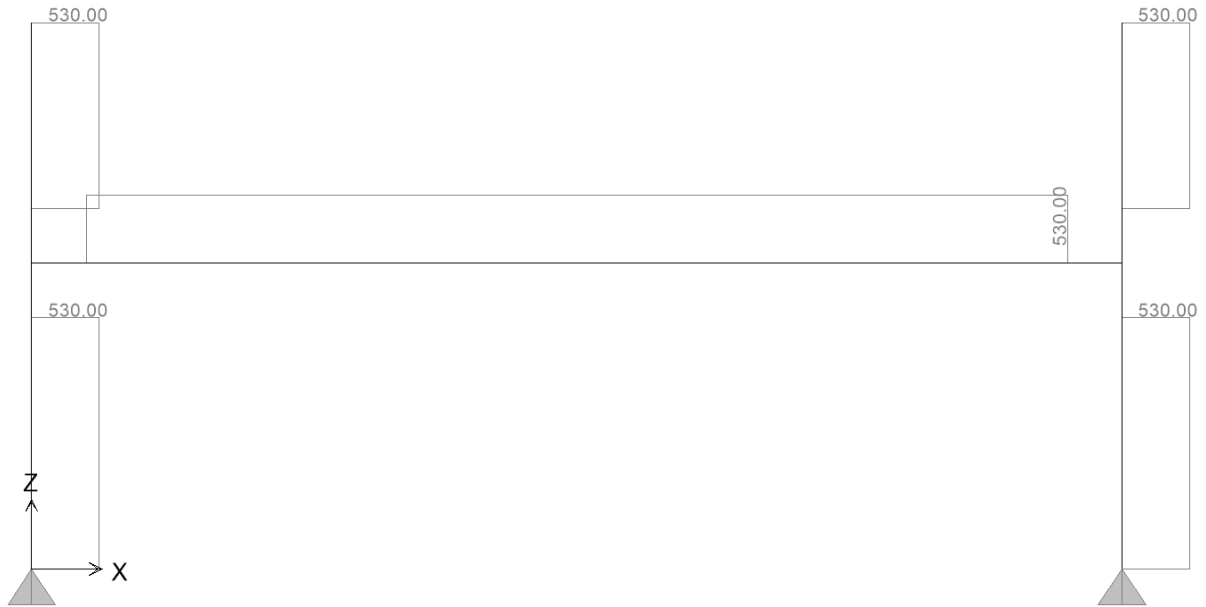


Figura 6.22. Trasverso di appoggio pila – Sforzo di taglio Ht-SLV

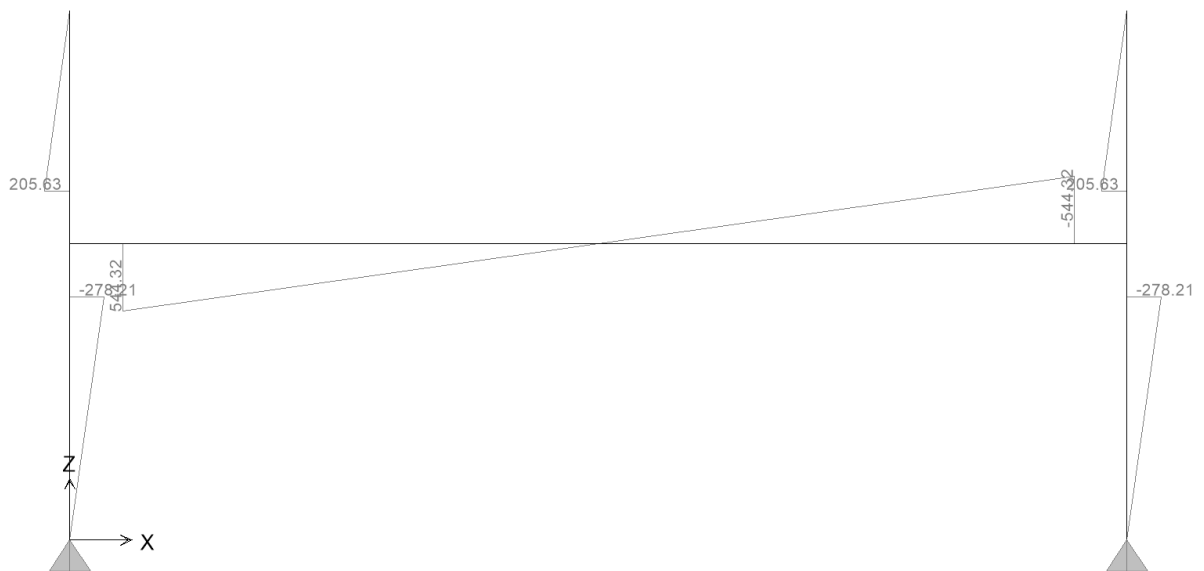


Figura 6.23. Trasverso di appoggio pila – Momento flettente Ht-vento

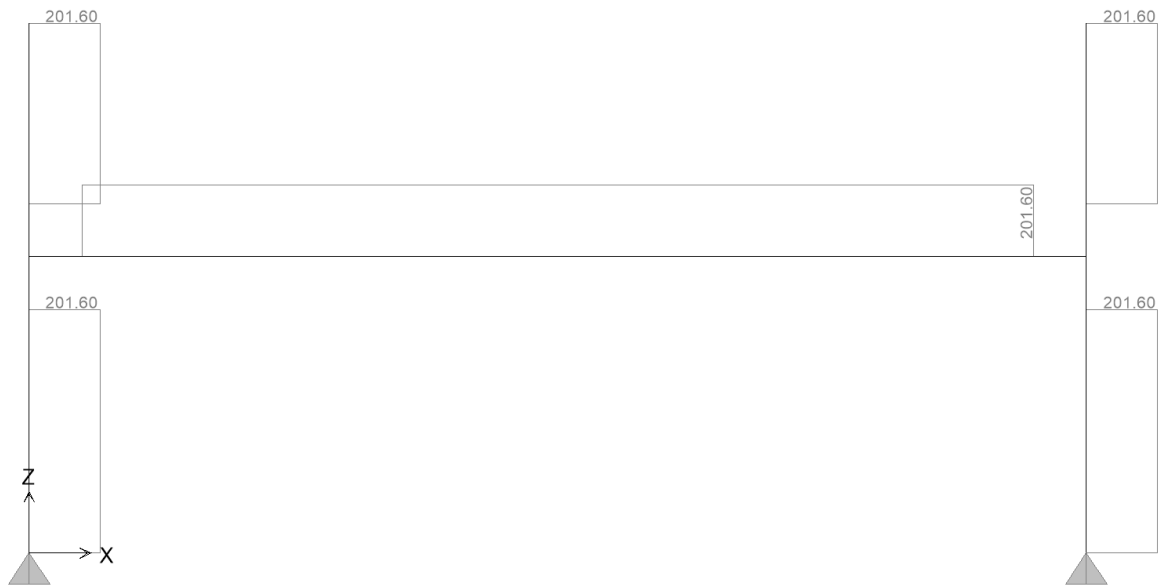


Figura 6.24. Trasverso di appoggio pila – Sforzo di taglio Ht-vento

Gli sforzi normali agenti concomitanti sui montanti sono pari a:

- Verifiche SLV: NEd = 1600.0 kN
- Verifiche SLU: NEd = 4500 Kn

### **Verifiche di resistenza ed instabilità SLU**

Le verifiche sono state condotte secondo quanto specificato al par. 6.5.1.3.


Si rimanda allo specifico allegato.

### **6.5.3.2 Trasversi di spalla**

La figura seguente illustra il modello di calcolo implementato:



Figura 6.25. Modello di calcolo - Trasverso di appoggio – spalla

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

**Azioni agenti sui trasversi di appoggio**

- Azioni orizzontali in testa ai montanti – sisma SLV:  
 $H_t\text{-SLV} = 367.4/2 = 183.7 \text{ kN}$
- Azioni orizzontali trasmesse dal vento agli SLU:  
 $H_t\text{-vento} = 278.9 \times 0.9 / 2 = 125.5 \text{ kN/m}$ .

**Sollecitazioni di progetto**

Le figure seguenti illustrano le sollecitazioni per verifiche agli SLU:

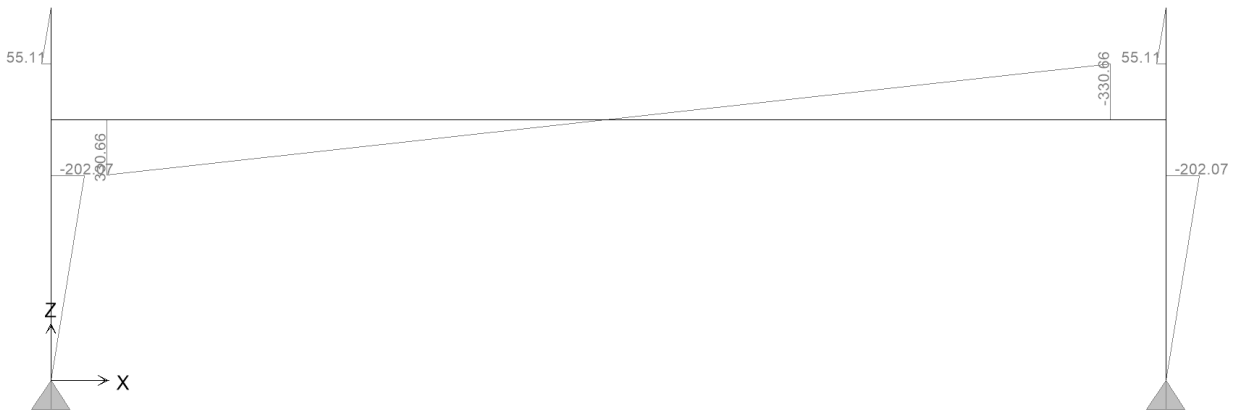


Figura 6.26. Trasverso di appoggio spalla – Momento flettente Ht-SLV

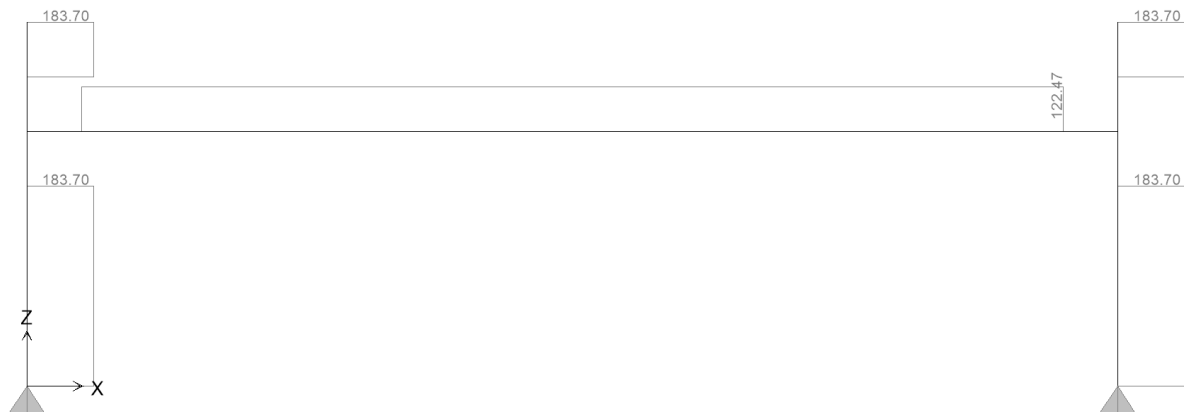


Figura 6.27. Trasverso di appoggio spalla – Sforzo di taglio Ht-SLV



Figura 6.28. Trasverso di appoggio spalla – Momento flettente Ht-vento

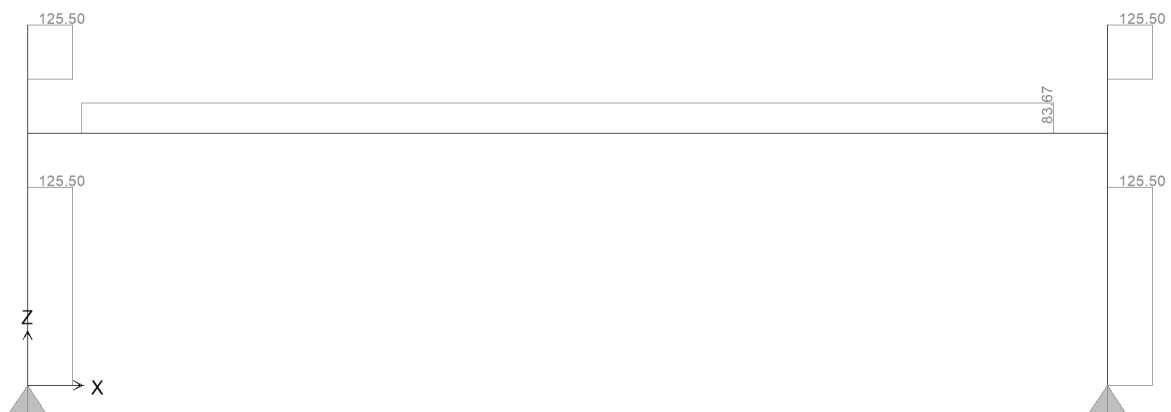


Figura 6.29. Trasverso di appoggio spalla – Sforzo di taglio Ht-vento


Gli sforzi normali agenti concomitanti sui montanti sono pari a:

- Verifiche SLV: NEd = 450 kN
- Verifiche SLU: NEd = 2000 kN

### **Verifiche di resistenza ed instabilità SLU**

Le verifiche sono state condotte secondo quanto specificato al par.6.3.5.

Si rimanda allo specifico allegato.

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

## 6.6 Verifiche locali dei trasversi spalla

E' previsto che i trasversi di spalla, siano collegati alla soletta di impalcato mediante piolatura, per fornire sostegno alla soletta medesima in direzione longitudinale, in prossimità del giunto. In questo paragrafo si illustrano le verifiche dei trasversi per azioni dirette esercitate dai carichi mobili (verifiche locali).

### 6.6.1 Analisi dei carichi direttamente trasmessi dalla soletta

#### 6.6.1.1 Azioni permanenti - Peso proprio degli elementi strutturali – g1

Nell'ambito dell'analisi della trave, il peso proprio della carpenteria metallica è stato computato in automatico dal codice di calcolo utilizzato, a partire dalle aree degli elementi che rappresentano il trasverso, considerando un coefficiente maggiorativo pari a 1.20 che tiene conto dell'incidenza delle unioni bullonate.

Il peso proprio trasmesso dalla soletta è stato valutato con riferimento ad una larghezza pari a due volte lo sbalzo di testata:

- Soletta in c.a.:  $2.0 \times 0.31 \times 25.0 = 15.5$  kN/ml

#### 6.6.1.2 Azioni permanenti - Carichi permanenti portati – g2

I permanenti portati agenti sulla sezione di impalcato sono quelli illustrati al par. 5.2.2.1.


Si considera una larghezza della soletta gravante pari a due volte lo sbalzo di testata:

- Cordoli in c.a.:  $2.0 \times 0.20 \times 25.0 = 10.0$  kN/ml
- pavimentazione:  $2.0 \times 3.0 = 6.0$  kN/ml
- Guard-rail:  $2.0 \times 1.50 = 3.0$  kN
- Parapetti laterali:  $2.0 \times 0.50 = 1.0$  kN
- Velette di estremità:  $2.0 \times 1.40 = 2.8$  kN
- Tubazione di raccolta acque di piattaforma:  $2.0 \times 1.50 = 3.0$  Kn

I carichi che eccedono la lunghezza del trasverso di spalla sono applicati come carico assiale e momento equivalente.

#### 6.6.1.3 Distorsioni e deformazioni impresse - Effetti reologici: ritiro e viscosità – ε2 e ε3

La deformazione da ritiro a tempo infinito è la seguente:

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

Ritiro del calcestruzzo ( $\epsilon 2$ )	var	unità	
Modulo elastico calcestruzzo	Ec	MPa	34077
spessore dei getti in opera	hc	m	0.24
area del calcestruzzo soggetta a ritiro	Ac	m <sup>2</sup>	0.480
perimetro della sezione a contatto con l'atmosfera	u	m	1.85
coefficiente $h_0 = 2 \times Ac / u$	h0	mm	519
umidità relativa atmosfera	RH	%	75%
deformazione finale da ritiro per essiccamento	$\epsilon_c$		0.00020
deformazione finale per ritiro autogeno	$\epsilon_{ca}$		0.00006
<b>deformazione totale finale per ritiro</b>	<b><math>\epsilon_{cs}</math></b>		<b>0.00027</b>
coefficiente finale di viscosità	$\phi_c$ (inf,1)		2.81
coefficiente correttivo per azione di ritiro	$\psi_L$		0.55
<b>coefficiente di omogeneizzazione a tinf (ritiro)</b>	<b>nr</b>		<b>15.69</b>

Nelle verifiche sono state considerate le sollecitazioni equivalenti agli effetti isostatici.

#### 6.6.1.4 Azioni variabili da traffico - Carichi verticali comprensivi degli effetti dinamici – q1

I carichi mobili presi in considerazione sono quelli descritti al paragrafo 5.2.6.1

Le azioni direttamente agenti sul trasverso sono state determinate analizzando lo schema di trave semplicemente appoggiata, costituita dalla soletta in direzione longitudinale comprensiva di sbalzo di testata.

Le azioni trasmesse al trasverso sono fornite dalle seguenti espressioni:

- Carichi concentrati dello schema di carico 1:

$$R_{t-Q} = \frac{[(l + l_{sb}) \cdot 2 - 1.20]}{l} \cdot \varphi \cdot Q = \frac{[(5.0 + 1.0) \cdot 2 - 1.20]}{5.0} \cdot 1.3 \cdot Q = 2.808Q$$

- Carichi distribuiti dello schema di carico 1:

$$R_{t-q} = \frac{(l + l_{sb})^2}{2 \cdot l} \cdot \varphi \cdot q = \frac{(5.0 + 1.0)^2}{2 \cdot 5.0} \cdot 1.3 \cdot q = 4.68q$$

Avendo considerato un coefficiente amplificativo pari a 1.3 per le azioni agenti in prossimità del giunto di estremità.

Le disposizioni trasversali dei carichi mobili che massimizzano le sollecitazioni sono illustrate nella figura seguente:



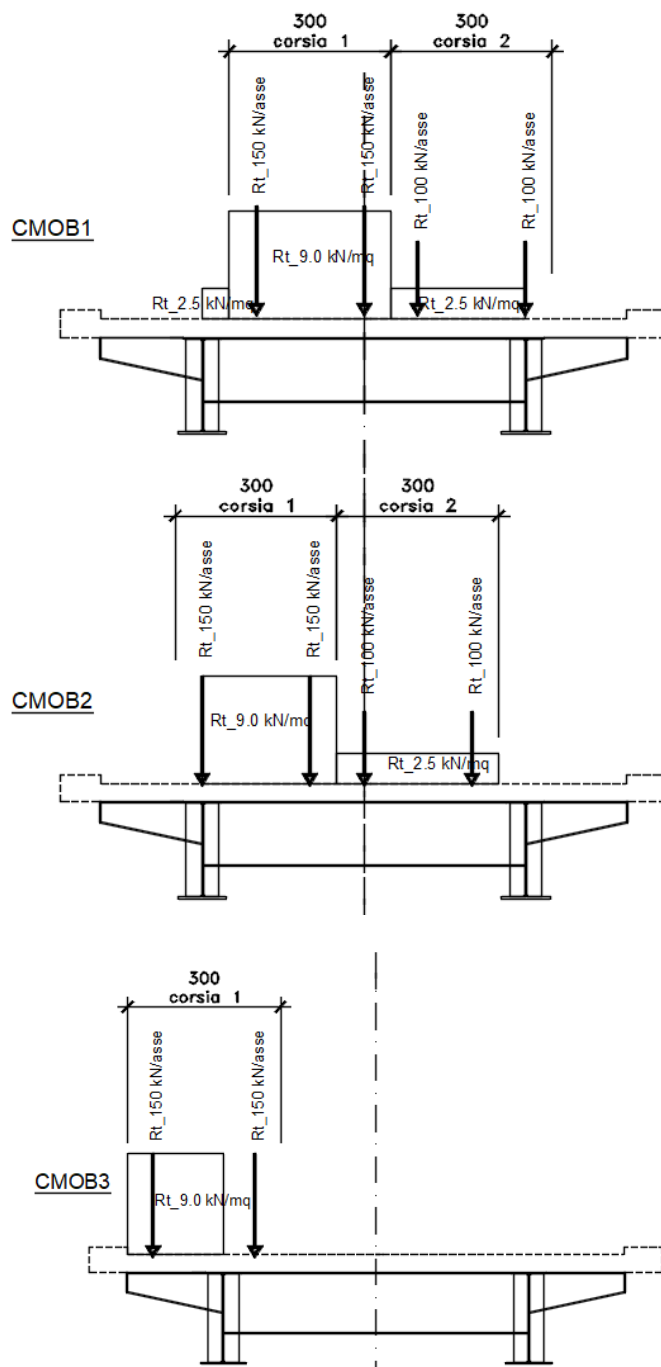



Figura 6.30. Disposizione trasversale carichi mobili per analisi trasverso di spalla

#### 6.6.1.5 Azioni della temperatura – q7

Si considera una variazione termica tra soletta e trasverso pari a  $\Delta T = \pm 10^\circ$ .

Nelle verifiche sono state considerate le sollecitazioni equivalenti agli effetti isostatici.

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

### 6.6.2 Combinazioni di Carico

Le combinazioni prese in considerazione per le verifiche SLU ed SLE del trasverso di spalla sono quelle esplicitate al paragrafo 5.3.

### 6.6.3 Analisi del trasverso di spalla

L'analisi statica della trave continua è stata condotta con l'ausilio del noto programma agli elementi finiti SAP2000P®.

La figura seguente illustra la geometria del modello di calcolo:



Figura 6.31. Geometria del modello di calcolo

#### 6.6.3.1 Caratteristiche geometrico-inerziali delle sezioni in fase di analisi

In allegato si riepilogano le caratteristiche geometriche-inerziali delle sezioni che compongono il trasverso di spalla considerate in fase di analisi.

#### 6.6.3.2 Applicazione dei carichi al modello

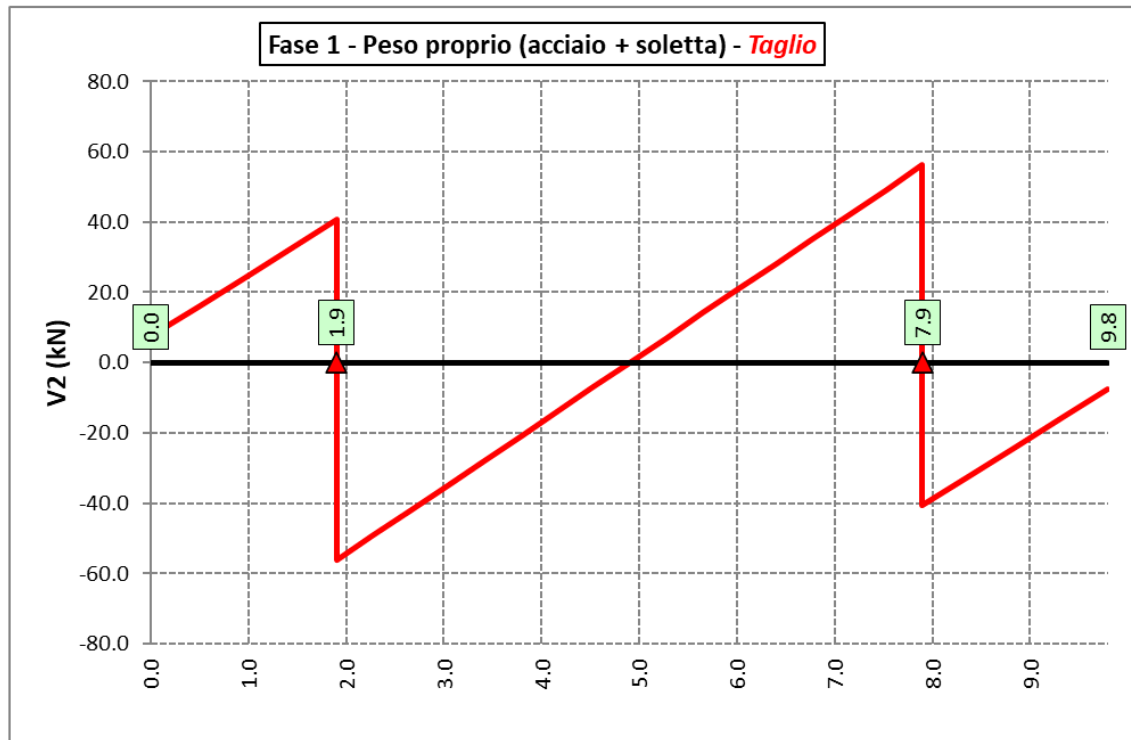
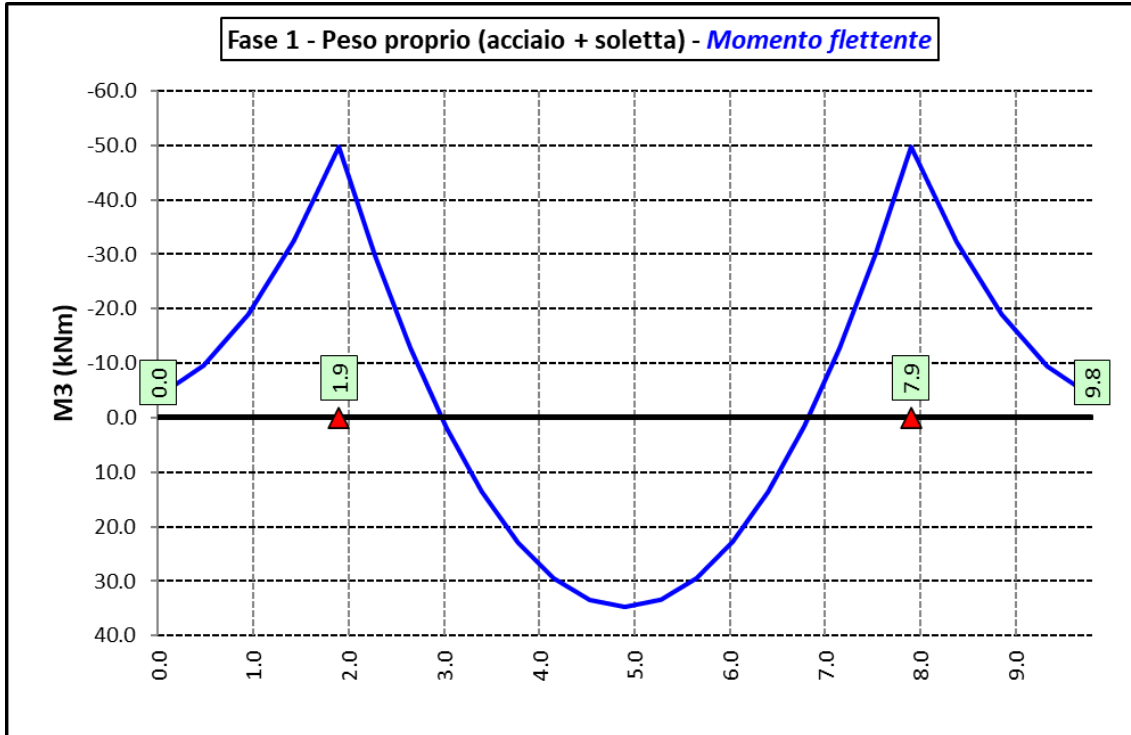
L'applicazione dei carichi ai modelli di calcolo segue le medesime modalità illustrate relativamente alle analisi delle travi principali (vedi paragrafo 6.2.2).

I carichi agenti sulle porzioni di cordolo che eccedono gli estremi del trasverso sono stati applicati come sforzi normali e relativi momenti equivalenti.

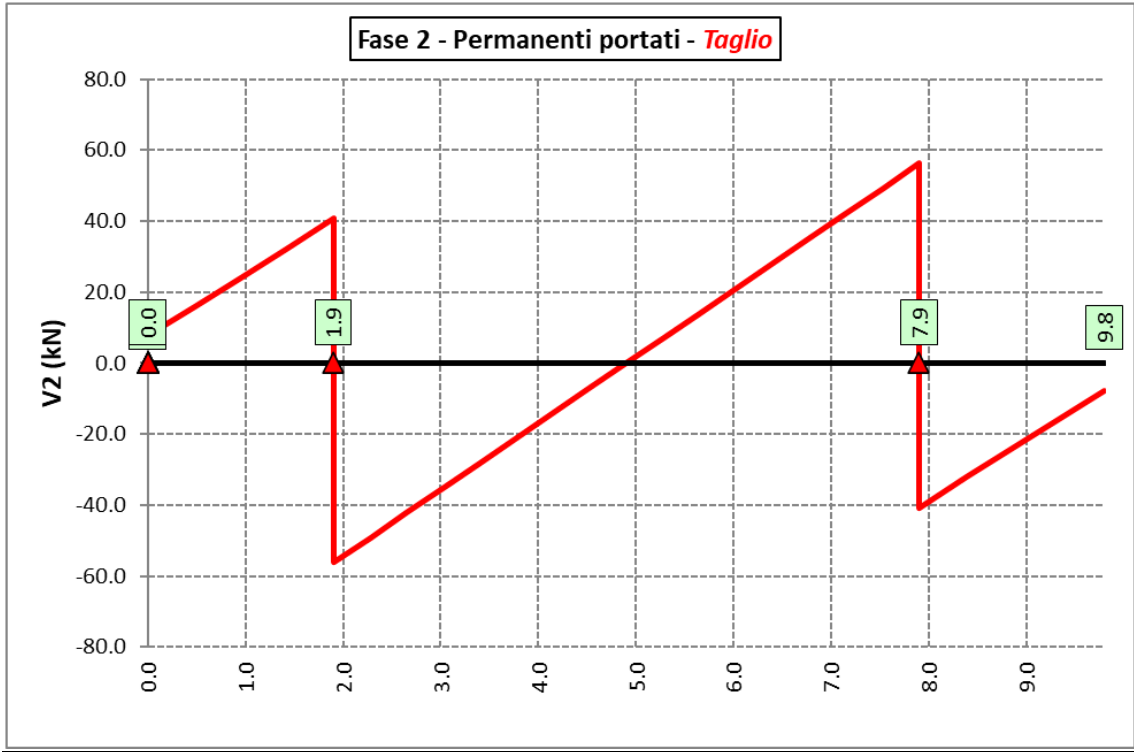
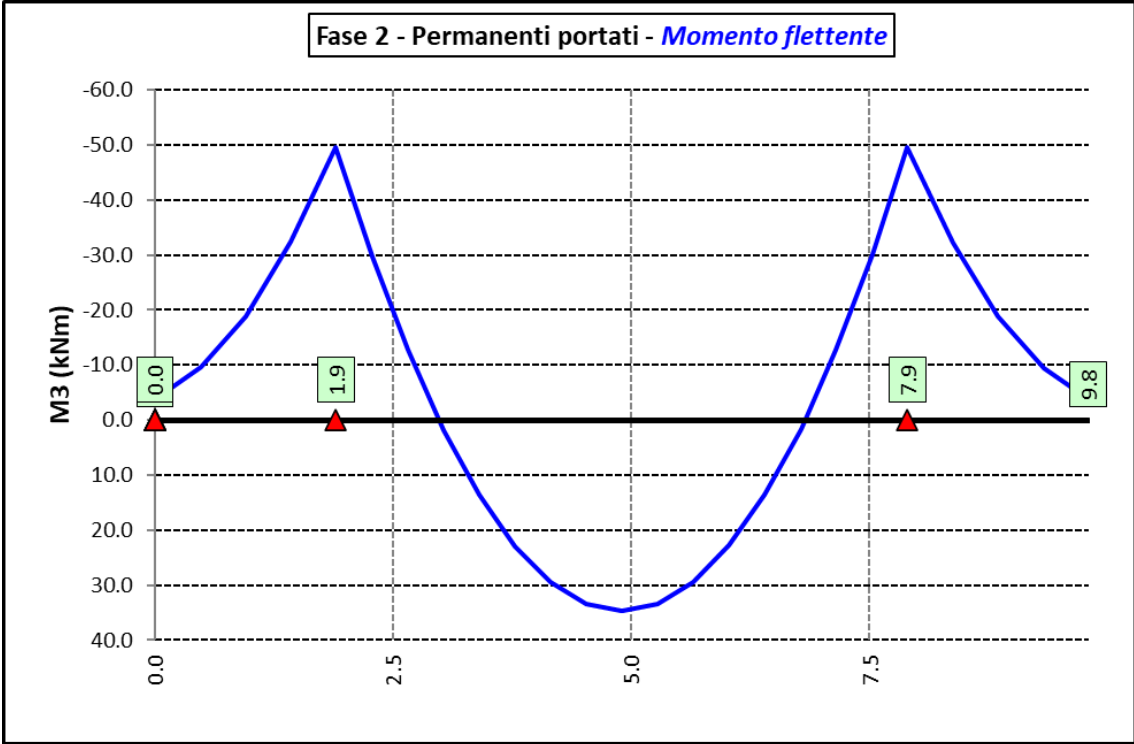
#### 6.6.3.3 Sollecitazioni di progetto

Le figure seguenti rappresentano le sollecitazioni agenti sul trasverso in termini di Momento flettente M3 e sforzo di taglio V2 per ciascuna condizione di carico esaminata:

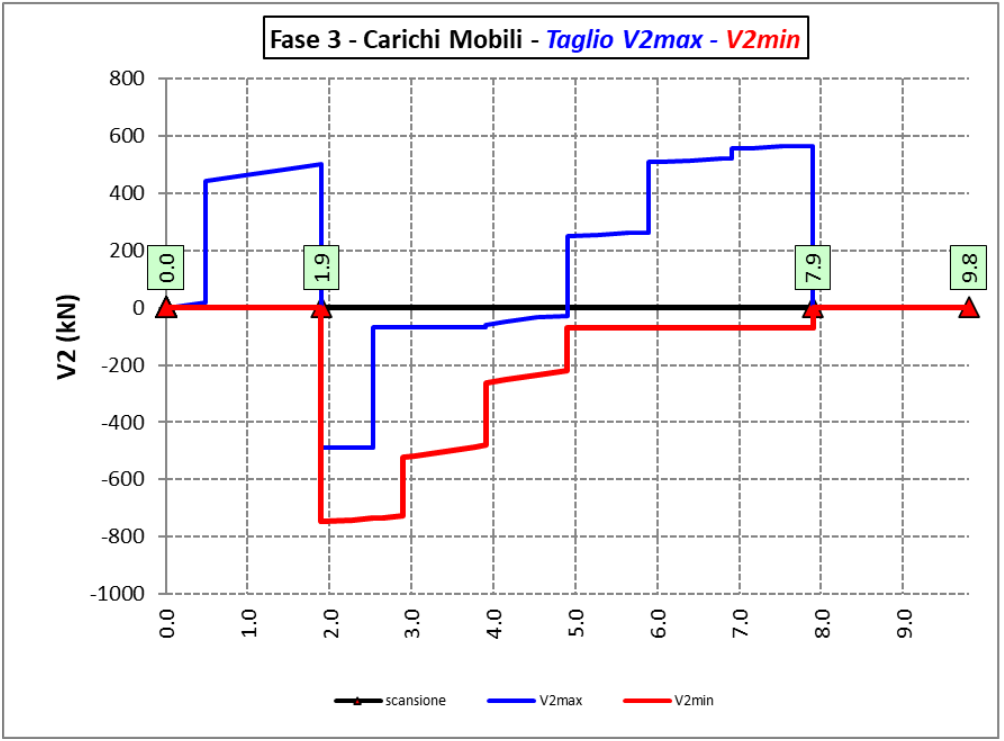
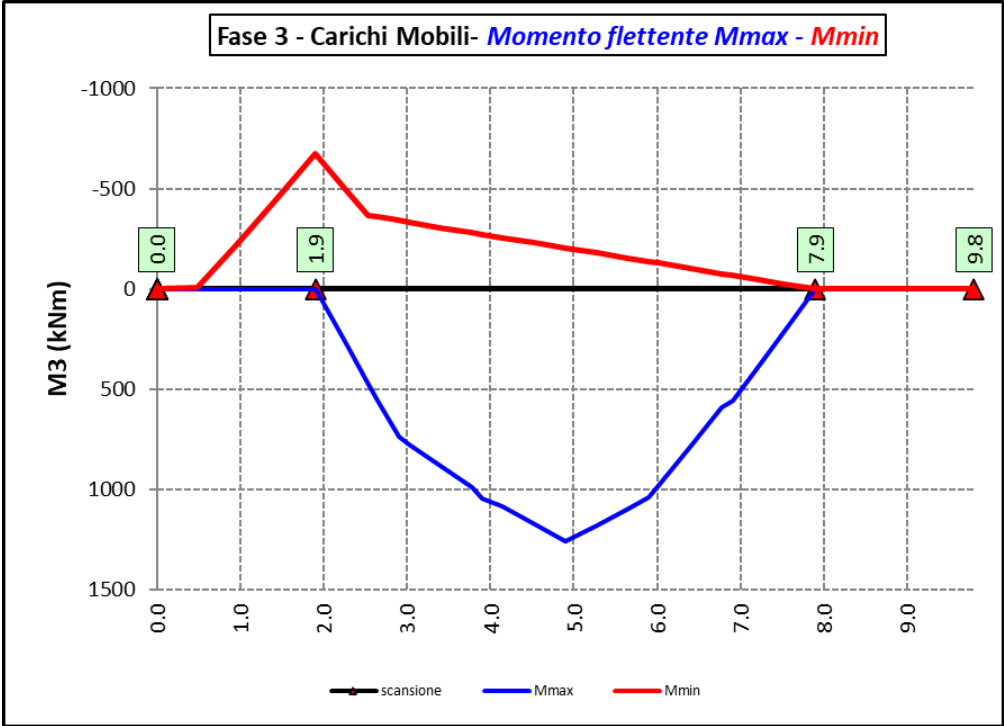
**Peso proprio (acciaio + soletta) – Modello 1**



**Permanenti portati – Modello 2**



**Azioni variabili da traffico (Inviluppi) – Modello 3**



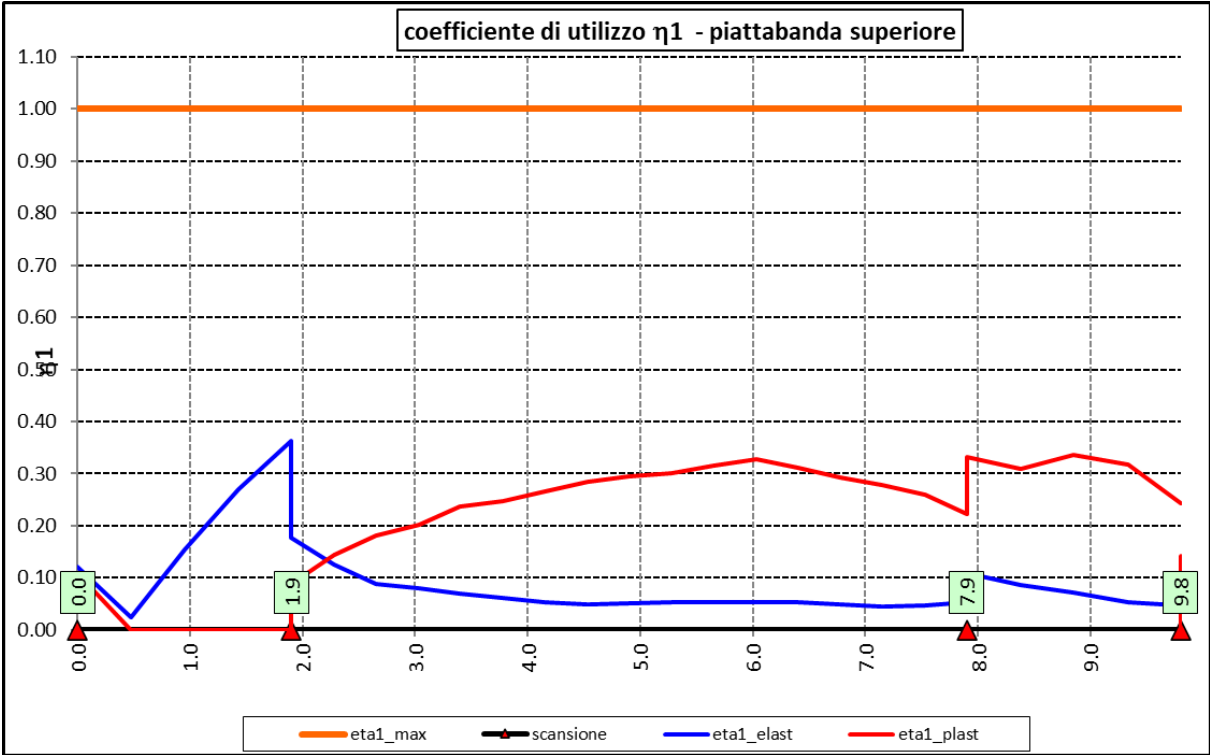
In allegato si riporta il riepilogo delle caratteristiche della sollecitazione per verifiche SLU.

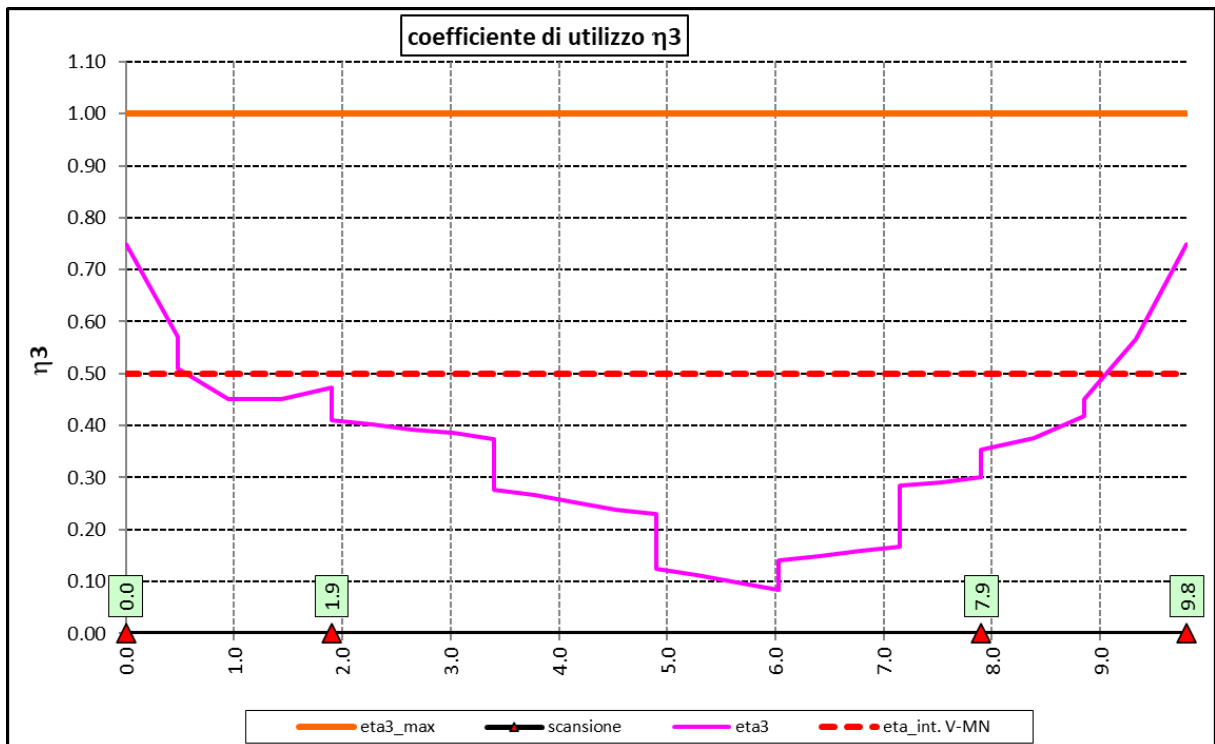
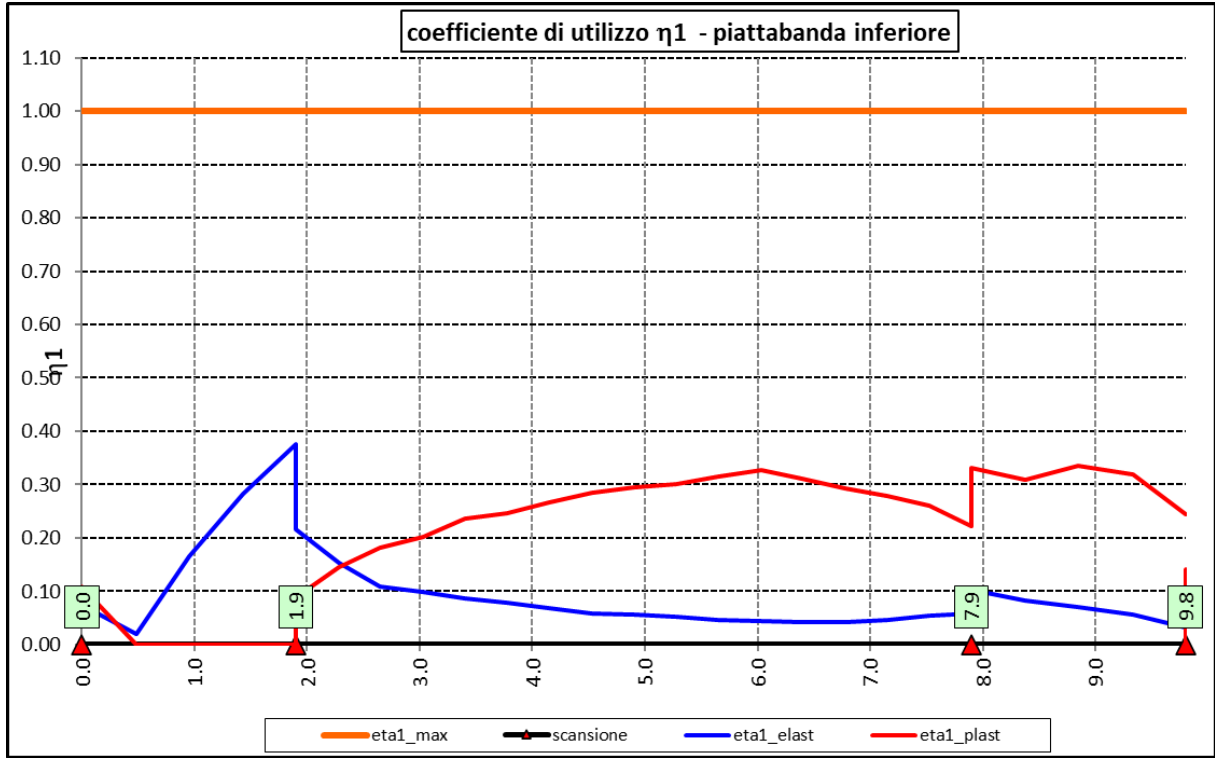
**6.6.4 Verifiche di resistenza SLU**

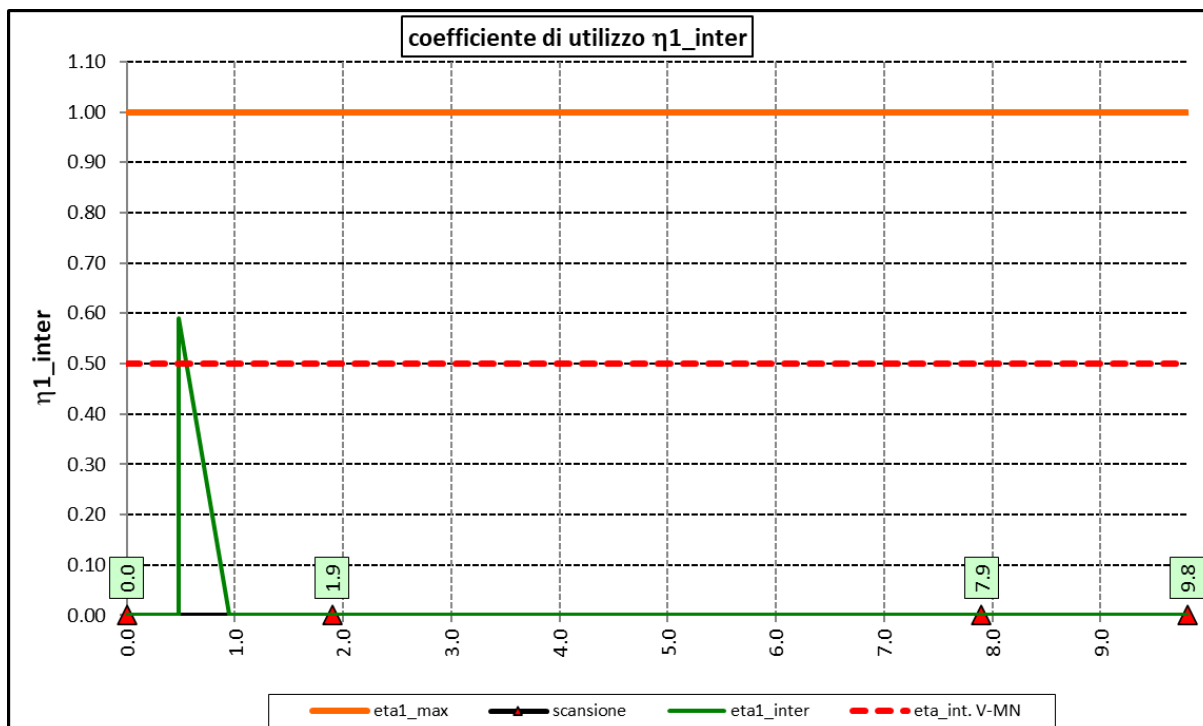
Le verifiche di resistenza SLU ddel trasverso sono state condotte secondo quanto illustrato al paragrafo 6.3 per le travi principali.

**6.6.4.1 Risultati verifiche trasverso di spalla agli SLU per flessione, taglio e interazione taglio-momento**

Si riportano nel seguito le rappresentazioni grafiche delle verifiche per l'inviluppo delle combinazioni di carico precedentemente individuate, che come è possibile evincere sono tutte soddisfatte.







### 6.6.5 Verifiche SLU delle connessioni a pioli

Vale quanto precedentemente illustrato al paragrafo 6.6.5 per le connessioni a pioli delle travi principali con la soletta d'impalcato.

Si prevedono di disporre i pioli come segue:

- 2  $\phi$  22 h=220 mm disposti ad interasse 200 mm nella zona compresa tra le travi e disposti ad interasse 100 mm nelle zone a sbalzo.;

I risultati delle verifiche svolte sono riportati in allegato.

### 6.7 Verifica della Soletta in c.a.

Si prevede che il getto della soletta avvenga su predalle di altezza pari a 7 cm tessute in direzione trasversale all'asse dell'impalcato ed appoggiate sulle ali superiori delle travi principali.

Il getto della soletta dovrà tassativamente avvenire in due fasi in direzione trasversale:


1. dapprima si eseguirà il getto della soletta nella parte centrale compresa tra le due travi principali, comprendendo il getto degli sbalzi per 1.25 m dall'asse delle travi. I suddetti getti avverranno secondo questa successione:
  - a. getto di due fasce di larghezza pari a 1.25 m a cavallo delle travi principali;
  - b. completamento del getto delle campate comprese tra le travi principali.

N.B. non è richiesta alcuna maturazione dei getti nel passaggio tra la fase 1a e la fase 1b.
2. successivamente avverrà il completamento della soletta con il getto delle zone rimanenti degli sbalzi. Il getto di seconda fase potrà avvenire solo dopo che il getto di prima fase avrà raggiunto la resistenza di 25 Mpa.

Infine si provvederà a realizzare il getto dei cordoli.

In direzione longitudinale i getti andranno effettuati dapprima i getti delle zone di campata e successivamente i getti delle zone a cavallo delle pile.



S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

### 6.7.1 Verifica delle predalles in fase di autoportanza

Le predalle, di larghezza pari a 2.40 m, saranno armate con tralicci di tipo HD Baustrada 12/16/10 h=199 mm posti ad interasse corrente di 40 cm (n.6 tralicci). Sulla campata saranno disposti ulteriori 3 tralicci di rinforzo per ciascuna predalla.

In fase di calcolo è stato considerato un sovraccarico accidentale dovuto ai mezzi d'opera pari a 1.0 kN/m<sup>2</sup>.

Le predalle sono interrotte in corrispondenza delle piattabande superiori delle travi principali per consentire l'alloggiamento dei connettori.

La verifica delle sezioni viene effettuata in mezzzeria per la campata interna ed in corrispondenza dell'incastro dello sbalzo.

In accordo alle fasi di getto, si considerano 3 schemi di carico:

1. Peso proprio predalla + getto in corrispondenza della campata interna + peso dei mezzi d'opera posizionati in corrispondenza della campata interna compresa tra le travi metalliche. In questa fase si verifica il traliccio in corrispondenza della sezione di mezzzeria (massimo momento positivo). A favore di sicurezza si trascura il contributo stabilizzante offerto dal peso dei getti di completamento sugli sbalzi eseguiti in fase 1a.
2. Peso proprio predalla + getto dello sbalzo per 1.25 m dall'asse della trave principale + peso dei mezzi d'opera su tutta la lunghezza dello sbalzo. Si verifica il traliccio in corrispondenza dell'incastro dello sbalzo.
3. Peso proprio predalla e della veletta di bordo + peso completamento del getto dello sbalzo + peso dei mezzi d'opera. In questa fase si verifica il traliccio in corrispondenza della sezione a 1.25 m dall'asse della trave di bordo.

Di seguito si illustrano i criteri di calcolo e verifica e successivamente i risultati delle verifiche effettuate per il caso in esame.

#### 6.7.1.1 Criteri di calcolo e verifica

Gli sforzi normali massimi di trazione/compressione  $N_{Ed}$ , agenti sui correnti dei tralicci per verifiche SLU di resistenza a trazione e instabilità a compressione, sono determinati dividendo il momento flettente di calcolo agli SLU per il braccio delle forze interne  $h_u$ , pari alla distanza verticale tra il corrente superiore e inferiore.

Gli sforzi normali massimi di compressione agenti sulle diagonali dei tralicci si ottengono dividendo il massimo taglio di calcolo  $V_{max}$  nella sezione considerata, per il seno dell'angolo  $\alpha$ , formato dalla diagonale con l'asse dei correnti nel piano longitudinale, e per il coseno dell'angolo  $\beta$ , formato dalla diagonale con l'asse verticale nel piano trasversale.


#### Verifica di resistenza dei correnti tesi

Deve essere soddisfatta la seguente espressione:

$$c.m. = \frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1.0$$

La resistenza a trazione  $N_{t,Rd}$  dei correnti tesi è pari a:

$$N_{t,Rd} = \frac{A_s f_{yk}}{\gamma_M}$$

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

essendo:

$A_s$  l'area totale dei correnti tesi;  
 $f_{yk}$  la tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio dei correnti;  
 $\gamma_M$  è il coefficiente di sicurezza pari a 1.15 per acciaio B450C.

### Verifica all'instabilità dei correnti compressi

Deve essere soddisfatta la seguente espressione:

$$c.u. = \frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1.0$$

La resistenza all'instabilità  $N_{b,Rd}$  delle aste compresse dei tralicci è stata valutata in accordo al paragrafo §4.2.4.1.3.1 delle NTC2018:

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A_s f_{yk}}{\gamma_M}$$

Essendo:

$A_s$  l'area totale dei correnti compressi;  
 $f_{yk}$  la tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio dei correnti;  
 $\gamma_M$  è il coefficiente di sicurezza pari a 1.15 per acciaio B450C.  
 $\chi$  il coefficiente di riduzione dello sforzo normale a compressione fornito dalla seguente espressione:

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda^2}}$$

dove:

$$\Phi = 0.5 \left[ 1 + \alpha (\bar{\lambda} + 0.2) + \bar{\lambda}^2 \right]$$

$\alpha$  è il fattore di imperfezione assunto pari a 0.49 in accordo alla tab. Tab 4.2.VI;

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A f_{yk}}{N_{cr}}}$$

è la snellezza adimensionale;


$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{L_0^2}$$

è il carico critico euleriano, dipendente dalle proprietà della sezione lorda e dalla

lunghezza libera di inflessione dell'asta  $L_0 = \beta L$ ;

$\beta = 1.0$  nel caso dei correnti e  $\beta = 0.9$  nel caso delle diagonali dei tralicci.

$L$  è la lunghezza dell'asta; nel caso dei correnti è pari alla distanza che intercorre tra due successivi nodi dei tralicci in direzione longitudinale, mentre nel caso delle diagonali è pari alla lunghezza effettiva della diagonale.

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

### 6.7.1.2 Verifica della predalla in mezzera della campata tra le travi

A favore di sicurezza, ai fini dell'autoportanza si trascura il contributo offerto dalle armature disposte all'interno delle predalle, e si considerano le sole armature dei tralicci.


DATI GEOMETRICI SOLETTA IN C.A.	Var	unità	
Interasse tra le travi	it	mm	6000
Lunghezza dello sbalzo sx rispetto ad asse trave	Ls_sx	mm	2630
Larghezza asola sulla piattabanda superiore sx	Bas_sx	mm	540
Distanza tra asse trave sx e asse appoggio predalla	Dap_sx	mm	285
Lunghezza dello sbalzo dx rispetto ad asse trave	Ls_dx	mm	2630
Larghezza asola sulla piattabanda superiore dx	Bas_dx	mm	540
Distanza tra asse trave dx e asse appoggio predalla	Dap_sx	mm	285
Altezza complessiva soletta in campata - per carichi	hs1c	mm	310
Altezza complessiva soletta in campata - per verifiche	hs2	mm	310
Luce di calcolo della predalla in campata	ls	mm	5430

DATI PERMANENTI PORTATI	Var	unità	
-------------------------	-----	-------	--

DATI GEOMETRICI PREDALLE	Var	unità				
n. tralicci per dalla	nt					9
altezza traliccio	ht	mm				199
<b>Sezione corrente</b>	n	$\phi$	A	At	di	I
		mm	mmq	mmq	mm	mm4
Armatura superiore tralicci	1	16	201	1810	221	28953
Armatura inferiore tralicci	2	12	226	2036	36	18322
spessore predalla in agli sbalzi per carichi		mm				70
spessore predalla in campata per carichi		mm				70
spessore predalla in campata per verifiche		mm				70
larghezza predalla		mm				2400
coefficiente di omogeneizzazione						10
Area predalla		mm2				16800
<b>Caratteristiche geometrico-inerziali</b>	<b>Var</b>	<b>unità</b>				
Area totale	At	mm2				20645
Momento statico rispetto al lembo inferiore	Mstat	mm3				1061199
Y baricentro rispetto al lembo inferiore	Yg	mm				51
Momento d'inerzia dalla tralicciata	It	mm4				63958999

#### CALCOLI STATICI

FASE 1 - POSA IN OPERA DALLE, GETTO DI COMPLETAMENTO						
ANALISI DEI CARICHI		B	H	$\gamma$	p	p
		m	m	kN/mc	kN/mq	kN/ml
peso proprio predalla agli sbalzi	g1a	2.40	0.07	25.0		4.20
peso proprio predalla in campata	g1b	2.40	0.07	25.0		4.20
peso proprio getto di completamento	g1c	2.40	0.24	25.0		14.40
peso mezzi d'opera	q	2.40			1.00	2.40
<b>CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE</b>	<b>Var</b>	<b>unità</b>				
Reazione all'appoggio sx - permanenti	RA-p	kN				60.41
ascissa taglio nullo	x_V(0)	m				2.72
Momento massimo in campata - permanenti	Mmax_p	kNm				51.36
Momento massimo in campata - accidentali	Mmax_q	kNm				8.85
Taglio massimo all'appoggio - permanenti	Vmax_p	kN				50.50
Taglio massimo all'appoggio - accidentali	Vmax_q	kN				6.52
Coefficiente parziale per verifiche SLU - permanenti	$\gamma_g$					1.30
Coefficiente parziale per verifiche SLU - accidentali	$\gamma_q$					1.50

<b>S.S.121 "Catanesa"</b> <b>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</b>		 <b>GRUPPO FS ITALIANE</b>
<b>UP62</b>	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

DATI GEOMETRICI SOLETTA IN C.A.	Var	unità	
Interasse tra le travi	it	mm	6000
Lunghezza dello sbalzo sx rispetto ad asse trave	Ls_sx	mm	2630
Larghezza asola sulla piattabanda superiore sx	Bas_sx	mm	540
Distanza tra asse trave sx e asse appoggio predalla	Dap_sx	mm	285
Lunghezza dello sbalzo dx rispetto ad asse trave	Ls_dx	mm	2630
Larghezza asola sulla piattabanda superiore dx	Bas_dx	mm	540
Distanza tra asse trave dx e asse appoggio predalla	Dap_dx	mm	285
Altezza complessiva soletta in campata - per carichi	hs1c	mm	310
Altezza complessiva soletta in campata - per verifiche	hs2	mm	310
Luce di calcolo della predalla in campata	ls	mm	5430

DATI PERMANENTI PORTATI	Var	unità	
-------------------------	-----	-------	--

DATI GEOMETRICI PREDALLE	Var	unità	
n. tralicci per dala	nt		9
altezza traliccio	ht	mm	199

Sezione corrente	n	$\phi$	A	At	di	I
		mm	mmq	mmq	mm	mm4
Armatura superiore tralicci	1	16	201	1810	221	28953
Armatura inferiore tralicci	2	12	226	2036	36	18322
spessore predalla in agli sbalzi per carichi		mm				70
spessore predalla in campata per carichi		mm				70
spessore predalla in campata per verifiche		mm				70
larghezza predalla		mm				2400
coefficiente di omogeneizzazione						10
Area predalla		mm2				16800


Caratteristiche geometrico-inerziali	Var	unità	
Area totale	At	mm2	20645
Momento statico rispetto al lembo inferiore	Mstat	mm3	1061199
Y baricentro rispetto al lembo inferiore	Yg	mm	51
Momento d'inerzia dalla tralicciata	It	mm4	63958999

#### CALCOLI STATICI

#### FASE 1 - POSA IN OPERA DALLE, GETTO DI COMPLETAMENTO

ANALISI DEI CARICHI	B	H	$\gamma$	p	p
	m	m	kN/mc	kN/mq	kN/ml
peso proprio predalla agli sbalzi	g1a	2.40	0.07	25.0	4.20
peso proprio predalla in campata	g1b	2.40	0.07	25.0	4.20
peso proprio getto di completamento	g1c	2.40	0.24	25.0	14.40
peso mezzi d'opera	q	2.40		1.00	2.40

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE	Var	unità	
Reazione all'appoggio sx - permanenti	RA-p	kN	60.41
ascissa taglio nullo	x_V(0)	m	2.72
Momento massimo in campata - permanenti	Mmax_p	kNm	51.36
Momento massimo in campata - accidentali	Mmax_q	kNm	8.85
Taglio massimo all'appoggio - permanenti	Vmax_p	kN	50.50
Taglio massimo all'appoggio - accidentali	Vmax_q	kN	6.52
Coefficiente parziale per verifiche SLU - permanenti	$\gamma_g$		1.30
Coefficiente parziale per verifiche SLU - accidentali	$\gamma_q$		1.50
Verifiche SLU - Momento flettente in mezzera	Mmax	kNm	80.0
Verifiche SLU - Taglio massimo all'appoggio	Vmax	kNm	75.4


S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

VERIFICA DI STABILITA' CORRENTI			
	Var	unità	
altezza del traliccio	ht	m	0.185
Momento flettente	Mmax	kNm	80.03
angolo alpha nel piano longitudinale del traliccio	alp	deg	61.6
angolo beta nel piano trasversale del traliccio	bet	deg	12.2
Sforzo massimo nei correnti	Nmax1	kN	432.6
<b>Verifica dei correnti compressi</b>			
n. correnti	nc		9
Diametro corrente compresso	φ	mm	16
Area corrente compresso	A	mmq	201
Momento d'inerzia corrente compresso	Ix	mm4	3217
raggio d'inerzia corrente	isup	m	0.0040
Lunghezza libera d'inflexione	L0	m	0.20
coefficiente beta	β		1.00
snellezza	λ		50.0
Carico critico elastico dell'armatura	Ncr	N	166690
snellezza adimensionale	λ <sub>-</sub>		0.74
fattore di imperfezione alpha	α		0.49
coefficiente φ	Φ		0.90
coefficiente χ	χ		0.70
Resistenza all'instabilità dell'armatura compressa	Nb,Rd	kN	497
coefficiente di utilizzo	c.u		<b>0.87</b> < 1.0
<b>Verifica dei correnti tesi</b>			
A correnti	A	mmq	2036
Resistenza a trazione dell'armatura tesa	Nt,Rd	kN	797
coefficiente di utilizzo	c.u		<b>0.54</b> < 1.0
<b>VERIFICA DIAGONALI</b>			
altezza del traliccio	ht	m	0.185
n. diagonali	nd		18
Taglio massimo	Vmax	kN	75.42
angolo alpha nel piano longitudinale del traliccio	alp	deg	61.6
angolo beta nel piano trasversale del traliccio	bet	deg	12.2
Sforzo massimo nelle diagonali	Nmax	kN	87.7
Diametro diagonale	φ	mm	10.0
Area diagonale	A	mmq	79
Momento d'inerzia diagonale	Ix	mm4	491
raggio d'inerzia diagonale	isup	m	0.0025
Lunghezza libera d'inflexione	L0	m	0.22
coefficiente beta	β		0.90
snellezza	λ		77.5
Carico critico elastico dell'armatura	Ncr	N	27133
snellezza adimensionale	λ <sub>-</sub>		1.14
fattore di imperfezione alpha	α		0.49
coefficiente φ	Φ		1.38
coefficiente χ	χ		0.46
Resistenza all'instabilità dell'armatura compressa	Nb,Rd	kN	256
coefficiente di utilizzo	c.u		<b>0.34</b> < 1.0

Come è possibile evincere tutte le verifiche di resistenza ed instabilità delle aste dei tralci sono soddisfatte.

### 6.7.1.3 Verifica della predalle tralicciate in corrispondenza degli sbalzi

Il calcolo viene svolto in due fasi, la prima corrisponde al getto della prima parte dello sbalzo, la seconda al getto di completamento. A favore di sicurezza, ai fini dell'autoportanza si trascura il contributo offerto dalle armature integrative disposte all'interno delle predalle, e si considerano le sole armature dei tralci.

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

DATI GEOMETRICI SOLETTA IN C.A.	Var	unità	
Altezza complessiva soletta alla estremità inc. sbalzo	hss1	mm	310
Altezza complessiva soletta alla estremità libera sbalzo	hss2	mm	310
Luce dello sbalzo rispetto all'asse della trave	ls	mm	2630
Inclinazione del getto in opera - intradosso	incl		0.000
Larghezza asola sulla piattabanda superiore	Lasol	mm	540
Distanza tra asse trave e asse appoggio predalla	Dap	mm	285
Estensione del getto di prima fase dall'asse della trave	Lg1	mm	1250

DATI GEOMETRICI PREDALLE	Var	unità	
n. tralicci per dalla	nt		6
altezza traliccio all'incastro	ht	mm	199

**Sezione corrente**

	n	φ	A	At	di	I
		mm	mmq	mmq	mm	mm4
Armatura superiore tralicci	1	16	201	1206	221	19302
Armatura inferiore tralicci	2	12	226	1357	36	12215

Altezza complessiva predalla alla estremità libera	mm	70
Altezza complessiva predalla alla estremità inc. sbalzo	mm	70
larghezza lastra	mm	2400
coefficiente di omogeneizzazione		10
Area lastra	mm2	16800

**Caratteristiche geometrico-inerziali**

	Var	unità	
Area totale	At	mm2	19364
Momento statico rispetto al lembo inferiore	Mstat	mm3	903466
Y baricentro rispetto al lembo inferiore	Yg	mm	47
Momento d'inerzia dalla tralicciata	It	mm4	45996776


**CALCOLI STATICI**

**FASE 1 - POSA IN OPERA DALLE, GETTO DI PRIMA FASE**

ANALISI DEI CARICHI		B	H	γ	p	p
		m	m	kN/mc	kN/mq	kN/ml
peso proprio dalla (costante)	g1a	2.40	0.07	25.0		4.20
peso proprio predalla (variabile)	g1b	2.40	0.00	25.0		0.00
peso proprio getto di completamento (costante)	g1c	2.40	0.24	25.0		14.40
peso proprio getto di completamento (variabile)	g1d	2.40	0.00	25.0		0.00
peso mezzi d'opera	p3	2.40			1.00	2.40
		B (m)	H (m)	L (m)	p (kN/ml)	P (kN)
peso della veletta	P4	2.40			1.40	3.36

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE	Var	unità	
Momento massimo all'incastro - permanenti	Mmax-p	kNm	26.13
Momento massimo all'incastro - accidentali	Mmax-q	kNm	6.60
Taglio massimo - permanenti	Vmax-p	kN	27.11
Taglio massimo - accidentali	Vmax-q	kN	5.63
Coefficiente parziale per verifiche SLU - permanenti	γg		1.30
Coefficiente parziale per verifiche SLU - accidentali	γq		1.50
Verifiche SLU - Momento flettente all'incastro	Mmax	kNm	43.9
Verifiche SLU - Taglio massimo all'incastro	Vmax	kNm	43.7


VERIFICA DI STABILITA' CORRENTI			
	Var	unità	
altezza del traliccio all'incastro	ht	m	0.181
Momento flettente	Mmax	kNm	43.87
angolo alpha nel piano longitudinale del traliccio	alp	deg	61.1
angolo beta nel piano trasversale del traliccio	bet	deg	9.4
Sforzo massimo nei correnti del traliccio	Nmax	kN	242.4
<b>Verifica dei correnti compressi in corrispondenza asoli:</b>			
Sforzo normale nei correnti inferiori	Nmax_i	kN	242
n. correnti	nc		12
Diametro corrente compresso	$\phi$	mm	12
Area corrente compresso	A	mmq	113
Momento d'inerzia corrente compresso	I	mm4	1018
raggio d'inerzia corrente	isup	m	0.0030
Lunghezza libera d'inflexione	L0	m	0.20
coefficiente beta	$\beta$		1.00
snellezza	$\lambda$		67
Carico critico elastico dell'armatura	Ncr	N	52742
snellezza adimensionale	$\lambda_*$		0.98
fattore di imperfezione alpha	$\alpha$		0.49
coefficiente $\Phi$	$\Phi$		1.17
coefficiente $\chi$	$\chi$		0.55
Resistenza all'instabilità dell'armatura compressa	Nb,Rd	kN	292
coefficiente di utilizzo	c.u		<b>0.83</b> < 1.0
<b>Verifica dei correnti compressi (sezione corrente)</b>			
A correnti	A	mmq	1357
Resistenza a compressione dell'armatura compressa	Nc,Rd	kN	531
coefficiente di utilizzo	c.u		<b>0.46</b> < 1.0
<b>Verifica dei correnti tesi</b>			
A correnti	A	mmq	1206
Resistenza a trazione dell'armatura tesa	Nt,Rd	kN	472
coefficiente di utilizzo	c.u		<b>0.51</b> < 1.0
<b>VERIFICA DIAGONALI</b>			
altezza del traliccio	ht	m	0.185
n. diagonali	nd		12
Taglio massimo	Vmax	kN	43.68
angolo alpha nel piano longitudinale del traliccio	alp	deg	61.1
angolo beta nel piano trasversale del traliccio	bet	deg	9.4
Sforzo massimo nelle diagonali	Nmax	kN	50.6
Diametro diagonale	$\phi$	mm	10
Area diagonale	A	mmq	79
Momento d'inerzia diagonale	I	mm4	491
raggio d'inerzia diagonale	isup	m	0.0025
Lunghezza libera d'inflexione	L0	m	0.21
coefficiente beta	$\beta$		0.90
snellezza	$\lambda$		77
Carico critico elastico dell'armatura	Ncr	N	27365
snellezza adimensionale	$\lambda_*$		1.14
fattore di imperfezione alpha	$\alpha$		0.49
coefficiente $\Phi$	$\Phi$		1.38
coefficiente $\chi$	$\chi$		0.47
Resistenza all'instabilità dell'armatura compressa	Nb,Rd	kN	172
coefficiente di utilizzo	c.u		<b>0.29</b> < 1.0

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

FASE 1 - GETTO DI SECONDA FASE						
ANALISI DEI CARICHI		B	H	$\gamma$	p	p
		m	m	kN/mc	kN/mq	kN/ml
peso proprio dalla (costante)	p1a	2.40	0.07	25.0		4.20
peso proprio predalla (variabile)	p1b	2.40	0.0	25.0		0.00
peso proprio getto di completamento (costante)	p2a	2.40	0.24	25.0		14.40
peso proprio getto di completamento (variabile)	p2b	2.40	0.00	25.0		0.00
peso mezzi d'opera	p3	2.40			1.00	2.40
		B (m)	H (m)	L (m)	p (kN/ml)	P (kN)
peso della veletta	P4	2.40			1.40	3.36
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE		Var	unità			
Momento massimo all'estremità del getto di 2° fase - permanenti	Mmax-p	kNm	22.35			
Momento massimo all'estremità del getto di 2° fase - accidentali	Mmax-q	kNm	2.29			
Taglio massimo all'estremità del getto di 2° fase - permanenti	Vmax-p	kN	29.03			
Taglio massimo all'estremità del getto di 2° fase - accidentali	Vmax-q	kN	3.31			
Coefficiente parziale per verifiche SLU - permanenti	$\gamma_g$		1.30			
Coefficiente parziale per verifiche SLU - accidentali	$\gamma_q$		1.50			
Verifiche SLU - Momento massimo all'estremità del getto di 2° fa	Mmax1	kNm	32.48			
Verifiche SLU - Taglio massimo all'estremità del getto di 2° fase	Vmax1	kN	42.70			
VERIFICA DI STABILITA' CORRENTI ALL'ESTREMITA' DEL GETTO		Var	unità			
altezza del traliccio	ht	m	0.191			
Momento flettente	Mmax	kNm	32.48			
angolo alpha nel piano longitudinale del traliccio	alp	deg	62.4			
angolo beta nel piano trasversale del traliccio	bet	deg	8.9			
Sforzo massimo nei correnti del traliccio	Nmax	kN	170.1			
<b>Verifica dei correnti tesi</b>		<b>Var</b>	<b>unità</b>	<b>superiori</b>		
A correnti	A	mmq	1206			
Resistenza a trazione dell'armatura tesa	Nt,Rd	kN	472			
coefficiente di utilizzo	c.u		0.36	< 1.0		
VERIFICA DIAGONALI						
altezza del traliccio	ht	m	0.191			
n. diagonali	nd		12			
Taglio massimo	Vmax	kN	42.70			
angolo alpha nel piano longitudinale del traliccio	alp	deg	62.4			
angolo beta nel piano trasversale del traliccio	bet	deg	8.9			
Sforzo massimo nelle diagonali	Nmax	kN	48.8			
Diametro diagonale	$\phi$	mm	10			
Area diagonale	A	mmq	79			
Momento d'inerzia diagonale	I	mm <sup>4</sup>	491			
raggio d'inerzia diagonale	isup	m	0.0025			
Lunghezza libera d'inflessione	L0	m	0.22			
coefficiente beta	$\beta$		0.90			
snellezza	$\lambda$		78.6			
Carico critico elastico dell'armatura	Ncr	N	26372			
snellezza adimensionale	$\lambda_{-}$		1.16			
fattore di imperfezione alpha	$\alpha$		0.49			
coefficiente $\Phi$	$\Phi$		1.40			
coefficiente $\chi$	$\chi$		0.45			
Resistenza all'instabilità dell'armatura compressa	Nb,Rd	kN	168			
coefficiente di utilizzo	c.u		0.29	< 1.0		

Come è possibile evincere tutte le verifiche di resistenza ed instabilità delle aste dei tralci sono soddisfatte.



S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

### 6.7.2 Verifiche della soletta in esercizio (2° fase)

Le sollecitazioni agenti sulla soletta in esercizio sono state determinate attraverso un calcolo agli elementi finiti (SAP2000), in cui la soletta è schematizzata con elementi SHELL.

L'altezza degli elementi shell è pari a 31 cm.

Per tenere conto della altezza effettivamente collaborante in direzione longitudinale, pari a 24 cm, sono state opportunamente ridotte le rigidità flessionali e taglianti in questa direzione secondo i seguenti rapporti:

$$\text{fac\_r\_l} = t_i^3 / t_t^3 = 0.24^3 / 0.31^3 = 0.464$$

$$\text{fac\_r\_A} = t_i / t_t = 0.24 / 0.31 = 0.77$$

La soletta è semplicemente appoggiata in corrispondenza delle travi principali. Nel modello sono stati implementati i traversi di spalla.

La figura seguente illustra il modello utilizzato per il calcolo della soletta:

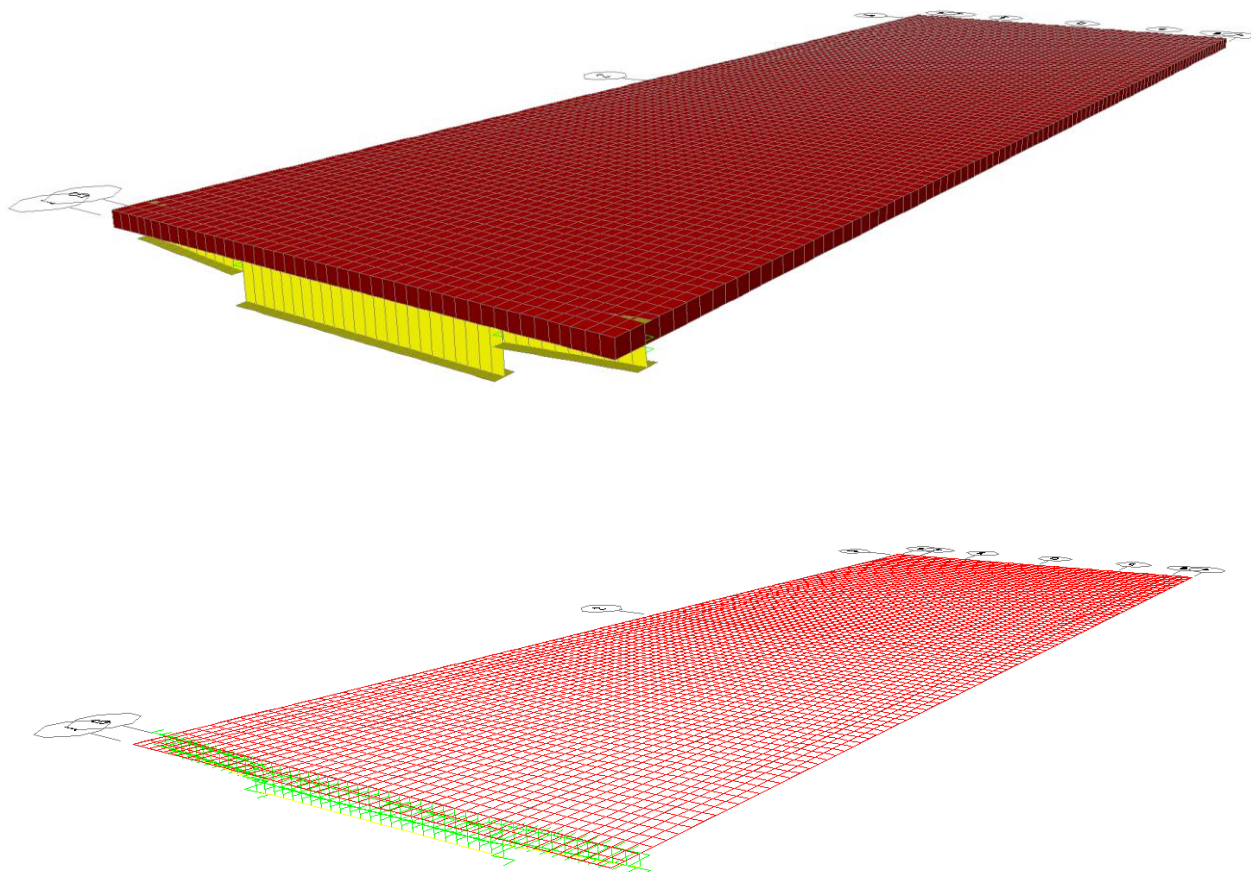


Figura 6-32. Modello di calcolo soletta – vista estrusa del modello agli elementi finiti

**6.7.2.1 Analisi dei carichi agenti sulla soletta**

I carichi di progetto considerati sono i seguenti:

- peso proprio della soletta .....  $25.0 \times 0.31 = 7.75$  kNm<sup>-2</sup>
- peso proprio di ciascuno dei cordoli .....  $25.0 \times 0.20 = 5.00$  kNm<sup>-2</sup>
- peso della pavimentazione stradale ..... =  $3.00$  kNm<sup>-2</sup>
- peso della barriera di sicurezza..... =  $1.50$  kNm<sup>-1</sup>
- peso di ciascuna rete di protezione ..... =  $0.50$  kNm<sup>-1</sup>
- peso tubazioni smaltimento acque di piattaforma ..... =  $1.50$  kNm<sup>-1</sup>
- peso di ciascuna veletta di bordo ..... =  $1.50$  kNm<sup>-1</sup>

I carichi mobili  $Q_{1k}$  e  $q_{1k}$  (schema di carico 1 di cui al paragrafo 5.1.3.3.5 delle NTC2018) sono disposti come da schemi successivi in modo da massimizzare le sollecitazioni.

Le sollecitazioni sono state determinate per le seguenti disposizioni longitudinali dei carichi tandem:

- carichi disposti nella generica sezione corrente dell’impalcato;
- carichi disposti in prossimità della testata dell’impalcato.

Per ognuna di tali disposizioni i carichi sono stati disposti trasversalmente sull’impalcato nelle configurazioni di carico illustrate nelle figure seguenti:

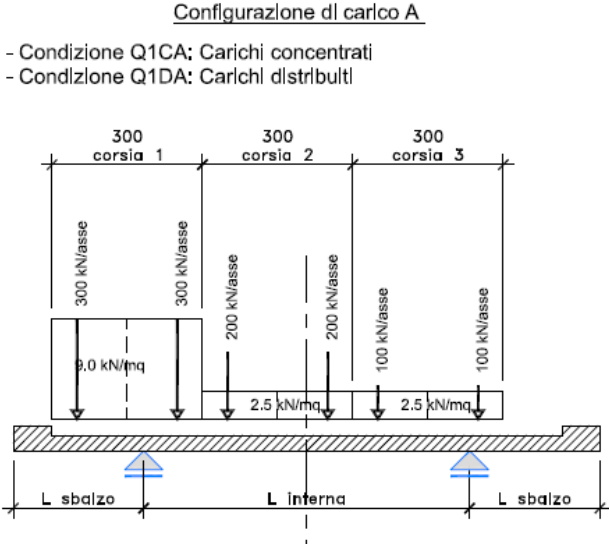


Figura 6-33. Disposizione trasversale dei carichi mobili – Configurazione A

Configurazione di carico B

- Condizione Q1CB: Carichi concentrati
- Condizione Q1DB: Carichi distribuiti

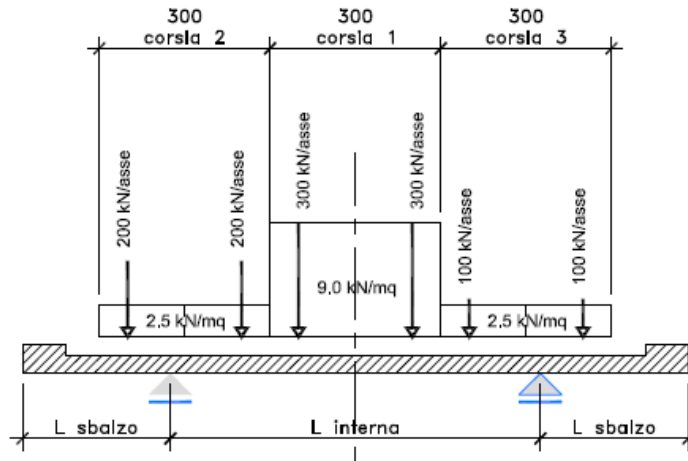


Figura 6-34. Disposizione trasversale dei carichi mobili – Configurazione B

Configurazione di carico C

- Condizione Q1CC: Carichi concentrati
- Condizione Q1DC: Carichi distribuiti

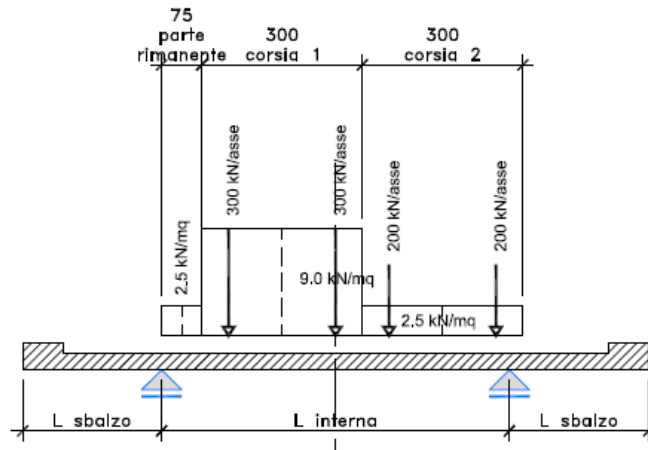


Figura 6-35. Disposizione trasversale dei carichi mobili – Configurazione C

Configurazione di carico D

- Condizione Q2D; Carichi concentrati

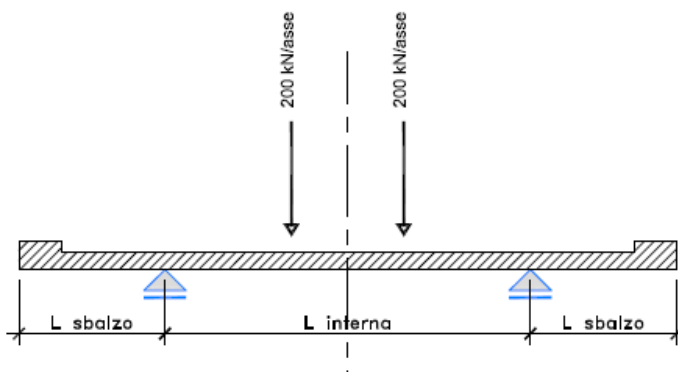


Figura 6-36. Disposizione trasversale dei carichi mobili – Configurazione D

Configurazione di carico E

- Condizione Q2E; Carichi concentrati

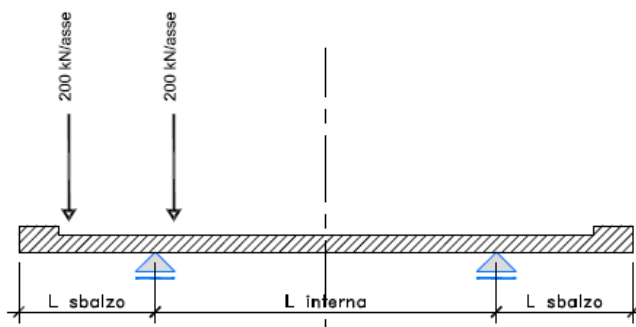



Figura 6-37. Disposizione trasversale dei carichi mobili – Configurazione E

In accordo a quanto prescritto al paragrafo 5.1.3.4 delle NTC 2018 i carichi mobili applicati in corrispondenza della testata sono stati amplificati attraverso un coefficiente dinamico addizionale per tener conto delle discontinuità strutturali rappresentate dai giunti di dilatazione. Detto coefficiente è pari a 1.3 secondo quanto indicato al 4.3.3 degli Eurocodici (EC1 – Parte 2).

In entrambi i casi è stata considerata una condizione di carico eccezionale nella quale alle forze orizzontali d'urto esercitate dal veicolo in svio, esplicitate al par. 5.2.11, agenti alla quota di 1 m sopra il piano stradale (LOAD Q8), è associato un carico verticale isolato costituito dallo Schema di Carico 2, posizionato in adiacenza al sicurvia come prescritto ai paragrafi 5.1.3.10 e 3.6.3.3.2 delle NTC 2018.

### 6.7.2.2 Combinazioni di carico

Sono state considerate le seguenti combinazioni di carico:

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
<b>UP62</b>	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

**Inviluppo delle condizioni di carico relative alle Azioni variabili da traffico:**

ENVEMOB1 che fornisce l'inviluppo di tutte le condizioni di carico relative ai carichi mobili precedentemente definite, prese con coefficienti parziali unitari;

ENVEMOB2 che fornisce l'inviluppo di tutte le condizioni di carico relative ai carichi mobili precedentemente definite, prese con coefficienti parziali pari a 0.75 per i carichi concentrati e a 0.40 per i carichi distribuiti.

**Combinazioni per verifiche SLU:**

- $SLU1 = 1.35 \times G1 + 1.35 \times G2 + 1.35 \times ENVEMOB1$ ;
- $SLU2 = 1.0 \times G1 + 1.0 \times G2 + 1.0 \times Q2E + 1.0 \times Q8$ ;

L'inviluppo delle suddette combinazioni è determinato con la combinazione:

- ENVESLU;

**Combinazioni per verifiche SLE-RARA:**

$$ENVSLER = 1.0 \times G1 + 1.0 \times G2 + 1.0 \times ENVEMOB1$$

**Combinazioni per verifiche SLE-FREQUENTE:**

$$ENVSLEF = 1.0 \times G1 + 1.0 \times G2 + 1.0 \times ENVEMOB2$$

**Combinazioni per verifiche SLE-QUASI PERMANENTE:**

$$SLE-QP = 1.0 \times G1 + 1.0 \times G2$$

**6.7.2.3 Caratteristiche della sollecitazione per verifiche di resistenza e fessurazione**

Le figure seguenti illustrano le mappe delle caratteristiche della sollecitazioni per verifiche SLU ed SLE:

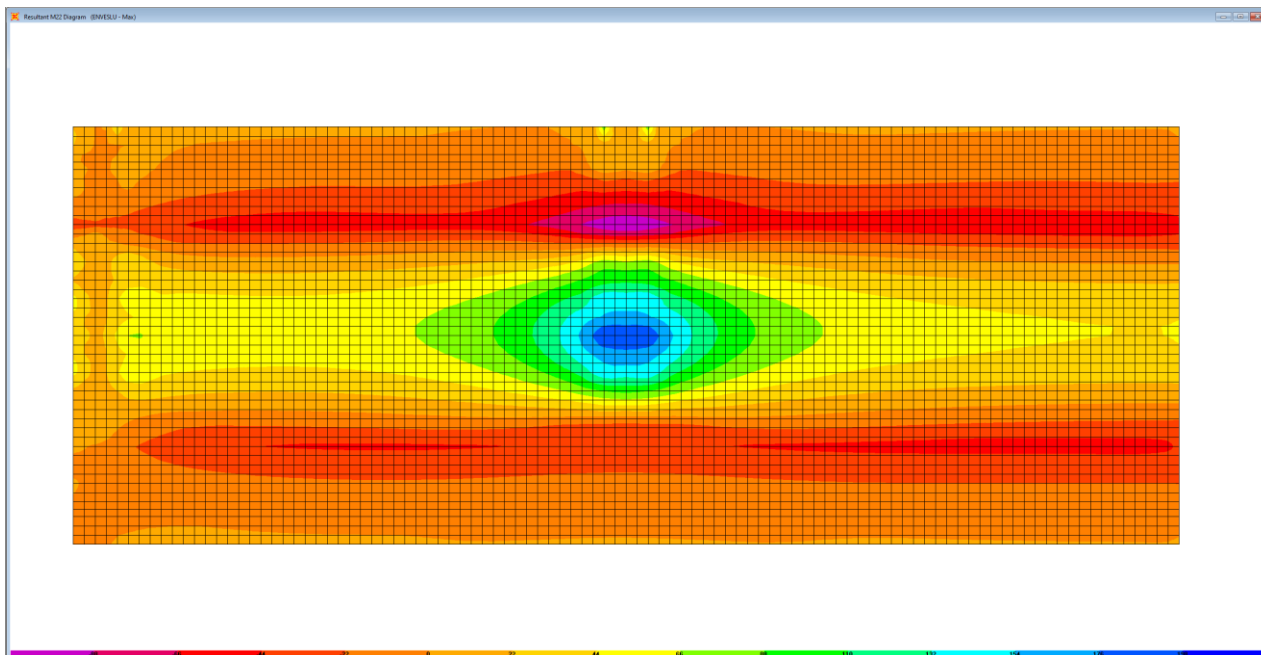


Figura 6-38. Combinazione ENVESLU – M22 max

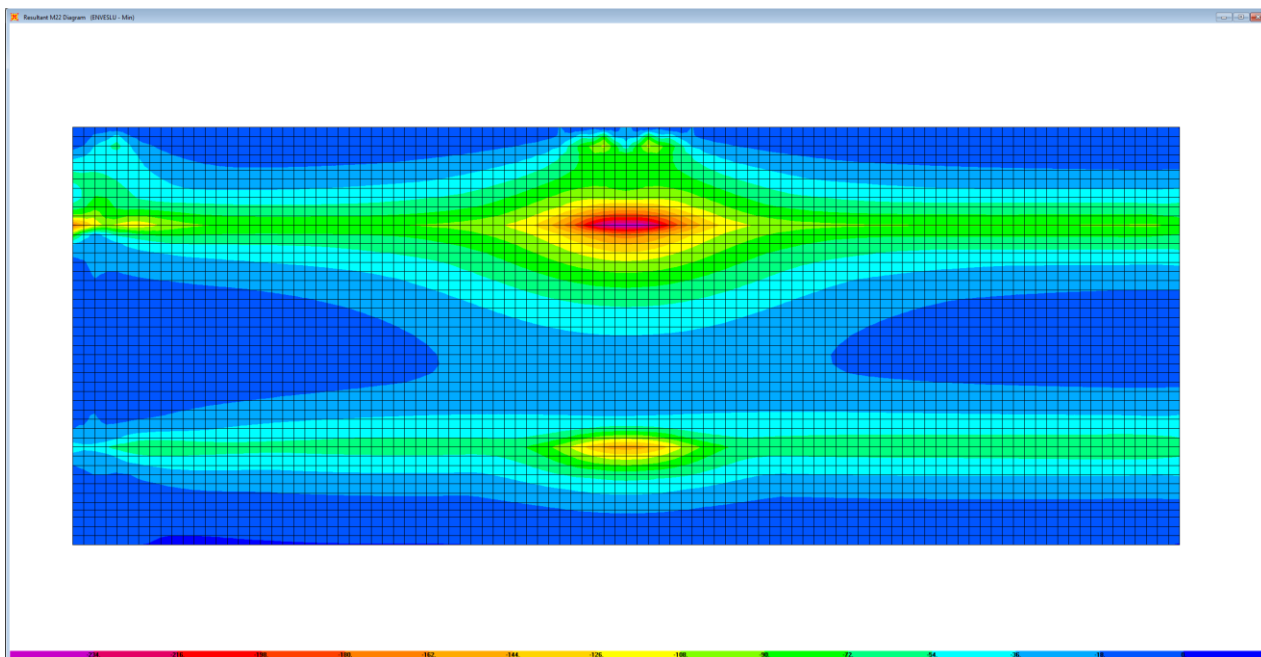


Figura 6-39. Combinazione ENVESLU – M22 min

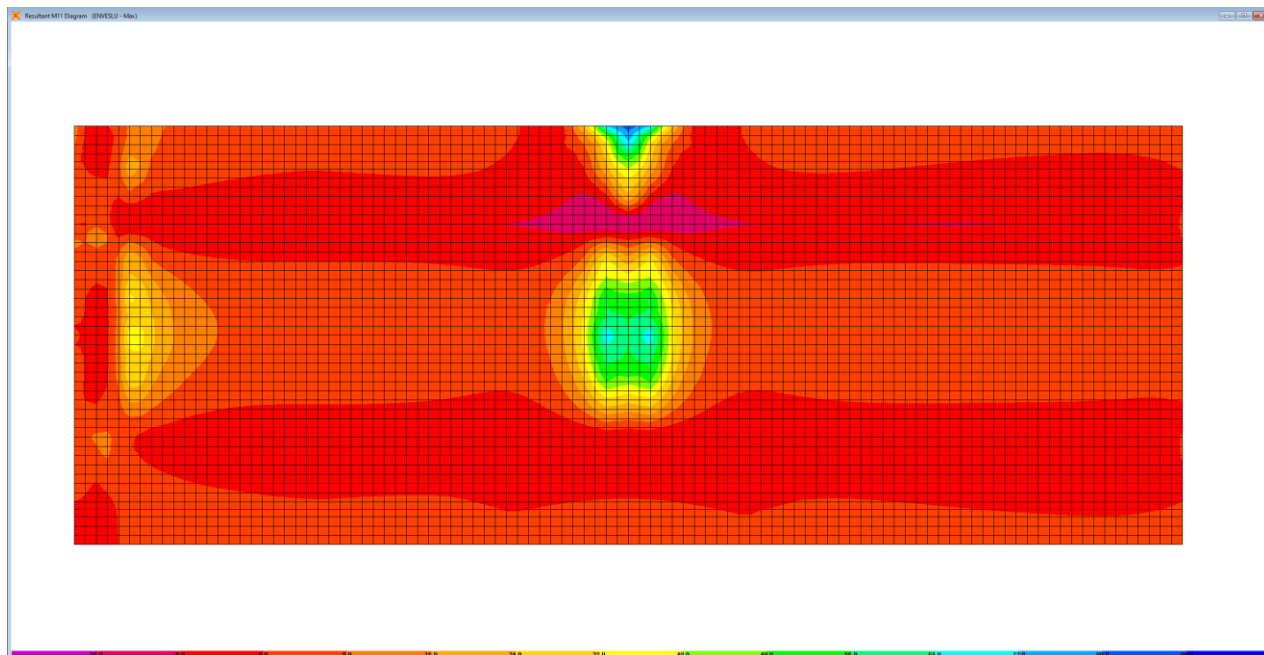


Figura 6-40. Combinazione ENVESLU – M11 max

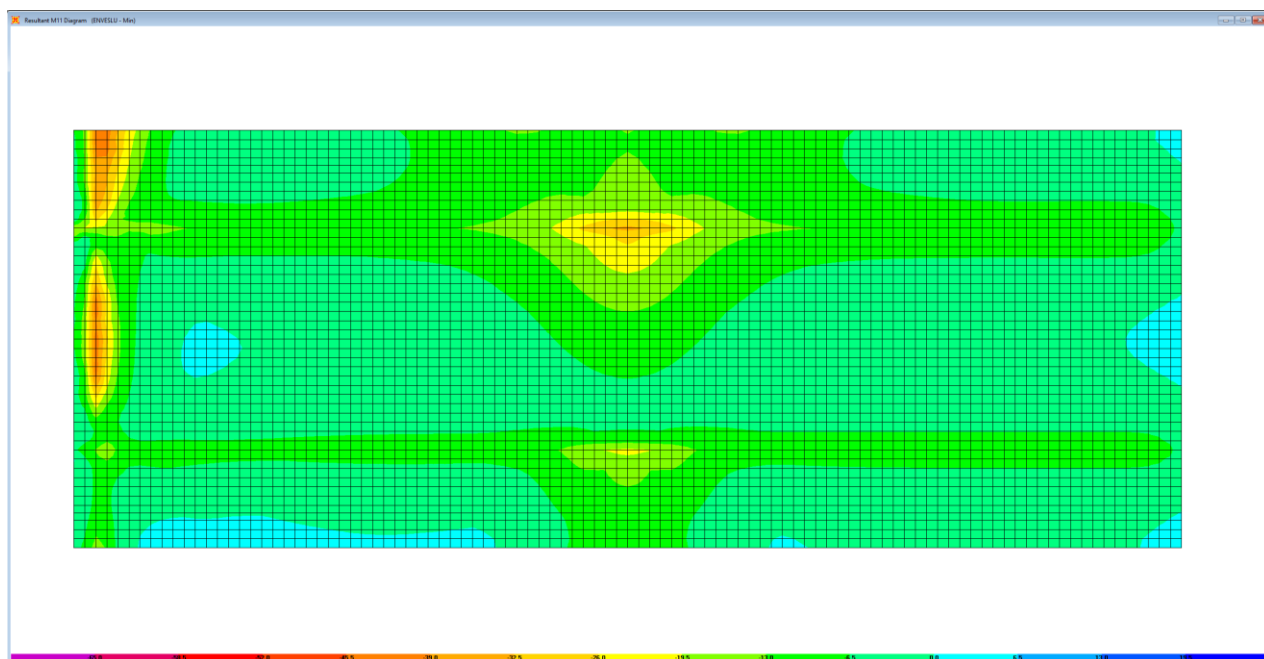


Figura 6-41. Combinazione ENVESLU – M11 min

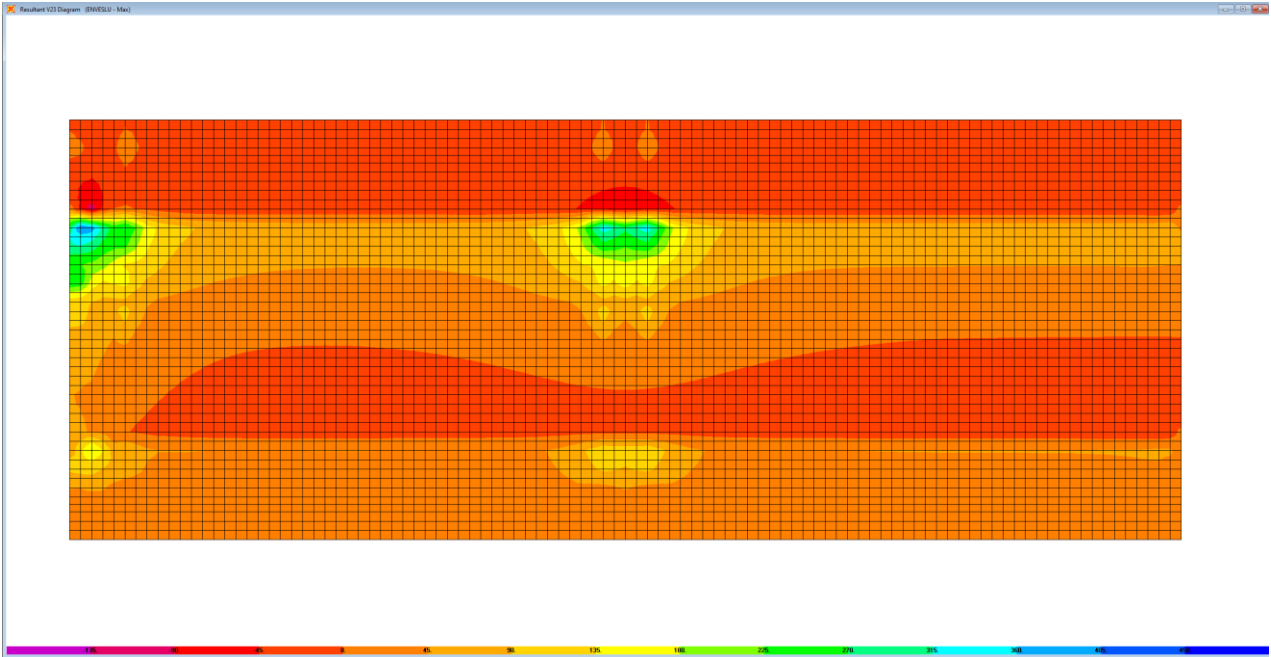


Figura 6-42. Combinazione ENVESLU – V23 max

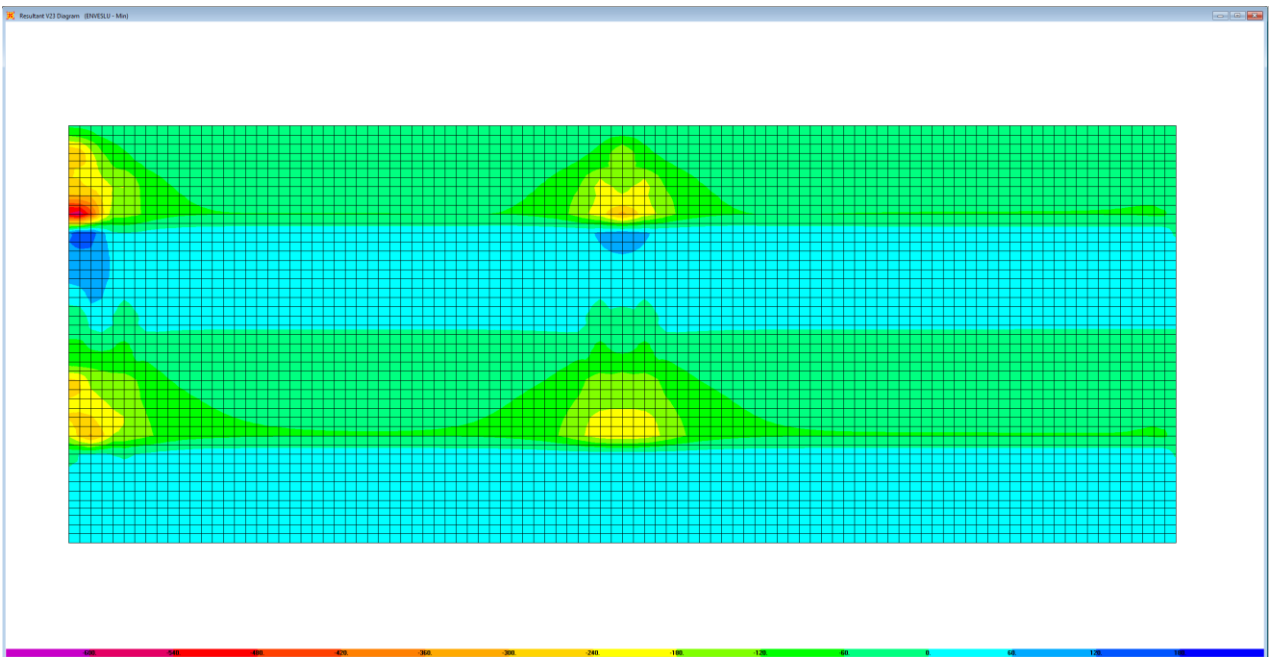


Figura 6-43. Combinazione ENVESLU – V23 min



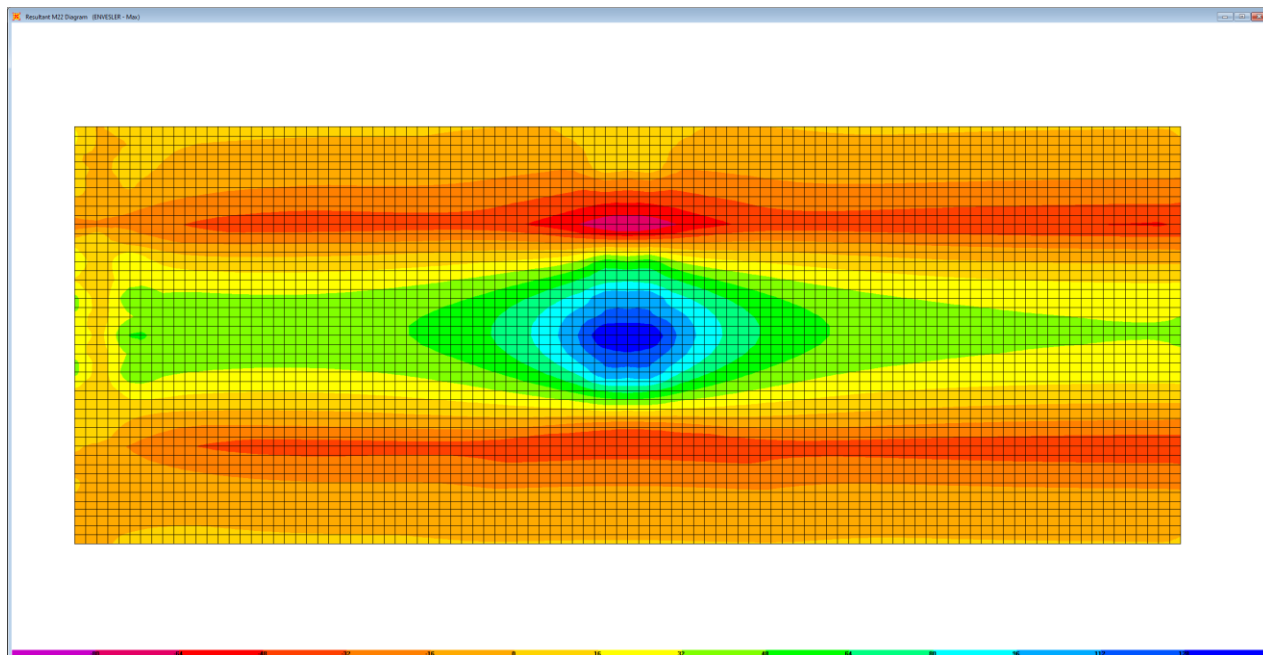


Figura 6-44. Combinazione ENVESLER – M22 max

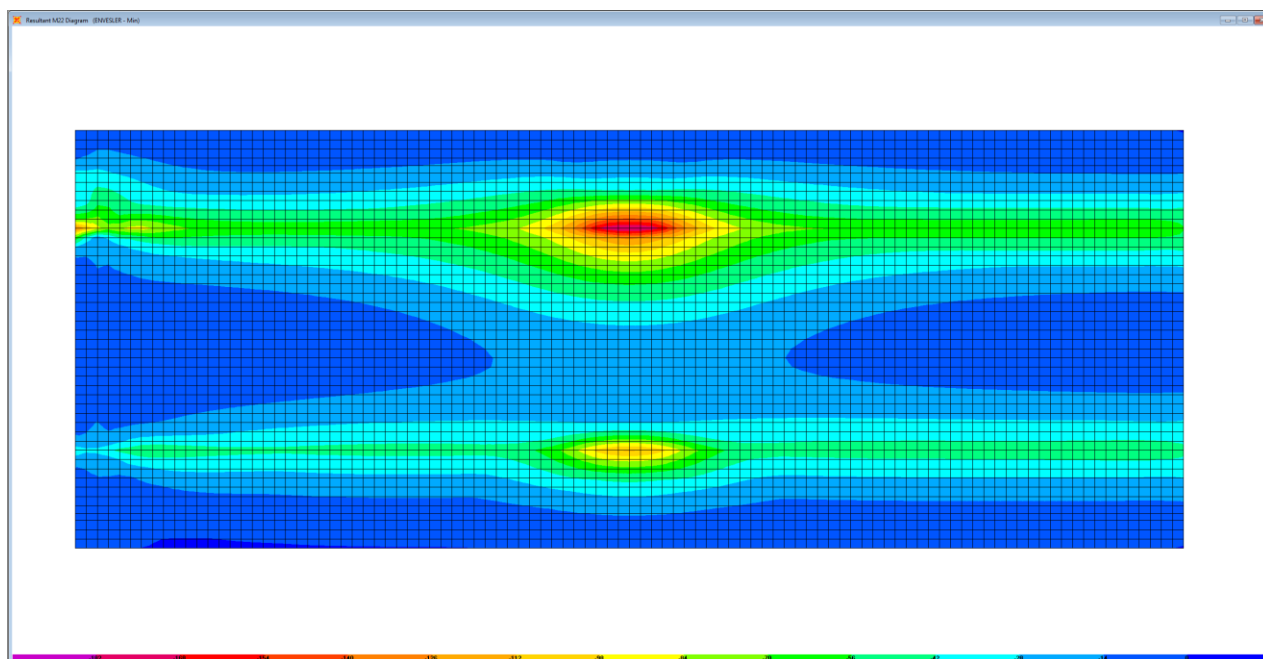


Figura 6-45. Combinazione ENVESLER – M22 min

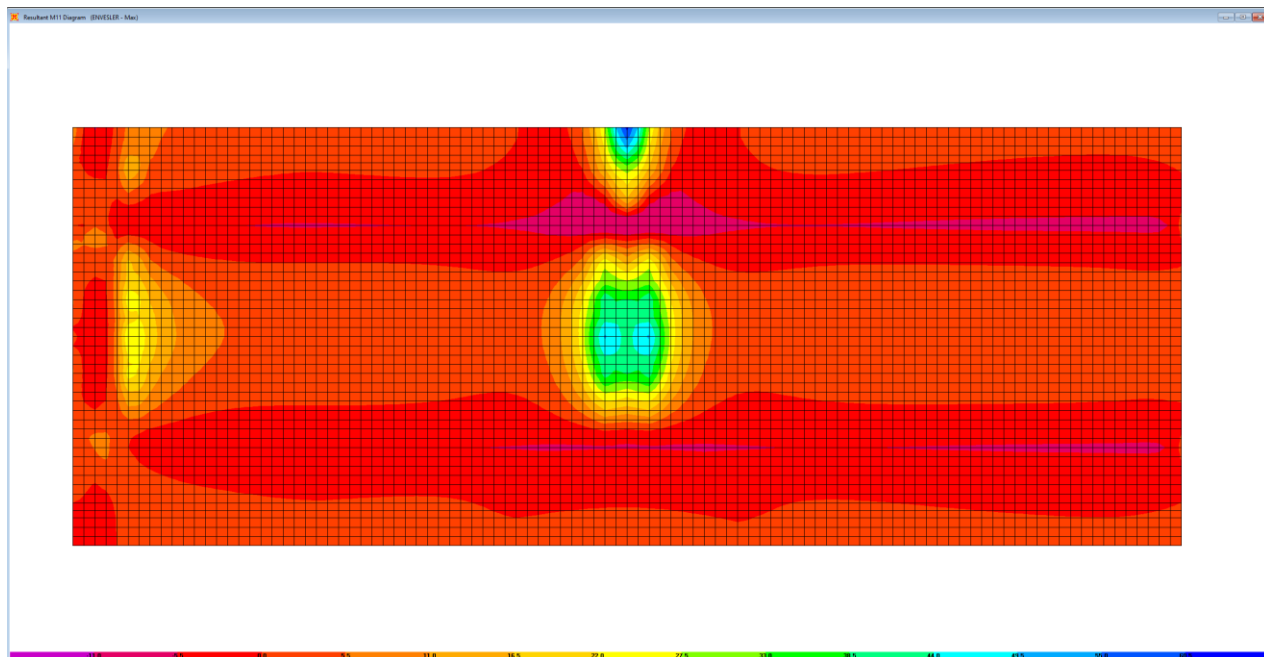


Figura 6-46. Combinazione ENVESLER – M11 max

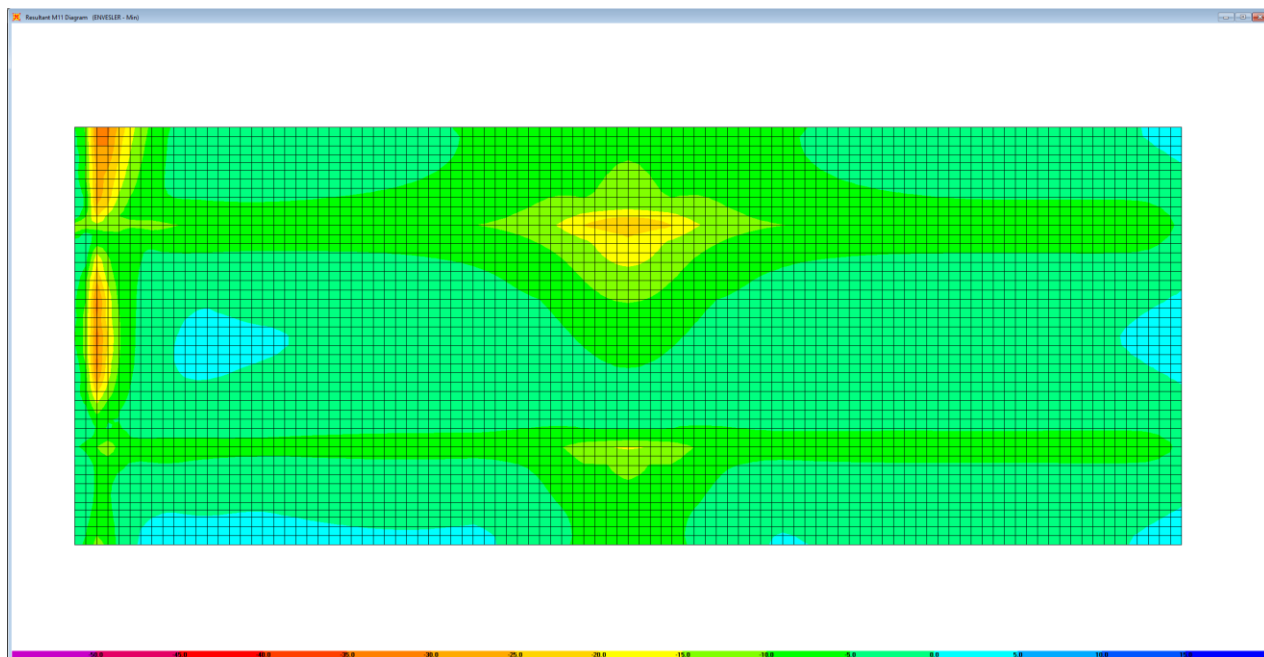


Figura 6-47. Combinazione ENVESLER – M11 min

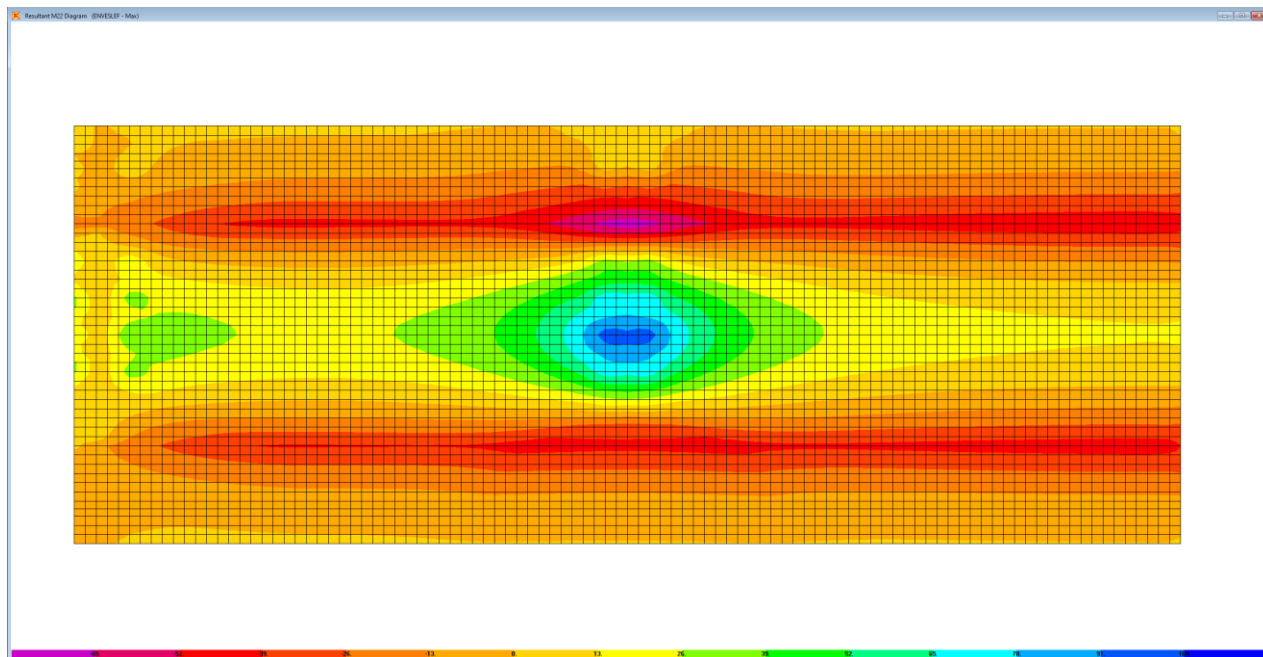


Figura 6-48. Combinazione ENVESLEF – M22 max

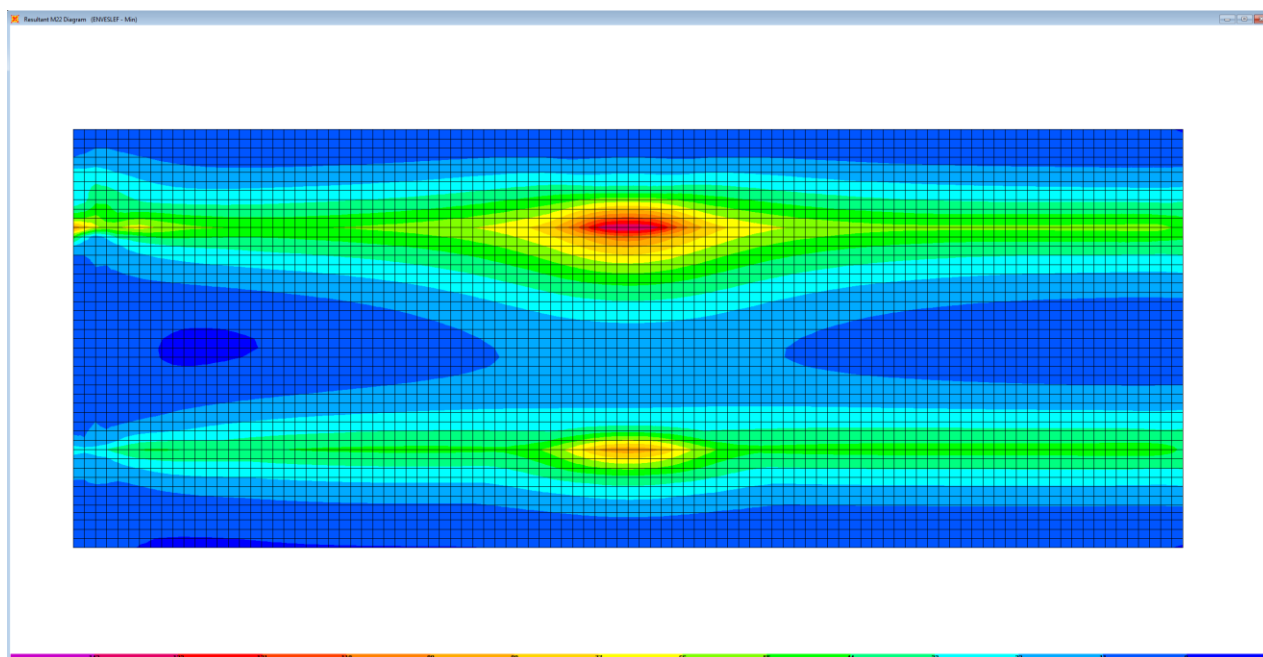


Figura 6-49. Combinazione ENVESLEF – M22 min

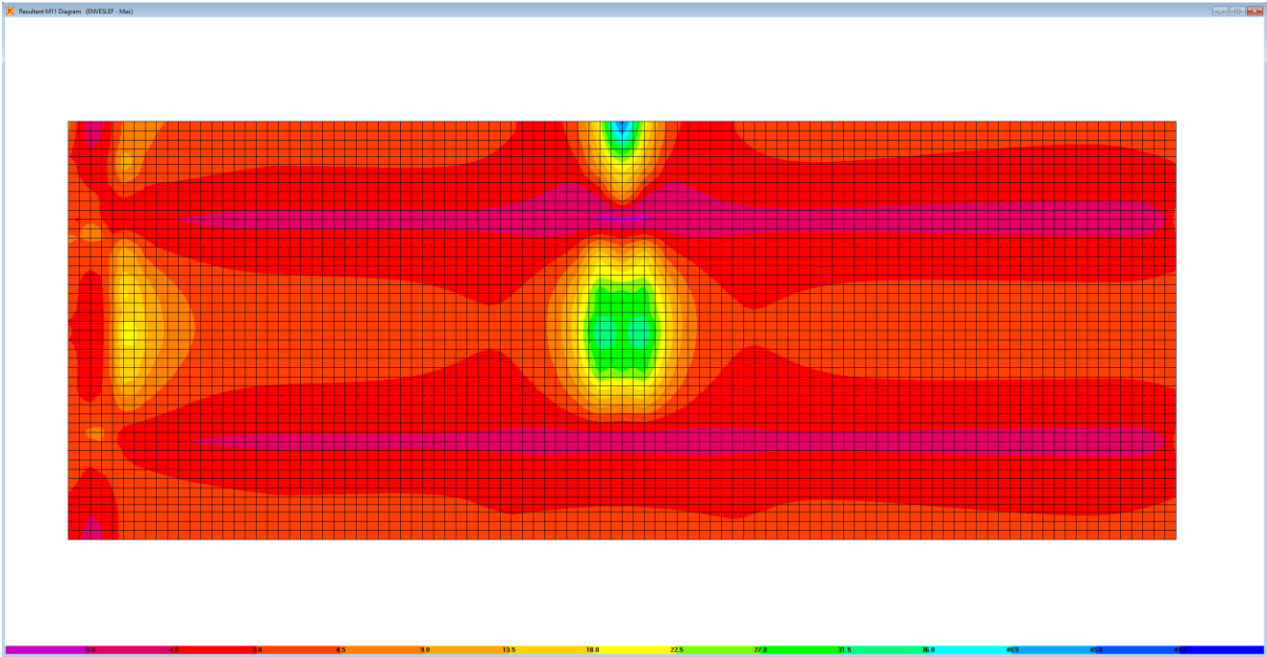


Figura 6-50. Combinazione ENVESLEF – M11 max

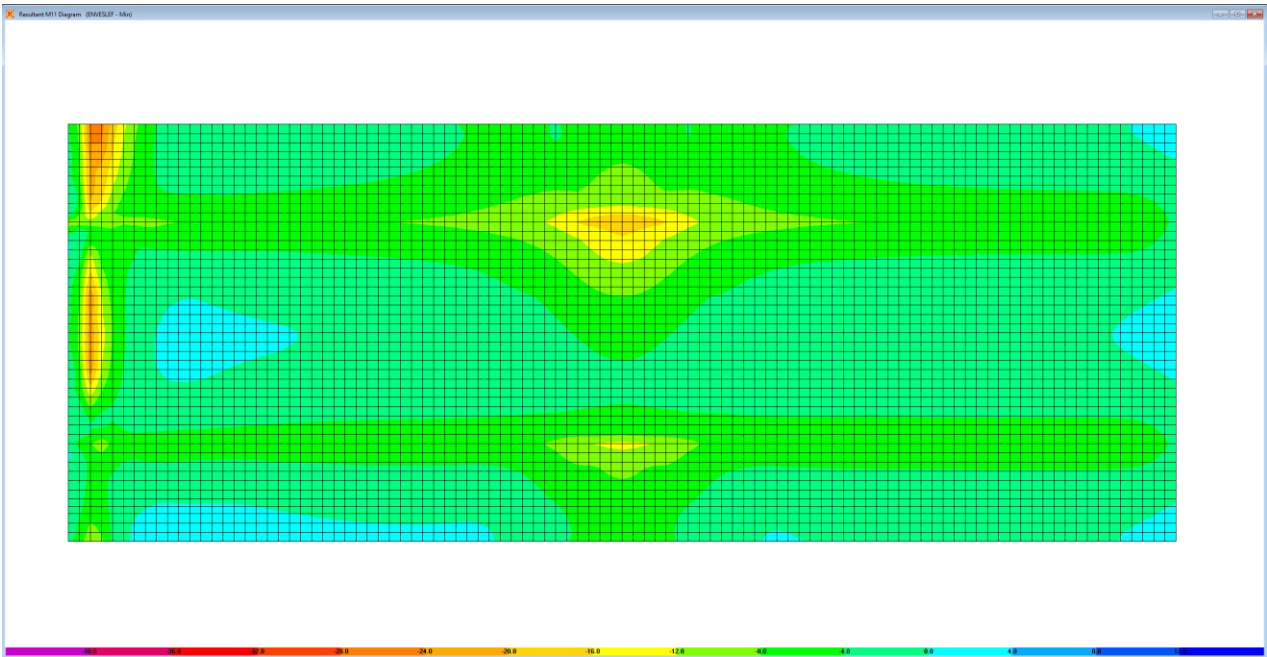


Figura 6-51. Combinazione ENVESLEF – M11 min

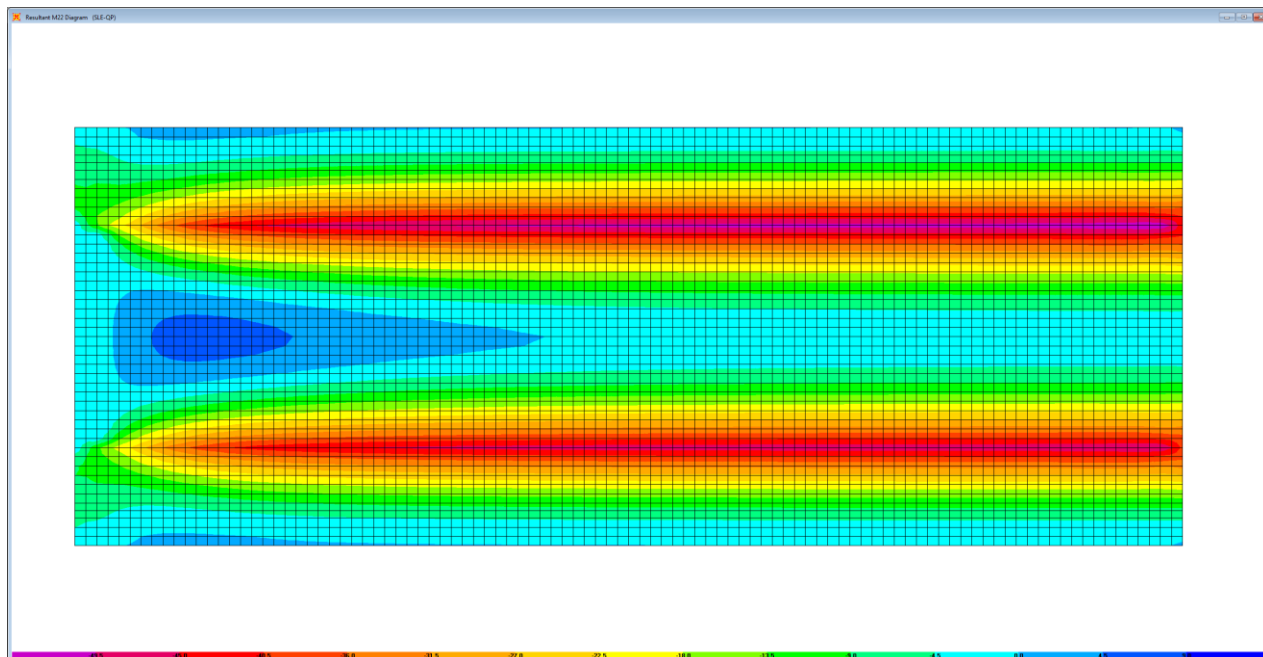


Figura 6-52. Combinazione SLE-QP – M22

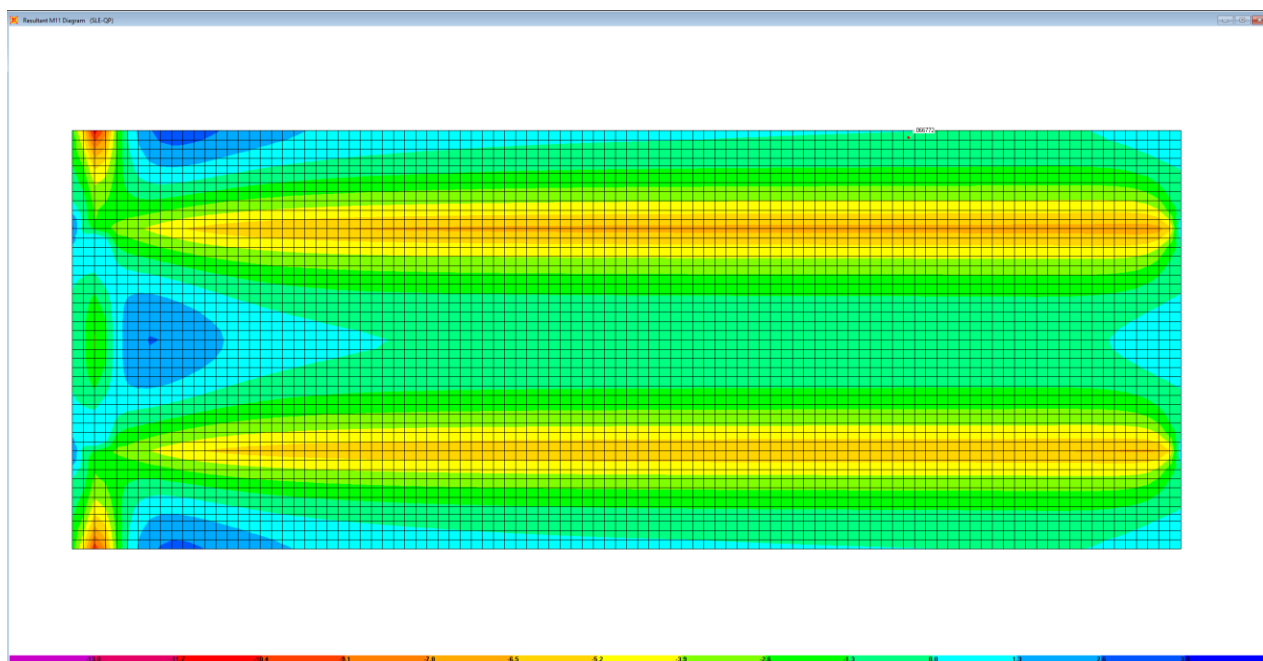



Figura 6-53. Combinazione SLE-QP – M11

Le tabelle seguenti riepilogano le caratteristiche della sollecitazione per verifiche SLU ed SLE:

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

#### Caratteristiche della sollecitazione per sezione di larghezza unitaria

	Sezione corrente					Sezione di testata				
	M22+ [kNm]	M22- [kNm]	M11+ [kNm]	M11- [kNm]	V23 [kN]	M22+ [kNm]	M22- [kNm]	M11+ [kNm]	M11- [kNm]	V23 [kN]
Verifiche SLU	142	-219	51	-30	322	55.3	-124	33	-41	403
Verifiche SLE-RARA	105	-162	38	-22		40.9	-82	24	-30	
Verifiche SLE-FR	74	-129	28	-17		29.5	-70	18	-23	
Verifiche SLE-QP	8	-51	1	-7		8	-43	2	-7	

#### Caratteristiche della sollecitazione per sezione di larghezza predalla B (m) = 2.40

	Sezione corrente					Sezione di testata				
	M22+ [kNm]	M22- [kNm]	M11+ [kNm]	M11- [kNm]	V23 [kN]	M22+ [kNm]	M22- [kNm]	M11+ [kNm]	M11- [kNm]	V23 [kN]
Verifiche SLU	340.3	-524.6			772.8	132.7	-298.6			967.2
Verifiche SLE-RARA	252.0	-388.6				98.2	-197.3			
Verifiche SLE-FR	177.1	-308.4				70.8	-168.0			
Verifiche SLE-QP	19.2	-121.2				19.2	-103.2			

#### 6.7.2.4 Verifiche di resistenza e fessurazione

Le verifiche a flessione semplice delle sezioni in c.a. sono state effettuate con il software RCSEC® prodotto da Geostru.

Le verifiche agli SLU ed SLE sono state effettuate trascurando il contributo offerto dai tralicci.

#### Sezione corrente – Campata – Verifiche in direzione trasversale (M22+)

Si considera una sezione di larghezza pari a quella delle predalle (B = 2.40 m).

L'altezza della sezione è pari a 31 cm.

L'armatura in zona tesa è costituita da 23φ20 (nella predalla).

L'armatura in zona compressa è costituita da φ20/20.


#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Calcestruzzo: C35/45

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-120.0	0.0
2	-120.0	31.0
3	120.0	31.0
4	120.0	0.0

#### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
---------	--------	--------	-----------

<b>S.S. 121 "Catanesa"</b> <b>Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</b>		 <b>GRUPPO FS ITALIANE</b>
<b>UP62</b>	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

1	-110.0	4.5	20
2	110.0	4.5	20
3	-110.0	24.0	20
4	110.0	24.0	20

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	2	21	20
2	3	4	10	20

#### CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	456.00	0.00	0.00	0.00

#### COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	336.00	0.00

#### COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA


N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	226.80 (166.26)	0.00 (0.00)

#### RISULTATI DEL CALCOLO

##### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3.5 cm

<b>S.S. 121 "Catanesa"</b> <b>Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</b>		 <b>GRUPPO FS ITALIANE</b>
<b>UP62</b>	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

Interfero netto minimo barre longitudinali: 8.0 cm

#### VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r.Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Tesa Area armature trave [cm<sup>2</sup>] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.45)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	456.00	0.00	0.00	662.27	0.00	1.45	

72.3(10.0)

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione  
x/d Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	0.271	-120.0	31.0	0.00008	-110.0	24.0	-0.00944	-110.0	4.5

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro aX+bY+c=0 nel rif. X,Y,O gen.  
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45  
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000488127	-0.011631949	0.271	0.778

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)


Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel calcestruzzo [MPa]  
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
Ss min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [MPa]  
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)  
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
As eff. Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	9.84	-120.0	31.0	-207.8	100.0	4.5	1560	72.3

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a  $f_{ctm}$   
Esito della verifica



<b>S.S. 121 "Catanesa"</b> <b>Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</b>		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
<b>UP62</b>	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

e1	Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
e2	Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1	= 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
kt	= 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb. frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k2	= 0.5 per flessione; = (e1 + e2)/(2*e1) per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k3	= 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
k4	= 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø	Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm - e cm	Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
sr max	Massima distanza tra le fessure [mm]
wk	Apertura fessure in mm calcolata = sr max*(e_sm - e_cm) [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Mx fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
My fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00128	0.00000	0.500	20.0	35	0.00073 (0.00059)	192	0.141 (990.00)	166.26	0.00

#### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	6.64	120.0	31.0	-140.2	40.0	4.5	1560	72.3

#### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00086	0.00000	0.500	20.0	35	0.00041 (0.00040)	192	0.080 (0.30)	166.26	0.00

### Sezione corrente – Sbalzo – Verifiche in direzione trasversale (M22-)

Si considera una sezione di larghezza pari a quella delle predalle (B = 2.40 m).

L'altezza della sezione di verifica è pari a 31 cm.

L'armatura in zona tesa è costituita da  $\phi 20/20 + \phi 24/20$

L'armatura in zona compressa è costituita da 11 $\phi 20$  (nella predalla).


#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale  
 Classe Calcestruzzo: C35/45

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-120.0	0.0
2	-120.0	31.0
3	120.0	31.0
4	120.0	0.0

#### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-100.0	4.5	20
2	100.0	4.5	20
3	-115.0	23.8	20
4	105.0	23.8	20
5	-105.0	23.8	24

<b>S.S. 121 "Catanesa"</b> <b>Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</b>		 <b>GRUPPO FS ITALIANE</b>
<b>UP62</b>	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

6                      115.0                      23.8                      24

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

N°Gen.                      Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N°Barra Ini.                      Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione  
N°Barra Fin.                      Numero della barra finale cui si riferisce la generazione  
N°Barre                      Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione  
Ø                      Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	2	9	20
2	3	4	10	20
3	5	6	10	24

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N                      Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
Mx                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
My                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
Vy                      Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y  
Vx                      Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	-576.00	0.00	0.00	0.00

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N                      Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-434.40	0.00


**COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N                      Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-338.40 (-168.52)	0.00 (0.00)

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N                      Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)

<b>S.S. 121 "Catanesa"</b> <b>Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</b>		 <b>GRUPPO FS ITALIANE</b>
<b>UP62</b>	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-120.00 (-168.52)	0.00 (0.00)

## RISULTATI DEL CALCOLO

### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	3.5 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	7.8 cm

### VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res	Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
	Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa	Area armature trave [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.45)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	-576.00	0.00	0.00	-739.97	-1.47	1.28	

92.0(10.5)

### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione
x/d	Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	0.295	120.0	0.0	0.00127	100.0	4.5	-0.00838	-115.0	23.8


### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c	Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro aX+bY+c=0 nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000549	-0.000493826	0.003434096	0.295	0.808

### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel calcestruzzo [MPa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Ss min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [MPa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre								
As eff.	Area barre [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure								
N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	13.53	120.0	0.0	-237.8	-115.0	23.8	1770	92.0

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a $f_{ctm}$										
e1	Esito della verifica										
e2	Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata										
k1	Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata										
kt	= 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]										
k2	= 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb. frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]										
k3	= 0.5 per flessione; $= (e1 + e2) / (2 * e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]										
k4	= 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali										
Ø	= 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali										
Cf	Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]										
e sm - e cm	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa										
sr max	Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]										
wk	Tra parentesi: valore minimo = $0.6 S_{max} / E_s$ [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]										
Mx fess.	Massima distanza tra le fessure [mm]										
My fess.	Apertura fessure in mm calcolata = $sr_{max} * (e_{sm} - e_{cm})$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi										
	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]										
	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]										
Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00176	0.00000	0.500	22.2	40	0.00089 (0.00068)	209	0.185 (990.00)	-168.52	0.00

#### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	10.54	120.0	0.0	-185.3	-115.0	23.8	1770	92.0

#### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00137	0.00000	0.500	22.2	40	0.00064 (0.00053)	209	0.133 (0.30)	-168.52	0.00

#### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	3.74	120.0	0.0	-65.7	-115.0	23.8	1770	92.0

#### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]


Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00049	0.00000	0.500	22.2	40	0.00019 (0.00019)	209	0.039 (0.20)	-168.52	0.00

### Sezione corrente – Verifiche in direzione longitudinale (M11+)

Si considera una sezione di larghezza unitaria.

L'altezza della sezione di verifica è pari a **28** cm, ovvero ci si riferisce al giunto tra due predelle successive in cui ha senso investigare i fenomeni di fessurazione in direzione longitudinale.

L'armatura in zona tesa e compressa è costituita da  $\phi 20/20$ .

<b>S.S. 121 "Cataneese"</b> <b>Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</b>		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
<b>UP62</b>	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale  
 Classe Calcestruzzo: C35/45

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	28.0
3	50.0	28.0
4	50.0	0.0

#### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-40.0	6.0	20
2	40.0	6.0	20
3	-40.0	23.0	20
4	40.0	23.0	20

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
 N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione  
 N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione  
 N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione  
 Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	2	3	20
2	3	4	3	20

#### CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
 Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y  
 Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x


N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	66.00	0.00	0.00	0.00

#### COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	48.00	0.00

#### COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

<b>S.S. 121 "Catanesa"</b> <b>Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</b>		 <b>GRUPPO FS ITALIANE</b>
<b>UP62</b>	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	35.00 (51.68)	0.00 (0.00)

#### COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	1.00 (51.68)	0.00 (0.00)

#### RISULTATI DEL CALCOLO

##### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4.0 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 15.0 cm

#### VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO


Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.45)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	66.00	0.00	0.00	127.18	0.00	1.93	
15.7(4.6)									

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione  
x/d Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	0.207	-50.0	28.0	-0.00035	-40.0	23.0	-0.01345	-40.0	6.0

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c	Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.				
x/d	Rapp. di duttilità (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45				
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue				
N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000770297	-0.018068315	0.207	0.700

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata								
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel calcestruzzo [MPa]								
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)								
Ss min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [MPa]								
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)								
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre								
As eff.	Area barre [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure								
N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	5.54	-50.0	28.0	-160.3	20.0	6.0	700	15.7

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a $f_{ctm}$											
e1	Esito della verifica											
e2	Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata											
k1	Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata											
kt	= 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]											
k2	= 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb. frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]											
k3	= 0.5 per flessione; $= (e1 + e2)/(2 \cdot e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]											
k4	= 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali											
Ø	= 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali											
Cf	Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]											
e sm - e cm	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa											
sr max	Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]											
wk	Tra parentesi: valore minimo = $0.6 S_{max} / E_s$ [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]											
Mx fess.	Massima distanza tra le fessure [mm]											
My fess.	Apertura fessure in mm calcolata = $sr \cdot max \cdot (e_{sm} - e_{cm})$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi											
	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]											
	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]											
Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess	
1	S	-0.00108	0.00000	0.500	20.0	50	0.00046 (0.00046)	322	0.147 (990.00)	51.68	0.00	

#### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)


N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	4.04	-50.0	28.0	-116.9	20.0	6.0	700	15.7

#### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00079	0.00000	0.500	20.0	50	0.00033 (0.00033)	322	0.107 (0.30)	51.68	0.00

#### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

1 S 0.12 -50.0 28.0 -3.3 20.0 6.0 700 15.7

#### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00002	0.00000	0.500	20.0	50	0.00001 (0.00001)	322	0.003 (0.20)	51.68	0.00

#### Sezione di testata – Verifiche in direzione longitudinale (M11-)

Si considera una sezione di larghezza unitaria.

L'altezza della sezione di verifica è pari a 24 cm.

L'armatura in zona tesa e in zona compressa è costituita da  $\phi 20/20$ .

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Calcestruzzo: C35/45

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	24.0
3	50.0	24.0
4	50.0	0.0

#### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-40.0	2.0	20
2	40.0	2.0	20
3	-40.0	19.0	20
4	40.0	19.0	20

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE


N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione  
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione  
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione  
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	2	3	20
2	3	4	3	20

#### CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia



<b>S.S. 121 "Catanesa"</b> <b>Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</b>		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
<b>UP62</b>	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

				con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.	
	Vy			Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y	
	Vx			Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x	
N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	-40.00	0.00	0.00	0.00

#### COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-32.00	0.00

#### COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-22.00 (-41.07)	0.00 (0.00)

#### COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-2.00 (-41.07)	0.00 (0.00)


#### RISULTATI DEL CALCOLO

##### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 1.0 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 15.0 cm

#### VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
 N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
 Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
 My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
 N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
 Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
 My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
 Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
 As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.45)NTC]

<b>S.S. 121 "Catanesa"</b> <b>Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</b>		 <b>GRUPPO FS ITALIANE</b>
<b>UP62</b>	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	-40.00	0.00	0.00	-108.34	0.00	2.71	
15.7(3.5)									

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione
x/d	Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	0.130	-50.0	0.0	0.00066	-40.0	2.0	-0.02351	40.0	19.0

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c	Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.001421448	0.003500000	0.130	0.700


#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel calcestruzzo [MPa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Ss min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [MPa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	3.97	-50.0	0.0	-120.3	20.0	19.0	600	15.7

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a $f_{ctm}$ Esito della verifica
e1	Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
e2	Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1	= 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
kt	= 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k2	= 0.5 per flessione; $= (e1 + e2)/(2 * e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k3	= 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
k4	= 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø	Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm - e cm	Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC] Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
sr max	Massima distanza tra le fessure [mm]
wk	Apertura fessure in mm calcolata = $sr \max * (e_{sm} - e_{cm})$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Mx fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]

<b>S.S. 121 "Catanesa"</b> <b>Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</b>		
<b>UP62</b>	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

My fess.                      Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00080	0.00000	0.500	20.0	40	0.00034 (0.00034)	266	0.091 (990.00)	-41.07	0.00

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	2.73	-50.0	0.0	-82.7	20.0	19.0	600	15.7

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]**

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00055	0.00000	0.500	20.0	40	0.00024 (0.00024)	266	0.063 (0.30)	-41.07	0.00

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	0.25	-50.0	0.0	-7.5	20.0	19.0	600	15.7

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]**


Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00005	0.00000	0.500	20.0	40	0.00002 (0.00002)	266	0.006 (0.20)	-41.07	0.00

**Verifiche a taglio in direzione trasversale (V23)**

Si considera una sezione di larghezza pari a quella delle predalle  $B = 2.40$  m.


L'armatura a taglio è costituita dalle diagonali dei tralicci  $\phi 10/10$ , posizionati sugli sbalzi a passo 40 cm.

La resistenza a taglio risulta pari a:

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

<b>Dati</b>	<b>Var</b>	<b>unità</b>	
Resistenza a compressione cubica caratteristica	Rck	Mpa	45
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	fck	Mpa	35
Coefficiente parziale $\gamma_c$	$\gamma_c$		1.50
Coefficiente parziale $\alpha_{cc}$	$\alpha_{cc}$		0.85
Resistenza a compressione di calcolo	fcd	Mpa	19.8
Tensione caratteristica di snervamento acciaio di armatura	fyk	Mpa	450
tensione di calcolo acciaio	fywd	Mpa	391.3
<b>Caratteristiche geometriche sezione</b>			
Altezza	H	m	0.31
Larghezza	B	m	2.40
Area calcestruzzo	Ac	m <sup>2</sup>	0.74
Larghezza anima	bw	m	2.40
copriferro	c	m	0.072
altezza utile della sezione	d	m	0.24
<b>Compressione agente nella sezione</b>			
Sforzo normale di calcolo	N <sub>Ed</sub>	kN	0.0
<b>Elementi con armature trasversali resistenti al taglio</b>			
<i>Verifica del conglomerato</i>			
Resistenza a taglio del conglomerato	V <sub>Rcd</sub>	kN	3398.6
<i>Verifica dell'armatura trasversale</i>			
diámetro staffe	fsw	mm	10
passo staffe	scp	m	0.10
numero di bracci	nb		12
Armatura a taglio (staffe)	Asw	mmq	942
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave	$\alpha$	deg	60
Inclinazione dei puntoni in cls rispetto all'asse della trave	$\theta$	deg	20.8
tensione media di compressione nella sezione	$\sigma_{cp}$	kPa	0
coefficiente alpha	$\alpha_c$		1.00
Resistenza a "taglio trazione"	V <sub>Rsd</sub>	kN	2196.0
Resistenza a "taglio compressione"	V <sub>Rcd</sub>	kN	2063.5
<b>Resistenza a taglio</b>	<b>V<sub>Rd</sub></b>	<b>kN</b>	<b>2063.5</b>
<b>Azione di calcolo</b>	<b>V</b>	<b>kN</b>	<b>967.2</b>


La verifica è soddisfatta essendo VRdu > VEdu.

S.S.121 "Catanesa" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
<b>UP62</b>	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

## **7 ANALISI DELLE SOTTOSTRUTTURE**

A parità di caratteristiche dimensionali delle strutture d'impalcato e di profili geotecnici per la carreggiata dx e sx del viadotto in oggetto, si rimanda alla relazione di calcolo della carreggiata dx per le verifiche relative alle Pile, alla Spalla B ed alle rispettive opere di fondazione, in quanto queste si presentano in numero maggiore e presentano altezze tali da indurre sollecitazioni leggermente maggiori.

I risultati ottenuti per le sottostrutture della carreggiata dx, si estendono a favore di sicurezza a quelle della carreggiata sx.

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

## 8 VERIFICHE SPALLE

Si riportano nel capitolo seguente le verifiche relative alla Spalla A. Per le verifiche relative alla Spalla B, si rimanda alla relazione della carreggiata dx, poiché si presenta come unica spalla di un doppio impalcato. Le analisi e verifiche delle spalle sono state effettuate attraverso l'implementazione di specifici fogli di calcolo di excel.

I tabulati di calcolo sono riportati in allegato.

### 8.1 Analisi della palificata

Il calcolo delle sollecitazioni in fondazione delle spalle è stato effettuato facendo riferimento ad un sistema di coordinate ortogonali destrorso, avente origine in corrispondenza del filo di monte del plinto di fondazione (a metà del lato posto lungo la direzione trasversale al viadotto), a livello dell'intradosso del plinto stesso, asse x parallelo all'asse longitudinale dell'impalcato ed asse z diretto verso il basso.

Le azioni orizzontali ( $F_x$  ed  $F_y$ ) e verticali ( $F_z$ ) si assumono positive se di verso concorde con quello degli assi. Si indicheranno inoltre con  $M_x$  i momenti aventi asse-momento parallelo all'asse x (momenti trasversali) e con  $M_y$  (momenti longitudinali) i momenti aventi asse-momento parallelo all'asse y. I momenti si assumono positivi se di senso antiorario rispetto all'asse-momento cui si riferiscono.

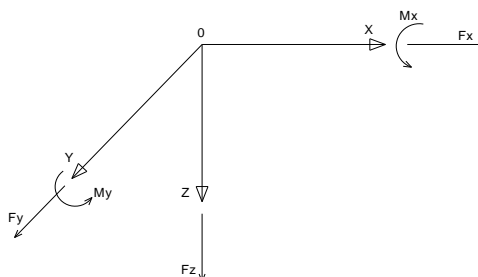


Figura 8.1. Sistema di riferimento


Le azioni trasmesse al baricentro della palificata, sono state determinate con riferimento alle singole condizioni di carico elementari e successivamente combinate.

I coefficienti moltiplicativi delle singole condizioni elementari, relativi alle combinazioni di carico SLU ed SLE considerate sono chiaramente illustrati nei tabulati.

Le azioni trasmesse dall'impalcato sono valutate in asse appoggi, alla quota di intradosso delle travi; successivamente vengono calcolate le azioni elementari al baricentro della palificata considerando i contributi dovuti al trasporto.

Le forze d'inerzia agenti sulla massa della spalla e del terreno presenti sulla zattera di fondazione sono state determinate considerando un'accelerazione pari ad  $a_g \times S$ , in virtù dell'elevata rigidità della spalla.

La risoluzione della palificata è stata effettuata nell'ipotesi di plinto di fondazione rigido. Pertanto, Le azioni risultanti in testa ai pali risultano pari a:

S.S.121 "Catanesese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

$$N_i = \frac{F_z}{n_p} \pm M_x \cdot \frac{y_{pi}}{\sum_i y_{pi}^2} \pm M_y \cdot \frac{x_{pi}}{\sum_i x_{pi}^2}$$

$$V_{xi} = \frac{F_x}{n_p}$$

$$V_{yi} = \frac{F_y}{n_p}$$

$$V = \sqrt{V_{xi}^2 + V_{yi}^2}$$

Essendo:

$F_x, F_y, F_z, M_x, M_y$  azioni e coppie risultanti al baricentro della palificata, determinate con analisi globale;

$N_i, V_{xi}, V_{yi}, V_i$  azioni assiale e orizzontali agenti in testa al palo iesimo;

$n_p$  numero di pali della palificata;

$x_{pi}, y_{pi}$  coordinate del palo iesimo rispetto al baricentro della palificata.

Di seguito si riepilogano gli involuppi delle azioni massime e minime agenti in testa ai pali di fondazione per:

### Spalla SpA:

RIEPILOGO AZIONI IN TESTA AI PALI		ENV	SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLE-QP
Azione assiale massima (compressione)	Nmax	3895	3475	3895	2569	2390	1996
Azione assiale minima	Nmin	-292	2073	-292	1544	1619	1690
Azione trasversale massima	Vmax	1134	805	1134	596	573	507

## 8.2 Caratteristiche della sollecitazione per verifiche pali di fondazione

Per il calcolo delle sollecitazioni agenti sui pali è stato ipotizzato un modello di palo immerso in suolo alla Winkler, caratterizzato da costante di reazione orizzontale  $k_h$  costante con la profondità.

Nell'ipotesi di palo incastrato in sommità, il momento massimo viene attinto all'incastro con il plinto di fondazione e vale:

$$M_{max} = V_i \times (L_0 + H) / 2$$

Essendo  $L_0$  la lunghezza elastica del palo pari a:


$$L_0 = [4 \times E_p \times I_p / E_s]^{0.25}$$

$E_p$  il modulo di elasticità del palo;

$I_p$  il momento d'inerzia del palo;

$E_s$  Modulo di reazione orizzontale del terreno costante con la profondità, relativo agli strati superficiali, pari a:

$$E_s = 1.5 k_h d;$$

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

H l'eventuale altezza non collaborante del palo di fondazione.

#### LUNGHEZZA LIBERA D'INFLESSIONE PALI DI FONDAZIONE

Modulo di elasticità normale del calcestruzzo/malta	Ec	Mpa	31476
Modulo di elasticità normale dell'acciaio	Ea	Mpa	210000
Modulo di Poisson del terreno	v		0.30
Diametro del palo	Dp	m	1.20
Momento d'inerzia della sezione in cls/malta	lc	m4	0.1018
Momento d'inerzia della sezione omogeneizzata al cls	lp	m4	0.1018
Kt Costante di reazione orizzontale (Vesic)	kt	kN/mc	12136
Lunghezza libera d'inflessione	L0	m	4.92

Le caratteristiche della sollecitazione prese in conto per le verifiche dei pali di fondazione sono le seguenti:

RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONI MASSIME SU			SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLE-QP
Sforzo normale massimo	Nmax	kN	3475	3895	2569	2390	1996
Sforzo normale minimo	Nmin	kN	2073	-292	1544	1619	1690
Momento flettente massimo	Mmax_1a	kNm	1981	2790	1467	1409	1248
Momento amplificato del 10%	Mmax_1a	kNm	2377	3348	1761	1691	1497
Sforzo di taglio massimo	Vmax_1a	kN	805	1134	596	573	507

RIEPILOGO AZIONI VERTICALI AGLI SLU SULLA PALIFICATA	SLU	SLV
Carico verticale massimo agente sulla palificata	33693	23765
Carico verticale medio agente sui pali	2808	1980

### 8.3 Verifiche di resistenza dei pali di fondazione

I pali di fondazione delle spalle saranno armati come segue:

1° gabbia:

- Armature longitudinali: 24 $\phi$ 26+24 $\phi$ 26+24 $\phi$ 26 per i primi 4.0 m, 24 $\phi$ 26+24 $\phi$ 26 tra 4.0 m e 6.0 m e 24 $\phi$ 26 per i restanti metri;
- Armature trasversali: spirale  $\phi$ 12/10 (per i primi 6 m) + spirale  $\phi$ 12/20 per i restanti metri.

Di seguito si riportano le verifiche a pressoflessione e taglio relative alle prima gabbia.

Nelle verifiche si considerano 24 barre di diametro equivalente pari a  $d_{eq} = 26 \times 3^{0.5} = 45$  mm.

**Come è possibile evincere tutte le verifiche agli SLU ed SLE sono soddisfatte.**

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE


Diametro sezione:	120.0	cm
Barre circonferenza:	24 $\phi$ 45	(381.7 cm <sup>2</sup> )
Coprif.(dal baric. barre):	10.5	cm

#### CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
VY	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale
MT	Momento torcente [kN m]

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	3475.00	2377.00	805.00	0.00
2	2073.00	2377.00	805.00	0.00
3	2808.00	2377.00	805.00	0.00
4	3895.00	3348.00	1134.00	0.00
5	-292.00	3348.00	1134.00	0.00
6	1980.00	3348.00	1134.00	0.00



S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

### COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	2569.00	1761.00
2	1544.00	1761.00

### COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	2390.00	1691.00 (962.38)
2	1619.00	1691.00 (874.40)

### COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	1996.00	1497.00 (945.68)
2	1690.00	1497.00 (905.54)

### RISULTATI DEL CALCOLO


#### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	8.2	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	8.4	cm
Interferro massimo barre longitudinali:	0.0	cm [deve essere < 0.0]
Copriferro netto minimo staffe:	7.0	cm

### VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)  
Mx Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico  
N Ult Sforzo normale alla massima resistenza [kN] nella sezione (positivo se di compress.)  
Mx rd Momento resistente ultimo [kNm] riferito all'asse x baricentrico  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N rd, Mx rd) e (N, Mx)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta  $\geq 1.000$   
Yn Ordinata [cm] dell'asse neutro alla massima resistenza nel sistema di rif. X,Y,O sez.  
As Tot. Area complessiva armature long. pilastro [cm<sup>2</sup>]. (tra parentesi l'area minima di normativa)

N°Comb	Ver	N	Mx	N rd	Mx rd	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	As Tot.
1	S	3475.00	2377.00	3475.18	6087.11	2.561	7.7	---	---	381.7 (33.9)
2	S	2073.00	2377.00	2073.23	5940.12	2.499	11.8	---	---	381.7 (33.9)
3	S	2808.00	2377.00	2807.75	6018.49	2.532	9.7	---	---	381.7 (33.9)
4	S	3895.00	3348.00	3894.89	6128.70	1.831	6.4	---	---	381.7 (33.9)
5	S	-292.00	3348.00	-292.22	5558.41	1.660	19.0	---	---	381.7 (33.9)
6	S	1980.00	3348.00	1980.11	5930.01	1.771	12.1	---	---	381.7 (33.9)

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

### DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	60.0	0.00280	49.5	-0.00383	-49.5
2	0.00350	60.0	0.00274	49.5	-0.00446	-49.5
3	0.00350	60.0	0.00277	49.5	-0.00413	-49.5
4	0.00350	60.0	0.00281	49.5	-0.00366	-49.5
5	0.00350	60.0	0.00260	49.5	-0.00585	-49.5
6	0.00350	60.0	0.00273	49.5	-0.00450	-49.5

### ARMATURE A TAGLIO E/O TORSIONE DI INVILUPPO PER LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe/legature:	12	mm	
Passo staffe:	10.0	cm	[Passo massimo di normativa = 25.0 cm]
N.Bracci staffe:	2		
Area staffe/m :	22.6	cm <sup>2</sup> /m	[Area Staffe Minima NTC = 2.3 cm <sup>2</sup> /m]

### VERIFICHE A TAGLIO


Ver	S = comb.verificata a taglio-tors./ N = comb. non verificata
Ved	Taglio agente [kN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)
Vrd	Taglio resistente [kN] in assenza di staffe [formula (4.1.23)NTC]
Vcd	Taglio compressione resistente [kN] lato calcestruzzo [formula (4.1.28)NTC]
Vwd	Taglio trazione resistente [kN] assorbito dalle staffe [formula (4.1.27)NTC]
bw z	Larghezza minima [cm] sezione misurata parallelam. all'asse neutro   Braccio coppia interna
Ctg	Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast	Area staffe/metro strettamente necessaria per taglio e torsione [cm <sup>2</sup> /m]

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	bw z	Ctg	Acw	Ast
1	S	805.00	2421.99	1655.42	109.0  74.8	2.500	1.217	11.0
2	S	805.00	2301.02	1688.70	109.3  76.3	2.500	1.129	10.8
3	S	805.00	2366.14	1671.63	109.2  75.5	2.500	1.175	10.9
4	S	1134.00	2455.57	1644.88	108.8  74.3	2.500	1.243	15.6
5	S	1134.00	2098.99	1759.98	108.1  79.5	2.500	1.000	14.6
6	S	1134.00	2292.54	1690.81	109.4  76.4	2.500	1.124	15.2

### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([MPa]
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min	Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([MPa]
Yc min	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Ss min	Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [MPa]
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff.	Spessore di calcestruzzo [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff.	Area di congl. [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
As eff.	Area Barre tese di acciaio [cm <sup>2</sup> ] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Ss min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	8.87	-60.0	0.00	60.0	-96.6	49.5	26.3	3053	143.1	----
2	S	8.56	-60.0	0.00	60.0	-121.9	49.5	26.3	3053	143.1	----

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver	Esito verifica
e1	Minima deformazione unitaria (trazione: segno -) nel calcestruzzo in sez. fessurata
e2	Massima deformazione unitaria (compress.: segno +) nel calcestruzzo in sez. fessurata
K2	= 0.5 per flessione; $=(e1 + e2)/(2*e2)$ in trazione eccentrica per la (7.13)EC2 e la (C4.1.11)NTC
Kt	fattore di durata del carico di cui alla (7.9) dell'EC2
e sm	Deformazione media acciaio tra le fessure al netto di quella del cls. Tra parentesi il valore minimo = 0.6 Ss/Es
srm	Distanza massima in mm tra le fessure
wk	Apertura delle fessure in mm fornito dalla (7.8)EC2 e dalla (C4.1.7)NTC. Tra parentesi è indicato il valore limite.
M fess.	Momento di prima fessurazione [kNm]

N°Comb	Ver	e1	e2	e3	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00059	0.00067		0.50	0.60	0.000290 (0.000290)	444	0.129 (990.00)	972.14
2	S	-0.00073	0.00064		0.50	0.60	0.000397 (0.000366)	444	0.176 (990.00)	860.49

### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Ss min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	8.49	-60.0	0.00	60.0	-94.6	49.5	26.3	3053	143.1	----
2	S	8.26	-60.0	0.00	60.0	-113.6	49.5	26.3	3053	143.1	----

### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	e1	e2	e3	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00058	0.00064		0.50	0.60	0.000284 (0.000284)	444	0.126 (0.30)	962.38
2	S	-0.00068	0.00062		0.50	0.60	0.000355 (0.000341)	444	0.158 (0.30)	874.40

### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Ss min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	7.48	-60.0	0.00	60.0	-86.6	49.5	26.3	3053	143.1	----
2	S	7.39	-60.0	0.00	60.0	-94.1	49.5	26.3	3053	143.1	----

### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	e1	e2	e3	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00053	0.00056		0.50	0.40	0.000291 (0.000260)	444	0.129 (0.20)	945.68
2	S	-0.00057	0.00055		0.50	0.40	0.000329 (0.000282)	444	0.146 (0.20)	905.54


#### 8.4 Dimensionamento delle singole membrature delle spalle

Il dimensionamento delle singole membrature è stato effettuato attraverso la risoluzione di schemi locali appresso dettagliati.

In tutti i casi, le verifiche a fessurazione sono state effettuate per via indiretta confrontando le tensioni agenti sull'acciaio con le tensioni ammissibili funzione dell'aggressività dell'ambiente e del diametro delle barre adottate.

I risultati delle verifiche sono riportate tra gli allegati.

**Come è possibile evincere tutte le verifiche sono soddisfatte.**

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

#### 8.4.1 Zattera di fondazione

Il dimensionamento della mensola anteriore della zattera di fondazione è stato effettuato con riferimento allo schema di mensola tozza (tirante-puntone), sollecitata dalla reazione del palo maggiormente caricato (palo di spigolo).

#### 8.4.2 Mensola posteriore

La verifica della mensola posteriore della zattera di fondazione è stata eseguita con riferimento al modello di trave a mensola soggetta al peso proprio ed al peso del rinterro, e soggetta alle azioni stabilizzanti trasmesse dai pali di fondazione.

#### 8.4.3 Muro frontale

Il dimensionamento del muro frontale è stato effettuato considerando il modello di trave a mensola incastrata alla quota di estradosso della zattera di fondazione.

Le analisi e le verifiche sono relative ad una sezione di larghezza unitaria.

Per semplicità ed a favore di sicurezza, le verifiche del muro frontale sono state condotte a flessione semplice trascurando il contributo stabilizzante offerto dallo sforzo normale.

#### 8.4.4 Paraghiaia

La verifica del Paraghiaia è stata effettuata considerando le sollecitazioni derivanti dal peso proprio, dalla spinta delle terre, dalle spinte esercitate dal sovraccarico accidentale sul terrapieno, da un asse di carico  $Q_{ik}$  da 300 kN supposto agente in testa al paraghiaia e da una forza di frenatura convenzionale pari a 180 kN (60% di  $Q_{ik}$ ) sempre applicata in testa al paraghiaia (vedi figura seguente).

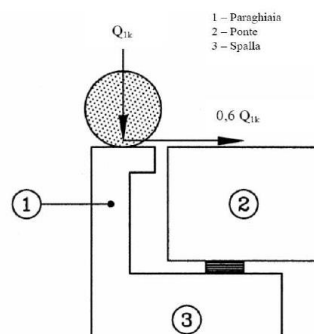


Figura 8.2. Carichi da traffico su muri paraghiaia

Inoltre, sono state valutate le sollecitazioni relative alla fase sismica, generate dalle forze inerziali, dall'incremento di spinta delle terre e dalle azioni direttamente trasmesse dal ritegno longitudinale.

La spinta delle terre in condizioni di esercizio, è stata valutata con riferimento al coefficiente di spinta a riposo  $K_0$ .

Conformemente alle circolari alle NTC2018 (§C.5.1.3.3.5.1), il sovraccarico accidentale da traffico è costituito dal carico  $Q_{ik}$  supposto distribuito su un impronta di  $3.0 \times 2.20$ .

Questo carico è stato supposto diffuso a  $30^\circ$  lungo il terrapieno fino alla base del paraghiaia.

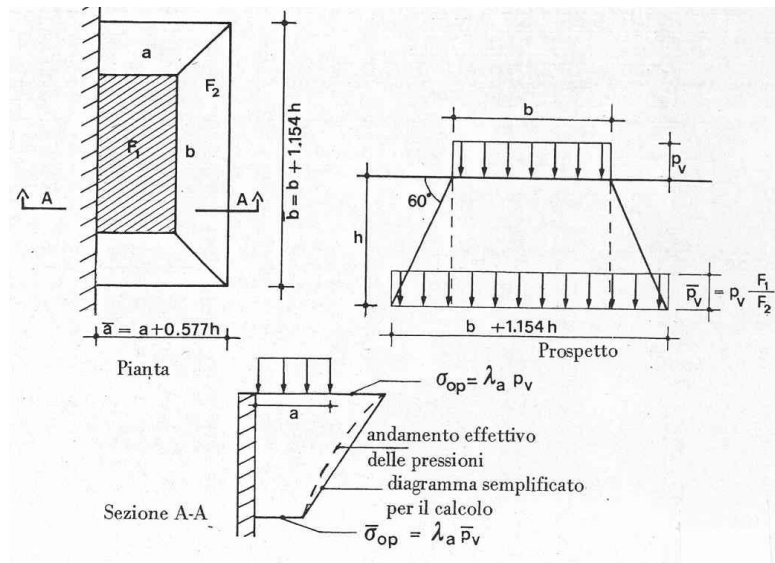


Figura 8.3. Schema di diffusione del sovraccarico accidentale.

La pressione dovuta al sovraccarico quindi decresce come indicato nella sezione A-A di Figura 8.3 interessando però una larghezza sempre maggiore di paraghiaia. Considerando il contributo di una sola colonna di carico, la larghezza collaborante di muro è pari a  $(b + 1.154h + 2.00)$ .

#### 8.4.5 Muri di risvolto

Il calcolo è relativo al muro di maggiore altezza. Lo schema di calcolo adottato è quello di piastre rettangolari incastrate alla base in corrispondenza della zattera di fondazione e su un lato in corrispondenza del muro frontale. I muri sono soggetti alla spinta delle terre, alle spinte dovute ai sovraccarichi accidentali sul terrapieno in esercizio, ed alle forze inerziali ed all'incremento di spinta delle terre in fase sismica.

Il calcolo delle sollecitazioni generate dalla spinta delle terre, dal sovraccarico accidentale, ipotizzato presente a livello del piano viario, e dal sisma, è stato effettuato utilizzando le tabelle proposte da R. Bares nel testo "Calcolo di Lastre e Piastre con la teoria elastica lineare" (vedi Tab. 1.41 – 1.97). Il calcolo della spinta delle terre è stato condotto con riferimento al coefficiente di spinta a riposo  $k_0$ .

Nel caso in cui è presente una bandiera all'estremità verticale libera del muro si considerano i momenti orizzontali trasmessi al muro di risvolto, valutati con schema di trave a mensola:

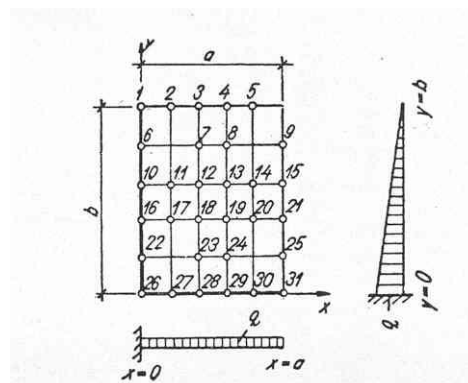


Figura 8.4. Schema di calcolo piastra e punti notevoli (Carico variabile linearmente con la profondità).

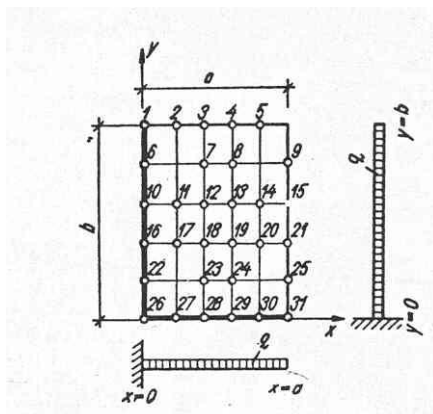



Figura 8.5. Schema di calcolo piastra e punti notevoli (Carico uniformemente ripartito).

#### 8.4.6 Verifiche di resistenza a taglio

Le verifiche a taglio sono state condotte per tutte le membrature, ad eccezione delle mensole anteriori delle spalle, caratterizzate da comportamento a mensola tozza.

I tagli di calcolo sono stati confrontati con le resistenze delle singole membrature, valutate in assenza di specifiche armature trasversali; laddove la verifica fornisce esito negativo, sono state dimensionate le armature trasversali in grado di garantire la soddisfazione delle verifiche.

S.S. 121 "Cataneese" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

## 9 VERIFICHE GEOTECNICHE SLU ED SLE DELLE FONDAZIONI SU PALI

In accordo alle NTC2018 le verifiche SLU di tipo geotecnico (GEO) delle fondazioni su pali sono state effettuate con riferimento ai seguenti stati limite, accertando che la condizione  $E_d \leq R_d$  sia soddisfatta per ogni stato limite considerato:

- Collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi dei carichi assiali;
- Collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali;
- Collasso per carico limite di sfilamento del palo singolo nei riguardi dei carichi assiali di trazione;
- Collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi dei carichi trasversali;
- Collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi trasversali;
- Stabilità globale.

Le verifiche di stabilità globale vengono effettuate esclusivamente nel caso di fondazioni posizionate su o in prossimità di pendii naturali o artificiali, mentre vengono omesse per fondazioni che ricadono su aree in piano o a pendenza estremamente modesta.

Le verifiche SLU di tipo strutturale (STR) sono illustrate nei capitoli relativi alle sottostrutture.

Relativamente agli stati limite di esercizio (SLE) è stata effettuata una stima del cedimento del palo singolo e della palificata soggetti a carichi verticali.

### 9.1 Criteri di Calcolo

Le verifiche di stabilità globale vengono effettuate seguendo l'Approccio 1 con la combinazione dei coefficienti parziali (A2, M2, R2) definiti dalle tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I delle NTC2018:

Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

	Effetto	Coefficiente Parziale $\gamma_F$ (o $\gamma_E$ )	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti $G_1$	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3


<sup>(1)</sup> Per i carichi permanenti  $G_2$  si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti  $\gamma_{G1}$

Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale $\gamma_M$	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	$c'_k$	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma_r$	$\gamma_r$	1,0	1,0

Tab. 6.8.I - Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo

COEFFICIENTE	R2
$\gamma_R$	1,1

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

Le altre verifiche agli stati limite ultimi finalizzate al dimensionamento geotecnico (carico limite della palificatane nei riguardi dei carichi assiali, trasversali e di sfilamento), sono state effettuate riferendosi all'Approccio 2 con i gruppi parziali A1, M1, R3 definiti dalle tabelle 6.2.I, 6.2.II, precedentemente illustrate, 6.4.II e 6.4.VI:

Tab. 6.4.II – Coefficienti parziali  $\gamma_R$  da applicare alle resistenze caratteristiche a carico verticale dei pali

Resistenza	Simbolo	Pali infissi (R3)	Pali trivellati (R3)	Pali ad elica continua (R3)
	$\gamma_R$	(R3)	(R3)	(R3)
Base	$\gamma_b$	1,15	1,35	1,3
Laterale in compressione	$\gamma_s$	1,15	1,15	1,15
Totale <sup>o</sup>	$\gamma$	1,15	1,30	1,25
Laterale in trazione	$\gamma_{st}$	1,25	1,25	1,25

<sup>o</sup> da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

Tab. 6.4.VI - Coefficiente parziale  $\gamma_T$  per le verifiche agli stati limite ultimi di pali soggetti a carichi trasversali

Coefficiente parziale (R3)
$\gamma_T = 1,3$

### 9.1.1 Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi del carico assiale di compressione

Deve essere:

$$Fcd \leq Rcd$$

Dove:

$Fcd$  è il carico assiale di compressione assunto in progetto nelle verifiche allo SLU agente sul palo singolo;

$Rcd$  la Resistenza di progetto allo SLU per il palo singolo fornita dalla seguente espressione:

$$Rcd = Rbd + Rsd - Wp$$

Essendo:

$Rbd = Rbk / \gamma_b$  la resistenza alla base di progetto;

$Rsd = Rsk / \gamma_s$  la resistenza laterale di progetto;

$Wp$  il peso del palo alleggerito;


$\gamma_b, \gamma_s$  coefficienti di sicurezza parziali da applicare alle resistenze caratteristiche a carico verticale dei pali, forniti dalla Tab. 6.4.II delle NTC2018 precedentemente illustrata;

$Rbk = \text{Min} [ (Rbc, cal)_{media} / \xi_3; (Rbc, cal)_{min} / \xi_4 ]$  la resistenza alla punta caratteristica;

$Rsk = \text{Min} [ (Rsc, cal)_{media} / \xi_3; (Rsc, cal)_{min} / \xi_4 ]$  la resistenza laterale caratteristica;

$\xi_3, \xi_4$  coefficienti di riduzione che dipendono dal numero di verticali indagate, determinati in base alla Tab. 6.4.IV delle NTC2018:



S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

Tab. 6.4.IV - Fattori di correlazione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	$\geq 10$
$\xi_3$	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
$\xi_4$	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

Rb,cal ed Rs,cal rappresentano le resistenze alla base e laterale di calcolo del palo valutate con la seguenti espressioni:

$$R_{b,cal} = qb Ap \quad \text{la resistenza alla punta e:}$$

$$R_{s,cal} = \sum^n q_{s_i} A_{l_i} \quad \text{la resistenza laterale}$$

i è lo strato iesimo attraversato dal palo ed n il numero totale degli strati.

### 9.1.1.1 Unità a comportamento coesivo (Argille e limi)

La verifica è effettuata in termini di tensioni totali.

La resistenza unitaria alla base viene determinata attraverso la seguente espressione:

$$qb = \sigma_v + 9 cu$$

essendo  $\sigma_v$  la tensione verticale totale alla quota della base del palo e  $cu$  la coesione non drenata del terreno di fondazione alla base.

Relativamente alla resistenza laterale, il valore di  $q_{s_i}$  viene determinato come:

$$q_{s_i} = \alpha_i c_{ui}$$

Essendo:

$\alpha$  un coefficiente riduttivo della coesione non drenata  $c_u$ , variabile secondo quanto suggerito da AGI (1984) per pali trivellati:

Tipo di palo	Valori di $c_u$ [kPa]	Valori di $\alpha$
Trivellato	$c_u < 25$	0.9
	$25 \leq c_u < 50$	0.8
	$50 \leq c_u < 75$	0.6
	$c_u \geq 75$	0.4

Tabella 9.1 – Valori di  $\alpha$  (AGI 1984)

### 9.1.1.2 Unità a comportamento incoerente (Sabbie, Sabbie limose e Ghiaie)

La verifica è effettuata in termini di tensioni efficaci.

Per pali trivellati di grande diametro la resistenza unitaria alla base viene determinata attraverso la seguente espressione:

$$qb = Nq^* \times \sigma_v'$$

$N_q^*$  è il coefficiente di capacità portante corrispondente all'insorgere di un cedimento alla base del palo pari a  $(0.06 - 0.1) D$  valutato secondo Berezantzev (1965), e  $\sigma_v'$  la tensione verticale alla base del palo in termini di tensioni efficaci.

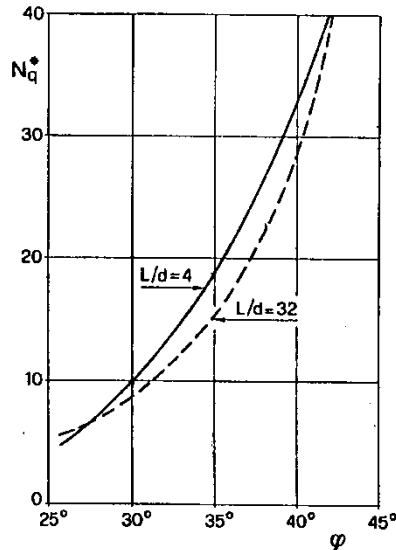


Figura 9.1 – Coefficienti  $N_q^*$  (Berezantzev, 1965), corrispondenti all'insorgere delle deformazioni plastiche alla base

In ogni caso è stato assunto per  $q_b$  un valore limite  $q_{b,max}$  pari al minimo tra i valori forniti dalla seguente espressione [Gwizdala (1984), Reese&O'Neill (1988) e Matsui (1993)]:

$$q_{b,max1} = (N_{spt})_m \times \alpha_N \text{ (kPa)}$$

Essendo:

$\alpha_N$  un coefficiente empirico pari a:

$$\alpha_N = 150 \text{ per ghiaie} \quad \alpha_N = 120 \text{ per sabbie} \quad \alpha_N = 85 \text{ per sabbie limose}$$

$(N_{spt})_m$  Il valore di  $N_{spt}$  medio su un tratto pari a  $1.5 D$  al di sopra e al di sotto della base del palo.

e dalla seguente tabella:

$$q_{b,max2} = 7500 \text{ per ghiaie} \quad q_{b,max2} = 5800 \text{ per sabbie} \quad q_{b,max2} = 4300 \text{ per sabbie limose}$$

La resistenza unitaria laterale  $q_{s_i}$  viene determinato in accordo a Reese e O'Neill (1988) e O'Neill&Hassan (1994) come:


$$q_{s_i} = \sigma_v'_m \beta(z) \leq q_{s,max}$$

essendo:

$\sigma_v'_m$  il valore della tensione verticale determinata alla quota media dello strato considerato;

$\beta$  coefficiente empirico;

$q_{s,max}$  tensione tangenziale ultima consigliabile.

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

In accordo a Reese e O'Neill (1988) e O'Neill&Hassan (1994) al coefficiente empirico  $\beta$  possono essere assegnati i seguenti valori:

$$1.2 \geq \beta = 1.5 - 0.42 z^{0.34} \geq 0.25 \text{ per i depositi sabbiosi}$$

$$1.8 \geq \beta = 2.0 - 0.15 z^{0.75} \geq 0.25 \text{ per i depositi sabbioso-ghiaiosi e ghiaiosi}$$

In accordo a Reese & Wright (1977) nel caso di pali trivellati a fango, il valore di  $q_{s,max}$  è ricavabile dalle seguenti espressioni:

$$q_{s,max} = 3 \times N_{spt} \text{ (kPa)} \quad \text{per } N_{spt} \leq 53$$

$$q_{s,max} = 142 + 0,32 \times N_{spt} \text{ (kPa)} \quad \text{per } N_{spt} > 53$$

### 9.1.1.3 Unità rocciose

Per pali trivellati di grande diametro in roccia, il Canadian Foundation Manual (1978) suggerisce questa espressione per la portata ammissibile alla base:

$$qb_{amm} = K_{sp} \times q_u$$

con:

$$K_{sp} = \frac{3 + c/B}{10 \cdot \sqrt{1 + 300 \cdot \frac{\delta}{c}}}$$

Dove:

$K_{sp}$  coefficiente empirico compreso tra 0.1 e 0.4, che dipende dalla spaziatura e include un fattore di sicurezza pari a 3;

$q_u$  valore medio della resistenza a compressione monoassiale della matrice rocciosa (determinata su campioni di roccia intatta);

$c$  spaziatura delle discontinuità;

$\delta$  apertura delle discontinuità;


$B$  diametro del palo.

Poulos e Davis in "Analisi e progettazione di fondazioni su pali, 1980", sulla base dei dati empirici forniti da Thorne (1977), suggeriscono una pressione massima ammissibile alla punta dell'ordine di  $0.3 q_{um}$  (resistenza monoassiale alla compressione) che sembrerebbe abbastanza prudente per quasi tutte le argilliti rigonfie. Anche in questo caso, il riferimento alle soluzioni teoriche mostra che, tali valori, generalmente, implicano un coefficiente di sicurezza di almeno 3 per le rocce fratturate o con fratture a brevi intervalli, e 12 o più per rocce integre.

Sulla base di quanto sopra, la resistenza unitaria alla base è stata assunta pari a:

$$qb_{amm} = 3 K \times q_u$$

dove K è un coefficiente cautelativamente assunto pari a 0.20, sulla scorta di quanto precedentemente espresso.

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

La resistenza unitaria laterale  $q_s$ , per pali trivellati in roccia, viene determinata impiegando l'espressione suggerita da Horvath e Kenney (1989):

$$q_s = 6.656 \cdot \sqrt{q_u} \quad (kPa)$$

### 9.1.2 Verifiche SLU di collasso per carico limite della palificata nei riguardi del carico assiale di compressione

L'interasse tra i pali è fissato ad un valore non minore di tre volte il loro diametro.

La resistenza ai carichi verticali  $R_{cd,gr}$  del gruppo di pali viene determinata in base alla seguente espressione:

$$R_{cd,gr} = \eta n R_{cd}$$

In cui:

$\eta$  è l'efficienza del gruppo di pali;

$n$  Il numero complessivo di pali del gruppo.

$R_{cd}$  la Resistenza di progetto allo SLU per il palo singolo definito in accordo a quanto illustrato nel paragrafo 9.1.1.

Per palificate in terreni incoerenti e interassi usuali (non minori di tre volte il diametro dei pali), l'efficienza è sempre maggiore dell'unità e nel progetto viene assunta pari ad uno. In questi casi, la verifica di collasso per carico limite del palo singolo è certamente più gravosa di quella relativa al gruppo che, pertanto, viene omessa.

Per palificate in terreni coesivi, l'efficienza del gruppo di pali risulta minore dell'unità.

Il valore dell'efficienza è stato determinato attraverso la nota formula empirica di Converse-Labarre:

$$\eta = 1 - \frac{\arctan(d/i) (m-1)n + (n-1)m}{\pi/2 m n}$$

In cui:

$d$  diametro dei pali;

$i$  interasse tra i pali;

$m$  numero di file di pali;

$n$  numero di pali per ciascuna fila.

La verifica si ritiene soddisfatta se:


$$N_{\max SLU} \leq R_{cd,gr}$$

Dove:

$N_{\max SLU}$  è il massimo carico verticale agli SLU-STR o SLV agente sulla palificata.

### 9.1.3 Verifiche SLU di collasso per sfilamento del palo singolo nei riguardi del carico assiale di trazione

Deve essere:

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

$$F_{td} \leq R_{td}$$

Dove:

$F_{td}$  è il carico assiale di trazione assunto in progetto nelle verifiche allo SLU agente sul palo singolo;

$R_{td}$  la Resistenza di progetto allo SLU per il palo singolo fornita dalla seguente espressione:

$$R_{cd} = 0.7 R_{sd} + W_p$$

Essendo:

$R_{sd} = R_{sk} / \gamma_s$  la resistenza laterale di progetto;

$W_p$  il peso del palo alleggerito;

$\gamma_b, \gamma_s$  coefficienti di sicurezza parziali da applicare alle resistenze caratteristiche a carico verticale dei pali, forniti dalla Tab. 6.4.II delle NTC2018 precedentemente illustrata;

$R_{sk}$  la resistenza laterale caratteristica, valutata secondo quanto illustrato al paragrafo 9.1.1.

Come è possibile evincere per le verifiche a carichi di trazione si assume una resistenza laterale pari al 70% della corrispondente valutata per pali in compressione.

#### 9.1.4 Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi del carico trasversale

Deve essere:

$$F_{trd} \leq R_{tr,d}$$

Dove:

$F_{trd}$  è il carico orizzontale di progetto nelle verifiche allo SLU agente sul palo singolo;

$R_{tr,d}$  la Resistenza di progetto ai carichi orizzontali allo SLU per il palo singolo fornita dalla seguente espressione:


$R_{tr,d} = R_{tr,k} / \gamma_T$  la resistenza caratteristica ai carichi orizzontali;

$\gamma_T$  coefficiente di sicurezza parziale per le verifiche agli stati limite ultimi di apli soggetti a carichi trasversali, fornito dalla Tab. 6.4.VI delle NTC2018, precedentemente illustrata;

$R_{tr,k} = \text{Min} [ (R_{tr,cal})_{media} / \xi_3; (R_{tr,cal})_{min} / \xi_4 ]$  la resistenza laterale caratteristica ai carichi orizzontali allo SLU;

$\xi_3, \xi_4$  coefficienti di riduzione che dipendono dal numero di verticali indagate, determinati in base alla Tab. 6.4.IV delle NTC2018:

$R_{tr,cal}$  rappresenta la resistenza di calcolo del palo ai carichi orizzontali  $H_{lim}$  valutata in accordo alla teoria proposta da Broms (1984).

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

Le ipotesi assunte da Broms sono le seguenti:

- Terreno omogeneo;
- Comportamento dell'interfaccia palo-terreno di tipo rigido-perfettamente plastico;
- la forma del palo è ininfluente e l'interazione palo-terreno è determinata solo dalla dimensione caratteristica  $D$  della sezione del palo (il diametro per sezioni circolari, il lato per sezioni quadrate, etc.) misurata normalmente alla direzione del movimento;
- il palo ha comportamento rigido-perfettamente plastico, cioè si considerano trascurabili le deformazioni elastiche del palo.

Questa ultima ipotesi comporta che il palo abbia solo moti rigidi finché non si raggiunge il momento di plasticizzazione  $M_y$  del palo. A questo punto si ha la formazione di una cerniera plastica in cui la rotazione continua indefinitamente con momento costante.

In accordo alla condizione di vincolo dei pali nei plinti di fondazione, il palo è considerato impedito di ruotare in testa.

I meccanismi di rottura del complesso palo-terreno sono condizionati dalla lunghezza del palo, dal momento di plasticizzazione della sezione e dalla resistenza esercitata dal terreno. I possibili meccanismi di rottura sono riportati nella figura seguente e sono solitamente indicati come "palo corto", "intermedio" e "lungo".

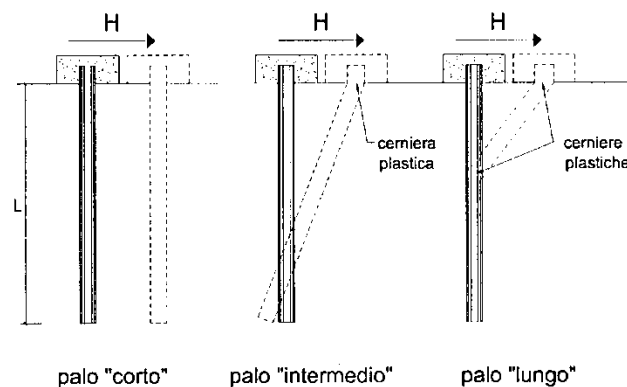


Figura 9.2 – meccanismi di rottura del complesso palo-terreno per pali impediti di ruotare alla testa soggetti a carichi orizzontali (Broms, 1984).

#### 9.1.4.1 Unità a comportamento coesivo

Il diagramma di distribuzione della resistenza  $p$  offerta dal terreno lungo il fusto del palo è quello riportato nella figura seguente (a). Broms adotta al fine delle analisi una distribuzione semplificata (b) con reazione nulla fino a  $1.5 D$  e costante con valore  $9 c_u D$  per profondità maggiori.

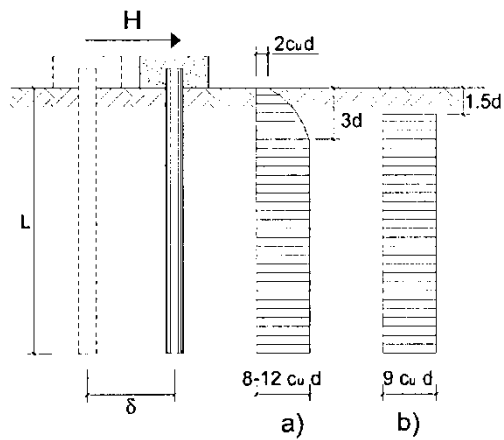


Figura 9.3 – distribuzione della resistenza offerta dal terreno a carichi orizzontali per pali impediti di ruotare alla testa (Broms, 1984).

Nella figura seguente si riportano gli schemi di calcolo per i tre meccanismi di rottura precedentemente illustrati:

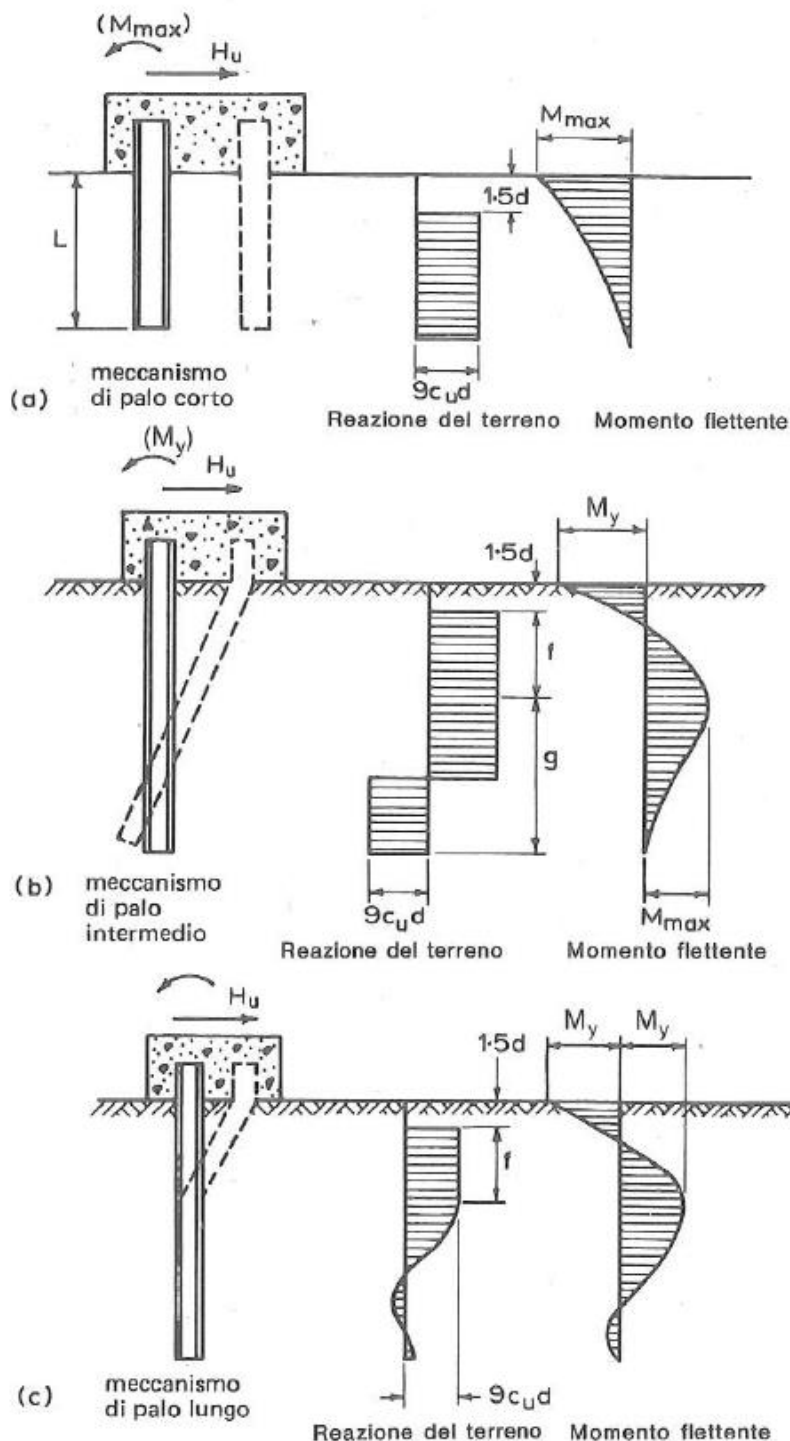



Figura 9.4 – Schemi di calcolo per pali impediti di ruotare in testa e soggetti ad azioni trasversali in terreni coesivi (Broms, 1984).

Facendo ricorso a semplici equazioni di equilibrio ed imponendo la formazione di una cerniera plastica nelle sezioni che raggiungono un momento pari a  $M_y$ , è possibile calcolare il carico limite orizzontale corrispondente ai tre meccanismi di rottura:



S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

$$H_{lim} = 9c_u D^2 \left( \frac{L}{D} - 1.5 \right)$$

palo corto

$$H_{lim} = -9c_u D^2 \left( \frac{L}{D} - 1.5 \right) + 9c_u D^2 \sqrt{2 \left( \frac{L}{D} \right)^2 + \frac{4}{9} \frac{M_y}{c_u D^3} + 4.5}$$

palo intermedio

$$H_{lim} = -13.5c_u D^2 + c_u D^2 \sqrt{182.25 + 36 \frac{M_y}{c_u D^3}}$$

palo lungo

Nel caso di palo scalzato (ove presente) e per il caso di palo lungo, il valore di  $H_{lim}$  si ottiene risolvendo le seguenti equazioni:

$$H_{lim} = 9c_u D \times (f - 1.5D)$$

$$H_{lim} \times (d_s + f) - 4.5c_u D (f - 1.5D)^2 - 2M_y = 0$$

Essendo:

$f$  la profondità della cerniera plastica dal piano di campagna

$d_s$  l'altezza della testa del palo rispetto al piano di campagna

#### 9.1.4.2 Unità a comportamento incoerente

Per un terreno incoerente si assume che la resistenza opposta dal terreno alla traslazione del palo vari linearmente con la profondità con legge:

$$p = 3 k_p \gamma z D$$

essendo:

$k_p$  il coefficiente di spinta passiva;

$z$  la profondità da piano campagna;

$\gamma$  il peso di volume del terreno, nel caso in cui il terreno sia sotto falda si assume  $\gamma'$ .

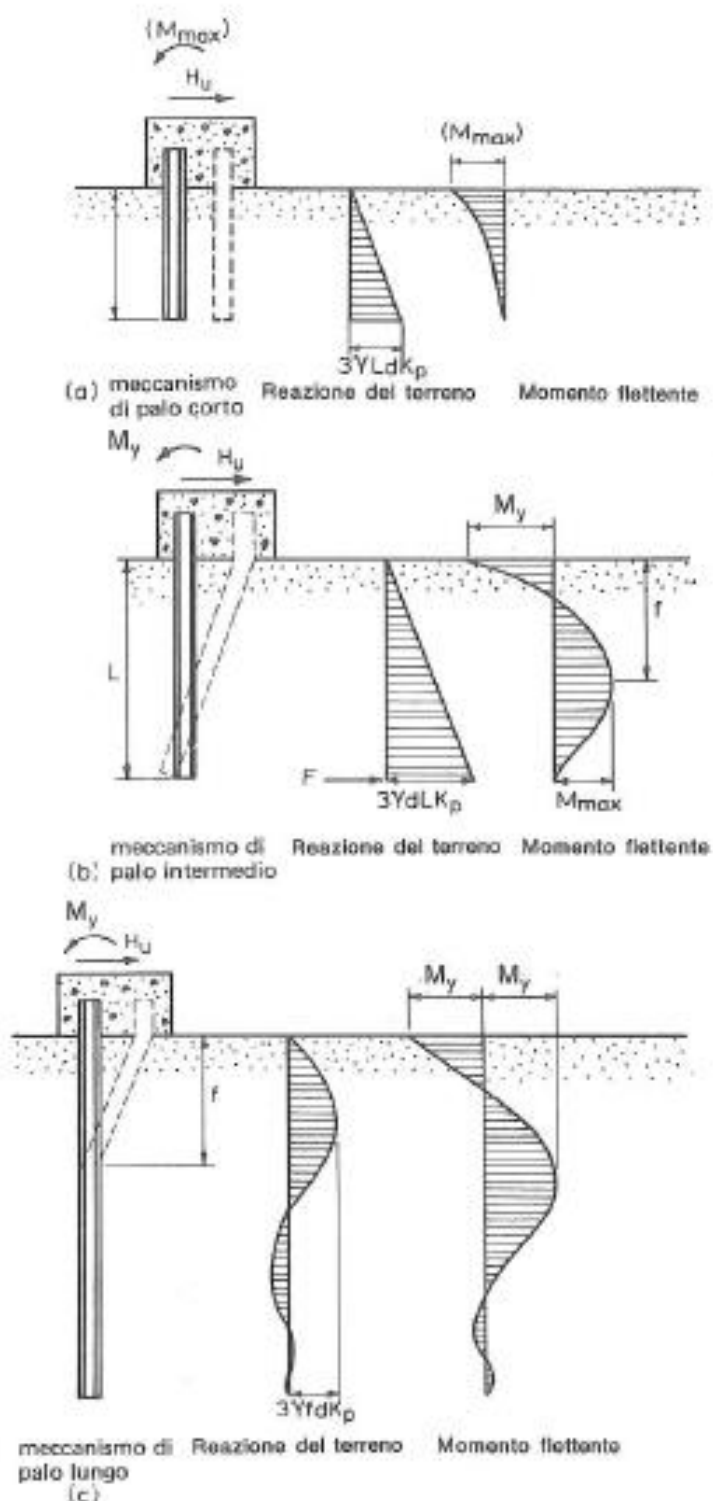



Figura 9.5 – Schemi di calcolo per pali impediti di ruotare in testa e soggetti ad azioni trasversali in terreni incoerenti (Broms, 1984).

I valori del carico limite corrispondenti ai diversi meccanismi di rottura sono di seguito riportati:

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

$$H_{lim} = 1.5k_p \gamma D^3 \left( \frac{L}{D} \right)^2 \quad \text{palo corto}$$

$$H_{lim} = \frac{1}{2} k_p \gamma D^3 \left( \frac{L}{D} \right)^2 + \frac{My}{L} \quad \text{palo intermedio}$$

$$H_{lim} = k_p \gamma D^3 \sqrt[3]{\left( 3.676 \frac{My}{k_p \gamma D^4} \right)^2} \quad \text{palo lungo}$$

Nel caso di palo scalzato (ove presente) e per il caso di palo lungo, il valore di  $H_{lim}$  si ottiene risolvendo le seguenti equazioni:

$$H_{lim} = 1.5k_p \gamma D f^2$$

$$f^3 + 1.5Df^2 - \left( \frac{2My}{\gamma k_p D} \right) = 0$$

Essendo:

$f$  la profondità della cerniera plastica dal piano di campagna

$d_s$  l'altezza della testa del palo rispetto al piano di campagna

### 9.1.5 Verifiche SLU di collasso per carico limite della palificata nei riguardi del carico trasversale

La resistenza ai carichi trasversali  $R_{cd,gr}$  del gruppo di pali viene determinata in base alla seguente espressione:

$$R_{tr,dgr} = \eta n R_{tr,d1}$$

In cui:

$\eta_{tr}$  è l'efficienza del gruppo di pali;

$n$  Il numero complessivo di pali del gruppo.

$R_{tr,d1}$  la Resistenza di progetto allo SLU per il palo singolo definito in accordo a quanto illustrato nel paragrafo 9.1.1, per un valore del momento di plasticizzazione corrispondente allo sforzo normale medio agente sui pali della palificata

Il carico limite orizzontale di un gruppo può essere notevolmente inferiore alla somma dei valori relativi ai singoli pali; l'efficienza di un gruppo di pali rispetto ai carichi orizzontali è sempre inferiore all'unità.

Dalle "raccomandazioni sui pali di fondazione" AGI, 1984, si riporta quanto segue:

*"Sulla base dei risultati sperimentali disponibili sembra che l'efficienza tenda all'unità per un interasse fra i pali del gruppo pari a cinque volte il diametro dei pali; per interasse minore, l'efficienza diminuisce fino a 0.5."*

È possibile anche affermare che risulta più vantaggioso disporre il gruppo di pali normalmente alla direzione della forza orizzontale ovvero, a parità di numero di pali di un gruppo rettangolare resiste meglio se la forza orizzontale agisce parallelamente al lato corto.

Per il caso di interesse, relativo a pali disposti ad interasse non minore di 3 diametri si ritiene possibile considerare  $\eta_{tr} = 80\%$ .

Nel caso di gruppo di pali soggetti ad azioni orizzontali possono manifestarsi le due seguenti tipologie di interazione:

- interazione tra pali in linea, caricati in direzione parallela alla fila (Figura 9.6 - Schema A);
- interazione tra pali affiancati, caricati in direzione perpendicolare alla fila (Figura 9.9 - Schema B).

L'interazione del primo tipo si esplica in una diminuzione delle caratteristiche meccaniche del terreno retrostante il palo di testa della fila, con conseguente incremento degli spostamenti dei pali retrostanti.

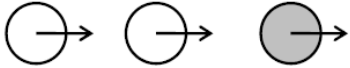


Figura 9.6 – Schema A – Pali in linea

Studi sperimentali condotti sull'argomento hanno mostrato che l'interazione dipende principalmente dalla posizione relativa dei pali. Molti autori (Dunnivant & O'Neill, 1986) raccomandano fattori di riduzione distinti per pali frontali e pali retrostanti. Tali fattori sono dati in funzione della spaziatura tra i pali nella direzione del carico.

I fattori di riduzione per pali frontali possono essere ricavati dalle indicazioni fornite in Figura 9.7.

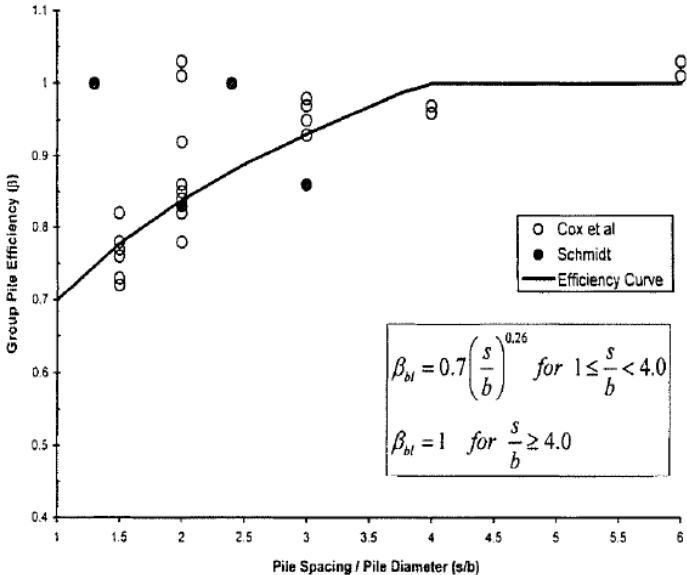


Figura 9.7 – Fattori di riduzione per pali disposti parallelamente alla direzione di carico – Pali frontali

I fattori di riduzione per pali retrostanti possono essere ricavati dalle indicazioni fornite in Figura 9.8.

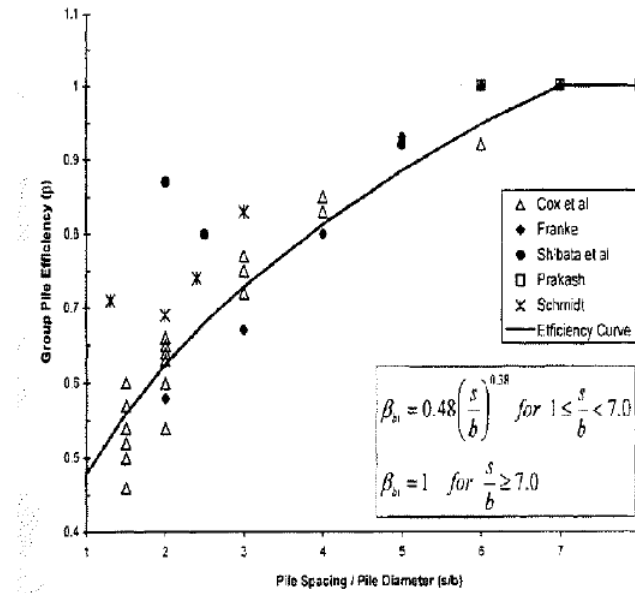


Figura 9.8 – Fattori di riduzione per pali disposti parallelamente alla direzione di carico – Pali retrostanti

L'interazione del secondo tipo si esplica invece con un incremento degli spostamenti del palo centrale per effetto della presenza dei pali laterali.

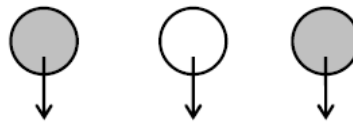


FIGURA 6-12: SCHEMA B – PALI AFFIANCATI

Figura 9.9 – Schema B – Pali affiancati

Tale riduzione di "p" in funzione del rapporto s/D (s = interasse dei pali, D = diametro del palo) può essere ricavata dalle indicazioni fornite in Figura 9.10.

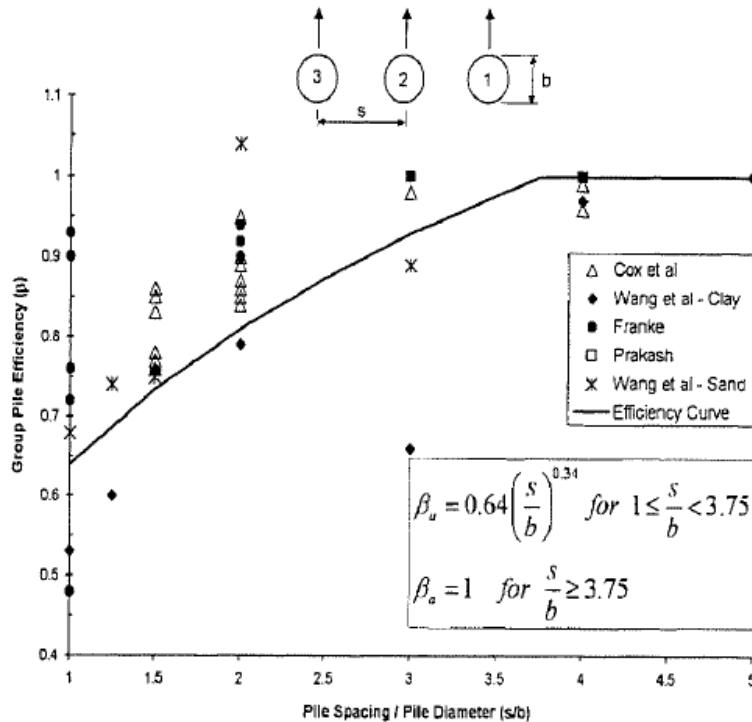


Figura 9.10 – Fattori di riduzione per pali disposti su file perpendicolari alla direzione del carico

Con riferimento alle geometrie maggiormente ricorrenti per i sistemi di fondazione profondi, gli incrementi medi delle sollecitazioni lungo i pali a causa degli effetti gruppo sono dell'ordine del 10-20%.

Nel caso in esame si considera un incremento massimo delle sollecitazioni sul palo singolo pari al 20%.

### 9.1.6 Verifiche SLE - Cedimenti del palo isolato

Il calcolo dei cedimenti del palo singolo è stato effettuato in accordo al metodo proposto da Poulos.

Il terreno viene assunto omogeneo con modulo di Young e coefficiente di Poisson costanti.

Il metodo distingue due casi:

- floating pile, ovvero "palo sospeso";
- end bearing, ovvero palo ammorsato su un terreno più rigido.

Per entrambi i casi, il cedimento in testa al palo può essere stimato con sufficiente accuratezza, nell'ipotesi di palo deformabile in un semispazio elastico, attraverso la seguente relazione:

$$w_1 = \frac{PI}{E_s d}$$

nella quale:

$w_1$  cedimento del palo isolato;

$P$  carico assiale applicato;

$I_{floating\ pile} = I_o \cdot R_k \cdot R_h \cdot R_v$ ;

$$l_{end\ bearing} = I_o \cdot R_K \cdot R_b \cdot R_v;$$

- $I_o$             fattore di influenza (per un palo rigido in un semispazio elastico per  $\nu = 0.5$ )
- $R_K$             fattore correttivo che tiene conto della compressibilità del palo;
- $R_h$             fattore correttivo che tiene conto della profondità (finita) del substrato rigido;
- $R_b$             fattore correttivo caso End Bearing funzione del rapporto  $L/d$  e  $E_b/E_s$ ;
- $R_v$             fattore correttivo del coefficiente di Poisson;
- $h$              altezza totale dello strato di terreno;
- $E_s$             modulo elastico del terreno (assunto un valore pari alla media pesata secondo lo spessore degli strati attraversati dal palo).

Di seguito si riporta il significato dei simboli per i parametri delle correlazioni grafiche:

- $d_b$             diametro del palo alla base;
- $d$              diametro del palo in testa;
- $L$              lunghezza del palo;
- $K$              rapporto tra i moduli di elasticità del materiale costituente il palo e del terreno.

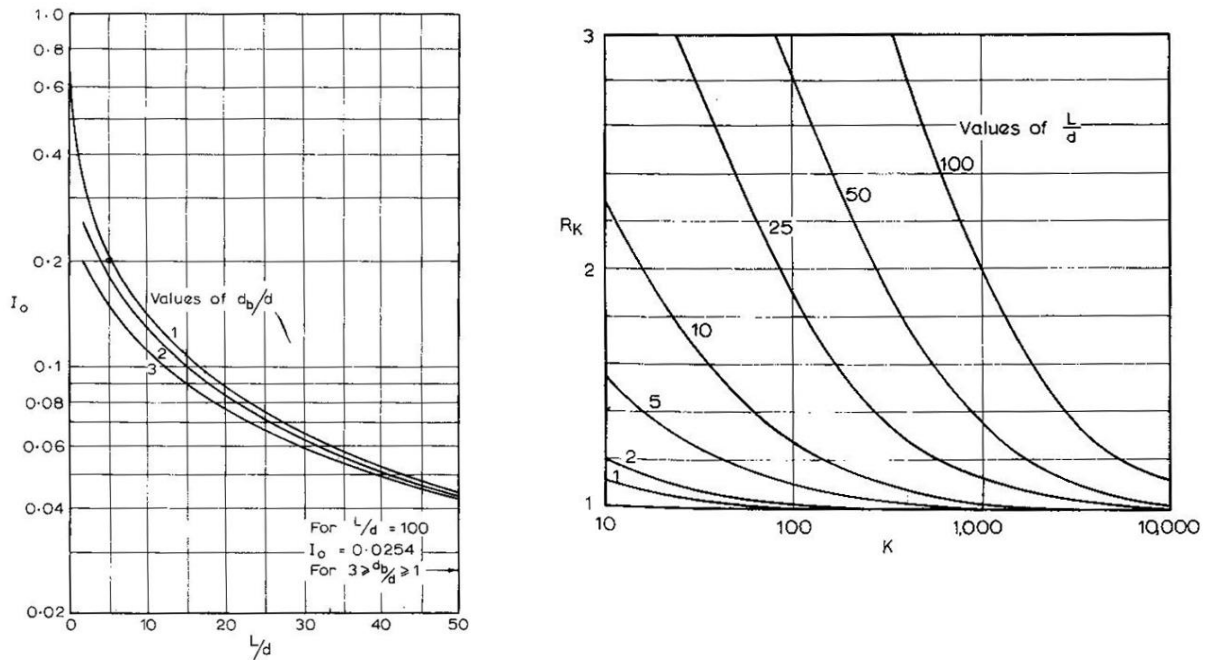


Figura 9.11 – fattori correttivi  $I_o$  ed  $R_K$

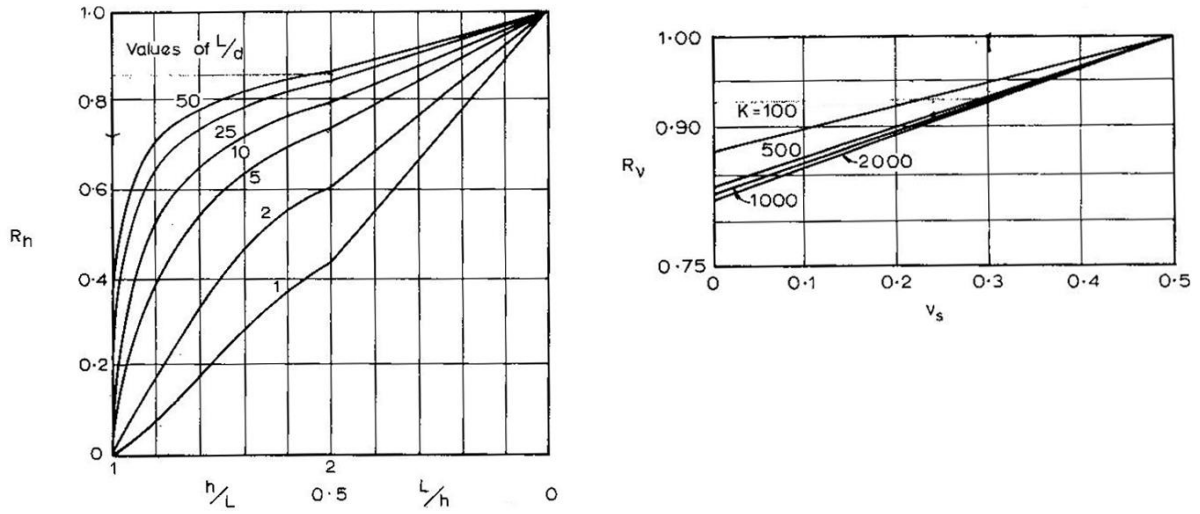


Figura 9.12 – fattori correttivi  $R_h$  ed  $R_v$

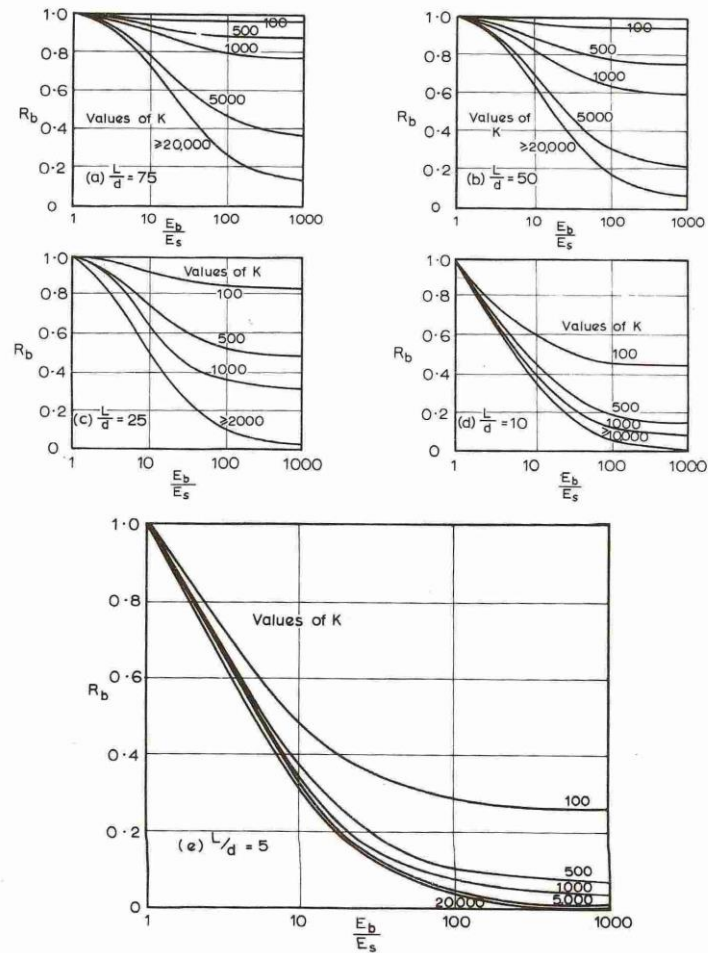


Figura 9.13 - fattore correttivo  $R_b$ : caso end-bearing



### 9.1.7 Verifiche SLE - Cedimenti della palificata

Il calcolo dei cedimenti della palificata viene effettuato a partire dal cedimento del palo singolo  $w_1$  valutato a parità di carico medio per palo, attraverso la seguente espressione suggerita da AGI (1984), relativa al caso di pali trivellati:

$$w = w_1 \left( \frac{0.6B}{0.3B + 0.3} \right)^2$$

In cui B è la dimensione minima in pianta della palificata espressa in metri.

## 9.2 Applicazione al caso in esame

Si omettono le verifiche di stabilità globale delle fondazioni su pali del viadotto, che ricadono su aree in piano o a pendenza estremamente modesta.

### 9.2.1 Caratteristiche delle opere di fondazione su pali

Le fondazioni della **Spalla A** sono di tipo indiretto su pali  $\phi 1200$ , collegati in testa da rigide zattere di fondazione di altezza pari a 2.0 m.

Sono previsti 12 pali disposti secondo una maglia rettangolare (4 x 3), garantendo una distanza minima tra gli assi dei pali pari a 3.60 m (3D).

### 9.2.2 Parametri geotecnici e stratigrafie di progetto

Di seguito si riepilogano le stratigrafie ed i parametri geotecnici di progetto impiegati nel dimensionamento delle fondazioni su pali.

Inoltre, è indicato il numero delle verticali indagate, utile al dimensionamento dei pali.

Cautelativamente, per il calcolo della portanza dei pali, si considera come non collaborante lo spessore di terreno rimaneggiato, originato dall'alterazione e disgregazione della porzione più superficiale dei terreni (DTf).

LAVORO: UP62-SS121 PALERMO BOLOGNETTA  
TABELLA PARAMETRI PER VERIFICHE OPERE DI FONDAZIONE

VIADOTTO: **VI13** Numero delle verticali indagate spinte a profondità utile al dimensionamento dei pali **2**

Allineamento: **SPALLA A**

Profondità falda da piano di campagna **5.0** m

STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO  
\* da intradosso fondazione

Strato n.	Da [m]	A [m]	Unità	PARAMETRI DI RESISTENZA										
				VALORI MEDI					VALORI MINIMI					
				$\gamma_{med}$ [kPa]	$q_{U,med}$ [kPa]	$c_{U,med}$ [kPa]	$c'_{med}$ [kPa]	$\phi'_{med}$ [°]	NSPT	$\gamma_{min}$ [kPa]	$q_{U,min}$ [kPa]	$c_{U,min}$ [kPa]	$c'_{min}$ [kPa]	$\phi'_{min}$ [°]
1	0.00	3.00	DTF - n.c.	19.3	-	0.0	22.0	20	18.0	-	15.8	20.0	15	
3	3.00	60.00	FN	20.0	200*	30.0	25.0	45	19.5	150*	15.0	22.0	15	


\*Per la verifica della portanza trasversale, che coinvolge solo i primi metri dello strato FN sono stati assunti valori di  $c_{U,med}$  150 kPa e  $c_{U,min}$  100 kPa

Tabella 9.2 – Stratigrafie e parametri geotecnici per il progetto delle fondazioni.

### 9.2.3 Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo e della palificata nei riguardi del carico assiale di compressione e di trazione (sfilamento)

In allegato si riportano le curve Resistenza di progetto  $R_{cd}$  – Lunghezza del palo ( $L_p$ ), che consentono il dimensionamento della lunghezza del palo in funzione dei carichi di progetto  $F_{cd}$ .

I valori di  $F_{cd}$ ,  $F_{td}$  e  $F_{cd,gr}$  considerati nelle verifiche, sono quelli illustrati nei capitoli relativi alle sottostrutture.

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

La tabelle seguenti illustrano i risultati delle verifiche effettuate in termini di coefficienti di utilizzo, dati dal rapporto tra le azioni agenti e le resistenze di calcolo; affinché le verifiche siano soddisfatte è necessario che il valore del coefficiente di utilizzo sia non maggiore di uno.

RIEPILOGO RISULTATI			PARAMETRI MEDI			PARAMETRI MINIMI			ENV				PALI SOGGETTI A TRAZIONE				
Stratigrafia	Allineamenti	Lp [m]	Rsd [kN]	Rbd [kN]	Rcd [kN]	Rsd [kN]	Rbd [kN]	Rcd [kN]	Rcd [kN]	Edc [kN]	c.u. %	Rtd [kN]	Rtd [kN]	Rtd [kN]	Edt [kN]	c.u. %	
STR2	SpA	26.0	4038	1227	5118	3474	1052	4364	4364	3895	89%	2973	2593	2593	292	11%	

Tabella 9.3 – Riepilogo risultati verifiche di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi dei carichi assiali di compressione e di trazione (sfilamento)

RIEPILOGO RISULTATI						MEDI	MINIMI	ENV		
Stratigrafia	Allineamenti	D [m]	i [m]	npali	$\eta$ (%)	Rcd,gr med [kN]	Rcd,gr min [kN]	Rcd,gr [kN]	Edc [kN]	c.u. %
STR2	SpA	1.20	3.60	12	71%	43591	37174	37174	33693	91%

Tabella 9.4 – Riepilogo risultati verifiche di collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali di compressione

#### 9.2.4 Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi del carico trasversale

In allegato si riportano le curve Resistenza di progetto  $R_{tr,d}$  – Momento di plasticizzazione testa palo ( $MR_d$ ), che consentono il dimensionamento della lunghezza del palo in funzione dei carichi di progetto  $F_{tr,d}$ .

I valori di  $F_{tr,d}$  considerati nelle verifiche sono quelli illustrati nei capitoli relativi alle sottostrutture.

Il momento ultimo, considerato per la valutazione della resistenza media della palificata è quello corrispondente allo sforzo normale medio.

La tabella seguente illustra i risultati delle verifiche effettuate in termini di coefficienti di utilizzo, dati dal rapporto tra le azioni e le resistenze di calcolo; affinché le verifiche siano soddisfatte è necessario che il valore del coefficiente di utilizzo sia non maggiore di uno.

RIEPILOGO RISULTATI										
Stratigrafia	Allineamenti	Rtr,d (kN)	Ftr,d (kN)	c.u.1	Rtr,d1 (kN)	npali	$\eta$ (%)	Rtr,dgr (kN)	Ftr,dgr (kN)	c.u.gr
STR2	SpA	1392	1134	81%	1392	12	90%	15038	13608	90%

Tabella 9.5 – Riepilogo risultati verifiche di collasso per carico limite del palo singolo e della palificata nei riguardi dei carichi trasversali


#### 9.2.5 Verifiche SLE - Cedimenti del palo singolo e della palificata

In allegato si riporta il calcolo dei cedimenti per i pali singoli e per le palificate.

Si è fatto riferimento al comportamento di [palo sospeso su strato di spessore indefinito](#). Si ottiene quanto segue:

RIEPILOGO RISULTATI			
Allineamenti	Nmax (kN)	w palo singolo (mm)	w palificata (mm)
SpA	2569	4.2	13.6

I valori ottenuti sono contenuti e compatibili con la funzionalità dell'opera.

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

## 10 VERIFICHE DISPOSITIVI DI APPOGGIO E GIUNTI DI DILATAZIONE

### 10.1 Isolatori elastomerici

Come precedentemente illustrato l'impalcato sarà isolato dalle sottostrutture mediante isolatori elastomerici posizionati in corrispondenza di ciascun allineamento di appoggio delle travi principali.

Di seguito sono riepilogate le caratteristiche degli isolatori prescelti:

#### VI13 SX - RECUPERO

Allineamento	CARATTERISTICHE ISOLATORI ELASTOMERICI						
	$\xi$ [%]	$s_{max} \pm$ [mm]	V [kN]	Fzd [kN]	Ke [kN/mm]	Kv [kN/mm]	n iso
SPA	10	300	1200	5290	1.05	1016	2
P1	10	300	10980	21220	3.03	2814	2
P2	10	300	10980	21220	3.03	2814	2
P3	10	300	10980	21220	3.03	2814	2
SPB	10	300	1200	5290	1.05	1016	2

Essendo:

#### LEGENDA

$\xi$	Coefficiente di smorzamento viscoso equivalente
$s_{max}$	spostamento massimo di progetto $d_2$ per azioni sismiche agli SLC (par. 7.10.6.2.2 NTC2008)
NEd	Carico verticale massimo ammesso in presenza di sisma che provoca uno spostamento $s_{max}$
Fzd	Carico verticale massimo ammesso allo SLU in condizioni statiche
Ke	Rigidezza orizzontale equivalente dell'isolatore allo spostamento $s_{max}$
Kv	Rigidezza verticale
Niso	Numero isolatori elastomerici per allineamento di appoggio

#### 10.1.1 Carichi verticali trasmessi dall'impalcato

I carichi verticali sono stati valutati con i specifici modelli di calcolo utilizzati per il dimensionamento dell'impalcato.

Di seguito si riepilogano i carichi verticali trasmessi agli appoggi per ciascuna azione elementare, e la successiva combinazione secondo quanto precedentemente illustrato:


Condizione n.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Allineamenti	Peso proprio	Permanenti portati	Cedimenti vincolari 1	Cedimenti vincolari 2	Ritiro iperstatico	Variazione termica positiva	Variazione termica negativa	Vento	Carichi mobili Max	Carichi mobili Min
SPA	691.6	307.7	-24.9	24.8	-124.1	74.9	-74.9	106.6	1509.2	-346.1
P1	3309.7	1324.5	59.7	-58.0	154.4	-91.8	91.8	448.9	2962.5	-356.6
P2	3737.2	1483.7	-69.5	66.4	-60.6	33.8	-33.8	504.9	3157.6	-271.4
P3	3309.1	1324.3	59.6	-58.0	154.3	-91.8	91.8	448.8	2962.2	-356.7
SPB	691.9	307.8	-24.9	24.8	-124.0	74.9	-74.9	106.7	1509.5	-346.2

#### Carichi trasmessi agli appoggi - Combinazioni

Fattori moltiplicativi

Combinazione n.

SLE-QP	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00
SLE-RARA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	1.00	1.00
SLU-STR	1.35	1.35	1.20	1.20	1.20	0.90	0.90	0.90	1.35	1.35
SLU-SIS	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SLE-FREQ	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.50	0.00	0.75	0.75

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

Combinazione SLE-QP												MAX	MIN
Allineamenti	Peso proprio	Permanenti portati	Cedimenti vincolari 1	Cedimenti vincolari 2	Ritiro iperstatico	Variazione termica positiva	Variazione termica negativa	Vento	Carichi mobili	Carichi mobili	Sommano	Sommano	
SPA	691.6	307.7	-24.9	24.8	-124.1	37.5	-37.5	0.0	0.0	0.0	1061.6	812.8	
P1	3309.7	1324.5	59.7	-58.0	154.4	-45.9	45.9	0.0	0.0	0.0	4894.2	4530.3	
P2	3737.2	1483.7	-69.5	66.4	-60.6	16.9	-16.9	0.0	0.0	0.0	5304.2	5073.9	
P3	3309.1	1324.3	59.6	-58.0	154.3	-45.9	45.9	0.0	0.0	0.0	4893.2	4529.6	
SPB	691.9	307.8	-24.9	24.8	-124.0	37.4	-37.4	0.0	0.0	0.0	1061.9	813.4	

Combinazione SLE-RARA												
Allineamenti	Peso proprio	Permanenti portati	Cedimenti vincolari 1	Cedimenti vincolari 2	Ritiro iperstatico	Variazione termica positiva	Variazione termica negativa	Vento	Carichi mobili	Carichi mobili	Sommano	Sommano
SPA	691.6	307.7	-24.9	24.8	-124.1	44.9	-44.9	64.0	1509.2	-346.1	2642.3	395.2
P1	3309.7	1324.5	59.7	-58.0	154.4	-55.1	55.1	269.3	2962.5	-356.6	8135.1	3895.2
P2	3737.2	1483.7	-69.5	66.4	-60.6	20.3	-20.3	303.0	3157.6	-271.4	8768.2	4496.2
P3	3309.1	1324.3	59.6	-58.0	154.3	-55.1	55.1	269.3	2962.2	-356.7	8133.9	3894.4
SPB	691.9	307.8	-24.9	24.8	-124.0	44.9	-44.9	64.0	1509.5	-346.2	2642.9	395.7

Combinazione SLU-STR												
Allineamenti	Peso proprio	Permanenti portati	Cedimenti vincolari 1	Cedimenti vincolari 2	Ritiro iperstatico	Variazione termica positiva	Variazione termica negativa	Vento	Carichi mobili	Carichi mobili	Sommano	Sommano
SPA	933.7	415.4	-29.9	29.8	-148.9	67.4	-67.4	96.0	2037.4	-467.3	3579.7	539.6
P1	4468.0	1788.1	71.6	-69.6	185.3	-82.7	82.7	404.0	3999.3	-481.3	10999.0	5218.5
P2	5045.2	2002.9	-83.4	79.7	-72.7	30.4	-30.4	454.5	4262.8	-366.4	11875.5	6040.9
P3	4467.3	1787.8	71.6	-69.5	185.1	-82.6	82.6	403.9	3999.0	-481.6	10997.3	5217.5
SPB	934.1	415.5	-29.9	29.7	-148.8	67.4	-67.4	96.0	2037.8	-467.4	3580.5	540.1

Combinazione SLU-SIS												
Allineamenti	Peso proprio	Permanenti portati	Cedimenti vincolari 1	Cedimenti vincolari 2	Ritiro iperstatico	Variazione termica positiva	Variazione termica negativa	Vento	Carichi mobili (max)	Carichi mobili (max)	Sommano	Sommano
SPA	691.6	307.7	-24.9	24.8	-124.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1024.1	850.3
P1	3309.7	1324.5	59.7	-58.0	154.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4848.2	4576.2
P2	3737.2	1483.7	-69.5	66.4	-60.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5287.3	5090.8
P3	3309.1	1324.3	59.6	-58.0	154.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4847.3	4575.5
SPB	691.9	307.8	-24.9	24.8	-124.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1024.5	850.8

Combinazione SLE-FREQ												
Allineamenti	Peso proprio	Permanenti portati	Cedimenti vincolari 1	Cedimenti vincolari 2	Ritiro iperstatico	Variazione termica positiva	Variazione termica negativa	Vento	Carichi mobili (max)	Carichi mobili (max)	Sommano	Sommano
SPA	691.6	307.7	-24.9	24.8	-124.1	37.5	-37.5	0.0	1131.9	-259.6	2193.5	553.2
P1	3309.7	1324.5	59.7	-58.0	154.4	-45.9	45.9	0.0	2221.8	-267.4	7116.0	4262.8
P2	3737.2	1483.7	-69.5	66.4	-60.6	16.9	-16.9	0.0	2368.2	-203.5	7672.4	4870.4
P3	3309.1	1324.3	59.6	-58.0	154.3	-45.9	45.9	0.0	2221.7	-267.5	7114.9	4262.0
SPB	691.9	307.8	-24.9	24.8	-124.0	37.4	-37.4	0.0	1132.1	-259.6	2194.0	553.7


I carichi verticali sono ampiamente compatibili con le resistenze Fzd dei dispositivi di appoggio previsti.

### 10.1.2 Verifica degli spostamenti orizzontali degli isolatori in fase sismica

La tabella seguente riepiloga gli spostamenti orizzontali agli SLC in direzione longitudinale, combinati secondo quanto precedentemente illustrato, e combinati con gli spostamenti generati dal ritiro e dalle variazioni termiche, quest'ultimi conteggiati al 50%.

L'EC8-2 impone di considerare la variabilità spaziale del moto per i ponti a travata continua quando:

- fra due punti di contatto con il suolo varia la categoria stratigrafica o topografica
- anche in presenza di sottosuolo omogeneo, la lunghezza del segmento di impalcato continuo è maggiore del valore limite  $L_{lim} = L_g/1,5$  dove  $L_g$  è la distanza oltre cui il moto di due punti può ritenersi indipendente, definito nella seguente tabella:


S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
<b>UP62</b>	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

Categoria di sottosuolo	A	B	C	D	E
$L_g$ [m]	600	500	400	300	500


**Tabella** - Distanza oltre cui il moto può ritenersi indipendente

Nel caso in esame la categoria di sottosuolo è C, costante lungo tutto il tracciato. Pertanto si ha  $L_{lim}=400/1.5=266.7$  m.

Essendo  $L_{imp}= 201.2$  m minore della lunghezza limite  $L_{min}= 266.7$  m, non si considerano gli effetti della variabilità spaziale del moto.

S.S. 121 "Catanesa" Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX	

Viadotto/Ponte			VI13 SX - RECUPERO	
Dati impalcato			Analisi SLV	Analisi SLC
Lunghezza dell'impalcato	Limp	[m]	201.2	201.2
Peso dell'impalcato al metro lineare	Pv	[kN]	163.0	163.0
Peso complessivo dell'impalcato	Pv	[kN]	32793.1	32793.1
Massa dell'impalcato	M	[kN / (m/sec <sup>2</sup> )]	3342.8	3342.8
Dati Sistema di isolamento				
Fattore di smorzamento viscoso	ζ	[%]	10%	10%
Fattore η	η	[-]	0.82	0.82
Isolatori tipo 1	Tipiso_1	[-]	SI-N500/300	SI-N500/300
Numero isolatori tipo 1	niso_1	[-]	4	4
Rigidezza isolatori tipo 1	Kh iso_1	[kN/m]	1050	1050
Isolatori tipo 2	Tipiso_2	[-]	SI-N900/300	SI-N900/300
Numero isolatori tipo 2	niso_2	[-]	6	6
Rigidezza isolatori tipo 2	Kh iso_2	[kN/m]	3030	3030
Rigidezza equivalente	Kh tot	[kN/m]	22380	22380
Periodo equivalente della struttura isolata	T <sub>is</sub>	[sec]	2.43	2.43
Dati Sisma			SLV	SLC
Accelerazione al suolo	a <sub>g</sub>	[g]	0.220	0.278
Parametro F <sub>0</sub>	F <sub>0</sub>	[-]	2.451	2.512
Tempo T* <sub>C</sub>	T* <sub>C</sub>	[sec]	0.309	0.321
accelerazione al suolo	a <sub>g</sub>	[m/sec <sup>2</sup> ]	2.16	2.73
Categoria di Sottosuolo	Cat_S	[-]	C	C
Parametro S <sub>S</sub>	S <sub>S</sub>	[-]	1.38	1.28
Parametro C <sub>C</sub>	C <sub>C</sub>	[-]	1.55	1.53
Categoria topografica	Cat_T	[-]	T1	T1
Parametro S <sub>T</sub>	S <sub>T</sub>	[-]	1.00	1.00
Parametro S	S	[-]	1.38	1.28
Periodo T <sub>B</sub>	T <sub>B</sub>	[sec]	0.159	0.163
Periodo T <sub>C</sub>	T <sub>C</sub>	[sec]	0.478	0.490
Periodo T <sub>D</sub>	T <sub>D</sub>	[sec]	2.480	2.712
Accelerazione spettrale per T=T <sub>B</sub> a <sub>g</sub> S η F <sub>0</sub>	Se(T <sub>B</sub> )	[m/sec <sup>2</sup> ]	5.95	7.17
Accelerazione spettrale per T=T <sub>C</sub> a <sub>g</sub> S η F <sub>0</sub>	Se(T <sub>C</sub> )	[m/sec <sup>2</sup> ]	5.95	7.17
Accelerazione spettrale per T=T <sub>D</sub> a <sub>g</sub> S η 2.5 T <sub>C</sub> /T <sub>D</sub>	Se(T <sub>D</sub> )	[m/sec <sup>2</sup> ]	1.15	1.30
Spostamento assoluto orizzontale massimo del terreno	dg	[m]	0.088	0.116
Spostamento relativo massimo del terreno tra 2 punti indipendenti	dijmax	[m]	0.156	0.205
Distanza tra due punti oltre la quale il moto può considerarsi indipendente	Lg		Lg	400.0
Lunghezza dell'impalcato continuo oltre la quale considerare gli effetti della var. spaziale del moto	Llim		Llim	266.7
Spostamento relativo orizzontale massimo del terreno	dri	[m]	0.000	0.000

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<b>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</b>	

### Risultati

accelerazione spettrale per $T=T_{is}$	$S_e(T_{is})$	[m/sec <sup>2</sup> ]	<b>1.17</b>	<b>1.45</b>
Forza complessiva trasmessa alle sottostrutture	$F_{sis}$	[kN]	<b>3912</b>	4837
Rapporto tra Forza orizzontale e peso dell'impalcato	$F_{sis}/P_{imp}$	[%]	12%	15%
<b>Spostamento del centro di rigidità calcolato</b>	<b><math>d_{dc}</math></b>	<b>[m]</b>	<b>0.175</b>	<b>0.216</b>
Distanza massima da asse sistema isolamento	$L_{max}$	[m]	100.00	100.00
Coefficiente di dilatazione termica impalcato	$\alpha$		1.00E-05	1.00E-05
Variazione termica di progetto per appoggi - allungamento	$\Delta T+$	[°]	50.2	50.2
Variazione termica di progetto per appoggi - contrazione	$\Delta T-$	[°]	33.4	33.4
Allungamento per dilatazione termica positiva	$d_{\Delta T+}$	[m]	0.050	0.050
Contrazione per dilatazione termica negativa	$d_{\Delta T-}$	[m]	-0.033	-0.033
deformazione totale finale per ritiro			0.00027	0.00027
Area soletta soggetta a ritiro			1.920	1.920
coefficiente di omogeneizzazione a tinf (ritiro)	$n_{rit}$		15.7	15.700
Area sezione resistente omogeneizzata all'acciaio			0.307	0.307
Contrazione complessiva per ritiro del cls			-0.00011	-0.00011
Contrazione per ritiro	$d_{sr}$	[m]	-0.011	-0.011
Spostamento Sismico di progetto iso: $d_E = (d_{dc}^2 + d_{VSM}^2)^{0.5}$			0.175	0.216
Spost. sismico di progetto iso: $d_{Ed} = d_E + \max[\text{ass}(d_{sr} + 0.5d_{\Delta T-}); 0.5d_{\Delta T+}]$	$d_{Ed}$	[m]	<b>0.202</b>	<b>0.244</b>
spostamento di progetto consentito dagli isolatori	$d_{max}$	[m]	<b>0.300</b>	<b>0.300</b>

Il massimo spostamento dell'isolatore è pari a 244 mm, inferiore quindi al massimo spostamento di progetto, pari a  $\pm 300$  mm.


### 10.2 Giunti di dilatazione

I giunti di dilatazione alle estremità dell'impalcato, saranno compatibili con i massimi spostamenti longitudinali e trasversali agli SLV.

Lo spostamento massimo longitudinale per combinazioni SLV risulta pari a 202 mm.

Lo spostamento massimo trasversale per combinazioni SLV risulta pari a 175 mm.

Pertanto, si prevede di disporre giunti di dilatazione in elastomero armato in grado di garantire una escursione complessiva di 500 mm in direzione longitudinale e di 400 mm in direzione trasversale.

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

## **11 DICHIARAZIONE ACCETTABILITÀ RISULTATI (PAR. 10.2 N.T.C. 2018)**

### **11.1 Tipo di analisi svolte**

Le analisi strutturali e le verifiche per il dimensionamento delle strutture sono state condotte con l'ausilio di codici di calcolo automatico.

Il calcolo delle sollecitazioni è stato effettuato ricorrendo a modelli piani in cui gli elementi strutturali sono stati schematizzati come elementi monodimensionali di tipo "beam".

I vincoli esterni sono costituiti da semplici appoggi.

Le sollecitazioni sismiche sono calcolate attraverso analisi dinamica lineare.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui le opere saranno soggette.

### **11.2 Origine e caratteristiche dei codici di calcolo**

#### ANALISI STRUTTURALE

Nome del Software: SAP2000 14 Advanced

Produttore CSI Computer & Structures, Inc 1995 University Avenue Berkley, CA

Licenza concessa a VIA INGEGNERIA s.r.l. – Licenza N° S15307

### **11.3 Affidabilità dei codici di calcolo**

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dai produttori del software contiene esaurienti descrizioni delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati con l'individuazione dei campi d'impiego.

### **11.4 Modalità di presentazione dei risultati**

Le relazioni di calcolo strutturale presentano i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. Le relazioni di calcolo illustrano in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.


### **11.5 Informazioni generali sull'elaborazione**

Il codice di calcolo SAP2000 consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

### **11.6 Giudizio motivato di accettabilità dei risultati**


I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre



S.S. 121 "Catanesa" <i>Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		
<b>UP62</b>	<b><i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i></b>	

sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, il Progettista delle Strutture asserisce che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.


S.S.121 "Catanesa" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

**12 ALLEGATO 1 – IMPALCATO - ANALISI STATICA GLOBALE –  
CARATTERISTICHE GEOMETRICO – INERZIALI IN FASE DI ANALISI**

LAVORO: 55121 VIADOTTO 40-60 - IMPALCATO  
Analisi della struttura - Caratteristiche geometrico-inerziali sezioni

Rel = -45 Mpa  
n0 = 6.16  
ninf = 15.09  
ninf = 15.77

Table with columns for section type (e.g., Piastrina superiore, Anima, Piastrina inferiore, Soletta in c.a., Armatura soletta in c.a.), dimensions (B1, H1, B2, H2, etc.), and material properties. The table contains a large number of rows, each representing a specific section of the structure.

S.S.121 "Catanesa" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
<b>UP62</b>	<b><i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i></b>	

**13 ALLEGATO 2 – IMPALCATO - ANALISI STATICA GLOBALE –  
CARATTERISTICHE GEOMETRICO – INERZIALI IN FASE DI VERIFICA**

LAVORO: SS121 VIADOTTO 40-60 - IMPALCATO  
Verifica della struttura - Caratteristiche geometrico-inerziali sezioni interamente reagenti

Ret = 45  
n0 = 616  
ninf = 15.09  
nrit = 15.77

epss = 0.814 (c/f)max = 11.39

epss = 0.814 (c/f)max = 11.39

Verifica della struttura - Caratteristiche geometrico inerziali


Ser	FRAME	LOC (m)	Prog (m)	n_campata	n_travi impalcato	Larghezza soletta (campata)	Dts.traverse impalcato	soletta	Plattabanda superiore										Anima										Plattabanda inferiore										Soletta in c.a. - larghezza collaborante										Armatura soletta in c.a.										Trave isolata									
									B1 (m)	H1 (m)	B2 (m)	H2 (m)	leg (m)	Htot (m)	c/f	Classe	spw (m)	Hws (m)	B3 (m)	H3 (m)	B4 (m)	H4 (m)	Beg (m)	Htot (m)	c/f	Classe	int tr dx	bcon (m)	int tr dx	tip	Lx (m)	Lcampata	Lds (m)	b1 (m)	b2 (m)	bcol (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Brup (m)	Brid (m)	A (m)	g/c (m)	A1 (m)	H1 (m)	A2 (m)	H2 (m)	As (m)	g/s (m)	Lx (m)	Hs (m)	As (m)	g/s (m)	Lx (m)	Hs (m)	As (m)	g/s (m)												
1	1	0.00	0.00	1	0.00	2.12	4.00	reagente	0.800	0.025	0.000	0.000	0.800	0.025	16.000	4	0.022	1.935	0.000	0.000	1.200	0.040	14.725	4	2.200	3.600	8.000	cbi	40.000	60.000	1.920	3.820	5.367	0.240	0.070	0.640	0.640	1.319	0.185	0.007236	0.008168	0.260	0.00817	0.080	0.016336	0.170	0.000132324	2.000	0.1106	0.756	0.072136	0.006828	0.00037	0.042570	0.488573													









S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
<b>UP62</b>	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

**14 ALLEGATO 3 – IMPALCATO – TRAVI PRINCIPALI - SOLLECITAZIONI PER VERIFICHE SLU**

LAVORO: SS121 VIADOTTO 40-60 - IMPALCATO

RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE - VERIFICHE SLU

Coefficienti parziali verifiche SLU (STR)


FRAME	LOC (m)	Progr. (m)	1.35		1.20		1.35						0.90		1.20						0.90														
			peso proprio		perm. Portati		Ced Max		Ced Min		Mmax		Mmin		Vmax		Vmin		Azione del vento		Ritiro: Effetti isostatici		Ritiro: effetti iperstatici		Var.Term.+ Effetti isostatici		V.T.+ Effetti iperstatici		Var.Term.- Effetti isostatici		V.T.- Effetti iperstatici				
			M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	N (kN)	M (kNm)	M (kN)	V (kN)	N (kN)	N (kN)	M (kNm)	M (kN)	V (kN)	N (kN)	N (kN)	M (kNm)	M (kN)	V (kN)
1	0.00	0.00	0.0	-948.1	0.0	-411.3	0.0	23.9	0.0	-29.4	0.0	0.0	0.0	0.0	445.7	0.0	-1976.9	0.0	-6.3	5449.1	-5449.1	4164.3	0.0	141.2	-3903.9	3903.9	-1855.3	0.0	-62.5	3903.9	-3903.9	1855.3	0.0	62.5	
1	2.50	2.50	2114.8	-743.7	923.0	-327.1	73.4	23.9	-59.8	-29.4	4571.2	-1773.2	-1114.4	445.7	-987.2	450.1	4444.0	-1777.5	14.3	-5.1	5701.5	-5701.5	4268.2	-353.0	141.2	-4084.7	4084.7	-1884.0	156.2	-62.5	4084.7	-4084.7	1884.0	-156.2	62.5
2	0.00	2.50	2114.8	-743.7	923.0	-327.1	73.4	23.9	-59.8	-29.4	4571.2	-1773.2	-1114.4	445.7	-987.2	450.1	4444.0	-1777.5	14.3	-5.1	5701.5	-5701.5	4268.2	-353.0	141.2	-4084.7	4084.7	-1884.0	156.2	-62.5	4084.7	-4084.7	1884.0	-156.2	62.5
2	2.50	5.00	3718.6	-539.3	1635.5	-242.9	146.8	23.9	-119.6	-29.4	8402.9	-1569.9	-2228.7	445.7	-1762.8	463.1	7936.9	-1587.3	25.4	-3.8	5954.0	-5954.0	4355.6	-706.1	141.2	-4265.6	4265.6	-1907.8	312.4	-62.5	4265.6	-4265.6	1907.8	-312.4	62.5
3	0.00	5.00	3718.6	-539.3	1635.5	-242.9	146.8	23.9	-119.6	-29.4	8402.9	-1569.9	-2228.7	445.7	-1762.8	463.1	7936.9	-1587.3	25.4	-3.8	5954.0	-5954.0	4355.6	-706.1	141.2	-4265.6	4265.6	-1907.8	312.4	-62.5	4265.6	-4265.6	1907.8	-312.4	62.5
3	2.25	7.25	4725.2	-355.4	2096.7	-167.1	212.8	23.9	-173.5	-29.4	11226.1	-1388.0	-3231.7	445.7	5123.1	540.0	10327.9	-1424.5	32.8	-2.7	6181.3	-6181.3	4440.8	-1023.8	141.2	-4428.4	4428.4	-1930.6	452.9	-62.5	4428.4	-4428.4	1930.6	-452.9	62.5
4	0.00	7.25	4725.2	-355.4	2096.7	-167.1	212.8	23.9	-173.5	-29.4	11226.1	-1388.0	-3231.7	445.7	5123.1	540.0	10327.9	-1424.5	32.8	-2.7	6181.3	-6181.3	4440.8	-1023.8	141.2	-4428.4	4428.4	-1930.6	452.9	-62.5	4428.4	-4428.4	1930.6	-452.9	62.5
4	2.25	9.50	5317.8	-171.4	2387.4	-91.3	278.8	23.9	-227.3	-29.4	13467.3	-615.2	-4234.6	445.7	6383.6	647.8	12064.2	-1269.9	37.6	-1.6	6408.5	-6408.5	4523.0	-1341.6	141.2	-4591.2	4591.2	-1952.3	593.5	-62.5	4591.2	-4591.2	1952.3	-593.5	62.5
5	0.00	9.50	5317.8	-171.4	2387.4	-91.3	278.8	23.9	-227.3	-29.4	13467.3	-615.2	-4234.6	445.7	6383.6	647.8	12064.2	-1269.9	37.6	-1.6	6408.5	-6408.5	4523.0	-1341.6	141.2	-4591.2	4591.2	-1952.3	593.5	-62.5	4591.2	-4591.2	1952.3	-593.5	62.5
5	0.50	10.00	5393.4	-130.9	2428.9	-74.5	293.5	23.9	-239.3	-29.4	13887.9	-575.3	-4457.5	445.7	6620.7	672.5	12367.2	-1236.7	38.3	-1.3	6459.0	-6459.0	4380.4	-1412.2	141.2	-4627.4	4627.4	-1874.4	624.7	-62.5	4627.4	-4627.4	1874.4	-624.7	62.5
6	0.00	10.00	5393.4	-130.9	2428.9	-74.5	293.5	23.9	-239.3	-29.4	13887.9	-575.3	-4457.5	445.7	6620.7	672.5	12367.2	-1236.7	38.3	-1.3	6459.0	-6459.0	4380.4	-1412.2	141.2	-4627.4	4627.4	-1874.4	624.7	-62.5	4627.4	-4627.4	1874.4	-624.7	62.5
6	2.50	12.50	5467.0	72.0	2509.8	9.7	366.9	23.9	-299.1	-29.4	15574.2	-377.1	-5571.8	445.7	7556.7	799.6	13462.6	-1077.0	40.0	0.0	6459.0	-6459.0	4380.4	-1765.2	141.2	-4627.4	4627.4	-1874.4	780.9	-62.5	4627.4	-4627.4	1874.4	-780.9	62.5
7	0.00	12.50	5467.0	72.0	2509.8	9.7	366.9	23.9	-299.1	-29.4	15574.2	-377.1	-5571.8	445.7	7556.7	799.6	13462.6	-1077.0	40.0	0.0	6459.0	-6459.0	4380.4	-1765.2	141.2	-4627.4	4627.4	-1874.4	780.9	-62.5	4627.4	-4627.4	1874.4	-780.9	62.5
7	2.50	15.00	5033.5	274.8	2380.3	93.9	440.3	23.9	-358.9	-29.4	16587.3	-181.6	-6686.2	445.7	8048.8	932.4	13922.4	-928.1	38.5	1.2	6459.0	-6459.0	4380.4	-2118.3	141.2	-4627.4	4627.4	-1874.4	937.0	-62.5	4627.4	-4627.4	1874.4	-937.0	62.5
8	0.00	15.00	5033.5	274.8	2380.3	93.9	440.3	23.9	-358.9	-29.4	16587.3	-181.6	-6686.2	445.7	8048.8	932.4	13922.4	-928.1	38.5	1.2	6459.0	-6459.0	4380.4	-2118.3	141.2	-4627.4	4627.4	-1874.4	937.0	-62.5	4627.4	-4627.4	1874.4	-937.0	62.5
8	2.50	17.50	4093.0	477.6	2040.2	178.1	513.6	23.9	-418.8	-29.4	16956.9	10.6	-7800.6	445.7	8069.1	1070.1	13832.5	-790.4	33.9	2.5	6459.0	-6459.0	4380.4	-2471.3	141.2	-4627.4	4627.4	-1874.4	1093.2	-62.5	4627.4	-4627.4	1874.4	-1093.2	62.5
9	0.00	17.50	4093.0	477.6	2040.2	178.1	513.6	23.9	-418.8	-29.4	16956.9	10.6	-7800.6	445.7	8069.1	1070.1	13832.5	-790.4	33.9	2.5	6459.0	-6459.0	4380.4	-2471.3	141.2	-4627.4	4627.4	-1874.4	1093.2	-62.5	4627.4	-4627.4	1874.4	-1093.2	62.5
9	2.50	20.00	2645.3	680.5	1489.5	262.3	587.0	23.9	-478.6	-29.4	16743.0	162.4	-8915.0	445.7	7598.1	1211.7	13276.1	-663.8	26.2	3.7	6459.0	-6459.0	4380.4	-2824.4	141.2	-4627.4	4627.4	-1874.4	1249.4	-62.5	4627.4	-4627.4	1874.4	-1249.4	62.5
10	0.00	20.00	2645.3	680.5	1489.5	262.3	587.0	23.9	-478.6	-29.4	16743.0	162.4	-8915.0	445.7	7598.1	1211.7	13276.1	-663.8	26.2	3.7	6459.0	-6459.0	4380.4	-2824.4	141.2	-4627.4	4627.4	-1874.4	1249.4	-62.5	4627.4	-4627.4	1874.4	-1249.4	62.5
10	1.50	21.50	1533.3	802.2	1058.1	312.9	631.1	23.9	-514.5	-29.4	16348.0	274.8	-9583.6	445.7	7070.6	1298.4	12759.0	-593.4	20.0	4.5	6459.0	-6459.0	4380.4	-3036.2	141.2	-4627.4	4627.4	-1874.4	1343.1	-62.5	4627.4	-4627.4	1874.4	-1343.1	62.5
11	0.00	21.50	1533.3	802.2	1058.1	312.9	631.1	23.9	-514.5	-29.4	16348.0	274.8	-9583.6	445.7	7070.6	1298.4	12759.0	-593.4	20.0	4.5	6459.0	-6459.0	4380.4	-3036.2	141.2	-4627.4	4627.4	-1874.4	1343.1	-62.5	4627.4	-4627.4	1874.4	-1343.1	62.5
11	1.75	23.25	-5.1	956.0	459.0	371.8	682.4	23.9	-556.3	-29.4	15636.0	403.9	-10363.7	445.7	6228.3	1400.6	12002.6	-516.2	11.4	5.4	6459.0	-6459.0	4948.3	-3283.4	141.2	-4627.4	4627.4	-2262.0	1452.4	-62.5	4627.4	-4627.4	2262.0	-1452.4	62.5
12	0.00	23.25	-5.1	956.0	459.0	371.8	682.4	23.9	-556.3	-29.4	15636.0	403.9	-10363.7	445.7	6228.3	1400.6	12002.6	-516.2	11.4	5.4	6459.0	-6459.0	4948.3	-3283.4	141.2	-4627.4	4627.4	-2262.0	1452.4	-62.5	4627.4	-4627.4	2262.0	-1452.4	62.5
12	1.75	25.00	-1812.7	1109.9	-243.2	430.8	733.8	23.9	-598.2	-29.4	14654.5	531.1	-11143.7	445.7	5128.8	1504.3	11109.2	-444.4	1.2	6.3	6459.0	-6459.0	5012.2	-3530.5	141.2	-4627.4	4627.4	-2293.1	1561.7	-62.5	4627.4	-4627.4	2293.1	-1561.7	62.5
13	0.00	25.00	-1812.7	1109.9	-243.2	430.8	733.8	23.9	-598.2	-29.4	14654.5	531.1	-11143.7	445.7	5128.8	1504.3	11109.2	-444.4	1.2	6.3	6459.0	-6459.0	4881.1	-3530.5	141.2	-4627.4	4627.4	-2252.7	1561.7	-62.5	4627.4	-4627.4	2252.7	-1561.7	62.5
13	2.50	27.50	-4862.7	1330.2	-1425.4	515.0	807.2	23.9	-658.0	-29.4	12811.5	709.3	-12258.1	445.7	3111.6	1654.2	9633.6	-350.3	-16.0	7.5	6459.0	-6459.0	5043.9	-3883.6	141.2	-4627.4	4627.4	-2332.5	1717.9	-62.5	4627.4	-4627.4	2332.5	-1717.9	62.5
14	0.00	27.50	-4862.7	1330.2	-1425.4	515.0	807.2	23.9	-658.0	-29.4	12811.5	709.3	-12258.1	445.7	3111.6	1654.2	9633.6	-350.3	-16.0	7.5	6459.0	-6459.0	5043.9	-3883.6	141.2	-4627.4	4627.4	-2332.5	1717.9	-62.5	4627.4	-4627.4	2332.5	-1717.9	62.5
14	2.50	30.00	-8464.6	1551.3	-2818.1	599.2	880.5	23.9	-717.9	-29.4	10471.5	883.6	-13372.5	445.7	557.5	1806.3	7987.1	-266.2	-36.4	8.8	6459.0	-6459.0	5305.8	-4236.6	141.2	-4627.4	4627.4	-2461.5	1874.0	-62.5	4627.4	-4627.4	2461.5	-1874.0	62.5
15	0.00	30.00	-8464.6	1551.3	-2818.1	599.2	880.5	23.9	-717.9	-29.4	10471.5	883.6	-13372.5	445.7	557.5	1806.3	7987.1	-266.2	-36.4	8.8	6459.0	-6459.0	5305.8	-4236.6	141.2	-4627.4	4627.4	-2461.5	1874.0	-62.5	4627.4	-4627.4	2461.5	-1874.0	62.5
15	1.75	31.75	-11315.3	1706.7	-3918.2	658.1	931.9	23.9	-759.7	-29.4	8552.1	998.4	-14152.6	450.7	-1553.8	1913.8	6772.2	-213.3	-52.5	9.7	6334.0	-6334.0	5417.3	-4483.7	141.2	-4537.9	4537.9	-2526.8	1983.3	-62.5	4537.9	-4537.9	2526.8	-1983.3	62.5
16	0.00	31.75	-11315.3	1706.7	-3918.2	658.1	931.9	23.9	-759.7	-29.4	8552.1	998.4	-14152.6	450.7	-1553.8	1913.8	6772.2	-213.3	-52.5	9.7	6334.0	-6334.0	5417.3	-4483.7	141.2	-4537.9	4537.9	-2526.8	1983.3	-62.5	4537.9	-4537.9			

FRAME	LOC (m)	Progr. (m)	Cedimenti vincolari						Carichi mobili dinamizzati						Ritiro: Effetti isotostici		Ritiro: effetti iperstatici		Var.Term.+ Effetti isotostici		V.T.+ : effetti iperstatici		Var.Term.- Effetti isotostici		V.T.- : effetti iperstatici										
			peso proprio		perm. Portati		Ced Max		Ced Min		Mmax		Mmin		Vmax		Vmin		Azione del vento		Soletta	Struttura composta	Struttura composta	Soletta	Struttura composta	Struttura composta	Soletta	Struttura composta	Struttura composta	Soletta	Struttura composta	Struttura composta			
			M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	N (kN)	M (kNm)	M (kNm)	M (kN)	V (kN)	N (kN)	M (kNm)	M (kNm)	M (kN)	V (kN)	N (kN)	M (kNm)	M (kNm)	M (kN)
42	0.00	83.00	2923.0	1110.1	2027.0	456.2	574.2	35.6	-355.9	-35.6	13700.1	871.6	-5489.7	97.9	8788.7	1640.5	9924.3	-449.8	34.7	6.6	6715.9	-6715.9	5060.8	-5628.8	-0.5	-4811.4	4811.4	-2294.7	2492.8	0.1	4811.4	-4811.4	2294.7	-2492.8	-0.1
42	1.50	84.50	1156.0	1246.0	1303.6	508.4	627.6	35.6	-409.2	-35.6	12218.9	869.6	-5644.8	198.3	7487.8	1723.9	9167.3	-403.6	24.3	7.3	6715.9	-6715.9	5126.3	-5628.1	-0.5	-4811.4	4811.4	-2326.3	2492.6	0.1	4811.4	-4811.4	2326.3	-2492.6	-0.1
43	0.00	84.50	1156.0	1246.0	1303.6	508.4	627.6	35.6	-409.2	-35.6	12218.9	869.6	-5644.8	198.3	7487.8	1723.9	9167.3	-403.6	24.3	7.3	6715.9	-6715.9	4989.9	-5628.1	-0.5	-4811.4	4811.4	-2284.9	2492.6	0.1	4811.4	-4811.4	2284.9	-2492.6	-0.1
43	2.75	87.25	-2613.5	1495.5	-225.8	604.0	725.6	35.6	-507.1	-35.6	9663.9	831.1	-6465.2	414.4	4692.3	1878.5	7682.6	-325.9	2.3	8.7	6608.7	-6608.7	5103.6	-5626.8	-0.5	-4734.7	4734.7	-2350.3	2492.2	0.1	4734.7	-4734.7	2350.3	-2492.2	-0.1
44	0.00	87.25	-2613.5	1495.5	-225.8	604.0	725.6	35.6	-507.1	-35.6	9661.4	831.1	-6466.3	414.7	4688.6	1878.6	7679.1	-325.7	2.3	8.7	6608.7	-6608.7	5103.6	-5626.8	-0.5	-4734.7	4734.7	-2350.3	2492.2	0.1	4734.7	-4734.7	2350.3	-2492.2	-0.1
44	2.75	90.00	-7070.3	1745.9	-2018.2	699.5	823.5	35.6	-604.9	-35.6	7283.9	756.8	-7948.4	663.1	1336.3	2035.3	6126.1	-257.1	-23.5	10.1	6477.8	-6477.8	5315.9	-5625.6	-0.5	-4640.9	4640.9	-2464.6	2491.8	0.1	4640.9	-4640.9	2464.6	-2491.8	-0.1
45	0.00	90.00	-7070.3	1745.9	-2018.2	699.5	823.5	35.6	-604.9	-35.6	7281.6	756.8	-7950.1	663.3	1332.0	2035.4	6122.7	-257.0	-23.5	10.1	6477.8	-6477.8	5315.9	-5625.6	-0.5	-4640.9	4640.9	-2464.6	2491.8	0.1	4640.9	-4640.9	2464.6	-2491.8	-0.1
45	1.75	91.75	-10265.5	1905.8	-3295.6	760.4	885.8	35.6	-667.2	-35.6	5883.2	706.3	-9252.5	822.9	-1097.5	2136.0	5139.2	-218.3	-41.9	11.0	6394.5	-6394.5	5434.5	-5624.8	-0.5	-4581.2	4581.2	-2532.0	2491.5	0.1	4581.2	-4581.2	2532.0	-2491.5	-0.1
46	0.00	91.75	-10265.5	1905.8	-3295.6	760.4	885.8	35.6	-667.2	-35.6	5883.2	706.3	-9252.5	822.9	-1097.5	2136.0	5139.2	-218.3	-41.9	11.0	6394.5	-6394.5	5434.5	-5624.8	-0.5	-4581.2	4581.2	-2532.0	2491.5	0.1	4581.2	-4581.2	2532.0	-2491.5	-0.1
46	1.75	93.50	-13741.2	2066.4	-4679.5	821.2	948.1	35.6	-729.4	-35.6	4609.4	657.0	-10829.1	979.1	-3722.7	2236.3	2170.2	-207.1	-61.9	11.8	6311.2	-6311.2	5745.1	-5623.9	-0.5	-4521.5	4521.5	-2692.8	2491.3	0.1	4521.5	-4521.5	2692.8	-2491.3	-0.1
47	0.00	93.50	-13741.2	2066.4	-4679.5	821.2	948.1	35.6	-729.4	-35.6	4609.4	657.0	-10829.1	979.1	-3722.7	2236.3	2170.2	-207.1	-61.9	11.8	6311.2	-6311.2	5745.1	-5623.9	-0.5	-4521.5	4521.5	-2692.8	2491.3	0.1	4521.5	-4521.5	2692.8	-2491.3	-0.1
47	1.50	95.00	-16950.2	2212.3	-5950.4	873.4	1001.6	35.6	-782.8	-35.6	3667.0	627.3	-12626.1	1630.8	-6114.7	2321.8	2314.8	-202.9	-80.2	12.6	6239.8	-6239.8	6067.7	-5623.2	-0.5	-4470.4	4470.4	-3175.8	2491.1	0.1	4470.4	-4470.4	3175.8	-2491.1	-0.1
48	0.00	95.00	-16950.2	2212.3	-5950.4	873.4	1001.6	35.6	-782.8	-35.6	3667.0	627.3	-12626.1	1630.8	-6114.7	2321.8	2314.8	-202.9	-80.2	12.6	6239.8	-6239.8	6067.7	-5623.2	-0.5	-4470.4	4470.4	-3025.9	2491.1	0.1	4470.4	-4470.4	3025.9	-2491.1	-0.1
48	2.66	97.66	-23184.0	2473.0	-8397.5	965.9	1096.3	35.6	-877.5	-35.6	2704.6	-116.8	-17402.0	1962.0	-10654.6	2471.6	2662.7	-198.4	-115.5	13.9	6113.1	-6113.1	6516.8	-5622.0	-0.5	-4379.6	4379.6	-3277.8	2490.7	0.1	4379.6	-4379.6	3277.8	-2490.7	-0.1
49	0.00	97.66	-23184.0	2473.0	-8397.5	965.9	1096.3	35.6	-877.5	-35.6	2704.9	-116.9	-17402.0	1962.2	-10660.7	2471.7	2663.0	-198.4	-115.5	13.9	6113.1	-6113.1	6516.8	-5622.0	-0.5	-4379.6	4379.6	-3277.8	2490.7	0.1	4379.6	-4379.6	3277.8	-2490.7	-0.1
49	2.34	100.00	-29238.5	2704.1	-10751.8	1047.2	1179.6	35.6	-960.7	-35.6	3073.0	-197.2	-22244.7	2174.9	-15019.5	2602.8	3073.0	-197.2	-149.5	15.1	6001.8	-6001.8	6971.2	-5620.9	-0.5	-4299.9	4299.9	-3535.6	2490.4	0.1	4299.9	-4299.9	3535.6	-2490.4	-0.1
50	0.00	100.00	-29238.5	2704.1	-10751.8	1047.2	1179.6	35.6	-960.7	-35.6	3073.0	-197.2	-22244.7	2174.9	-15019.5	2602.8	3073.0	-197.2	-149.5	15.1	6001.8	-6001.8	6971.2	-5620.9	-0.5	-4299.9	4299.9	-3535.6	2490.4	0.1	4299.9	-4299.9	3535.6	-2490.4	-0.1
50	2.50	102.50	-23091.2	-2333.4	-8419.9	-888.5	1105.9	29.5	-900.7	-24.0	3082.7	-86.7	-18981.1	-1167.3	2959.8	78.9	-10291.1	-2270.0	-116.6	-12.6	6334.4	-6334.4	0.0	-5269.6	-140.5	-4538.2	4538.2	0.0	2334.8	62.3	4538.2	-4538.2	0.0	-2334.8	-62.3
51	0.00	102.50	-23091.2	-2333.4	-8419.9	-888.5	1105.9	29.5	-900.7	-24.0	3082.7	-86.7	-18981.1	-1167.3	2959.8	78.9	-10291.1	-2270.0	-116.6	-12.6	6334.4	-6334.4	0.0	-5269.6	-140.5	-4538.2	4538.2	0.0	2334.8	62.3	4538.2	-4538.2	0.0	-2334.8	-62.3
51	2.50	105.00	-17568.6	-2084.6	-6309.4	-800.0	1032.2	29.5	-840.6	-24.0	5214.6	-798.0	-16435.9	-869.4	4515.5	129.0	-6178.6	-2115.4	-86.8	-11.3	6512.9	-6512.9	0.0	-4918.3	-140.5	-4666.0	4666.0	0.0	2179.1	62.3	4666.0	-4666.0	0.0	-2179.1	-62.3
52	0.00	105.00	-17568.6	-2084.6	-6309.4	-800.0	1032.2	29.5	-840.6	-24.0	5214.6	-798.0	-16435.9	-869.4	4515.5	129.0	-6178.6	-2115.4	-86.8	-11.3	6512.9	-6512.9	0.0	-4918.3	-140.5	-4666.0	4666.0	0.0	2179.1	62.3	4666.0	-4666.0	0.0	-2179.1	-62.3
52	1.50	106.50	-14552.9	-1936.3	-5149.3	-746.8	987.9	29.5	-804.6	-24.0	6710.2	-883.4	-15268.3	-684.7	5572.5	166.3	-3939.1	-2022.4	-70.4	-10.5	6620.0	-6620.0	0.0	-4707.5	-140.5	-4742.8	4742.8	0.0	2085.7	62.3	4742.8	-4742.8	0.0	-2085.7	-62.3
53	0.00	106.50	-14552.9	-1936.3	-5149.3	-746.8	987.9	29.5	-804.6	-24.0	6710.2	-883.4	-15268.3	-684.7	5572.5	166.3	-3939.1	-2022.4	-70.4	-10.5	6620.0	-6620.0	0.0	-4707.5	-140.5	-4742.8	4742.8	0.0	2085.7	62.3	4742.8	-4742.8	0.0	-2085.7	-62.3
53	1.75	108.25	-11307.2	-1773.0	-3896.5	-684.9	936.3	29.5	-762.6	-24.0	8633.7	-1000.8	-14273.0	-449.5	6819.9	214.8	-1565.7	-1914.2	-52.7	-9.7	6745.0	-6745.0	0.0	-4461.6	-140.5	-4832.3	4832.3	0.0	1976.8	62.3	4832.3	-4832.3	0.0	-1976.8	-62.3
54	0.00	108.25	-11307.2	-1773.0	-3896.5	-684.9	936.3	29.5	-762.6	-24.0	8633.7	-1000.8	-14273.0	-449.5	6819.9	214.8	-1565.7	-1914.2	-52.7	-9.7	6745.0	-6745.0	0.0	-4461.6	-140.5	-4832.3	4832.3	0.0	1976.8	62.3	4832.3	-4832.3	0.0	-1976.8	-62.3
54	1.75	110.00	-8346.9	-1610.3	-2752.2	-622.9	884.7	29.5	-720.5	-24.0	10551.9	-880.9	-13486.3	-449.5	8037.5	267.9	547.7	-1806.6	-36.6	-8.8	6870.0	-6870.0	0.0	-4215.7	-140.5	-4921.8	4921.8	0.0	1867.8	62.3	4921.8	-4921.8	0.0	-1867.8	-62.3
55	0.00	110.00	-8346.9	-1610.3	-2752.2	-622.9	884.7	29.5	-720.5	-24.0	10551.9	-880.9	-13486.3	-449.5	8037.5	267.9	547.7	-1806.6	-36.6	-8.8	6870.0	-6870.0	0.0	-4215.7	-140.5	-4921.8	4921.8	0.0	1867.8	62.3	4921.8	-4921.8	0.0	-1867.8	-62.3
55	2.50	112.50	-4610.7	-1378.7	-1305.6	-534.4	811.0	29.5	-660.5	-24.0	12888.6	-706.5	-12362.5	-449.5	9686.3	352.2	3103.5	-1654.5	-16.2	-7.5	6870.0	-6870.0	0.0	-3864.4	-140.5	-4921.8	4921.8	0.0	1712.2	62.3	4921.8	-4921.8	0.0	-1712.2	-62.3
56	0.00	112.50	-4610.7	-1378.7	-1305.6	-534.4	811.0	29.5	-660.5	-24.0	12888.6	-706.5	-12362.5	-449.5	9686.3	352.2	3103.5	-1654.5	-16.2	-7.5	6870.0	-6870.0	0.0	-3864.4	-140.5	-4921.8	4921.8	0.0	1712.2	62.3	4921.8	-4921.8	0.0	-1712.2	-62.3
56	2.50	115.00	-1452.4	-1147.9	-80.4	-445.8	737.3	29.5	-600.4	-24.0	14726.7	-528.2	-11238.6	-449.5	11162.4	446.5	5120.8	-1504.6	1.0	-6.3	6870.0	-6870.0	0.0	-3513.1	-140.5	-4921.8	4921.8	0.0	1556.5	62.3	4921.8	-4921.8	0.0	-1556.5	-62.3
57	0.00	115.00	-1452.4	-1147.9	-80.4	-445.8	737.3	29.5	-600.4	-24.0	14726.7	-528.2	-11238.6	-449.5	11162.4	446.5	5120.8	-1504.6	1.0	-6.3	6870.0	-6870.0	0.0	-3513.1	-140.5	-4921.8	4921.8	0.0	1556.5	62.3	4921.8	-4921.8	0.0	-1556.5	-62.3
57	1.75	116.75	415.3	-																															







S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
<b>UP62</b>	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

## **15 ALLEGATO 4 – IMPALCATO - VERIFICHE SLU TRAVI PRINCIPALI**





Sez	Analisi elastica								Analisi plastica								Ver. stabilita' pannelli d'anima													
	σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf	η1,sup	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	IsI (m4)	kt	(hw/t) max	hw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter	
	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)																										Ver. d'anima
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	17609.7	36389.8	43530	6019.6	-9352.9	34709.8	0.00	0.00	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	1191	0.21	0.51	0.00
2	70.4	67.1	-96.1	-98.2	0.20	0.29	0.00	0.00	30212.6	52450.4	70191	13339.7	-9786.3	51430.8	0.26	0.26	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	2675	0.46	0.00	0.00
3	70.4	67.1	-96.1	-98.2	0.20	0.29	0.00	0.00	30212.6	52450.4	70191	13339.7	-9786.3	51430.8	0.26	0.26	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	2675	0.46	0.00	0.00
4	118.6	113.6	-128.0	-131.1	0.34	0.38	0.00	0.00	30234.0	52767.8	71852	19174.2	-10219.7	51700.3	0.37	0.37	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	2182	0.38	0.00	0.00
5	118.6	113.6	-128.0	-131.1	0.34	0.38	0.00	0.00	30234.0	52767.8	71852	19174.2	-10219.7	51700.3	0.37	0.37	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	2182	0.38	0.00	0.00
6	151.1	145.1	-147.9	-151.6	0.44	0.44	0.00	0.00	30212.1	53015.0	73151	23188.3	-10609.7	51899.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	1739	0.30	0.00	0.00
7	151.1	145.1	-147.9	-151.6	0.44	0.44	0.00	0.00	30212.1	53015.0	73151	23188.3	-10609.7	51899.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	1739	0.30	0.00	0.00
8	173.5	166.8	-159.5	-163.7	0.50	0.48	0.00	0.00	30189.0	53259.2	74450	26029.3	-10999.7	52096.6	0.50	0.50	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	705	0.12	0.00	0.00
9	176.9	170.2	-152.3	-157.3	0.51	0.46	0.00	0.00	30509.1	50661.0	73155	25784.2	-10999.7	49515.6	0.52	0.52	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	705	0.17	0.00	0.00
10	180.6	173.8	-153.7	-158.8	0.52	0.46	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26259.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	608	0.15	0.00	0.00
11	180.6	173.8	-153.7	-158.8	0.52	0.46	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26259.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	608	0.15	0.00	0.00
12	191.8	184.8	-155.7	-161.0	0.56	0.47	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27666.7	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	121	0.03	0.00	0.00
13	191.8	184.8	-155.7	-161.0	0.56	0.47	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27666.7	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	121	0.03	0.00	0.00
14	190.7	183.8	-148.5	-153.7	0.55	0.45	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27679.4	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	416	0.10	0.00	0.00
15	190.7	183.8	-148.5	-153.7	0.55	0.45	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27679.4	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	416	0.10	0.00	0.00
16	177.5	171.2	-132.3	-137.0	0.52	0.40	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26327.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	896	0.22	0.00	0.00
17	177.5	171.2	-132.3	-137.0	0.52	0.40	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26327.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	896	0.22	0.00	0.00
18	152.6	147.4	-107.0	-111.0	0.44	0.32	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	23672.2	-11086.4	49531.9	0.48	0.48	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1337	0.32	0.00	0.00
19	152.6	147.4	-107.0	-111.0	0.44	0.32	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	23672.2	-11086.4	49531.9	0.48	0.48	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1337	0.32	0.00	0.00
20	132.3	127.8	-87.6	-90.9	0.38	0.26	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	21466.0	-11086.4	49531.9	0.43	0.43	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1622	0.39	0.00	0.00
21	101.6	96.6	-75.3	-79.4	0.31	0.24	0.00	0.00	40120.9	62587.8	85411	22389.9	-11086.4	61533.3	0.36	0.36	5.000	0	0	5.918	51.1	SI	1.17	0.734	5717	5717	1622	0.28	0.00	0.00
22	79.6	75.8	-57.0	-60.2	0.24	0.18	0.00	0.00	40278.0	62906.5	85478	19258.3	-11086.4	61848.3	0.31	0.31	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	1965	0.34	0.00	0.00
23	79.6	75.8	-57.0	-60.2	0.24	0.18	0.00	0.00	40278.0	62906.5	85478	19258.3	-11086.4	61848.3	0.31	0.31	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	1965	0.34	0.00	0.00
24	53.2	50.7	-36.0	-38.0	0.16	0.12	0.00	0.00	40749.2	63866.4	85679	15546.6	-11086.4	62797.0	0.25	0.25	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	2306	0.40	0.00	0.00
25	52.7	50.3	-34.1	-36.1	0.16	0.11	0.00	0.00	41362.1	64552.8	88223	15375.1	-11086.4	63533.4	0.24	0.24	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	2306	0.40	0.00	0.00
26	9.4	9.1	2.1	2.2	0.03	0.01	0.00	0.00	42592.6	67068.5	88743	9121.5	-11086.4	66021.7	0.14	0.14	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	2790	0.48	0.00	0.00
27	9.4	9.1	2.1	2.2	0.03	0.01	0.00	0.00	42592.6	67068.5	88743	9121.5	-11086.4	66021.7	0.14	0.14	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	2790	0.48	0.00	0.00
28	-52.4	-49.3	71.9	74.5	0.16	0.23	0.16	0.23	35160.2	57935.9	59652	1762.5	-11086.4	5934.8	0.00	0.23	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	3270	0.55	0.63	0.63
29	-52.4	-49.3	71.9	74.5	0.16	0.23	0.16	0.23	35160.2	57935.9	59652	1762.5	-11086.4	5934.8	0.00	0.23	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	3270	0.55	0.63	0.63
30	-89.7	-84.7	112.8	116.8	0.27	0.36	0.27	0.36	36342.4	59629.0	59842	-6016.6	-10871.9	57660.8	0.00	0.36	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	3600	0.59	0.63	0.64
31	-89.7	-84.7	112.8	116.8	0.27	0.36	0.27	0.36	36342.4	59629.0	59842	-6016.6	-10871.9	57660.8	0.00	0.36	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	3600	0.59	0.63	0.64
32	-122.3	-116.0	148.1	153.2	0.37	0.47	0.37	0.47	38882.7	64037.1	60928	-12255.4	-10657.4	62077.8	0.00	0.47	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	3696	0.59	0.63	0.64
33	-99.5	-92.9	125.5	130.7	0.30	0.40	0.30	0.40	48883.5	74730.5	70918	-11395.0	-10657.4	73042.8	0.00	0.40	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	3696	0.51	0.67	0.67
34	-120.9	-113.3	150.8	156.7	0.37	0.48	0.37	0.48	50635.4	78320.7	71520	-16901.3	-10473.6	76641.1	0.00	0.48	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	3806	0.52	0.66	0.66
35	-119.3	-112.0	141.5	147.2	0.36	0.45	0.36	0.45	57903.2	89453.8	79923	-17481.4	-10473.6	87917.7	0.00	0.45	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	3806	0.52	0.66	0.66
36	-149.2	-140.9	174.5	181.1	0.45	0.56	0.45	0.56	62934.1	97726.5	81110	-26889.7	-10167.2	96190.9	0.00	0.56	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3420	0.45	0.65	0.00
37	-149.2	-140.9	174.5	181.1	0.45	0.56	0.45	0.56	62934.1	97726.5	81110	-26889.7	-10167.2	96190.9	0.00	0.56	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3420	0.45	0.65	0.00
38	-169.3	-160.5	198.0	205.6	0.52	0.63	0.52	0.63	68296.5	106790.8	82752	-35030.8	-9860.8	105274.4	0.00	0.63	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	3585	0.45	0.65	0.00
39	-169.3	-160.5	198.0	205.6	0.52	0.63	0.52	0.63	67934.2	107609.5	83375	-34772.0	-10301.7	105966.7	0.00	0.63	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	3577	0.45	0.64	0.00
40	-149.3	-141.0	172.9	179.4	0.46	0.55	0.46	0.55	62748.2	98466.2	81733	-26845.5	-10505.9	96839.3	0.00	0.55	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3328	0.44		



Sez	σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf	η1,sup	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPl,Rd (kNm)	NPl,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	IsI (m4)	κc	(hw/t) max	Ver. stabilità pannelli d'anima		Vb,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter
	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)																		lw	Xw						
84	51.7	48.6	-61.3	-63.9	0.16	0.20	0.00	0.00	40696.8	64160.2	87115	14662.3	-11527.3	63036.8	0.23	0.23	5.800	0	0	5.786	50.6	SI	1.20	0.720	5717	5717	2666	0.47	0.00
85	51.2	48.2	-59.6	-62.1	0.16	0.19	0.00	0.00	41306.2	64862.7	89743	14484.6	-11527.3	63792.5	0.23	0.23	5.500	0	0	5.836	50.8	SI	1.20	0.722	5732	5732	2666	0.47	0.00
86	-13.5	-12.6	20.4	21.1	0.04	0.07	0.04	0.07	33295.3	54985.2	59150	6884.8	-11343.4	52962.9	0.00	0.07	5.500	0	0	5.872	50.9	SI	1.24	0.708	5819	5819	2974	0.51	0.63
87	-13.5	-12.6	20.4	21.2	0.04	0.07	0.04	0.07	33295.3	54985.2	59150	6884.8	-11343.4	52962.9	0.00	0.07	5.500	0	0	5.872	50.9	SI	1.24	0.708	5819	5819	2974	0.51	0.63
88	-69.3	-65.4	83.1	86.3	0.21	0.27	0.21	0.27	35123.3	57935.9	59652	-2769.9	-11118.7	55923.1	0.00	0.27	5.500	0	0	5.933	51.2	SI	1.30	0.686	5952	5952	3247	0.55	0.63
89	-69.3	-65.5	83.1	86.3	0.21	0.27	0.21	0.27	35123.3	57935.9	59652	-2772.2	-11118.7	55923.1	0.00	0.27	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	3247	0.54	0.63
90	-104.2	-98.6	122.9	127.4	0.32	0.39	0.32	0.39	36374.4	60032.9	60173	-8536.9	-10975.7	58035.5	0.00	0.39	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	3418	0.56	0.63
91	-104.2	-98.6	122.9	127.4	0.32	0.39	0.32	0.39	36374.4	60032.9	60173	-8536.9	-10975.7	58035.5	0.00	0.39	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	3418	0.56	0.63
92	-133.6	-126.9	156.9	162.4	0.41	0.50	0.41	0.50	38662.3	64037.1	60928	-14280.0	-10832.8	62012.8	0.00	0.50	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	3591	0.57	0.62
93	-108.9	-101.7	133.6	139.2	0.33	0.43	0.33	0.43	48664.6	74730.5	70918	-13406.1	-10832.8	72986.8	0.00	0.43	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	3591	0.50	0.67
94	-128.3	-120.3	157.1	163.4	0.39	0.50	0.39	0.50	51108.9	78835.1	71851	-18532.2	-10710.2	77083.5	0.00	0.50	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	3761	0.51	0.66
95	-126.3	-118.7	145.8	151.8	0.38	0.47	0.38	0.47	57774.5	89875.3	80339	-19118.4	-10710.2	88278.0	0.00	0.47	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	3761	0.51	0.65
96	-154.9	-146.2	179.8	186.5	0.47	0.57	0.47	0.57	62765.7	98466.2	81733	-28188.2	-10492.8	96843.3	0.00	0.57	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3371	0.44	0.65
97	-154.9	-146.2	179.8	186.5	0.47	0.57	0.47	0.57	62765.7	98466.2	81733	-28187.9	-10492.8	96843.3	0.00	0.57	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3371	0.44	0.65
98	-172.4	-163.5	202.0	209.0	0.53	0.64	0.53	0.64	67934.2	107609.5	83375	-35632.0	-10301.7	105966.7	0.00	0.64	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	3604	0.46	0.64
99	-172.2	-163.4	201.2	208.2	0.53	0.64	0.53	0.64	67832.3	108404.3	83999	-46138.8	-10566.2	106689.0	0.00	0.64	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	3725	0.47	0.64
100	-151.1	-142.7	175.9	182.5	0.46	0.56	0.46	0.56	62529.9	99181.9	82356	-37049.9	-10872.6	97453.3	0.00	0.56	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3548	0.47	0.64
101	-151.1	-142.7	175.9	182.5	0.46	0.56	0.46	0.56	62529.9	99181.9	82356	-37049.9	-10872.6	97453.3	0.00	0.56	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3548	0.47	0.64
102	-120.2	-112.8	141.9	147.7	0.37	0.45	0.37	0.45	57557.5	90722.4	81170	-26688.1	-11179.0	89001.6	0.00	0.45	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	3921	0.53	0.65
103	-121.8	-114.1	151.3	157.3	0.37	0.48	0.37	0.48	51273.3	79342.8	72181	-26688.1	-11179.0	77439.7	0.00	0.48	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	3921	0.53	0.66
104	-99.7	-93.0	125.4	130.6	0.30	0.40	0.30	0.40	49487.6	75701.2	71579	-20660.1	-11362.8	73793.5	0.00	0.40	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	3804	0.53	0.67
105	-122.4	-116.2	147.9	153.0	0.37	0.47	0.37	0.47	38322.2	64885.8	61589	-20660.1	-11362.8	62677.2	0.00	0.47	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	3804	0.61	0.63
106	-88.8	-83.9	111.6	115.7	0.27	0.36	0.27	0.36	35824.5	60429.4	60503	-13823.7	-11577.3	58216.8	0.00	0.36	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	3695	0.61	0.62
107	-88.8	-83.9	111.6	115.7	0.27	0.36	0.27	0.36	35824.5	60429.4	60503	-13823.7	-11577.3	58216.8	0.00	0.36	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	3695	0.61	0.62
108	-50.6	-47.6	70.1	72.6	0.15	0.22	0.15	0.22	34666.2	58698.5	60313	-7387.8	-11791.8	56454.8	0.00	0.22	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	3350	0.56	0.61
109	-50.6	-47.6	70.1	72.6	0.15	0.22	0.15	0.22	34666.2	58698.5	60313	-7387.8	-11791.8	56454.8	0.00	0.22	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	3350	0.56	0.61
110	11.3	11.1	13.8	14.1	0.04	0.04	0.04	0.04	32961.6	55344.3	59480	2222.9	-11791.8	53169.1	0.00	0.04	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	2854	0.49	0.62
111	11.3	11.1	13.8	14.1	0.04	0.04	0.04	0.04	32961.6	55344.3	59480	2222.9	-11791.8	53169.1	0.00	0.04	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	2854	0.49	0.62
112	58.7	55.8	-46.3	-48.6	0.18	0.15	0.18	0.15	31896.3	53271.6	58960	8862.6	-11791.8	51140.7	0.00	0.18	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	2355	0.41	0.62
113	60.3	57.2	-54.3	-56.9	0.18	0.17	0.18	0.17	30104.3	50035.8	56246	8862.6	-11791.8	47836.6	0.00	0.18	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	2355	0.41	0.63
114	39.0	36.6	-48.5	-50.5	0.12	0.16	0.00	0.00	40210.9	63392.3	87874	12746.7	-11791.8	62250.8	0.20	0.20	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	2004	0.35	0.00
115	39.0	36.6	-48.5	-50.5	0.12	0.16	0.00	0.00	40210.9	63392.3	87874	12746.7	-11791.8	62250.8	0.20	0.20	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	2004	0.35	0.00
116	61.4	57.8	-67.1	-70.1	0.19	0.22	0.00	0.00	40054.8	63073.2	87807	15968.2	-11791.8	61935.7	0.26	0.26	5.000	0	0	5.918	51.1	SI	1.17	0.734	5717	5717	1651	0.29	0.00
117	87.5	84.1	-82.9	-85.5	0.25	0.25	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	15968.2	-11791.8	49704.8	0.32	0.32	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1651	0.40	0.00
118	108.2	104.0	-102.7	-106.0	0.31	0.31	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	18209.5	-11791.8	49704.8	0.37	0.37	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1356	0.33	0.00
119	108.2	104.0	-102.7	-106.0	0.31	0.31	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	18209.5	-11791.8	49704.8	0.37	0.37	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1356	0.33	0.00
120	133.4	128.1	-128.3	-132.3	0.39	0.39	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	20894.9	-11791.8	49704.8	0.42	0.42	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	901	0.22	0.00
121	133.4	128.1	-128.3	-132.3	0.39	0.39	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	20894.9	-11791.8	49704.8	0.42	0.42	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	901	0.22	0.00
122	146.5	140.6	-144.5	-148.9	0.42	0.43	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	22238.4	-11791.8	49704.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	406	0.10	0.00
123	146.5	140.6	-144.5	-148.9	0.42	0.43	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	22238.4	-11791.8	49704.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	406	0.10	0.00
124	147.2	141.2	-151.2	-155.8	0.43	0.45	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	22180.8	-11791.8	49704.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	146	0.04	0.00
125	147.2	141.2	-151.2	-155.8	0.43	0.45	0.00	0.00	30470.9																				

LAVORO: SS121 VIADOTTO 40-60 - IMPALCATO

Verifica di resistenza sezioni in Classe 4

Dati  
 coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità  
 coefficiente eta  
 pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1)  
 Resistenza di progetto soletta  
 Tensione di snervamento acciaio armature soletta

Var unità  
 γM1 1.10  
 η 1.20  
 pan 0  
 fcd MPa 19.83  
 fya MPa 450

COMBINAZIONE C1Mmin

Sez	soletta												Armature soletta												piattabanda superiore												anima												piattabanda inferiore												TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA												CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI EFFICACI											
	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m2)	γGs sup (m)	Asinf (m2)	γGs inf (m)	Beq (m)	tf (m)	hw (m)	tw (m)	Beq (m)	tf (m)	Status soletta	σA (Mpa)	σB (Mpa)	σC (Mpa)	σD (Mpa)	σAs_inf (Mpa)	σAs_sup (Mpa)	τ (Mpa)	fys (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	γGa_eff (m)	Ixa_eff (m4)	WA_eff (m3)	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	MEd (kNm)	NEd (kN)	eN (m)																																												
1	1	0.000	0.000	5.117	0.240	0.070	0.640	0.008	0.260	0.008	0.080	0.800	0.025	1.935	0.022	1.200	0.040	fessurata	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-28.0	355.0	355.0	355.0	0.784	4	0.1106	0.756	0.0723	0.0956	0.1010	0.0593	0.0581	0.0	0.0	0.000																																												
2	1	2.500	2.500	5.363	0.240	0.070	0.640	0.008	0.260	0.008	0.080	0.800	0.025	1.935	0.022	1.200	0.040	fessurata	16.4	15.5	-29.3	-29.9	8.8	10.1	-10.7	355.0	355.0	355.0	0.801	4	0.1063	0.728	0.0702	0.0964	0.1019	0.0563	0.0552	1675.5	-122.2	-0.028																																												
3	2	0.000	2.500	5.363	0.240	0.070	0.640	0.008	0.260	0.008	0.080	0.800	0.025	1.935	0.022	1.200	0.040	fessurata	16.4	15.5	-29.3	-29.9	8.8	10.1	-10.7	355.0	355.0	355.0	0.801	4	0.1063	0.728	0.0702	0.0964	0.1019	0.0563	0.0552	1675.5	-122.2	-0.028																																												
4	2	2.500	5.000	5.609	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.025	1.935	0.022	1.200	0.040	fessurata	25.6	24.1	-48.3	-49.3	19.3	22.4	-3.9	355.0	355.0	355.0	0.834	4	0.1058	0.726	0.0700	0.0965	0.1021	0.0560	0.0549	2706.0	-300.5	-0.030																																												
5	3	0.000	5.000	5.609	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.025	1.935	0.022	1.200	0.040	fessurata	25.6	24.1	-48.3	-49.3	19.3	22.4	-3.9	355.0	355.0	355.0	0.834	4	0.1058	0.726	0.0700	0.0965	0.1021	0.0560	0.0549	2706.0	-300.5	-0.030																																												
6	3	2.250	7.250	5.830	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.025	1.935	0.022	1.200	0.040	fessurata	27.6	25.9	-56.4	-57.5	30.5	35.4	3.6	355.0	355.0	355.0	0.850	4	0.1052	0.722	0.0698	0.0967	0.1023	0.0557	0.0546	3075.8	-504.5	-0.034																																												
7	4	0.000	7.250	5.830	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.025	1.935	0.022	1.200	0.040	fessurata	27.6	25.9	-56.4	-57.5	30.5	35.4	3.6	355.0	355.0	355.0	0.850	4	0.1052	0.722	0.0698	0.0967	0.1023	0.0557	0.0546	3075.8	-504.5	-0.034																																												
8	4	2.250	9.500	6.051	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.025	1.935	0.022	1.200	0.040	fessurata	23.7	22.1	-56.1	-57.1	43.2	50.2	9.7	355.0	355.0	355.0	0.867	4	0.1040	0.716	0.0695	0.0970	0.1027	0.0552	0.0541	2923.2	-754.0	-0.040																																												
9	5	0.000	9.500	6.051	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	fessurata	23.0	21.5	-52.1	-53.2	41.5	48.4	11.9	355.0	355.0	355.0	0.944	4	0.0986	0.733	0.0719	0.0980	0.1037	0.0581	0.0567	2864.4	-726.0	-0.049																																												
10	5	0.500	10.000	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	fessurata	21.3	19.9	-50.8	-51.9	44.6	51.9	13.5	355.0	355.0	355.0	0.944	4	0.0983	0.732	0.0718	0.0981	0.1038	0.0580	0.0566	2750.4	-782.1	-0.050																																												
11	6	0.000	10.000	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	fessurata	21.3	19.9	-50.8	-51.9	44.6	51.9	13.5	355.0	355.0	355.0	0.944	4	0.0983	0.732	0.0718	0.0981	0.1038	0.0580	0.0566	2750.4	-782.1	-0.050																																												
12	6	2.500	12.500	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	fessurata	8.4	7.4	-38.4	-39.1	61.0	71.1	21.7	355.0	355.0	355.0	0.944	4	0.0949	0.723	0.0717	0.0991	0.1049	0.0575	0.0561	1785.1	-1089.5	-0.059																																												
13	7	0.000	12.500	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	fessurata	8.4	7.4	-38.4	-39.1	61.0	71.1	21.7	355.0	355.0	355.0	0.944	4	0.0949	0.723	0.0717	0.0991	0.1049	0.0575	0.0561	1785.1	-1089.5	-0.059																																												
14	7	2.500	15.000	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	fessurata	-20.0	-19.8	-16.1	-16.1	79.6	92.8	30.0	355.0	355.0	355.0	0.944	4	0.0775	0.814	0.0669	0.0822	0.0864	0.0579	0.0564	-145.8	-1973.3	0.032																																												
15	8	0.000	15.000	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	fessurata	-20.0	-19.8	-16.1	-16.1	79.6	92.8	30.0	355.0	355.0	355.0	0.944	4	0.0775	0.814	0.0669	0.0822	0.0864	0.0579	0.0564	-145.8	-1973.3	0.032																																												
16	8	2.500	17.500	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	fessurata	-48.6	-47.1	25.5	26.7	100.4	117.0	38.3	355.0	355.0	355.0	0.944	4	0.0917	0.869	0.0690	0.0794	0.0833	0.0627	0.0610	-2828.5	-2048.2	0.087																																												
17	9	0.000	17.500	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	fessurata	-48.6	-47.1	25.5	26.7	100.4	117.0	38.3	355.0	355.0	355.0	0.944	4	0.0917	0.869	0.0690	0.0794	0.0833	0.0627	0.0610	-2828.5	-2048.2	0.087																																												
18	9	2.500	20.000	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	fessurata	-84.5	-81.4	69.0	71.3	123.2	143.6	46.6	355.0	355.0	355.0	0.944	4	0.0953	0.861	0.0692	0.0804	0.0843	0.0624	0.0608	-5852.2	-2514.5	0.079																																												
19	10	0.000	20.000	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	fessurata	-84.5	-81.4	69.0	71.3	123.2	143.6	46.6	355.0	355.0	355.0	0.944	4	0.0953	0.861	0.0692	0.0804	0.0843	0.0624	0.0608	-5852.2	-2514.5	0.079																																												
20	10	1.500	21.500	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	fessurata	-109.5	-105.2	99.8	103.0	138.0	160.7	51.6	355.0	355.0	355.0	0.944	4	0.0963	0.857	0.0693	0.0809	0.0848	0.0623	0.0607	-7980.2	-2815.2	0.075																																												
21	11	0.000	21.500	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.900	0.045	1.900	0.022	1.200	0.055	fessurata	-83.2	-78.7	77.6	81.3	105.3	122.6	42.9	335.0	355.0	335.0	0.954	3																																																						
22	11	1.750	23.250	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.900	0.045	1.909	0.022	1.200	0.055	fessurata	-106.9	-101.0	105.1	110.0	118.5	138.0	47.8	335.0	355.0	335.0	0.958	3																																																						
23	12	0.000	23.250	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.900	0.045	1.909	0.022	1.200	0.055	fessurata	-106.9	-101.0	105.1	110.0	118.5	138.0	47.8	335.0	355.0	335.0	0.958	3																																																						
24	12	1.750	25.000	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.900	0.045	1.936	0.022	1.200	0.055	fessurata	-131.8	-124.4	134.5	140.5	131.1	152.3	52.1	335.0	355.0	335.0	0.972	3																																																						
25	13	0.000	25.000	6.100	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.009	0.080	0.900	0.045	1.936	0.022	1.200	0.055	fessurata	-129.2	-122.2	121.5	127.1	117.1	136.6	52.1	335.0	355.0	335.0	1.143	3																																																						
26	13	2.500	27.500	6.100	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.009	0.080	0.900	0.045	2.006	0.022	1.200	0.055	fessurata	-165.1	-156.4	163.5	170.7	131.9	153.1	57.2	335.0	355.0	335.0	1.178	3																																																						
27	14	0.000	27.500	6.100	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.009	0.080	0.900	0.045	2.006	0.022	1.200	0.055	fessurata	-165.1	-156.4	163.5	170.7	131.9	153.1	57.2	335.0	355.0	335.0	1.178	3																																																						
28	14	2.500	30.000	6.100	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.009	0.080	0.900	0.045	2.118	0.022	1.200	0.055	fessurata	-199.3	-189.1	204.7	213.0	143.9	165.9	60.8	335.0	355.0	335.0	1.234	3																																																						
29	15	0.000	30.000	6.100	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.009	0.080	0.900	0.045	2.118	0.022	1.200	0.055	fessurata	-199.3	-189.1	204.7	213.0	143.9	165.9	60.8	335.0	355.0	335.0	1.234	3																																																						
30	15	1.750	31.750	5.978	0.240	0.070	0.640	0.015	0.257	0.009	0.080	0.900	0.045	2.188	0.022	1.200	0.055	fessurata	-225.1	-213.8	236.9	246.2	154.8	177.																																																												

Sez	Analisi elastica								Analisi plastica											Ver. stabilità pannelli d'anima										
	αA'	αB'	αC'	αD'	η1,inf	η1,sup	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	IsI (m4)	kt	(hw/t) max	hw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter	
	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)																										
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	17609.7	36389.8	43530	6019.6	-9352.9	34709.8	0.00	0.00	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	1191	0.21	0.51	0.00
2	16.3	15.3	-31.0	-31.6	0.05	0.09	0.05	0.09	17615.8	36728.5	43776	13339.7	-9786.3	34892.9	0.00	0.09	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	456	0.08	0.50	0.00
3	16.3	15.3	-31.0	-31.6	0.05	0.09	0.05	0.09	17615.8	36728.5	43776	13339.7	-9786.3	34892.9	0.00	0.09	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	456	0.08	0.50	0.00
4	25.3	23.8	-51.3	-52.3	0.07	0.15	0.07	0.15	18032.7	37393.6	44267	19174.2	-10219.7	35400.6	0.00	0.15	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	166	0.03	0.54	0.00
5	25.3	23.8	-51.3	-52.3	0.07	0.15	0.07	0.15	18032.7	37393.6	44267	19174.2	-10219.7	35400.6	0.00	0.15	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	166	0.03	0.54	0.00
6	27.2	25.4	-60.3	-61.4	0.08	0.18	0.08	0.18	18064.4	37720.1	44513	23188.3	-10609.7	35577.2	0.00	0.18	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	154	0.03	0.65	0.00
7	27.2	25.4	-60.3	-61.4	0.08	0.18	0.08	0.18	18064.4	37720.1	44513	23188.3	-10609.7	35577.2	0.00	0.18	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	154	0.03	0.65	0.00
8	23.2	21.5	-60.8	-61.8	0.07	0.18	0.07	0.18	18089.8	38042.5	44759	26029.3	-10999.7	35744.9	0.00	0.18	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	412	0.07	0.73	0.00
9	22.2	20.6	-57.3	-58.5	0.06	0.17	0.06	0.17	20225.0	38174.9	43464	25784.2	-10999.7	35729.9	0.00	0.17	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	412	0.10	0.72	0.00
10	20.5	18.9	-56.1	-57.2	0.06	0.17	0.06	0.17	20134.0	38174.9	43464	26259.9	-11086.4	35691.2	0.00	0.17	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	469	0.11	0.74	0.00
11	20.5	18.9	-56.1	-57.2	0.06	0.17	0.06	0.17	20134.0	38174.9	43464	26259.9	-11086.4	35691.2	0.00	0.17	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	469	0.11	0.74	0.00
12	7.2	6.1	-43.7	-44.4	0.02	0.13	0.02	0.13	20134.0	38174.9	43464	27666.7	-11086.4	35691.2	0.00	0.13	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	755	0.18	0.78	0.00
13	7.2	6.1	-43.7	-44.4	0.02	0.13	0.02	0.13	20134.0	38174.9	43464	27666.7	-11086.4	35691.2	0.00	0.13	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	755	0.18	0.78	0.00
14	-28.0	-27.9	-21.9	-21.8	0.08	0.06	0.08	0.06	16391.5	35092.2	40516	27679.4	-11086.4	32464.7	0.00	0.08	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1043	0.25	0.85	0.00
15	-28.0	-27.9	-21.9	-21.8	0.08	0.06	0.08	0.06	16391.5	35092.2	40516	27679.4	-11086.4	32464.7	0.00	0.08	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1043	0.25	0.85	0.00
16	-60.2	-58.4	25.6	26.9	0.18	0.08	0.18	0.08	16391.5	35092.2	40516	26327.9	-11086.4	32464.7	0.00	0.18	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1332	0.32	0.81	0.00
17	-60.2	-58.4	25.6	26.9	0.18	0.08	0.18	0.08	16391.5	35092.2	40516	26327.9	-11086.4	32464.7	0.00	0.18	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1332	0.32	0.81	0.00
18	-101.6	-98.1	70.6	73.2	0.30	0.21	0.30	0.21	16391.5	35092.2	40516	23672.2	-11086.4	32464.7	0.00	0.30	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1620	0.39	0.73	0.00
19	-101.6	-98.1	70.6	73.2	0.30	0.21	0.30	0.21	16391.5	35092.2	40516	23672.2	-11086.4	32464.7	0.00	0.30	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1620	0.39	0.73	0.00
20	-130.5	-125.8	102.3	105.8	0.38	0.31	0.38	0.31	16391.5	35092.2	40516	21466.0	-11086.4	32464.7	0.00	0.38	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1793	0.43	0.66	0.00
21	-83.2	-78.7	77.6	81.3	0.25	0.25	0.25	0.25	29432.7	48435.9	55487	22389.9	-11086.4	46502.3	0.00	0.25	5.000	0	0	5.918	51.1	SI	1.17	0.734	5717	5717	1793	0.31	0.63	0.00
22	-106.9	-101.0	105.1	110.0	0.33	0.34	0.33	0.34	29564.1	48685.7	55554	19258.3	-11086.4	46746.8	0.00	0.34	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	2007	0.35	0.63	0.00
23	-106.9	-101.0	105.1	110.0	0.33	0.34	0.33	0.34	29564.1	48685.7	55554	19258.3	-11086.4	46746.8	0.00	0.34	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	2007	0.35	0.63	0.00
24	-131.8	-124.4	134.5	140.5	0.40	0.43	0.40	0.43	29958.2	49437.1	55755	15546.6	-11086.4	47482.4	0.00	0.43	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	2220	0.39	0.63	0.00
25	-129.2	-122.2	121.5	127.1	0.39	0.39	0.39	0.39	32341.8	52569.2	58298	15375.1	-11086.4	50668.1	0.00	0.39	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	2220	0.39	0.64	0.00
26	-165.1	-156.4	163.5	170.7	0.50	0.52	0.50	0.52	33425.8	54618.7	58819	9121.5	-11086.4	52678.4	0.00	0.52	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	2526	0.43	0.63	0.00
27	-165.1	-156.4	163.5	170.7	0.50	0.52	0.50	0.52	33425.8	54618.7	58819	9121.5	-11086.4	52678.4	0.00	0.52	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	2526	0.43	0.63	0.00
28	-199.3	-189.1	204.7	213.0	0.61	0.65	0.61	0.65	35160.2	57935.9	59652	1762.5	-11086.4	59348.8	0.00	0.65	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	2833	0.47	0.63	0.00
29	-199.3	-189.1	204.7	213.0	0.61	0.65	0.61	0.65	35160.2	57935.9	59652	1762.5	-11086.4	59348.8	0.00	0.65	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	2833	0.47	0.63	0.00
30	-225.1	-213.8	236.9	246.2	0.69	0.76	0.69	0.76	36342.4	59629.0	59842	-6016.6	-10871.9	57660.8	0.00	0.76	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	3053	0.50	0.63	0.00
31	-225.1	-213.8	236.9	246.2	0.69	0.76	0.69	0.76	36342.4	59629.0	59842	-6016.6	-10871.9	57660.8	0.00	0.76	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	3053	0.50	0.63	0.00
32	-243.6	-232.0	260.1	269.6	0.75	0.83	0.75	0.83	38882.7	64037.1	60928	-12255.4	-10657.4	62077.8	0.00	0.83	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	3507	0.56	0.63	0.00
33	-199.1	-186.6	224.9	234.7	0.60	0.72	0.60	0.72	48883.5	74730.5	70918	-11395.0	-10657.4	73042.8	0.00	0.72	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	3507	0.49	0.67	0.00
34	-214.3	-201.5	245.1	253.3	0.65	0.78	0.65	0.78	50635.4	78320.7	71520	-16901.3	-10473.6	76641.1	0.00	0.78	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	3883	0.53	0.66	0.00
35	-208.9	-197.1	214.0	223.4	0.64	0.69	0.64	0.69	57903.2	89453.8	79923	-17481.4	-10473.6	87917.7	0.00	0.69	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	3883	0.53	0.66	0.00
36	-232.7	-220.4	244.0	253.7	0.71	0.78	0.71	0.78	62934.1	97726.5	81110	-26889.7	-10167.2	96190.9	0.00	0.78	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	4502	0.59	0.65	0.00
37	-232.7	-220.4	244.0	253.7	0.71	0.78	0.71	0.78	62934.1	97726.5	81110	-26889.7	-10167.2	96190.9	0.00	0.78	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	4502	0.59	0.65	0.00
38	-260.7	-248.1	272.2	282.1	0.80	0.87	0.80	0.87	68296.5	106790.8	82752	-35030.8	-9860.8	105274.4	0.00	0.87	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	5100	0.64	0.65	0.00
39	-260.5	-247.9	270.1	280.0	0.80	0.86	0.80	0.86	67934.2	107609.5	83375	-34772.0	-10301.7	105966.7	0.00	0.86	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	5943	0.75	0.64	0.78
40	-224.0	-212.2	234.1	243.4	0.68	0.75	0.68	0.75	62748.2	98466.2	81733	-26845.5	-10505.9	96839.3	0.00	0.75	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	5381	0.71	0.65	0.71
41	-224.0	-212.2	234.1	243.4	0.68																									



Sez	σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf	η1,sup	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	IsI (m4)	κt	(hw/t) max	Ver. stabilità pannelli d'anima		Vb,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter	
	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)																		lw	Xw							
84	-80.5	-76.2	75.4	78.9	0.25	0.24	0.25	0.24	29939.6	49738.4	56001	14662.3	-11527.3	47631.0	0.00	0.25	5.800	0	0	5.786	50.6	SI	1.20	0.720	5717	5717	1995	0.35	0.63	0.00
85	-78.5	-74.5	65.4	68.7	0.24	0.21	0.24	0.21	32025.5	52924.0	58629	14484.6	-11527.3	50878.2	0.00	0.24	5.500	0	0	5.836	50.8	SI	1.20	0.722	5732	5732	1995	0.35	0.63	0.00
86	-118.5	-112.3	113.6	118.7	0.36	0.36	0.36	0.36	33295.3	54985.2	59150	6887.3	-11343.4	52962.9	0.00	0.36	5.500	0	0	5.872	50.9	SI	1.24	0.708	5819	5819	2558	0.44	0.63	0.00
87	-118.5	-112.3	113.6	118.7	0.36	0.36	0.36	0.36	33295.3	54985.2	59150	6884.8	-11343.4	52962.9	0.00	0.36	5.500	0	0	5.872	50.9	SI	1.24	0.708	5819	5819	2558	0.44	0.63	0.00
88	-163.1	-154.8	167.9	174.8	0.50	0.54	0.50	0.54	35123.3	57935.9	59652	-2769.9	-11118.7	55923.1	0.00	0.54	5.500	0	0	5.933	51.2	SI	1.30	0.686	5952	5952	3154	0.53	0.63	0.63
89	-163.2	-154.8	167.9	174.8	0.50	0.54	0.50	0.54	35123.3	57935.9	59652	-2772.2	-11118.7	55923.1	0.00	0.54	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	3154	0.53	0.63	0.63
90	-194.3	-184.5	204.5	212.5	0.59	0.65	0.59	0.65	36374.4	60032.9	60173	-8536.9	-10975.7	58035.5	0.00	0.65	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	3535	0.58	0.63	0.64
91	-194.3	-184.5	204.5	212.5	0.59	0.65	0.59	0.65	36374.4	60032.9	60173	-8536.9	-10975.7	58035.5	0.00	0.65	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	3535	0.58	0.63	0.64
92	-219.6	-209.1	236.2	244.8	0.67	0.75	0.67	0.75	38662.3	64037.1	60928	-14280.0	-10832.8	62012.8	0.00	0.75	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	3914	0.63	0.62	0.65
93	-179.4	-168.1	203.9	212.8	0.54	0.65	0.54	0.65	48664.6	74730.5	70918	-13406.1	-10832.8	72986.8	0.00	0.65	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	3914	0.55	0.67	0.67
94	-199.0	-187.0	227.8	237.3	0.60	0.73	0.60	0.73	51108.9	78835.1	71851	-18532.2	-10710.2	77083.5	0.00	0.73	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	4764	0.65	0.66	0.69
95	-194.2	-183.1	200.2	208.9	0.59	0.64	0.59	0.64	57774.5	89875.3	80339	-19118.4	-10710.2	88278.0	0.00	0.64	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	4764	0.65	0.65	0.69
96	-231.3	-219.0	242.4	252.0	0.71	0.77	0.71	0.77	62765.7	98466.2	81733	-28188.2	-10492.8	96843.3	0.00	0.77	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	5450	0.71	0.65	0.71
97	-231.3	-219.1	242.5	252.0	0.71	0.77	0.71	0.77	62765.7	98466.2	81733	-28187.9	-10492.8	96843.3	0.00	0.77	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	5450	0.71	0.65	0.71
98	-264.3	-251.5	274.7	284.7	0.81	0.88	0.81	0.88	67934.2	107609.5	83375	-35632.0	-10301.7	105966.7	0.00	0.88	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	5976	0.75	0.64	0.73
99	-264.1	-251.3	272.6	282.7	0.81	0.87	0.81	0.87	67832.3	108404.3	83999	-46138.8	-10566.2	106689.0	0.00	0.87	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	5244	0.66	0.64	0.67
100	-234.8	-222.5	243.5	253.2	0.72	0.78	0.72	0.78	62529.9	99181.9	82356	-37049.9	-10872.6	97453.3	0.00	0.78	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	4629	0.61	0.64	0.66
101	-234.8	-222.5	243.5	253.2	0.72	0.78	0.72	0.78	62529.9	99181.9	82356	-37049.9	-10872.6	97453.3	0.00	0.78	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	4629	0.61	0.64	0.66
102	-210.1	-198.2	212.5	221.9	0.64	0.68	0.64	0.68	57557.5	90722.4	81170	-26688.1	-11179.0	89001.6	0.00	0.68	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	3992	0.54	0.65	0.65
103	-215.6	-202.7	244.3	254.4	0.66	0.78	0.66	0.78	51273.3	79342.8	72181	-26688.1	-11179.0	77439.7	0.00	0.78	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	3992	0.54	0.66	0.66
104	-199.7	-187.3	223.3	233.0	0.61	0.72	0.61	0.72	49487.6	75701.2	71579	-20660.1	-11362.8	73793.5	0.00	0.72	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	3605	0.50	0.67	0.67
105	-244.3	-232.7	258.0	267.5	0.75	0.82	0.75	0.82	38322.2	64885.8	61589	-20660.1	-11362.8	62677.2	0.00	0.82	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	3605	0.58	0.61	0.62
106	-224.9	-213.6	233.7	242.9	0.69	0.75	0.69	0.75	35824.5	60429.4	60503	-13823.7	-11577.3	58216.8	0.00	0.75	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	3144	0.52	0.62	0.62
107	-224.9	-213.6	233.7	242.9	0.69	0.75	0.69	0.75	35824.5	60429.4	60503	-13823.7	-11577.3	58216.8	0.00	0.75	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	3144	0.52	0.62	0.62
108	-198.1	-188.0	200.4	208.7	0.61	0.64	0.61	0.64	34666.2	58698.5	60313	-7387.8	-11791.8	56454.8	0.00	0.64	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	2918	0.49	0.61	0.00
109	-198.1	-188.0	200.4	208.7	0.61	0.64	0.61	0.64	34666.2	58698.5	60313	-7387.8	-11791.8	56454.8	0.00	0.64	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	2918	0.49	0.61	0.00
110	-162.5	-154.0	157.8	164.8	0.50	0.51	0.50	0.51	32961.6	55344.3	59480	2222.9	-11791.8	53169.1	0.00	0.51	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	2597	0.44	0.62	0.00
111	-162.5	-154.0	157.8	164.8	0.50	0.51	0.50	0.51	32961.6	55344.3	59480	2222.9	-11791.8	53169.1	0.00	0.51	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	2597	0.44	0.62	0.00
112	-125.4	-118.8	114.6	120.0	0.38	0.37	0.38	0.37	31896.3	53271.6	58960	8862.6	-11791.8	51140.7	0.00	0.38	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	2276	0.39	0.62	0.00
113	-128.0	-121.0	127.8	133.6	0.39	0.41	0.39	0.41	30104.3	50035.8	56246	8862.6	-11791.8	47836.6	0.00	0.41	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	2276	0.39	0.63	0.00
114	-102.5	-96.9	97.8	102.4	0.31	0.31	0.31	0.31	29708.7	49277.8	56046	12746.7	-11791.8	47096.4	0.00	0.31	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	2052	0.36	0.63	0.00
115	-102.5	-96.9	97.8	102.4	0.31	0.31	0.31	0.31	29708.7	49277.8	56046	12746.7	-11791.8	47096.4	0.00	0.31	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	2052	0.36	0.63	0.00
116	-78.3	-74.2	69.9	73.3	0.24	0.22	0.24	0.22	29576.8	49025.7	55979	15968.2	-11791.8	46850.3	0.00	0.24	5.000	0	0	5.918	51.1	SI	1.17	0.734	5717	5717	1828	0.32	0.63	0.00
117	-123.1	-118.8	89.8	93.0	0.36	0.27	0.36	0.27	15939.3	35565.8	41007	15968.2	-11791.8	32625.0	0.00	0.36	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1828	0.44	0.49	0.00
118	-93.8	-90.7	57.8	60.1	0.27	0.17	0.27	0.17	15939.3	35565.8	41007	18209.5	-11791.8	32625.0	0.00	0.27	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1646	0.40	0.56	0.00
119	-93.8	-90.7	57.8	60.1	0.27	0.17	0.27	0.17	15939.3	35565.8	41007	18209.5	-11791.8	32625.0	0.00	0.27	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1646	0.40	0.56	0.00
120	-51.9	-50.6	12.2	13.2	0.15	0.04	0.15	0.04	15939.3	35565.8	41007	20894.9	-11791.8	32625.0	0.00	0.15	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1343	0.33	0.64	0.00
121	-51.9	-50.6	12.2	13.2	0.15	0.04	0.15	0.04	15939.3	35565.8	41007	20894.9	-11791.8	32625.0	0.00	0.15	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1343	0.33	0.64	0.00
122	-16.3	-16.8	-40.8	-41.2	0.05	0.12	0.05	0.12	15939.3	35565.8	41007	22238.4	-11791.8	32625.0	0.00	0.12	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1040	0.25	0.68	0.00
123	-16.3	-16.8	-40.8	-41.2	0.05	0.12	0.05	0.12	15939.3	35565.8	41007	22238.4	-11791.8	32625.0	0.00	0.12	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1040	0.25	0.68	0.

LAVORO: SS121 VIADOTTO 40-60 - IMPALCATO

Verifica di resistenza sezioni in Classe 4

Dati  
 coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità  
 coefficiente eta  
 pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1)  
 Resistenza di progetto soletta  
 Tensione di snervamento acciaio armature soletta

Var unità  
 γM1 1.10  
 η 1.20  
 pan 0  
 fcd MPa 19.83  
 fya MPa 450

COMBINAZIONE ClVmax

Sez	soletta												Armature soletta												piattabanda superiore				anima				piattabanda inferiore				TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA												CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI EFFICACI											
	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m2)	γGs sup (m)	Asinf (m2)	γGs inf (m)	Beq (m)	tf (m)	hw (m)	tw (m)	Beq (m)	tf (m)	Status soletta	σA (Mpa)	σB (Mpa)	σC (Mpa)	σD (Mpa)	σAs_inf (Mpa)	σAs_sup (Mpa)	τ (Mpa)	fyps (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	yGa_eff (m)	Ixa_eff (m4)	WA_eff (m3)	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	MEd (kNm)	NEd (kN)	eN (m)																				
1	1	0.000	0.000	5.117	0.240	0.070	0.640	0.008	0.260	0.008	0.080	0.800	0.025	1.935	0.022	1.200	0.040	fessurata	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-17.5	355.0	355.0	355.0	0.784	4	0.1106	0.756	0.0723	0.0956	0.1010	0.0593	0.0581	0.0	0.0	0.000																				
2	1	2.500	2.500	5.363	0.240	0.070	0.640	0.008	0.260	0.008	0.080	0.800	0.025	1.935	0.022	1.200	0.040	fessurata	28.1	16.6	-30.7	-91.4	7.3	8.5	-10.6	355.0	355.0	355.0	0.801	4	0.1066	0.730	0.0703	0.0963	0.1019	0.0564	0.0553	4322.8	-1889.6	-0.026																				
3	2	0.000	2.500	5.363	0.240	0.070	0.640	0.008	0.260	0.008	0.080	0.800	0.025	1.935	0.022	1.200	0.040	fessurata	28.1	16.6	-30.7	-91.4	7.3	8.5	-10.6	355.0	355.0	355.0	0.801	4	0.1066	0.730	0.0703	0.0963	0.1019	0.0564	0.0553	4322.8	-1889.6	-0.026																				
4	2	2.500	5.000	5.609	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.025	1.935	0.022	1.200	0.040	fessurata	41.3	28.2	-53.0	-119.4	14.2	16.4	-3.5	355.0	355.0	355.0	0.834	4	0.1064	0.729	0.0702	0.0963	0.1019	0.0563	0.0552	5813.0	-2148.2	-0.027																				
5	3	0.000	5.000	5.609	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.025	1.935	0.022	1.200	0.040	fessurata	41.3	28.2	-53.0	-119.4	14.2	16.4	-3.5	355.0	355.0	355.0	0.834	4	0.1064	0.729	0.0702	0.0963	0.1019	0.0563	0.0552	5813.0	-2148.2	-0.027																				
6	3	2.250	7.250	5.830	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.025	1.935	0.022	1.200	0.040	reagente	104.8	99.8	-141.9	-145.0	-68.5	-79.2	5.8	355.0	355.0	355.0	1.997	1																														
7	4	0.000	7.250	5.830	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.025	1.935	0.022	1.200	0.040	reagente	104.8	99.8	-141.9	-145.0	-68.5	-79.2	5.8	355.0	355.0	355.0	1.997	1																														
8	4	2.250	9.500	6.051	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.025	1.935	0.022	1.200	0.040	reagente	119.8	114.3	-152.9	-156.4	-70.1	-81.7	14.4	355.0	355.0	355.0	1.999	1																														
9	5	0.000	9.500	6.051	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	reagente	121.0	115.6	-146.3	-150.3	-69.3	-81.0	17.7	355.0	355.0	355.0	2.071	1																														
10	5	0.500	10.000	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	reagente	123.3	117.8	-147.6	-151.8	-69.6	-81.4	20.0	355.0	355.0	355.0	2.073	1																														
11	6	0.000	10.000	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	reagente	123.3	117.8	-147.6	-151.8	-69.6	-81.4	20.0	355.0	355.0	355.0	2.073	1																														
12	6	2.500	12.500	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	reagente	128.6	123.0	-148.9	-153.2	-70.0	-82.3	31.9	355.0	355.0	355.0	2.073	1																														
13	7	0.000	12.500	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	reagente	128.6	123.0	-148.9	-153.2	-70.0	-82.3	31.9	355.0	355.0	355.0	2.073	1																														
14	7	2.500	15.000	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	reagente	123.4	118.0	-141.3	-145.4	-69.2	-81.3	44.0	355.0	355.0	355.0	2.073	1																														
15	8	0.000	15.000	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	reagente	123.4	118.0	-141.3	-145.4	-69.2	-81.3	44.0	355.0	355.0	355.0	2.073	1																														
16	8	2.500	17.500	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	reagente	107.4	102.7	-124.8	-128.4	-67.1	-78.5	56.3	355.0	355.0	355.0	2.073	1																														
17	9	0.000	17.500	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	reagente	107.4	102.7	-124.8	-128.4	-67.1	-78.5	56.3	355.0	355.0	355.0	2.073	1																														
18	9	2.500	20.000	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	reagente	80.6	76.9	-99.4	-102.1	-63.7	-73.8	68.7	355.0	355.0	355.0	2.073	1																														
19	10	0.000	20.000	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	reagente	80.6	76.9	-99.4	-102.1	-63.7	-73.8	68.7	355.0	355.0	355.0	2.073	1																														
20	10	1.500	21.500	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.800	0.030	1.930	0.018	1.200	0.040	reagente	59.1	56.3	-79.8	-81.9	-61.1	-70.1	76.2	355.0	355.0	355.0	2.073	1																														
21	11	0.000	21.500	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.900	0.045	1.900	0.022	1.200	0.055	fessurata	46.1	40.2	-46.2	-69.5	-34.5	-40.1	63.3	335.0	355.0	335.0	0.954	3																														
22	11	1.750	23.250	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.900	0.045	1.909	0.022	1.200	0.055	fessurata	23.6	17.5	-18.2	-50.2	-20.6	-24.0	70.5	335.0	355.0	335.0	0.958	3																														
23	12	0.000	23.250	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.900	0.045	1.909	0.022	1.200	0.055	fessurata	23.6	17.5	-18.2	-50.2	-20.6	-24.0	70.5	335.0	355.0	335.0	0.958	3																														
24	12	1.750	25.000	6.100	0.240	0.070	0.640	0.009	0.260	0.009	0.080	0.900	0.045	1.936	0.022	1.200	0.055	fessurata	-10.9	-17.9	23.6	-28.0	6.2	7.2	77.0	335.0	355.0	335.0	0.972	3																														
25	13	0.000	25.000	6.100	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.009	0.080	0.900	0.045	1.936	0.022	1.200	0.055	fessurata	-11.3	-17.8	23.0	-26.4	5.5	6.4	77.0	335.0	355.0	335.0	1.143	3																														
26	13	2.500	27.500	6.100	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.009	0.080	0.900	0.045	2.006	0.022	1.200	0.055	fessurata	-54.1	-61.2	73.5	11.9	30.3	35.2	84.6	335.0	355.0	335.0	1.178	3																														
27	14	0.000	27.500	6.100	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.009	0.080	0.900	0.045	2.006	0.022	1.200	0.055	fessurata	-54.1	-61.2	73.5	11.9	30.3	35.2	84.6	335.0	355.0	335.0	1.178	3																														
28	14	2.500	30.000	6.100	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.009	0.080	0.900	0.045	2.118	0.022	1.200	0.055	fessurata	-113.5	-107.4	127.1	132.1	56.9	65.7	90.0	335.0	355.0	335.0	1.234	3																														
29	15	0.000	30.000	6.100	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.009	0.080	0.900	0.045	2.118	0.022	1.200	0.055	fessurata	-113.5	-107.4	127.1	132.1	56.9	65.7	90.0	335.0	355.0	335.0	1.234	3																														
30	15	1.750	31.750	5.978	0.240	0.070	0.640	0.015	0.257	0.009	0.080	0.900	0.045	2.188	0.022	1.200	0.055	fessurata	-150.0	-142.2	168.0	174.4	77.9	89.4	93.8	335.0	355.0	335.0	1.247	3																														
31	16	0.000	31.750	5.978	0.240	0.070	0.640	0.015	0.257	0.009	0.080	0.900	0.045	2.188	0.022	1.200	0.055	fessurata	-150.0	-142.2	168.0	174.4	77.9	89.4	93.8	335.0	355.0	335.0	1.247	3																														
32	16	1.750	33.500	5.857	0.240	0.070	0.640	0.015	0.257	0.009	0.080	0.900	0.045	2.334	0.022	1.200	0.055	fessurata	-181.1	-172.3	202.4	209.6	95.4	108.7	94.3	335.0	355.0	335.0	1.320	3																														
33	17	0.000	33.500	5.857	0.240	0.070	0.640	0.015	0.257	0.009	0.080	0.900	0.055	2.309	0.024	1.200	0.070	fessurata	-147.8	-138.3	173.7	181.1	84.9																																					



Sez	Analisi elastica								Analisi plastica											Ver. stabilita' pannelli d'anima										
	σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf	η1,sup	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	IsI (m4)	kt	(hw/t) max	hw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter	
	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)																										
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	17609.7	36389.8	43530	6019.6	-9352.9	34709.8	0.00	0.00	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	746	0.13	0.51	0.00
2	27.7	25.2	-95.2	-96.8	0.08	0.28	0.08	0.28	17615.8	36728.5	43776	13339.7	-9786.3	34892.9	0.00	0.28	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	451	0.08	0.50	0.00
3	27.7	25.2	-95.2	-96.8	0.08	0.28	0.08	0.28	17615.8	36728.5	43776	13339.7	-9786.3	34892.9	0.00	0.28	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	451	0.08	0.50	0.00
4	40.8	37.4	-124.4	-126.5	0.12	0.37	0.12	0.37	18032.7	37393.6	44267	19174.2	-10219.7	35400.6	0.00	0.37	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	149	0.03	0.54	0.00
5	40.8	37.4	-124.4	-126.5	0.12	0.37	0.12	0.37	18032.7	37393.6	44267	19174.2	-10219.7	35400.6	0.00	0.37	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	149	0.03	0.54	0.00
6	104.8	99.8	-141.9	-145.0	0.30	0.42	0.00	0.00	30212.1	53015.0	73151	23188.3	-10609.7	51899.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	248	0.04	0.00	0.00
7	104.8	99.8	-141.9	-145.0	0.30	0.42	0.00	0.00	30212.1	53015.0	73151	23188.3	-10609.7	51899.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	248	0.04	0.00	0.00
8	119.8	114.3	-152.9	-156.4	0.35	0.46	0.00	0.00	30189.0	53259.2	74450	26029.3	-10999.7	52096.6	0.50	0.50	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	614	0.11	0.00	0.00
9	121.0	115.6	-146.3	-150.3	0.35	0.44	0.00	0.00	30509.1	50661.0	73155	25784.2	-10999.7	49515.6	0.52	0.52	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	614	0.15	0.00	0.00
10	123.3	117.8	-147.6	-151.8	0.36	0.44	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26259.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	696	0.17	0.00	0.00
11	123.3	117.8	-147.6	-151.8	0.36	0.44	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26259.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	696	0.17	0.00	0.00
12	128.6	123.0	-148.9	-153.2	0.37	0.45	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27666.7	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1109	0.27	0.00	0.00
13	128.6	123.0	-148.9	-153.2	0.37	0.45	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27666.7	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1109	0.27	0.00	0.00
14	123.4	118.0	-141.3	-145.4	0.36	0.42	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27679.4	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1530	0.37	0.00	0.00
15	123.4	118.0	-141.3	-145.4	0.36	0.42	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27679.4	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1530	0.37	0.00	0.00
16	107.4	102.7	-124.8	-128.4	0.31	0.37	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26327.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1956	0.47	0.00	0.00
17	107.4	102.7	-124.8	-128.4	0.31	0.37	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26327.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1956	0.47	0.00	0.00
18	80.6	76.9	-99.4	-102.1	0.23	0.30	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	23672.2	-11086.4	49531.9	0.48	0.48	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	2386	0.58	0.00	0.00
19	80.6	76.9	-99.4	-102.1	0.23	0.30	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	23672.2	-11086.4	49531.9	0.48	0.48	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	2386	0.58	0.00	0.00
20	59.1	56.3	-79.8	-81.9	0.17	0.24	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	21466.0	-11086.4	49531.9	0.43	0.43	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	2646	0.64	0.00	0.00
21	46.1	40.2	-46.2	-69.5	0.14	0.18	0.14	0.18	29432.7	48435.9	55487	22389.9	-11086.4	46502.3	0.00	0.18	5.000	0	0	5.918	51.1	SI	1.17	0.734	5717	5717	2646	0.46	0.63	0.00
22	23.6	17.5	-18.2	-50.2	0.06	0.11	0.06	0.11	29564.1	48685.7	55554	19258.3	-11086.4	46746.8	0.00	0.11	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	2961	0.52	0.63	0.63
23	23.6	17.5	-18.2	-50.2	0.06	0.11	0.06	0.11	29564.1	48685.7	55554	19258.3	-11086.4	46746.8	0.00	0.11	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	2961	0.52	0.63	0.63
24	-10.9	-17.9	23.6	-28.0	0.05	0.01	0.05	0.01	29958.2	49437.1	55755	15546.6	-11086.4	47482.4	0.00	0.05	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	3279	0.57	0.63	0.64
25	-11.3	-17.8	23.0	-26.4	0.05	0.01	0.05	0.01	32341.8	52569.2	58298	15375.1	-11086.4	50668.1	0.00	0.05	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	3279	0.57	0.64	0.65
26	-54.1	-61.2	73.5	11.9	0.18	0.13	0.18	0.13	33425.8	54618.7	58819	9121.5	-11086.4	52678.4	0.00	0.18	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	3734	0.64	0.63	0.66
27	-54.1	-61.2	73.5	11.9	0.18	0.13	0.18	0.13	33425.8	54618.7	58819	9121.5	-11086.4	52678.4	0.00	0.18	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	3734	0.64	0.63	0.66
28	-113.5	-107.4	127.1	132.1	0.35	0.41	0.35	0.41	35160.2	57935.9	59652	1762.5	-11086.4	59934.8	0.00	0.41	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	4193	0.70	0.63	0.69
29	-113.5	-107.4	127.1	132.1	0.35	0.41	0.35	0.41	35160.2	57935.9	59652	1762.5	-11086.4	59934.8	0.00	0.41	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	4193	0.70	0.63	0.69
30	-150.0	-142.2	168.0	174.4	0.46	0.54	0.46	0.54	36342.4	59629.0	59842	-6016.6	-10871.9	57660.8	0.00	0.54	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	4516	0.74	0.63	0.72
31	-150.0	-142.2	168.0	174.4	0.46	0.54	0.46	0.54	36342.4	59629.0	59842	-6016.6	-10871.9	57660.8	0.00	0.54	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	4516	0.74	0.63	0.72
32	-181.1	-172.3	202.4	209.6	0.55	0.65	0.55	0.65	38882.7	64037.1	60928	-12255.4	-10657.4	62077.8	0.00	0.65	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	4840	0.77	0.63	0.74
33	-147.8	-138.3	173.7	181.1	0.45	0.56	0.45	0.56	48883.5	74730.5	70918	-11395.0	-10657.4	73042.8	0.00	0.56	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	4840	0.67	0.67	0.71
34	-170.1	-159.7	200.5	208.7	0.52	0.64	0.52	0.64	50635.4	78320.7	71520	-16901.3	-10473.6	76641.1	0.00	0.64	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	5126	0.70	0.66	0.71
35	-166.5	-156.8	179.7	187.3	0.51	0.58	0.51	0.58	57903.2	89453.8	79923	-17481.4	-10473.6	87917.7	0.00	0.58	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	5126	0.70	0.66	0.71
36	-199.9	-189.1	216.7	225.1	0.61	0.69	0.61	0.69	62934.1	97726.5	81110	-26889.7	-10167.2	96190.9	0.00	0.69	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	5604	0.73	0.65	0.73
37	-199.9	-189.1	216.7	225.1	0.61	0.69	0.61	0.69	62934.1	97726.5	81110	-26889.7	-10167.2	96190.9	0.00	0.69	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	5604	0.73	0.65	0.73
38	-234.6	-223.1	250.9	260.0	0.72	0.80	0.72	0.80	68296.5	106790.8	82752	-35030.8	-9860.8	105274.4	0.00	0.80	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	6085	0.77	0.65	0.75
39	-169.1	-160.4	198.0	204.8	0.52	0.63	0.52	0.63	67934.2	107609.5	83375	-34772.0	-10301.7	105966.7	0.00	0.63	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	3577	0.45	0.64	0.00
40	-149.5	-141.2	173.1	179.6	0.46	0.55	0.46	0.55	62748.2	98466.2	81733	-26845.5	-10505.9	96839.3	0.00	0.55	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3240	0.42	0.65	0.00
41	-149.5	-141.2																												



Sez	σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf	η1,sup	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	IsI (m4)	κc	(hw/t) max	Ver. stabilità d'anima		Vb,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter	
	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)																		lw	Xw							
84	24.0	21.7	-57.3	-59.2	0.07	0.18	0.07	0.18	29939.6	49738.4	56001	14662.3	-11527.3	47631.0	0.00	0.18	5.800	0	0	5.786	50.6	SI	1.20	0.720	5717	5717	3521	0.62	0.63	0.65
85	23.6	21.4	-55.8	-57.5	0.07	0.18	0.07	0.18	32025.5	52924.0	58629	14484.6	-11527.3	50878.2	0.00	0.18	5.500	0	0	5.836	50.8	SI	1.20	0.722	5732	5732	3521	0.61	0.63	0.65
86	-45.9	-43.3	49.1	51.2	0.14	0.16	0.14	0.16	33295.3	54985.2	59150	6887.3	-11343.4	52962.9	0.00	0.16	5.500	0	0	5.872	50.9	SI	1.24	0.708	5819	5819	4022	0.69	0.63	0.68
87	-45.9	-43.3	49.1	51.2	0.14	0.16	0.14	0.16	33295.3	54985.2	59150	6884.8	-11343.4	52962.9	0.00	0.16	5.500	0	0	5.872	50.9	SI	1.24	0.708	5819	5819	4022	0.69	0.63	0.68
88	-105.9	-100.3	116.2	120.8	0.32	0.37	0.32	0.37	35123.3	57935.9	59652	-2769.9	-11118.7	55923.1	0.00	0.37	5.500	0	0	5.933	51.2	SI	1.30	0.686	5952	5952	4526	0.76	0.63	0.73
89	-106.0	-100.3	116.3	120.9	0.32	0.37	0.32	0.37	35123.3	57935.9	59652	-2772.2	-11118.7	55923.1	0.00	0.37	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	4526	0.76	0.63	0.73
90	-145.7	-138.2	160.5	166.7	0.45	0.51	0.45	0.51	36374.4	60032.9	60173	-8536.9	-10975.7	58035.5	0.00	0.51	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	4848	0.80	0.63	0.76
91	-145.7	-138.2	160.5	166.7	0.45	0.51	0.45	0.51	36374.4	60032.9	60173	-8536.9	-10975.7	58035.5	0.00	0.51	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	4848	0.80	0.63	0.76
92	-180.0	-171.3	199.7	206.9	0.55	0.64	0.55	0.64	38662.3	64037.1	60928	-14280.0	-10832.8	62012.8	0.00	0.64	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	5171	0.83	0.62	0.79
93	-146.9	-137.6	171.6	178.9	0.45	0.55	0.45	0.55	48664.6	74730.5	70918	-13406.1	-10832.8	72986.8	0.00	0.55	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	5171	0.72	0.67	0.73
94	-170.7	-160.3	199.6	207.7	0.52	0.64	0.52	0.64	51108.9	78835.1	71851	-18532.2	-10710.2	77083.5	0.00	0.64	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	5455	0.74	0.66	0.74
95	-167.0	-157.3	178.4	186.1	0.51	0.57	0.51	0.57	57774.5	89875.3	80339	-19118.4	-10710.2	88278.0	0.00	0.57	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	5455	0.74	0.65	0.74
96	-205.6	-194.6	221.4	230.1	0.63	0.71	0.63	0.71	62765.7	98466.2	81733	-28188.2	-10492.8	96843.3	0.00	0.71	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	5959	0.78	0.65	0.76
97	-205.6	-194.6	221.4	230.1	0.63	0.71	0.63	0.71	62765.7	98466.2	81733	-28187.9	-10492.8	96843.3	0.00	0.71	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	5959	0.78	0.65	0.76
98	-238.4	-226.7	253.9	263.1	0.73	0.81	0.73	0.81	67934.2	107609.5	83375	-35632.0	-10301.7	105966.7	0.00	0.81	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	6404	0.81	0.64	0.78
99	-172.2	-163.4	201.2	208.2	0.53	0.64	0.53	0.64	67832.3	108404.3	83999	-46138.8	-10566.2	106689.0	0.00	0.64	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	3725	0.47	0.64	0.00
100	-151.6	-143.2	176.3	182.9	0.46	0.56	0.46	0.56	62529.9	99181.9	82356	-37049.9	-10872.6	97453.3	0.00	0.56	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3382	0.44	0.64	0.00
101	-151.6	-143.2	176.3	182.9	0.46	0.56	0.46	0.56	62529.9	99181.9	82356	-37049.9	-10872.6	97453.3	0.00	0.56	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3382	0.44	0.64	0.00
102	-123.1	-115.6	144.2	150.1	0.37	0.46	0.37	0.46	57557.5	90722.4	81170	-26688.1	-11179.0	89001.6	0.00	0.46	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	2994	0.41	0.65	0.00
103	-124.8	-117.0	154.3	160.4	0.38	0.49	0.38	0.49	51273.3	79342.8	72181	-26688.1	-11179.0	77439.7	0.00	0.49	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	2994	0.41	0.66	0.00
104	-104.8	-97.9	130.5	135.9	0.32	0.42	0.32	0.42	49487.6	75701.2	71579	-20660.1	-11362.8	73793.5	0.00	0.42	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	2754	0.38	0.67	0.00
105	-128.7	-122.2	153.6	158.9	0.39	0.49	0.39	0.49	38322.2	64885.8	61589	-20660.1	-11362.8	62677.2	0.00	0.49	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	2754	0.44	0.61	0.00
106	-99.6	-94.2	121.3	125.7	0.30	0.39	0.30	0.39	5824.5	60429.4	60503	-13823.7	-11577.3	58216.8	0.00	0.39	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	2480	0.41	0.62	0.00
107	-99.6	-94.2	121.3	125.7	0.30	0.39	0.30	0.39	5824.5	60429.4	60503	-13823.7	-11577.3	58216.8	0.00	0.39	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	2480	0.41	0.62	0.00
108	-66.0	-62.3	83.7	86.8	0.20	0.27	0.20	0.27	34666.2	58698.5	60313	-7387.8	-11791.8	56454.8	0.00	0.27	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	2201	0.37	0.61	0.00
109	-66.0	-62.3	83.7	86.8	0.20	0.27	0.20	0.27	34666.2	58698.5	60313	-7387.8	-11791.8	56454.8	0.00	0.27	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	2201	0.37	0.61	0.00
110	-19.3	-17.9	32.1	33.2	0.06	0.10	0.06	0.10	32961.6	55344.3	59480	2222.9	-11791.8	53169.1	0.00	0.10	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	1795	0.31	0.62	0.00
111	-19.3	-17.9	32.1	33.2	0.06	0.10	0.06	0.10	32961.6	55344.3	59480	2222.9	-11791.8	53169.1	0.00	0.10	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	1795	0.31	0.62	0.00
112	34.7	33.0	-25.3	-26.6	0.11	0.08	0.11	0.08	31896.3	53271.6	58960	8862.6	-11791.8	51140.7	0.00	0.11	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	1380	0.24	0.62	0.00
113	35.7	33.9	-30.5	-32.0	0.11	0.10	0.11	0.10	30104.3	50035.8	56246	8862.6	-11791.8	47836.6	0.00	0.11	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	1380	0.24	0.63	0.00
114	17.3	60.4	-62.9	-46.9	0.12	0.17	0.12	0.17	29708.7	49277.8	56046	12746.7	-11791.8	47096.4	0.00	0.17	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	1084	0.19	0.63	0.00
115	17.3	60.4	-62.9	-46.9	0.12	0.17	0.12	0.17	29708.7	49277.8	56046	12746.7	-11791.8	47096.4	0.00	0.17	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	1084	0.19	0.63	0.00
116	39.9	83.1	-90.8	-66.6	0.19	0.25	0.19	0.25	29576.8	49025.7	55979	15968.2	-11791.8	46850.3	0.00	0.25	5.000	0	0	5.918	51.1	SI	1.17	0.734	5717	5717	783	0.14	0.63	0.00
117	59.2	56.4	-80.2	-82.3	0.17	0.24	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	15968.2	-11791.8	49704.8	0.32	0.32	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	783	0.19	0.00	0.00
118	80.9	77.2	-100.1	-102.9	0.23	0.30	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	18209.5	-11791.8	49704.8	0.37	0.37	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	531	0.13	0.00	0.00
119	80.9	77.2	-100.1	-102.9	0.23	0.30	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	18209.5	-11791.8	49704.8	0.37	0.37	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	531	0.13	0.00	0.00
120	108.7	104.0	-125.9	-129.5	0.31	0.38	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	20894.9	-11791.8	49704.8	0.42	0.42	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	101	0.02	0.00	0.00
121	108.7	104.0	-125.9	-129.5	0.31	0.38	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	20894.9	-11791.8	49704.8	0.42	0.42	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	101	0.02	0.00	0.00
122	125.5	120.1	-142.5	-146.6	0.36	0.43	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	22238.4	-11791.8	49704.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	396	0.10	0.00	0.00
123	125.5	120.1	-142.5	-146.6	0.36	0.43	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	22238.4	-11791.8	49704.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	396	0.10	0.00	0.00
124	130.6	124.9																												



Sez	Analisi elastica								Analisi plastica								Ver. stabilita' pannelli d'anima													
	σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf	η1,sup	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	IsI (m4)	kt	(hw/t) max	hw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter	
	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)																										
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	17609.7	36389.8	43530	6019.6	-9352.9	34709.8	0.00	0.00	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	3168	0.55	0.51	0.51
2	69.5	66.1	-96.0	-98.1	0.20	0.29	0.00	0.00	30212.6	52450.4	70191	13339.7	-9786.3	51430.8	0.26	0.26	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	2679	0.46	0.00	0.00
3	69.5	66.1	-96.0	-98.1	0.20	0.29	0.00	0.00	30212.6	52450.4	70191	13339.7	-9786.3	51430.8	0.26	0.26	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	2679	0.46	0.00	0.00
4	115.1	110.1	-127.5	-130.5	0.33	0.38	0.00	0.00	30234.0	52767.8	71852	19174.2	-10219.7	51700.3	0.37	0.37	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	2199	0.38	0.00	0.00
5	115.1	110.1	-127.5	-130.5	0.33	0.38	0.00	0.00	30234.0	52767.8	71852	19174.2	-10219.7	51700.3	0.37	0.37	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	2199	0.38	0.00	0.00
6	144.3	138.4	-147.0	-150.7	0.42	0.44	0.00	0.00	30212.1	53015.0	73151	23188.3	-10609.7	51899.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	1775	0.31	0.00	0.00
7	144.3	138.4	-147.0	-150.7	0.42	0.44	0.00	0.00	30212.1	53015.0	73151	23188.3	-10609.7	51899.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	1775	0.31	0.00	0.00
8	162.9	156.4	-158.2	-162.3	0.47	0.47	0.00	0.00	30189.0	53259.2	74450	26029.3	-10999.7	52096.6	0.50	0.50	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	1360	0.24	0.00	0.00
9	165.8	159.4	-151.1	-155.9	0.48	0.45	0.00	0.00	30509.1	50661.0	73155	25784.2	-10999.7	49515.6	0.52	0.52	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1360	0.33	0.00	0.00
10	168.6	162.1	-152.5	-157.3	0.49	0.46	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26259.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1269	0.31	0.00	0.00
11	168.6	162.1	-152.5	-157.3	0.49	0.46	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26259.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1269	0.31	0.00	0.00
12	175.2	168.5	-153.9	-158.9	0.51	0.46	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27666.7	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	821	0.20	0.00	0.00
13	175.2	168.5	-153.9	-158.9	0.51	0.46	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27666.7	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	821	0.20	0.00	0.00
14	169.7	163.3	-146.3	-151.1	0.49	0.44	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27679.4	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	386	0.09	0.00	0.00
15	169.7	163.3	-146.3	-151.1	0.49	0.44	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27679.4	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	386	0.09	0.00	0.00
16	152.9	147.1	-129.7	-134.0	0.44	0.39	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26327.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	95	0.02	0.00	0.00
17	152.9	147.1	-129.7	-134.0	0.44	0.39	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26327.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	95	0.02	0.00	0.00
18	125.3	120.7	-104.1	-107.6	0.36	0.31	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	23672.2	-11086.4	49531.9	0.48	0.48	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	510	0.12	0.00	0.00
19	125.3	120.7	-104.1	-107.6	0.36	0.31	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	23672.2	-11086.4	49531.9	0.48	0.48	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	510	0.12	0.00	0.00
20	104.0	100.1	-84.6	-87.4	0.30	0.25	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	21466.0	-11086.4	49531.9	0.43	0.43	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	754	0.18	0.00	0.00
21	80.1	75.9	-72.0	-75.6	0.24	0.23	0.00	0.00	40120.9	62587.8	85411	22389.9	-11086.4	61533.3	0.36	0.36	5.000	0	0	5.918	51.1	SI	1.17	0.734	5717	5717	754	0.13	0.00	0.00
22	58.0	54.9	-53.8	-56.3	0.18	0.17	0.00	0.00	40278.0	62906.5	85478	19258.3	-11086.4	61848.3	0.31	0.31	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	1045	0.18	0.00	0.00
23	58.0	54.9	-53.8	-56.3	0.18	0.17	0.00	0.00	40278.0	62906.5	85478	19258.3	-11086.4	61848.3	0.31	0.31	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	1045	0.18	0.00	0.00
24	32.3	30.5	-32.8	-34.3	0.10	0.11	0.00	0.00	40749.2	63866.4	85679	15546.6	-11086.4	62797.0	0.25	0.25	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	1330	0.23	0.00	0.00
25	31.9	30.1	-31.1	-32.5	0.10	0.10	0.00	0.00	41362.1	64552.8	88223	15375.1	-11086.4	63533.4	0.24	0.24	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	1330	0.23	0.00	0.00
26	-17.3	-20.8	35.3	5.4	0.06	0.06	0.06	0.06	33425.8	54618.7	58819	9121.5	-11086.4	52678.4	0.00	0.06	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	1730	0.30	0.63	0.00
27	-17.3	-20.8	35.3	5.4	0.06	0.06	0.06	0.06	33425.8	54618.7	58819	9121.5	-11086.4	52678.4	0.00	0.06	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	1730	0.30	0.63	0.00
28	-67.7	-63.9	85.8	89.0	0.21	0.27	0.21	0.27	35160.2	57935.9	59652	1762.5	-11086.4	55934.8	0.00	0.27	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	2121	0.35	0.63	0.00
29	-67.7	-63.9	85.8	89.0	0.21	0.27	0.21	0.27	35160.2	57935.9	59652	1762.5	-11086.4	55934.8	0.00	0.27	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	2121	0.35	0.63	0.00
30	-100.3	-94.9	122.5	127.0	0.31	0.39	0.31	0.39	36342.4	59629.0	59842	-6016.6	-10871.9	57660.8	0.00	0.39	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	2389	0.39	0.63	0.00
31	-100.3	-94.9	122.5	127.0	0.31	0.39	0.31	0.39	36342.4	59629.0	59842	-6016.6	-10871.9	57660.8	0.00	0.39	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	2389	0.39	0.63	0.00
32	-128.5	-122.0	153.8	159.2	0.39	0.49	0.39	0.49	38882.7	64037.1	60928	-12255.4	-10657.4	62077.8	0.00	0.49	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	2653	0.42	0.63	0.00
33	-104.6	-97.7	130.6	136.1	0.32	0.42	0.32	0.42	48883.5	74730.5	70918	-11395.0	-10657.4	73042.8	0.00	0.42	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	2653	0.37	0.67	0.00
34	-123.9	-116.1	153.8	159.9	0.38	0.49	0.38	0.49	50635.4	78320.7	71520	-16901.3	-10473.6	76641.1	0.00	0.49	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	2883	0.39	0.66	0.00
35	-122.1	-114.7	143.8	149.7	0.37	0.46	0.37	0.46	57903.2	89453.8	79923	-17481.4	-10473.6	87917.7	0.00	0.46	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	2883	0.39	0.66	0.00
36	-149.7	-141.3	174.9	181.5	0.46	0.56	0.46	0.56	62934.1	97726.5	81110	-26889.7	-10167.2	96190.9	0.00	0.56	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3257	0.43	0.65	0.00
37	-149.7	-141.3	174.9	181.5	0.46	0.56	0.46	0.56	62934.1	97726.5	81110	-26889.7	-10167.2	96190.9	0.00	0.56	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3257	0.43	0.65	0.00
38	-169.3	-160.5	198.8	205.6	0.52	0.63	0.52	0.63	68296.5	106790.8	82752	-35030.8	-9860.8	105274.4	0.00	0.63	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	3585	0.45	0.65	0.00
39	-234.8	-223.3	249.5	258.6	0.72	0.80	0.72	0.80	67934.2	107609.5	83375	-34772.0	-10301.7	105966.7	0.00	0.80	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	3585	0.45	0.65	0.00
40	-198.6	-188.0	213.3	221.7	0.61	0.68	0.61	0.68	62748.2	98466.2	81733	-26845.5	-10505.9	96839.3	0.00	0.68	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	5897	0.77	0.65	0.75
41	-198.6	-188.0</																												



Sez	σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf	η1,sup	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	IsI (m4)	κt	(hw/t) max	Ver. stabilità d'anima		Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter	
	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)																		lw	Xw							
84	33.8	27.7	-31.8	-60.8	0.10	0.15	0.10	0.15	29939.6	49738.4	56001	14662.3	-11527.3	47631.0	0.00	0.15	5.800	0	0	5.786	50.6	SI	1.20	0.720	5717	5717	1393	0.24	0.63	0.00
85	33.4	27.3	-29.5	-59.2	0.10	0.14	0.10	0.14	32025.5	52924.0	58629	14484.6	-11527.3	50878.2	0.00	0.14	5.500	0	0	5.836	50.8	SI	1.20	0.722	5732	5732	1393	0.24	0.63	0.00
86	-26.4	-24.8	31.8	33.1	0.08	0.10	0.08	0.10	33295.3	54985.2	59150	6887.3	-11343.4	52962.9	0.00	0.10	5.500	0	0	5.872	50.9	SI	1.24	0.708	5819	5819	1817	0.31	0.63	0.00
87	-26.4	-24.9	31.9	33.1	0.08	0.10	0.08	0.10	33295.3	54985.2	59150	6884.8	-11343.4	52962.9	0.00	0.10	5.500	0	0	5.872	50.9	SI	1.24	0.708	5819	5819	1817	0.31	0.63	0.00
88	-76.4	-72.2	89.6	93.0	0.23	0.29	0.23	0.29	35123.3	57935.9	59652	-2769.9	-11118.7	55923.1	0.00	0.29	5.500	0	0	5.933	51.2	SI	1.30	0.686	5952	5952	2233	0.38	0.63	0.00
89	-76.5	-72.3	89.6	93.0	0.23	0.29	0.23	0.29	35123.3	57935.9	59652	-2772.2	-11118.7	55923.1	0.00	0.29	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	2233	0.37	0.63	0.00
90	-108.6	-102.8	126.9	131.6	0.33	0.41	0.33	0.41	36374.4	60032.9	60173	-8536.9	-10975.7	58035.5	0.00	0.41	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	2494	0.41	0.63	0.00
91	-108.6	-102.8	126.9	131.6	0.33	0.41	0.33	0.41	36374.4	60032.9	60173	-8536.9	-10975.7	58035.5	0.00	0.41	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	2494	0.41	0.63	0.00
92	-147.2	-139.9	169.4	175.4	0.45	0.54	0.45	0.54	38662.3	64037.1	60928	-14280.0	-10832.8	62012.8	0.00	0.54	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	2727	0.44	0.62	0.00
93	-120.0	-112.2	144.7	150.8	0.36	0.46	0.36	0.46	48664.6	74730.5	70918	-13406.1	-10832.8	72986.8	0.00	0.46	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	2727	0.38	0.67	0.00
94	-134.1	-125.8	163.0	169.5	0.41	0.52	0.41	0.52	51108.9	78835.1	71851	-18532.2	-10710.2	77083.5	0.00	0.52	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	2930	0.40	0.66	0.00
95	-131.9	-124.0	150.3	156.5	0.40	0.48	0.40	0.48	57774.5	89875.3	80339	-19118.4	-10710.2	88278.0	0.00	0.48	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	2930	0.40	0.65	0.00
96	-155.0	-146.4	179.9	186.7	0.47	0.57	0.47	0.57	62765.7	98466.2	81733	-28188.2	-10492.8	96843.3	0.00	0.57	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3289	0.43	0.65	0.00
97	-155.0	-146.4	179.9	186.7	0.47	0.57	0.47	0.57	62765.7	98466.2	81733	-28187.9	-10492.8	96843.3	0.00	0.57	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3289	0.43	0.65	0.00
98	-172.4	-163.5	202.0	209.0	0.53	0.64	0.53	0.64	67934.2	107609.5	83375	-35632.0	-10301.7	105966.7	0.00	0.64	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	3604	0.46	0.64	0.00
99	-237.8	-226.2	251.9	261.0	0.73	0.80	0.73	0.80	67832.3	108404.3	83999	-46138.8	-10566.2	106689.0	0.00	0.80	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	6227	0.79	0.64	0.76
100	-201.8	-191.1	216.9	225.4	0.62	0.69	0.62	0.69	62529.9	99181.9	82356	-37049.9	-10872.6	97453.3	0.00	0.69	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	5731	0.75	0.64	0.73
101	-201.8	-191.1	216.9	225.4	0.62	0.69	0.62	0.69	62529.9	99181.9	82356	-37049.9	-10872.6	97453.3	0.00	0.69	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	5731	0.75	0.64	0.73
102	-167.5	-157.7	179.1	186.7	0.51	0.57	0.51	0.57	57557.5	90722.4	81170	-26688.1	-11179.0	89001.6	0.00	0.57	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	5238	0.71	0.65	0.71
103	-171.1	-160.7	200.2	208.4	0.52	0.64	0.52	0.64	51273.3	79342.8	72181	-26688.1	-11179.0	77439.7	0.00	0.64	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	5238	0.71	0.66	0.72
104	-148.1	-138.7	172.8	180.2	0.45	0.55	0.45	0.55	49487.6	75701.2	71579	-20660.1	-11362.8	73793.5	0.00	0.55	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	4943	0.69	0.67	0.72
105	-181.5	-172.7	201.3	208.5	0.56	0.64	0.56	0.64	38322.2	64885.8	61589	-20660.1	-11362.8	62677.2	0.00	0.64	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	4943	0.79	0.61	0.74
106	-149.4	-141.7	166.0	172.3	0.46	0.53	0.46	0.53	35824.5	60429.4	60503	-13823.7	-11577.3	58216.8	0.00	0.53	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	4608	0.76	0.62	0.72
107	-149.4	-141.7	166.0	172.3	0.46	0.53	0.46	0.53	35824.5	60429.4	60503	-13823.7	-11577.3	58216.8	0.00	0.53	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	4608	0.76	0.62	0.72
108	-112.0	-106.0	124.3	129.2	0.34	0.40	0.34	0.40	34666.2	58698.5	60313	-7387.8	-11791.8	56454.8	0.00	0.40	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	4275	0.71	0.61	0.68
109	-112.0	-106.0	124.3	129.2	0.34	0.40	0.34	0.40	34666.2	58698.5	60313	-7387.8	-11791.8	56454.8	0.00	0.40	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	4275	0.71	0.61	0.68
110	-62.1	-58.5	69.6	72.5	0.19	0.22	0.19	0.22	32961.6	55344.3	59480	2222.9	-11791.8	53169.1	0.00	0.22	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	3802	0.65	0.62	0.65
111	-62.1	-58.5	69.6	72.5	0.19	0.22	0.19	0.22	32961.6	55344.3	59480	2222.9	-11791.8	53169.1	0.00	0.22	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	3802	0.65	0.62	0.65
112	-15.1	-14.2	18.2	19.0	0.05	0.06	0.05	0.06	31896.3	53271.6	58960	8862.6	-11791.8	51140.7	0.00	0.06	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	3331	0.58	0.62	0.63
113	-15.2	-14.3	18.7	19.5	0.05	0.06	0.05	0.06	30104.3	50035.8	56246	8862.6	-11791.8	47836.6	0.00	0.06	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	3331	0.58	0.63	0.64
114	-25.2	21.8	-23.5	-41.2	0.01	0.10	0.01	0.10	29708.7	49277.8	56046	12746.7	-11791.8	47096.4	0.00	0.10	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	3004	0.52	0.63	0.63
115	-25.2	21.8	-23.5	-41.2	0.01	0.10	0.01	0.10	29708.7	49277.8	56046	12746.7	-11791.8	47096.4	0.00	0.10	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	3004	0.52	0.63	0.63
116	5.6	44.9	-51.8	-60.9	0.08	0.18	0.08	0.18	29576.8	49025.7	55979	15968.2	-11791.8	46850.3	0.00	0.18	5.000	0	0	5.918	51.1	SI	1.17	0.734	5717	5717	2678	0.47	0.63	0.00
117	13.8	11.9	-79.4	-80.8	0.04	0.24	0.04	0.24	20227.8	38767.6	43956	15968.2	-11791.8	35977.7	0.00	0.24	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	2678	0.65	0.56	0.60
118	35.5	32.7	-100.3	-102.4	0.10	0.30	0.10	0.30	20227.8	38767.6	43956	18209.5	-11791.8	35977.7	0.00	0.30	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	2409	0.58	0.56	0.57
119	35.5	32.7	-100.3	-102.4	0.10	0.30	0.10	0.30	20227.8	38767.6	43956	18209.5	-11791.8	35977.7	0.00	0.30	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	2409	0.58	0.56	0.57
120	62.6	58.7	-127.2	-130.1	0.18	0.38	0.18	0.38	20227.8	38767.6	43956	20894.9	-11791.8	35977.7	0.00	0.38	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1965	0.48	0.58	0.00
121	62.6	58.7	-127.2	-130.1	0.18	0.38	0.18	0.38	20227.8	38767.6	43956	20894.9	-11791.8	35977.7	0.00	0.38	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1965	0.48	0.58	0.00
122	78.4	73.9	-144.5	-147.9	0.23	0.43	0.23	0.43	20227.8	38767.6	43956	22238.4	-11791.8	35977.7	0.00	0.43	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1524	0.37	0.62	0.00
123	78.4	73.9	-144.5	-147.9	0.23	0.43	0.23	0.43	20227.8	38767.6	43956	22238.4	-11791.8	35977.7	0.00	0.43	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1524	0.37	0.62	0.00
124	83.3																													





Sez	Analisi elastica								Analisi plastica											Ver. stabilita' pannelli d'anima										
	σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf	η1,sup	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	IsI (m4)	kt	(hw/t) max	hw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter	
	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)																										η1,inf
1	-2.4	-2.1	13.9	14.1	0.01	0.04	0.00	0.00	24932.0	46358.9	65827	6019.6	-9352.9	45423.0	0.13	0.13	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	1458	0.25		0.00
2	63.7	61.8	-29.8	-31.0	0.19	0.09	0.00	0.00	30212.6	52450.4	70191	13339.7	-9786.3	51430.8	0.26	0.26	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	2941	0.51		0.00
3	63.7	61.8	-29.8	-31.0	0.19	0.09	0.00	0.00	30212.6	52450.4	70191	13339.7	-9786.3	51430.8	0.26	0.26	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	2941	0.51		0.00
4	117.0	113.3	-62.6	-64.9	0.34	0.19	0.00	0.00	30234.0	52767.8	71852	19174.2	-10219.7	51700.3	0.37	0.37	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	2448	0.42		0.00
5	117.0	113.3	-62.6	-64.9	0.34	0.19	0.00	0.00	30234.0	52767.8	71852	19174.2	-10219.7	51700.3	0.37	0.37	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	2448	0.42		0.00
6	154.1	149.3	-83.1	-86.1	0.45	0.25	0.00	0.00	30212.1	53015.0	73151	23188.3	-10609.7	51899.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	2005	0.35		0.00
7	154.1	149.3	-83.1	-86.1	0.45	0.25	0.00	0.00	30212.1	53015.0	73151	23188.3	-10609.7	51899.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	2005	0.35		0.00
8	181.0	175.4	-95.3	-98.8	0.53	0.29	0.00	0.00	30189.0	53259.2	74450	26029.3	-10999.7	52096.6	0.50	0.50	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	971	0.17		0.00
9	186.0	180.5	-88.5	-92.7	0.54	0.27	0.00	0.00	30509.1	50661.0	73155	25784.2	-10999.7	49515.6	0.52	0.52	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	971	0.24		0.00
10	190.8	185.1	-90.0	-94.3	0.56	0.27	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26259.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	874	0.21		0.00
11	190.8	185.1	-90.0	-94.3	0.56	0.27	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26259.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	874	0.21		0.00
12	207.4	201.3	-93.1	-97.7	0.60	0.28	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27666.7	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	387	0.09		0.00
13	207.4	201.3	-93.1	-97.7	0.60	0.28	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27666.7	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	387	0.09		0.00
14	211.6	205.5	-87.1	-91.6	0.62	0.26	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27679.4	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	150	0.04		0.00
15	211.6	205.5	-87.1	-91.6	0.62	0.26	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27679.4	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	150	0.04		0.00
16	203.7	198.1	-72.0	-76.2	0.59	0.22	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26327.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	630	0.15		0.00
17	203.7	198.1	-72.0	-76.2	0.59	0.22	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26327.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	630	0.15		0.00
18	184.2	179.5	-47.9	-51.4	0.54	0.15	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	23672.2	-11086.4	49531.9	0.48	0.48	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1070	0.26		0.00
19	184.2	179.5	-47.9	-51.4	0.54	0.15	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	23672.2	-11086.4	49531.9	0.48	0.48	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1070	0.26		0.00
20	167.1	163.1	-29.1	-32.1	0.49	0.09	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	21466.0	-11086.4	49531.9	0.43	0.43	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1356	0.33		0.00
21	126.0	121.8	-22.2	-25.6	0.39	0.07	0.00	0.00	40120.9	62587.8	85411	22389.9	-11086.4	61533.3	0.36	0.36	5.000	0	0	5.918	51.1	SI	1.17	0.734	5717	5717	1356	0.24		0.00
22	106.6	103.5	-4.7	-7.2	0.33	0.02	0.00	0.00	40278.0	62906.5	85478	19258.3	-11086.4	61848.3	0.31	0.31	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	1699	0.30		0.00
23	106.6	103.5	-4.7	-7.2	0.33	0.02	0.00	0.00	40278.0	62906.5	85478	19258.3	-11086.4	61848.3	0.31	0.31	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	1699	0.30		0.00
24	82.4	80.6	18.6	17.4	0.26	0.06	0.00	0.00	40749.2	63866.4	85679	15546.6	-11086.4	62797.0	0.25	0.25	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	2039	0.35		0.00
25	82.3	80.5	18.8	17.6	0.26	0.06	0.00	0.00	41362.1	64552.8	88223	15375.1	-11086.4	63533.4	0.24	0.24	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	2039	0.35		0.00
26	41.4	41.6	51.4	51.9	0.13	0.16	0.00	0.00	42592.6	67068.5	88743	9121.5	-11086.4	66021.7	0.14	0.14	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	2523	0.43		0.00
27	41.4	41.6	51.4	51.9	0.13	0.16	0.00	0.00	42592.6	67068.5	88743	9121.5	-11086.4	66021.7	0.14	0.14	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	2523	0.43		0.00
28	-13.4	-10.9	85.9	88.0	0.04	0.27	0.00	0.00	44561.4	71168.4	89577	1762.5	-11086.4	70078.3	0.03	0.03	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	3004	0.50		0.00
29	-13.4	-10.9	85.9	88.0	0.04	0.27	0.00	0.00	44561.4	71168.4	89577	1762.5	-11086.4	70078.3	0.03	0.03	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	3004	0.50		0.00
30	-47.2	-43.3	111.5	114.7	0.14	0.35	0.00	0.00	45792.1	73587.2	89188	-6016.6	-10871.9	72493.7	0.08	0.08	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	3334	0.55		0.00
31	-47.2	-43.3	111.5	114.7	0.14	0.35	0.00	0.00	45792.1	73587.2	89188	-6016.6	-10871.9	72493.7	0.08	0.08	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	3334	0.55		0.00
32	-78.0	-73.2	133.3	137.3	0.24	0.42	0.00	0.00	48431.3	79020.5	89695	-12255.4	-10657.4	77904.9	0.16	0.16	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	3430	0.55		0.00
33	-63.5	-58.3	113.4	117.5	0.19	0.36	0.00	0.00	61464.6	94090.7	99684	-11395.0	-10657.4	93015.2	0.12	0.12	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	3430	0.48		0.00
34	-83.7	-77.7	129.8	134.5	0.25	0.41	0.00	0.00	64036.8	99201.7	99791	-16901.3	-10473.6	98108.9	0.17	0.17	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	3539	0.48		0.00
35	-83.3	-77.4	127.9	132.5	0.25	0.41	0.00	0.00	66405.6	101258.3	108194	-17481.4	-10473.6	100309.5	0.17	0.17	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	3539	0.48		0.00
36	-112.7	-105.9	152.2	157.6	0.34	0.49	0.00	0.00	71606.8	111539.1	108553	-26889.7	-10167.2	110560.6	0.24	0.24	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3154	0.41		0.00
37	-112.7	-105.9	152.2	157.6	0.34	0.49	0.00	0.00	71606.8	111539.1	108553	-26889.7	-10167.2	110560.6	0.24	0.24	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3154	0.41		0.00
38	-133.2	-125.9	173.8	179.6	0.41	0.55	0.00	0.00	77025.0	122543.1	109368	-35030.8	-9860.8	121546.9	0.29	0.29	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	3319	0.42		0.00
39	-133.1	-125.9	173.6	179.3	0.41	0.55	0.00	0.00	76950.0	122961.3	111182	-34772.0	-10301.7	121905.7	0.29	0.29	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	3576	0.45		0.00
40	-110.4	-103.7	149.0	154.2	0.34	0.48	0.00	0.00	71589.3	111887.2	110091	-26845.5	-10505.9	110868.3	0.24	0.24	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3328	0.44		0.00



Sez	σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf	η1,sup	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPl,Rd (kNm)	NPl,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	IsI (m4)	κc	(hw/t) max	Ver. stabilità pannelli d'anima		Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter
	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)																		lw	Xw						
84	104.5	101.2	-14.9	-17.6	0.32	0.05	0.00	0.00	40696.8	64160.2	87115	14662.3	-11527.3	63036.8	0.23	0.23	5.800	0	0	5.786	50.6	SI	1.20	0.720	5717	5717	2667	0.47	0.00
85	104.4	101.1	-14.5	-17.2	0.32	0.05	0.00	0.00	41306.2	64862.7	89743	14484.6	-11527.3	63792.5	0.23	0.23	5.500	0	0	5.836	50.8	SI	1.20	0.722	5732	5732	2667	0.47	0.00
86	50.6	49.9	29.5	29.1	0.16	0.09	0.00	0.00	42582.2	67278.7	89768	6884.8	-11343.4	66204.4	0.10	0.10	5.500	0	0	5.872	50.9	SI	1.24	0.708	5819	5819	2975	0.51	0.00
87	50.5	49.9	29.5	29.2	0.16	0.09	0.00	0.00	42582.2	67278.7	89768	6884.8	-11343.4	66204.4	0.10	0.10	5.500	0	0	5.872	50.9	SI	1.24	0.708	5819	5819	2975	0.51	0.00
88	-12.6	-10.4	73.7	75.5	0.04	0.23	0.00	0.00	44552.1	71186.5	89664	-2769.9	-11118.7	70091.8	0.04	0.04	5.500	0	0	5.933	51.2	SI	1.30	0.686	5952	5952	3248	0.55	0.00
89	-12.6	-10.4	73.7	75.5	0.04	0.23	0.00	0.00	44552.1	71186.5	89664	-2772.2	-11118.7	70091.8	0.04	0.04	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	3248	0.54	0.00
90	-47.5	-43.9	102.9	105.9	0.14	0.33	0.00	0.00	45825.2	73715.4	89799	-8536.9	-10975.7	72614.1	0.12	0.12	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	3419	0.56	0.00
91	-47.5	-43.9	102.9	105.9	0.14	0.33	0.00	0.00	45825.2	73715.4	89799	-8536.9	-10975.7	72614.1	0.12	0.12	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	3419	0.56	0.00
92	-79.1	-74.3	128.2	132.1	0.24	0.41	0.00	0.00	48374.8	79120.9	90168	-14280.0	-10832.8	77978.9	0.18	0.18	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	3592	0.58	0.00
93	-64.4	-59.2	109.2	113.2	0.19	0.35	0.00	0.00	61434.4	94199.3	100158	-13406.1	-10832.8	93097.4	0.14	0.14	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	3592	0.50	0.00
94	-85.0	-79.0	127.7	132.4	0.26	0.41	0.00	0.00	64089.6	99427.1	100760	-18532.2	-10710.2	98303.8	0.19	0.19	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	3761	0.51	0.00
95	-84.6	-78.7	125.8	130.4	0.26	0.40	0.00	0.00	66380.6	101479.3	109248	-19118.4	-10710.2	100504.0	0.19	0.19	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	3761	0.51	0.00
96	-116.0	-109.0	155.5	161.0	0.35	0.50	0.00	0.00	71595.3	111879.4	110055	-28188.2	-10492.8	110862.4	0.25	0.25	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3372	0.44	0.00
97	-116.0	-109.0	155.5	161.0	0.35	0.50	0.00	0.00	71595.3	111879.4	110055	-28187.9	-10492.8	110862.4	0.25	0.25	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3372	0.44	0.00
98	-136.5	-129.1	177.5	183.3	0.42	0.57	0.00	0.00	76950.0	122961.3	111182	-35632.0	-10301.7	121905.7	0.29	0.29	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	3605	0.46	0.00
99	-125.4	-118.2	174.6	180.2	0.38	0.56	0.00	0.00	76952.7	123267.6	112519	-46138.8	-10566.2	122180.6	0.38	0.38	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	3460	0.44	0.00
100	-103.7	-97.1	152.1	157.3	0.31	0.48	0.00	0.00	71547.4	112247.8	111704	-37049.9	-10872.6	111184.3	0.33	0.33	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3283	0.43	0.00
101	-103.7	-97.1	152.1	157.3	0.31	0.48	0.00	0.00	71547.4	112247.8	111704	-37049.9	-10872.6	111184.3	0.33	0.33	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3283	0.43	0.00
102	-73.0	-67.4	127.0	131.4	0.22	0.41	0.00	0.00	66349.5	101949.1	111345	-26688.1	-11179.0	100921.5	0.26	0.26	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	3656	0.50	0.00
103	-72.8	-67.1	128.6	133.1	0.22	0.41	0.00	0.00	64098.6	99794.6	102356	-26688.1	-11179.0	98604.2	0.27	0.27	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	3656	0.50	0.00
104	-51.7	-46.9	111.7	115.5	0.15	0.36	0.00	0.00	61542.9	94675.8	102250	-20660.1	-11362.8	93506.6	0.22	0.22	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	3539	0.49	0.00
105	-65.5	-60.9	132.1	135.8	0.20	0.42	0.00	0.00	48331.1	79561.0	92260	-20660.1	-11362.8	78354.2	0.26	0.26	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	3539	0.57	0.00
106	-33.4	-29.9	109.6	112.5	0.10	0.35	0.00	0.00	45704.3	74120.2	91753	-13823.7	-11577.3	72940.1	0.19	0.19	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	3430	0.56	0.00
107	-33.4	-29.9	109.6	112.5	0.10	0.35	0.00	0.00	45704.3	74120.2	91753	-13823.7	-11577.3	72940.1	0.19	0.19	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	3430	0.56	0.00
108	10.6	12.4	83.3	85.0	0.04	0.26	0.00	0.00	44473.4	71695.1	92142	-7387.8	-11791.8	70520.9	0.10	0.10	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	3085	0.51	0.00
109	10.6	12.4	83.3	85.0	0.04	0.26	0.00	0.00	44473.4	71695.1	92142	-7387.8	-11791.8	70520.9	0.10	0.10	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	3085	0.51	0.00
110	57.6	57.2	47.8	47.8	0.18	0.15	0.00	0.00	42515.5	67591.4	91309	2222.9	-11791.8	66464.1	0.03	0.03	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	2589	0.44	0.00
111	57.6	57.2	47.8	47.8	0.18	0.15	0.00	0.00	42515.5	67591.4	91309	2222.9	-11791.8	66464.1	0.03	0.03	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	2589	0.44	0.00
112	99.6	97.2	14.3	12.5	0.31	0.04	0.00	0.00	41291.8	65073.4	90788	8862.6	-11791.8	63975.6	0.14	0.14	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	2090	0.36	0.00
113	100.0	97.5	14.0	12.2	0.31	0.04	0.00	0.00	40679.4	64352.9	88075	8862.6	-11791.8	63199.4	0.14	0.14	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	2090	0.36	0.00
114	124.8	121.0	-9.7	-12.8	0.39	0.04	0.00	0.00	40210.9	63392.3	87874	12746.7	-11791.8	62250.8	0.20	0.20	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	1739	0.30	0.00
115	124.8	121.0	-9.7	-12.8	0.39	0.04	0.00	0.00	40210.9	63392.3	87874	12746.7	-11791.8	62250.8	0.20	0.20	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	1739	0.30	0.00
116	144.6	139.7	-27.6	-31.6	0.45	0.09	0.00	0.00	40054.8	63073.2	87807	15968.2	-11791.8	61935.7	0.26	0.26	5.000	0	0	5.918	51.1	SI	1.17	0.734	5717	5717	1386	0.24	0.00
117	188.7	184.1	-36.6	-40.0	0.55	0.11	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	15968.2	-11791.8	49704.8	0.32	0.32	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1386	0.34	0.00
118	206.2	200.9	-55.8	-59.7	0.60	0.17	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	18209.5	-11791.8	49704.8	0.37	0.37	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1091	0.26	0.00
119	206.2	200.9	-55.8	-59.7	0.60	0.17	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	18209.5	-11791.8	49704.8	0.37	0.37	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1091	0.26	0.00
120	226.0	219.8	-80.2	-84.9	0.66	0.24	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	20894.9	-11791.8	49704.8	0.42	0.42	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	636	0.15	0.00
121	226.0	219.8	-80.2	-84.9	0.66	0.24	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	20894.9	-11791.8	49704.8	0.42	0.42	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	636	0.15	0.00
122	233.9	227.2	-95.4	-100.4	0.68	0.29	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	22238.4	-11791.8	49704.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	141	0.03	0.00
123	233.9	227.2	-95.4	-100.4	0.68	0.29	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	22238.4	-11791.8	49704.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	141	0.03	0.00
124	229.3	222.6	-101.1	-106.1	0.67	0.31	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	22180.8	-11791.8	49704.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	411	0.10	0.00
125	229.3	222.6	-101.1	-106.1	0.67	0.31	0.00	0.00	304																				



Sez	Analisi elastica								Analisi plastica								Ver. stabilità pannelli d'anima													
	σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf	η1,sup	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	IsI (m4)	kt	(hw/t) max	hw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter	
	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)																										η1,inf
1	-2.4	-2.1	13.9	14.1	0.01	0.04	0.00	0.00	24932.0	46358.9	65827	6019.6	-9352.9	45423.0	0.13	0.13	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	1458	0.25		0.00
2	20.4	19.5	-23.5	-24.0	0.06	0.07	0.00	0.00	30212.6	52450.4	70191	13339.7	-9786.3	51430.8	0.26	0.26	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	722	0.13		0.00
3	20.4	19.5	-23.5	-24.0	0.06	0.07	0.00	0.00	30212.6	52450.4	70191	13339.7	-9786.3	51430.8	0.26	0.26	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	722	0.13		0.00
4	36.2	34.4	-51.6	-52.7	0.10	0.15	0.00	0.00	30234.0	52767.8	71852	19174.2	-10219.7	51700.3	0.37	0.37	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	432	0.07		0.00
5	36.2	34.4	-51.6	-52.7	0.10	0.15	0.00	0.00	30234.0	52767.8	71852	19174.2	-10219.7	51700.3	0.37	0.37	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	432	0.07		0.00
6	45.1	42.6	-78.9	-80.5	0.13	0.24	0.13	0.24	18064.4	37720.1	44513	23188.3	-10609.7	35577.2	0.00	0.24	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	171	0.03	0.65	0.00
7	45.1	42.6	-78.9	-80.5	0.13	0.24	0.13	0.24	18064.4	37720.1	44513	23188.3	-10609.7	35577.2	0.00	0.24	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	171	0.03	0.65	0.00
8	46.7	44.0	-84.6	-86.3	0.13	0.25	0.13	0.25	18089.8	38042.5	44759	26029.3	-10999.7	35744.9	0.00	0.25	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	146	0.03	0.73	0.00
9	46.0	43.4	-80.9	-82.8	0.13	0.24	0.13	0.24	20225.0	38174.9	43464	25784.2	-10999.7	35729.9	0.00	0.24	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	146	0.04	0.72	0.00
10	45.5	43.0	-80.9	-82.8	0.13	0.24	0.13	0.24	20134.0	38174.9	43464	26259.9	-11086.4	35691.2	0.00	0.24	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	203	0.05	0.74	0.00
11	45.5	43.0	-80.9	-82.8	0.13	0.24	0.13	0.24	20134.0	38174.9	43464	26259.9	-11086.4	35691.2	0.00	0.24	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	203	0.05	0.74	0.00
12	38.8	36.5	-74.6	-76.4	0.11	0.22	0.11	0.22	20134.0	38174.9	43464	27666.7	-11086.4	35691.2	0.00	0.22	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	489	0.12	0.78	0.00
13	38.8	36.5	-74.6	-76.4	0.11	0.22	0.11	0.22	20134.0	38174.9	43464	27666.7	-11086.4	35691.2	0.00	0.22	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	489	0.12	0.78	0.00
14	24.7	23.1	-57.9	-59.1	0.07	0.17	0.07	0.17	20134.0	38174.9	43464	27679.4	-11086.4	35691.2	0.00	0.17	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	777	0.19	0.78	0.00
15	24.7	23.1	-57.9	-59.1	0.07	0.17	0.07	0.17	20134.0	38174.9	43464	27679.4	-11086.4	35691.2	0.00	0.17	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	777	0.19	0.78	0.00
16	-7.2	-7.8	-37.8	-38.3	0.02	0.11	0.02	0.11	16391.5	35092.2	40516	26327.9	-11086.4	32464.7	0.00	0.11	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1065	0.26	0.81	0.00
17	-7.2	-7.8	-37.8	-38.3	0.02	0.11	0.02	0.11	16391.5	35092.2	40516	26327.9	-11086.4	32464.7	0.00	0.11	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1065	0.26	0.81	0.00
18	-42.9	-41.6	20.0	21.0	0.12	0.06	0.12	0.06	16391.5	35092.2	40516	23672.2	-11086.4	32464.7	0.00	0.12	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1354	0.33	0.73	0.00
19	-42.9	-41.6	20.0	21.0	0.12	0.06	0.12	0.06	16391.5	35092.2	40516	23672.2	-11086.4	32464.7	0.00	0.12	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1354	0.33	0.73	0.00
20	-67.3	-65.0	48.1	49.9	0.20	0.14	0.20	0.14	16391.5	35092.2	40516	21466.0	-11086.4	32464.7	0.00	0.20	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1527	0.37	0.66	0.00
21	-42.8	-40.5	37.9	39.8	0.13	0.12	0.13	0.12	29432.7	48435.9	55487	22389.9	-11086.4	46502.3	0.00	0.13	5.000	0	0	5.918	51.1	SI	1.17	0.734	5717	5717	1527	0.27	0.63	0.00
22	-63.4	-59.9	62.4	65.2	0.19	0.20	0.19	0.20	29564.1	48685.7	55554	19258.3	-11086.4	46746.8	0.00	0.20	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	1740	0.30	0.63	0.00
23	-63.4	-59.9	62.4	65.2	0.19	0.20	0.19	0.20	29564.1	48685.7	55554	19258.3	-11086.4	46746.8	0.00	0.20	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	1740	0.30	0.63	0.00
24	-85.7	-80.9	89.1	93.1	0.26	0.29	0.26	0.29	29958.2	49437.1	55755	15546.6	-11086.4	47482.4	0.00	0.29	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	1954	0.34	0.63	0.00
25	-84.1	-79.5	81.2	84.9	0.26	0.26	0.26	0.26	32341.8	52569.2	58298	15375.1	-11086.4	50668.1	0.00	0.26	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	1954	0.34	0.64	0.00
26	-117.4	-111.0	120.7	125.9	0.36	0.39	0.36	0.39	33425.8	54618.7	58819	9121.5	-11086.4	52678.4	0.00	0.39	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	2260	0.39	0.63	0.00
27	-117.4	-111.0	120.7	125.9	0.36	0.39	0.36	0.39	33425.8	54618.7	58819	9121.5	-11086.4	52678.4	0.00	0.39	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	2260	0.39	0.63	0.00
28	-150.1	-142.3	160.2	166.7	0.46	0.51	0.46	0.51	35160.2	57935.9	59652	1762.5	-11086.4	5934.8	0.00	0.51	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	2566	0.43	0.63	0.00
29	-150.1	-142.3	160.2	166.7	0.46	0.51	0.46	0.51	35160.2	57935.9	59652	1762.5	-11086.4	5934.8	0.00	0.51	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	2566	0.43	0.63	0.00
30	-174.7	-165.8	190.7	198.0	0.53	0.61	0.53	0.61	36342.4	59629.0	59842	-6016.6	-10871.9	57660.8	0.00	0.61	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	2787	0.46	0.63	0.00
31	-174.7	-165.8	190.7	198.0	0.53	0.61	0.53	0.61	36342.4	59629.0	59842	-6016.6	-10871.9	57660.8	0.00	0.61	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	2787	0.46	0.63	0.00
32	-194.0	-184.6	214.3	222.0	0.59	0.68	0.59	0.68	38882.7	64037.1	60928	-12255.4	-10657.4	62077.8	0.00	0.68	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	3240	0.52	0.63	0.63
33	-158.4	-148.3	184.2	192.2	0.48	0.59	0.48	0.59	48883.5	74730.5	70918	-11395.0	-10657.4	73042.8	0.00	0.59	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	3240	0.45	0.67	0.00
34	-173.8	-163.2	204.2	212.6	0.53	0.65	0.53	0.65	50635.4	78320.7	71520	-16901.3	-10473.6	76641.1	0.00	0.65	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	3617	0.49	0.66	0.00
35	-170.1	-160.2	182.6	190.4	0.52	0.58	0.52	0.58	57903.2	89453.8	79923	-17481.4	-10473.6	87917.7	0.00	0.58	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	3617	0.49	0.66	0.00
36	-194.6	-184.2	212.4	220.6	0.59	0.68	0.59	0.68	62934.1	97726.5	81110	-26889.7	-10167.2	96190.9	0.00	0.68	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	4236	0.56	0.65	0.66
37	-194.6	-184.2	212.4	220.6	0.59	0.68	0.59	0.68	62934.1	97726.5	81110	-26889.7	-10167.2	96190.9	0.00	0.68	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	4236	0.56	0.65	0.66
38	-222.5	-211.5	241.0	249.7	0.68	0.77	0.68	0.77	68296.5	106790.8	82752	-35030.8	-9860.8	105274.4	0.00	0.77	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	4834	0.61	0.65	0.67
39	-222.3	-211.4	239.5	248.1	0.68	0.76	0.68	0.76	67934.2	107609.5	83375	-34772.0	-10301.7	105966.7	0.00	0.76	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	4834	0.61	0.65	0.67
40	-183.5	-173.6	201.0	208.7	0.56	0.64	0.56	0.64	62748.2	98466.2	81733	-26845.5	-10505.9	96839.3	0.00															

Sez	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m2)	yGs sup (m)	Asinf (m2)	yGs inf (m)	Beq (m)	tf (m)	hw (m)	tw (m)	Beq (m)	tf (m)	Status soletta	σA (Mpa)	σB (Mpa)	σC (Mpa)	σD (Mpa)	σAs_inf (Mpa)	σAs_sup (Mpa)	τ (Mpa)	fyfs (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	yGa_eff (m)	bx_eff (m4)	WA_eff (m3)	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	MEd (kNm)	NEd (kN)	eN (m)		
84	42	1.500	84.500	6.350	0.240	0.070	0.640	0.010	0.260	0.010	0.080	0.900	0.045	1.936	0.022	1.200	0.055	fessurata	-7.1	-6.8	3.8	4.1	17.3	20.2	46.9	335.0	355.0	335.0	0.988	4	0.1454	0.859	0.1138	0.1325	0.1416	0.1005	0.0966	-629.1	-365.2	0.007		
85	43	0.000	84.500	6.350	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.010	0.080	0.900	0.045	1.936	0.022	1.200	0.055	fessurata	-6.8	-6.5	-4.4	-4.5	15.4	18.0	46.9	335.0	355.0	335.0	1.165	4	0.1281	0.829	0.1120	0.1351	0.1447	0.0964	0.0928	-127.6	-870.7	-0.022		
86	43	2.750	87.250	6.246	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.010	0.080	0.900	0.045	2.006	0.022	1.200	0.055	fessurata	-49.4	-46.7	52.3	54.5	30.7	35.7	58.0	335.0	355.0	335.0	1.200	3												
87	44	0.000	87.250	6.246	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.010	0.080	0.900	0.045	2.006	0.022	1.200	0.055	fessurata	-49.4	-46.7	52.3	54.5	30.7	35.7	58.0	335.0	355.0	335.0	1.200	3												
88	44	2.750	90.000	6.118	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.009	0.080	0.900	0.045	2.118	0.022	1.200	0.055	fessurata	-97.8	-92.6	108.9	113.1	50.6	58.3	67.7	335.0	355.0	335.0	1.234	3												
89	45	0.000	90.000	6.118	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.009	0.080	0.900	0.045	2.118	0.022	1.200	0.055	fessurata	-97.8	-92.6	108.9	113.2	50.6	58.3	67.7	335.0	355.0	335.0	1.234	3												
90	45	1.750	91.750	6.037	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.009	0.080	0.900	0.045	2.188	0.022	1.200	0.055	fessurata	-131.1	-124.3	147.3	152.9	64.9	74.6	73.5	335.0	355.0	335.0	1.269	3												
91	46	0.000	91.750	6.037	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.009	0.080	0.900	0.045	2.188	0.022	1.200	0.055	fessurata	-131.1	-124.3	147.3	152.9	64.9	74.6	73.5	335.0	355.0	335.0	1.269	3												
92	46	1.750	93.500	5.956	0.240	0.070	0.640	0.015	0.257	0.009	0.080	0.900	0.045	2.334	0.022	1.200	0.055	fessurata	-160.5	-152.6	181.7	188.2	78.7	89.6	76.2	335.0	355.0	335.0	1.320	3												
93	47	0.000	93.500	5.956	0.240	0.070	0.640	0.015	0.257	0.009	0.080	0.900	0.055	2.309	0.024	1.200	0.070	fessurata	-130.9	-122.5	155.6	162.2	70.1	79.4	70.6	335.0	355.0	335.0	1.137	3												
94	47	1.500	95.000	5.887	0.240	0.070	0.640	0.015	0.257	0.009	0.080	0.900	0.055	2.424	0.024	1.200	0.070	fessurata	-152.9	-143.6	181.8	189.2	81.6	92.0	81.9	335.0	355.0	335.0	1.195	3												
95	48	0.000	95.000	5.887	0.240	0.070	0.640	0.031	0.257	0.015	0.083	0.900	0.055	2.424	0.024	1.200	0.070	fessurata	-150.0	-141.2	164.8	171.7	63.6	72.5	81.9	335.0	355.0	335.0	1.718	3												
96	48	2.661	97.661	5.763	0.240	0.070	0.640	0.030	0.257	0.015	0.083	0.900	0.055	2.647	0.024	1.200	0.070	fessurata	-191.0	-180.7	209.4	217.5	84.3	95.0	85.8	335.0	355.0	335.0	1.804	3												
97	49	0.000	97.661	5.763	0.240	0.070	0.640	0.030	0.257	0.015	0.083	0.900	0.055	2.647	0.024	1.200	0.070	fessurata	-191.0	-180.7	209.4	217.5	84.3	95.1	85.8	335.0	355.0	335.0	1.804	3												
98	49	2.339	100.000	5.655	0.240	0.070	0.640	0.030	0.257	0.015	0.083	0.900	0.055	2.875	0.024	1.200	0.070	fessurata	-223.6	-212.5	244.7	253.5	101.2	113.1	86.6	335.0	355.0	335.0	1.905	4	0.1996	1.264	0.3218	0.2546	0.2695	0.1914	0.1854	-51368.4	-4868.8	0.009		
99	50	0.000	100.000	5.805	0.240	0.070	0.640	0.031	0.257	0.015	0.083	0.900	0.055	2.875	0.024	1.200	0.070	fessurata	-223.3	-212.2	243.3	252.0	99.6	111.5	-72.2	335.0	355.0	335.0	1.905	4	0.1995	1.264	0.3218	0.2545	0.2695	0.1915	0.1854	-51176.9	-4967.0	0.009		
100	50	2.500	102.500	5.979	0.240	0.070	0.640	0.031	0.257	0.015	0.083	0.900	0.055	2.647	0.024	1.200	0.070	fessurata	-197.1	-186.5	213.1	221.4	89.0	100.5	-68.7	335.0	355.0	335.0	1.842	3												
101	51	0.000	102.500	5.979	0.240	0.070	0.640	0.031	0.257	0.015	0.083	0.900	0.055	2.647	0.024	1.200	0.070	fessurata	-197.1	-186.5	213.1	221.4	89.0	100.5	-68.7	335.0	355.0	335.0	1.842	3												
102	51	2.500	105.000	6.153	0.240	0.070	0.640	0.032	0.257	0.016	0.083	0.900	0.055	2.424	0.024	1.200	0.070	fessurata	-171.5	-161.6	182.3	190.1	79.0	90.1	-64.1	335.0	355.0	335.0	1.769	3												
103	52	0.000	105.000	6.153	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.009	0.080	0.900	0.055	2.424	0.024	1.200	0.070	fessurata	-175.4	-164.7	204.4	212.8	102.3	115.5	-64.1	335.0	355.0	335.0	1.215	3												
104	52	1.500	106.500	6.257	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.010	0.080	0.900	0.055	2.309	0.024	1.200	0.070	fessurata	-159.3	-149.2	183.7	191.7	95.4	108.2	-60.3	335.0	355.0	335.0	1.178	3												
105	53	0.000	106.500	6.257	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.010	0.080	0.900	0.045	2.334	0.022	1.200	0.055	fessurata	-195.1	-185.7	213.5	221.2	106.8	121.8	-65.0	335.0	355.0	335.0	1.364	3												
106	53	1.750	108.250	6.378	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.010	0.080	0.900	0.045	2.188	0.022	1.200	0.055	fessurata	-174.9	-166.0	188.8	196.1	101.3	116.4	-59.8	335.0	355.0	335.0	1.291	3												
107	54	0.000	108.250	6.378	0.240	0.070	0.640	0.016	0.257	0.010	0.080	0.900	0.045	2.188	0.022	1.200	0.055	fessurata	-174.9	-166.0	188.8	196.1	101.3	116.4	-59.8	335.0	355.0	335.0	1.291	3												
108	54	1.750	110.000	6.500	0.240	0.070	0.640	0.017	0.257	0.010	0.080	0.900	0.045	2.118	0.022	1.200	0.055	fessurata	-149.3	-141.6	157.3	163.7	92.1	106.3	-56.9	335.0	355.0	335.0	1.278	3												
109	55	0.000	110.000	6.500	0.240	0.070	0.640	0.017	0.257	0.010	0.080	0.900	0.045	2.118	0.022	1.200	0.055	fessurata	-149.3	-141.6	157.3	163.7	92.1	106.3	-56.9	335.0	355.0	335.0	1.278	3												
110	55	2.500	112.500	6.500	0.240	0.070	0.640	0.017	0.257	0.010	0.080	0.900	0.045	2.006	0.022	1.200	0.055	fessurata	-115.2	-109.0	116.3	121.3	81.4	94.6	-52.8	335.0	355.0	335.0	1.222	3												
111	56	0.000	112.500	6.500	0.240	0.070	0.640	0.017	0.257	0.010	0.080	0.900	0.045	2.006	0.022	1.200	0.055	fessurata	-115.2	-109.0	116.3	121.3	81.4	94.6	-52.8	335.0	355.0	335.0	1.222	3												
112	56	2.500	115.000	6.500	0.240	0.070	0.640	0.017	0.257	0.010	0.080	0.900	0.045	1.936	0.022	1.200	0.055	fessurata	-80.7	-76.4	75.6	79.1	69.3	80.9	-47.2	335.0	355.0	335.0	1.187	3												
113	57	0.000	115.000	6.500	0.240	0.070	0.640	0.010	0.260	0.010	0.080	0.900	0.045	1.936	0.022	1.200	0.055	fessurata	-82.3	-77.8	83.6	87.4	77.9	90.7	-47.2	335.0	355.0	335.0	1.005	3												
114	57	1.750	116.750	6.500	0.240	0.070	0.640	0.010	0.260	0.010	0.080	0.900	0.045	1.909	0.022	1.200	0.055	fessurata	-59.4	-56.1	56.1	58.8	68.2	79.4	-42.6	335.0	355.0	335.0	0.991	3												
115	58	0.000	116.750	6.500	0.240	0.070	0.640	0.010	0.260	0.010	0.080	0.900	0.045	1.909	0.022	1.200	0.055	fessurata	-59.4	-56.1	56.1	58.8	68.2	79.4	-42.6	335.0	355.0	335.0	0.991	3												
116	58	1.750	118.500	6.500	0.240	0.070	0.640	0.010	0.260	0.010	0.080	0.900	0.045	1.900	0.022	1.200	0.055	fessurata	-38.2	-36.3	31.2	32.8	58.3	68.0	-37.4	335.0	355.0	335.0	0.987	3												
117	59	0.000	118.500	6.500	0.240	0.070	0.640	0.010	0.260	0.010	0.080	0.800	0																													

Sez	σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf	η1,sup	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPl,Rd (kNm)	NPl,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	IsI (m4)	κ	(hw/t) max	Ver. stabilità pannelli d'anima		Vb,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter	
	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)																		lw	Xw							
84	-7.3	-7.0	3.8	4.0	0.02	0.01	0.02	0.01	29939.6	49738.4	56001	14662.3	-11527.3	47631.0	0.00	0.02	5.800	0	0	5.786	50.6	SI	1.20	0.720	5717	5717	1996	0.35	0.63	0.00
85	-7.6	-7.5	-5.7	-5.6	0.02	0.02	0.02	0.02	32025.5	52924.0	58629	14484.6	-11527.3	50878.2	0.00	0.02	5.500	0	0	5.836	50.8	SI	1.20	0.722	5732	5732	1996	0.35	0.63	0.00
86	-49.4	-46.7	52.3	54.5	0.15	0.17	0.15	0.17	33295.3	54985.2	59150	6887.3	-11343.4	52962.9	0.00	0.17	5.500	0	0	5.872	50.9	SI	1.24	0.708	5819	5819	2558	0.44	0.63	0.00
87	-49.4	-46.7	52.3	54.5	0.15	0.17	0.15	0.17	33295.3	54985.2	59150	6884.8	-11343.4	52962.9	0.00	0.17	5.500	0	0	5.872	50.9	SI	1.24	0.708	5819	5819	2559	0.44	0.63	0.00
88	-97.8	-92.6	108.9	113.1	0.30	0.35	0.30	0.35	35123.3	57935.9	59652	-2769.9	-11118.7	55923.1	0.00	0.35	5.500	0	0	5.933	51.2	SI	1.30	0.686	5952	5952	3154	0.53	0.63	0.63
89	-97.8	-92.6	108.9	113.2	0.30	0.35	0.30	0.35	35123.3	57935.9	59652	-2772.2	-11118.7	55923.1	0.00	0.35	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	3155	0.53	0.63	0.63
90	-131.1	-124.3	147.3	152.9	0.40	0.47	0.40	0.47	36374.4	60032.9	60173	-8536.9	-10975.7	58035.5	0.00	0.47	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	3536	0.58	0.63	0.64
91	-131.1	-124.3	147.3	152.9	0.40	0.47	0.40	0.47	36374.4	60032.9	60173	-8536.9	-10975.7	58035.5	0.00	0.47	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	3536	0.58	0.63	0.64
92	-160.5	-152.6	181.7	188.2	0.49	0.58	0.49	0.58	38662.3	64037.1	60928	-14280.0	-10832.8	62012.8	0.00	0.58	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	3914	0.63	0.62	0.65
93	-130.9	-122.5	155.6	162.2	0.40	0.50	0.40	0.50	48664.6	74730.5	70918	-13406.1	-10832.8	72986.8	0.00	0.50	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	3914	0.55	0.67	0.67
94	-152.9	-143.6	181.8	189.2	0.46	0.58	0.46	0.58	51108.9	78835.1	71851	-18532.2	-10710.2	77083.5	0.00	0.58	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	4765	0.65	0.66	0.69
95	-150.0	-141.2	164.8	171.7	0.46	0.53	0.46	0.53	57774.5	89875.3	80339	-19118.4	-10710.2	88278.0	0.00	0.53	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	4765	0.65	0.65	0.69
96	-191.0	-180.7	209.4	217.5	0.58	0.67	0.58	0.67	62765.7	98466.2	81733	-28188.2	-10492.8	96843.3	0.00	0.67	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	5450	0.71	0.65	0.71
97	-191.0	-180.7	209.4	217.5	0.58	0.67	0.58	0.67	62765.7	98466.2	81733	-28187.9	-10492.8	96843.3	0.00	0.67	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	5451	0.71	0.65	0.71
98	-226.3	-215.1	244.2	252.9	0.69	0.78	0.69	0.78	67934.2	107609.5	83375	-35632.0	-10301.7	105966.7	0.00	0.78	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	5977	0.75	0.64	0.73
99	-226.1	-215.0	242.7	251.4	0.69	0.77	0.69	0.77	67832.3	108404.3	83999	-46138.8	-10566.2	106689.0	0.00	0.77	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	4978	0.63	0.64	0.66
100	-197.1	-186.5	213.1	221.4	0.60	0.68	0.60	0.68	62529.9	99181.9	82356	-37049.9	-10872.6	97453.3	0.00	0.68	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	4364	0.57	0.64	0.65
101	-197.1	-186.5	213.1	221.4	0.60	0.68	0.60	0.68	62529.9	99181.9	82356	-37049.9	-10872.6	97453.3	0.00	0.68	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	4364	0.57	0.64	0.65
102	-171.5	-161.6	182.3	190.1	0.52	0.58	0.52	0.58	57557.5	90722.4	81170	-26688.1	-11179.0	89001.6	0.00	0.58	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	3727	0.51	0.65	0.65
103	-175.4	-164.7	204.4	212.8	0.53	0.65	0.53	0.65	51273.3	79342.8	72181	-26688.1	-11179.0	77439.7	0.00	0.65	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	3727	0.51	0.66	0.66
104	-159.3	-149.2	183.7	191.7	0.48	0.59	0.48	0.59	49487.6	75701.2	71579	-20660.1	-11362.8	73793.5	0.00	0.59	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	3340	0.47	0.67	0.00
105	-195.1	-185.7	213.5	221.2	0.60	0.68	0.60	0.68	38322.2	64885.8	61589	-20660.1	-11362.8	62677.2	0.00	0.68	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	3340	0.47	0.61	0.61
106	-174.9	-166.0	188.8	196.1	0.53	0.60	0.53	0.60	35824.5	60429.4	60503	-13823.7	-11577.3	58216.8	0.00	0.60	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	2879	0.47	0.62	0.00
107	-174.9	-166.0	188.8	196.1	0.53	0.60	0.53	0.60	35824.5	60429.4	60503	-13823.7	-11577.3	58216.8	0.00	0.60	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	2879	0.47	0.62	0.00
108	-149.3	-141.6	157.3	163.7	0.46	0.50	0.46	0.50	34666.2	58698.5	60313	-7387.8	-11791.8	56454.8	0.00	0.50	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	2653	0.44	0.61	0.00
109	-149.3	-141.6	157.3	163.7	0.46	0.50	0.46	0.50	34666.2	58698.5	60313	-7387.8	-11791.8	56454.8	0.00	0.50	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	2653	0.44	0.61	0.00
110	-115.2	-109.0	116.3	121.3	0.35	0.37	0.35	0.37	32961.6	55344.3	59480	2222.9	-11791.8	53169.1	0.00	0.37	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	2332	0.40	0.62	0.00
111	-115.2	-109.0	116.3	121.3	0.35	0.37	0.35	0.37	32961.6	55344.3	59480	2222.9	-11791.8	53169.1	0.00	0.37	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	2332	0.40	0.62	0.00
112	-80.7	-76.4	75.6	79.1	0.25	0.24	0.25	0.24	31896.3	53271.6	58960	8862.6	-11791.8	51140.7	0.00	0.25	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	2011	0.35	0.62	0.00
113	-82.3	-77.8	83.6	87.4	0.25	0.27	0.25	0.27	30104.3	50035.8	56246	8862.6	-11791.8	47836.6	0.00	0.27	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	2011	0.35	0.63	0.00
114	-59.4	-56.1	56.1	58.8	0.18	0.18	0.18	0.18	29708.7	49277.8	56046	12746.7	-11791.8	47096.4	0.00	0.18	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	1787	0.31	0.63	0.00
115	-59.4	-56.1	56.1	58.8	0.18	0.18	0.18	0.18	29708.7	49277.8	56046	12746.7	-11791.8	47096.4	0.00	0.18	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	1787	0.31	0.63	0.00
116	-38.2	-36.3	31.2	32.8	0.12	0.10	0.12	0.10	29576.8	49025.7	55979	15968.2	-11791.8	46850.3	0.00	0.12	5.000	0	0	5.918	51.1	SI	1.17	0.734	5717	5717	1563	0.27	0.63	0.00
117	-60.3	-58.4	37.3	38.8	0.18	0.11	0.18	0.11	15939.3	35565.8	41007	15968.2	-11791.8	32625.0	0.00	0.18	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1563	0.38	0.49	0.00
118	-35.5	-34.6	8.5	9.1	0.10	0.03	0.10	0.03	15939.3	35565.8	41007	18209.5	-11791.8	32625.0	0.00	0.10	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1381	0.33	0.56	0.00
119	-35.5	-34.6	8.5	9.1	0.10	0.03	0.10	0.03	15939.3	35565.8	41007	18209.5	-11791.8	32625.0	0.00	0.10	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1381	0.33	0.56	0.00
120	10.4	9.3	-42.1	-42.9	0.03	0.13	0.03	0.13	20227.8	38767.6	43956	20894.9	-11791.8	35977.7	0.00	0.13	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1078	0.26	0.58	0.00
121	10.4	9.3	-42.1	-42.9	0.03	0.13	0.03	0.13	20227.8	38767.6	43956	20894.9	-11791.8	35977.7	0.00	0.13	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1078	0.26	0.58	0.00
122	31.9	29.8	-69.2	-70.7	0.09	0.21	0.09	0.21	20227.8	38767.6	43956	22238.4	-11791.8	35977.7	0.00	0.21	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	775	0.19	0.62	0.00
123	31.9	29.8	-69.2	-70.7	0.09	0.21	0.09	0.21	20227.8	38767.6	43956	22238.4	-11791.8	35977.7	0.00	0.21	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	775	0.19	0.62	0.00
124	62.4	59.4	-85.1																											





Sez	Analisi elastica								Analisi plastica											Ver. stabilità pannelli d'anima										
	σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf	η1,sup	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	IsI (m4)	kt	(hw/t) max	hw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter	
	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)																										η1,inf
1	-2.4	-2.1	13.9	14.1	0.01	0.04	0.00	0.00	24932.0	46358.9	65827	6019.6	-9352.9	45423.0	0.13	0.13	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	1012	0.18		0.00
2	21.4	20.5	-23.6	-24.2	0.06	0.07	0.00	0.00	30212.6	52450.4	70191	13339.7	-9786.3	51430.8	0.26	0.26	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	718	0.12		0.00
3	21.4	20.5	-23.6	-24.2	0.06	0.07	0.00	0.00	30212.6	52450.4	70191	13339.7	-9786.3	51430.8	0.26	0.26	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	718	0.12		0.00
4	39.7	37.9	-52.1	-53.2	0.11	0.16	0.00	0.00	30234.0	52767.8	71852	19174.2	-10219.7	51700.3	0.37	0.37	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	415	0.07		0.00
5	39.7	37.9	-52.1	-53.2	0.11	0.16	0.00	0.00	30234.0	52767.8	71852	19174.2	-10219.7	51700.3	0.37	0.37	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	415	0.07		0.00
6	107.8	104.0	-77.2	-79.5	0.31	0.23	0.00	0.00	30212.1	53015.0	73151	23188.3	-10609.7	51899.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	77	0.01		0.00
7	107.8	104.0	-77.2	-79.5	0.31	0.23	0.00	0.00	30212.1	53015.0	73151	23188.3	-10609.7	51899.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	77	0.01		0.00
8	127.3	122.9	-88.8	-91.5	0.37	0.27	0.00	0.00	30189.0	53259.2	74450	26029.3	-10999.7	52096.6	0.50	0.50	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	348	0.06		0.00
9	130.2	125.9	-82.5	-85.7	0.38	0.25	0.00	0.00	30509.1	50661.0	73155	25784.2	-10999.7	49515.6	0.52	0.52	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	348	0.08		0.00
10	133.5	129.1	-83.9	-87.2	0.39	0.25	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26259.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	430	0.10		0.00
11	133.5	129.1	-83.9	-87.2	0.39	0.25	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26259.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	430	0.10		0.00
12	144.2	139.5	-86.3	-89.9	0.42	0.26	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27666.7	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	843	0.20		0.00
13	144.2	139.5	-86.3	-89.9	0.42	0.26	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27666.7	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	843	0.20		0.00
14	144.3	139.7	-79.9	-83.3	0.42	0.24	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27679.4	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1264	0.31		0.00
15	144.3	139.7	-79.9	-83.3	0.42	0.24	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27679.4	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1264	0.31		0.00
16	133.7	129.7	-64.5	-67.5	0.39	0.20	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26327.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1690	0.41		0.00
17	133.7	129.7	-64.5	-67.5	0.39	0.20	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26327.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1690	0.41		0.00
18	112.2	109.1	-40.2	-42.5	0.33	0.12	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	23672.2	-11086.4	49531.9	0.48	0.48	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	2120	0.51		0.00
19	112.2	109.1	-40.2	-42.5	0.33	0.12	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	23672.2	-11086.4	49531.9	0.48	0.48	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	2120	0.51		0.00
20	93.9	91.6	-21.3	-23.1	0.27	0.07	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	21466.0	-11086.4	49531.9	0.43	0.43	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	2379	0.58		0.00
21	70.4	68.1	-13.8	-15.7	0.22	0.05	0.00	0.00	40120.9	62587.8	85411	22389.9	-11086.4	61533.3	0.36	0.36	5.000	0	0	5.918	51.1	SI	1.17	0.734	5717	5717	2379	0.42		0.00
22	50.6	49.3	6.6	5.8	0.16	0.02	0.00	0.00	40278.0	62906.5	85478	19258.3	-11086.4	61848.3	0.31	0.31	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	2695	0.47		0.00
23	50.6	49.3	6.6	5.8	0.16	0.02	0.00	0.00	40278.0	62906.5	85478	19258.3	-11086.4	61848.3	0.31	0.31	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	2695	0.47		0.00
24	26.5	26.4	27.2	27.4	0.08	0.09	0.00	0.00	40749.2	63866.4	85679	15546.6	-11086.4	62797.0	0.25	0.25	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	3013	0.52		0.00
25	26.5	26.4	27.1	27.3	0.08	0.09	0.00	0.00	41362.1	64552.8	88223	15375.1	-11086.4	63533.4	0.24	0.24	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	3013	0.52		0.00
26	-22.1	-19.9	59.8	61.6	0.07	0.19	0.00	0.00	42592.6	67068.5	88743	9121.5	-11086.4	66021.7	0.14	0.14	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	3468	0.59		0.00
27	-22.1	-19.9	59.8	61.6	0.07	0.19	0.00	0.00	42592.6	67068.5	88743	9121.5	-11086.4	66021.7	0.14	0.14	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	3468	0.59		0.00
28	-66.3	-62.2	94.4	97.8	0.20	0.30	0.00	0.00	44561.4	71168.4	89577	1762.5	-11086.4	70078.3	0.03	0.03	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	3927	0.66		0.00
29	-66.3	-62.2	94.4	97.8	0.20	0.30	0.00	0.00	44561.4	71168.4	89577	1762.5	-11086.4	70078.3	0.03	0.03	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	3927	0.66		0.00
30	-99.3	-93.9	120.4	124.8	0.30	0.38	0.00	0.00	45792.1	73587.2	89188	-6016.6	-10871.9	72493.7	0.08	0.08	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	4250	0.70		0.00
31	-99.3	-93.9	120.4	124.8	0.30	0.38	0.00	0.00	45792.1	73587.2	89188	-6016.6	-10871.9	72493.7	0.08	0.08	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	4250	0.70		0.00
32	-128.9	-124.8	156.6	147.8	0.40	0.48	0.40	0.48	38882.7	64037.1	60928	-12255.4	-10657.4	62077.8	0.00	0.48	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	4574	0.73	0.63	0.71
33	-105.3	-100.0	133.1	128.1	0.32	0.41	0.32	0.41	48883.5	74730.5	70918	-11395.0	-10657.4	73042.8	0.00	0.41	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	4574	0.64	0.67	0.69
34	-126.3	-121.5	159.6	145.8	0.39	0.48	0.39	0.48	50635.4	78320.7	71520	-16901.3	-10473.6	76641.1	0.00	0.48	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	4860	0.66	0.66	0.70
35	-125.7	-119.9	148.3	142.9	0.38	0.46	0.38	0.46	57903.2	89453.8	79923	-17481.4	-10473.6	87917.7	0.00	0.46	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	4860	0.66	0.66	0.69
36	-158.1	-152.9	185.1	169.5	0.49	0.56	0.49	0.56	62934.1	97726.5	81110	-26889.7	-10167.2	96190.9	0.00	0.56	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	5338	0.70	0.65	0.71
37	-158.1	-152.9	185.1	169.5	0.49	0.56	0.49	0.56	62934.1	97726.5	81110	-26889.7	-10167.2	96190.9	0.00	0.56	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	5338	0.70	0.65	0.71
38	-189.1	-184.7	220.1	195.2	0.59	0.65	0.59	0.65	68296.5	106790.8	82752	-35030.8	-9860.8	105274.4	0.00	0.65	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	5819	0.73	0.65	0.73
39	-133.1	-125.9	173.6	179.3	0.41	0.55	0.00	0.00	76950.0	122961.3	111182	-34772.0	-10301.7	121905.7	0.29	0.29	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	3576	0.45		0.00
40	-110.6	-103.9	149.0	154.3	0.34	0.48	0.00	0.00	71589.3	111887.2	110091	-26845.5	-10505.9	110868.3	0.24	0.24	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3239	0.42		



Sez	σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf	η1,sup	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPl,Rd (kNm)	NPl,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	IsI (m4)	κc	(hw/t) max	Ver. stabilità pannelli d'anima		Vb,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter
	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)																		lw	Xw						
84	76.8	74.4	-10.9	-12.9	0.24	0.04	0.00	0.00	40696.8	64160.2	87115	14662.3	-11527.3	63036.8	0.23	0.23	5.800	0	0	5.786	50.6	SI	1.20	0.720	5717	5717	3521	0.62	0.00
85	76.7	74.3	-10.6	-12.6	0.24	0.04	0.00	0.00	41306.2	64862.7	89743	14484.6	-11527.3	63792.5	0.23	0.23	5.500	0	0	5.836	50.8	SI	1.20	0.722	5732	5732	3521	0.61	0.00
86	22.5	22.7	33.6	34.0	0.07	0.11	0.00	0.00	42582.2	67278.7	89768	6884.8	-11343.4	66204.4	0.10	0.10	5.500	0	0	5.872	50.9	SI	1.24	0.708	5819	5819	4022	0.69	0.00
87	22.5	22.7	33.6	34.0	0.07	0.11	0.00	0.00	42582.2	67278.7	89768	6884.8	-11343.4	66204.4	0.10	0.10	5.500	0	0	5.872	50.9	SI	1.24	0.708	5819	5819	4022	0.69	0.00
88	-44.3	-41.2	78.8	81.4	0.13	0.25	0.00	0.00	44552.1	71186.5	89664	-2769.9	-11118.7	70091.8	0.04	0.04	5.500	0	0	5.933	51.2	SI	1.30	0.686	5952	5952	4526	0.76	0.00
89	-44.3	-41.2	78.8	81.4	0.13	0.25	0.00	0.00	44552.1	71186.5	89664	-2772.2	-11118.7	70091.8	0.04	0.04	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	4527	0.76	0.00
90	-83.5	-78.8	108.9	112.8	0.25	0.35	0.00	0.00	45825.2	73715.4	89799	-8536.9	-10975.7	72614.1	0.12	0.12	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	4849	0.80	0.00
91	-83.5	-78.8	108.9	112.8	0.25	0.35	0.00	0.00	45825.2	73715.4	89799	-8536.9	-10975.7	72614.1	0.12	0.12	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	4849	0.80	0.00
92	-119.2	-114.8	145.2	140.2	0.37	0.45	0.37	0.45	38662.3	64037.1	60928	-14280.0	-10832.8	62012.8	0.00	0.45	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	5171	0.83	0.62
93	-97.3	-92.0	123.2	121.5	0.30	0.38	0.30	0.38	48664.6	74730.5	70918	-13406.1	-10832.8	72986.8	0.00	0.38	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	5171	0.72	0.67
94	-121.7	-116.9	153.5	141.9	0.37	0.46	0.37	0.46	51108.9	78835.1	71851	-18532.2	-10710.2	77083.5	0.00	0.46	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	5456	0.74	0.66
95	-121.2	-115.4	143.0	139.1	0.37	0.44	0.37	0.44	57774.5	89875.3	80339	-19118.4	-10710.2	88278.0	0.00	0.44	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	5456	0.74	0.65
96	-161.5	-156.2	188.4	172.6	0.50	0.57	0.50	0.57	62765.7	98466.2	81733	-28188.2	-10492.8	96843.3	0.00	0.57	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	5960	0.78	0.65
97	-161.5	-156.2	188.4	172.6	0.50	0.57	0.50	0.57	62765.7	98466.2	81733	-28187.9	-10492.8	96843.3	0.00	0.57	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	5960	0.78	0.65
98	-192.9	-188.4	223.8	198.5	0.60	0.66	0.60	0.66	67934.2	107609.5	83375	-35632.0	-10301.7	105966.7	0.00	0.66	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	6405	0.81	0.64
99	-125.4	-118.2	174.6	180.2	0.38	0.56	0.00	0.00	76952.7	123267.6	112519	-46138.8	-10566.2	122180.6	0.38	0.38	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	3460	0.44	0.00
100	-104.1	-97.5	152.2	157.4	0.32	0.49	0.00	0.00	71547.4	112247.8	111704	-37049.9	-10872.6	111184.3	0.33	0.33	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3117	0.41	0.00
101	-104.1	-97.5	152.2	157.4	0.32	0.49	0.00	0.00	71547.4	112247.8	111704	-37049.9	-10872.6	111184.3	0.33	0.33	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3117	0.41	0.00
102	-75.6	-69.9	127.5	132.0	0.23	0.41	0.00	0.00	66349.5	101949.1	111345	-26688.1	-11179.0	100921.5	0.26	0.26	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	2729	0.37	0.00
103	-75.4	-69.6	129.2	133.7	0.23	0.41	0.00	0.00	64098.6	99794.6	102356	-26688.1	-11179.0	98604.2	0.27	0.27	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	2729	0.37	0.00
104	-56.2	-51.2	112.7	116.6	0.17	0.36	0.00	0.00	61542.9	94675.8	102250	-20660.1	-11362.8	93506.6	0.22	0.22	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	2489	0.35	0.00
105	-70.9	-66.2	133.0	136.9	0.21	0.42	0.00	0.00	48331.1	79561.0	92260	-20660.1	-11362.8	78354.2	0.26	0.26	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	2489	0.40	0.00
106	-42.7	-38.9	111.1	114.2	0.13	0.35	0.00	0.00	45704.3	74120.2	91753	-13823.7	-11577.3	72940.1	0.19	0.19	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	2214	0.36	0.00
107	-42.7	-38.9	111.1	114.2	0.13	0.35	0.00	0.00	45704.3	74120.2	91753	-13823.7	-11577.3	72940.1	0.19	0.19	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	2214	0.36	0.00
108	-12.0	-9.5	85.3	87.3	0.03	0.27	0.00	0.00	44473.4	71695.1	92142	-7387.8	-11791.8	70520.9	0.10	0.10	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	1936	0.32	0.00
109	-12.0	-9.5	85.3	87.3	0.03	0.27	0.00	0.00	44473.4	71695.1	92142	-7387.8	-11791.8	70520.9	0.10	0.10	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	1936	0.32	0.00
110	39.5	39.7	50.3	50.7	0.12	0.16	0.00	0.00	42515.5	67591.4	91309	2222.9	-11791.8	66464.1	0.03	0.03	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	1530	0.26	0.00
111	39.5	39.7	50.3	50.7	0.12	0.16	0.00	0.00	42515.5	67591.4	91309	2222.9	-11791.8	66464.1	0.03	0.03	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	1530	0.26	0.00
112	78.8	77.0	17.1	15.9	0.24	0.05	0.00	0.00	41291.8	65073.4	90788	8862.6	-11791.8	63975.6	0.14	0.14	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	1115	0.19	0.00
113	79.1	77.3	16.9	15.7	0.25	0.05	0.00	0.00	40679.4	64352.9	88075	8862.6	-11791.8	63199.4	0.14	0.14	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	1115	0.19	0.00
114	103.1	100.0	-6.7	-9.2	0.32	0.02	0.00	0.00	40210.9	63392.3	87874	12746.7	-11791.8	62250.8	0.20	0.20	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	819	0.14	0.00
115	103.1	100.0	-6.7	-9.2	0.32	0.02	0.00	0.00	40210.9	63392.3	87874	12746.7	-11791.8	62250.8	0.20	0.20	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	819	0.14	0.00
116	123.1	118.9	-24.6	-28.0	0.38	0.08	0.00	0.00	40054.8	63073.2	87807	15968.2	-11791.8	61935.7	0.26	0.26	5.000	0	0	5.918	51.1	SI	1.17	0.734	5717	5717	518	0.09	0.00
117	160.4	156.4	-33.9	-36.8	0.47	0.10	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	15968.2	-11791.8	49704.8	0.32	0.32	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	518	0.13	0.00
118	178.9	174.2	-53.1	-56.7	0.52	0.16	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	18209.5	-11791.8	49704.8	0.37	0.37	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	266	0.06	0.00
119	178.9	174.2	-53.1	-56.7	0.52	0.16	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	18209.5	-11791.8	49704.8	0.37	0.37	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	266	0.06	0.00
120	201.4	195.7	-77.9	-82.1	0.59	0.24	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	20894.9	-11791.8	49704.8	0.42	0.42	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	223	0.05	0.00
121	201.4	195.7	-77.9	-82.1	0.59	0.24	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	20894.9	-11791.8	49704.8	0.42	0.42	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	223	0.05	0.00
122	212.9	206.7	-93.4	-98.0	0.62	0.28	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	22238.4	-11791.8	49704.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	661	0.16	0.00
123	212.9	206.7	-93.4	-98.0	0.62	0.28	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	22238.4	-11791.8	49704.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	661	0.16	0.00
124	212.6	206.3	-99.5	-104.2	0.62	0.30	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	22180.8	-11791.8	49704.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1110	0.27	0.00
125	212.6	206.3	-99.5	-104.2	0.62	0.30	0.00	0.00	30470.9	50938.1	757																		



Sez	Analisi elastica								Analisi plastica								Ver. stabilita' pannelli d'anima													
	σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf	η1,sup	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr.		(hw/t) max	hw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter		
	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)														Long	Isl (m4)										kt	
1	-2.4	-2.1	13.9	14.1	0.01	0.04	0.00	0.00	24932.0	46358.9	65827	6019.6	-9352.9	45423.0	0.13	0.13	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	3434	0.60		0.00
2	62.7	60.9	-29.6	-30.8	0.18	0.09	0.00	0.00	30212.6	52450.4	70191	13339.7	-9786.3	51430.8	0.26	0.26	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	2945	0.51		0.00
3	62.7	60.9	-29.6	-30.8	0.18	0.09	0.00	0.00	30212.6	52450.4	70191	13339.7	-9786.3	51430.8	0.26	0.26	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	2945	0.51		0.00
4	113.4	109.9	-62.1	-64.3	0.33	0.19	0.00	0.00	30234.0	52767.8	71852	19174.2	-10219.7	51700.3	0.37	0.37	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	2465	0.43		0.00
5	113.4	109.9	-62.1	-64.3	0.33	0.19	0.00	0.00	30234.0	52767.8	71852	19174.2	-10219.7	51700.3	0.37	0.37	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	2465	0.43		0.00
6	147.3	142.6	-82.3	-85.2	0.43	0.25	0.00	0.00	30212.1	53015.0	73151	23188.3	-10609.7	51899.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	2041	0.35		0.00
7	147.3	142.6	-82.3	-85.2	0.43	0.25	0.00	0.00	30212.1	53015.0	73151	23188.3	-10609.7	51899.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	2041	0.35		0.00
8	170.4	165.0	-94.0	-97.4	0.50	0.28	0.00	0.00	30189.0	53259.2	74450	26029.3	-10999.7	52096.6	0.50	0.50	5.000	0	0	5.939	51.2	SI	1.19	0.727	5763	5763	1626	0.28		0.00
9	175.0	169.6	-87.3	-91.3	0.51	0.26	0.00	0.00	30509.1	50661.0	73155	25784.2	-10999.7	49515.6	0.52	0.52	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1626	0.39		0.00
10	178.8	173.4	-88.7	-92.8	0.52	0.27	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26259.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1535	0.37		0.00
11	178.8	173.4	-88.7	-92.8	0.52	0.27	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26259.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1535	0.37		0.00
12	190.7	185.0	-91.3	-95.6	0.56	0.28	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27666.7	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1087	0.26		0.00
13	190.7	185.0	-91.3	-95.6	0.56	0.28	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27666.7	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1087	0.26		0.00
14	190.6	185.0	-84.8	-89.0	0.56	0.26	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27679.4	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	652	0.16		0.00
15	190.6	185.0	-84.8	-89.0	0.56	0.26	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	27679.4	-11086.4	49531.9	0.56	0.56	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	652	0.16		0.00
16	179.1	174.1	-69.4	-73.2	0.52	0.21	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26327.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	229	0.06		0.00
17	179.1	174.1	-69.4	-73.2	0.52	0.21	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	26327.9	-11086.4	49531.9	0.53	0.53	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	229	0.06		0.00
18	156.9	152.8	-45.0	-48.1	0.46	0.14	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	23672.2	-11086.4	49531.9	0.48	0.48	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	244	0.06		0.00
19	156.9	152.8	-45.0	-48.1	0.46	0.14	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	23672.2	-11086.4	49531.9	0.48	0.48	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	244	0.06		0.00
20	138.8	135.4	-26.1	-28.6	0.41	0.08	0.00	0.00	30494.7	50688.6	73389	21466.0	-11086.4	49531.9	0.43	0.43	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	488	0.12		0.00
21	104.5	101.0	-18.9	-21.8	0.32	0.06	0.00	0.00	40120.9	62587.8	85411	22389.9	-11086.4	61533.3	0.36	0.36	5.000	0	0	5.918	51.1	SI	1.17	0.734	5717	5717	488	0.09		0.00
22	85.0	82.6	1.4	-3.4	0.26	0.00	0.00	0.00	40278.0	62906.5	85478	19258.3	-11086.4	61848.3	0.31	0.31	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	778	0.14		0.00
23	85.0	82.6	1.4	-3.4	0.26	0.00	0.00	0.00	40278.0	62906.5	85478	19258.3	-11086.4	61848.3	0.31	0.31	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	778	0.14		0.00
24	61.6	60.4	21.8	21.1	0.19	0.07	0.00	0.00	40749.2	63866.4	85679	15546.6	-11086.4	62797.0	0.25	0.25	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	1064	0.18		0.00
25	61.5	60.4	21.9	21.2	0.19	0.07	0.00	0.00	41362.1	64552.8	88223	15375.1	-11086.4	63533.4	0.24	0.24	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	1064	0.18		0.00
26	23.5	24.2	54.2	55.1	0.07	0.17	0.00	0.00	42592.6	67068.5	88743	9121.5	-11086.4	66021.7	0.14	0.14	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	1464	0.25		0.00
27	23.5	24.2	54.2	55.1	0.07	0.17	0.00	0.00	42592.6	67068.5	88743	9121.5	-11086.4	66021.7	0.14	0.14	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	1464	0.25		0.00
28	-26.7	-23.8	88.0	90.4	0.08	0.28	0.00	0.00	44561.4	71168.4	89577	1762.5	-11086.4	70078.3	0.03	0.03	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	1854	0.31		0.00
29	-26.7	-23.8	88.0	90.4	0.08	0.28	0.00	0.00	44561.4	71168.4	89577	1762.5	-11086.4	70078.3	0.03	0.03	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	1854	0.31		0.00
30	-56.3	-52.2	113.1	116.5	0.17	0.36	0.00	0.00	45792.1	73587.2	89188	-6016.6	-10871.9	72493.7	0.08	0.08	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	2123	0.35		0.00
31	-56.3	-52.2	113.1	116.5	0.17	0.36	0.00	0.00	45792.1	73587.2	89188	-6016.6	-10871.9	72493.7	0.08	0.08	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	2123	0.35		0.00
32	-83.4	-78.4	134.3	138.4	0.25	0.43	0.00	0.00	48431.3	79020.5	89695	-12255.4	-10657.4	77904.9	0.16	0.16	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	2387	0.38		0.00
33	-67.9	-62.5	114.4	118.6	0.20	0.37	0.00	0.00	61464.6	94090.7	99684	-11395.0	-10657.4	93015.2	0.12	0.12	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	2387	0.33		0.00
34	-86.3	-80.2	130.4	135.2	0.26	0.42	0.00	0.00	64036.8	99201.7	99791	-16901.3	-10473.6	98108.9	0.17	0.17	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	2617	0.36		0.00
35	-85.9	-79.9	128.4	133.1	0.26	0.41	0.00	0.00	66405.6	101258.3	108194	-17481.4	-10473.6	100309.5	0.17	0.17	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	2617	0.36		0.00
36	-113.1	-106.3	152.3	157.7	0.34	0.49	0.00	0.00	71606.8	111539.1	108553	-26889.7	-10167.2	110560.6	0.24	0.24	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	2991	0.39		0.00
37	-113.1	-106.3	152.3	157.7	0.34	0.49	0.00	0.00	71606.8	111539.1	108553	-26889.7	-10167.2	110560.6	0.24	0.24	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	2991	0.39		0.00
38	-133.2	-125.9	173.8	179.6	0.41	0.55	0.00	0.00	77025.0	122543.1	109368	-35030.8	-9860.8	121546.9	0.29	0.29	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	3319	0.42		0.00
39	-189.2	-184.9	219.3	194.4	0.59	0.65	0.59	0.65	67934.2	107609.5	83375	-34772.0	-10301.7	105966.7	0.00	0.65	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	6372	0.80	0.64	0.77
40	-154.6	-149.4	180.1	165.5	0.48	0.54	0.48	0.54	62748.2	98466.2	81733	-26845.5	-10505.9	96839.3	0.00	0.54	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	5896	0.77	0.65	0.75
41	-154.6	-149.4	180.1	165.5	0.48	0.54	0.48	0.54	62748.2	98466.2	81733	-26845.5	-10505.9	96839.3	0.00	0.54	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630</					



Sez	σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf	η1,sup	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPl,Rd (kNm)	NPl,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	IsI (m4)	κc	(hw/t) max	Ver. stabilità pannelli d'anima		Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter
	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)																		lw	Xw						
84	86.6	83.9	-12.3	-14.6	0.27	0.04	0.00	0.00	40696.8	64160.2	87115	14662.3	-11527.3	63036.8	0.23	0.23	5.800	0	0	5.786	50.6	SI	1.20	0.720	5717	5717	1394	0.24	0.00
85	86.5	83.8	-12.0	-14.2	0.27	0.04	0.00	0.00	41306.2	64862.7	89743	14484.6	-11527.3	63792.5	0.23	0.23	5.500	0	0	5.836	50.8	SI	1.20	0.722	5732	5732	1394	0.24	0.00
86	39.4	39.1	31.1	31.1	0.12	0.10	0.00	0.00	42582.2	67278.7	89768	6884.8	-11343.4	66204.4	0.10	0.10	5.500	0	0	5.872	50.9	SI	1.24	0.708	5819	5819	1818	0.31	0.00
87	39.4	39.1	31.1	31.1	0.12	0.10	0.00	0.00	42582.2	67278.7	89768	6884.8	-11343.4	66204.4	0.10	0.10	5.500	0	0	5.872	50.9	SI	1.24	0.708	5819	5819	1818	0.31	0.00
88	-18.8	-16.4	74.7	76.7	0.06	0.24	0.00	0.00	44552.1	71186.5	89664	-2769.9	-11118.7	70091.8	0.04	0.04	5.500	0	0	5.933	51.2	SI	1.30	0.686	5952	5952	2234	0.38	0.00
89	-18.8	-16.4	74.7	76.7	0.06	0.24	0.00	0.00	44552.1	71186.5	89664	-2772.2	-11118.7	70091.8	0.04	0.04	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	2234	0.37	0.00
90	-51.4	-47.6	103.5	106.6	0.16	0.33	0.00	0.00	45825.2	73715.4	89799	-8536.9	-10975.7	72614.1	0.12	0.12	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	2495	0.41	0.00
91	-51.4	-47.6	103.5	106.6	0.16	0.33	0.00	0.00	45825.2	73715.4	89799	-8536.9	-10975.7	72614.1	0.12	0.12	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	2495	0.41	0.00
92	-90.8	-85.7	130.3	134.5	0.28	0.41	0.00	0.00	48374.8	79120.9	90168	-14280.0	-10832.8	77978.9	0.18	0.18	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	2728	0.44	0.00
93	-74.0	-68.5	111.4	115.7	0.22	0.36	0.00	0.00	61434.4	94199.3	100158	-13406.1	-10832.8	93097.4	0.14	0.14	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	2728	0.38	0.00
94	-90.1	-83.9	128.9	133.7	0.27	0.41	0.00	0.00	64089.6	99427.1	100760	-18532.2	-10710.2	98303.8	0.19	0.19	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	2931	0.40	0.00
95	-89.7	-83.6	126.8	131.6	0.27	0.41	0.00	0.00	66380.6	101479.3	109248	-19118.4	-10710.2	100504.0	0.19	0.19	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	2931	0.40	0.00
96	-116.1	-109.1	155.5	161.0	0.35	0.50	0.00	0.00	71595.3	111879.4	110055	-28188.2	-10492.8	110862.4	0.25	0.25	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3290	0.43	0.00
97	-116.1	-109.1	155.5	161.0	0.35	0.50	0.00	0.00	71595.3	111879.4	110055	-28187.9	-10492.8	110862.4	0.25	0.25	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	3290	0.43	0.00
98	-136.5	-129.1	177.5	183.3	0.42	0.57	0.00	0.00	76950.0	122961.3	111182	-35632.0	-10301.7	121905.7	0.29	0.29	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	3605	0.46	0.00
99	-181.3	-187.9	222.3	194.9	0.58	0.65	0.58	0.65	67832.3	108404.3	83999	-46138.8	-10566.2	106689.0	0.00	0.65	5.000	0	0	6.663	54.3	SI	1.52	0.616	7918	7918	5962	0.75	0.64
100	-149.2	-155.1	186.4	168.5	0.48	0.56	0.48	0.56	62529.9	99181.9	82356	-37049.9	-10872.6	97453.3	0.00	0.56	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	5466	0.72	0.64
101	-149.2	-155.1	186.4	168.5	0.48	0.56	0.48	0.56	62529.9	99181.9	82356	-37049.9	-10872.6	97453.3	0.00	0.56	5.000	0	0	6.461	53.4	SI	1.43	0.645	7630	7630	5466	0.72	0.64
102	-115.6	-121.1	148.8	141.1	0.37	0.45	0.37	0.45	57557.5	90722.4	81170	-26688.1	-11179.0	89001.6	0.00	0.45	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	4973	0.68	0.65
103	-115.5	-122.8	160.4	143.7	0.37	0.48	0.37	0.48	51273.3	79342.8	72181	-26688.1	-11179.0	77439.7	0.00	0.48	5.000	0	0	6.280	52.7	SI	1.32	0.677	7337	7337	4973	0.68	0.66
104	-93.7	-87.4	120.6	125.5	0.28	0.39	0.00	0.00	61542.9	94675.8	102250	-20660.1	-11362.8	93506.6	0.22	0.22	5.000	0	0	6.193	52.3	SI	1.27	0.695	7181	7181	4678	0.65	0.00
105	-116.6	-110.7	140.8	145.6	0.36	0.45	0.00	0.00	48331.1	79561.0	92260	-20660.1	-11362.8	78354.2	0.26	0.26	5.000	0	0	6.212	52.4	SI	1.40	0.653	6246	6246	4678	0.75	0.00
106	-85.8	-80.8	117.9	121.9	0.26	0.38	0.00	0.00	45704.3	74120.2	91753	-13823.7	-11577.3	72940.1	0.19	0.19	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	4343	0.71	0.00
107	-85.8	-80.8	117.9	121.9	0.26	0.38	0.00	0.00	45704.3	74120.2	91753	-13823.7	-11577.3	72940.1	0.19	0.19	5.000	0	0	6.106	51.9	SI	1.32	0.677	6076	6076	4343	0.71	0.00
108	-51.8	-48.2	91.2	94.1	0.16	0.29	0.00	0.00	44473.4	71695.1	92142	-7387.8	-11791.8	70520.9	0.10	0.10	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	4010	0.67	0.00
109	-51.8	-48.2	91.2	94.1	0.16	0.29	0.00	0.00	44473.4	71695.1	92142	-7387.8	-11791.8	70520.9	0.10	0.10	5.000	0	0	6.058	51.7	SI	1.28	0.690	5992	5992	4010	0.67	0.00
110	-6.3	-4.7	55.5	56.9	0.02	0.18	0.00	0.00	42515.5	67591.4	91309	2222.9	-11791.8	66464.1	0.03	0.03	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	3537	0.60	0.00
111	-6.3	-4.7	55.5	56.9	0.02	0.18	0.00	0.00	42515.5	67591.4	91309	2222.9	-11791.8	66464.1	0.03	0.03	5.000	0	0	5.984	51.4	SI	1.22	0.712	5854	5854	3537	0.60	0.00
112	43.4	42.8	21.9	21.6	0.14	0.07	0.00	0.00	41291.8	65073.4	90788	8862.6	-11791.8	63975.6	0.14	0.14	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	3066	0.53	0.00
113	43.7	43.0	21.9	21.6	0.14	0.07	0.00	0.00	40679.4	64352.9	88075	8862.6	-11791.8	63199.4	0.14	0.14	5.000	0	0	5.940	51.2	SI	1.19	0.726	5764	5764	3066	0.53	0.00
114	68.5	66.5	-1.9	-3.5	0.21	0.01	0.00	0.00	40210.9	63392.3	87874	12746.7	-11791.8	62250.8	0.20	0.20	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	2739	0.48	0.00
115	68.5	66.5	-1.9	-3.5	0.21	0.01	0.00	0.00	40210.9	63392.3	87874	12746.7	-11791.8	62250.8	0.20	0.20	5.000	0	0	5.923	51.2	SI	1.17	0.732	5729	5729	2739	0.48	0.00
116	88.8	85.7	-19.9	-22.4	0.27	0.07	0.00	0.00	40054.8	63073.2	87807	15968.2	-11791.8	61935.7	0.26	0.26	5.000	0	0	5.918	51.1	SI	1.17	0.734	5717	5717	2412	0.42	0.00
117	115.2	112.2	-29.5	-31.7	0.34	0.09	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	15968.2	-11791.8	49704.8	0.32	0.32	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	2144	0.52	0.00
118	133.8	130.1	-48.8	-51.6	0.39	0.15	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	18209.5	-11791.8	49704.8	0.37	0.37	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	2144	0.52	0.00
119	133.8	130.1	-48.8	-51.6	0.39	0.15	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	18209.5	-11791.8	49704.8	0.37	0.37	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	2144	0.52	0.00
120	155.7	151.0	-73.5	-77.0	0.45	0.22	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	20894.9	-11791.8	49704.8	0.42	0.42	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1699	0.41	0.00
121	155.7	151.0	-73.5	-77.0	0.45	0.22	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	20894.9	-11791.8	49704.8	0.42	0.42	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1699	0.41	0.00
122	166.3	161.1	-88.9	-92.8	0.48	0.27	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	22238.4	-11791.8	49704.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1259	0.30	0.00
123	166.3	161.1	-88.9	-92.8	0.48	0.27	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	22238.4	-11791.8	49704.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	1259	0.30	0.00
124	165.9	160.6	-95.0	-99.0	0.48	0.29	0.00	0.00	30470.9	50938.1	75784	22180.8	-11791.8	49704.8	0.45	0.45	5.000	0	0	5.936	51.2	SI	1.45	0.638	4133	4133	823	0.20	0.00
125	165.9	160.6	-95.0	-99.0	0.48	0.29	0.00	0.00	30470.9	50938.1	7																		


**LAVORO: SS121 VIADOTTO 40-60 - IMPALCATO****Verifica di resistenza sezioni in Classe 4**

Sez	INVILUPPI										
	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	$\eta_{1,inf}$	$\eta_{1,sup}$	$\eta_{1,inf}$ grafico	$\eta_{1,sup}$ grafico	$\eta_{1,plast}$	$\eta_1$	$\eta_3$	$\eta_{1\_inter}$
1	1	0.000	0.000	0.01	0.04	0.00	0.00	0.13	0.13	0.60	0.51
2	1	2.500	2.500	0.20	0.29	0.08	0.28	0.26	0.28	0.51	0.00
3	2	0.000	2.500	0.20	0.29	0.08	0.28	0.26	0.28	0.51	0.00
4	2	2.500	5.000	0.34	0.38	0.12	0.37	0.37	0.37	0.43	0.00
5	3	0.000	5.000	0.34	0.38	0.12	0.37	0.37	0.37	0.43	0.00
6	3	2.250	7.250	0.45	0.44	0.13	0.24	0.45	0.45	0.35	0.00
7	4	0.000	7.250	0.45	0.44	0.13	0.24	0.45	0.45	0.35	0.00
8	4	2.250	9.500	0.53	0.48	0.13	0.25	0.50	0.50	0.28	0.00
9	5	0.000	9.500	0.54	0.46	0.13	0.24	0.52	0.52	0.39	0.00
10	5	0.500	10.000	0.56	0.46	0.13	0.24	0.53	0.53	0.37	0.00
11	6	0.000	10.000	0.56	0.46	0.13	0.24	0.53	0.53	0.37	0.00
12	6	2.500	12.500	0.60	0.47	0.11	0.22	0.56	0.56	0.27	0.00
13	7	0.000	12.500	0.60	0.47	0.11	0.22	0.56	0.56	0.27	0.00
14	7	2.500	15.000	0.62	0.45	0.08	0.17	0.56	0.56	0.37	0.00
15	8	0.000	15.000	0.62	0.45	0.08	0.17	0.56	0.56	0.37	0.00
16	8	2.500	17.500	0.59	0.40	0.18	0.11	0.53	0.53	0.47	0.00
17	9	0.000	17.500	0.59	0.40	0.18	0.11	0.53	0.53	0.47	0.00
18	9	2.500	20.000	0.54	0.32	0.30	0.21	0.48	0.48	0.58	0.00
19	10	0.000	20.000	0.54	0.32	0.30	0.21	0.48	0.48	0.58	0.00
20	10	1.500	21.500	0.49	0.31	0.38	0.31	0.43	0.43	0.64	0.00
21	11	0.000	21.500	0.39	0.25	0.25	0.25	0.36	0.36	0.46	0.00
22	11	1.750	23.250	0.33	0.34	0.33	0.34	0.31	0.34	0.52	0.63
23	12	0.000	23.250	0.33	0.34	0.33	0.34	0.31	0.34	0.52	0.63
24	12	1.750	25.000	0.40	0.43	0.40	0.43	0.25	0.43	0.57	0.64
25	13	0.000	25.000	0.39	0.39	0.39	0.39	0.24	0.39	0.57	0.65
26	13	2.500	27.500	0.50	0.52	0.50	0.52	0.14	0.52	0.64	0.66
27	14	0.000	27.500	0.50	0.52	0.50	0.52	0.14	0.52	0.64	0.66
28	14	2.500	30.000	0.61	0.65	0.61	0.65	0.03	0.65	0.70	0.69
29	15	0.000	30.000	0.61	0.65	0.61	0.65	0.03	0.65	0.70	0.69
30	15	1.750	31.750	0.69	0.76	0.69	0.76	0.08	0.76	0.74	0.72
31	16	0.000	31.750	0.69	0.76	0.69	0.76	0.08	0.76	0.74	0.72
32	16	1.750	33.500	0.75	0.83	0.75	0.83	0.16	0.83	0.77	0.74
33	17	0.000	33.500	0.60	0.72	0.60	0.72	0.12	0.72	0.67	0.71
34	17	1.500	35.000	0.65	0.78	0.65	0.78	0.17	0.78	0.70	0.71
35	18	0.000	35.000	0.64	0.69	0.64	0.69	0.17	0.69	0.70	0.71
36	18	2.500	37.500	0.71	0.78	0.71	0.78	0.24	0.78	0.73	0.73
37	19	0.000	37.500	0.71	0.78	0.71	0.78	0.24	0.78	0.73	0.73
38	19	2.500	40.000	0.80	0.87	0.80	0.87	0.29	0.87	0.77	0.75
39	20	0.000	40.000	0.80	0.86	0.80	0.86	0.29	0.86	0.80	0.77
40	20	2.500	42.500	0.68	0.75	0.68	0.75	0.24	0.75	0.77	0.75
41	21	0.000	42.500	0.68	0.75	0.68	0.75	0.24	0.75	0.77	0.75
42	21	2.500	45.000	0.58	0.63	0.58	0.63	0.18	0.63	0.74	0.73
43	22	0.000	45.000	0.59	0.71	0.59	0.71	0.18	0.71	0.74	0.74
44	22	1.500	46.500	0.53	0.64	0.53	0.64	0.14	0.64	0.72	0.73
45	23	0.000	46.500	0.66	0.74	0.66	0.74	0.17	0.74	0.82	0.78
46	23	1.750	48.250	0.58	0.64	0.58	0.64	0.11	0.64	0.79	0.75
47	24	0.000	48.250	0.58	0.64	0.58	0.64	0.11	0.64	0.79	0.75



Sez	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	$\eta_{1,inf}$	$\eta_{1,sup}$	$\eta_{1,inf}$ grafico	$\eta_{1,sup}$ grafico	$\eta_{1,plast}$	$\eta_1$	$\eta_3$	$\eta_{1\_inter}$
48	24	1.750	50.000	0.49	0.52	0.49	0.52	0.03	0.52	0.75	0.72
49	25	0.000	50.000	0.49	0.52	0.49	0.52	0.03	0.52	0.75	0.72
50	25	2.750	52.750	0.35	0.35	0.35	0.35	0.11	0.35	0.69	0.68
51	26	0.000	52.750	0.35	0.35	0.35	0.35	0.11	0.35	0.69	0.68
52	26	2.750	55.500	0.33	0.20	0.23	0.20	0.23	0.23	0.61	0.65
53	27	0.000	55.500	0.33	0.23	0.24	0.23	0.24	0.24	0.61	0.65
54	27	1.500	57.000	0.42	0.27	0.18	0.26	0.31	0.31	0.57	0.64
55	28	0.000	57.000	0.42	0.27	0.18	0.26	0.31	0.31	0.57	0.64
56	28	1.500	58.500	0.49	0.33	0.13	0.09	0.36	0.36	0.52	0.00
57	29	0.000	58.500	0.62	0.40	0.20	0.08	0.43	0.43	0.72	0.00
58	29	1.400	59.900	0.69	0.47	0.13	0.04	0.49	0.49	0.66	0.00
59	30	0.000	59.900	0.69	0.47	0.13	0.04	0.49	0.49	0.66	0.00
60	30	1.400	61.300	0.76	0.52	0.07	0.13	0.54	0.54	0.60	0.00
61	31	0.000	61.300	0.76	0.52	0.07	0.13	0.54	0.54	0.60	0.00
62	31	2.900	64.200	0.86	0.61	0.04	0.22	0.62	0.62	0.48	0.00
63	32	0.000	64.200	0.86	0.61	0.04	0.22	0.62	0.62	0.48	0.00
64	32	2.900	67.100	0.92	0.67	0.09	0.29	0.66	0.66	0.36	0.00
65	33	0.000	67.100	0.92	0.67	0.09	0.29	0.66	0.66	0.36	0.00
66	33	1.450	68.550	0.94	0.68	0.10	0.31	0.67	0.67	0.30	0.00
67	34	0.000	68.550	0.94	0.68	0.10	0.31	0.67	0.67	0.30	0.00
68	34	1.450	70.000	0.94	0.68	0.11	0.32	0.68	0.68	0.25	0.00
69	35	0.000	70.000	0.94	0.68	0.11	0.32	0.68	0.68	0.25	0.00
70	35	1.450	71.450	0.93	0.68	0.10	0.31	0.67	0.67	0.31	0.00
71	36	0.000	71.450	0.93	0.68	0.10	0.31	0.67	0.67	0.31	0.00
72	36	1.450	72.900	0.92	0.66	0.09	0.29	0.66	0.66	0.37	0.00
73	37	0.000	72.900	0.92	0.66	0.09	0.29	0.66	0.66	0.37	0.00
74	37	2.900	75.800	0.86	0.61	0.04	0.21	0.61	0.61	0.49	0.00
75	38	0.000	75.800	0.86	0.61	0.04	0.21	0.61	0.61	0.49	0.00
76	38	2.900	78.700	0.75	0.51	0.07	0.12	0.53	0.53	0.61	0.00
77	39	0.000	78.700	0.75	0.51	0.07	0.12	0.53	0.53	0.61	0.00
78	39	1.400	80.100	0.68	0.46	0.14	0.01	0.48	0.48	0.67	0.00
79	40	0.000	80.100	0.68	0.46	0.14	0.01	0.48	0.48	0.67	0.00
80	40	1.400	81.500	0.61	0.39	0.21	0.09	0.42	0.42	0.73	0.00
81	41	0.000	81.500	0.48	0.32	0.14	0.10	0.36	0.36	0.53	0.00
82	41	1.500	83.000	0.41	0.26	0.19	0.25	0.30	0.30	0.57	0.64
83	42	0.000	83.000	0.41	0.26	0.19	0.25	0.30	0.30	0.57	0.64
84	42	1.500	84.500	0.32	0.24	0.25	0.24	0.23	0.25	0.62	0.65
85	43	0.000	84.500	0.32	0.21	0.24	0.21	0.23	0.24	0.61	0.65
86	43	2.750	87.250	0.36	0.36	0.36	0.36	0.10	0.36	0.69	0.68
87	44	0.000	87.250	0.36	0.36	0.36	0.36	0.10	0.36	0.69	0.68
88	44	2.750	90.000	0.50	0.54	0.50	0.54	0.04	0.54	0.76	0.73
89	45	0.000	90.000	0.50	0.54	0.50	0.54	0.04	0.54	0.76	0.73
90	45	1.750	91.750	0.59	0.65	0.59	0.65	0.12	0.65	0.80	0.76
91	46	0.000	91.750	0.59	0.65	0.59	0.65	0.12	0.65	0.80	0.76
92	46	1.750	93.500	0.67	0.75	0.67	0.75	0.18	0.75	0.83	0.79
93	47	0.000	93.500	0.54	0.65	0.54	0.65	0.14	0.65	0.72	0.73
94	47	1.500	95.000	0.60	0.73	0.60	0.73	0.19	0.73	0.74	0.74
95	48	0.000	95.000	0.59	0.64	0.59	0.64	0.19	0.64	0.74	0.74
96	48	2.661	97.661	0.71	0.77	0.71	0.77	0.25	0.77	0.78	0.76
97	49	0.000	97.661	0.71	0.77	0.71	0.77	0.25	0.77	0.78	0.76
98	49	2.339	100.000	0.81	0.88	0.81	0.88	0.29	0.88	0.81	0.78
99	50	0.000	100.000	0.81	0.87	0.81	0.87	0.38	0.87	0.79	0.76
100	50	2.500	102.500	0.72	0.78	0.72	0.78	0.33	0.78	0.75	0.73
101	51	0.000	102.500	0.72	0.78	0.72	0.78	0.33	0.78	0.75	0.73
102	51	2.500	105.000	0.64	0.68	0.64	0.68	0.26	0.68	0.71	0.71
103	52	0.000	105.000	0.66	0.78	0.66	0.78	0.27	0.78	0.71	0.72
104	52	1.500	106.500	0.61	0.72	0.61	0.72	0.22	0.72	0.69	0.72
105	53	0.000	106.500	0.75	0.82	0.75	0.82	0.26	0.82	0.79	0.74


Sez	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	$\eta_{1,inf}$	$\eta_{1,sup}$	$\eta_{1,inf}$ grafico	$\eta_{1,sup}$ grafico	$\eta_{1,plast}$	$\eta_1$	$\eta_3$	$\eta_{1\_inter}$
106	53	1.750	108.250	0.69	0.75	0.69	0.75	0.19	<b>0.75</b>	<b>0.76</b>	<b>0.72</b>
107	54	0.000	108.250	0.69	0.75	0.69	0.75	0.19	<b>0.75</b>	<b>0.76</b>	<b>0.72</b>
108	54	1.750	110.000	0.61	0.64	0.61	0.64	0.10	<b>0.64</b>	<b>0.71</b>	<b>0.68</b>
109	55	0.000	110.000	0.61	0.64	0.61	0.64	0.10	<b>0.64</b>	<b>0.71</b>	<b>0.68</b>
110	55	2.500	112.500	0.50	0.51	0.50	0.51	0.03	<b>0.51</b>	<b>0.65</b>	<b>0.65</b>
111	56	0.000	112.500	0.50	0.51	0.50	0.51	0.03	<b>0.51</b>	<b>0.65</b>	<b>0.65</b>
112	56	2.500	115.000	0.38	0.37	0.38	0.37	0.14	<b>0.38</b>	<b>0.58</b>	<b>0.63</b>
113	57	0.000	115.000	0.39	0.41	0.39	0.41	0.14	<b>0.41</b>	<b>0.58</b>	<b>0.64</b>
114	57	1.750	116.750	0.39	0.31	0.31	0.31	0.20	<b>0.31</b>	<b>0.52</b>	<b>0.63</b>
115	58	0.000	116.750	0.39	0.31	0.31	0.31	0.20	<b>0.31</b>	<b>0.52</b>	<b>0.63</b>
116	58	1.750	118.500	0.45	0.25	0.24	0.25	0.26	<b>0.26</b>	<b>0.47</b>	<b>0.00</b>
117	59	0.000	118.500	0.55	0.27	0.36	0.27	0.32	<b>0.36</b>	<b>0.65</b>	<b>0.60</b>
118	59	1.500	120.000	0.60	0.31	0.27	0.30	0.37	<b>0.37</b>	<b>0.58</b>	<b>0.57</b>
119	60	0.000	120.000	0.60	0.31	0.27	0.30	0.37	<b>0.37</b>	<b>0.58</b>	<b>0.57</b>
120	60	2.500	122.500	0.66	0.39	0.18	0.38	0.42	<b>0.42</b>	<b>0.48</b>	<b>0.00</b>
121	61	0.000	122.500	0.66	0.39	0.18	0.38	0.42	<b>0.42</b>	<b>0.48</b>	<b>0.00</b>
122	61	2.500	125.000	0.68	0.43	0.23	0.43	0.45	<b>0.45</b>	<b>0.37</b>	<b>0.00</b>
123	62	0.000	125.000	0.68	0.43	0.23	0.43	0.45	<b>0.45</b>	<b>0.37</b>	<b>0.00</b>
124	62	2.500	127.500	0.67	0.46	0.24	0.46	0.45	<b>0.46</b>	<b>0.27</b>	<b>0.00</b>
125	63	0.000	127.500	0.67	0.46	0.24	0.46	0.45	<b>0.46</b>	<b>0.27</b>	<b>0.00</b>
126	63	2.500	130.000	0.62	0.45	0.22	0.45	0.42	<b>0.45</b>	<b>0.38</b>	<b>0.00</b>
127	64	0.000	130.000	0.62	0.45	0.22	0.45	0.42	<b>0.45</b>	<b>0.38</b>	<b>0.00</b>
128	64	0.500	130.500	0.60	0.44	0.22	0.44	0.41	<b>0.44</b>	<b>0.40</b>	<b>0.00</b>
129	65	0.000	130.500	0.59	0.46	0.21	0.45	0.39	<b>0.45</b>	<b>0.29</b>	<b>0.00</b>
130	65	2.250	132.750	0.51	0.42	0.17	0.41	0.33	<b>0.41</b>	<b>0.36</b>	<b>0.00</b>
131	66	0.000	132.750	0.51	0.42	0.17	0.41	0.33	<b>0.41</b>	<b>0.36</b>	<b>0.00</b>
132	66	2.250	135.000	0.39	0.36	0.20	0.36	0.26	<b>0.36</b>	<b>0.44</b>	<b>0.00</b>
133	67	0.000	135.000	0.39	0.36	0.20	0.36	0.26	<b>0.36</b>	<b>0.44</b>	<b>0.00</b>
134	67	2.500	137.500	0.23	0.27	0.21	0.27	0.14	<b>0.27</b>	<b>0.53</b>	<b>0.00</b>
135	68	0.000	137.500	0.23	0.27	0.21	0.27	0.14	<b>0.27</b>	<b>0.53</b>	<b>0.00</b>
136	68	2.500	140.000	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>	<b>0.61</b>	<b>0.51</b>

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
<b>UP62</b>	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

**16 ALLEGATO 5 – IMPALCATO - VERIFICA DI STABILITA' PIATTABANDE  
INFERIORI TRAVI PRINCIPALI**

**LAVORO: SS121 VIADOTTO 40-60 - IMPALCATO****Verifica instabilità latero-torsionale (LTB) piattabanda inferiore**

<b>Geometria Sezione di appoggio</b>	<b>Var</b>	<b>unità</b>	
Pila n.			2
Ascissa	X	m	100.000
Larghezza equivalente piattabanda superiore	bfs	m	0.900
spessore piattabanda superiore	tfs	m	0.055
altezza anima	hw	m	2.875
spessore anima	tw	m	0.024
larghezza equivalente piattabanda inferiore	bfi	m	1.200
spessore piattabanda inferiore	tfi	m	0.070
altezza complessiva trave	Ht	m	3.000
<b>Tensioni agli SLU su sezione lorda</b>			
Tensione fibra A	$\sigma_A$	Mpa	-260.5
Tensione fibra B	$\sigma_B$	Mpa	-247.7
Tensione fibra C	$\sigma_C$	Mpa	275.5
Tensione fibra D	$\sigma_D$	Mpa	285.5
<b>Tensioni di snervamento acciaio</b>			
Tensione di snervamento acciaio piat. Superiore	fykfs	Mpa	335.0
Tensione di snervamento acciaio anima	fykw	Mpa	355.0
Tensione di snervamento acciaio piat. Inferiore	fykfi	Mpa	335.0
<b>Caratteristiche geometrico-inerziali sezione lorda</b>			
Area della sezione	Aa	m <sup>2</sup>	0.203
Posizione baricentro rispetto alla fibra A	yGa	m	1.255
Momento d'inerzia della sezione	Ixa	m <sup>4</sup>	0.3230
Modulo resistente fibra A	WA	m <sup>3</sup>	0.2574
Modulo resistente fibra D	WD	m <sup>3</sup>	0.1851
<b>Caratteristiche geometrico-inerziali sezione efficace (Sezioni Classe 4)</b>			
Area efficace piattabanda inferiore	Afi_eff	m <sup>2</sup>	0.0840
Area efficace della sezione	A_eff	m <sup>2</sup>	0.1990
Area efficace dell'anima	Aw_eff	m <sup>2</sup>	0.0655
Posizione dell'asse neutro	yGa_eff	m	1.266
Momento d'inerzia della sezione efficace	Ixa_eff	m <sup>4</sup>	0.3216
Modulo resistente efficace fibra A	WA_eff	m <sup>3</sup>	0.2541
Modulo resistente efficace fibra B	WB_eff	m <sup>3</sup>	0.2690
Modulo resistente efficace fibra C	WC_eff	m <sup>3</sup>	0.1915
Modulo resistente efficace fibra D	WD_eff	m <sup>3</sup>	0.1855
<b>Caratteristiche della sollecitazione sezione efficace (Sezioni Classe 4)</b>			
Momento di progetto sulla sezione efficace	Med	kNm	-58788.6
Sforzo normale di progetto sulla sezione efficace	Ned	kN	-6505.7
eccentricità del baricentro della sezione efficace	eN	m	0.011
<b>Tensioni agli SLU su sezione efficace (Sezione Classe 4)</b>			
tensione efficace fibra A	$\sigma^i_A$	Mpa	-264.3
tensione efficace fibra B	$\sigma^i_B$	Mpa	-251.5
tensione efficace fibra C	$\sigma^i_C$	Mpa	274.6
tensione efficace fibra D	$\sigma^i_D$	Mpa	284.7
<b>Verifiche instabilità latero torsionale piattabanda compressa</b>			
Area efficace compressa ( $A_{eff} = A_{fi\_eff} + A_{w\_eff}/3$ )	Aeff	m <sup>2</sup>	0.1058
tensione efficace media piattabanda inferiore	$\sigma^i_{fi}$	Mpa	-257.9
moltiplicatore dei carichi di progetto $\alpha_{ult,k} = fyk / \sigma^i_{fi}$	$\alpha_{ult,k}$		1.299
moltiplicatore dei carichi di progetto che produce LTB $\alpha_{cr,op}$	$\alpha_{cr,op}$		20.47
Sforzo normale critico	Ncr	kN	558812
snellezza adimensionale	$\lambda_a$		0.252
fattore di imperfezione (curva d)	$\alpha_{LT}$		0.76
coefficiente $\lambda_{LT,0}$	$\lambda_{LT,0}$		0.20
coefficiente $\beta$	$\beta$		1.00
Fattore $\Phi_{LT}$	$\Phi_{LT}$		0.551
Fattore di riduzione per LTB	$\chi_{LT}$		0.934
Coefficiente di sicurezza per verifiche di instabilità	$\gamma_{M1}$		1.10
$\chi_{LT} \alpha_{ult,k} / \gamma_{M1} =$ (deve essere non minore di 1.0 se $\lambda_a > \lambda_{LT,0}$ )			1.103
Status verifica			OK!
<b>Azioni trasversali sui trasversi</b>			
Interasse trasversi (appoggi elastici)	i_trasv	m	5.00
Sforzo normale di progetto sulla piattabanda inferiore	NEd	kN	27299
Momento d'inerzia della piattabanda inferiore	Izbi	m <sup>4</sup>	0.010080
Modulo elastico acciaio	Ea	Mpa	210000
Lunghezza d'inflessione	lk	m	6.114
<b>Azione orizzontale sui trasversi</b>	<b>FEd</b>	<b>kN</b>	<b>293.4</b>

S.S. 121 "Catanese" <i>Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
<b>UP62</b>	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

**17 ALLEGATO 6 – IMPALCATO - VERIFICA DELLE SALDATURE LONGITUDINALI  
DELLE TRAVI PRINCIPALI**

**LAVORO: SS121 VIADOTTO 40-60 - IMPALCATO**

**Verifica delle saldature longitudinali**

<b>Verifica saldature longitudinali</b>	<b>Var</b>	<b>unità</b>	
resistenza a snervamento dell'acciaio delle anime	fy	Mpa	355
Coefficiente beta 1	β1		0.70
Coefficiente beta 2	β2		0.85
Calcolo delle azioni per effetti locali			
peso proprio soletta	Qc1	kN/ml	47.3
permanenti portati	Qc2	kN/ml	25.0
Carico accidentale fattorizzato per verifiche SLU	Qik	kN	150
larghezza di diffusione in dir. longitudinale	Ld	m	1.24
Carico accidentale distribuito	Qik		121.0
Fattore parziale per verifiche SLU	γc		1.35
Carico complessivo fattorizzato	Qtot		260.8
Classe di resistenza a fatica per saldature longitudinali			
Coefficiente di resistenza parziale	γMf		1.35
resistenza di calcolo a fatica	Δtc/γMf	Mpa	27.1


Sez	FRAME						VERIFICHE SLU							VERIFICHE A FATICA							
							fibra B			fibra C				fibra B				fibra C			
							Sx/lx (m-1)	τ par (Mpa)	Ver SLU	Sx/lx (m-1)	τ par (Mpa)	oper (Mpa)	sid (Mpa)	Ver SLU	ΔVde (kN)	Sx/lx (m-1)	τ par (Mpa)	Ver fat	Sx/lx (m-1)	τ par (Mpa)	Ver fat
1	1	0.000	0.000	0.011	0.008	3434.5	0.48857	107.87	OK!	0.34057	75.19	16.77	77.0	OK!	344.3	0.48857	10.81	OK!	0.41676	9.23	OK!
2	1	2.500	2.500	0.011	0.008	2945.2	0.48857	92.50	OK!	0.34057	64.48	16.77	66.6	OK!	318.4	0.48857	10.00	OK!	0.42058	8.61	OK!
3	2	0.000	2.500	0.011	0.008	2945.2	0.48857	92.50	OK!	0.34057	64.48	16.77	66.6	OK!	318.4	0.48857	10.00	OK!	0.42058	8.61	OK!
4	2	2.500	5.000	0.011	0.008	2465.2	0.48857	77.42	OK!	0.34057	53.97	16.77	56.5	OK!	292.8	0.48857	9.20	OK!	0.42461	7.99	OK!
5	3	0.000	5.000	0.011	0.008	2465.2	0.48857	77.42	OK!	0.34057	53.97	16.77	56.5	OK!	292.8	0.48857	9.20	OK!	0.42461	7.99	OK!
6	3	2.250	7.250	0.011	0.008	2041.5	0.48857	64.12	OK!	0.34057	44.69	16.77	47.7	OK!	270.2	0.48857	8.49	OK!	0.42763	7.43	OK!
7	4	0.000	7.250	0.011	0.008	2041.5	0.48857	64.12	OK!	0.34057	44.69	16.77	47.7	OK!	270.2	0.48857	8.49	OK!	0.42763	7.43	OK!
8	4	2.250	9.500	0.011	0.008	1626.0	0.48857	51.07	OK!	0.34057	35.60	16.77	39.3	OK!	251.3	0.48857	7.89	OK!	0.43047	6.95	OK!
9	5	0.000	9.500	0.009	0.006	1626.0	0.48714	62.23	OK!	0.38420	49.08	20.49	53.2	OK!	251.3	0.48714	9.62	OK!	0.42261	8.34	OK!
10	5	0.500	10.000	0.009	0.006	1535.1	0.48714	58.75	OK!	0.38420	46.34	20.49	50.7	OK!	251.7	0.48714	9.63	OK!	0.42314	8.37	OK!
11	6	0.000	10.000	0.009	0.006	1535.1	0.48714	58.75	OK!	0.38420	46.34	20.49	50.7	OK!	251.7	0.48714	9.63	OK!	0.42314	8.37	OK!
12	6	2.500	12.500	0.009	0.006	1109.0	0.48714	42.44	OK!	0.38420	33.48	20.49	39.2	OK!	253.9	0.48714	9.72	OK!	0.42314	8.44	OK!
13	7	0.000	12.500	0.009	0.006	1109.0	0.48714	42.44	OK!	0.38420	33.48	20.49	39.2	OK!	253.9	0.48714	9.72	OK!	0.42314	8.44	OK!
14	7	2.500	15.000	0.009	0.006	1530.0	0.48714	58.56	OK!	0.38420	46.18	20.49	50.5	OK!	256.6	0.48714	9.82	OK!	0.42314	8.53	OK!
15	8	0.000	15.000	0.009	0.006	1530.0	0.48714	58.56	OK!	0.38420	46.18	20.49	50.5	OK!	256.6	0.48714	9.82	OK!	0.42314	8.53	OK!
16	8	2.500	17.500	0.009	0.006	1955.9	0.48714	74.86	OK!	0.38420	59.04	20.49	62.5	OK!	259.7	0.48714	9.94	OK!	0.42314	8.63	OK!
17	9	0.000	17.500	0.009	0.006	1955.9	0.48714	74.86	OK!	0.38420	59.04	20.49	62.5	OK!	259.7	0.48714	9.94	OK!	0.42314	8.63	OK!
18	9	2.500	20.000	0.009	0.006	2385.9	0.48714	91.31	OK!	0.38420	72.02	20.49	74.9	OK!	263.1	0.48714	10.07	OK!	0.42314	8.75	OK!
19	10	0.000	20.000	0.009	0.006	2385.9	0.48714	91.31	OK!	0.38420	72.02	20.49	74.9	OK!	263.1	0.48714	10.07	OK!	0.42314	8.75	OK!
20	10	1.500	21.500	0.009	0.006	2645.6	0.48714	101.26	OK!	0.38420	79.86	20.49	82.4	OK!	265.3	0.48714	10.15	OK!	0.42314	8.82	OK!
21	11	0.000	21.500	0.011	0.008	2645.6	0.48613	82.67	OK!	0.42157	71.69	16.77	73.6	OK!	265.3	0.48613	8.29	OK!	0.38618	6.59	OK!
22	11	1.750	23.250	0.011	0.008	2961.4	0.48373	92.09	OK!	0.41929	79.82	16.77	81.6	OK!	267.8	0.48373	8.33	OK!	0.38443	6.62	OK!
23	12	0.000	23.250	0.011	0.008	2961.4	0.48373	92.09	OK!	0.41929	79.82	16.77	81.6	OK!	267.8	0.48373	8.33	OK!	0.38443	6.62	OK!
24	12	1.750	25.000	0.011	0.008	3278.7	0.47666	100.46	OK!	0.41258	86.96	16.77	88.6	OK!	270.5	0.47666	8.29	OK!	0.37926	6.59	OK!
25	13	0.000	25.000	0.011	0.008	3278.7	0.47666	100.46	OK!	0.41258	86.96	16.77	88.6	OK!	270.5	0.47666	8.29	OK!	0.38450	6.69	OK!
26	13	2.500	27.500	0.011	0.008	3734.5	0.45919	110.23	OK!	0.39604	95.07	16.77	96.5	OK!	274.4	0.45919	8.10	OK!	0.37159	6.55	OK!
27	14	0.000	27.500	0.011	0.008	3734.5	0.45919	110.23	OK!	0.39604	95.07	16.77	96.5	OK!	274.4	0.45919	8.10	OK!	0.37159	6.55	OK!
28	14	2.500	30.000	0.011	0.008	4193.1	0.43359	116.87	OK!	0.37187	100.24	16.77	101.6	OK!	278.5	0.43359	7.76	OK!	0.35261	6.31	OK!

Sez							VERIFICHE SLU							VERIFICHE A FATICA							
	FRAME			X lato (m)	a gola (m)	Vde (kN)	fibra B			fibra C				ΔVde (kN)	fibra B			fibra C			
	LOC (m)	Progr (m)	Sx/lx (m-1)				τ par (Mpa)	Ver SLU	Sx/lx (m-1)	τ par (Mpa)	oper (Mpa)	sid (Mpa)	Ver SLU		Sx/lx (m-1)	τ par (Mpa)	Ver fat	Sx/lx (m-1)	τ par (Mpa)	Ver fat	
29	15	0.000	30.000	0.011	0.008	4193.1	0.43359	116.87	OK!	0.37187	100.24	16.77	101.6	OK!	278.5	0.43359	7.76	OK!	0.35261	6.31	OK!
30	15	1.750	31.750	0.011	0.008	4515.9	0.41888	121.60	OK!	0.35804	103.94	16.77	105.3	OK!	281.5	0.41888	7.58	OK!	0.33963	6.15	OK!
31	16	0.000	31.750	0.011	0.008	4515.9	0.41888	121.60	OK!	0.35804	103.94	16.77	105.3	OK!	281.5	0.41888	7.58	OK!	0.33963	6.15	OK!
32	16	1.750	33.500	0.011	0.008	4839.8	0.39097	121.64	OK!	0.33190	103.26	16.77	104.6	OK!	287.2	0.39097	7.22	OK!	0.31749	5.86	OK!
33	17	0.000	33.500	0.012	0.008	4839.8	0.40032	114.17	OK!	0.34066	97.15	15.37	98.4	OK!	287.2	0.40032	6.77	OK!	0.29999	5.08	OK!
34	17	1.500	35.000	0.012	0.008	5126.1	0.38039	114.90	OK!	0.32195	97.25	15.37	98.5	OK!	293.1	0.38039	6.57	OK!	0.28398	4.90	OK!
35	18	0.000	35.000	0.012	0.008	5126.1	0.38039	114.90	OK!	0.32195	97.25	15.37	98.5	OK!	293.1	0.38039	6.57	OK!	0.29877	5.16	OK!
36	18	2.500	37.500	0.012	0.008	5604.3	0.34653	114.44	OK!	0.29037	95.89	15.37	97.1	OK!	308.0	0.34653	6.29	OK!	0.27145	4.93	OK!
37	19	0.000	37.500	0.012	0.008	5604.3	0.34653	114.44	OK!	0.29037	95.89	15.37	97.1	OK!	308.0	0.34653	6.29	OK!	0.27145	4.93	OK!
38	19	2.500	40.000	0.012	0.008	6084.7	0.31721	113.73	OK!	0.26323	94.38	15.37	95.6	OK!	322.9	0.31721	6.04	OK!	0.24816	4.72	OK!
39	20	0.000	40.000	0.012	0.008	6372.3	0.31721	119.11	OK!	0.26323	98.84	15.37	100.0	OK!	346.6	0.31721	6.48	OK!	0.25135	5.13	OK!
40	20	2.500	42.500	0.012	0.008	5896.7	0.34653	120.41	OK!	0.29037	100.89	15.37	102.1	OK!	335.9	0.34653	6.86	OK!	0.27419	5.43	OK!
41	21	0.000	42.500	0.012	0.008	5896.7	0.34653	120.41	OK!	0.29037	100.89	15.37	102.1	OK!	335.9	0.34653	6.86	OK!	0.27419	5.43	OK!
42	21	2.500	45.000	0.012	0.008	5422.5	0.38039	121.54	OK!	0.32195	102.87	15.37	104.0	OK!	324.2	0.38039	7.27	OK!	0.30069	5.74	OK!
43	22	0.000	45.000	0.012	0.008	5422.5	0.38039	121.54	OK!	0.32195	102.87	15.37	104.0	OK!	324.2	0.38039	7.27	OK!	0.28625	5.47	OK!
44	22	1.500	46.500	0.012	0.008	5138.1	0.40032	121.20	OK!	0.34066	103.14	15.37	104.3	OK!	316.6	0.40032	7.47	OK!	0.30121	5.62	OK!
45	23	0.000	46.500	0.011	0.008	5138.1	0.39097	129.13	OK!	0.33190	109.62	16.77	110.9	OK!	316.6	0.39097	7.96	OK!	0.31864	6.49	OK!
46	23	1.750	48.250	0.011	0.008	4815.4	0.41888	129.66	OK!	0.35804	110.83	16.77	112.1	OK!	307.3	0.41888	8.28	OK!	0.34094	6.74	OK!
47	24	0.000	48.250	0.011	0.008	4815.4	0.41888	129.66	OK!	0.35804	110.83	16.77	112.1	OK!	307.3	0.41888	8.28	OK!	0.34094	6.74	OK!
48	24	1.750	50.000	0.011	0.008	4493.0	0.43359	125.23	OK!	0.37187	107.41	16.77	108.7	OK!	297.5	0.43359	8.29	OK!	0.35282	6.75	OK!
49	25	0.000	50.000	0.011	0.008	4493.0	0.43359	125.23	OK!	0.37187	107.41	16.77	108.7	OK!	297.5	0.43359	8.29	OK!	0.35282	6.75	OK!
50	25	2.750	52.750	0.011	0.008	3989.0	0.45919	117.75	OK!	0.39604	101.55	16.77	102.9	OK!	289.9	0.45919	8.56	OK!	0.37396	6.97	OK!
51	26	0.000	52.750	0.011	0.008	3989.0	0.45919	117.75	OK!	0.39604	101.55	16.77	102.9	OK!	289.9	0.45919	8.56	OK!	0.37396	6.97	OK!
52	26	2.750	55.500	0.011	0.008	3487.6	0.47666	106.87	OK!	0.41258	92.50	16.77	94.0	OK!	286.6	0.47666	8.78	OK!	0.38815	7.15	OK!
53	27	0.000	55.500	0.011	0.008	3487.6	0.47666	106.86	OK!	0.41258	92.50	16.77	94.0	OK!	286.6	0.47666	8.78	OK!	0.38304	7.06	OK!
54	27	1.500	57.000	0.011	0.008	3215.4	0.48373	99.98	OK!	0.41929	86.66	16.77	88.3	OK!	285.0	0.48373	8.86	OK!	0.38825	7.11	OK!
55	28	0.000	57.000	0.011	0.008	3215.4	0.48373	99.98	OK!	0.41929	86.66	16.77	88.3	OK!	285.0	0.48373	8.86	OK!	0.38825	7.11	OK!
56	28	1.500	58.500	0.011	0.008	2944.1	0.48613	92.00	OK!	0.42157	79.78	16.77	81.5	OK!	283.7	0.48613	8.86	OK!	0.39001	7.11	OK!
57	29	0.000	58.500	0.009	0.006	2944.1	0.48714	112.68	OK!	0.38420	88.87	20.49	91.2	OK!	283.7	0.48714	10.86	OK!	0.42614	9.50	OK!
58	29	1.400	59.900	0.009	0.006	2701.4	0.48714	103.39	OK!	0.38420	81.54	20.49	84.1	OK!	282.5	0.48714	10.81	OK!	0.42614	9.46	OK!
59	30	0.000	59.900	0.009	0.006	2701.4	0.48714	103.39	OK!	0.38420	81.54	20.49	84.1	OK!	282.5	0.48714	10.81	OK!	0.42614	9.46	OK!
60	30	1.400	61.300	0.009	0.006	2459.4	0.48714	94.13	OK!	0.38420	74.24	20.49	77.0	OK!	281.4	0.48714	10.77	OK!	0.42614	9.42	OK!
61	31	0.000	61.300	0.009	0.006	2459.4	0.48714	94.13	OK!	0.38420	74.24	20.49	77.0	OK!	281.4	0.48714	10.77	OK!	0.42614	9.42	OK!
62	31	2.900	64.200	0.009	0.006	1962.2	0.48714	75.10	OK!	0.38420	59.23	20.49	62.7	OK!	279.6	0.48714	10.70	OK!	0.42614	9.36	OK!
63	32	0.000	64.200	0.009	0.006	1962.0	0.48714	75.09	OK!	0.38420	59.22	20.49	62.7	OK!	279.5	0.48714	10.70	OK!	0.42614	9.36	OK!
64	32	2.900	67.100	0.009	0.006	1470.7	0.48714	56.29	OK!	0.38420	44.39	20.49	48.9	OK!	278.4	0.48714	10.66	OK!	0.42614	9.32	OK!
65	33	0.000	67.100	0.009	0.006	1470.5	0.48714	56.28	OK!	0.38420	44.39	20.49	48.9	OK!	278.4	0.48714	10.66	OK!	0.42614	9.32	OK!
66	33	1.450	68.550	0.009	0.006	1227.2	0.48714	46.97	OK!	0.38420	37.04	20.49	42.3	OK!	278.1	0.48714	10.64	OK!	0.42614	9.31	OK!
67	34	0.000	68.550	0.009	0.006	1227.2	0.48714	46.97	OK!	0.38420	37.04	20.49	42.3	OK!	278.1	0.48714	10.64	OK!	0.42614	9.31	OK!
68	34	1.450	70.000	0.009	0.006	1019.1	0.48714	39.00	OK!	0.38420	30.76	20.49	37.0	OK!	278.0	0.48714	10.64	OK!	0.42614	9.31	OK!
69	35	0.000	70.000	0.009	0.006	1019.1	0.48714	39.00	OK!	0.38420	30.76	20.49	37.0	OK!	278.0	0.48714	10.64	OK!	0.42614	9.31	OK!
70	35	1.450	71.450	0.009	0.006	1260.6	0.48714	48.25	OK!	0.38420	38.05	20.49	43.2	OK!	278.1	0.48714	10.64	OK!	0.42614	9.31	OK!
71	36	0.000	71.450	0.009	0.006	1260.6	0.48714	48.25	OK!	0.38420	38.05	20.49	43.2	OK!	278.1	0.48714	10.64	OK!	0.42614	9.31	OK!
72	36	1.450	72.900	0.009	0.006	1504.0	0.48714	57.56	OK!	0.38420	45.40	20.49	49.8	OK!	278.4	0.48714	10.66	OK!	0.42614	9.32	OK!
73	37	0.000	72.900	0.009	0.006	1504.0	0.48714	57.56	OK!	0.38420	45.40	20.49	49.8	OK!	278.4	0.48714	10.66	OK!	0.42614	9.32	OK!
74	37	2.900	75.800	0.009	0.006	1995.6	0.48714	76.38	OK!	0.38420	60.24	20.49	63.6	OK!	279.6	0.48714	10.70	OK!	0.42614	9.36	OK!
75	38	0.000	75.800	0.009	0.006	1995.6	0.48714	76.38	OK!	0.38420	60.24	20.49	63.6	OK!	279.6	0.48714	10.70	OK!	0.42614	9.36	OK!
76	38	2.900	78.700	0.009	0.006	2493.1	0.48714	95.42	OK!	0.38420	75.26	20.49	78.0	OK!	281.5	0.48714	10.77	OK!	0.42614	9.42	OK!
77	39	0.000	78.700	0.009	0.006	2493.1	0.48714	95.42	OK!	0.38420	75.26	20.49	78.0	OK!	281.4	0.48714	10.77	OK!	0.42614	9.42	OK!

Sez	FRAME LOC (m) Progr (m) X lato (m) a gola (m) Vde (kN)						VERIFICHE SLU							VERIFICHE A FATICA							
							fibra B			fibra C				fibra B			fibra C				
							Sx/lx (m-1)	τ par (Mpa)	Ver SLU	Sx/lx (m-1)	τ par (Mpa)	oper (Mpa)	sid (Mpa)	Ver SLU	ΔVde (kN)	Sx/lx (m-1)	τ par (Mpa)	Ver fat	Sx/lx (m-1)	τ par (Mpa)	Ver fat
78	39	1.400	80.100	0.009	0.006	2735.2	0.48714	104.68	OK!	0.38420	82.56	20.49	85.1	OK!	282.6	0.48714	10.81	OK!	0.42614	9.46	OK!
79	40	0.000	80.100	0.009	0.006	2735.2	0.48714	104.68	OK!	0.38420	82.56	20.49	85.1	OK!	282.6	0.48714	10.81	OK!	0.42614	9.46	OK!
80	40	1.400	81.500	0.009	0.006	2978.0	0.48714	113.98	OK!	0.38420	89.89	20.49	92.2	OK!	283.8	0.48714	10.86	OK!	0.42614	9.50	OK!
81	41	0.000	81.500	0.011	0.008	2978.0	0.48613	93.06	OK!	0.42157	80.70	16.77	82.4	OK!	283.8	0.48613	8.87	OK!	0.39001	7.11	OK!
82	41	1.500	83.000	0.011	0.008	3249.1	0.48373	101.03	OK!	0.41929	87.57	16.77	89.2	OK!	285.2	0.48373	8.87	OK!	0.38825	7.12	OK!
83	42	0.000	83.000	0.011	0.008	3249.1	0.48373	101.03	OK!	0.41929	87.57	16.77	89.2	OK!	285.2	0.48373	8.87	OK!	0.38825	7.12	OK!
84	42	1.500	84.500	0.011	0.008	3521.3	0.47666	107.89	OK!	0.41258	93.39	16.77	94.9	OK!	286.7	0.47666	8.79	OK!	0.38304	7.06	OK!
85	43	0.000	84.500	0.011	0.008	3521.3	0.47666	107.89	OK!	0.41258	93.39	16.77	94.9	OK!	286.7	0.47666	8.79	OK!	0.38815	7.15	OK!
86	43	2.750	87.250	0.011	0.008	4022.4	0.45919	118.73	OK!	0.39604	102.40	16.77	103.8	OK!	290.1	0.45919	8.56	OK!	0.37396	6.97	OK!
87	44	0.000	87.250	0.011	0.008	4022.5	0.45919	118.74	OK!	0.39604	102.41	16.77	103.8	OK!	290.1	0.45919	8.56	OK!	0.37396	6.97	OK!
88	44	2.750	90.000	0.011	0.008	4526.5	0.43359	126.16	OK!	0.37187	108.21	16.77	109.5	OK!	298.2	0.43359	8.31	OK!	0.35282	6.76	OK!
89	45	0.000	90.000	0.011	0.008	4526.6	0.43359	126.16	OK!	0.37187	108.21	16.77	109.5	OK!	298.2	0.43359	8.31	OK!	0.35282	6.76	OK!
90	45	1.750	91.750	0.011	0.008	4848.8	0.41888	130.56	OK!	0.35804	111.60	16.77	112.9	OK!	308.0	0.41888	8.29	OK!	0.34094	6.75	OK!
91	46	0.000	91.750	0.011	0.008	4848.8	0.41888	130.56	OK!	0.35804	111.60	16.77	112.9	OK!	308.0	0.41888	8.29	OK!	0.34094	6.75	OK!
92	46	1.750	93.500	0.011	0.008	5171.5	0.39097	129.97	OK!	0.33190	110.33	16.77	111.6	OK!	317.3	0.39097	7.97	OK!	0.31864	6.50	OK!
93	47	0.000	93.500	0.012	0.008	5171.5	0.40032	121.99	OK!	0.34066	103.81	15.37	104.9	OK!	317.3	0.40032	7.48	OK!	0.30121	5.63	OK!
94	47	1.500	95.000	0.012	0.008	5455.8	0.38039	122.29	OK!	0.32195	103.50	15.37	104.6	OK!	324.8	0.38039	7.28	OK!	0.28625	5.48	OK!
95	48	0.000	95.000	0.012	0.008	5455.8	0.38039	122.29	OK!	0.32195	103.50	15.37	104.6	OK!	324.8	0.38039	7.28	OK!	0.30069	5.76	OK!
96	48	2.661	97.661	0.012	0.008	5960.1	0.34653	121.70	OK!	0.29037	101.98	15.37	103.1	OK!	337.2	0.34653	6.88	OK!	0.27412	5.45	OK!
97	49	0.000	97.661	0.012	0.008	5960.2	0.34653	121.70	OK!	0.29037	101.98	15.37	103.1	OK!	337.2	0.34653	6.88	OK!	0.27412	5.45	OK!
98	49	2.339	100.000	0.012	0.008	6404.9	0.31721	119.72	OK!	0.26323	99.35	15.37	100.5	OK!	347.1	0.31721	6.49	OK!	0.25135	5.14	OK!
99	50	0.000	100.000	0.012	0.008	6226.8	0.31721	116.39	OK!	0.26323	96.58	15.37	97.8	OK!	323.0	0.31721	6.04	OK!	0.25352	4.82	OK!
100	50	2.500	102.500	0.012	0.008	5731.3	0.34653	117.03	OK!	0.29037	98.06	15.37	99.3	OK!	308.0	0.34653	6.29	OK!	0.27694	5.03	OK!
101	51	0.000	102.500	0.012	0.008	5731.3	0.34653	117.03	OK!	0.29037	98.06	15.37	99.3	OK!	308.0	0.34653	6.29	OK!	0.27694	5.03	OK!
102	51	2.500	105.000	0.012	0.008	5238.1	0.38039	117.41	OK!	0.32195	99.37	15.37	100.6	OK!	292.9	0.38039	6.57	OK!	0.30434	5.25	OK!
103	52	0.000	105.000	0.012	0.008	5238.1	0.38039	117.41	OK!	0.32195	99.37	15.37	100.6	OK!	292.9	0.38039	6.57	OK!	0.28994	5.00	OK!
104	52	1.500	106.500	0.012	0.008	4942.9	0.40032	116.60	OK!	0.34066	99.22	15.37	100.4	OK!	287.0	0.40032	6.77	OK!	0.30598	5.18	OK!
105	53	0.000	106.500	0.011	0.008	4942.9	0.39097	124.23	OK!	0.33190	105.46	16.77	106.8	OK!	287.0	0.39097	7.21	OK!	0.32311	5.96	OK!
106	53	1.750	108.250	0.011	0.008	4608.5	0.41888	124.09	OK!	0.35804	106.07	16.77	107.4	OK!	281.3	0.41888	7.58	OK!	0.34536	6.25	OK!
107	54	0.000	108.250	0.011	0.008	4608.5	0.41888	124.09	OK!	0.35804	106.07	16.77	107.4	OK!	281.3	0.41888	7.58	OK!	0.34536	6.25	OK!
108	54	1.750	110.000	0.011	0.008	4275.3	0.43359	119.16	OK!	0.37187	102.20	16.77	103.6	OK!	278.3	0.43359	7.76	OK!	0.35827	6.41	OK!
109	55	0.000	110.000	0.011	0.008	4275.3	0.43359	119.16	OK!	0.37187	102.20	16.77	103.6	OK!	278.3	0.43359	7.76	OK!	0.35827	6.41	OK!
110	55	2.500	112.500	0.011	0.008	3801.9	0.45919	112.22	OK!	0.39604	96.79	16.77	98.2	OK!	274.3	0.45919	8.10	OK!	0.37745	6.66	OK!
111	56	0.000	112.500	0.011	0.008	3801.9	0.45919	112.22	OK!	0.39604	96.79	16.77	98.2	OK!	274.3	0.45919	8.10	OK!	0.37745	6.66	OK!
112	56	2.500	115.000	0.011	0.008	3331.4	0.47666	102.08	OK!	0.41258	88.35	16.77	89.9	OK!	270.5	0.47666	8.29	OK!	0.39048	6.79	OK!
113	57	0.000	115.000	0.011	0.008	3331.4	0.47666	102.08	OK!	0.41258	88.35	16.77	89.9	OK!	270.5	0.47666	8.29	OK!	0.38541	6.70	OK!
114	57	1.750	116.750	0.011	0.008	3003.7	0.48373	93.40	OK!	0.41929	80.96	16.77	82.7	OK!	267.8	0.48373	8.33	OK!	0.39063	6.73	OK!
115	58	0.000	116.750	0.011	0.008	3003.7	0.48373	93.40	OK!	0.41929	80.96	16.77	82.7	OK!	267.8	0.48373	8.33	OK!	0.39063	6.73	OK!
116	58	1.750	118.500	0.011	0.008	2677.5	0.48613	83.67	OK!	0.42157	72.56	16.77	74.5	OK!	265.3	0.48613	8.29	OK!	0.39241	6.69	OK!
117	59	0.000	118.500	0.009	0.006	2677.5	0.48714	102.48	OK!	0.38420	80.82	20.49	83.4	OK!	265.3	0.48714	10.15	OK!	0.42801	8.92	OK!
118	59	1.500	120.000	0.009	0.006	2409.1	0.48714	92.20	OK!	0.38420	72.72	20.49	75.6	OK!	263.1	0.48714	10.07	OK!	0.42801	8.85	OK!
119	60	0.000	120.000	0.009	0.006	2409.1	0.48714	92.20	OK!	0.38420	72.72	20.49	75.6	OK!	263.1	0.48714	10.07	OK!	0.42801	8.85	OK!
120	60	2.500	122.500	0.009	0.006	1964.5	0.48714	75.19	OK!	0.38420	59.30	20.49	62.7	OK!	259.8	0.48714	9.94	OK!	0.42801	8.74	OK!
121	61	0.000	122.500	0.009	0.006	1964.5	0.48714	75.19	OK!	0.38420	59.30	20.49	62.7	OK!	259.8	0.48714	9.94	OK!	0.42801	8.74	OK!
122	61	2.500	125.000	0.009	0.006	1524.0	0.48714	58.33	OK!	0.38420	46.00	20.49	50.4	OK!	256.7	0.48714	9.82	OK!	0.42801	8.63	OK!
123	62	0.000	125.000	0.009	0.006	1524.0	0.48714	58.33	OK!	0.38420	46.00	20.49	50.4	OK!	256.7	0.48714	9.82	OK!	0.42801	8.63	OK!
124	62	2.500	127.500	0.009	0.006	1110.4	0.48714	42.50	OK!	0.38420	33.52	20.49	39.3	OK!	254.0	0.48714	9.72	OK!	0.42801	8.54	OK!
125	63	0.000	127.500	0.009	0.006	1110.4	0.48714	42.50	OK!	0.38420	33.52	20.49	39.3	OK!	254.0	0.48714	9.72	OK!	0.42801	8.54	OK!
126	63	2.500	130.000	0.009	0.006	1573.1	0.48714	60.21	OK!	0.38420	47.48	20.49	51.7	OK!	251.8	0.48714	9.64	OK!	0.42801	8.47	OK!



Sez	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	X lato (m)	a gola (m)	Vde (kN)	VERIFICHE SLU							VERIFICHE A FATICA							
							fibra B			fibra C				fibra B			fibra C				
							Sx/lx (m-1)	τ par (Mpa)	Ver SLU	Sx/lx (m-1)	τ par (Mpa)	oper (Mpa)	sid (Mpa)	Ver SLU	ΔVde (kN)	Sx/lx (m-1)	τ par (Mpa)	Ver fat	Sx/lx (m-1)	τ par (Mpa)	Ver fat
127	64	0.000	130.000	0.009	0.006	1573.1	0.48714	60.21	OK!	0.38420	47.48	20.49	51.7	OK!	251.8	0.48714	9.64	OK!	0.42801	8.47	OK!
128	64	0.500	130.500	0.009	0.006	1666.9	0.48714	63.80	OK!	0.38420	50.32	20.49	54.3	OK!	251.4	0.48714	9.62	OK!	0.42744	8.44	OK!
129	65	0.000	130.500	0.011	0.008	1666.9	0.48857	52.35	OK!	0.34057	36.49	16.77	40.2	OK!	251.4	0.48857	7.90	OK!	0.43520	7.03	OK!
130	65	2.250	132.750	0.011	0.008	2095.6	0.48857	65.82	OK!	0.34057	45.88	16.77	48.8	OK!	270.9	0.48857	8.51	OK!	0.43182	7.52	OK!
131	66	0.000	132.750	0.011	0.008	2095.6	0.48857	65.82	OK!	0.34057	45.88	16.77	48.8	OK!	270.9	0.48857	8.51	OK!	0.43182	7.52	OK!
132	66	2.250	135.000	0.011	0.008	2532.5	0.48857	79.54	OK!	0.34057	55.44	16.77	57.9	OK!	293.4	0.48857	9.22	OK!	0.42862	8.08	OK!
133	67	0.000	135.000	0.011	0.008	2532.5	0.48857	79.54	OK!	0.34057	55.44	16.77	57.9	OK!	293.4	0.48857	9.22	OK!	0.42862	8.08	OK!
134	67	2.500	137.500	0.011	0.008	3027.1	0.48857	95.07	OK!	0.34057	66.27	16.77	68.4	OK!	318.9	0.48857	10.02	OK!	0.42484	8.71	OK!
135	68	0.000	137.500	0.011	0.008	3027.1	0.48857	95.07	OK!	0.34057	66.27	16.77	68.4	OK!	318.9	0.48857	10.02	OK!	0.42484	8.71	OK!
136	68	2.500	140.000	0.011	0.008	3531.0	0.48857	110.90	OK!	0.34057	77.30	16.77	79.1	OK!	344.9	0.48857	10.83	OK!	0.42024	9.32	OK!

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
<b>UP62</b>	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

**18 ALLEGATO 7 – IMPALCATO – TRAVI PRINCIPALI - VERIFICA DELLE CONNESSIONI A PIOLI**

LAVORO: SS121 VIADOTTO 40-60 - IMPALCATO

Verifica delle piolature

Resistenza dei connettori	Var	unità	
resistenza a rottura dell'acciaio del piolo	ft	Mpa	450
coefficiente di resistenza parziale	$\gamma_v$		1.25
Diametro del piolo	d	mm	22
altezza del piolo	hsc	mm	220
resistenza a compressione cilindrica cls soletta	fck	Mpa	35
Modulo elastico cls soletta	Ec	Mpa	34077
coefficiente alpha	$\alpha$		1.0
Resistenza del piolo (componente acciaio)	$P_{RD,a}$	kN	109.5
Resistenza del piolo (componente cls)	$P_{RD,c}$	kN	122.6
Resistenza del piolo SLU (min ( $P_{RD,a}$ , $P_{RD,c}$ ))	$P_{RD,SLU}$	kN	109.5
Coefficiente Ks	Ks		0.75
Resistenza del piolo SLE (ks x Prd)	$P_{RD,SLE}$	kN	82.1

Dati per verifiche a fatica - Danneggiamento equivalente	Var	unità	
Classe di resistenza a fatica per pioli (scorrimento)	$\Delta_{tc}$	Mpa	90.0
Classe di resistenza a fatica della piat. Sup. per effetto saldatura pioli	$\Delta_{sc}$	Mpa	80.0
Coefficiente parziale amplificativo dei carichi	$\gamma_{ff}$		1.00
Coefficiente di resistenza parziale (verifica al danneggiamento)	$\gamma_{Mf}$		1.15
Resistenza di calcolo a fatica pioli Dtr_rid	$\Delta_{tc}/(\gamma_{Mf} \times \gamma_{ff})$	Mpa	78.3
Resistenza di calcolo a piattabanda superiore Dse_rid	$\Delta_{sc}/(\gamma_{Mf} \times \gamma_{ff})$	Mpa	69.6

Azioni concentrate alle estremità	kN	Ritiro	Var.Ter.+	Var.Ter.-
Sforzo normale	m	5222.7	-4988.9	4988.9
yG-yGc	m	0.764	0.475	0.475
yG-yGa	m2	0.664	0.953	0.953
A trave isolata	m2	0.111	0.111	0.111
A sezione composta	m4	0.207	0.333	0.333
I sezione composta	kN/m	0.17763	0.22402	0.22402
Sforzo assiale trave in acciaio	m	1139.7	-541.9	541.9
lunghezza ls	kN	5.117	5.117	5.117
Vmax	m	445.5	-211.8	211.8
lunghezza totale viadotto		140	140	140

Fattori lambda - Danneggiamento equivalente	Var	unità
tipo di traffico:	percorrenza	lunga
Vita di progetto del ponte	$t_{td}$	anni
Peso lordo medio degli autocarri sulla corsia lenta	Qm1	kN
numero di veicoli di massa superiore a 10 ton transitanti sulla corsia di	Nobs	
fattore che tiene conto del volume di traffico lambda 2	$\lambda_2$	
fattore che tiene conto della vita di progetto del ponte	$\lambda_3$	
fattore che tiene conto del traffico pesante sulle altre corsie	$\lambda_4$	
fattore lambda v 1	$\lambda_{v1}$	
fattore che tiene conto del volume di traffico lambda v 2	$\lambda_{v2}$	
fattore che tiene conto della vita di progetto del ponte	$\lambda_{v3}$	
fattore che tiene conto del traffico pesante sulle altre corsie	$\lambda_{v4}$	
fattore lambda v	$\lambda_v$	

coeff. Par. 1.20      coeff. Par. 0.90      coeff. Par. 0.90

Sez		FRAME			Geometria pioli			Verifiche SLU										Inviluppi	c.u.									
		LOC (m)	Progr (m)	n.	permanen	Ced1	Ced2	azioni alle	azioni alle	azioni alle	CMmax	CMmin	CVmax	CVmin	Vento	C1	C2			C1 Vmax	C2 Vmax							
TC n.inf	TC n.rit	TC n0	Sx/lx (m-1)	Sx/lx (m-1)	Sx/lx (m-1)	passo pioli (m)	effettivo pioli per fila	Sd2 (kN)	Sdced1 (kN)	Sdced2 (kN)	Sdrit_cod e (kN)	Sdrit3 (kN)	SdDT+_co de (kN)	SdDT+3 (kN)	SdDT-_code (kN)	SdDT-3 (kN)	SdCMMa x (kN)	SdCMMi n (kN)	SdCVma x (kN)	SdCVmin (kN)	Sdq5 (kN)	SdC1 (kN)	SdC2 (kN)	SdC1 (kN)	SdC2 (kN)	Sd (kN)		
1	1	0.000	0.000	0.41676	0.41348	0.47048	0.20	4	-171.4	10.0	-12.2	221.0	58.4	-89.7	-29.4	89.7	29.4	0.0	0.0	209.7	-930.1	-3.0	234.1	-305.7	443.8	-1235.8	1235.8	0.56
2	1	2.500	2.500	0.42058	0.41738	0.47261	0.20	4	-137.6	10.1	-12.3	113.0	58.9	-45.9	-29.5	45.9	29.5	-838.0	210.7	212.7	-840.1	-2.4	328.1	-1065.7	330.2	-1067.8	1067.8	0.49
3	2	0.000	2.500	0.42058	0.41738	0.47261	0.20	4	-137.6	10.1	-12.3	113.0	58.9	-45.9	-29.5	45.9	29.5	-838.0	210.7	212.7	-840.1	-2.4	328.1	-1065.7	330.2	-1067.8	1067.8	0.49
4	2	2.500	5.000	0.42461	0.42153	0.47468	0.20	4	-103.1	10.2	-12.5	5.1	59.5	-2.1	-29.7	2.1	29.7	-745.2	211.6	219.8	-753.5	-1.8	-766.3	-894.3	-774.6	-902.6	902.6	0.41
5	3	0.000	5.000	0.42461	0.42153	0.47468	0.20	4	-103.1	10.2	-12.5	5.1	59.5	-2.1	-29.7	2.1	29.7	-745.2	211.6	219.8	-753.5	-1.8	-766.3	-894.3	-774.6	-902.6	902.6	0.41
6	3	2.250	7.250	0.42763	0.42462	0.47632	0.20	4	-71.5	10.2	-12.6	0.0	60.0	0.0	-29.8	0.0	29.8	-661.1	212.3	257.2	-678.5	-1.3	239.5	-776.2	284.4	-793.6	793.6	0.36
7	4	0.000	7.250	0.42763	0.42462	0.47632	0.20	4	-71.5	10.2	-12.6	0.0	60.0	0.0	-29.8	0.0	29.8	-661.1	212.3	257.2	-678.5	-1.3	239.5	-776.2	284.4	-793.6	793.6	0.36
8	4	2.250	9.500	0.43047	0.42753	0.47785	0.20	4	-39.3	10.3	-12.6	0.0	60.4	0.0	-29.8	0.0	29.8	-294.0	213.0	309.5	-606.8	-0.7	273.5	-376.5	370.0	-689.3	689.3	0.31
9	5	0.000	9.500	0.42261	0.41961	0.47117	0.20	3	-38.6	10.1	-12.4	0.0	59.3	0.0	-29.4	0.0	29.4	-289.9	210.0	305.2	-598.3	-0.7	269.5	-371.0	364.7	-679.5	679.5	0.41
10	5	0.500	10.000	0.42314	0.42015	0.47149	0.20	3	-31.5	10.1	-12.4	0.0	59.3	0.0	-29.5	0.0	29.5	-271.2	210.2	317.1	-583.1	-0.6	276.9	-345.2	383.8	-657.1	657.1	0.40
11	6	0.000	10.000	0.42314	0.42015	0.47149	0.20	3	-31.5	10.1	-12.4	0.0	59.3	0.0	-29.5	0.0	29.5	-271.2	210.2	317.1	-583.1	-0.6	276.9	-345.2	383.8	-657.1	657.1	0.40
12	6	2.500	12.500	0.42314	0.42015	0.47149	0.20	3	4.1	10.1	-12.4	0.0	59.3	0.0	-29.5	0.0	29.5	-177.8	210.2	377.0	-507.8	0.0	313.2	-215.6	480.0	-545.6	545.6	0.33
13	7	0.000	12.500	0.42314	0.42015	0.47149	0.20	3	4.1	10.1	-12.4	0.0	59.3	0.0	-29.5	0.0	29.5	-177.8	210.2	377.0	-507.8	0.0	313.2	-215.6	480.0	-545.6	545.6	0.33
14	7	2.500	15.000	0.42314	0.42015	0.47149	0.20	3	39.7	10.1	-12.4	0.0	59.3	0.0	-29.5	0.0	29.5	-85.6	210.2	439.6	-437.6	0.6	349.4	231.2	578.9	460.6	578.9	0.35
15	8	0.000	15.000	0.42314	0.42015	0.47149	0.20	3	39.7	10.1	-12.4	0.0	59.3	0.0	-29.5	0.0	29.5	-85.6	210.2	439.6	-437.6	0.6	349.4	231.2	578.9	460.6	578.9	0.35
16	8	2.500	17.500	0.42314	0.42015	0.47149	0.20	3	75.4	10.1	-12.4	0.0	59.3	0.0	-29.5	0.0	29.5	5.0	210.2	504.5	-372.7	1.2	385.6	267.4	680.0	561.7	680.0	0.41
17	9	0.000	17.500	0.42314	0.42015	0.47149	0.20	3	75.4	10.1	-12.4	0.0	59.3	0.0	-29.5	0.0	29.5	5.0	210.2	504.5	-372.7	1.2	385.6	267.4	680.0	561.7	680.0	0.41
18	9	2.500	20.000	0.42314	0.42015	0.47149	0.20	3	111.0	10.1	-12.4	0.0	59.3	0.0	-29.5	0.0	29.5	76.6	210.2	571.3	-313.0	1.8	421.8	303.6	783.0	664.7	783.0	0.48
19	10	0.000	20.000	0.42314	0.42015	0.47149	0.20	3	111.0	10.1	-12.4	0.0	59.3	0.0	-29.5	0.0	29.5	76.6	210.2	571.3	-313.0	1.8	421.8	303.6	783.0	664.7	783.0	0.48
20	10	1.500	21.500	0.42314	0.42015	0.47149	0.20	3	132.4	10.1	-12.4	0.0	59.3	0.0	-29.5	0.0	29.5	129.6	210.2	612.2	-279.8	2.1	443.6	325.3	845.6	727.4	845.6	0.51
21	11	0.000	21.500	0.38618	0.38238	0.45102	0.20	3	120.8	9.2	-11.3	0.0	54.0	0.0	-28.2	0.0	28.2	124.0	201.0	585.6	-267.6	2.0	415.3	305.0	799.9	689.5	799.9	0.49
22	11	1.750	23.250	0.38443	0.38064	0.44910	0.20	3	142.9	9.2	-11.3	0.0	53.8	0.0	-28.1	0.0	28.1	181.4	200.2	629.0	-231.8	2.4	436.5	326.7	865.4	755.5	865.4	0.53
23	12	0.000	23.250	0.38443	0.38064	0.44910	0.20	3	142.9	9.2	-11.3	0.0	53.8	0.0	-28.1	0.0	28.1	181.4	200.2	629.0	-231.8	2.4	436.5	326.7	865.4	755.5	865.4	0.53
24	12	1.750	25.000	0.37926	0.37550	0.44343	0.20	3	163.4	9.1	-11.1	0.0	53.0	0.0	-27.7	0.0	27.7	235.5	197.7	667.0	-197.0	2.8	491.5	383.0	923.0	814.5	923.0	0.56
25	13	0.000	25.000	0.38450	0.38104	0.44478	0.20	3	165.6	9.2	-11.3	0.0	53.8	0.0	-27.8	0.0	27.8	236.2	198.3	669.1	-197.6	2.8	495.4	386.1	928.3	818.9	928.3	0.57
26	13	2.500	27.500	0.37159	0.36821	0.43071	0.20	3	191.4	8.9	-10.9	0.0	52.0	0.0	-26.9	0.0	26.9	305.5	192.0	712.5	-150.9	3.2	587.9	482.1	994.9	889.1	994.9	0.61
27	14	0.000	27.500	0.37159	0.36821	0.43071	0.20	3	191.4	8.9	-10.9	0.0	52.0	0.0	-26.9	0.0	26.9	305.5	192.0	712.5	-150.9	3.2	587.9	482.1	994.9	889.1	994.9	0.61
28	14	2.500	30.000	0.35261	0.34934	0.40995	0.20	3	211.3	8.4	-10.3	0.0	49.3	0.0	-25.6	0.0	25.6	362.2	182.7	740.5	-109.1	3.6	660.5	559.9	1038.7	938.2	1038.7	0.63
29	15	0.000	30.000	0.35261	0.34934	0.40995	0.20	3	211.3	8.4	-10.3	0.0	49.3	0.0	-25.6	0.0	25.6	362.2	182.7	740.5	-109.1	3.6	660.5	559.9	1038.7	938.2	1038.7	0.63
30	15	1.750	31.750	0.33963	0.33638	0.39679	0.20	3	223.5	8.1	-10.0	0.0	47.5	0.0	-24.8	0.0	24.8	396.2	178.8	759.4	-84.6	3.8	703.9	606.9	1067.1	970.1	1067.1	0.65
31	16	0.000	31.750	0.33963	0.33638	0.39679	0.20	3	223.5	8.1	-10.0	0.0	47.5	0.0	-24.8	0.0	24.8	396.2	178.8	759.4	-84.6	3.8	703.9	606.9	1067.1	970.1	1067.1	0.65
32	16	1.750	33.500	0.31749	0.31437	0.37295	0.20	3	227.7	7.6	-9.3	0.0	44.4	0.0	-23.3	0.0	23.3	327.5	256.8	754.1	-61.5	3.9	634.4	543.4	1061.0	970.0	1061.0	0.65
33	17	0.000	33.500	0.29999	0.29668	0.36030	0.20	4	215.1	7.2	-8.8	0.0	41.9	0.0	-22.5	0.0	22.5	316.4	248.1	728.5	-59.5	3.8	606.9	520.0	1019.0	932.1	1019.0	0.47
34	17	1.500	35.000	0.28398	0.28075																							

coeff. Par. 1.00      coeff. Par. 0.60      coeff. Par. 0.60

Modello di carico di fatica

LM3

Verifiche SLE																				Verifiche a Fatica							Risultati				
permanenti portati	Cedimenti vincolari		Ritiro		Var. Ter.+		Var. Ter.-		Carichi mobili				Combinazioni				Inviluppi	λ1	λmax	λ	ΔτE	ΔσE	ΔτE/Δτ <sub>rid</sub> ≤1.0	ΔσE/Δσ <sub>rid</sub> ≤1.0	Interazione <=1.3	c.u.	FS_max	Status	Condizione Dominante		
	Sd2 (kN)	Sdced1 (kN)	Sdced2 (kN)	Sdrit_cod	Sdrit3 (kN)	SdDT+_code (kN)	SdDT+3 (kN)	SdDT-_code (kN)	SdDT-3 (kN)	SdCMmax (kN)	SdCMmin (kN)	SdCVmax (kN)	SdCVmin (kN)	Sdq5 (kN)	SdC1 (kN)	SdC2 (kN)														SdC1 (kN)	SdC2 (kN)
-127.0	8.3	-10.2	184.2	48.7	-59.8	-19.6	59.8	19.6	0.0	0.0	155.3	-688.9	-2.0	191.6	-218.5	346.9	-907.5	907.5	0.55	2.25	2.00	2.00	30.6	0.0	0.39	0.00	0.39	0.39	0.56	OK!	Res.SLU
-101.9	8.4	-10.3	94.2	49.1	-30.6	-19.7	30.6	19.7	-620.7	156.0	157.6	-622.3	-1.6	254.5	-784.8	256.0	-786.3	786.3	0.48	2.25	2.00	2.00	28.4	1.9	0.36	0.03	0.39	0.36	0.49	OK!	Res.SLU
-101.9	8.4	-10.3	94.2	49.1	-30.6	-19.7	30.6	19.7	-620.7	156.0	157.6	-622.3	-1.6	254.5	-784.8	256.0	-786.3	786.3	0.48	2.25	2.00	2.00	28.4	1.9	0.36	0.03	0.39	0.36	0.49	OK!	Res.SLU
-76.4	8.5	-10.4	4.2	49.6	-1.4	-19.8	1.4	19.8	-552.0	156.7	162.8	-558.1	-1.2	-565.0	-661.1	-571.2	-667.3	667.3	0.41	2.25	2.00	2.00	26.3	3.4	0.34	0.05	0.38	0.34	0.41	OK!	Res.SLU
-76.4	8.5	-10.4	4.2	49.6	-1.4	-19.8	1.4	19.8	-552.0	156.7	162.8	-558.1	-1.2	-565.0	-661.1	-571.2	-667.3	667.3	0.41	2.25	2.00	2.00	26.3	3.4	0.34	0.05	0.38	0.34	0.41	OK!	Res.SLU
-52.9	8.5	-10.5	0.0	50.0	0.0	-19.8	0.0	19.8	-489.7	157.3	190.5	-502.6	-0.9	181.8	-573.8	215.1	-586.7	586.7	0.36	2.25	2.00	2.00	24.3	4.3	0.31	0.06	0.37	0.31	0.36	OK!	Res.SLU
-52.9	8.5	-10.5	0.0	50.0	0.0	-19.8	0.0	19.8	-489.7	157.3	190.5	-502.6	-0.9	181.8	-573.8	215.1	-586.7	586.7	0.36	2.25	2.00	2.00	24.3	4.3	0.31	0.06	0.37	0.31	0.36	OK!	Res.SLU
-29.1	8.6	-10.5	0.0	50.3	0.0	-19.9	0.0	19.9	-217.8	157.8	229.3	-449.5	-0.5	207.0	-277.8	278.5	-509.5	509.5	0.31	2.25	2.00	2.00	22.7	4.9	0.29	0.07	0.36	0.29	0.31	OK!	Res.SLU
-28.6	8.4	-10.3	0.0	49.4	0.0	-19.6	0.0	19.6	-214.7	155.6	226.1	-443.2	-0.5	203.9	-273.8	274.4	-502.2	502.2	0.41	2.25	2.00	2.00	29.8	4.7	0.38	0.07	0.45	0.38	0.41	OK!	Res.SLU
-23.3	8.4	-10.4	0.0	49.4	0.0	-19.6	0.0	19.6	-200.9	155.7	234.9	-431.9	-0.4	209.4	-254.7	288.6	-485.6	485.6	0.39	2.25	2.00	2.00	29.9	4.8	0.38	0.07	0.45	0.38	0.40	OK!	Res.SLU
-23.3	8.4	-10.4	0.0	49.4	0.0	-19.6	0.0	19.6	-200.9	155.7	234.9	-431.9	-0.4	209.4	-254.7	288.6	-485.6	485.6	0.39	2.25	2.00	2.00	29.9	4.8	0.38	0.07	0.45	0.38	0.40	OK!	Res.SLU
3.0	8.4	-10.4	0.0	49.4	0.0	-19.6	0.0	19.6	-131.7	155.7	279.3	-376.1	0.0	236.2	-158.6	359.8	-403.1	403.1	0.33	2.25	2.00	2.00	30.2	5.4	0.39	0.08	0.46	0.39	0.39	OK!	Fatica
3.0	8.4	-10.4	0.0	49.4	0.0	-19.6	0.0	19.6	-131.7	155.7	279.3	-376.1	0.0	236.2	-158.6	359.8	-403.1	403.1	0.33	2.25	2.00	2.00	30.2	5.4	0.39	0.08	0.46	0.39	0.39	OK!	Fatica
29.4	8.4	-10.4	0.0	49.4	0.0	-19.6	0.0	19.6	-63.4	155.7	325.7	-324.1	0.4	263.0	174.3	433.0	344.3	433.0	0.35	2.25	2.00	2.00	30.5	5.9	0.39	0.08	0.47	0.39	0.39	OK!	Fatica
29.4	8.4	-10.4	0.0	49.4	0.0	-19.6	0.0	19.6	-63.4	155.7	325.7	-324.1	0.4	263.0	174.3	433.0	344.3	433.0	0.35	2.25	2.00	2.00	30.5	5.9	0.39	0.08	0.47	0.39	0.39	OK!	Fatica
55.8	8.4	-10.4	0.0	49.4	0.0	-19.6	0.0	19.6	3.7	155.7	373.7	-276.0	0.8	289.8	201.1	507.9	419.1	507.9	0.41	2.25	2.00	2.00	30.9	6.1	0.39	0.09	0.48	0.39	0.41	OK!	Res.SLU
55.8	8.4	-10.4	0.0	49.4	0.0	-19.6	0.0	19.6	3.7	155.7	373.7	-276.0	0.8	289.8	201.1	507.9	419.1	507.9	0.41	2.25	2.00	2.00	30.9	6.1	0.39	0.09	0.48	0.39	0.41	OK!	Res.SLU
82.2	8.4	-10.4	0.0	49.4	0.0	-19.6	0.0	19.6	56.7	155.7	423.2	-231.8	1.2	316.6	227.9	584.1	495.4	584.1	0.47	2.25	2.00	2.00	31.3	8.9	0.40	0.13	0.53	0.41	0.48	OK!	Res.SLU
82.2	8.4	-10.4	0.0	49.4	0.0	-19.6	0.0	19.6	56.7	155.7	423.2	-231.8	1.2	316.6	227.9	584.1	495.4	584.1	0.47	2.25	2.00	2.00	31.3	8.9	0.40	0.13	0.53	0.41	0.48	OK!	Res.SLU
98.1	8.4	-10.4	0.0	49.4	0.0	-19.6	0.0	19.6	96.0	155.7	453.5	-207.3	1.4	332.7	244.0	630.5	541.8	630.5	0.51	2.25	2.00	2.00	31.5	14.8	0.40	0.21	0.61	0.47	0.51	OK!	Res.SLU
89.5	7.7	-9.4	0.0	45.0	0.0	-18.8	0.0	18.8	91.8	148.9	433.8	-198.3	1.3	311.3	228.7	596.1	513.6	596.1	0.48	2.25	2.00	2.00	30.2	13.4	0.39	0.19	0.58	0.44	0.49	OK!	Res.SLU
105.9	7.7	-9.4	0.0	44.8	0.0	-18.7	0.0	18.7	134.4	148.3	465.9	-171.7	1.6	326.9	244.7	644.6	562.4	644.6	0.52	2.25	2.00	2.00	30.3	18.7	0.39	0.27	0.66	0.50	0.53	OK!	Res.SLU
105.9	7.7	-9.4	0.0	44.8	0.0	-18.7	0.0	18.7	134.4	148.3	465.9	-171.7	1.6	326.9	244.7	644.6	562.4	644.6	0.52	2.25	2.00	2.00	30.3	18.7	0.39	0.27	0.66	0.50	0.53	OK!	Res.SLU
121.0	7.6	-9.3	0.0	44.2	0.0	-18.5	0.0	18.5	174.4	146.4	494.1	-146.0	1.8	367.5	286.4	687.2	606.1	687.2	0.56	2.25	2.00	2.00	30.2	24.4	0.39	0.35	0.74	0.57	0.57	OK!	Fatica
122.7	7.7	-9.4	0.0	44.8	0.0	-18.5	0.0	18.5	175.0	146.9	495.6	-146.4	1.9	370.6	288.7	691.2	609.3	691.2	0.56	2.25	2.00	2.00	30.3	22.0	0.39	0.32	0.70	0.54	0.57	OK!	Res.SLU
141.7	7.4	-9.1	0.0	43.3	0.0	-17.9	0.0	17.9	226.3	142.2	527.8	-111.8	2.2	438.9	359.7	740.3	661.1	740.3	0.60	2.25	2.00	2.00	29.8	29.2	0.38	0.42	0.80	0.62	0.62	OK!	Fatica
141.7	7.4	-9.1	0.0	43.3	0.0	-17.9	0.0	17.9	226.3	142.2	527.8	-111.8	2.2	438.9	359.7	740.3	661.1	740.3	0.60	2.25	2.00	2.00	29.8	29.2	0.38	0.42	0.80	0.62	0.62	OK!	Fatica
156.5	7.0	-8.6	0.0	41.1	0.0	-17.1	0.0	17.1	268.3	135.4	548.5	-80.8	2.4	492.4	417.2	772.6	697.4	772.6	0.63	2.25	2.00	2.00	28.8	33.8	0.37	0.49	0.85	0.66	0.66	OK!	Fatica
156.5	7.0	-8.6	0.0	41.1	0.0	-17.1	0.0	17.1	268.3	135.4	548.5	-80.8	2.4	492.4	417.2	772.6	697.4	772.6	0.63	2.25	2.00	2.00	28.8	33.8	0.37	0.49	0.85	0.66	0.66	OK!	Fatica
165.6	6.8	-8.3	0.0	39.6	0.0	-16.5	0.0	16.5	293.5	132.5	562.5	-62.7	2.6	524.5	451.8	793.5	720.9	793.5	0.64	2.25	2.00	2.00	28.1	31.2	0.36	0.45	0.81	0.62	0.65	OK!	Res.SLU
165.6	6.8	-8.3	0.0	39.6	0.0	-16.5	0.0	16.5	293.5	132.5	562.5	-62.7	2.6	524.5	451.8	793.5	720.9	793.5	0.64	2.25	2.00	2.00	28.1	31.2	0.36	0.45	0.81	0.62	0.65	OK!	Res.SLU
168.6	6.3	-7.8	0.0	37.0	0.0	-15.5	0.0	15.5	242.6	190.2	558.6	-45.6	2.6	472.7	404.6	788.7	720.6	788.7	0.64	2.25	2.00	2.00	27.0	27.2	0.34	0.39	0.74	0.57	0.65	OK!	Res.SLU
159.3	6.0	-7.3	0.0	34.9	0.0	-15.0	0.0	15.0	234.4	183.8	539.6	-44.0	2.5	452.1	387.2	757.4	692.5	757.4	0.64	2.25	2.00	2.00	19.6	24.2	0.25	0.35	0.60	0.46	0.47	OK!	Res.SLU
161.5	5.7	-6.9	0.0	33.0	0.0	-14.3	0.0	14.3	201.9	221.6	537.7	-32.5	2.6	438.6	377.0	754.7	693.1	754.7	0.46	1.90	2.16	1.76	19.0	19.1	0.24	0.27	0.52	0.40	0.46	OK!	Res.SLU
169.9	6.0	-7.3	0.0	34.9	0.0	-14.5	0.0	14.5	204.7	224.7	545.2	-33.0	2.6	452.5	388.6	773.0	709.1	773.0	0.47	1.90	2.16	1.76	19.3	14.8	0.25	0.21	0.46	0.35	0.47	OK!	Res.SLU
171.3	5.4	-6.6	0.0	31.7	0.0	-13.3	0.0	13.3	20.1	275.8	536.1	-18.4	2.7	500.1	441.9	760.4	702.2	760.4	0.46	1.90	2.16	1.76	18.6	13.8	0.24	0.20	0.44	0.33	0.47	OK!	Res.SLU
171.3	5.4	-6.6	0.0	31.7	0.0	-13.3	0.0	13.3	20.1	275.8	536.1	-18.4	2.7	500.1	441.9	760.4	702.2	760.4	0.46	1.90	2.16	1.76	18.6	13.8	0.24	0.20	0.44	0.33	0.47	OK!	Res.SLU
172.1	4.9	-6.1	0.0	28.9	0.0	-12.2	0.0	12.2	-16.5	312.9	527.2	-16.5	2.7	533.8	480.4	748.0	694.7	748.0	0.46	1.90	2.16	1.76	17.9	13.6	0.23	0.20	0.43	0.33	0.46	OK!	Res.SLU
-193.4	7.5	-7.5	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	42.7	-476.0	42.7	-570.1	-3.0	-679.9	-679.7	-774.1	-773.9	774.1	0.47	1.90	2.16	1.76	19.4	13.4	0.25	0.19	0.44	0.34	0.48	OK!	Res.SLU


Sez		FRAME		LOC (m)		Progr (m)		TC n.inf		TC n.rit		TC n0		Geometria pioli		Verifiche SLU																				Involuppi
																permanenti portati		Cedimenti vincolari		Ritiro		Var. Ter.+		Var. Ter.-		Carichi mobili				Combinazioni						
																Sd2 (kN)	Sdced1 (kN)	Ced1	Ced2	azioni alle estremità iperstatico	Sdrit3 (kN)	azioni alle estremità iperstatico	SdDT+3 (kN)	SdDT-3 (kN)	azioni alle estremità iperstatico	SdDT-3 (kN)	SdCmma (kN)	SdCmmi (kN)	SdCVmax (kN)	SdCVmin (kN)	Sdq5 (kN)	C1 Mmax (kN)	C2 Mmax (kN)	C1 Vmax (kN)	C2 Vmax (kN)	
40	20	2.500	42.500	0.27419	0.27178	0.32079	0.20	4	-260.9	9.8	-9.8	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.6	-623.8	63.0	-789.3	-4.4	-899.2	-898.9	-1064.6	-1064.4	1064.6	0.49						
41	21	0.000	42.500	0.27419	0.27178	0.32079	0.20	4	-260.9	9.8	-9.8	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.6	-623.8	63.0	-789.3	-4.4	-899.2	-898.9	-1064.6	-1064.4	1064.6	0.49						
42	21	2.500	45.000	0.30069	0.29817	0.34929	0.20	4	-260.0	10.7	-10.7	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-220.3	-567.3	70.1	-810.1	-4.4	-842.6	-842.4	-1085.4	-1085.2	1085.4	0.50						
43	22	0.000	45.000	0.28625	0.28305	0.34466	0.20	4	-247.5	10.2	-10.2	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-217.4	-559.8	69.2	-799.4	-4.3	-822.1	-821.8	-1061.6	-1061.4	1061.6	0.48						
44	22	1.500	46.500	0.30121	0.29791	0.36121	0.20	4	-244.8	10.7	-10.7	0.0	-0.1	0.0	0.1	0.0	-0.1	-238.7	-352.1	74.0	-806.9	-4.3	-612.1	-611.8	-1066.8	-1066.6	1066.8	0.49								
45	23	0.000	46.500	0.31864	0.31552	0.37377	0.20	3	-258.9	11.3	-11.3	0.0	-0.1	0.0	0.1	0.0	-0.1	-247.0	-364.4	76.6	-834.9	-4.4	-639.3	-639.0	-1109.8	-1109.6	1109.8	0.68								
46	23	1.750	48.250	0.34094	0.33774	0.39745	0.20	3	-256.3	12.1	-12.1	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-282.3	-325.3	86.7	-847.9	-4.4	-598.3	-598.0	-1120.9	-1120.6	1120.9	0.68								
47	24	0.000	48.250	0.34094	0.33774	0.39745	0.20	3	-256.3	12.1	-12.1	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-282.3	-325.3	86.7	-847.9	-4.4	-598.3	-598.0	-1120.9	-1120.6	1120.9	0.68								
48	24	1.750	50.000	0.35282	0.34955	0.41010	0.20	3	-243.8	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-312.0	-270.1	105.4	-833.6	-4.1	-572.7	-572.4	-1094.3	-1094.0	1094.3	0.67								
49	25	0.000	50.000	0.35282	0.34955	0.41010	0.20	3	-243.8	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-312.0	-270.1	105.4	-833.6	-4.1	-572.7	-572.4	-1094.3	-1094.0	1094.3	0.67								
50	25	2.750	52.750	0.37396	0.37062	0.43209	0.20	3	-222.6	13.3	-13.3	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-616.7	-177.2	141.0	-810.6	-3.8	-856.6	-856.3	-1050.5	-1050.2	1050.5	0.64								
51	26	0.000	52.750	0.37396	0.37062	0.43209	0.20	3	-222.6	13.3	-13.3	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-616.7	-177.2	141.0	-810.6	-3.8	-856.6	-856.3	-1050.5	-1050.2	1050.5	0.64								
52	26	2.750	55.500	0.38815	0.38475	0.44703	0.20	3	-194.0	13.8	-13.8	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-653.4	-180.8	180.8	-769.4	-3.3	-864.7	-864.4	-980.4	-980.1	980.4	0.60								
53	27	0.000	55.500	0.38304	0.37935	0.44573	0.20	3	-191.4	13.6	-13.6	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-387.4	-87.9	180.3	-767.1	-3.3	-596.0	-595.7	-975.7	-975.4	975.7	0.59								
54	27	1.500	57.000	0.38825	0.38452	0.45142	0.20	3	-173.8	13.8	-13.8	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-391.4	-45.7	203.5	-739.2	-3.0	-582.2	-581.9	-930.0	-929.7	930.0	0.57								
55	28	0.000	57.000	0.38825	0.38452	0.45142	0.20	3	-173.8	13.8	-13.8	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-391.4	-45.7	203.5	-739.2	-3.0	-582.2	-581.9	-930.0	-929.7	930.0	0.57								
56	28	1.500	58.500	0.39001	0.38628	0.45335	0.20	3	-154.2	13.9	-13.9	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-347.9	-45.9	226.7	-705.0	-2.6	-518.9	-518.6	-876.0	-875.7	876.0	0.53								
57	29	0.000	58.500	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	-168.5	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-363.1	-47.9	236.6	-735.7	-2.7	-549.8	-549.5	-922.4	-922.1	922.4	0.56								
58	29	1.400	59.900	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	-147.8	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-318.8	-47.9	259.6	-699.7	-2.4	-484.4	-484.1	-865.3	-865.0	865.3	0.53								
59	30	0.000	59.900	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	-147.8	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-318.8	-47.9	259.6	-699.7	-2.4	-484.4	-484.1	-865.3	-865.0	865.3	0.53								
60	30	1.400	61.300	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	-127.0	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-274.0	-47.9	283.7	-664.0	-2.1	-418.6	-418.3	-808.6	-808.2	808.6	0.49								
61	31	0.000	61.300	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	-127.0	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-274.0	-47.9	283.7	-664.0	-2.1	-418.6	-418.3	-808.6	-808.2	808.6	0.49								
62	31	2.900	64.200	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	-84.1	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-460.9	-47.9	337.3	-592.1	-1.4	-561.8	-561.5	-693.0	-692.7	693.0	0.42								
63	32	0.000	64.200	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	-84.1	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-180.7	-47.9	337.3	-592.0	-1.4	-281.6	-281.2	-692.9	-692.6	692.9	0.42								
64	32	2.900	67.100	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	-41.1	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-366.7	-47.9	395.5	-522.8	-0.7	-424.0	-423.6	-580.1	-579.7	580.1	0.35								
65	33	0.000	67.100	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	-41.1	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-86.4	-47.9	395.5	-522.7	-0.7	-143.7	-143.4	-580.0	-579.6	580.0	0.35								
66	33	1.450	68.550	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	-19.6	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-39.2	-47.9	426.1	-489.3	-0.3	-83.4	-83.0	-524.7	-524.4	524.7	0.32								
67	34	0.000	68.550	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	-19.6	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-39.2	-47.9	426.1	-489.3	-0.3	-83.4	-83.0	-524.7	-524.4	524.7	0.32								
68	34	1.450	70.000	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	1.8	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-5.8	-47.9	457.8	-456.7	0.0	10.9	11.3	474.5	474.9	474.9	0.29								
69	35	0.000	70.000	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	1.8	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-5.8	-47.9	457.8	-456.7	0.0	10.9	11.3	474.5	474.9	474.9	0.29								
70	35	1.450	71.450	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	23.3	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	41.5	46.3	490.4	-425.1	0.3	84.9	85.2	529.0	529.3	529.3	0.32								
71	36	0.000	71.450	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	23.3	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	41.5	46.3	490.4	-425.1	0.3	84.9	85.2	529.0	529.3	529.3	0.32								
72	36	1.450	72.900	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	44.8	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	88.8	46.3	523.9	-394.5	0.7	149.2	149.5	584.3	584.6	584.6	0.36								
73	37	0.000	72.900	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	44.8	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	88.8	46.3	523.9	-394.5	0.7	149.2	149.5	584.3	584.6	584.6	0.36								
74	37	2.900	75.800	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	87.8	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	182.9	46.3	593.3	-336.6	1.4	286.9	287.2	697.3	697.6	697.6	0.42								
75	38	0.000	75.800	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	87.8	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	183.0	46.3	593.3	-336.5	1.4	287.0	287.3	697.3	697.6	697.6	0.42								
76	38	2.900	78.700	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	130.7	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	276.2	46.3	665.3	-283.1	2.1	423.9	424.2	813.0	813.3	813.3	0.50								
77	39	0.000	78.700	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	130.7	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	276.3	46.3	665.4	-283.0	2.1	424.0	424.4	813.0	813.4	813.4	0.50								
78	39	1.400	80.100	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	151.5	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	321.0	46.3	701.0	-258.9	2.4	489.8	490.1	869.8	870.1	870.1	0.53								
79	40	0.000	80.100	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	151.5	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	321.0	46.3	701.0	-258.9	2.4	489.8	490.1	869.8	870.1	870.1	0.53								
80	40	1.400	81.500	0.42614	0.42321	0.47311	0.20	3	172.2	15.2	-15.2	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	365.3	46.3	737.1	-236.0	2.7	555.2	555.5	926.9	927.3	927.3	0.56								
81	41	0.000	81.500	0.39001	0.38628	0.45335	0.20	3	157.6	13.9	-13.9	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	350.1	44.4	706.3	-226.2	2.6	523.9	524.2	880.2	880.5	880.5	0.54								
82	41	1.500	83.000	0.38825	0.38452	0.45142	0.20	3	177.1	13.8	-13.8	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	393.5	44.2	740.6	-203.0	3.0														

Verifiche SLE																				Verifiche a Fatica							Risultati				
permanenti portati	Cedimenti vincolari		Ritiro		Var. Ter.+		Var. Ter.-		Carichi mobili				Combinazioni				Inviluppi	λ1	λmax	λ	ΔτE	ΔσE	ΔτE/Δτrid <=1.0	ΔσE/Δσrid <=1.0	Interazione <=1.3	c.u.	FS_max	Status	Condizione Dominante		
	Sd2 (kN)	Sdced1 (kN)	Sdced2 (kN)	Sdrit_cod e (kN)	Sdrit3 (kN)	SdDT+_code (kN)	SdDT+3 (kN)	SdDT-_code (kN)	SdDT-3 (kN)	SdCMmax (kN)	SdCMmin (kN)	SdCVmax (kN)	SdCVmin (kN)	Sdq5 (kN)	SdC1 (kN)	SdC2 (kN)														SdC1 (kN)	SdC2 (kN)
-193.3	8.1	-8.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	25.7	-462.1	46.6	-584.7	-3.0	-666.6	-666.5	-789.2	-789.0	789.2	0.48	1.90	2.16	1.76	20.4	11.1	0.26	0.16	0.42	0.32	0.49	OK!	Res.SLU
-193.3	8.1	-8.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	25.7	-462.1	46.6	-584.7	-3.0	-666.6	-666.5	-789.2	-789.0	789.2	0.48	1.90	2.16	1.76	20.4	11.1	0.26	0.16	0.42	0.32	0.49	OK!	Res.SLU
-192.6	8.9	-8.9	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-163.2	-420.2	51.9	-600.1	-2.9	-624.9	-624.7	-804.7	-804.5	804.7	0.49	1.90	2.16	1.76	21.4	8.9	0.27	0.13	0.40	0.31	0.50	OK!	Res.SLU
-183.4	8.5	-8.5	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-161.0	-414.7	51.2	-592.1	-2.9	-609.6	-609.4	-787.0	-786.8	787.0	0.48	1.90	2.16	1.76	21.1	11.5	0.27	0.17	0.44	0.33	0.48	OK!	Res.SLU
-181.3	8.9	-8.9	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-176.8	-260.8	54.8	-597.7	-2.9	-454.1	-453.9	-790.9	-790.7	790.9	0.48	1.90	2.16	1.76	21.6	12.5	0.28	0.18	0.46	0.35	0.49	OK!	Res.SLU
-191.8	9.4	-9.5	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-183.0	-269.9	56.7	-618.4	-3.0	-474.3	-474.1	-822.8	-822.6	822.8	0.67	1.90	2.16	1.76	29.8	14.0	0.38	0.20	0.58	0.45	0.68	OK!	Res.SLU
-189.9	10.1	-10.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-209.1	-240.9	64.2	-628.1	-2.9	-444.0	-443.8	-831.1	-830.9	831.1	0.67	1.90	2.16	1.76	30.8	16.8	0.39	0.24	0.64	0.49	0.68	OK!	Res.SLU
-189.9	10.1	-10.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-209.1	-240.9	64.2	-628.1	-2.9	-444.0	-443.8	-831.1	-830.9	831.1	0.67	1.90	2.16	1.76	30.8	16.8	0.39	0.24	0.64	0.49	0.68	OK!	Res.SLU
-180.6	10.5	-10.5	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-231.1	-200.1	78.1	-617.5	-2.8	-425.1	-424.9	-811.4	-811.2	811.4	0.66	2.05	2.00	1.90	30.7	21.1	0.39	0.30	0.70	0.54	0.67	OK!	Res.SLU
-180.6	10.5	-10.5	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-231.1	-200.1	78.1	-617.5	-2.8	-425.1	-424.9	-811.4	-811.2	811.4	0.66	2.05	2.00	1.90	30.7	21.1	0.39	0.30	0.70	0.54	0.67	OK!	Res.SLU
-164.9	11.1	-11.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-456.8	-131.3	104.4	-600.4	-2.5	-635.5	-635.3	-779.1	-778.9	779.1	0.63	2.05	2.00	1.90	31.6	12.9	0.40	0.19	0.59	0.45	0.64	OK!	Res.SLU
-164.9	11.1	-11.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-267.3	-131.2	104.4	-600.4	-2.5	-446.0	-445.7	-779.1	-778.8	779.1	0.63	2.05	2.00	1.90	31.6	12.9	0.40	0.19	0.59	0.45	0.64	OK!	Res.SLU
-143.7	11.5	-11.5	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-484.0	-65.3	133.9	-570.0	-2.2	-641.6	-641.4	-727.3	-727.2	727.5	0.59	2.05	2.00	1.90	32.3	4.4	0.41	0.06	0.48	0.41	0.60	OK!	Res.SLU
-141.8	11.4	-11.4	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-287.0	-65.1	133.5	-568.2	-2.2	-442.5	-442.3	-723.7	-723.5	723.7	0.59	2.05	2.00	1.90	32.2	4.3	0.41	0.06	0.47	0.41	0.59	OK!	Res.SLU
-128.7	11.5	-11.5	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-289.9	-33.9	150.7	-547.6	-2.0	-432.3	-432.1	-690.0	-689.8	690.0	0.56	2.05	2.00	1.90	32.4	5.0	0.41	0.07	0.49	0.41	0.57	OK!	Res.SLU
-128.7	11.5	-11.5	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-289.9	-33.9	150.7	-547.6	-2.0	-432.3	-432.1	-690.0	-689.8	690.0	0.56	2.05	2.00	1.90	32.4	5.0	0.41	0.07	0.49	0.41	0.57	OK!	Res.SLU
-114.3	11.6	-11.6	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-257.7	-34.0	168.0	-522.2	-1.8	-385.5	-385.3	-650.0	-649.7	650.0	0.53	2.05	2.00	1.90	32.4	5.2	0.41	0.07	0.49	0.41	0.53	OK!	Res.SLU
-124.8	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-269.0	-35.5	175.3	-545.0	-1.8	-408.5	-408.2	-684.5	-684.2	684.5	0.56	2.05	2.00	1.90	33.8	4.7	0.43	0.07	0.50	0.43	0.56	OK!	Res.SLU
-109.5	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-236.1	-35.5	192.3	-518.3	-1.6	-360.1	-359.8	-642.2	-642.0	642.2	0.52	2.05	2.00	1.90	33.7	4.8	0.43	0.07	0.50	0.43	0.53	OK!	Res.SLU
-109.5	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-236.1	-35.5	192.3	-518.3	-1.6	-360.1	-359.8	-642.2	-642.0	642.2	0.52	2.05	2.00	1.90	33.7	4.8	0.43	0.07	0.50	0.43	0.53	OK!	Res.SLU
-94.1	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-203.0	-35.5	210.1	-491.9	-1.4	-311.3	-311.1	-600.2	-600.0	600.2	0.49	2.05	2.00	1.90	33.5	4.9	0.43	0.07	0.50	0.43	0.49	OK!	Res.SLU
-94.1	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-203.0	-35.5	210.1	-491.9	-1.4	-311.3	-311.1	-600.2	-600.0	600.2	0.49	2.05	2.00	1.90	33.5	4.9	0.43	0.07	0.50	0.43	0.49	OK!	Res.SLU
-62.3	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-341.4	-35.5	249.9	-438.6	-0.9	-417.5	-417.2	-514.6	-514.4	514.6	0.42	2.05	2.00	1.90	33.3	5.1	0.43	0.07	0.50	0.43	0.43	OK!	Fatica
-62.3	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-133.8	-35.5	249.9	-438.5	-0.9	-209.9	-209.6	-514.6	-514.3	514.6	0.42	2.05	2.00	1.90	33.3	5.1	0.43	0.07	0.50	0.43	0.43	OK!	Fatica
-30.5	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-271.6	-35.5	292.9	-387.3	-0.5	-315.4	-315.2	-431.1	-430.8	431.1	0.35	2.05	2.00	1.90	33.2	5.1	0.42	0.07	0.50	0.42	0.42	OK!	Fatica
-30.5	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-64.0	-35.5	293.0	-387.2	-0.5	-107.8	-107.6	-431.0	-430.7	431.0	0.35	2.05	2.00	1.90	33.2	5.1	0.42	0.07	0.50	0.42	0.42	OK!	Fatica
-14.6	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-29.0	-35.5	315.7	-362.4	-0.2	-63.1	-62.9	-390.1	-389.8	390.1	0.32	2.05	2.00	1.90	33.2	5.1	0.42	0.07	0.50	0.42	0.42	OK!	Fatica
-14.6	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-29.0	-35.5	315.7	-362.4	-0.2	-63.1	-62.9	-390.1	-389.8	390.1	0.32	2.05	2.00	1.90	33.2	5.1	0.42	0.07	0.50	0.42	0.42	OK!	Fatica
1.4	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-4.3	-35.5	339.1	-338.3	0.0	9.5	9.7	352.9	353.2	353.2	0.29	2.05	2.00	1.90	33.2	5.0	0.42	0.07	0.50	0.42	0.42	OK!	Fatica
1.4	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-4.3	-35.5	339.1	-338.3	0.0	9.5	9.7	352.9	353.2	353.2	0.29	2.05	2.00	1.90	33.2	5.0	0.42	0.07	0.50	0.42	0.42	OK!	Fatica
17.3	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	30.7	34.3	363.3	-314.9	0.2	64.2	64.5	393.2	393.5	393.5	0.32	2.05	2.00	1.90	33.2	5.1	0.42	0.07	0.50	0.42	0.42	OK!	Fatica
17.3	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	30.7	34.3	363.3	-314.9	0.2	64.2	64.5	393.2	393.5	393.5	0.32	2.05	2.00	1.90	33.2	5.1	0.42	0.07	0.50	0.42	0.42	OK!	Fatica
33.2	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	65.8	34.3	388.1	-292.2	0.5	111.8	112.1	434.2	434.4	434.4	0.35	2.05	2.00	1.90	33.2	5.1	0.42	0.07	0.50	0.42	0.42	OK!	Fatica
33.2	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	65.8	34.3	388.1	-292.2	0.5	111.8	112.1	434.2	434.4	434.4	0.35	2.05	2.00	1.90	33.2	5.1	0.42	0.07	0.50	0.42	0.42	OK!	Fatica
65.0	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	135.5	34.3	439.4	-249.3	0.9	213.8	214.1	517.8	518.0	518.0	0.42	2.05	2.00	1.90	33.3	5.1	0.43	0.07	0.50	0.43	0.43	OK!	Fatica
65.0	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	135.5	34.3	439.5	-249.2	0.9	213.9	214.1	517.8	518.1	518.1	0.42	2.05	2.00	1.90	33.3	5.1	0.43	0.07	0.50	0.43	0.43	OK!	Fatica
96.8	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	204.6	34.3	492.8	-209.7	1.4	315.2	315.5	603.5	603.7	603.7	0.49	2.05	2.00	1.90	33.6	4.9	0.43	0.07	0.50	0.43	0.50	OK!	Res.SLU
96.8	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	204.7	34.3	492.9	-209.6	1.4	315.3	315.6	603.5	603.7	603.7	0.49	2.05	2.00	1.90	33.6	4.9	0.43	0.07	0.50	0.43	0.50	OK!	Res.SLU
112.2	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	237.8	34.3	519.3	-191.8	1.6	364.0	364.3	645.5	645.8	645.8	0.52	2.05	2.00	1.90	33.7	4.8	0.43	0.07	0.50	0.43	0.53	OK!	Res.SLU
112.2	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	237.8	34.3	519.3	-191.8	1.6	364.0	364.3	645.5	645.8	645.8	0.52	2.05	2.00	1.90	33.7	4.8	0.43	0.07	0.50	0.43	0.53	OK!	Res.SLU
127.5	12.6	-12.6	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	270.6	34.3	546.0	-174.8	1.8	412.4	412.7	687.8	688.1	688.1</													

Verifiche SLU																												
				Cedimenti vincolari		Ritiro		Var. Ter.+		Var. Ter.-		Carichi mobili				Combinazioni				Inviluppi								
Sez	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	TC n.inf	TC n.rit	TC n0	Geometria pioli		permanenti portati	Ced1	Ced2	azioni alle estremità	iperstatico	azioni alle estremità	iperstatico	azioni alle estremità	iperstatico	CMmax	CMmin	CVmax	CVmin	Vento	C1 Mmax	C2 Mmax	C1 Vmax	C2 Vmax	Sd (kN)	c.u.
							passo pioli (m)	n. effettivo pioli per fila																				
113	57	0.000	115.000	0.38541	0.38177	0.44709	0.20	3	-171.8	11.4	-9.3	0.0	-53.6	0.0	27.8	0.0	-27.8	-236.2	-201.0	199.6	-672.7	-2.8	-501.5	-392.2	-938.1	-828.7	938.1	0.57
114	57	1.750	116.750	0.39063	0.38696	0.45279	0.20	3	-150.0	11.5	-9.4	0.0	-54.4	0.0	28.2	0.0	-28.2	-181.6	-203.5	234.8	-634.4	-2.4	-447.9	-337.1	-878.7	-767.9	878.7	0.54
115	58	0.000	116.750	0.39063	0.38696	0.45279	0.20	3	-150.0	11.5	-9.4	0.0	-54.4	0.0	28.2	0.0	-28.2	-181.6	-203.5	234.8	-634.4	-2.4	-447.9	-337.1	-878.7	-767.9	878.7	0.54
116	58	1.750	118.500	0.39241	0.38872	0.45472	0.20	3	-126.3	11.6	-9.4	0.0	-54.6	0.0	28.3	0.0	-28.3	-123.7	-204.4	270.9	-590.6	-2.0	-425.1	-313.9	-811.4	-700.1	811.4	0.49
117	59	0.000	118.500	0.42801	0.42513	0.47406	0.20	3	-137.8	12.6	-10.3	0.0	-59.7	0.0	29.5	0.0	-29.5	-128.9	-213.1	282.4	-615.8	-2.1	-452.6	-333.8	-855.2	-736.4	855.2	0.52
118	59	1.500	120.000	0.42801	0.42513	0.47406	0.20	3	-115.0	12.6	-10.3	0.0	-59.7	0.0	29.5	0.0	-29.5	-75.6	-213.1	315.8	-574.7	-1.8	-429.5	-310.7	-791.0	-672.3	791.0	0.48
119	60	0.000	120.000	0.42801	0.42513	0.47406	0.20	3	-115.0	12.6	-10.3	0.0	-59.7	0.0	29.5	0.0	-29.5	-75.6	-213.1	315.8	-574.7	-1.8	-429.5	-310.7	-791.0	-672.3	791.0	0.48
120	60	2.500	122.500	0.42801	0.42513	0.47406	0.20	3	-77.2	12.6	-10.3	0.0	-59.7	0.0	29.5	0.0	-29.5	-3.7	-213.1	375.8	-507.6	-1.2	-391.0	-272.2	-685.5	-566.7	685.5	0.42
121	61	0.000	122.500	0.42801	0.42513	0.47406	0.20	3	-77.2	12.6	-10.3	0.0	-59.7	0.0	29.5	0.0	-29.5	-3.7	-213.1	375.8	-507.6	-1.2	-391.0	-272.2	-685.5	-566.7	685.5	0.42
122	61	2.500	125.000	0.42801	0.42513	0.47406	0.20	3	-39.3	12.6	-10.3	0.0	-59.7	0.0	29.5	0.0	-29.5	87.4	-213.1	441.1	-442.5	-0.6	-352.5	-233.7	-581.9	-463.1	581.9	0.35
123	62	0.000	125.000	0.42801	0.42513	0.47406	0.20	3	-39.3	12.6	-10.3	0.0	-59.7	0.0	29.5	0.0	-29.5	87.4	-213.1	441.1	-442.5	-0.6	-352.5	-233.7	-581.9	-463.1	581.9	0.35
124	62	2.500	127.500	0.42801	0.42513	0.47406	0.20	3	-1.4	12.6	-10.3	0.0	-59.7	0.0	29.5	0.0	-29.5	180.0	-213.1	511.7	-379.6	0.0	-314.0	220.8	-480.5	552.5	552.5	0.34
125	63	0.000	127.500	0.42801	0.42513	0.47406	0.20	3	-1.4	12.6	-10.3	0.0	-59.7	0.0	29.5	0.0	-29.5	180.0	-213.1	511.7	-379.6	0.0	-314.0	220.8	-480.5	552.5	552.5	0.34
126	63	2.500	130.000	0.42801	0.42513	0.47406	0.20	3	36.5	12.6	-10.3	0.0	-59.7	0.0	29.5	0.0	-29.5	273.9	-213.1	587.4	-319.5	0.6	-275.5	353.2	-381.9	666.6	666.6	0.41
127	64	0.000	130.000	0.42801	0.42513	0.47406	0.20	3	36.5	12.6	-10.3	0.0	-59.7	0.0	29.5	0.0	-29.5	273.9	-213.1	587.4	-319.5	0.6	-275.5	353.2	-381.9	666.6	666.6	0.41
128	64	0.500	130.500	0.42744	0.42456	0.47373	0.20	3	44.0	12.6	-10.3	0.0	-59.7	0.0	29.5	0.0	-29.5	292.6	-213.0	602.7	-307.6	0.7	-267.6	379.5	-362.2	689.5	689.5	0.42
129	65	0.000	130.500	0.43520	0.43237	0.48033	0.20	4	44.8	12.8	-10.5	0.0	-60.8	0.0	29.9	0.0	-29.9	296.7	-215.9	611.1	-311.8	0.7	-271.5	385.0	-367.4	699.4	699.4	0.32
130	65	2.250	132.750	0.43182	0.42890	0.47864	0.20	4	78.9	12.7	-10.4	0.0	-60.3	0.0	29.8	0.0	-29.8	665.4	-215.2	682.9	-259.2	1.3	-235.4	788.1	-279.5	805.6	805.6	0.37
131	66	0.000	132.750	0.43182	0.42890	0.47864	0.20	4	78.9	12.7	-10.4	0.0	-60.3	0.0	29.8	0.0	-29.8	665.4	-215.2	682.9	-259.2	1.3	-235.4	788.1	-279.5	805.6	805.6	0.37
132	66	2.250	135.000	0.42862	0.42562	0.47691	0.20	4	112.5	12.6	-10.3	-5.1	-59.8	2.1	29.7	-2.1	-29.7	749.7	-214.4	758.0	-222.7	1.8	780.0	908.4	788.3	916.6	916.6	0.42
133	67	0.000	135.000	0.42862	0.42562	0.47691	0.20	4	112.5	12.6	-10.3	-5.1	-59.8	2.1	29.7	-2.1	-29.7	749.7	-214.4	758.0	-222.7	1.8	780.0	908.4	788.3	916.6	916.6	0.42
134	67	2.500	137.500	0.42484	0.42176	0.47482	0.20	4	149.1	12.5	-10.2	-113.0	-59.3	45.9	29.6	-45.9	-29.6	842.8	-213.5	844.9	-215.5	2.4	-319.9	1082.3	-322.0	1084.3	1084.3	0.50
135	68	0.000	137.500	0.42484	0.42176	0.47482	0.20	4	149.1	12.5	-10.2	-113.0	-59.3	45.9	29.6	-45.9	-29.6	842.8	-213.5	844.9	-215.5	2.4	-319.9	1082.3	-322.0	1084.3	1084.3	0.50
136	68	2.500	140.000	0.42024	0.41704	0.47241	0.20	4	184.7	12.4	-10.1	-221.0	-58.6	89.7	29.4	-89.7	-29.4	0.0	0.0	934.7	-212.4	3.0	-221.2	319.1	-433.5	1253.9	1253.9	0.57

Verifiche SLE																				Verifiche a Fatica							Risultati				
permanenti portati	Cedimenti vincolari		Ritiro		Var. Ter.+		Var. Ter.-		Carichi mobili				Combinazioni				Involuppi	λ1	λmax	λ	ΔτE	ΔσE	ΔτE/Δτ <sub>rid</sub> <=1.0	ΔσE/Δσ <sub>rid</sub> <=1.0	Interazione <=1.3	c.u.	FS_max	Status	Condizione Dominante		
	Sd2 (kN)	Sdced1 (kN)	Sdced2 (kN)	Sdrit_cod e (kN)	Sdrit3 (kN)	SdDT+_code (kN)	SdDT+3 (kN)	SdDT-_code (kN)	SdDT-3 (kN)	SdCMmax (kN)	SdCMmin (kN)	SdCVmax (kN)	SdCVmin (kN)	Sdq5 (kN)	SdC1 (kN)	SdC2 (kN)														SdC1 (kN)	SdC2 (kN)
-127.3	9.5	-7.7	0.0	-44.7	0.0	18.6	0.0	-18.6	-174.9	-148.9	147.9	-498.3	-1.9	-375.1	-293.2	-698.4	-616.6	698.4	0.57	2.25	2.00	2.00	30.5	22.8	0.39	0.33	0.72	0.55	0.57	OK!	Res.SLU
-111.1	9.6	-7.8	0.0	-45.3	0.0	18.8	0.0	-18.8	-134.5	-150.8	173.9	-469.9	-1.6	-335.4	-252.5	-654.5	-571.6	654.5	0.53	2.25	2.00	2.00	30.6	16.9	0.39	0.24	0.63	0.49	0.54	OK!	Res.SLU
-111.1	9.6	-7.8	0.0	-45.3	0.0	18.8	0.0	-18.8	-134.5	-150.8	173.9	-469.9	-1.6	-335.4	-252.5	-654.5	-571.6	654.5	0.53	2.25	2.00	2.00	30.6	16.9	0.39	0.24	0.63	0.49	0.54	OK!	Res.SLU
-93.6	9.6	-7.9	0.0	-45.5	0.0	18.9	0.0	-18.9	-91.6	-151.4	200.7	-437.5	-1.4	-318.6	-235.3	-604.7	-521.4	604.7	0.49	2.25	2.00	2.00	30.4	11.4	0.39	0.16	0.55	0.43	0.49	OK!	Res.SLU
-102.1	10.5	-8.6	0.0	-49.8	0.0	19.7	0.0	-19.7	-95.5	-157.9	209.2	-456.1	-1.4	-339.4	-250.2	-637.6	-548.5	637.6	0.52	2.25	2.00	2.00	31.7	12.1	0.40	0.17	0.58	0.44	0.52	OK!	Res.SLU
-85.2	10.5	-8.6	0.0	-49.8	0.0	19.7	0.0	-19.7	-56.0	-157.9	233.9	-425.7	-1.2	-322.3	-233.2	-590.1	-501.0	590.1	0.48	2.25	2.00	2.00	31.4	6.2	0.40	0.09	0.49	0.40	0.48	OK!	Res.SLU
-85.2	10.5	-8.6	0.0	-49.8	0.0	19.7	0.0	-19.7	-56.0	-157.9	233.9	-425.7	-1.2	-322.3	-233.2	-590.1	-501.0	590.1	0.48	2.25	2.00	2.00	31.4	6.2	0.40	0.09	0.49	0.40	0.48	OK!	Res.SLU
-57.2	10.5	-8.6	0.0	-49.8	0.0	19.7	0.0	-19.7	-2.7	-157.9	278.4	-376.0	-0.8	-293.8	-204.7	-512.0	-422.9	512.0	0.42	2.25	2.00	2.00	31.0	5.6	0.40	0.08	0.48	0.40	0.42	OK!	Res.SLU
-57.2	10.5	-8.6	0.0	-49.8	0.0	19.7	0.0	-19.7	-2.7	-157.9	278.4	-376.0	-0.8	-293.8	-204.7	-512.0	-422.9	512.0	0.42	2.25	2.00	2.00	31.0	5.6	0.40	0.08	0.48	0.40	0.42	OK!	Res.SLU
-29.1	10.5	-8.6	0.0	-49.8	0.0	19.7	0.0	-19.7	64.7	-157.9	326.8	-327.8	-0.4	-265.4	-176.2	-435.3	-346.1	435.3	0.35	2.25	2.00	2.00	30.7	5.4	0.39	0.08	0.47	0.39	0.39	OK!	Fatica
-29.1	10.5	-8.6	0.0	-49.8	0.0	19.7	0.0	-19.7	64.7	-157.9	326.8	-327.8	-0.4	-265.4	-176.2	-435.3	-346.1	435.3	0.35	2.25	2.00	2.00	30.7	5.4	0.39	0.08	0.47	0.39	0.39	OK!	Fatica
-1.0	10.5	-8.6	0.0	-49.8	0.0	19.7	0.0	-19.7	133.3	-157.9	379.0	-281.2	0.0	-236.9	162.5	-360.2	408.2	408.2	0.33	2.25	2.00	2.00	30.3	4.9	0.39	0.07	0.46	0.39	0.39	OK!	Fatica
-1.0	10.5	-8.6	0.0	-49.8	0.0	19.7	0.0	-19.7	133.3	-157.9	379.0	-281.2	0.0	-236.9	162.5	-360.2	408.2	408.2	0.33	2.25	2.00	2.00	30.3	4.9	0.39	0.07	0.46	0.39	0.39	OK!	Fatica
27.0	10.5	-8.6	0.0	-49.8	0.0	19.7	0.0	-19.7	202.9	-157.9	435.1	-236.6	0.4	-208.4	260.5	-287.2	492.7	492.7	0.40	2.25	2.00	2.00	30.1	4.3	0.38	0.06	0.45	0.38	0.41	OK!	Res.SLU
27.0	10.5	-8.6	0.0	-49.8	0.0	19.7	0.0	-19.7	202.9	-157.9	435.1	-236.6	0.4	-208.4	260.5	-287.2	492.7	492.7	0.40	2.25	2.00	2.00	30.1	4.3	0.38	0.06	0.45	0.38	0.41	OK!	Res.SLU
32.6	10.5	-8.6	0.0	-49.7	0.0	19.7	0.0	-19.7	216.7	-157.8	446.4	-227.8	0.5	-202.6	280.0	-272.6	509.7	509.7	0.41	2.25	2.00	2.00	30.0	4.2	0.38	0.06	0.44	0.38	0.42	OK!	Res.SLU
33.2	10.7	-8.7	0.0	-50.6	0.0	19.9	0.0	-19.9	219.7	-159.9	452.6	-231.0	0.5	-205.5	284.1	-276.6	517.0	517.0	0.31	2.25	2.00	2.00	22.8	4.5	0.29	0.06	0.36	0.29	0.32	OK!	Res.SLU
58.4	10.6	-8.6	0.0	-50.2	0.0	19.9	0.0	-19.9	492.9	-159.4	505.8	-192.0	0.9	-178.8	582.7	-211.5	595.6	595.6	0.36	2.25	2.00	2.00	24.5	3.9	0.31	0.06	0.37	0.31	0.37	OK!	Res.SLU
58.4	10.6	-8.6	0.0	-50.2	0.0	19.9	0.0	-19.9	492.9	-159.4	505.8	-192.0	0.9	-178.8	582.7	-211.5	595.6	595.6	0.36	2.25	2.00	2.00	24.5	3.9	0.31	0.06	0.37	0.31	0.37	OK!	Res.SLU
83.3	10.5	-8.6	-4.2	-49.8	1.4	19.8	-1.4	-19.8	555.3	-158.8	561.5	-164.9	1.2	575.2	671.5	581.3	677.7	677.7	0.41	2.25	2.00	2.00	26.4	3.1	0.34	0.04	0.38	0.34	0.42	OK!	Res.SLU
83.3	10.5	-8.6	-4.2	-49.8	1.4	19.8	-1.4	-19.8	555.3	-158.8	561.5	-164.9	1.2	575.2	671.5	581.3	677.7	677.7	0.41	2.25	2.00	2.00	26.4	3.1	0.34	0.04	0.38	0.34	0.42	OK!	Res.SLU
110.4	10.4	-8.5	-94.2	-49.4	30.6	19.7	-30.6	-19.7	624.3	-158.1	625.9	-159.6	1.6	-248.5	797.1	-250.0	798.6	798.6	0.49	2.25	2.00	2.00	28.6	1.8	0.37	0.03	0.39	0.37	0.50	OK!	Res.SLU
110.4	10.4	-8.5	-94.2	-49.4	30.6	19.7	-30.6	-19.7	624.3	-158.1	625.9	-159.6	1.6	-248.5	797.1	-250.0	798.6	798.6	0.49	2.25	2.00	2.00	28.6	1.8	0.37	0.03	0.39	0.37	0.50	OK!	Res.SLU
136.8	10.3	-8.4	-184.2	-48.8	59.8	19.6	-59.8	-19.6	0.0	0.0	692.4	-157.3	2.0	-182.1	228.5	-339.4	920.9	920.9	0.56	2.25	2.00	2.00	30.8	0.0	0.39	0.00	0.39	0.39	0.57	OK!	Res.SLU



<i>S.S. 121 "Catanesa"</i> <i>Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
<b>UP62</b>	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

## **19 ALLEGATO 8 – TRAVERSI DI CAMPATA**

**LAVORO: SS121 VIADOTTO 40-60 - IMPALCATO****Verifica traversi tipo DI1**

<b>Dati generali</b>	<b>Var</b>	<b>unità</b>	<b>DI1a</b>	<b>DI1b</b>
tensione snervamento acciaio strutture	fyk	Mpa	355	355
Modulo elastico acciaio	Ea	Mpa	210000	210000
Modulo elastico tangenziale acciaio	Ga	Mpa	80769	80769
Altezza complessiva trave	Ht	m	2.000	2.430
Altezza asse trasverso da intradosso travi	ht1	m	0.950	1.380
Interasse travi principali	b	m	8.000	8.000
Distanza orizzontale tra baricentri montanti	be	m	7.748	7.786
Trave di spina (0 = no; 1 = si)	tr_spina		1	1
<b>Dati montanti verticali</b>	<b>Var</b>	<b>unità</b>		
Larghezza complessiva montante da asse trave	Lm	m	0.400	0.400
Spessore anima travi	tw	m	0.018	0.022
Larghezza collaborante anima	bfs	m	0.474	0.572
Spessore anima montante	twm	m	0.035	0.035
Altezza anima montante	Hwm	m	0.391	0.389
spessore flangia interna montante	tfi	m	0.000	0.000
Larghezza flangia interna montante	bfi	m	0.000	0.000
Area montante	Am	m <sup>2</sup>	0.0222	0.0262
Area resistente a taglio montante	Awm	m <sup>2</sup>	0.0137	0.0136
Posizione baricentro rispetto a filo interno	yGm	m	0.274	0.293
Momento d'inerzia montante	Ixm	m <sup>4</sup>	0.000394464	0.00044836
Modulo di resistenza fibra A	WmA	m <sup>3</sup>	0.00143928	0.001529166
Modulo di resistenza fibra B	WmB	m <sup>3</sup>	0.00143928	0.001529166
Modulo di resistenza fibra C	WmC	m <sup>3</sup>	0.003654817	0.005287594
Modulo di resistenza fibra D	WmD	m <sup>3</sup>	0.00313241	0.004198335
<b>Dati trasverso</b>	<b>Var</b>	<b>unità</b>		
Altezza complessiva trasverso	Ht	m	1.100	1.100
Spessore piattabanda superiore	tfs	m	0.016	0.016
Larghezza piattabanda superiore	Bw	m	0.300	0.300
Classe piattabanda superiore	CL_fs		3	3
Spessore anima	tw	m	0.012	0.012
Altezza anima	hw	m	1.068	1.068
Classe anima	CL_fi		3	3
spessore piattabanda inferiore	tfi	m	0.016	0.016
larghezza piattabanda inferiore	bfi	m	0.300	0.300
Classe piattabanda inferiore	CL_fi		3	3
Classe della sezione	CL_sez		3	3
Area trasverso	Am	m <sup>2</sup>	0.0224	0.0224
Area resistente a taglio trasverso	Awm	m <sup>2</sup>	0.0128	0.0128
Posizione baricentro rispetto a intradosso	yGm	m	0.550	0.550
Momento d'inerzia trasverso attorno all'asse forte	Ixm	m <sup>4</sup>	0.004038526	0.004038526
Momento d'inerzia trasverso attorno all'asse debole	Iym	m <sup>4</sup>	7.21538E-05	7.21538E-05
Costante di torsione	JT	m <sup>4</sup>	7.96469E-07	7.96469E-07
Coefficiente di ingobbimento	Iw	m <sup>6</sup>	2.1151E-05	2.1151E-05
Modulo di resistenza fibra A	WmA	m <sup>3</sup>	0.007342774	0.007342774
Modulo di resistenza fibra B	WmB	m <sup>3</sup>	0.007562782	0.007562782
Modulo di resistenza fibra C	WmC	m <sup>3</sup>	0.007562782	0.007562782
Modulo di resistenza fibra D	WmD	m <sup>3</sup>	0.007342774	0.007342774
<b>Determinazione rigidezza del telaio da SAP</b>	<b>Var</b>	<b>unità</b>		
Spostamento laterale per forze unitarie concordi (F=1000)	d1	m	0.0109	0.0177
Spostamento laterale per forze unitarie discordi (F=1000)	d2	m	0.0052	0.0113
<b>Rigidezza del telaio trasversale</b>	<b>Cd</b>	<b>kN/m</b>	<b>91743</b>	<b>56497</b>
<b>Caratteristiche della sollecitazione per verifiche SLU montante</b>	<b>Var</b>	<b>unità</b>		
Sforzo Normale	NEd_t	kN	375.4	375.4
Momento flettente	MEd_t	kNm	300.0	300.0
Taglio	VEd_t	kN	602.0	602.0
<b>Verifiche di resistenza montante</b>	<b>Var</b>	<b>unità</b>		
coefficiente di sicurezza per verifiche di resistenza	γ <sub>Mo</sub>		1.05	1.05
Tensione normale fibra A	σ <sub>nA</sub>		225.3	210.5
Tensione normale fibra B	σ <sub>nB</sub>		225.3	210.5


**LAVORO: SS121 VIADOTTO 40-60 - IMPALCATO****Verifica traversi tipo DI1**

Tensione normale fibra C	$\sigma_{nC}$	99.0	71.1
Tensione normale fibra D	$\sigma_{nD}$	112.7	85.8
tensione tangenziale fibre B-C	$\tau_{B-C}$	2.2	2.1
Tensione ideale fibra B	$\sigma_{idB}$	225.4	210.5
Tensione ideale fibra C	$\sigma_{idC}$	99.0	71.2
Status verifica		<b>OK!</b>	<b>OK!</b>

<b>Caratteristiche della sollecitazione per verifiche SLU trasverso</b>	<b>Var</b>	<b>unità</b>	
Sforzo Normale	$N_{Ed\_t}$	kN	
Momento flettente	$M_{Ed\_t}$	kNm	1514.0 1514.0
Taglio	$V_{Ed\_t}$	kN	378.0 378.0

<b>Verifiche di resistenza trasverso</b>	<b>Var</b>	<b>unità</b>	
coefficiente di sicurezza per verifiche di resistenza	$\gamma_{Mo}$	1.05	1.05
Tensione normale fibra A	$\sigma_{nA}$	206.2	206.2
Tensione normale fibra B	$\sigma_{nB}$	200.2	200.2
Tensione normale fibra C	$\sigma_{nC}$	-200.2	-200.2
Tensione normale fibra D	$\sigma_{nD}$	-206.2	-206.2
tensione tangenziale fibre B-C	$\tau_{B-C}$	0.7	0.7
Tensione ideale fibra B	$\sigma_{idB}$	200.2	200.2
Tensione ideale fibra C	$\sigma_{idC}$	200.2	200.2
Status verifica		<b>OK!</b>	<b>OK!</b>

<b>Verifiche instabilità flessio-torsionale trasverso</b>	<b>Var</b>	<b>unità</b>	
coefficiente di sicurezza per verifiche di instabilità	$\gamma_{M1}$	1.10	1.10
coefficiente di snellezza normalizzata limite	$\lambda_{LT,0}$	0.40	0.40
coefficiente beta	$\beta$	0.75	0.75
fattore di imperfezione	$\alpha_{LT}$	0.76	0.76
Lunghezza di libera infl. laterale tra due ritegni torsionali successivi	$L_{cr}$	4.00	4.00
Momento critico elastico di inst. Torsionale per M flett. uniforme	$M_{cr}$	kNm	11913 11913
coefficiente di snellezza normalizzata	$\lambda_{LT\_}$	0.47	0.47
Suscettibile ad instabilità flessio-torsionale (si se $\lambda_{LT} > \lambda_{LT,0}$ )	CH1	si	si
Fattore correttivo $k_c$ (tab. 4.2.X)	$k_c$	0.86	0.86
coefficiente che considera la distribuzione del momento flettente	$f$	0.95	0.95
coefficiente $\Phi_{LT}$	$\Phi_{LT}$	0.61	0.61
fattore di riduzione per instabilità flessio-torsionale $\chi_{LT}$	$\chi_{LT}$	1.00	1.00
Momento resistente di progetto per instabilità flessio-torsionale	$M_{b,Rd}$	kNm	2362.5 2362.5
Status verifica		<b>OK!</b>	<b>OK!</b>

<i>S.S. 121 "Catanese"</i> <i>Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
<b>UP62</b>	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

## **20 ALLEGATO 9 – TRAVERSI DI APPOGGIO**

## LAVORO: SS121 VIADOTTO 40-60 - IMPALCATO

### Verifica traversi di pila e spalla

Dati generali	Var	unità	DP1	DS1
tensione snervamento acciaio strutture	fyk	Mpa	355	355
Modulo elastico acciaio	Ea	Mpa	210000	210000
Modulo elastico tangenziale acciaio	Ga	Mpa	80769	80769
Altezza complessiva trave	Ht	m	3.000	2.000
Altezza asse traverso da intradosso travi	ht1	m	1.750	1.400
Interasse travi principali	b	m	8.000	8.000
Distanza orizzontale tra baricentri montanti	be	m	8.000	8.000
Trave di spina (0 = no; 1 = si)	tr_spina		1	1
Dati montanti verticali	Var	unità		
numero di nervature anima da ciascun lato	nn	m	3	3
interasse tra le nervature in dir. longitudinale	iln	m	0.300	0.300
Larghezza singola nervatura	Ln	m	0.388	0.389
spessore singola nervatura	tn	m	0.035	0.030
Larghezza complessiva montante	Lm	m	0.800	0.800
Spessore anima travi	tw	m	0.024	0.022
Larghezza collaborante anima trave principale	Bw	m	1.221	1.167
Area montante	Am	m2	0.1108	0.0957
Area resistente a taglio montante	Awm	m2	0.0815	0.0700
Posizione baricentro rispetto a filo interno	yGm	m	0.400	0.400
Momento d'inerzia montante	Ixm	m4	0.004481285	0.003840956
Modulo di resistenza fibra A	WmA	m3	0.011203214	0.009602389
Modulo di resistenza fibra D	WmD	m3	0.011203214	0.009602389
Dati traverso	Var	unità		
Altezza complessiva traverso	Ht	m	1.500	1.200
Spessore piattabanda superiore	tfs	m	0.025	0.020
Larghezza piattabanda superiore	Bw	m	0.400	0.400
Classe piattabanda superiore	CL_fs		2	3
Spessore anima	tw	m	0.018	0.016
Altezza anima	hw	m	1.450	1.160
Classe anima	CL_fi		3	3
spessore piattabanda inferiore	tfi	m	0.025	0.020
larghezza piattabanda inferiore	bfi	m	0.400	0.400
Classe piattabanda inferiore	CL_fi		2	3
Classe della sezione	CL_sez		3	3
Area traverso	Am	m2	0.0461	0.0346
Area resistente a taglio traverso	Awm	m2	0.0261	0.0186
Posizione baricentro rispetto a intradosso	yGm	m	0.750	0.600
Momento d'inerzia traverso attorno all'asse forte	Ixm	m4	0.015452104	0.007651328
Momento d'inerzia traverso attorno all'asse debole	Iym	m4	0.000267371	0.000213729
Costante di torsione	JT	m4	3.59751E-06	1.65833E-06
Coefficiente di ingobbimento	Iw	m6	0.000145042	7.42613E-05
Modulo di resistenza fibra A	WmA	m3	0.020602806	0.012752213
Modulo di resistenza fibra B	WmB	m3	0.021313247	0.013191945
Modulo di resistenza fibra C	WmC	m3	0.021313247	0.013191945
Modulo di resistenza fibra D	WmD	m3	0.020602806	0.012752213
Determinazione rigidità del telaio da SAP	Var	unità		
Spostamento laterale per forze unitarie concordi (F=1000)	d1	m	0.0058	0.0044
Spostamento laterale per forze unitarie discordi (F=1000)	d2	m	0.0034	0.0045
<b>Rigidità del telaio trasversale</b>	<b>Cd</b>	<b>kN/m</b>	<b>172414</b>	<b>222222</b>
Caratteristiche della sollecitazione per verifiche SLU montante	Var	unità	SLV	SLV
Sforzo Normale	Nm	kN	441	95
Momento flettente	Mm	kNm	1286.6	333.3
Taglio	Vm	kN	1286.6	416.6
Verifiche di stabilità montante	Var	unità		
Lunghezza libera d'inflessione nel piano	LO	m	3.000	2.000
coefficiente di sicurezza per resistenza all'instabilità	$\gamma_{M1}$		1.10	1.10
fattore di imperfezione alpha (a0=0.13, a=0.21 b=0.34, c=0.49, d=0.76)	$\alpha$		0.490	0.490
coefficiente $\beta$	$\beta$		1.00	1.00
Carico critico elastico	Ncr	kN	1031998.7	1990207.4
snellezza adimensionale	$\lambda_{ad}$		0.195	0.131

coefficiente $\Phi$	$\Phi$		0.518	0.492
coefficiente $\chi$	$\chi$		<b>1.000</b>	<b>1.000</b>


Sforzo Normale resistente	$X A f_k / \gamma_{M1}$	kN	<b>35751</b>	<b>30883</b>
Sforzo Normale di progetto a compressione	NEd	kN		
Risultato verifica	Status		<b>OK!</b>	<b>OK!</b>

<b>Verifiche di resistenza montante</b>	<b>Var</b>	<b>unità</b>		
coefficiente di sicurezza per resistenza di resistenza	$\gamma_{M0}$		1.05	1.05
tensione normale massima fibre esterne	sn_max	MPa	118.8	35.7
tensione tangenziale massima	t_max	MPa	15.8	5.9
tensione ideale massima	sid_max	MPa	<b>121.9</b>	<b>37.2</b>
Status verifica			<b>OK!</b>	<b>OK!</b>

<b>Caratteristiche della sollecitazione per verifiche SLU trasverso</b>	<b>Var</b>	<b>unità</b>	<b>SLV</b>	<b>SLV</b>
Sforzo Normale	Nm	kN	643.3	208.0
Momento flettente	Mm	kNm	2879.2	670.0
Taglio	Vm	kN	441.0	95.2

<b>Verifiche di resistenza trasverso</b>	<b>Var</b>	<b>unità</b>		
coefficiente di sicurezza per resistenza di resistenza	$\gamma_{M0}$		1.05	1.05
Tensione normale fibra A	$\sigma_{nA}$		153.7	58.6
Tensione normale fibra B	$\sigma_{nB}$		149.0	56.8
Tensione normale fibra C	$\sigma_{nC}$		-121.1	-44.8
Tensione normale fibra D	$\sigma_{nD}$		-125.8	-46.5
tensione tangenziale fibre B-C	$\tau_{B-C}$		16.9	5.1
Tensione ideale fibra B	$\sigma_{idB}$		151.9	57.5
Tensione ideale fibra C	$\sigma_{idC}$		124.6	45.6
Status verifica			<b>OK!</b>	<b>OK!</b>

<b>Verifiche instabilità flesso-torsionale trasverso</b>	<b>Var</b>	<b>unità</b>		
coefficiente di sicurezza per verifiche di instabilità	$\gamma_{M1}$		1.10	1.10
coefficiente di snellezza normalizzata limite	$\lambda_{LT,0}$		0.40	0.40
coefficiente beta	$\beta$		0.75	0.75
fattore di imperfezione	$\alpha_{LT}$		0.76	0.76
Lunghezza di libera infl. laterale tra due ritegni torsionali successivi	Lcr		4.00	4.00
Momento critico elastico di inst. Torsionale per M flett. uniforme	Mcr	kNm	49523	23660
coefficiente di snellezza normalizzata	$\lambda_{LT}$		0.38	0.44
Suscettibile ad instabilità flesso-torsionale (si se $\lambda_{LT} > \lambda_{LT,0}$ )	CH1		no	si
Fattore correttivo kc (tab. 4.2.X)	kc		0.86	0.86
coefficiente che considera la distribuzione del momento flettente	f		0.95	0.95
coefficiente $\Phi_{LT}$	$\Phi_{LT}$		0.55	0.59
fattore di riduzione per instabilità flesso-torsionale $\chi_{LT}$	$\chi_{LT}$		1.00	1.00
Momento resistente di progetto per instabilità flesso-torsionale	Mb,Rd	kNm	6649.1	4115.5
Status verifica			<b>OK!</b>	<b>OK!</b>

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

**21 ALLEGATO 10 – ANALISI LOCALE TRASVERSO DI SPALLA –  
CARATTERISTICHE GEOMETRICO INERZIALI IN FASE DI ANALISI**

LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA  
 Analisi della struttura - Caratteristiche geometrico-inerziali sezioni

Rck = 45 Mpa  
 n0 = 6.16  
 ninf = 15.02  
 nrif = 15.69

eps= 0.81 (c/t)max= 11.39


eps= 0.81 (c/t)max= 11.39

Sez	n.travi impalcato	Larghezza soletta impalcato	Dis.trave-asse impalcato	soletta	Piattabanda superiore								Anima		Piattabanda inferiore								Soletta in c.a. - larghezza collaborante										
					B1 (m)	H1 (m)	B2 (m)	H2 (m)	Beq (m)	Htot (m)	c/t	Classe	spw (m)	Hw (m)	B3 (m)	H3 (m)	B4 (m)	H4 (m)	Beq (m)	Htot (m)	c/t	Classe	Int tr sx (m)	bconn (m)	Int tr dx (m)	tipo campata	Lcampata (m)	b1 (m)	b2 (m)	bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Brsup (m)
1	1	2.000	0.000	reagente	0.360	0.016	0.000	0.000	0.360	0.016	10.875	<4	0.012	0.414	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.700	<4	1.800	0.120	5.000	cb	1.900	0.840	2.440	1.070	0.240	0.070	0.260
2	1	2.000	0.000	reagente	0.360	0.016	0.000	0.000	0.360	0.016	10.875	<4	0.012	0.514	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.700	<4	1.800	0.120	5.000	cb	1.900	0.840	2.440	1.070	0.240	0.070	0.260
3	1	2.000	0.000	fessurata	0.360	0.016	0.000	0.000	0.360	0.016	10.875	<4	0.012	0.614	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.700	<4	1.800	0.120	5.000	cb	1.900	0.840	2.440	1.070	0.240	0.070	0.260
4	1	2.000	0.000	fessurata	0.360	0.016	0.000	0.000	0.360	0.016	10.875	<4	0.012	0.964	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.700	<4	1.800	0.120	5.000	cb	1.900	0.840	2.440	1.070	0.240	0.070	0.260
5	1	2.000	0.000	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	9.600	<4	0.016	0.960	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	6.000	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300
6	1	2.000	0.000	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	9.600	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	6.000	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300
7	1	2.000	0.000	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	9.600	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	6.000	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300
8	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	9.600	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	6.000	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300
9	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	9.600	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	6.000	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300
10	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	9.600	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	6.000	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300
11	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	9.600	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	6.000	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300
12	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	9.600	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	6.000	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300
13	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	9.600	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	6.000	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300
14	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	9.600	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	6.000	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300
15	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	9.600	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	6.000	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300
16	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	9.600	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	6.000	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300
17	1	2.000	0.000	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	9.600	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	6.000	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300
18	1	2.000	0.000	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	9.600	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	6.000	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300
19	1	2.000	0.000	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	9.600	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	6.000	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300
20	1	2.000	0.000	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	9.600	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	6.000	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300
21	1	2.000	0.000	fessurata	0.360	0.016	0.000	0.000	0.360	0.016	10.875	<4	0.012	0.914	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.700	<4	1.800	0.120	5.000	cb	1.900	0.840	2.440	1.070	0.240	0.070	0.260
22	1	2.000	0.000	fessurata	0.360	0.016	0.000	0.000	0.360	0.016	10.875	<4	0.012	0.614	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.700	<4	1.800	0.120	5.000	cb	1.900	0.840	2.440	1.070	0.240	0.070	0.260
23	1	2.000	0.000	reagente	0.360	0.016	0.000	0.000	0.360	0.016	10.875	<4	0.012	0.514	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.700	<4	1.800	0.120	5.000	cb	1.900	0.840	2.440	1.070	0.240	0.070	0.260
24	1	2.000	0.000	reagente	0.360	0.016	0.000	0.000	0.360	0.016	10.875	<4	0.012	0.414	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	9.700	<4	1.800	0.120	5.000	cb	1.900	0.840	2.440	1.070	0.240	0.070	0.260



Analisi della struttura - Caratteristiche geometrico inerziali

Sez	Armatura soletta in c.a.											Trave isolata						Trave composta - n=ninf.					Trave composta - n=nrit.					Trave composta - n=n0				
	Brinf (m)	A (mq)	yGc (m)	Ix (m4)	As1 (mq)	Hs1 (m)	As2 (mq)	Hs2 (m)	As (mq)	yGs (m)	Ixs (m4)	Ha (m)	Aa (mq)	yGa (m)	Ixa (m4)	Iya (m4)	Ja (m4)	Ai (mq)	yG (m)	Ixi (m4)	Iyi (m4)	Ji (m4)	Ar (mq)	yG (m)	Ixr (m4)	Iyr (m4)	Ji (m4)	A0 (mq)	yG (m)	Ix0 (m4)	Iy0 (m4)	Ji (m4)
1	0.260	0.2750	0.180	0.001648388	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.450	0.0187	0.200	0.000701	0.000169	0.000002	0.040184	0.429	0.002667	0.010824	0.000003	0.039395	0.425	0.00263	0.010365	0.000003	0.066494	0.508	0.003466	0.026132	0.000020
2	0.260	0.2750	0.180	0.001648388	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.550	0.0199	0.246	0.001092	0.000169	0.000002	0.041384	0.496	0.003627	0.010824	0.000003	0.040595	0.492	0.003579	0.010365	0.000003	0.067694	0.587	0.004662	0.026132	0.000020
3	0.260	0.2750	0.180	0.001648388	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.650	0.0211	0.293	0.001583	0.000169	0.000002	0.02427	0.361	0.002368	0.010824	0.000003	0.02427	0.361	0.002368	0.010365	0.000003	0.02427	0.361	0.002368	0.026133	0.000020
4	0.260	0.2750	0.180	0.001648388	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.000	0.0253	0.458	0.004167	0.000169	0.000002	0.02847	0.537	0.005609	0.010824	0.000003	0.02847	0.537	0.005609	0.010365	0.000003	0.02847	0.537	0.005609	0.026133	0.000020
5	0.300	0.3018	0.179	0.001825834	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.000	0.0314	0.500	0.005022	0.000214	0.000003	0.034502	0.561	0.006329	0.010869	0.000005	0.034502	0.561	0.006329	0.01041	0.000005	0.034502	0.561	0.006329	0.026177	0.000021
6	0.300	0.3018	0.179	0.001825834	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.037702	0.664	0.009384	0.010869	0.000005	0.037702	0.664	0.009384	0.01041	0.000005	0.037702	0.664	0.009384	0.026177	0.000021
7	0.300	0.3018	0.179	0.001825834	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.037702	0.664	0.009384	0.010869	0.000005	0.037702	0.664	0.009384	0.01041	0.000005	0.037702	0.664	0.009384	0.026177	0.000021
8	0.300	0.3018	0.179	0.001825834	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.0578	0.913	0.016209	0.010869	0.000005	0.056935	0.906	0.016012	0.01041	0.000005	0.086675	1.068	0.020572	0.026177	0.000021
9	0.300	0.3018	0.179	0.001825834	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.0578	0.913	0.016209	0.010869	0.000005	0.056935	0.906	0.016012	0.01041	0.000005	0.086675	1.068	0.020572	0.026177	0.000021
10	0.300	0.3018	0.179	0.001825834	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.0578	0.913	0.016209	0.010869	0.000005	0.056935	0.906	0.016012	0.01041	0.000005	0.086675	1.068	0.020572	0.026177	0.000021
11	0.300	0.3018	0.179	0.001825834	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.0578	0.913	0.016209	0.010869	0.000005	0.056935	0.906	0.016012	0.01041	0.000005	0.086675	1.068	0.020572	0.026177	0.000021
12	0.300	0.3018	0.179	0.001825834	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.0578	0.913	0.016209	0.010869	0.000005	0.056935	0.906	0.016012	0.01041	0.000005	0.086675	1.068	0.020572	0.026177	0.000021
13	0.300	0.3018	0.179	0.001825834	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.0578	0.913	0.016209	0.010869	0.000005	0.056935	0.906	0.016012	0.01041	0.000005	0.086675	1.068	0.020572	0.026177	0.000021
14	0.300	0.3018	0.179	0.001825834	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.0578	0.913	0.016209	0.010869	0.000005	0.056935	0.906	0.016012	0.01041	0.000005	0.086675	1.068	0.020572	0.026177	0.000021
15	0.300	0.3018	0.179	0.001825834	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.0578	0.913	0.016209	0.010869	0.000005	0.056935	0.906	0.016012	0.01041	0.000005	0.086675	1.068	0.020572	0.026177	0.000021
16	0.300	0.3018	0.179	0.001825834	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.0578	0.913	0.016209	0.010869	0.000005	0.056935	0.906	0.016012	0.01041	0.000005	0.086675	1.068	0.020572	0.026177	0.000021
17	0.300	0.3018	0.179	0.001825834	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.037702	0.664	0.009384	0.010869	0.000005	0.037702	0.664	0.009384	0.01041	0.000005	0.037702	0.664	0.009384	0.026177	0.000021
18	0.300	0.3018	0.179	0.001825834	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.037702	0.664	0.009384	0.010869	0.000005	0.037702	0.664	0.009384	0.01041	0.000005	0.037702	0.664	0.009384	0.026177	0.000021
19	0.300	0.3018	0.179	0.001825834	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.037702	0.664	0.009384	0.010869	0.000005	0.037702	0.664	0.009384	0.01041	0.000005	0.037702	0.664	0.009384	0.026177	0.000021
20	0.300	0.3018	0.179	0.001825834	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.037702	0.664	0.009384	0.010869	0.000005	0.037702	0.664	0.009384	0.01041	0.000005	0.037702	0.664	0.009384	0.026177	0.000021
21	0.260	0.2750	0.180	0.001648388	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.950	0.0247	0.434	0.003709	0.000169	0.000002	0.02787	0.512	0.005045	0.010824	0.000003	0.02787	0.512	0.005045	0.010365	0.000003	0.02787	0.512	0.005045	0.026133	0.000020
22	0.260	0.2750	0.180	0.001648388	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.650	0.0211	0.293	0.001583	0.000169	0.000002	0.02427	0.361	0.002368	0.010824	0.000003	0.02427	0.361	0.002368	0.010365	0.000003	0.02427	0.361	0.002368	0.026133	0.000020
23	0.260	0.2750	0.180	0.001648388	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.550	0.0199	0.246	0.001092	0.000169	0.000002	0.041384	0.496	0.003627	0.010824	0.000003	0.040595	0.492	0.003579	0.010365	0.000003	0.067694	0.587	0.004662	0.026132	0.000020
24	0.260	0.2750	0.180	0.001648388	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.450	0.0187	0.200	0.000701	0.000169	0.000002	0.040184	0.429	0.002667	0.010824	0.000003	0.039395	0.425	0.00263	0.010365	0.000003	0.066494	0.508	0.003466	0.026132	0.000020

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
<b>UP62</b>	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

**22 ALLEGATO 11 – ANALISI LOCALE TRASVERSO DI SPALLA –  
 CARATTERISTICHE GEOMETRICO INERZIALI IN FASE DI VERIFICA**

LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA

Verifica della struttura - Caratteristiche geometrico-inerziali sezioni interamente reagenti

Rck = 45 Mpa  
 n0 = 6.16  
 ninf = 15.02  
 nrit = 15.69

eps= 0.814 (c/t)max= 11.39

eps= 0.814 (c/t)max= 11.39

Sez	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	n.campata	X campata (m)	n.travi impalcato	Larghezza soletta impalcato	Dis.trave-asse impalcato	soletta	Piattabanda superiore				Anima		Piattabanda inferiore				Soletta in c.a. - larghezza collaborant																			
										B1 (m)	H1 (m)	B2 (m)	H2 (m)	Beq (m)	Htot (m)	c/t	Classe	spw (m)	Hw (m)	B3 (m)	H3 (m)	B4 (m)	H4 (m)	Beq (m)	Htot (m)	c/t	Classe	Int tr sx (m)	bconn (m)	Int tr dx (m)	tipo campata	Lsx (m)	Lcampata	Ldx (m)	b1 (m)	b2 (m)	bcoll (m)		
1	1	0.000	0.000	1	0.000	1	2.000	0.000	reagente	0.360	0.012	0.000	0.000	0.360	0.012	15.000	4	0.012	0.008	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.700	<4	1.800	0.120	5.000	cbi	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.070
2	1	0.480	0.480	1	0.480	1	2.000	0.000	reagente	0.360	0.012	0.000	0.000	0.360	0.012	15.000	4	0.012	0.468	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.700	<4	1.800	0.120	5.000	cbi	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.070
3	2	0.000	0.480	1	0.480	1	2.000	0.000	reagente	0.360	0.012	0.000	0.000	0.360	0.012	15.000	4	0.012	0.468	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.700	<4	1.800	0.120	5.000	cbi	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.070
4	2	0.470	0.950	1	0.950	1	2.000	0.000	reagente	0.360	0.012	0.000	0.000	0.360	0.012	15.000	4	0.012	0.568	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.700	<4	1.800	0.120	5.000	cbi	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.070
5	3	0.000	0.950	1	0.950	1	2.000	0.000	reagente	0.360	0.012	0.000	0.000	0.360	0.012	15.000	4	0.012	0.568	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.700	<4	1.800	0.120	5.000	cbi	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.070
6	3	0.480	1.430	1	1.430	1	2.000	0.000	reagente	0.360	0.012	0.000	0.000	0.360	0.012	15.000	4	0.012	0.668	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.700	<4	1.800	0.120	5.000	cbi	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.070
7	4	0.000	1.430	1	1.430	1	2.000	0.000	reagente	0.360	0.012	0.000	0.000	0.360	0.012	15.000	4	0.012	0.668	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.700	<4	1.800	0.120	5.000	cbi	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.070
8	4	0.470	1.900	1	1.900	1	2.000	0.000	reagente	0.360	0.012	0.000	0.000	0.360	0.012	15.000	4	0.012	0.768	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.700	<4	1.800	0.120	5.000	cbi	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.070
9	5	0.000	1.900	2	0.000	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.070
10	5	0.380	2.280	2	0.380	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.095
11	6	0.000	2.280	2	0.380	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.095
12	6	0.370	2.650	2	0.750	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.120
13	7	0.000	2.650	2	0.750	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.120
14	7	0.380	3.030	2	1.130	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.145
15	8	0.000	3.030	2	1.130	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.145
16	8	0.370	3.400	2	1.500	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170
17	9	0.000	3.400	2	1.500	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170
18	9	0.380	3.780	2	1.880	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170
19	10	0.000	3.780	2	1.880	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170
20	10	0.370	4.150	2	2.250	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170
21	11	0.000	4.150	2	2.250	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170
22	11	0.380	4.530	2	2.630	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170
23	12	0.000	4.530	2	2.630	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170
24	12	0.370	4.900	2	3.000	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170
25	13	0.000	4.900	2	3.000	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170
26	13	0.380	5.280	2	3.380	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170
27	14	0.000	5.280	2	3.380	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170
28	14	0.370	5.650	2	3.750	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170
29	15	0.000	5.650	2	3.750	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170
30	15	0.380	6.030	2	4.130	1	2.000	0.000	reagente	0.400	0.020	0.000	0.000	0.400	0.020	10.000	<4	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	0.400	0.020	0.400	0.020	9.600	<4	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170
31	16	0.000	6.030	2	4.130	1	2.000	0.000																															

Verifica della struttura - Caratteristiche geometrico inerziali

e									Armatura soletta in c.a.							Trave isolata										Trave composta - n=ninf.												
Sez	Hc (m)	Hcr (m)	Brsup (m)	Brinf (m)	A (mq)	yGc (m)	Ix (m4)		As1 (mq)	Hs1 (m)	As2 (mq)	Hs2 (m)	As (mq)	yGs (m)	Ixs (m4)	Ha (m)	Aa (mq)	yGa (m)	Ixa (m4)	Iya (m4)	Ja (m4)	Aw (mq)	Sx/lx B (m-1)	Sx/lx C (m-1)	WA (m3)	WB (m3)	WC (m3)	WD (m3)	Ai (mq)	yG (m)	yG-yGc (m)	Ixi (m4)	Iyi (m4)	Iji (m4)	Sx/lx (m-1)	WAI (m3)	WBI (m3)	WCI (m3)
1	0.240	0.070	0.260	0.260	0.2750	0.180	0.001648	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.040	0.0124	0.018	1.94E-06	0.000153	0.000001	0.000096	34.921430	34.646911	0.000105	-0.001257	0.000203	0.000090	0.033872	0.145	0.065	0.000452	0.010809	0.000003	3.480917	0.003113	0.003611	-0.003858	
2	0.240	0.070	0.260	0.260	0.2750	0.180	0.001648	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.500	0.0179	0.203	0.000781	0.000153	0.000002	0.005616	1.976073	1.609271	0.003849	0.004270	0.002741	0.002630	0.039392	0.462	0.208	0.003124	0.010809	0.000003	1.486433	0.006764	0.007070	0.119604	
3	0.240	0.070	0.260	0.260	0.2750	0.180	0.001648	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.600	0.0191	0.247	0.001175	0.000153	0.000002	0.006816	1.610297	1.277153	0.004767	0.005187	0.003442	0.003325	0.040592	0.528	0.242	0.004171	0.010809	0.000003	1.289579	0.007905	0.008216	0.069087	
4	0.240	0.070	0.260	0.260	0.2750	0.180	0.001648	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.600	0.0191	0.247	0.001175	0.000153	0.000002	0.006816	1.610297	1.277153	0.004767	0.005187	0.003442	0.003325	0.040592	0.528	0.242	0.004171	0.010809	0.000003	1.289579	0.007905	0.008216	0.069087	
5	0.240	0.070	0.260	0.260	0.2750	0.180	0.001648	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.700	0.0203	0.291	0.001664	0.000153	0.000002	0.008016	1.350882	1.046820	0.005718	0.006141	0.004189	0.004066	0.041792	0.592	0.278	0.005402	0.010809	0.000003	1.135394	0.009117	0.009435	0.056546	
6	0.240	0.070	0.260	0.260	0.2750	0.180	0.001648	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.700	0.0203	0.291	0.001664	0.000153	0.000002	0.008016	1.350882	1.046820	0.005718	0.006141	0.004189	0.004066	0.041792	0.592	0.278	0.005402	0.010809	0.000003	1.135394	0.009117	0.009435	0.056546	
7	0.240	0.070	0.260	0.260	0.2750	0.180	0.001648	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.800	0.0215	0.336	0.002252	0.000153	0.000002	0.009216	1.157470	0.878705	0.006706	0.007130	0.004982	0.004853	0.042992	0.656	0.314	0.006824	0.010809	0.000003	1.011885	0.010394	0.010721	0.051889	
8	0.240	0.070	0.300	0.300	0.2778	0.178	0.001708	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.056202	0.899	0.471	0.015827	0.010869	0.000005	0.653416	0.017600	0.018001	0.056370	
9	0.240	0.070	0.300	0.300	0.2839	0.179	0.001738	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.056607	0.903	0.467	0.015926	0.010869	0.000005	0.656981	0.017641	0.018041	0.057440	
10	0.240	0.070	0.300	0.300	0.2839	0.179	0.001738	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.056607	0.903	0.467	0.015926	0.010869	0.000005	0.656981	0.017641	0.018041	0.057440	
11	0.240	0.070	0.300	0.300	0.2898	0.179	0.001767	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.056700	0.906	0.464	0.016021	0.010869	0.000005	0.660362	0.017680	0.018079	0.058494	
12	0.240	0.070	0.300	0.300	0.2898	0.179	0.001767	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.057001	0.906	0.464	0.016021	0.010869	0.000005	0.660362	0.017680	0.018079	0.058494	
13	0.240	0.070	0.300	0.300	0.2959	0.179	0.001797	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.057406	0.910	0.460	0.016117	0.010869	0.000005	0.663744	0.017720	0.018118	0.059587	
14	0.240	0.070	0.300	0.300	0.2959	0.179	0.001797	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.057406	0.910	0.460	0.016117	0.010869	0.000005	0.663744	0.017720	0.018118	0.059587	
15	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.057406	0.910	0.460	0.016117	0.010869	0.000005	0.663744	0.017720	0.018118	0.059587	
16	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.0578	0.913	0.457	0.016209	0.010869	0.000005	0.666952	0.017757	0.018155	0.060663	
17	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.0578	0.913	0.457	0.016209	0.010869	0.000005	0.666952	0.017757	0.018155	0.060663	
18	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.0578	0.913	0.457	0.016209	0.010869	0.000005	0.666952	0.017757	0.018155	0.060663	
19	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.0578	0.913	0.457	0.016209	0.010869	0.000005	0.666952	0.017757	0.018155	0.060663	
20	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.0578	0.913	0.457	0.016209	0.010869	0.000005	0.666952	0.017757	0.018155	0.060663	
21	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.0578	0.913	0.457	0.016209	0.010869	0.000005	0.666952	0.017757	0.018155	0.060663	
22	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.0578	0.913	0.457	0.016209	0.010869	0.000005	0.666952	0.017757	0.018155	0.060663	
23	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.0578	0.913	0.457	0.016209	0.010869	0.000005	0.666952	0.017757	0.018155	0.060663	
24	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.0578	0.913	0.457	0.016209	0.010869	0.000005	0.666952	0.017757	0.018155	0.060663	
25	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.0578	0.913	0.457	0.016209	0.010869	0.000005	0.666952	0.017757	0.018155	0.060663	
26	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.0578	0.913	0.457	0.016209	0.010869	0.000005	0.666952				

Sez	Trave composta - n=nrit.										Trave composta - n=n0																								
	WDI (m3)	WAs2i (mc)	WAs1i (mc)	WEI (m3)	WFI (mc)	Ar (mq)	yG (m)	yG-yGc (m)	lXr (m4)	lYr (m4)	Ji (m4)	Sx/lx (m-1)	WAr (m3)	WBr (m3)	WCr (m3)	WDr (m3)	WAS2r (mc)	WAS1r (mc)	WEr (m3)	WFr (mc)	A0 (mq)	yG (m)	yG-yGc (m)	lx0 (m4)	ly0 (m4)	Ji (m4)	Sx/lx (m-1)	WAO (m3)	WBO (m3)	WCO (m3)	WDO (m3)	WAS20 (mc)	WAS10 (mc)	WEO (m3)	WFO (mc)
1	-0.004298	-0.018022	0.002914	-0.193422	0.033085	0.033083	0.143	0.067	0.000442	0.01035	0.000002	3.503594	0.003087	0.003588	-0.003837	-0.004283	-0.019004	0.002822	-0.208593	0.033575	0.060182	0.178	0.032	0.000692	0.026117	0.000019	2.857819	0.003893	0.004387	-0.004621	-0.005024	-0.011989	0.005657	-0.062971	0.024746
2	0.081954	0.026448	0.010479	0.433878	0.134755	0.038603	0.457	0.213	0.003081	0.01035	0.000003	1.481230	0.006736	0.007044	0.100782	0.072374	0.025137	0.010183	0.429491	0.137132	0.065702	0.549	0.121	0.004031	0.026117	0.000019	1.540386	0.007340	0.007617	-0.065940	-0.082048	0.130539	0.019113	1.189785	0.095210
3	0.081954	0.026448	0.010479	0.433878	0.134755	0.038603	0.457	0.213	0.003081	0.01035	0.000003	1.481230	0.006736	0.007044	0.100782	0.072374	0.025137	0.010183	0.429491	0.137132	0.065702	0.549	0.121	0.004031	0.026117	0.000019	1.540386	0.007340	0.007617	-0.065940	-0.082048	0.130539	0.019113	1.189785	0.095210
4	0.057632	0.027373	0.012549	0.439899	0.163790	0.039803	0.523	0.247	0.004115	0.01035	0.000003	1.283849	0.007873	0.008187	0.062951	0.053187	0.026149	0.012197	0.438165	0.166692	0.066902	0.627	0.143	0.005343	0.026117	0.000019	1.361720	0.008525	0.008806	-0.137786	-0.199530	0.100395	0.022910	0.761829	0.116260
5	0.057632	0.027373	0.012549	0.439899	0.163790	0.039803	0.523	0.247	0.004115	0.01035	0.000003	1.283849	0.007873	0.008187	0.062951	0.053187	0.026149	0.012197	0.438165	0.166692	0.066902	0.627	0.143	0.005343	0.026117	0.000019	1.361720	0.008525	0.008806	-0.137786	-0.199530	0.100395	0.022910	0.761829	0.116260
6	0.050235	0.028804	0.014697	0.456887	0.194261	0.041003	0.587	0.283	0.00533	0.01035	0.000003	1.129449	0.009082	0.009402	0.052750	0.047150	0.027611	0.014289	0.456944	0.197716	0.068102	0.703	0.167	0.006892	0.026117	0.000019	1.217394	0.009797	0.010083	-0.445800	-1.992382	0.090038	0.026864	0.638245	0.138544
7	0.050235	0.028804	0.014697	0.456887	0.194261	0.041003	0.587	0.283	0.00533	0.01035	0.000003	1.129449	0.009082	0.009402	0.052750	0.047150	0.027611	0.014289	0.456944	0.197716	0.068102	0.703	0.167	0.006892	0.026117	0.000019	1.217394	0.009797	0.010083	-0.445800	-1.992382	0.090038	0.026864	0.638245	0.138544
8	0.047550	0.030530	0.016911	0.479913	0.225939	0.042203	0.650	0.320	0.006735	0.01035	0.000003	1.005890	0.010354	0.010683	0.048965	0.045036	0.029340	0.016445	0.481374	0.229977	0.069302	0.779	0.191	0.008687	0.026117	0.000019	1.099099	0.011148	0.011442	0.988866	0.417948	0.086193	0.030938	0.589673	0.161837
9	0.052622	0.041566	0.028224	0.640985	0.389110	0.055405	0.892	0.478	0.015636	0.01041	0.000005	0.646143	0.017523	0.017925	0.054358	0.050825	0.040336	0.027546	0.649705	0.397252	0.082781	1.053	0.317	0.020131	0.026177	0.000021	0.777752	0.019117	0.019487	0.158571	0.136990	0.088702	0.049468	0.571820	0.271491
10	0.053576	0.042215	0.028579	0.651150	0.393802	0.055793	0.896	0.474	0.015734	0.01041	0.000005	0.649745	0.017564	0.017965	0.055361	0.051721	0.040952	0.027887	0.659780	0.401970	0.083767	1.057	0.313	0.020247	0.026177	0.000021	0.780092	0.019155	0.019524	0.164626	0.141599	0.090798	0.050242	0.585815	0.275440
11	0.053576	0.042215	0.028579	0.651150	0.393802	0.055793	0.896	0.474	0.015734	0.01041	0.000005	0.649745	0.017564	0.017965	0.055361	0.051721	0.040952	0.027887	0.659780	0.401970	0.083767	1.057	0.313	0.020247	0.026177	0.000021	0.780092	0.019155	0.019524	0.164626	0.141599	0.090798	0.050242	0.585815	0.275440
12	0.054513	0.042849	0.028924	0.661094	0.398358	0.05617	0.899	0.471	0.015827	0.01041	0.000005	0.653162	0.017603	0.018003	0.056348	0.052602	0.041554	0.028218	0.669634	0.406551	0.084728	1.061	0.309	0.020357	0.026177	0.000021	0.782290	0.019190	0.019559	0.170762	0.146229	0.092864	0.050992	0.599624	0.279263
13	0.054513	0.042849	0.028924	0.661094	0.398358	0.05617	0.899	0.471	0.015827	0.01041	0.000005	0.653162	0.017603	0.018003	0.056348	0.052602	0.041554	0.028218	0.669634	0.406551	0.084728	1.061	0.309	0.020357	0.026177	0.000021	0.782290	0.019190	0.019559	0.170762	0.146229	0.092864	0.050992	0.599624	0.279263
14	0.055484	0.043503	0.029278	0.671356	0.403025	0.056557	0.902	0.468	0.015922	0.01041	0.000005	0.656581	0.017642	0.018042	0.057371	0.053515	0.042174	0.028558	0.679800	0.411245	0.085715	1.065	0.305	0.020467	0.026177	0.000021	0.784467	0.019226	0.019594	0.177325	0.151136	0.095010	0.051760	0.613998	0.283167
15	0.055484	0.043503	0.029278	0.671356	0.403025	0.056557	0.902	0.468	0.015922	0.01041	0.000005	0.656581	0.017642	0.018042	0.057371	0.053515	0.042174	0.028558	0.679800	0.411245	0.085715	1.065	0.305	0.020467	0.026177	0.000021	0.784467	0.019226	0.019594	0.177325	0.151136	0.095010	0.051760	0.613998	0.283167
16	0.056439	0.044142	0.029622	0.681395	0.407557	0.056935	0.906	0.464	0.016012	0.01041	0.000005	0.659827	0.017679	0.018079	0.058378	0.054411	0.042781	0.028888	0.689743	0.415803	0.086675	1.068	0.302	0.020572	0.026177	0.000021	0.786514	0.019259	0.019627	0.183986	0.156070	0.097124	0.052505	0.628184	0.286946
17	0.056439	0.044142	0.029622	0.681395	0.407557	0.056935	0.906	0.464	0.016012	0.01041	0.000005	0.659827	0.017679	0.018079	0.058378	0.054411	0.042781	0.028888	0.689743	0.415803	0.086675	1.068	0.302	0.020572	0.026177	0.000021	0.786514	0.019259	0.019627	0.183986	0.156070	0.097124	0.052505	0.628184	0.286946
18	0.056439	0.044142	0.029622	0.681395	0.407557	0.056935	0.906	0.464	0.016012	0.01041	0.000005	0.659827	0.017679	0.018079	0.058378	0.054411	0.042781	0.028888	0.689743	0.415803	0.086675	1.068	0.302	0.020572	0.026177	0.000021	0.786514	0.019259	0.019627	0.183986	0.156070	0.097124	0.052505	0.628184	0.286946
19	0.056439	0.044142	0.029622	0.681395	0.407557	0.056935	0.906	0.464	0.016012	0.01041	0.000005	0.659827	0.017679	0.018079	0.058378	0.054411	0.042781	0.028888	0.689743	0.415803	0.086675	1.068	0.302	0.020572	0.026177	0.000021	0.786514	0.019259	0.019627	0.183986	0.156070	0.097124	0.052505	0.628184	0.286946
20	0.056439	0.044142	0.029622	0.681395	0.407557	0.056935	0.906	0.464	0.016012	0.01041	0.000005	0.659827	0.017679	0.018079	0.058378	0.054411	0.042781	0.028888	0.689743	0.415803	0.086675	1.068	0.302	0.020572	0.026177	0.000021	0.786514	0.019259	0.019627	0.183986	0.156070	0.097124	0.052505	0.628184	0.286946
21	0.056439	0.044142	0.029622	0.681395	0.407557	0.056935	0.906	0.464	0.016012	0.01041	0.000005	0.659827	0.017679	0.018079	0.058378	0.054411	0.042781	0.028888	0.689743	0.415803	0.086675	1.068	0.302	0.020572	0.026177	0.000021	0.786514	0.019259	0.019627	0.183986	0.156070	0.097124	0.052505	0.628184	0.286946
22	0.056439	0.044142	0.029622	0.681395	0.407557	0.056935	0.906	0.464	0.016012	0.01041	0.000005	0.659827	0.017679	0.018079	0.058378	0.054411	0.042781	0.028888	0.689743	0.415803	0.086675	1.068	0.302	0.020572	0.026177	0.000021	0.786514	0.019259	0.019627	0.183986	0.156070	0.097124	0.052505	0.628184	0.286946
23	0.056439	0.044142	0.029622	0.681395	0.407557	0.056935	0.906	0.464	0.016012	0.01041	0.000005	0.659827	0.017679	0.018079	0.058378	0.054411	0.042781	0.028888	0.689743	0.415803	0.086675	1.068	0.302	0.020572	0.026177	0.000021	0.786514	0.019259	0.019627	0.183986	0.156070	0.097124	0.052505	0.628184	0.286946
24	0.056439	0.044142	0.029622	0.681395	0.407557	0.056935	0.906	0.464	0.016012	0.01041	0.000005	0.659827	0.017679	0.018079	0.058378	0.054411	0.042781	0.028888	0.689743	0.415803	0.086675	1.068	0.302	0.020572	0.026177	0.000021	0.786514	0.019259	0.019627	0.183986	0.156070	0.097124	0.052505	0.628184	0.286946
25	0.056439	0.044142	0.029622	0.681395	0.407557	0.056935	0.906	0.464	0.016012	0.01041	0.000005	0.659827	0.017679	0.018079	0.058378	0.054411	0.042781	0.028888	0.689743	0.415803	0.086675	1.068	0.302	0.020572	0.026177	0.000021	0.786514	0.019259	0.019627	0.183986	0.156070	0.097124	0.052505	0.628184	0.286946
26	0.056439	0.044142	0.029622	0.681395	0.407557	0.056935	0.906	0.464	0.016012	0.01041	0.000005	0.659827	0.017679	0.018079	0.058378	0.054411	0.042781	0.028888	0.689743	0.415803	0.086675	1.068	0.302	0.020572	0.026177	0.000021	0.786514	0.019259	0.019627	0.183986	0.156070	0.097124	0.052505	0.628184	0.286946
27	0.056439	0.04																																	

LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA

Verifica della struttura - Caratteristiche geometrico-inerziali sezioni fessurate

Rck = 45 Mpa  
 n0 = 6.16  
 ninf = 15.02  
 nrit = 15.69


Sez	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	n.campata	X campata (m)	n.travi impalcato	Larghezza soletta impalcato	Dis.trave-asse impalcato	soletta	Piattabanda superiore				Anima		Piattabanda inferiore				Soletta in c.a. - larghezza collaborante																
										B1 (m)	H1 (m)	B2 (m)	H2 (m)	spw (m)	Hw (m)	B3 (m)	H3 (m)	B4 (m)	H4 (m)	Int tr sx (m)	bconn (m)	Int tr dx (m)	tipo campata	Lsx (m)	Lcampata	Ldx (m)	b1 (m)	b2 (m)	bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Brsup (m)	Brinf (m)	A (mq)	yGc (m)	Ix (m4)
1	1	0.000	0.000	1	0.000	1	2	0	fessurata	0.360	0.012	0.000	0.000	0.012	0.008	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	cbi	0.000	1.900	6.000	0.840	2.440	1.070	0.240	0.070	0.260	0.260	0.2750	0.180	0.001648
2	1	0.480	0.480	1	0.480	1	2	0	fessurata	0.360	0.012	0.000	0.000	0.012	0.468	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	cbi	0.000	1.900	6.000	0.840	2.440	1.070	0.240	0.070	0.260	0.260	0.2750	0.180	0.001648
3	2	0.000	0.480	1	0.480	1	2	0	fessurata	0.360	0.012	0.000	0.000	0.012	0.468	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	cbi	0.000	1.900	6.000	0.840	2.440	1.070	0.240	0.070	0.260	0.260	0.2750	0.180	0.001648
4	2	0.470	0.950	1	0.950	1	2	0	fessurata	0.360	0.012	0.000	0.000	0.012	0.568	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	cbi	0.000	1.900	6.000	0.840	2.440	1.070	0.240	0.070	0.260	0.260	0.2750	0.180	0.001648
5	3	0.000	0.950	1	0.950	1	2	0	fessurata	0.360	0.012	0.000	0.000	0.012	0.568	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	cbi	0.000	1.900	6.000	0.840	2.440	1.070	0.240	0.070	0.260	0.260	0.2750	0.180	0.001648
6	3	0.480	1.430	1	1.430	1	2	0	fessurata	0.360	0.012	0.000	0.000	0.012	0.668	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	cbi	0.000	1.900	6.000	0.840	2.440	1.070	0.240	0.070	0.260	0.260	0.2750	0.180	0.001648
7	4	0.000	1.430	1	1.430	1	2	0	fessurata	0.360	0.012	0.000	0.000	0.012	0.668	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	cbi	0.000	1.900	6.000	0.840	2.440	1.070	0.240	0.070	0.260	0.260	0.2750	0.180	0.001648
8	4	0.470	1.900	1	1.900	1	2	0	fessurata	0.360	0.012	0.000	0.000	0.012	0.768	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	cbi	0.000	1.900	6.000	0.840	2.440	1.070	0.240	0.070	0.260	0.260	0.2750	0.180	0.001648
9	5	0.000	1.900	2	0.000	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.070	0.240	0.070	0.300	0.300	0.2778	0.178	0.001708
10	5	0.380	2.280	2	0.380	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.095	0.240	0.070	0.300	0.300	0.2839	0.179	0.001738
11	6	0.000	2.280	2	0.380	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.095	0.240	0.070	0.300	0.300	0.2839	0.179	0.001738
12	6	0.370	2.650	2	0.750	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.120	0.240	0.070	0.300	0.300	0.2898	0.179	0.001767
13	7	0.000	2.650	2	0.750	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.120	0.240	0.070	0.300	0.300	0.2898	0.179	0.001767
14	7	0.380	3.030	2	1.130	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.145	0.240	0.070	0.300	0.300	0.2959	0.179	0.001797
15	8	0.000	3.030	2	1.130	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.145	0.240	0.070	0.300	0.300	0.2959	0.179	0.001797
16	8	0.370	3.400	2	1.500	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826
17	9	0.000	3.400	2	1.500	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826
18	9	0.380	3.780	2	1.880	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826
19	10	0.000	3.780	2	1.880	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826
20	10	0.370	4.150	2	2.250	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826
21	11	0.000	4.150	2	2.250	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826
22	11	0.380	4.530	2	2.630	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826
23	12	0.000	4.530	2	2.630	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826
24	12	0.370	4.900	2	3.000	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826
25	13	0.000	4.900	2	3.000	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826
26	13	0.380	5.280	2	3.380	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826
27	14	0.000	5.280	2	3.380	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826
28	14	0.370	5.650	2	3.750	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826
29	15	0.000	5.650	2	3.750	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826
30	15	0.380	6.030	2	4.130	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826
31	16	0.000	6.030	2	4.130	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826
32	16	0.370	6.400	2	4.500	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826
33	17	0.000	6.400	2	4.500	1	2	0	fessurata	0.400	0.020	0.000	0.000	0.016	1.160	0.000	0.000	0.400	0.020	1.800	0.120	5.000	ci	1.900	6.000	1.900	0.840	2.440	1.170	0.240	0.070	0.300	0.300	0.3018	0.179	0.001826
34	17	0.380	6.780	2	4.880	1																														

Verifica della struttura - Caratteristiche geometrico inerziali

Sez	Armatura soletta in c.a.							Trave isolata										Trave composta - n=ninf.																	
	As1 (mq)	Hs1 (m)	As2 (mq)	Hs2 (m)	As (mq)	yGs (m)	Ixs (m4)	Ha (m)	Aa (mq)	yGa (m)	Ixa (m4)	Iya (m4)	Ja (m4)	Sx/lx B (m-1)	Sx/lx C (m-1)	WA (m3)	WB (m3)	WC (m3)	WD (m3)	Ai (mq)	yG (m)	yG-yGc (m)	Ixi (m4)	Iyi (m4)	Ji (m4)	Sx/lx (m-1)	WAI (m3)	WBI (m3)	WCI (m3)	WDI (m3)	Was2i (mc)	Was1i (mc)	WEI (m3)	WFI (mc)	
1	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.040	0.0124	0.018	1.94E-06	0.000153	0.000001	0.000096	#####	#####	0.000105	-0.001257	0.000203	0.000090	0.015558	0.057	0.153	0.000119	0.010809	0.000003	4.023091	0.002089	0.003214	-0.004097	-0.006965	0.001899	0.000492	0.033907	0.006120
2	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.500	0.0179	0.203	0.000781	0.000153	0.000002	0.005616	1.976073	1.609271	0.003849	0.004270	0.002741	0.002630	0.021078	0.273	0.397	0.00139	0.010809	0.000003	0.898358	0.005099	0.005502	0.006452	0.006111	0.004521	0.002851	0.070167	0.038832
3	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.500	0.0179	0.203	0.000781	0.000153	0.000002	0.005616	1.976073	1.609271	0.003849	0.004270	0.002741	0.002630	0.021078	0.273	0.397	0.00139	0.010809	0.000003	0.898358	0.005099	0.005502	0.006452	0.006111	0.004521	0.002851	0.070167	0.038832
4	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.600	0.0191	0.247	0.001175	0.000153	0.000002	0.006816	1.610297	1.277153	0.004767	0.005187	0.003442	0.003325	0.022278	0.320	0.450	0.00194	0.010809	0.000003	0.728093	0.006056	0.006459	0.007249	0.006938	0.005395	0.003595	0.083323	0.049407
5	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.600	0.0191	0.247	0.001175	0.000153	0.000002	0.006816	1.610297	1.277153	0.004767	0.005187	0.003442	0.003325	0.022278	0.320	0.450	0.00194	0.010809	0.000003	0.728093	0.006056	0.006459	0.007249	0.006938	0.005395	0.003595	0.083323	0.049407
6	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.700	0.0203	0.291	0.001664	0.000153	0.000002	0.008016	1.350882	1.046820	0.005718	0.006141	0.004189	0.004066	0.023478	0.368	0.502	0.002602	0.010809	0.000003	0.605741	0.007062	0.007467	0.008140	0.007845	0.006320	0.004397	0.097270	0.060885
7	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.700	0.0203	0.291	0.001664	0.000153	0.000002	0.008016	1.350882	1.046820	0.005718	0.006141	0.004189	0.004066	0.023478	0.368	0.502	0.002602	0.010809	0.000003	0.605741	0.007062	0.007467	0.008140	0.007845	0.006320	0.004397	0.097270	0.060885
8	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	0.800	0.0215	0.336	0.002252	0.000153	0.000002	0.009216	1.157470	0.878705	0.006706	0.007130	0.004982	0.004853	0.024678	0.417	0.553	0.00338	0.010809	0.000003	0.514333	0.008114	0.008523	0.009101	0.008816	0.007294	0.005254	0.111948	0.073200
9	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.037702	0.664	0.706	0.009384	0.010869	0.000005	0.236297	0.014129	0.014568	0.018192	0.017513	0.015238	0.011792	0.232591	0.166595
10	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.037702	0.664	0.706	0.009384	0.010869	0.000005	0.236297	0.014129	0.014568	0.018192	0.017513	0.015238	0.011792	0.232591	0.166595
11	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.037702	0.664	0.706	0.009384	0.010869	0.000005	0.236297	0.014129	0.014568	0.018192	0.017513	0.015238	0.011792	0.232591	0.166595
12	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.037702	0.664	0.706	0.009384	0.010869	0.000005	0.236297	0.014129	0.014568	0.018192	0.017513	0.015238	0.011792	0.232591	0.166595
13	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.037702	0.664	0.706	0.009384	0.010869	0.000005	0.236297	0.014129	0.014568	0.018192	0.017513	0.015238	0.011792	0.232591	0.166595
14	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.037702	0.664	0.706	0.009384	0.010869	0.000005	0.236297	0.014129	0.014568	0.018192	0.017513	0.015238	0.011792	0.232591	0.166595
15	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.037702	0.664	0.706	0.009384	0.010869	0.000005	0.236297	0.014129	0.014568	0.018192	0.017513	0.015238	0.011792	0.232591	0.166595
16	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.037702	0.664	0.706	0.009384	0.010869	0.000005	0.236297	0.014129	0.014568	0.018192	0.017513	0.015238	0.011792	0.232591	0.166595
17	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.037702	0.664	0.706	0.009384	0.010869	0.000005	0.236297	0.014129	0.014568	0.018192	0.017513	0.015238	0.011792	0.232591	0.166595
18	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.037702	0.664	0.706	0.009384	0.010869	0.000005	0.236297	0.014129	0.014568	0.018192	0.017513	0.015238	0.011792	0.232591	0.166595
19	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.037702	0.664	0.706	0.009384	0.010869	0.000005	0.236297	0.014129	0.014568	0.018192	0.017513	0.015238	0.011792	0.232591	0.166595
20	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.037702	0.664	0.706	0.009384	0.010869	0.000005	0.236297	0.014129	0.014568	0.018192	0.017513	0.015238	0.011792	0.232591	0.166595
21	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.037702	0.664	0.706	0.009384	0.010869	0.000005	0.236297	0.014129	0.014568	0.018192	0.017513	0.015238	0.011792	0.232591	0.166595
22	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.037702	0.664	0.706	0.009384	0.010869	0.000005	0.236297	0.014129	0.014568	0.018192	0.017513	0.015238	0.011792	0.232591	0.166595
23	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.037702	0.664	0.706	0.009384	0.010869	0.000005	0.236297	0.014129	0.014568	0.018192	0.017513	0.015238	0.011792	0.232591	0.166595
24	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.037702	0.664	0.706	0.009384	0.010869	0.000005	0.236297	0.014129	0.014568	0.018192	0.017513	0.015238	0.011792	0.232591	0.166595
25	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.037702	0.664	0.706	0.009384	0.010869	0.000005	0.236297	0.014129	0.014568	0.018192	0.017513	0.015238	0.011792	0.232591	0.166595
26	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0.013192	0.013192	0.012752	0.037702	0.664	0.706	0.009384	0.010869	0.000005	0.236297	0.014129	0.014568	0.018192	0.017513	0.015238	0.011792	0.232591	0.166595
27	0.001571	0.260	0.001571	0.080	0.003142	0.170	2.5447E-05	1.200	0.0346	0.600	0.007651	0.000214	0.000004	0.018560	0.616886	0.616886	0.012752	0																	






S.S. 121 "Catanesa" <i>Intervento S.S. 121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
<b>UP62</b>	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

**23 ALLEGATO 12 – ANALISI LOCALE TRASVERSO DI SPALLA – SOLLECITAZIONI  
PER VERIFICHE SLU**

LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA  
RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE - VERIFICHE SLU

Coefficienti parziali verifiche SLU (STR)

FRAME	LOC (m)	Progr. (m)	1.35		1.35		1.20				1.35				0.90		1.20			0.90			0.90																	
			peso proprio		perm. Portati		Ced Max		Ced Min		Mmax		Mmin		Vmax		Vmin		Azione del vento		Ritiro: Effetti isostatici			Ritiro: effetti iperstatici			Var.Term.+: Effetti isostatici			V.T.+: effetti iperstatici			Var.Term.-: Effetti isostatici			V.T.-: effetti iperstatici				
			M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	N (kN)	M (kNm)	M (kN)	V (kN)	N (kN)	N (kN)	M (kNm)	M (kN)	V (kN)	N (kN)	N (kN)	M (kNm)	M (kN)	V (kN)	N (kN)	N (kN)	M (kNm)	M (kN)	V (kN)
1	0.00	0.00	-5.2	10.4	-5.2	10.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1170.6	-1170.6	89.5	0.0	0.0	-843.4	843.4	-35.5	0.0	0.0	843.4	-843.4	35.5	0.0	0.0	843.4	-843.4	110.2	0.0	0.0
1	0.48	0.48	-12.9	21.5	-12.9	21.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1170.6	-1170.6	260.2	0.0	0.0	-843.4	843.4	-110.2	0.0	0.0	843.4	-843.4	110.2	0.0	0.0	843.4	-843.4	110.2	0.0	0.0
2	0.00	0.48	-12.9	21.5	-12.9	21.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1170.6	-1170.6	260.2	0.0	0.0	-843.4	843.4	-110.2	0.0	0.0	843.4	-843.4	110.2	0.0	0.0	843.4	-843.4	110.2	0.0	0.0
2	0.47	0.95	-25.6	32.5	-25.6	32.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1170.6	-1170.6	301.0	0.0	0.0	-843.4	843.4	-129.0	0.0	0.0	843.4	-843.4	129.0	0.0	0.0	843.4	-843.4	129.0	0.0	0.0
3	0.00	0.95	-25.6	32.5	-25.6	32.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1170.6	-1170.6	301.0	0.0	0.0	-843.4	843.4	-129.0	0.0	0.0	843.4	-843.4	129.0	0.0	0.0	843.4	-843.4	129.0	0.0	0.0
3	0.48	1.43	-43.9	43.7	-43.9	43.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1170.6	-1170.6	342.7	0.0	0.0	-843.4	843.4	-148.7	0.0	0.0	843.4	-843.4	148.7	0.0	0.0	843.4	-843.4	148.7	0.0	0.0
4	0.00	1.43	-43.9	43.7	-43.9	43.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1170.6	-1170.6	342.7	0.0	0.0	-843.4	843.4	-148.7	0.0	0.0	843.4	-843.4	148.7	0.0	0.0	843.4	-843.4	148.7	0.0	0.0
4	0.47	1.90	-67.1	55.0	-67.1	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1170.6	-1170.6	385.5	0.0	0.0	-843.4	843.4	-169.1	0.0	0.0	843.4	-843.4	169.1	0.0	0.0	843.4	-843.4	169.1	0.0	0.0
5	0.00	1.90	-67.1	55.0	-67.1	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1170.6	-1170.6	385.5	0.0	0.0	-843.4	843.4	-169.1	0.0	0.0	843.4	-843.4	169.1	0.0	0.0	843.4	-843.4	169.1	0.0	0.0
5	0.38	2.28	-40.1	-66.3	-40.1	-66.3	0.0	0.0	0.0	0.0	381.8	-660.6	-659.1	-1001.8	381.8	-660.6	-659.1	-1001.8	0.0	0.0	1208.4	-1208.4	583.3	0.0	0.0	-870.6	870.6	-279.9	0.0	0.0	870.6	-870.6	279.9	0.0	0.0	870.6	-870.6	279.9	0.0	0.0
6	0.00	2.28	-40.1	-66.3	-40.1	-66.3	0.0	0.0	0.0	0.0	381.8	-660.6	-659.1	-1001.8	381.8	-660.6	-659.1	-1001.8	0.0	0.0	1208.4	-1208.4	583.3	0.0	0.0	-870.6	870.6	-279.9	0.0	0.0	870.6	-870.6	279.9	0.0	0.0	870.6	-870.6	279.9	0.0	0.0
6	0.37	2.65	-17.2	-57.0	-17.2	-57.0	0.0	0.0	0.0	0.0	631.5	-660.6	-493.9	-992.8	631.5	-660.6	-493.9	-992.8	0.0	0.0	1233.6	-1233.6	591.7	0.0	0.0	-888.8	888.8	-282.6	0.0	0.0	888.8	-888.8	282.6	0.0	0.0	888.8	-888.8	282.6	0.0	0.0
7	0.00	2.65	-17.2	-57.0	-17.2	-57.0	0.0	0.0	0.0	0.0	631.5	-660.6	-493.9	-992.8	631.5	-660.6	-493.9	-992.8	0.0	0.0	1233.6	-1233.6	591.7	0.0	0.0	-888.8	888.8	-282.6	0.0	0.0	888.8	-888.8	282.6	0.0	0.0	888.8	-888.8	282.6	0.0	0.0
7	0.38	3.03	2.6	-47.4	2.6	-47.4	0.0	0.0	0.0	0.0	750.6	-92.0	-482.9	-992.8	750.6	-92.0	-482.9	-992.8	0.0	0.0	1259.5	-1259.5	600.2	0.0	0.0	-907.4	907.4	-285.3	0.0	0.0	907.4	-907.4	285.3	0.0	0.0	907.4	-907.4	285.3	0.0	0.0
8	0.00	3.03	2.6	-47.4	2.6	-47.4	0.0	0.0	0.0	0.0	750.6	-92.0	-482.9	-992.8	750.6	-92.0	-482.9	-992.8	0.0	0.0	1259.5	-1259.5	600.2	0.0	0.0	-907.4	907.4	-285.3	0.0	0.0	907.4	-907.4	285.3	0.0	0.0	907.4	-907.4	285.3	0.0	0.0
8	0.37	3.40	18.4	-38.0	18.4	-38.0	0.0	0.0	0.0	0.0	997.0	-92.0	-459.9	-978.5	997.0	-92.0	-459.9	-978.5	0.0	0.0	1284.7	-1284.7	608.3	0.0	0.0	-925.6	925.6	-287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0
9	0.00	3.40	18.4	-38.0	18.4	-38.0	0.0	0.0	0.0	0.0	997.0	-92.0	-459.9	-978.5	997.0	-92.0	-459.9	-978.5	0.0	0.0	1284.7	-1284.7	608.3	0.0	0.0	-925.6	925.6	-287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0
9	0.38	3.78	31.0	-28.4	31.0	-28.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1049.8	-92.0	-447.9	-697.7	1049.8	-92.0	-447.9	-697.7	0.0	0.0	1284.7	-1284.7	608.3	0.0	0.0	-925.6	925.6	-287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0
10	0.00	3.78	31.0	-28.4	31.0	-28.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1049.8	-92.0	-447.9	-697.7	1049.8	-92.0	-447.9	-697.7	0.0	0.0	1284.7	-1284.7	608.3	0.0	0.0	-925.6	925.6	-287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0
10	0.37	4.15	39.7	-19.0	39.7	-19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1194.9	-92.0	-413.9	-676.6	1194.9	-92.0	-413.9	-676.6	0.0	0.0	1284.7	-1284.7	608.3	0.0	0.0	-925.6	925.6	-287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0
11	0.00	4.15	39.7	-19.0	39.7	-19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1194.9	-92.0	-413.9	-676.6	1194.9	-92.0	-413.9	-676.6	0.0	0.0	1284.7	-1284.7	608.3	0.0	0.0	-925.6	925.6	-287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0
11	0.38	4.53	45.1	-9.4	45.1	-9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1335.7	-92.0	-378.9	-655.0	1335.7	-92.0	-378.9	-655.0	0.0	0.0	1284.7	-1284.7	608.3	0.0	0.0	-925.6	925.6	-287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0
12	0.00	4.53	45.1	-9.4	45.1	-9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1335.7	-92.0	-378.9	-655.0	1335.7	-92.0	-378.9	-655.0	0.0	0.0	1284.7	-1284.7	608.3	0.0	0.0	-925.6	925.6	-287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0
12	0.37	4.90	46.9	0.0	46.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1413.3	-92.0	-367.4	-647.9	1413.3	-92.0	-367.4	-647.9	0.0	0.0	1284.7	-1284.7	608.3	0.0	0.0	-925.6	925.6	-287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0
13	0.00	4.90	46.9	0.0	46.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1413.3	-92.0	-367.4	-647.9	1413.3	-92.0	-367.4	-647.9	0.0	0.0	1284.7	-1284.7	608.3	0.0	0.0	-925.6	925.6	-287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0
13	0.38	5.28	45.0	9.6	45.0	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1465.0	-65.3	-344.9	-338.8	1465.0	-65.3	-344.9	-338.8	0.0	0.0	1284.7	-1284.7	608.3	0.0	0.0	-925.6	925.6	-287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0
14	0.00	5.28	45.0	9.6	45.0	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1465.0	-65.3	-344.9	-338.8	1465.0	-65.3	-344.9	-338.8	0.0	0.0	1284.7	-1284.7	608.3	0.0	0.0	-925.6	925.6	-287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0
14	0.37	5.65	39.7	19.0	39.7	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1589.7	-44.9	-310.0	-317.2	1589.7	-44.9	-310.0	-317.2	0.0	0.0	1284.7	-1284.7	608.3	0.0	0.0	-925.6	925.6	-287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0	925.6	-925.6	287.9	0.0	0.0
15	0.00	5.65	39.7	19.0	39.7	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1589.7	-44.9	-310.0	-317.2	1589.7	-44.9	-310.0	-317.2	0.0	0.0	1284.7	-1284.7	608.8	0.0	0.0	-925.6	925.6	-288.1	0.0	0.0	925.6	-925.6	288.1	0.0	0.0	925.6	-925.6	288.1	0.0	0.0
15	0.38	6.03	30.7	28.6	30.7	28.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1703.1	-39.0	-275.9	-296.2	1703.1	-39.0	-275.9	-296.2	0.0	0.0	1284.7	-1284.7	608.8	0.0	0.0	-925.6	925.6	-288.1	0.0	0.0	925.6	-925.6	288.1	0.0	0.0	925.6	-925.6	288.1	0.0	0.0
16	0.00	6.03	30.7	28.6	30.7	28.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1703.1	-39.0	-275.9	-296.2	1703.1	-39.0	-275.9	-296.2	0.0	0.0	1284.7	-1284.7																		

<i>S.S.121 "Cataneſe"</i> <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
<b>UP62</b>	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

## **24 ALLEGATO 13 – ANALISI LOCALE TRASVERSO DI SPALLA – VERIFICHE SLU**

**LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA**  
**Verifica di resistenza sezioni in Classe 4**

**Dati**  
 coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità  
 coefficiente eta  
 pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1)  
 Resistenza di progetto soletta  
 Tensione di snervamento acciaio armature soletta

Var unità  
 γM1 1.10  
 η 1.20  
 pan 0  
 fcd MPa 19.83  
 fya MPa 450

COMBINAZIONE C1Mmax

Sez	soletta																TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA										CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI EFFICACI												
	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m2)	yGs sup (m)	Asinf (m2)	yGs inf (m)	Beq (m)	tf (m)	hw (m)	tw (m)	Beq (m)	tf (m)	Status soletta	σA (Mpa)	σB (Mpa)	σC (Mpa)	σD (Mpa)	σAs_inf (Mpa)	σAs_sup (Mpa)	τ (Mpa)	fyfs (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	yGa_eff (m)	Ixa_eff (m4)	WA_eff (m3)	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)		
1	1	0.000	0.000	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.008	0.012	0.400	0.020	reagente	-62.9	-13.7	6.0	35.6	-42.0	-85.6	216.0	355.0	355.0	355.0	0.152	1									
2	1	0.480	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-5.9	-5.4	6.7	7.0	2.9	4.5	12.5	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
3	2	0.000	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-5.9	-5.4	6.7	7.0	2.9	4.5	113.8	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
4	2	0.470	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-9.6	-8.9	11.0	11.4	4.7	7.1	100.9	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
5	3	0.000	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-9.6	-8.9	11.0	11.4	4.7	7.1	100.9	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
6	3	0.480	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-13.9	-13.0	15.9	16.4	6.9	10.0	92.0	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
7	4	0.000	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-13.9	-13.0	15.9	16.4	6.9	10.0	92.0	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
8	4	0.470	1.900	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.768	0.012	0.400	0.020	fessurata	-18.3	-17.3	20.8	21.4	9.2	12.8	85.4	355.0	355.0	355.0	0.402	3									
9	5	0.000	1.900	1.070	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-10.0	-9.7	8.8	9.1	4.4	5.7	-43.8	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
10	5	0.380	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	21.0	20.4	-15.8	-16.4	-22.4	-29.0	-42.7	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
11	6	0.000	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	21.0	20.4	-15.8	-16.4	-22.4	-29.0	-42.7	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
12	6	0.370	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	46.5	44.9	-46.7	-48.3	-56.1	-70.8	-41.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
13	7	0.000	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	46.5	44.9	-46.7	-48.3	-56.1	-70.8	-11.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
14	7	0.380	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	55.4	53.6	-49.4	-51.2	-58.0	-74.0	-10.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
15	8	0.000	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	55.4	53.6	-49.4	-51.2	-58.0	-74.0	-10.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
16	8	0.370	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	70.4	68.3	-52.3	-54.4	-61.1	-79.4	-9.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
17	9	0.000	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	70.4	68.3	-52.3	-54.4	-61.1	-79.4	-9.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
18	9	0.380	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	74.8	72.6	-53.8	-56.0	-61.9	-80.8	-8.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
19	10	0.000	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	74.8	72.6	-53.8	-56.0	-61.9	-80.8	-8.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
20	10	0.370	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	83.5	81.2	-55.4	-57.7	-63.6	-83.9	-7.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
21	11	0.000	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	83.5	81.2	-55.4	-57.7	-63.6	-83.9	-7.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
22	11	0.380	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	91.5	89.0	-56.7	-59.2	-65.2	-86.7	-6.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
23	12	0.000	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	91.5	89.0	-56.7	-59.2	-65.2	-86.7	-6.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
24	12	0.370	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	95.8	93.2	-57.2	-59.8	-66.0	-88.3	-5.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
25	13	0.000	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	95.8	93.2	-57.2	-59.8	-66.0	-88.3	-4.3	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
26	13	0.380	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	98.2	95.6	-57.3	-60.0	-66.5	-89.2	-2.5	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
27	14	0.000	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	98.2	95.6	-57.3	-60.0	-66.5	-89.2	-2.5	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
28	14	0.370	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	104.0	101.3	-57.5	-60.3	-67.7	-91.4	-0.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
29	15	0.000	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	104.1	101.4	-57.6	-60.4	-67.8	-89.7	-0.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
30	15	0.380	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	108.8	106.0	-57.4	-60.2	-68.8	-91.5	1.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
31	16	0.000	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	108.8	106.0	-57.4	-60.2	-68.8	-91.5	21.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
32	16	0.370	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	101.6	98.9	-55.7	-58.3	-67.4	-89.1	22.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
33	17	0.000	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	101.6	98.9	-55.7	-58.3	-67.4	-89.1	22.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
34	17	0.380	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	93.6	91.1	-53.6	-56.1	-65.8	-86.5	24.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
35	18	0.000	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	93.6	91.1	-53.6	-56.1	-65.8	-86.5	24.1	355.0													

Sez	MEd (kNm) NEd (kN) eN (m)			Analisi elastica				Analisi plastica										Ver. stabilita' pannelli d'anima															
				σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MED (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n. irr. Long	IsI (m4)	κτ	(hw/t) max	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VED (kN)	η3	η1_s	η1_inter			
				C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)																								η1,inf	η1,sup	η1,inf
1				-62.9	-13.7	6.0	35.6	0.11	0.06	0.00	0.00	861.9	1087.2	10881	114.5	-2014.0	1050.0	0.11	0.11	1.900	0	0	5.340	48.6	NO	0.01	1.200	21	21	21	0.97		0.00
2				-5.9	-5.4	6.7	7.0	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	70	0.06	0.59	0.00
3				-5.9	-5.4	6.7	7.0	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	639	0.51	0.59	0.59
4				-9.6	-8.9	11.0	11.4	0.03	0.03	0.03	0.03	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.03	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	688	0.45	0.56	0.00
5				-9.6	-8.9	11.0	11.4	0.03	0.03	0.03	0.03	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.03	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	688	0.45	0.56	0.00
6				-13.9	-13.0	15.9	16.4	0.04	0.05	0.04	0.05	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.05	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	737	0.45	0.54	0.00
7				-13.9	-13.0	15.9	16.4	0.04	0.05	0.04	0.05	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.05	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	737	0.45	0.54	0.00
8				-18.3	-17.3	20.8	21.4	0.05	0.06	0.05	0.06	1440.5	2929.3	8511	420.5	-2014.0	2765.3	0.00	0.06	1.900	0	0	5.994	51.5	SI	0.86	0.966	1660	1660	787	0.47	0.52	0.00
9				-10.0	-9.7	8.8	9.1	0.03	0.03	0.03	0.03	2323.6	5888.1	12914	717.6	-2034.5	5742.0	0.00	0.03	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	812	0.29	0.40	0.00
10				21.0	20.4	-15.8	-16.4	0.06	0.05	0.06	0.05	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	793	0.28	0.40	0.00
11				21.0	20.4	-15.8	-16.4	0.06	0.05	0.06	0.05	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	793	0.28	0.40	0.00
12				46.5	44.9	-46.7	-48.3	0.14	0.14	0.00	0.00	3536.0	8206.3	18662	1471.3	-2122.4	8100.1	0.18	0.18	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	775	0.27		0.00
13				46.5	44.9	-46.7	-48.3	0.14	0.14	0.00	0.00	3536.0	8206.3	18662	1471.3	-2122.4	8100.1	0.18	0.18	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	206	0.07		0.00
14				55.4	53.6	-49.4	-51.2	0.16	0.15	0.00	0.00	3533.9	8231.2	18782	1641.3	-2166.9	8121.7	0.20	0.20	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	187	0.07		0.00
15				55.4	53.6	-49.4	-51.2	0.16	0.15	0.00	0.00	3533.9	8231.2	18782	1641.3	-2166.9	8121.7	0.20	0.20	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	187	0.07		0.00
16				70.4	68.3	-52.3	-54.4	0.21	0.16	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	1929.9	-2210.3	8142.6	0.24	0.24	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	168	0.06		0.00
17				70.4	68.3	-52.3	-54.4	0.21	0.16	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	1929.9	-2210.3	8142.6	0.24	0.24	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	168	0.06		0.00
18				74.8	72.6	-53.8	-56.0	0.22	0.16	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2008.0	-2210.3	8142.6	0.25	0.25	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	149	0.05		0.00
19				74.8	72.6	-53.8	-56.0	0.22	0.16	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2008.0	-2210.3	8142.6	0.25	0.25	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	149	0.05		0.00
20				83.5	81.2	-55.4	-57.7	0.24	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2170.5	-2210.3	8142.6	0.27	0.27	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	130	0.05		0.00
21				83.5	81.2	-55.4	-57.7	0.24	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2170.5	-2210.3	8142.6	0.27	0.27	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	130	0.05		0.00
22				91.5	89.0	-56.7	-59.2	0.27	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2322.2	-2210.3	8142.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	111	0.04		0.00
23				91.5	89.0	-56.7	-59.2	0.27	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2322.2	-2210.3	8142.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	111	0.04		0.00
24				95.8	93.2	-57.2	-59.8	0.28	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2403.2	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	92	0.03		0.00
25				95.8	93.2	-57.2	-59.8	0.28	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2403.2	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	79	0.03		0.00
26				98.2	95.6	-57.3	-60.0	0.29	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2451.3	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	46	0.02		0.00
27				98.2	95.6	-57.3	-60.0	0.29	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2451.3	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	46	0.02		0.00
28				104.0	101.3	-57.5	-60.3	0.30	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2565.3	-2210.3	8142.6	0.32	0.32	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	7	0.00		0.00
29				104.1	101.4	-57.6	-60.4	0.30	0.17	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2566.1	-2210.3	8134.1	0.32	0.32	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	7	0.00		0.00
30				108.8	106.0	-57.4	-60.2	0.32	0.17	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2661.5	-2210.3	8134.1	0.33	0.33	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	18	0.01		0.00
31				108.8	106.0	-57.4	-60.2	0.32	0.17	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2661.5	-2210.3	8134.1	0.33	0.33	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	397	0.14		0.00
32				101.6	98.9	-55.7	-58.3	0.30	0.17	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2529.2	-2210.3	8134.1	0.31	0.31	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	422	0.15		0.00
33				101.6	98.9	-55.7	-58.3	0.30	0.17	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2529.2	-2210.3	8134.1	0.31	0.31	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	422	0.15		0.00
34				93.6	91.1	-53.6	-56.1	0.27	0.16	0.00	0.00	3527.0	8222.0	18779	2374.2	-2165.8	8112.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	447	0.16		0.00
35				93.6	91.1	-53.6	-56.1	0.27	0.16	0.00	0.00	3527.0	8222.0	18779	2374.2	-2165.8	8112.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	447	0.16		0.00
36				87.0	84.7	-51.3	-53.7	0.25	0.16	0.00	0.00	3529.0	8197.7	18662	2247.9	-2122.4	8091.6	0.28	0.28	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	470	0.17		0.00
37				87.0	84.7	-51.3	-53.7	0.25	0.16	0.00	0.00	3529.0	8197.7	18662	2247.9	-2122.4	8091.6	0.28	0.28	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	802	0.28		0.00
38				79.2	77.0	-48.6	-50.7	0.23	0.15	0.00	0.00	3530.9	8172.6	18541	2100.1	-2077.9	8070.0	0.26	0.26	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	823	0.29		0.00
39				79.2	77.0	-48.5	-50.7	0.23	0.15	0.00	0.00	3532.5	8148.2	18424	2088.8	-2034.5	8048.8	0.26	0.26	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	823	0.29		0.00
40				62.2	60.4	-44.5	-46.4	0.18	0.13	0.00	0.00	3530.9	8172.6	18541	1791.0	-2077.9	8070.0	0.22	0.22	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	848	0.30		0.00

**LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA**  
**Verifica di resistenza sezioni in Classe 4**

**Dati**  
 coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità  
 coefficiente eta  
 pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1)  
 Resistenza di progetto soletta  
 Tensione di snervamento acciaio armature soletta

Var unità  
 γM1 1.10  
 η 1.20  
 pan 0  
 fcd MPa 19.83  
 fya MPa 450

COMBINAZIONE C1Mmin

Sez	soletta																TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA										CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI EFFICACI												
	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m2)	yGs sup (m)	Asinf (m2)	yGs inf (m)	Beq (m)	tf (m)	hw (m)	tw (m)	Beq (m)	tf (m)	Status soletta	σA (Mpa)	σB (Mpa)	σC (Mpa)	σD (Mpa)	σAs_inf (Mpa)	σAs_sup (Mpa)	τ (Mpa)	fyfs (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	yGa_eff (m)	Ixa_eff (m4)	WA_eff (m3)	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)		
1	1	0.000	0.000	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.008	0.012	0.400	0.020	reagente	-62.9	-13.7	6.0	35.6	-42.0	-85.6	216.0	355.0	355.0	355.0	0.152	1									
2	1	0.480	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-7.2	-6.6	7.7	8.1	4.3	6.8	7.7	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
3	2	0.000	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-7.2	-6.6	7.7	8.1	4.3	6.8	7.7	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
4	2	0.470	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-58.0	-54.2	51.4	53.6	59.0	88.6	9.5	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
5	3	0.000	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-58.0	-54.2	51.4	53.6	59.0	88.6	9.5	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
6	3	0.480	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-98.6	-93.1	89.4	92.6	101.6	146.0	10.9	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
7	4	0.000	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-98.6	-93.1	89.4	92.6	101.6	146.0	10.9	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
8	4	0.470	1.900	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.768	0.012	0.400	0.020	fessurata	-130.4	-124.1	120.8	124.7	134.0	186.0	11.9	355.0	355.0	355.0	0.402	3									
9	5	0.000	1.900	1.070	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-74.4	-72.2	58.8	61.1	64.1	82.9	-62.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
10	5	0.380	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-52.6	-51.0	41.5	43.1	45.9	59.3	-61.1	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
11	6	0.000	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-52.6	-51.0	41.5	43.1	45.9	59.3	-61.1	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
12	6	0.370	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-37.5	-36.4	29.4	30.5	33.5	43.3	-59.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
13	7	0.000	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-37.5	-36.4	29.4	30.5	33.5	43.3	-59.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
14	7	0.380	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-33.8	-32.8	26.2	27.2	31.5	40.7	-58.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
15	8	0.000	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-33.8	-32.8	26.2	27.2	31.5	40.7	-58.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
16	8	0.370	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-29.8	-28.9	22.9	23.8	29.0	37.4	-56.8	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
17	9	0.000	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-29.8	-28.9	22.9	23.8	29.0	37.4	-56.8	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
18	9	0.380	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-27.1	-26.3	20.6	21.4	27.4	35.4	-40.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
19	10	0.000	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-27.1	-26.3	20.6	21.4	27.4	35.4	-40.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
20	10	0.370	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-23.4	-22.7	17.6	18.2	24.6	31.7	-38.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
21	11	0.000	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-23.4	-22.7	17.6	18.2	24.6	31.7	-38.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
22	11	0.380	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-20.1	-19.5	14.9	15.5	21.9	28.3	-36.3	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
23	12	0.000	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-20.1	-19.5	14.9	15.5	21.9	28.3	-36.3	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
24	12	0.370	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-19.0	-18.5	14.1	14.6	21.0	27.2	-34.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
25	13	0.000	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-19.0	-18.5	14.1	14.6	21.0	27.2	-34.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
26	13	0.380	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-17.7	-17.2	13.1	13.6	19.7	25.4	-17.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
27	14	0.000	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-17.7	-17.2	13.1	13.6	19.7	25.4	-17.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
28	14	0.370	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-16.0	-15.5	11.8	12.3	17.7	22.9	-15.0	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
29	15	0.000	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-16.1	-15.6	11.9	12.4	17.8	22.6	-15.0	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
30	15	0.380	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-15.0	-14.6	11.2	11.7	16.2	20.5	-12.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
31	16	0.000	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-15.0	-14.6	11.2	11.7	16.2	20.5	-12.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
32	16	0.370	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.4	-13.9	10.9	11.3	14.7	18.6	-0.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
33	17	0.000	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.4	-13.9	10.9	11.3	14.7	18.6	-0.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
34	17	0.380	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.4	-13.9	11.2	11.6	13.5	17.1	0.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
35	18	0.000	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.4	-13.9	11.2	11.6	13.5	17															

Sez	MEd (kNm) NEd (kN) eN (m)			Analisi elastica				Analisi plastica								Ver. stabilità pannelli d'anima																	
				σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n. irr. Long	Isl (m4)	kτ	(hw/t) max	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VED (kN)	η3	η1_s	η1_inter			
				C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)																								η1,inf	η1,sup	
1				-62.9	-13.7	6.0	35.6	0.11	0.06	0.00	0.00	861.9	1087.2	10881	114.5	-2014.0	1050.0	0.11	0.11	1.900	0	0	5.340	48.6	NO	0.01	1.200	21	21	21	0.97		0.00
2				-7.2	-6.6	7.7	8.1	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	43	0.03	0.59	0.00
3				-7.2	-6.6	7.7	8.1	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	43	0.03	0.59	0.00
4				-58.0	-54.2	51.4	53.6	0.17	0.16	0.17	0.16	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.17	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	65	0.04	0.56	0.00
5				-58.0	-54.2	51.4	53.6	0.17	0.16	0.17	0.16	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.17	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	65	0.04	0.56	0.00
6				-98.6	-93.1	89.4	92.6	0.28	0.27	0.28	0.27	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.28	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	87	0.05	0.54	0.00
7				-98.6	-93.1	89.4	92.6	0.28	0.27	0.28	0.27	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.28	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	87	0.05	0.54	0.00
8				-130.4	-124.1	120.8	124.7	0.38	0.36	0.38	0.36	1440.5	2929.3	8511	420.5	-2014.0	2765.3	0.00	0.38	1.900	0	0	5.994	51.5	SI	0.86	0.966	1660	1660	110	0.07	0.52	0.00
9				-74.4	-72.2	58.8	61.1	0.22	0.18	0.22	0.18	2323.6	5888.1	12914	717.6	-2034.5	5742.0	0.00	0.22	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1159	0.41	0.40	0.00
10				-52.6	-51.0	41.5	43.1	0.15	0.13	0.15	0.13	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.15	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1135	0.40	0.40	0.00
11				-52.6	-51.0	41.5	43.1	0.15	0.13	0.15	0.13	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.15	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1135	0.40	0.40	0.00
12				-37.5	-36.4	29.4	30.5	0.11	0.09	0.11	0.09	2276.2	5888.1	12914	1471.3	-2122.4	5729.1	0.00	0.11	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1107	0.39	0.40	0.00
13				-37.5	-36.4	29.4	30.5	0.11	0.09	0.11	0.09	2276.2	5888.1	12914	1471.3	-2122.4	5729.1	0.00	0.11	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1107	0.39	0.40	0.00
14				-33.8	-32.8	26.2	27.2	0.10	0.08	0.10	0.08	2252.1	5888.1	12914	1641.3	-2166.9	5722.3	0.00	0.10	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1087	0.39	0.39	0.00
15				-33.8	-32.8	26.2	27.2	0.10	0.08	0.10	0.08	2252.1	5888.1	12914	1641.3	-2166.9	5722.3	0.00	0.10	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1087	0.39	0.39	0.00
16				-29.8	-28.9	22.9	23.8	0.09	0.07	0.09	0.07	2228.7	5888.1	12914	1929.9	-2210.3	5715.6	0.00	0.09	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1055	0.37	0.39	0.00
17				-29.8	-28.9	22.9	23.8	0.09	0.07	0.09	0.07	2228.7	5888.1	12914	1929.9	-2210.3	5715.6	0.00	0.09	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	781	0.28	0.39	0.00
18				-27.1	-26.3	20.6	21.4	0.08	0.06	0.08	0.06	2228.7	5888.1	12914	2008.0	-2210.3	5715.6	0.00	0.08	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	754	0.27	0.39	0.00
19				-27.1	-26.3	20.6	21.4	0.08	0.06	0.08	0.06	2228.7	5888.1	12914	2008.0	-2210.3	5715.6	0.00	0.08	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	754	0.27	0.39	0.00
20				-23.4	-22.7	17.6	18.2	0.07	0.05	0.07	0.05	2228.7	5888.1	12914	2170.5	-2210.3	5715.6	0.00	0.07	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	715	0.25	0.39	0.00
21				-23.4	-22.7	17.6	18.2	0.07	0.05	0.07	0.05	2228.7	5888.1	12914	2170.5	-2210.3	5715.6	0.00	0.07	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	715	0.25	0.39	0.00
22				-20.1	-19.5	14.9	15.5	0.06	0.05	0.06	0.05	2228.7	5888.1	12914	2322.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	674	0.24	0.41	0.00
23				-20.1	-19.5	14.9	15.5	0.06	0.05	0.06	0.05	2228.7	5888.1	12914	2322.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	674	0.24	0.41	0.00
24				-19.0	-18.5	14.1	14.6	0.06	0.04	0.06	0.04	2228.7	5888.1	12914	2403.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	648	0.23	0.42	0.00
25				-19.0	-18.5	14.1	14.6	0.06	0.04	0.06	0.04	2228.7	5888.1	12914	2403.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	353	0.12	0.42	0.00
26				-17.7	-17.2	13.1	13.6	0.05	0.04	0.05	0.04	2228.7	5888.1	12914	2451.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	320	0.11	0.43	0.00
27				-17.7	-17.2	13.1	13.6	0.05	0.04	0.05	0.04	2228.7	5888.1	12914	2451.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	320	0.11	0.43	0.00
28				-16.0	-15.5	11.8	12.3	0.05	0.04	0.05	0.04	2228.7	5888.1	12914	2565.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	279	0.10	0.45	0.00
29				-16.1	-15.6	11.9	12.4	0.05	0.04	0.05	0.04	2223.1	5879.5	12914	2566.1	-2210.3	5707.3	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	279	0.10	0.45	0.00
30				-15.0	-14.6	11.2	11.7	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2661.5	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	239	0.08	0.47	0.00
31				-15.0	-14.6	11.2	11.7	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2661.5	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	35	0.01	0.47	0.00
32				-14.4	-13.9	10.9	11.3	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2529.2	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	16	0.01	0.44	0.00
33				-14.4	-13.9	10.9	11.3	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2529.2	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	16	0.01	0.44	0.00
34				-14.4	-13.9	11.2	11.6	0.04	0.03	0.04	0.03	2247.1	5879.5	12914	2374.2	-2165.8	5714.1	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	3	0.00	0.42	0.00
35				-14.4	-13.9	11.2	11.6	0.04	0.03	0.04	0.03	2247.1	5879.5	12914	2374.2	-2165.8	5714.1	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	3	0.00	0.42	0.00
36				-15.6	-15.2	12.4	12.9	0.05	0.04	0.05	0.04	2270.5	5879.5	12914	2247.9	-2122.4	5720.7	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	22	0.01	0.40	0.00
37				-15.6	-15.2	12.4	12.9	0.05	0.04	0.05	0.04	2270.5	5879.5	12914	2247.9	-2122.4	5720.7	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	22	0.01	0.40	0.00
38				-18.3	-17.7	14.8	15.4	0.05	0.04	0.05	0.04	2294.4	5879.5	12914	2100.1	-2077.9	5727.3	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	41	0.01	0.40	0.00
39				-18.3	-17.7	14.8	15.4	0.05	0.04	0.05	0.04	2317.8	5879.5	12914	2088.8	-2034.5	5733.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	41	0.01	0.40	0.00
40				-19.8	-19.2	16.4	17.0	0.06	0.05	0.06	0.05	2294.4	5879.5	12914	1791.0	-2077.9	5727.3	0.00	0.06</														

**LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA**  
**Verifica di resistenza sezioni in Classe 4**

**Dati**  
 coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità  
 coefficiente eta  
 pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1)  
 Resistenza di progetto soletta  
 Tensione di snervamento acciaio armature soletta

Var unità  
 γM1 1.10  
 η 1.20  
 pan 0  
 fcd MPa 19.83  
 fya MPa 450

COMBINAZIONE C1Vmax

Sez	soletta										Armature soletta		piattabanda superiore		anima		piattabanda inferiore		TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA										CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI EFFICACI										
	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m2)	yGs sup (m)	Asinf (m2)	yGs inf (m)	Beq (m)	tf (m)	hw (m)	tw (m)	Beq (m)	tf (m)	Status soletta	σA (Mpa)	σB (Mpa)	σC (Mpa)	σD (Mpa)	σAs_inf (Mpa)	σAs_sup (Mpa)	τ (Mpa)	fyfs (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	yGa_eff (m)	Ixa_eff (m4)	WA_eff (m3)	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)		
1	1	0.000	0.000	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.008	0.012	0.400	0.020	reagente	-62.9	-13.7	6.0	35.6	-42.0	-85.6	216.0	355.0	355.0	355.0	0.152	1									
2	1	0.480	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-5.9	-5.4	6.7	7.0	2.9	4.5	12.5	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
3	2	0.000	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-5.9	-5.4	6.7	7.0	2.9	4.5	113.8	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
4	2	0.470	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-9.6	-8.9	11.0	11.4	4.7	7.1	100.9	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
5	3	0.000	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-9.6	-8.9	11.0	11.4	4.7	7.1	100.9	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
6	3	0.480	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-13.9	-13.0	15.9	16.4	6.9	10.0	92.0	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
7	4	0.000	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-13.9	-13.0	15.9	16.4	6.9	10.0	92.0	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
8	4	0.470	1.900	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.768	0.012	0.400	0.020	fessurata	-18.3	-17.3	20.8	21.4	9.2	12.8	85.4	355.0	355.0	355.0	0.402	3									
9	5	0.000	1.900	1.070	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-10.0	-9.7	8.8	9.1	4.4	5.7	-43.8	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
10	5	0.380	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-21.0	20.4	-15.8	-16.4	-22.4	-29.0	-42.7	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
11	6	0.000	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	21.0	20.4	-15.8	-16.4	-22.4	-29.0	-42.7	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
12	6	0.370	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	46.5	44.9	-46.7	-48.3	-56.1	-70.8	-41.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
13	7	0.000	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	46.5	44.9	-46.7	-48.3	-56.1	-70.8	-11.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
14	7	0.380	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	55.4	53.6	-49.4	-51.2	-58.0	-74.0	-10.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
15	8	0.000	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	55.4	53.6	-49.4	-51.2	-58.0	-74.0	-10.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
16	8	0.370	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	70.4	68.3	-52.3	-54.4	-61.1	-79.4	-9.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
17	9	0.000	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	70.4	68.3	-52.3	-54.4	-61.1	-79.4	-9.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
18	9	0.380	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	74.8	72.6	-53.8	-56.0	-61.9	-80.8	-8.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
19	10	0.000	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	74.8	72.6	-53.8	-56.0	-61.9	-80.8	-8.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
20	10	0.370	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	83.5	81.2	-55.4	-57.7	-63.6	-83.9	-7.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
21	11	0.000	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	83.5	81.2	-55.4	-57.7	-63.6	-83.9	-7.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
22	11	0.380	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	91.5	89.0	-56.7	-59.2	-65.2	-86.7	-6.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
23	12	0.000	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	91.5	89.0	-56.7	-59.2	-65.2	-86.7	-6.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
24	12	0.370	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	95.8	93.2	-57.2	-59.8	-66.0	-88.3	-5.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
25	13	0.000	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	95.8	93.2	-57.2	-59.8	-66.0	-88.3	-4.3	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
26	13	0.380	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	98.2	95.6	-57.3	-60.0	-66.5	-89.2	-2.5	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
27	14	0.000	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	98.2	95.6	-57.3	-60.0	-66.5	-89.2	-2.5	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
28	14	0.370	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	104.0	101.3	-57.5	-60.3	-67.7	-91.4	-0.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
29	15	0.000	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	104.1	101.4	-57.6	-60.4	-67.8	-89.7	-0.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
30	15	0.380	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	108.8	106.0	-57.4	-60.2	-68.8	-91.5	1.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
31	16	0.000	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	108.8	106.0	-57.4	-60.2	-68.8	-91.5	21.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
32	16	0.370	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	101.6	98.9	-55.7	-58.3	-67.4	-89.1	22.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
33	17	0.000	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	101.6	98.9	-55.7	-58.3	-67.4	-89.1	22.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
34	17	0.380	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	93.6	91.1	-53.6	-56.1	-65.8	-86.5	24.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
35	18	0.000	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	93.6	91.1																			



Sez	MEd (kNm) NEd (kN) eN (m)			Analisi elastica				Analisi plastica										Ver. stabilita' pannelli d'anima															
				σA' C1Mmax (Mpa)	σB' C1Mmax (Mpa)	σC' C1Mmax (Mpa)	σD' C1Mmax (Mpa)	η1,inf	η1,sup	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MED (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	Isl (m4)	kτ	(hw/t) max	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VED (kN)	η3	η1_s	η1_inter	
																																	σA'
1				-62.9	-13.7	6.0	35.6	0.11	0.06	0.00	0.00	861.9	1087.2	10881	114.5	-2014.0	1050.0	0.11	0.11	1.900	0	0	5.340	48.6	NO	0.01	1.200	21	21	21	0.97		0.00
2				-5.9	-5.4	6.7	7.0	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	70	0.06	0.59	0.00
3				-5.9	-5.4	6.7	7.0	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	639	0.51	0.59	0.59
4				-9.6	-8.9	11.0	11.4	0.03	0.03	0.03	0.03	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.03	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	688	0.45	0.56	0.00
5				-9.6	-8.9	11.0	11.4	0.03	0.03	0.03	0.03	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.03	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	688	0.45	0.56	0.00
6				-13.9	-13.0	15.9	16.4	0.04	0.05	0.04	0.05	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.05	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	737	0.45	0.54	0.00
7				-13.9	-13.0	15.9	16.4	0.04	0.05	0.04	0.05	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.05	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	737	0.45	0.54	0.00
8				-18.3	-17.3	20.8	21.4	0.05	0.06	0.05	0.06	1440.5	2929.3	8511	420.5	-2014.0	2765.3	0.00	0.06	1.900	0	0	5.994	51.5	SI	0.86	0.966	1660	1660	787	0.47	0.52	0.00
9				-10.0	-9.7	8.8	9.1	0.03	0.03	0.03	0.03	2323.6	5888.1	12914	717.6	-2034.5	5742.0	0.00	0.03	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	812	0.29	0.40	0.00
10				21.0	20.4	-15.8	-16.4	0.06	0.05	0.06	0.05	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	793	0.28	0.40	0.00
11				21.0	20.4	-15.8	-16.4	0.06	0.05	0.06	0.05	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	793	0.28	0.40	0.00
12				46.5	44.9	-46.7	-48.3	0.14	0.14	0.00	0.00	3536.0	8206.3	18662	1471.3	-2122.4	8100.1	0.18	0.18	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	775	0.27		0.00
13				46.5	44.9	-46.7	-48.3	0.14	0.14	0.00	0.00	3536.0	8206.3	18662	1471.3	-2122.4	8100.1	0.18	0.18	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	206	0.07		0.00
14				55.4	53.6	-49.4	-51.2	0.16	0.15	0.00	0.00	3533.9	8231.2	18782	1641.3	-2166.9	8121.7	0.20	0.20	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	187	0.07		0.00
15				55.4	53.6	-49.4	-51.2	0.16	0.15	0.00	0.00	3533.9	8231.2	18782	1641.3	-2166.9	8121.7	0.20	0.20	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	187	0.07		0.00
16				70.4	68.3	-52.3	-54.4	0.21	0.16	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	1929.9	-2210.3	8142.6	0.24	0.24	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	168	0.06		0.00
17				70.4	68.3	-52.3	-54.4	0.21	0.16	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	1929.9	-2210.3	8142.6	0.24	0.24	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	168	0.06		0.00
18				74.8	72.6	-53.8	-56.0	0.22	0.16	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2008.0	-2210.3	8142.6	0.25	0.25	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	149	0.05		0.00
19				74.8	72.6	-53.8	-56.0	0.22	0.16	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2008.0	-2210.3	8142.6	0.25	0.25	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	149	0.05		0.00
20				83.5	81.2	-55.4	-57.7	0.24	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2170.5	-2210.3	8142.6	0.27	0.27	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	130	0.05		0.00
21				83.5	81.2	-55.4	-57.7	0.24	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2170.5	-2210.3	8142.6	0.27	0.27	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	130	0.05		0.00
22				91.5	89.0	-56.7	-59.2	0.27	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2322.2	-2210.3	8142.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	111	0.04		0.00
23				91.5	89.0	-56.7	-59.2	0.27	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2322.2	-2210.3	8142.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	111	0.04		0.00
24				95.8	93.2	-57.2	-59.8	0.28	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2403.2	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	92	0.03		0.00
25				95.8	93.2	-57.2	-59.8	0.28	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2403.2	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	79	0.03		0.00
26				98.2	95.6	-57.3	-60.0	0.29	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2451.3	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	46	0.02		0.00
27				98.2	95.6	-57.3	-60.0	0.29	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2451.3	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	46	0.02		0.00
28				104.0	101.3	-57.5	-60.3	0.30	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2565.3	-2210.3	8142.6	0.32	0.32	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	7	0.00		0.00
29				104.1	101.4	-57.6	-60.4	0.30	0.17	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2566.1	-2210.3	8134.1	0.32	0.32	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	7	0.00		0.00
30				108.8	106.0	-57.4	-60.2	0.32	0.17	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2661.5	-2210.3	8134.1	0.33	0.33	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	18	0.01		0.00
31				108.8	106.0	-57.4	-60.2	0.32	0.17	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2661.5	-2210.3	8134.1	0.33	0.33	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	397	0.14		0.00
32				101.6	98.9	-55.7	-58.3	0.30	0.17	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2529.2	-2210.3	8134.1	0.31	0.31	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	422	0.15		0.00
33				101.6	98.9	-55.7	-58.3	0.30	0.17	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2529.2	-2210.3	8134.1	0.31	0.31	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	422	0.15		0.00
34				93.6	91.1	-53.6	-56.1	0.27	0.16	0.00	0.00	3527.0	8222.0	18779	2374.2	-2165.8	8112.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	447	0.16		0.00
35				93.6	91.1	-53.6	-56.1	0.27	0.16	0.00	0.00	3527.0	8222.0	18779	2374.2	-2165.8	8112.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	447	0.16		0.00
36				87.0	84.7	-51.3	-53.7	0.25	0.16	0.00	0.00	3529.0	8197.7	18662	2247.9	-2122.4	8091.6	0.28	0.28	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	470	0.17		0.00
37				87.0	84.7	-51.3	-53.7	0.25	0.16	0.00	0.00	3529.0	8197.7	18662	2247.9	-2122.4	8091.6	0.28	0.28	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	802	0.28		0.00
38				79.2	77.0	-48.6	-50.7	0.23	0.15	0.00	0.00	3530.9	8172.6	18541	2100.1	-2077.9	8070.0	0.26	0.26	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	823	0.29		0.00
39				79.2	77.0	-48.6	-50.7	0.23	0.15	0.00	0.00	3532.5	8148.2	18424	2088.8	-2034.5	8048.8	0.26	0.26	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	823	0.29		0.00

**LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA**  
**Verifica di resistenza sezioni in Classe 4**

**Dati**  
 coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità  
 coefficiente eta  
 pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1)  
 Resistenza di progetto soletta  
 Tensione di snervamento acciaio armature soletta

Var unità  
 γM1 1.10  
 η 1.20  
 pan 0  
 fcd MPa 19.83  
 fya MPa 450

COMBINAZIONE C1Vmin

Sez	soletta																TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA										CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI EFFICACI												
	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m2)	yGs sup (m)	Asinf (m2)	yGs inf (m)	Beq (m)	tf (m)	hw (m)	tw (m)	Beq (m)	tf (m)	Status soletta	σA (Mpa)	σB (Mpa)	σC (Mpa)	σD (Mpa)	σAs_inf (Mpa)	σAs_sup (Mpa)	τ (Mpa)	fyfs (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	yGa_eff (m)	Ixa_eff (m4)	WA_eff (m3)	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)		
1	1	0.000	0.000	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.008	0.012	0.400	0.020	reagente	-62.9	-13.7	6.0	35.6	-42.0	-85.6	216.0	355.0	355.0	355.0	0.152	1									
2	1	0.480	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-7.2	-6.6	7.7	8.1	4.3	6.8	7.7	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
3	2	0.000	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-7.2	-6.6	7.7	8.1	4.3	6.8	7.7	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
4	2	0.470	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-58.0	-54.2	51.4	53.6	59.0	88.6	9.5	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
5	3	0.000	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-58.0	-54.2	51.4	53.6	59.0	88.6	9.5	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
6	3	0.480	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-98.6	-93.1	89.4	92.6	101.6	146.0	10.9	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
7	4	0.000	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-98.6	-93.1	89.4	92.6	101.6	146.0	10.9	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
8	4	0.470	1.900	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.768	0.012	0.400	0.020	fessurata	-130.4	-124.1	120.8	124.7	134.0	186.0	11.9	355.0	355.0	355.0	0.402	3									
9	5	0.000	1.900	1.070	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-74.4	-72.2	58.8	61.1	64.1	82.9	-62.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
10	5	0.380	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-52.6	-51.0	41.5	43.1	45.9	59.3	-61.1	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
11	6	0.000	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-52.6	-51.0	41.5	43.1	45.9	59.3	-61.1	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
12	6	0.370	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-12.2	-36.4	29.4	-40.6	33.5	43.3	-59.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
13	7	0.000	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-12.2	-36.4	29.4	-40.6	33.5	43.3	-59.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
14	7	0.380	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-8.8	-32.8	26.2	-43.0	31.5	40.7	-58.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
15	8	0.000	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-8.8	-32.8	26.2	-43.0	31.5	40.7	-58.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
16	8	0.370	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-5.3	-28.9	22.9	-45.1	29.0	37.4	-56.8	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
17	9	0.000	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-5.3	-28.9	22.9	-45.1	29.0	37.4	-56.8	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
18	9	0.380	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-3.0	-26.3	20.6	-46.4	27.4	35.4	-40.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
19	10	0.000	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-3.0	-26.3	20.6	-46.4	27.4	35.4	-40.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
20	10	0.370	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	0.0	-22.7	17.6	-47.4	24.6	31.7	-38.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
21	11	0.000	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	0.0	-22.7	17.6	-47.4	24.6	31.7	-38.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
22	11	0.380	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	2.5	-19.5	14.9	-48.2	21.9	28.3	-36.3	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
23	12	0.000	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	2.5	-19.5	14.9	-48.2	21.9	28.3	-36.3	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
24	12	0.370	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	3.3	-18.5	14.1	-48.4	21.0	27.2	-34.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
25	13	0.000	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	3.3	-18.5	14.1	-48.4	21.0	27.2	-34.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
26	13	0.380	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	4.3	-17.2	13.1	-48.4	19.7	25.4	-17.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
27	14	0.000	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	4.3	-17.2	13.1	-48.4	19.7	25.4	-17.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
28	14	0.370	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	5.4	-15.5	11.8	-48.1	17.7	22.9	-15.0	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
29	15	0.000	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	5.5	-15.6	11.9	-48.1	17.8	22.6	-15.0	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
30	15	0.380	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	6.0	-14.6	11.2	-47.5	16.2	20.5	-12.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
31	16	0.000	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	6.0	-14.6	11.2	-47.5	16.2	20.5	-1.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
32	16	0.370	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	6.2	-13.9	10.9	-46.5	14.7	18.6	-0.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
33	17	0.000	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	6.2	-13.9	10.9	-46.5	14.7	18.6	-0.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
34	17	0.380	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	5.6	-13.9	11.2	-44.8	13.5	17.1	0.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
35	18	0.000	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	5.6	-13.9	11.2	-44.8	13.5	17.1	0.2	355.0													

Sez	Analisi elastica				Analisi plastica											Ver. stabilita' pannelli d'anima																	
	MEd (kNm)	NEd (kN)	eN (m)	$\sigma^A$	$\sigma^B$	$\sigma^C$	$\sigma^D$	$\eta_{1,inf}$	$\eta_{1,sup}$	$\eta_{1,inf}$ grafico	$\eta_{1,sup}$ grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	$\eta_{1,plast}$	$\eta_1$	a (m)	n.irr. Long	Isl (m4)	$k_t$	(hw/t) max	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VED (kN)	$\eta_3$	$\eta_{1,s}$	$\eta_{1,inter}$	
				C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)																										
1				-62.9	-13.7	6.0	35.6	0.11	0.06	0.00	0.00	861.9	1087.2	10881	114.5	-2014.0	1050.0	0.11	0.11	1.900	0	0	5.340	48.6	NO	0.01	1.200	21	21	21	0.97	0.00	0.00
2				-7.2	-6.6	7.7	8.1	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	43	0.03	0.59	0.00
3				-7.2	-6.6	7.7	8.1	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	43	0.03	0.59	0.00
4				-58.0	-54.2	51.4	53.6	0.17	0.16	0.17	0.16	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.17	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	65	0.04	0.56	0.00
5				-58.0	-54.2	51.4	53.6	0.17	0.16	0.17	0.16	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.17	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	65	0.04	0.56	0.00
6				-98.6	-93.1	89.4	92.6	0.28	0.27	0.28	0.27	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.28	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	87	0.05	0.54	0.00
7				-98.6	-93.1	89.4	92.6	0.28	0.27	0.28	0.27	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.28	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	87	0.05	0.54	0.00
8				-130.4	-124.1	120.8	124.7	0.38	0.36	0.38	0.36	1440.5	2929.3	8511	420.5	-2014.0	2765.3	0.00	0.38	1.900	0	0	5.994	51.5	SI	0.86	0.966	1660	1660	110	0.07	0.52	0.00
9				-74.4	-72.2	58.8	61.1	0.22	0.18	0.22	0.18	2323.6	5888.1	12914	717.6	-2034.5	5742.0	0.00	0.22	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1159	0.41	0.40	0.00
10				-52.6	-51.0	41.5	43.1	0.15	0.13	0.15	0.13	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.15	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1135	0.40	0.40	0.00
11				-52.6	-51.0	41.5	43.1	0.15	0.13	0.15	0.13	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.15	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1135	0.40	0.40	0.00
12				-12.2	-36.4	29.4	-40.6	0.07	0.02	0.07	0.02	2276.2	5888.1	12914	1471.3	-2122.4	5729.1	0.00	0.07	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1107	0.39	0.40	0.00
13				-12.2	-36.4	29.4	-40.6	0.07	0.02	0.07	0.02	2276.2	5888.1	12914	1471.3	-2122.4	5729.1	0.00	0.07	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1107	0.39	0.40	0.00
14				-8.8	-32.8	26.2	-43.0	0.06	0.02	0.06	0.02	2252.1	5888.1	12914	1641.3	-2166.9	5722.3	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1087	0.39	0.39	0.00
15				-8.8	-32.8	26.2	-43.0	0.06	0.02	0.06	0.02	2252.1	5888.1	12914	1641.3	-2166.9	5722.3	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1087	0.39	0.39	0.00
16				-5.3	-28.9	22.9	-45.1	0.05	0.03	0.05	0.03	2228.7	5888.1	12914	1929.9	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1055	0.37	0.39	0.00
17				-5.3	-28.9	22.9	-45.1	0.05	0.03	0.05	0.03	2228.7	5888.1	12914	1929.9	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	781	0.28	0.39	0.00
18				-3.0	-26.3	20.6	-46.4	0.04	0.04	0.04	0.04	2228.7	5888.1	12914	2008.0	-2210.3	5715.6	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	754	0.27	0.39	0.00
19				-3.0	-26.3	20.6	-46.4	0.04	0.04	0.04	0.04	2228.7	5888.1	12914	2008.0	-2210.3	5715.6	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	754	0.27	0.39	0.00
20				0.0	-22.7	17.6	-47.4	0.03	0.04	0.03	0.04	2228.7	5888.1	12914	2170.5	-2210.3	5715.6	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	715	0.25	0.39	0.00
21				0.0	-22.7	17.6	-47.4	0.03	0.04	0.03	0.04	2228.7	5888.1	12914	2170.5	-2210.3	5715.6	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	715	0.25	0.39	0.00
22				2.5	-19.5	14.9	-48.2	0.03	0.05	0.03	0.05	2228.7	5888.1	12914	2322.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	674	0.24	0.41	0.00
23				2.5	-19.5	14.9	-48.2	0.03	0.05	0.03	0.05	2228.7	5888.1	12914	2322.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	674	0.24	0.41	0.00
24				3.3	-18.5	14.1	-48.4	0.02	0.05	0.02	0.05	2228.7	5888.1	12914	2403.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	648	0.23	0.42	0.00
25				3.3	-18.5	14.1	-48.4	0.02	0.05	0.02	0.05	2228.7	5888.1	12914	2403.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	353	0.12	0.42	0.00
26				4.3	-17.2	13.1	-48.4	0.02	0.05	0.02	0.05	2228.7	5888.1	12914	2451.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	320	0.11	0.43	0.00
27				4.3	-17.2	13.1	-48.4	0.02	0.05	0.02	0.05	2228.7	5888.1	12914	2451.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	320	0.11	0.43	0.00
28				5.4	-15.5	11.8	-48.1	0.02	0.05	0.02	0.05	2228.7	5888.1	12914	2565.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	279	0.10	0.45	0.00
29				5.5	-15.6	11.9	-48.1	0.01	0.05	0.01	0.05	2223.1	5879.5	12914	2566.1	-2210.3	5707.3	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	279	0.10	0.45	0.00
30				6.0	-14.6	11.2	-47.5	0.01	0.05	0.01	0.05	2223.1	5879.5	12914	2661.5	-2210.3	5707.3	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	239	0.08	0.47	0.00
31				6.0	-14.6	11.2	-47.5	0.01	0.05	0.01	0.05	2223.1	5879.5	12914	2661.5	-2210.3	5707.3	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	35	0.01	0.47	0.00
32				6.2	-13.9	10.9	-46.5	0.01	0.05	0.01	0.05	2223.1	5879.5	12914	2529.2	-2210.3	5707.3	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	16	0.01	0.44	0.00
33				6.2	-13.9	10.9	-46.5	0.01	0.05	0.01	0.05	2223.1	5879.5	12914	2529.2	-2210.3	5707.3	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	16	0.01	0.44	0.00
34				5.6	-13.9	11.2	-44.8	0.01	0.05	0.01	0.05	2247.1	5879.5	12914	2374.2	-2165.8	5714.1	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	3	0.00	0.42	0.00
35				5.6	-13.9	11.2	-44.8	0.01	0.05	0.01	0.05	2247.1	5879.5	12914	2374.2	-2165.8	5714.1	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	3	0.00	0.42	0.00
36				4.1	-15.2	12.4	-42.8	0.02	0.04	0.02	0.04	2270.5	5879.5	12914	2247.9	-2122.4	5720.7	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	22	0.01	0.40	0.00
37				4.1	-15.2	12.4	-42.8	0.02	0.04	0.02	0.04	2270.5	5879.5	12914	2247.9	-2122.4	5720.7	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	22	0.01	0.40	0.00
38				1.4	-17.7	14.8	-40.2	0.02	0.04	0.02	0.04	2294.4	5879.5	12914	2100.1	-2077.9	5727.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	41	0.01	0.40	0.00
39				1.2	-17.7	14.8	-39.8	0.02	0.04	0.02	0.04	2317.8	5879.5	12914	2088.8	-2034.5	5733.6	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	41	0.01	0.40	0.00
40				-0.4	-19.2	16.4	-37.9	0.03	0.03	0.03	0.03	2294.4																					

**LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA**  
**Verifica di resistenza sezioni in Classe 4**

**Dati**  
 coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità  
 coefficiente eta  
 pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1)  
 Resistenza di progetto soletta  
 Tensione di snervamento acciaio armature soletta

Var unità  
 γM1 1.10  
 η 1.20  
 pan 0  
 fcd MPa 19.83  
 fya MPa 450

COMBINAZIONE C2Mmax

Sez	soletta										Armature soletta		piattabanda superiore		anima		piattabanda inferiore		TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA										CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI EFFICACI											
	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m2)	yGs sup (m)	Asinf (m2)	yGs inf (m)	Beq (m)	tf (m)	hw (m)	tw (m)	Beq (m)	tf (m)	Status soletta	σA (Mpa)	σB (Mpa)	σC (Mpa)	σD (Mpa)	σAs_inf (Mpa)	σAs_sup (Mpa)	τ (Mpa)	fyfs (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	yGa_eff (m)	Ixa_eff (m4)	WA_eff (m3)	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)			
1	1	0.000	0.000	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.008	0.012	0.400	0.020	fessurata	-52.4	2.5	24.5	57.5	2.8	10.7	216.0	355.0	355.0	355.0	0.022	3										
2	1	0.480	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-5.9	-5.4	6.7	7.0	2.9	4.5	12.5	355.0	355.0	355.0	0.252	3										
3	2	0.000	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-5.9	-5.4	6.7	7.0	2.9	4.5	113.8	355.0	355.0	355.0	0.252	3										
4	2	0.470	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-9.6	-8.9	11.0	11.4	4.7	7.1	100.9	355.0	355.0	355.0	0.302	3										
5	3	0.000	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-9.6	-8.9	11.0	11.4	4.7	7.1	100.9	355.0	355.0	355.0	0.302	3										
6	3	0.480	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-13.9	-13.0	15.9	16.4	6.9	10.0	92.0	355.0	355.0	355.0	0.352	3										
7	4	0.000	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-13.9	-13.0	15.9	16.4	6.9	10.0	92.0	355.0	355.0	355.0	0.352	3										
8	4	0.470	1.900	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.768	0.012	0.400	0.020	fessurata	-18.3	-17.3	20.8	21.4	9.2	12.8	85.4	355.0	355.0	355.0	0.402	3										
9	5	0.000	1.900	1.070	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	-13.3	-12.7	18.3	18.8	15.0	18.3	-43.8	355.0	355.0	355.0	1.182	1										
10	5	0.380	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	10.3	10.4	13.5	13.6	10.2	9.8	-42.7	355.0	355.0	355.0	1.182	1										
11	6	0.000	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	10.3	10.4	13.5	13.6	10.2	9.8	-42.7	355.0	355.0	355.0	1.182	1										
12	6	0.370	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	26.3	26.1	10.0	9.8	7.1	4.2	-41.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
13	7	0.000	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	26.3	26.1	10.0	9.8	7.1	4.2	-11.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
14	7	0.380	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	35.1	34.7	7.7	7.3	5.6	1.5	-10.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
15	8	0.000	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	35.1	34.7	7.7	7.3	5.6	1.5	-10.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
16	8	0.370	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	50.0	49.2	5.1	4.4	3.0	-3.4	-9.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
17	9	0.000	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	50.0	49.2	5.1	4.4	3.0	-3.4	-9.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
18	9	0.380	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	54.4	53.6	3.7	2.8	2.1	-4.9	-8.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
19	10	0.000	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	54.4	53.6	3.7	2.8	2.1	-4.9	-8.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
20	10	0.370	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	63.1	62.1	2.1	1.0	0.4	-7.9	-7.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
21	11	0.000	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	63.1	62.1	2.1	1.0	0.4	-7.9	-7.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
22	11	0.380	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	71.2	70.0	0.8	-0.4	-1.1	-10.8	-6.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
23	12	0.000	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	71.2	70.0	0.8	-0.4	-1.1	-10.8	-6.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
24	12	0.370	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	75.4	74.2	0.2	-1.0	-2.0	-12.3	-5.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
25	13	0.000	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	75.4	74.2	0.2	-1.0	-2.0	-12.3	-4.3	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
26	13	0.380	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	77.9	76.5	0.1	-1.2	-2.5	-13.3	-2.5	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
27	14	0.000	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	77.9	76.5	0.1	-1.2	-2.5	-13.3	-2.5	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
28	14	0.370	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	83.6	82.2	-0.1	-1.5	-3.6	-15.5	-0.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
29	15	0.000	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	83.7	82.2	-0.1	-1.5	-3.7	-14.6	-0.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
30	15	0.380	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	88.3	86.8	0.1	-1.4	-4.6	-16.4	1.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
31	16	0.000	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	88.3	86.8	0.1	-1.4	-4.6	-16.4	21.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
32	16	0.370	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	81.1	79.7	1.9	0.5	-3.2	-14.0	22.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
33	17	0.000	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	81.1	79.7	1.9	0.5	-3.2	-14.0	22.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
34	17	0.380	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	73.3	72.1	3.6	2.4	-2.1	-11.9	24.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
35	18	0.000	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	73.3	72.1	3.6	2.4	-2.1	-11.9	24.1	355.0	355.0	355.0	1.183											

Sez	MEd (kNm) NEd (kN) eN (m)			Analisi elastica				Analisi plastica										Ver. stabilità pannelli d'anima															
				σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	Isl (m4)	kτ	(hw/t) max	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VED (kN)	η3	η1_s	η1_inter			
				C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)																								η1,inf	η1,sup	η1,inf
1				-52.4	2.5	24.5	57.5	0.07	0.12	0.07	0.12	195.7	281.2	5427	114.5	-2014.0	242.5	0.00	0.12	1.900	0	0	5.340	48.6	NO	0.01	1.200	21	21	21	0.97	0.81	0.97
2				-5.9	-5.4	6.7	7.0	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	70	0.06	0.59	0.00
3				-5.9	-5.4	6.7	7.0	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	639	0.51	0.59	0.59
4				-9.6	-8.9	11.0	11.4	0.03	0.03	0.03	0.03	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.03	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	688	0.45	0.56	0.00
5				-9.6	-8.9	11.0	11.4	0.03	0.03	0.03	0.03	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.03	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	688	0.45	0.56	0.00
6				-13.9	-13.0	15.9	16.4	0.04	0.05	0.04	0.05	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.05	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	737	0.45	0.54	0.00
7				-13.9	-13.0	15.9	16.4	0.04	0.05	0.04	0.05	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.05	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	737	0.45	0.54	0.00
8				-18.3	-17.3	20.8	21.4	0.05	0.06	0.05	0.06	1440.5	2929.3	8511	420.5	-2014.0	2765.3	0.00	0.06	1.900	0	0	5.994	51.5	SI	0.86	0.966	1660	1660	787	0.47	0.52	0.00
9				-13.3	-12.7	18.3	18.8	0.04	0.05	0.00	0.00	3539.6	8156.8	18424	717.6	-2034.5	8057.3	0.09	0.09	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	812	0.29	0.00	0.00
10				10.3	10.4	13.5	13.6	0.03	0.04	0.00	0.00	3537.8	8181.9	18544	1165.0	-2079.0	8079.0	0.14	0.14	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	793	0.28	0.00	0.00
11				10.3	10.4	13.5	13.6	0.03	0.04	0.00	0.00	3537.8	8181.9	18544	1165.0	-2079.0	8079.0	0.14	0.14	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	793	0.28	0.00	0.00
12				26.3	26.1	10.0	9.8	0.08	0.03	0.00	0.00	3536.0	8206.3	18662	1471.3	-2122.4	8100.1	0.18	0.18	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	775	0.27	0.00	0.00
13				26.3	26.1	10.0	9.8	0.08	0.03	0.00	0.00	3536.0	8206.3	18662	1471.3	-2122.4	8100.1	0.18	0.18	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	206	0.07	0.00	0.00
14				35.1	34.7	7.7	7.3	0.10	0.02	0.00	0.00	3533.9	8231.2	18782	1641.3	-2166.9	8121.7	0.20	0.20	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	187	0.07	0.00	0.00
15				35.1	34.7	7.7	7.3	0.10	0.02	0.00	0.00	3533.9	8231.2	18782	1641.3	-2166.9	8121.7	0.20	0.20	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	187	0.07	0.00	0.00
16				50.0	49.2	5.1	4.4	0.15	0.01	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	1929.9	-2210.3	8142.6	0.24	0.24	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	168	0.06	0.00	0.00
17				50.0	49.2	5.1	4.4	0.15	0.01	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	1929.9	-2210.3	8142.6	0.24	0.24	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	168	0.06	0.00	0.00
18				54.4	53.6	3.7	2.8	0.16	0.01	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2008.0	-2210.3	8142.6	0.25	0.25	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	149	0.05	0.00	0.00
19				54.4	53.6	3.7	2.8	0.16	0.01	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2008.0	-2210.3	8142.6	0.25	0.25	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	149	0.05	0.00	0.00
20				63.1	62.1	2.1	1.0	0.19	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2170.5	-2210.3	8142.6	0.27	0.27	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	130	0.05	0.00	0.00
21				63.1	62.1	2.1	1.0	0.19	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2170.5	-2210.3	8142.6	0.27	0.27	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	130	0.05	0.00	0.00
22				71.2	70.0	0.8	-0.4	0.21	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2322.2	-2210.3	8142.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	111	0.04	0.00	0.00
23				71.2	70.0	0.8	-0.4	0.21	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2322.2	-2210.3	8142.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	111	0.04	0.00	0.00
24				75.4	74.2	0.2	-1.0	0.22	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2403.2	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	92	0.03	0.00	0.00
25				75.4	74.2	0.2	-1.0	0.22	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2403.2	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	79	0.03	0.00	0.00
26				77.9	76.5	0.1	-1.2	0.23	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2451.3	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	46	0.02	0.00	0.00
27				77.9	76.5	0.1	-1.2	0.23	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2451.3	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	46	0.02	0.00	0.00
28				83.6	82.2	-0.1	-1.5	0.25	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2565.3	-2210.3	8142.6	0.32	0.32	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	7	0.00	0.00	0.00
29				83.7	82.2	-0.1	-1.5	0.25	0.00	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2566.1	-2210.3	8134.1	0.32	0.32	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	7	0.00	0.00	0.00
30				88.3	86.8	0.1	-1.4	0.26	0.00	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2661.5	-2210.3	8134.1	0.33	0.33	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	18	0.01	0.00	0.00
31				88.3	86.8	0.1	-1.4	0.26	0.00	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2661.5	-2210.3	8134.1	0.33	0.33	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	397	0.14	0.00	0.00
32				81.1	79.7	1.9	0.5	0.24	0.00	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2529.2	-2210.3	8134.1	0.31	0.31	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	422	0.15	0.00	0.00
33				81.1	79.7	1.9	0.5	0.24	0.00	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2529.2	-2210.3	8134.1	0.31	0.31	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	422	0.15	0.00	0.00
34				73.3	72.1	3.6	2.4	0.21	0.01	0.00	0.00	3527.0	8222.0	18779	2374.2	-2165.8	8112.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	447	0.16	0.00	0.00
35				73.3	72.1	3.6	2.4	0.21	0.01	0.00	0.00	3527.0	8222.0	18779	2374.2	-2165.8	8112.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	447	0.16	0.00	0.00
36				66.8	65.8	5.5	4.4	0.20	0.01	0.00	0.00	3529.0	8197.7	18662	2247.9	-2122.4	8091.6	0.28	0.28	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	470	0.17	0.00	0.00
37				66.8	65.8	5.5	4.4	0.20	0.01	0.00	0.00	3529.0	8197.7	18662	2247.9	-2122.4	8091.6	0.28	0.28	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	802	0.28	0.00	0.00
38				59.1	58.2	7.9	7.0	0.17	0.02	0.00	0.00	3530.9	8172.6	18541	2100.1	-2077.9	8070.0	0.26	0.26	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	823	0.29	0.00	0.00
39				59.2	58.4	7.5	6.6	0.17	0.02	0.00	0.00	3532.5	8148.2	18424	2088.8	-2034.5	8048.8	0.26	0.26	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	823	0.29	0.00	0.00
40				42.1	41.6	11.9	11.4	0.12	0.03	0.00	0.00	3530.9	8172.6	18541	1791.0	-2077.9	8070.0	0.22	0.22	6.000	0	0	5.490	49.									

**LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA**  
**Verifica di resistenza sezioni in Classe 4**

Dati  
 coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità  
 coefficiente eta  
 pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1)  
 Resistenza di progetto soletta  
 Tensione di snervamento acciaio armature soletta

Var unità  
 γM1 1.10  
 η 1.20  
 pan 0  
 fcd MPa 19.83  
 fya MPa 450

COMBINAZIONE C2Mmin

Sez	soletta										Armature soletta		piattabanda superiore		anima		piattabanda inferiore		TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA										CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI EFFICACI										
	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m2)	yGs sup (m)	Asinf (m2)	yGs inf (m)	Beq (m)	tf (m)	hw (m)	tw (m)	Beq (m)	tf (m)	Status soletta	σA (Mpa)	σB (Mpa)	σC (Mpa)	σD (Mpa)	σAs_inf (Mpa)	σAs_sup (Mpa)	τ (Mpa)	fyfs (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	yGa_eff (m)	Ixa_eff (m4)	WA_eff (m3)	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)		
1	1	0.000	0.000	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.008	0.012	0.400	0.020	fessurata	-52.4	2.5	24.5	57.5	2.8	10.7	216.0	355.0	355.0	355.0	0.022	3									
2	1	0.480	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-7.2	-6.6	7.7	8.1	4.3	6.8	7.7	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
3	2	0.000	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-7.2	-6.6	7.7	8.1	4.3	6.8	7.7	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
4	2	0.470	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-58.0	-54.2	51.4	53.6	59.0	88.6	9.5	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
5	3	0.000	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-58.0	-54.2	51.4	53.6	59.0	88.6	9.5	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
6	3	0.480	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-98.6	-93.1	89.4	92.6	101.6	146.0	10.9	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
7	4	0.000	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-98.6	-93.1	89.4	92.6	101.6	146.0	10.9	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
8	4	0.470	1.900	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.768	0.012	0.400	0.020	fessurata	-130.4	-124.1	120.8	124.7	134.0	186.0	11.9	355.0	355.0	355.0	0.402	3									
9	5	0.000	1.900	1.070	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-74.4	-72.2	58.8	61.1	64.1	82.9	-62.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
10	5	0.380	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-52.6	-51.0	41.5	43.1	45.9	59.3	-61.1	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
11	6	0.000	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-52.6	-51.0	41.5	43.1	45.9	59.3	-61.1	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
12	6	0.370	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-37.5	-36.4	29.4	30.5	33.5	43.3	-59.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
13	7	0.000	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-37.5	-36.4	29.4	30.5	33.5	43.3	-59.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
14	7	0.380	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-33.8	-32.8	26.2	27.2	31.5	40.7	-58.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
15	8	0.000	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-33.8	-32.8	26.2	27.2	31.5	40.7	-58.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
16	8	0.370	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-29.8	-28.9	22.9	23.8	29.0	37.4	-56.8	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
17	9	0.000	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-29.8	-28.9	22.9	23.8	29.0	37.4	-56.8	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
18	9	0.380	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-27.1	-26.3	20.6	21.4	27.4	35.4	-40.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
19	10	0.000	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-27.1	-26.3	20.6	21.4	27.4	35.4	-40.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
20	10	0.370	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-23.4	-22.7	17.6	18.2	24.6	31.7	-38.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
21	11	0.000	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-23.4	-22.7	17.6	18.2	24.6	31.7	-38.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
22	11	0.380	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-20.1	-19.5	14.9	15.5	21.9	28.3	-36.3	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
23	12	0.000	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-20.1	-19.5	14.9	15.5	21.9	28.3	-36.3	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
24	12	0.370	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-19.0	-18.5	14.1	14.6	21.0	27.2	-34.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
25	13	0.000	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-19.0	-18.5	14.1	14.6	21.0	27.2	-34.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
26	13	0.380	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-17.7	-17.2	13.1	13.6	19.7	25.4	-17.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
27	14	0.000	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-17.7	-17.2	13.1	13.6	19.7	25.4	-17.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
28	14	0.370	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-16.0	-15.5	11.8	12.3	17.7	22.9	-15.0	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
29	15	0.000	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-16.1	-15.6	11.9	12.4	17.8	22.6	-15.0	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
30	15	0.380	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-15.0	-14.6	11.2	11.7	16.2	20.5	-12.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
31	16	0.000	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-15.0	-14.6	11.2	11.7	16.2	20.5	-1.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
32	16	0.370	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.4	-13.9	10.9	11.3	14.7	18.6	-0.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
33	17	0.000	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.4	-13.9	10.9	11.3	14.7	18.6	-0.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
34	17	0.380	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.4	-13.9	11.2	11.6	13.5	17.1	0.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
35	18	0.000	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14																				

Sez	MEd (kNm) NEd (kN) eN (m)			Analisi elastica				Analisi plastica										Ver. stabilita' pannelli d'anima															
				σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	Isl (m4)	kτ	(hw/t) max	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VED (kN)	η3	η1_s	η1_inter			
				C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)																								η1,inf	η1,sup	η1,inf
1				-52.4	2.5	24.5	57.5	0.07	0.12	0.07	0.12	195.7	281.2	5427	114.5	-2014.0	242.5	0.00	0.12	1.900	0	0	5.340	48.6	NO	0.01	1.200	21	21	21	0.97	0.81	0.97
2				-7.2	-6.6	7.7	8.1	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	43	0.03	0.59	0.00
3				-7.2	-6.6	7.7	8.1	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	43	0.03	0.59	0.00
4				-58.0	-54.2	51.4	53.6	0.17	0.16	0.17	0.16	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.17	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	65	0.04	0.56	0.00
5				-58.0	-54.2	51.4	53.6	0.17	0.16	0.17	0.16	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.17	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	65	0.04	0.56	0.00
6				-98.6	-93.1	89.4	92.6	0.28	0.27	0.28	0.27	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.28	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	87	0.05	0.54	0.00
7				-98.6	-93.1	89.4	92.6	0.28	0.27	0.28	0.27	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.28	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	87	0.05	0.54	0.00
8				-130.4	-124.1	120.8	124.7	0.38	0.36	0.38	0.36	1440.5	2929.3	8511	420.5	-2014.0	2765.3	0.00	0.38	1.900	0	0	5.994	51.5	SI	0.86	0.966	1660	1660	110	0.07	0.52	0.00
9				-74.4	-72.2	58.8	61.1	0.22	0.18	0.22	0.18	2323.6	5888.1	12914	717.6	-2034.5	5742.0	0.00	0.22	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1159	0.41	0.40	0.00
10				-52.6	-51.0	41.5	43.1	0.15	0.13	0.15	0.13	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.15	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1135	0.40	0.40	0.00
11				-52.6	-51.0	41.5	43.1	0.15	0.13	0.15	0.13	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.15	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1135	0.40	0.40	0.00
12				-37.5	-36.4	29.4	30.5	0.11	0.09	0.11	0.09	2276.2	5888.1	12914	1471.3	-2122.4	5729.1	0.00	0.11	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1107	0.39	0.40	0.00
13				-37.5	-36.4	29.4	30.5	0.11	0.09	0.11	0.09	2276.2	5888.1	12914	1471.3	-2122.4	5729.1	0.00	0.11	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1107	0.39	0.40	0.00
14				-33.8	-32.8	26.2	27.2	0.10	0.08	0.10	0.08	2252.1	5888.1	12914	1641.3	-2166.9	5722.3	0.00	0.10	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1087	0.39	0.39	0.00
15				-33.8	-32.8	26.2	27.2	0.10	0.08	0.10	0.08	2252.1	5888.1	12914	1641.3	-2166.9	5722.3	0.00	0.10	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1087	0.39	0.39	0.00
16				-29.8	-28.9	22.9	23.8	0.09	0.07	0.09	0.07	2228.7	5888.1	12914	1929.9	-2210.3	5715.6	0.00	0.09	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1055	0.37	0.39	0.00
17				-29.8	-28.9	22.9	23.8	0.09	0.07	0.09	0.07	2228.7	5888.1	12914	1929.9	-2210.3	5715.6	0.00	0.09	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	781	0.28	0.39	0.00
18				-27.1	-26.3	20.6	21.4	0.08	0.06	0.08	0.06	2228.7	5888.1	12914	2008.0	-2210.3	5715.6	0.00	0.08	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	754	0.27	0.39	0.00
19				-27.1	-26.3	20.6	21.4	0.08	0.06	0.08	0.06	2228.7	5888.1	12914	2008.0	-2210.3	5715.6	0.00	0.08	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	754	0.27	0.39	0.00
20				-23.4	-22.7	17.6	18.2	0.07	0.05	0.07	0.05	2228.7	5888.1	12914	2170.5	-2210.3	5715.6	0.00	0.07	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	715	0.25	0.39	0.00
21				-23.4	-22.7	17.6	18.2	0.07	0.05	0.07	0.05	2228.7	5888.1	12914	2170.5	-2210.3	5715.6	0.00	0.07	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	715	0.25	0.39	0.00
22				-20.1	-19.5	14.9	15.5	0.06	0.05	0.06	0.05	2228.7	5888.1	12914	2322.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	674	0.24	0.41	0.00
23				-20.1	-19.5	14.9	15.5	0.06	0.05	0.06	0.05	2228.7	5888.1	12914	2322.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	674	0.24	0.41	0.00
24				-19.0	-18.5	14.1	14.6	0.06	0.04	0.06	0.04	2228.7	5888.1	12914	2403.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	648	0.23	0.42	0.00
25				-19.0	-18.5	14.1	14.6	0.06	0.04	0.06	0.04	2228.7	5888.1	12914	2403.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	353	0.12	0.42	0.00
26				-17.7	-17.2	13.1	13.6	0.05	0.04	0.05	0.04	2228.7	5888.1	12914	2451.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	320	0.11	0.43	0.00
27				-17.7	-17.2	13.1	13.6	0.05	0.04	0.05	0.04	2228.7	5888.1	12914	2451.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	320	0.11	0.43	0.00
28				-16.0	-15.5	11.8	12.3	0.05	0.04	0.05	0.04	2228.7	5888.1	12914	2565.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	279	0.10	0.45	0.00
29				-16.1	-15.6	11.9	12.4	0.05	0.04	0.05	0.04	2223.1	5879.5	12914	2566.1	-2210.3	5707.3	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	279	0.10	0.45	0.00
30				-15.0	-14.6	11.2	11.7	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2661.5	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	239	0.08	0.47	0.00
31				-15.0	-14.6	11.2	11.7	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2661.5	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	35	0.01	0.47	0.00
32				-14.4	-13.9	10.9	11.3	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2529.2	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	16	0.01	0.44	0.00
33				-14.4	-13.9	10.9	11.3	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2529.2	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	16	0.01	0.44	0.00
34				-14.4	-13.9	11.2	11.6	0.04	0.03	0.04	0.03	2247.1	5879.5	12914	2374.2	-2165.8	5714.1	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	3	0.00	0.42	0.00
35				-14.4	-13.9	11.2	11.6	0.04	0.03	0.04	0.03	2247.1	5879.5	12914	2374.2	-2165.8	5714.1	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	3	0.00	0.42	0.00
36				-15.6	-15.2	12.4	12.9	0.05	0.04	0.05	0.04	2270.5	5879.5	12914	2247.9	-2122.4	5720.7	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	22	0.01	0.40	0.00
37				-15.6	-15.2	12.4	12.9	0.05	0.04	0.05	0.04	2270.5	5879.5	12914	2247.9	-2122.4	5720.7	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	22	0.01	0.40	0.00
38				-18.3	-17.7	14.8	15.4	0.05	0.04	0.05	0.04	2294.4	5879.5	12914	2100.1	-2077.9	5727.3	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	41	0.01	0.40	0.00
39				-18.3	-17.7	14.8	15.4	0.05	0.04	0.05	0.04	2317.8	5879.5	12914	2088.8	-2034.5	5733.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	41	0.01	0.40	0.00
40				-19.8	-19.2	16.4	17.0	0.06	0.05	0.06	0.05	2294.4	5879.5	12914	1791.0	-2077.9																	

**LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA**  
**Verifica di resistenza sezioni in Classe 4**

**Dati**  
 coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità  
 coefficiente eta  
 pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1)  
 Resistenza di progetto soletta  
 Tensione di snervamento acciaio armature soletta

Var unità  
 γM1 1.10  
 η 1.20  
 pan 0  
 fcd MPa 19.83  
 fya MPa 450

COMBINAZIONE C2Vmax

Sez	soletta										Armature soletta		piattabanda superiore		anima		piattabanda inferiore		TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA										CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI EFFICACI										
	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m2)	yGs sup (m)	Asinf (m2)	yGs inf (m)	Beq (m)	tf (m)	hw (m)	tw (m)	Beq (m)	tf (m)	Status soletta	σA (Mpa)	σB (Mpa)	σC (Mpa)	σD (Mpa)	σAs_inf (Mpa)	σAs_sup (Mpa)	τ (Mpa)	fyfs (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	yGa_eff (m)	Ixa_eff (m4)	WA_eff (m3)	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)		
1	1	0.000	0.000	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.008	0.012	0.400	0.020	fessurata	-52.4	2.5	24.5	57.5	2.8	10.7	216.0	355.0	355.0	355.0	0.022	3									
2	1	0.480	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-5.9	-5.4	6.7	7.0	2.9	4.5	12.5	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
3	2	0.000	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-5.9	-5.4	6.7	7.0	2.9	4.5	113.8	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
4	2	0.470	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-9.6	-8.9	11.0	11.4	4.7	7.1	100.9	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
5	3	0.000	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-9.6	-8.9	11.0	11.4	4.7	7.1	100.9	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
6	3	0.480	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-13.9	-13.0	15.9	16.4	6.9	10.0	92.0	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
7	4	0.000	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-13.9	-13.0	15.9	16.4	6.9	10.0	92.0	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
8	4	0.470	1.900	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.768	0.012	0.400	0.020	fessurata	-18.3	-17.3	20.8	21.4	9.2	12.8	85.4	355.0	355.0	355.0	0.402	3									
9	5	0.000	1.900	1.070	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	-13.3	-12.7	18.3	18.8	15.0	18.3	-43.8	355.0	355.0	355.0	1.182	1									
10	5	0.380	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	10.3	10.4	13.5	13.6	10.2	9.8	-42.7	355.0	355.0	355.0	1.182	1									
11	6	0.000	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	10.3	10.4	13.5	13.6	10.2	9.8	-42.7	355.0	355.0	355.0	1.182	1									
12	6	0.370	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	26.3	26.1	10.0	9.8	7.1	4.2	-41.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
13	7	0.000	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	26.3	26.1	10.0	9.8	7.1	4.2	-11.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
14	7	0.380	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	35.1	34.7	7.7	7.3	5.6	1.5	-10.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
15	8	0.000	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	35.1	34.7	7.7	7.3	5.6	1.5	-10.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
16	8	0.370	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	50.0	49.2	5.1	4.4	3.0	-3.4	-9.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
17	9	0.000	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	50.0	49.2	5.1	4.4	3.0	-3.4	-9.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
18	9	0.380	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	54.4	53.6	3.7	2.8	2.1	-4.9	-8.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
19	10	0.000	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	54.4	53.6	3.7	2.8	2.1	-4.9	-8.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
20	10	0.370	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	63.1	62.1	2.1	1.0	0.4	-7.9	-7.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
21	11	0.000	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	63.1	62.1	2.1	1.0	0.4	-7.9	-7.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
22	11	0.380	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	71.2	70.0	0.8	-0.4	-1.1	-10.8	-6.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
23	12	0.000	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	71.2	70.0	0.8	-0.4	-1.1	-10.8	-6.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
24	12	0.370	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	75.4	74.2	0.2	-1.0	-2.0	-12.3	-5.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
25	13	0.000	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	75.4	74.2	0.2	-1.0	-2.0	-12.3	-4.3	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
26	13	0.380	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	77.9	76.5	0.1	-1.2	-2.5	-13.3	-2.5	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
27	14	0.000	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	77.9	76.5	0.1	-1.2	-2.5	-13.3	-2.5	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
28	14	0.370	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	83.6	82.2	-0.1	-1.5	-3.6	-15.5	-0.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
29	15	0.000	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	83.7	82.2	-0.1	-1.5	-3.7	-14.6	-0.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
30	15	0.380	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	88.3	86.8	0.1	-1.4	-4.6	-16.4	1.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
31	16	0.000	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	88.3	86.8	0.1	-1.4	-4.6	-16.4	21.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
32	16	0.370	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	81.1	79.7	1.9	0.5	-3.2	-14.0	22.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
33	17	0.000	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	81.1	79.7	1.9	0.5	-3.2	-14.0	22.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
34	17	0.380	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	73.3	72.1	3.6	2.4	-2.1	-11.9	24.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
35	18	0.000	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	73.3	72.1	3.6	2.4	-2.1	-11.9	24.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1									



Sez	Analisi elastica				Analisi plastica												Ver. stabilita' pannelli d'anima																
	MEd (kNm)	NEd (kN)	eN (m)	σA' C1Mmax (Mpa)	σB' C1Mmax (Mpa)	σC' C1Mmax (Mpa)	σD' C1Mmax (Mpa)	η1,inf	η1,sup	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	Isl (m4)	kτ	(hw/t) max	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VED (kN)	η3	η1_s	η1_inter	
																																	σA' C1Mmax (Mpa)
1				-52.4	2.5	24.5	57.5	0.07	0.12	0.07	0.12	195.7	281.2	5427	114.5	-2014.0	242.5	0.00	0.12	1.900	0	0	5.340	48.6	NO	0.01	1.200	21	21	21	0.97	0.81	0.97
2				-5.9	-5.4	6.7	7.0	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	70	0.06	0.59	0.00
3				-5.9	-5.4	6.7	7.0	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	639	0.51	0.59	0.59
4				-9.6	-8.9	11.0	11.4	0.03	0.03	0.03	0.03	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.03	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	688	0.45	0.56	0.00
5				-9.6	-8.9	11.0	11.4	0.03	0.03	0.03	0.03	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.03	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	688	0.45	0.56	0.00
6				-13.9	-13.0	15.9	16.4	0.04	0.05	0.04	0.05	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.05	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	737	0.45	0.54	0.00
7				-13.9	-13.0	15.9	16.4	0.04	0.05	0.04	0.05	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.05	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	737	0.45	0.54	0.00
8				-18.3	-17.3	20.8	21.4	0.05	0.06	0.05	0.06	1440.5	2929.3	8511	420.5	-2014.0	2765.3	0.00	0.06	1.900	0	0	5.994	51.5	SI	0.86	0.966	1660	1660	787	0.47	0.52	0.00
9				-13.3	-12.7	18.3	18.8	0.04	0.05	0.00	0.00	3539.6	8156.8	18424	717.6	-2034.5	8057.3	0.09	0.09	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	812	0.29	0.00	0.00
10				10.3	10.4	13.5	13.6	0.03	0.04	0.00	0.00	3537.8	8181.9	18544	1165.0	-2079.0	8079.0	0.14	0.14	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	793	0.28	0.00	0.00
11				10.3	10.4	13.5	13.6	0.03	0.04	0.00	0.00	3537.8	8181.9	18544	1165.0	-2079.0	8079.0	0.14	0.14	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	793	0.28	0.00	0.00
12				26.3	26.1	10.0	9.8	0.08	0.03	0.00	0.00	3536.0	8206.3	18662	1471.3	-2122.4	8100.1	0.18	0.18	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	775	0.27	0.00	0.00
13				26.3	26.1	10.0	9.8	0.08	0.03	0.00	0.00	3536.0	8206.3	18662	1471.3	-2122.4	8100.1	0.18	0.18	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	206	0.07	0.00	0.00
14				35.1	34.7	7.7	7.3	0.10	0.02	0.00	0.00	3533.9	8231.2	18782	1641.3	-2166.9	8121.7	0.20	0.20	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	187	0.07	0.00	0.00
15				35.1	34.7	7.7	7.3	0.10	0.02	0.00	0.00	3533.9	8231.2	18782	1641.3	-2166.9	8121.7	0.20	0.20	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	187	0.07	0.00	0.00
16				50.0	49.2	5.1	4.4	0.15	0.01	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	1929.9	-2210.3	8142.6	0.24	0.24	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	168	0.06	0.00	0.00
17				50.0	49.2	5.1	4.4	0.15	0.01	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	1929.9	-2210.3	8142.6	0.24	0.24	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	168	0.06	0.00	0.00
18				54.4	53.6	3.7	2.8	0.16	0.01	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2008.0	-2210.3	8142.6	0.25	0.25	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	149	0.05	0.00	0.00
19				54.4	53.6	3.7	2.8	0.16	0.01	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2008.0	-2210.3	8142.6	0.25	0.25	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	149	0.05	0.00	0.00
20				63.1	62.1	2.1	1.0	0.19	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2170.5	-2210.3	8142.6	0.27	0.27	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	130	0.05	0.00	0.00
21				63.1	62.1	2.1	1.0	0.19	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2170.5	-2210.3	8142.6	0.27	0.27	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	130	0.05	0.00	0.00
22				71.2	70.0	0.8	-0.4	0.21	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2322.2	-2210.3	8142.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	111	0.04	0.00	0.00
23				71.2	70.0	0.8	-0.4	0.21	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2322.2	-2210.3	8142.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	111	0.04	0.00	0.00
24				75.4	74.2	0.2	-1.0	0.22	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2403.2	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	92	0.03	0.00	0.00
25				75.4	74.2	0.2	-1.0	0.22	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2403.2	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	79	0.03	0.00	0.00
26				77.9	76.5	0.1	-1.2	0.23	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2451.3	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	46	0.02	0.00	0.00
27				77.9	76.5	0.1	-1.2	0.23	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2451.3	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	46	0.02	0.00	0.00
28				83.6	82.2	-0.1	-1.5	0.25	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2565.3	-2210.3	8142.6	0.32	0.32	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	7	0.00	0.00	0.00
29				83.7	82.2	-0.1	-1.5	0.25	0.00	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2566.1	-2210.3	8134.1	0.32	0.32	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	7	0.00	0.00	0.00
30				88.3	86.8	0.1	-1.4	0.26	0.00	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2661.5	-2210.3	8134.1	0.33	0.33	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	18	0.01	0.00	0.00
31				88.3	86.8	0.1	-1.4	0.26	0.00	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2661.5	-2210.3	8134.1	0.33	0.33	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	397	0.14	0.00	0.00
32				81.1	79.7	1.9	0.5	0.24	0.00	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2529.2	-2210.3	8134.1	0.31	0.31	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	422	0.15	0.00	0.00
33				81.1	79.7	1.9	0.5	0.24	0.00	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2529.2	-2210.3	8134.1	0.31	0.31	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	422	0.15	0.00	0.00
34				73.3	72.1	3.6	2.4	0.21	0.01	0.00	0.00	3527.0	8222.0	18779	2374.2	-2165.8	8112.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	447	0.16	0.00	0.00
35				73.3	72.1	3.6	2.4	0.21	0.01	0.00	0.00	3527.0	8222.0	18779	2374.2	-2165.8	8112.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	447	0.16	0.00	0.00
36				66.8	65.8	5.5	4.4	0.20	0.01	0.00	0.00	3529.0	8197.7	18662	2247.9	-2122.4	8091.6	0.28	0.28	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	470	0.17	0.00	0.00
37				66.8	65.8	5.5	4.4	0.20	0.01	0.00	0.00	3529.0	8197.7	18662	2247.9	-2122.4	8091.6	0.28	0.28	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	802	0.28	0.00	0.00
38				59.1	58.2	7.9	7.0	0.17	0.02	0.00	0.00	3530.9	8172.6	18541	2100.1	-2077.9	8070.0	0.26	0.26	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	823	0.29	0.00	0.00
39				59.2	58.4	7.5	6.6	0.17	0.02	0.00	0.00	3532.5	8148.2	18424	2088.8	-2034.5	8048.8	0.26	0.26	6.000	0	0	5.490</										

**LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA**  
**Verifica di resistenza sezioni in Classe 4**

**Dati**  
 coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità  
 coefficiente eta  
 pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1)  
 Resistenza di progetto soletta  
 Tensione di snervamento acciaio armature soletta

Var unità  
 γM1 1.10  
 η 1.20  
 pan 0  
 fcd MPa 19.83  
 fya MPa 450

COMBINAZIONE C2Vmin


Sez	soletta		Armature soletta				piattabanda superiore		anima		piattabanda inferiore		TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA										CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI EFFICACI																
	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m2)	yGs sup (m)	Asinf (m2)	yGs inf (m)	Beq (m)	tf (m)	hw (m)	tw (m)	Beq (m)	tf (m)	Status soletta	σA (Mpa)	σB (Mpa)	σC (Mpa)	σD (Mpa)	σAs_inf (Mpa)	σAs_sup (Mpa)	τ (Mpa)	fyfs (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	yGa_eff (m)	Ixa_eff (m4)	WA_eff (m3)	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)		
1	1	0.000	0.000	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.008	0.012	0.400	0.020	fessurata	-52.4	2.5	24.5	57.5	2.8	10.7	216.0	355.0	355.0	355.0	0.022	3									
2	1	0.480	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-7.2	-6.6	7.7	8.1	4.3	6.8	7.7	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
3	2	0.000	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-7.2	-6.6	7.7	8.1	4.3	6.8	7.7	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
4	2	0.470	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-58.0	-54.2	51.4	53.6	59.0	88.6	9.5	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
5	3	0.000	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-58.0	-54.2	51.4	53.6	59.0	88.6	9.5	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
6	3	0.480	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-98.6	-93.1	89.4	92.6	101.6	146.0	10.9	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
7	4	0.000	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-98.6	-93.1	89.4	92.6	101.6	146.0	10.9	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
8	4	0.470	1.900	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.768	0.012	0.400	0.020	fessurata	-130.4	-124.1	120.8	124.7	134.0	186.0	11.9	355.0	355.0	355.0	0.402	3									
9	5	0.000	1.900	1.070	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-60.9	-72.2	58.8	25.5	64.1	82.9	-62.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
10	5	0.380	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-44.0	-51.0	41.5	20.9	45.9	59.3	-61.1	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
11	6	0.000	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-44.0	-51.0	41.5	20.9	45.9	59.3	-61.1	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
12	6	0.370	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-32.3	-36.4	29.4	17.5	33.5	43.3	-59.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
13	7	0.000	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-32.3	-36.4	29.4	17.5	33.5	43.3	-59.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
14	7	0.380	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-29.0	-32.8	26.2	15.4	31.5	40.7	-58.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
15	8	0.000	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-29.0	-32.8	26.2	15.4	31.5	40.7	-58.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
16	8	0.370	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-25.7	-28.9	22.9	13.7	29.0	37.4	-56.8	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
17	9	0.000	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-25.7	-28.9	22.9	13.7	29.0	37.4	-56.8	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
18	9	0.380	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-23.4	-26.3	20.6	12.4	27.4	35.4	-40.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
19	10	0.000	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-23.4	-26.3	20.6	12.4	27.4	35.4	-40.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
20	10	0.370	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-20.4	-22.7	17.6	11.4	24.6	31.7	-38.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
21	11	0.000	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-20.4	-22.7	17.6	11.4	24.6	31.7	-38.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
22	11	0.380	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-17.9	-19.5	14.9	10.6	21.9	28.3	-36.3	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
23	12	0.000	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-17.9	-19.5	14.9	10.6	21.9	28.3	-36.3	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
24	12	0.370	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-17.0	-18.5	14.1	10.4	21.0	27.2	-34.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
25	13	0.000	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-17.0	-18.5	14.1	10.4	21.0	27.2	-34.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
26	13	0.380	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-16.1	-17.2	13.1	10.4	19.7	25.4	-17.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
27	14	0.000	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-16.1	-17.2	13.1	10.4	19.7	25.4	-17.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
28	14	0.370	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-15.0	-15.5	11.8	10.7	17.7	22.9	-15.0	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
29	15	0.000	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-15.0	-15.6	11.9	10.7	17.8	22.6	-15.0	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
30	15	0.380	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.5	-14.6	11.2	11.3	16.2	20.5	-12.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
31	16	0.000	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.5	-14.6	11.2	11.3	16.2	20.5	-1.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
32	16	0.370	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.3	-13.9	10.9	12.3	14.7	18.6	-0.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
33	17	0.000	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.3	-13.9	10.9	12.3	14.7	18.6	-0.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
34	17	0.380	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.8	-13.9	11.2	13.6	13.5	17.1	0.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
35	18	0.000	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata																					

Sez	MEd (kNm) NEd (kN) eN (m)			Analisi elastica				Analisi plastica										Ver. stabilita' pannelli d'anima															
				σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n. irr. Long	Isl (m4)	kτ	(hw/t) max	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VED (kN)	η3	η1_s	η1_inter			
				C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)																								η1,inf	η1,sup	η1,inf
1				-52.4	2.5	24.5	57.5	0.07	0.12	0.07	0.12	195.7	281.2	5427	114.5	-2014.0	242.5	0.00	0.12	1.900	0	0	5.340	48.6	NO	0.01	1.200	21	21	21	0.97	0.81	0.97
2				-7.2	-6.6	7.7	8.1	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	43	0.03	0.59	0.00
3				-7.2	-6.6	7.7	8.1	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	43	0.03	0.59	0.00
4				-58.0	-54.2	51.4	53.6	0.17	0.16	0.17	0.16	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.17	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	65	0.04	0.56	0.00
5				-58.0	-54.2	51.4	53.6	0.17	0.16	0.17	0.16	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.17	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	65	0.04	0.56	0.00
6				-98.6	-93.1	89.4	92.6	0.28	0.27	0.28	0.27	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.28	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	87	0.05	0.54	0.00
7				-98.6	-93.1	89.4	92.6	0.28	0.27	0.28	0.27	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.28	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	87	0.05	0.54	0.00
8				-130.4	-124.1	120.8	124.7	0.38	0.36	0.38	0.36	1440.5	2929.3	8511	420.5	-2014.0	2765.3	0.00	0.38	1.900	0	0	5.994	51.5	SI	0.86	0.966	1660	1660	110	0.07	0.52	0.00
9				-60.9	-72.2	58.8	25.5	0.20	0.12	0.20	0.12	2323.6	5888.1	12914	717.6	-2034.5	5742.0	0.00	0.20	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1159	0.41	0.40	0.00
10				-44.0	-51.0	41.5	20.9	0.14	0.09	0.14	0.09	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.14	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1135	0.40	0.40	0.00
11				-44.0	-51.0	41.5	20.9	0.14	0.09	0.14	0.09	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.14	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1135	0.40	0.40	0.00
12				-32.3	-36.4	29.4	17.5	0.10	0.07	0.10	0.07	2276.2	5888.1	12914	1471.3	-2122.4	5729.1	0.00	0.10	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1107	0.39	0.40	0.00
13				-32.3	-36.4	29.4	17.5	0.10	0.07	0.10	0.07	2276.2	5888.1	12914	1471.3	-2122.4	5729.1	0.00	0.10	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1107	0.39	0.40	0.00
14				-29.0	-32.8	26.2	15.4	0.09	0.06	0.09	0.06	2252.1	5888.1	12914	1641.3	-2166.9	5722.3	0.00	0.09	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1087	0.39	0.39	0.00
15				-29.0	-32.8	26.2	15.4	0.09	0.06	0.09	0.06	2252.1	5888.1	12914	1641.3	-2166.9	5722.3	0.00	0.09	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1087	0.39	0.39	0.00
16				-25.7	-28.9	22.9	13.7	0.08	0.05	0.08	0.05	2228.7	5888.1	12914	1929.9	-2210.3	5715.6	0.00	0.08	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1055	0.37	0.39	0.00
17				-25.7	-28.9	22.9	13.7	0.08	0.05	0.08	0.05	2228.7	5888.1	12914	1929.9	-2210.3	5715.6	0.00	0.08	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	781	0.28	0.39	0.00
18				-23.4	-26.3	20.6	12.4	0.07	0.05	0.07	0.05	2228.7	5888.1	12914	2008.0	-2210.3	5715.6	0.00	0.07	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	754	0.27	0.39	0.00
19				-23.4	-26.3	20.6	12.4	0.07	0.05	0.07	0.05	2228.7	5888.1	12914	2008.0	-2210.3	5715.6	0.00	0.07	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	754	0.27	0.39	0.00
20				-20.4	-22.7	17.6	11.4	0.06	0.04	0.06	0.04	2228.7	5888.1	12914	2170.5	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	715	0.25	0.39	0.00
21				-20.4	-22.7	17.6	11.4	0.06	0.04	0.06	0.04	2228.7	5888.1	12914	2170.5	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	715	0.25	0.39	0.00
22				-17.9	-19.5	14.9	10.6	0.06	0.04	0.06	0.04	2228.7	5888.1	12914	2322.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	674	0.24	0.41	0.00
23				-17.9	-19.5	14.9	10.6	0.06	0.04	0.06	0.04	2228.7	5888.1	12914	2322.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	674	0.24	0.41	0.00
24				-17.0	-18.5	14.1	10.4	0.05	0.04	0.05	0.04	2228.7	5888.1	12914	2403.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	648	0.23	0.42	0.00
25				-17.0	-18.5	14.1	10.4	0.05	0.04	0.05	0.04	2228.7	5888.1	12914	2403.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	353	0.12	0.42	0.00
26				-16.1	-17.2	13.1	10.4	0.05	0.03	0.05	0.03	2228.7	5888.1	12914	2451.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	320	0.11	0.43	0.00
27				-16.1	-17.2	13.1	10.4	0.05	0.03	0.05	0.03	2228.7	5888.1	12914	2451.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	320	0.11	0.43	0.00
28				-15.0	-15.5	11.8	10.7	0.05	0.03	0.05	0.03	2228.7	5888.1	12914	2565.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	279	0.10	0.45	0.00
29				-15.0	-15.5	11.9	10.7	0.05	0.03	0.05	0.03	2223.1	5879.5	12914	2566.1	-2210.3	5707.3	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	279	0.10	0.45	0.00
30				-14.5	-14.6	11.2	11.3	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2661.5	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	239	0.08	0.47	0.00
31				-14.5	-14.6	11.2	11.3	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2661.5	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	35	0.01	0.47	0.00
32				-14.3	-13.9	10.9	12.3	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2529.2	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	16	0.01	0.44	0.00
33				-14.3	-13.9	10.9	12.3	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2529.2	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	16	0.01	0.44	0.00
34				-14.8	-13.9	11.2	13.6	0.04	0.04	0.04	0.04	2247.1	5879.5	12914	2374.2	-2165.8	5714.1	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	3	0.00	0.42	0.00
35				-14.8	-13.9	11.2	13.6	0.04	0.04	0.04	0.04	2247.1	5879.5	12914	2374.2	-2165.8	5714.1	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	3	0.00	0.42	0.00
36				-16.2	-15.2	12.4	15.4	0.05	0.04	0.05	0.04	2270.5	5879.5	12914	2247.9	-2122.4	5720.7	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	22	0.01	0.40	0.00
37				-16.2	-15.2	12.4	15.4	0.05	0.04	0.05	0.04	2270.5	5879.5	12914	2247.9	-2122.4	5720.7	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	22	0.01	0.40	0.00
38				-18.7	-17.7	14.8	17.5	0.05	0.05	0.05	0.05	2294.4	5879.5	12914	2100.1	-2077.9	5727.3	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	41	0.01	0.40	0.00
39				-18.7	-17.7	14.8	17.5	0.05	0.05	0.05	0.05	2317.8	5879.5	12914	2088.8	-2034.5	5733.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	41	0.01	0.40	0.00
40				-20.5	-19.2	16.4	19.9	0.06	0.05	0.06	0.05	2294.4	5879.5	12914	1791.0	-2077.9																	

**LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA****Verifica di resistenza sezioni in Classe 4**

Sez	INVILUPPI										
	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	$\eta_{1,inf}$	$\eta_{1,sup}$	$\eta_{1,inf}$ grafico	$\eta_{1,sup}$ grafico	$\eta_{1,plast}$	$\eta_1$	$\eta_3$	$\eta_{1\_inter}$
1	1	0.000	0.000	0.11	0.12	0.07	0.12	0.11	0.12	0.75	0.00
2	1	0.480	0.480	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.02	0.57	0.00
3	2	0.000	0.480	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.02	0.51	0.59
4	2	0.470	0.950	0.17	0.16	0.17	0.16	0.00	0.17	0.45	0.00
5	3	0.000	0.950	0.17	0.16	0.17	0.16	0.00	0.17	0.45	0.00
6	3	0.480	1.430	0.28	0.27	0.28	0.27	0.00	0.28	0.45	0.00
7	4	0.000	1.430	0.28	0.27	0.28	0.27	0.00	0.28	0.45	0.00
8	4	0.470	1.900	0.38	0.36	0.38	0.36	0.00	0.38	0.47	0.00
9	5	0.000	1.900	0.22	0.18	0.22	0.18	0.09	0.22	0.41	0.00
10	5	0.380	2.280	0.15	0.13	0.15	0.13	0.14	0.15	0.40	0.00
11	6	0.000	2.280	0.15	0.13	0.15	0.13	0.14	0.15	0.40	0.00
12	6	0.370	2.650	0.14	0.14	0.11	0.09	0.18	0.18	0.39	0.00
13	7	0.000	2.650	0.14	0.14	0.11	0.09	0.18	0.18	0.39	0.00
14	7	0.380	3.030	0.16	0.15	0.10	0.08	0.20	0.20	0.39	0.00
15	8	0.000	3.030	0.16	0.15	0.10	0.08	0.20	0.20	0.39	0.00
16	8	0.370	3.400	0.21	0.16	0.09	0.07	0.24	0.24	0.37	0.00
17	9	0.000	3.400	0.21	0.16	0.09	0.07	0.24	0.24	0.28	0.00
18	9	0.380	3.780	0.22	0.16	0.08	0.06	0.25	0.25	0.27	0.00
19	10	0.000	3.780	0.22	0.16	0.08	0.06	0.25	0.25	0.27	0.00
20	10	0.370	4.150	0.24	0.17	0.07	0.05	0.27	0.27	0.25	0.00
21	11	0.000	4.150	0.24	0.17	0.07	0.05	0.27	0.27	0.25	0.00
22	11	0.380	4.530	0.27	0.17	0.06	0.05	0.29	0.29	0.24	0.00
23	12	0.000	4.530	0.27	0.17	0.06	0.05	0.29	0.29	0.24	0.00
24	12	0.370	4.900	0.28	0.17	0.06	0.05	0.30	0.30	0.23	0.00
25	13	0.000	4.900	0.28	0.17	0.06	0.05	0.30	0.30	0.12	0.00
26	13	0.380	5.280	0.29	0.17	0.05	0.05	0.30	0.30	0.11	0.00
27	14	0.000	5.280	0.29	0.17	0.05	0.05	0.30	0.30	0.11	0.00
28	14	0.370	5.650	0.30	0.17	0.05	0.05	0.32	0.32	0.10	0.00
29	15	0.000	5.650	0.30	0.17	0.05	0.05	0.32	0.32	0.10	0.00
30	15	0.380	6.030	0.32	0.17	0.04	0.05	0.33	0.33	0.08	0.00
31	16	0.000	6.030	0.32	0.17	0.04	0.05	0.33	0.33	0.14	0.00
32	16	0.370	6.400	0.30	0.17	0.04	0.05	0.31	0.31	0.15	0.00
33	17	0.000	6.400	0.30	0.17	0.04	0.05	0.31	0.31	0.15	0.00
34	17	0.380	6.780	0.27	0.16	0.04	0.05	0.29	0.29	0.16	0.00
35	18	0.000	6.780	0.27	0.16	0.04	0.05	0.29	0.29	0.16	0.00
36	18	0.370	7.150	0.25	0.16	0.05	0.04	0.28	0.28	0.17	0.00
37	19	0.000	7.150	0.25	0.16	0.05	0.04	0.28	0.28	0.28	0.00
38	19	0.380	7.530	0.23	0.15	0.05	0.05	0.26	0.26	0.29	0.00
39	20	0.000	7.530	0.23	0.15	0.05	0.05	0.26	0.26	0.29	0.00
40	20	0.370	7.900	0.18	0.13	0.06	0.05	0.22	0.22	0.30	0.00
41	21	0.000	7.900	0.27	0.11	0.10	0.11	0.33	0.33	0.35	0.00
42	21	0.480	8.380	0.24	0.10	0.08	0.09	0.31	0.31	0.38	0.00
43	22	0.000	8.380	0.24	0.10	0.08	0.09	0.31	0.31	0.38	0.00
44	22	0.470	8.850	0.26	0.10	0.07	0.07	0.34	0.34	0.42	0.00
45	23	0.000	8.850	0.26	0.10	0.07	0.07	0.34	0.34	0.45	0.00
46	23	0.480	9.330	0.24	0.10	0.06	0.05	0.32	0.32	0.57	0.00
47	24	0.000	9.330	0.24	0.10	0.06	0.05	0.32	0.32	0.57	0.00

Sez	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	$\eta_{1,inf}$	$\eta_{1,sup}$	$\eta_{1,inf}$ grafico	$\eta_{1,sup}$ grafico	$\eta_{1,plast}$	$\eta_1$	$\eta_3$	$\eta_{1\_inter}$
48	24	0.470	9.800	0.15	0.10	0.03	0.05	0.24	0.24	0.75	0.00

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
<b>UP62</b>	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

**25 ALLEGATO 14 – ANALISI LOCALE TRASVERSO DI SPALLA – VERIFICA DELLE CONNESSIONI A PIOLI**

**LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA**  
**Verifica di resistenza sezioni in Classe 4**

**Dati**  
 coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità  
 coefficiente eta  
 pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1)  
 Resistenza di progetto soletta  
 Tensione di snervamento acciaio armature soletta

Var unità  
 γM1 1.10  
 η 1.20  
 pan 0  
 fcd MPa 19.83  
 fya MPa 450

COMBINAZIONE C1Mmax

Sez	soletta										Armature soletta		piattabanda superiore		anima		piattabanda inferiore		TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA										CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI EFFICACI										
	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m2)	yGs sup (m)	Asinf (m2)	yGs inf (m)	Beq (m)	tf (m)	hw (m)	tw (m)	Beq (m)	tf (m)	Status soletta	σA (Mpa)	σB (Mpa)	σC (Mpa)	σD (Mpa)	σAs_inf (Mpa)	σAs_sup (Mpa)	τ (Mpa)	fyfs (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	yGa_eff (m)	lxa_eff (m4)	WA_eff (m3)	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)		
1	1	0.000	0.000	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.008	0.012	0.400	0.020	reagente	-62.9	-13.7	6.0	35.6	-42.0	-85.6	216.0	355.0	355.0	355.0	0.152	1									
2	1	0.480	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-5.9	-5.4	6.7	7.0	2.9	4.5	12.5	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
3	2	0.000	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-5.9	-5.4	6.7	7.0	2.9	4.5	113.8	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
4	2	0.470	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-9.6	-8.9	11.0	11.4	4.7	7.1	100.9	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
5	3	0.000	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-9.6	-8.9	11.0	11.4	4.7	7.1	100.9	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
6	3	0.480	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-13.9	-13.0	15.9	16.4	6.9	10.0	92.0	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
7	4	0.000	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-13.9	-13.0	15.9	16.4	6.9	10.0	92.0	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
8	4	0.470	1.900	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.768	0.012	0.400	0.020	fessurata	-18.3	-17.3	20.8	21.4	9.2	12.8	85.4	355.0	355.0	355.0	0.402	3									
9	5	0.000	1.900	1.070	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-10.0	-9.7	8.8	9.1	4.4	5.7	-43.8	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
10	5	0.380	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-10.0	20.4	-15.8	-16.4	-22.4	-29.0	-42.7	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
11	6	0.000	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	21.0	20.4	-15.8	-16.4	-22.4	-29.0	-42.7	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
12	6	0.370	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	46.5	44.9	-46.7	-48.3	-56.1	-70.8	-41.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
13	7	0.000	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	46.5	44.9	-46.7	-48.3	-56.1	-70.8	-11.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
14	7	0.380	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	55.4	53.6	-49.4	-51.2	-58.0	-74.0	-10.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
15	8	0.000	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	55.4	53.6	-49.4	-51.2	-58.0	-74.0	-10.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
16	8	0.370	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	70.4	68.3	-52.3	-54.4	-61.1	-79.4	-9.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
17	9	0.000	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	70.4	68.3	-52.3	-54.4	-61.1	-79.4	-9.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
18	9	0.380	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	74.8	72.6	-53.8	-56.0	-61.9	-80.8	-8.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
19	10	0.000	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	74.8	72.6	-53.8	-56.0	-61.9	-80.8	-8.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
20	10	0.370	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	83.5	81.2	-55.4	-57.7	-63.6	-83.9	-7.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
21	11	0.000	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	83.5	81.2	-55.4	-57.7	-63.6	-83.9	-7.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
22	11	0.380	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	91.5	89.0	-56.7	-59.2	-65.2	-86.7	-6.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
23	12	0.000	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	91.5	89.0	-56.7	-59.2	-65.2	-86.7	-6.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
24	12	0.370	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	95.8	93.2	-57.2	-59.8	-66.0	-88.3	-5.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
25	13	0.000	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	95.8	93.2	-57.2	-59.8	-66.0	-88.3	-4.3	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
26	13	0.380	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	98.2	95.6	-57.3	-60.0	-66.5	-89.2	-2.5	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
27	14	0.000	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	98.2	95.6	-57.3	-60.0	-66.5	-89.2	-2.5	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
28	14	0.370	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	104.0	101.3	-57.5	-60.3	-67.7	-91.4	-0.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
29	15	0.000	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	104.1	101.4	-57.6	-60.4	-67.8	-89.7	-0.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
30	15	0.380	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	108.8	106.0	-57.4	-60.2	-68.8	-91.5	1.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
31	16	0.000	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	108.8	106.0	-57.4	-60.2	-68.8	-91.5	21.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
32	16	0.370	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	101.6	98.9	-55.7	-58.3	-67.4	-89.1	22.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
33	17	0.000	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	101.6	98.9	-55.7	-58.3	-67.4	-89.1	22.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
34	17	0.380	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	93.6	91.1	-53.6	-56.1	-65.8	-86.5	24.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
35	18	0.000	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	93.6	91.1</																			

Sez	MEd (kNm) NEd (kN) eN (m)			Analisi elastica				Analisi plastica										Ver. stabilita' pannelli d'anima															
				σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MED (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n. irr. Long	IsI (m4)	kτ	(hw/t) max	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VED (kN)	η3	η1_s	η1_inter			
				C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)																								η1,inf	η1,sup	η1,inf
1				-62.9	-13.7	6.0	35.6	0.11	0.06	0.00	0.00	861.9	1087.2	10881	114.5	-2014.0	1050.0	0.11	0.11	1.900	0	0	5.340	48.6	NO	0.01	1.200	21	21	21	0.97		0.00
2				-5.9	-5.4	6.7	7.0	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	70	0.06	0.59	0.00
3				-5.9	-5.4	6.7	7.0	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	639	0.51	0.59	0.59
4				-9.6	-8.9	11.0	11.4	0.03	0.03	0.03	0.03	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.03	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	688	0.45	0.56	0.00
5				-9.6	-8.9	11.0	11.4	0.03	0.03	0.03	0.03	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.03	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	688	0.45	0.56	0.00
6				-13.9	-13.0	15.9	16.4	0.04	0.05	0.04	0.05	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.05	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	737	0.45	0.54	0.00
7				-13.9	-13.0	15.9	16.4	0.04	0.05	0.04	0.05	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.05	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	737	0.45	0.54	0.00
8				-18.3	-17.3	20.8	21.4	0.05	0.06	0.05	0.06	1440.5	2929.3	8511	420.5	-2014.0	2765.3	0.00	0.06	1.900	0	0	5.994	51.5	SI	0.86	0.966	1660	1660	787	0.47	0.52	0.00
9				-10.0	-9.7	8.8	9.1	0.03	0.03	0.03	0.03	2323.6	5888.1	12914	717.6	-2034.5	5742.0	0.00	0.03	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	812	0.29	0.40	0.00
10				21.0	20.4	-15.8	-16.4	0.06	0.05	0.06	0.05	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	793	0.28	0.40	0.00
11				21.0	20.4	-15.8	-16.4	0.06	0.05	0.06	0.05	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	793	0.28	0.40	0.00
12				46.5	44.9	-46.7	-48.3	0.14	0.14	0.00	0.00	3536.0	8206.3	18662	1471.3	-2122.4	8100.1	0.18	0.18	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	775	0.27		0.00
13				46.5	44.9	-46.7	-48.3	0.14	0.14	0.00	0.00	3536.0	8206.3	18662	1471.3	-2122.4	8100.1	0.18	0.18	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	206	0.07		0.00
14				55.4	53.6	-49.4	-51.2	0.16	0.15	0.00	0.00	3533.9	8231.2	18782	1641.3	-2166.9	8121.7	0.20	0.20	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	187	0.07		0.00
15				55.4	53.6	-49.4	-51.2	0.16	0.15	0.00	0.00	3533.9	8231.2	18782	1641.3	-2166.9	8121.7	0.20	0.20	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	187	0.07		0.00
16				70.4	68.3	-52.3	-54.4	0.21	0.16	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	1929.9	-2210.3	8142.6	0.24	0.24	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	168	0.06		0.00
17				70.4	68.3	-52.3	-54.4	0.21	0.16	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	1929.9	-2210.3	8142.6	0.24	0.24	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	168	0.06		0.00
18				74.8	72.6	-53.8	-56.0	0.22	0.16	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2008.0	-2210.3	8142.6	0.25	0.25	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	149	0.05		0.00
19				74.8	72.6	-53.8	-56.0	0.22	0.16	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2008.0	-2210.3	8142.6	0.25	0.25	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	149	0.05		0.00
20				83.5	81.2	-55.4	-57.7	0.24	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2170.5	-2210.3	8142.6	0.27	0.27	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	130	0.05		0.00
21				83.5	81.2	-55.4	-57.7	0.24	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2170.5	-2210.3	8142.6	0.27	0.27	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	130	0.05		0.00
22				91.5	89.0	-56.7	-59.2	0.27	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2322.2	-2210.3	8142.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	111	0.04		0.00
23				91.5	89.0	-56.7	-59.2	0.27	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2322.2	-2210.3	8142.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	111	0.04		0.00
24				95.8	93.2	-57.2	-59.8	0.28	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2403.2	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	92	0.03		0.00
25				95.8	93.2	-57.2	-59.8	0.28	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2403.2	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	79	0.03		0.00
26				98.2	95.6	-57.3	-60.0	0.29	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2451.3	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	46	0.02		0.00
27				98.2	95.6	-57.3	-60.0	0.29	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2451.3	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	46	0.02		0.00
28				104.0	101.3	-57.5	-60.3	0.30	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2565.3	-2210.3	8142.6	0.32	0.32	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	7	0.00		0.00
29				104.1	101.4	-57.6	-60.4	0.30	0.17	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2566.1	-2210.3	8134.1	0.32	0.32	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	7	0.00		0.00
30				108.8	106.0	-57.4	-60.2	0.32	0.17	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2661.5	-2210.3	8134.1	0.33	0.33	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	18	0.01		0.00
31				108.8	106.0	-57.4	-60.2	0.32	0.17	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2661.5	-2210.3	8134.1	0.33	0.33	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	397	0.14		0.00
32				101.6	98.9	-55.7	-58.3	0.30	0.17	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2529.2	-2210.3	8134.1	0.31	0.31	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	422	0.15		0.00
33				101.6	98.9	-55.7	-58.3	0.30	0.17	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2529.2	-2210.3	8134.1	0.31	0.31	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	422	0.15		0.00
34				93.6	91.1	-53.6	-56.1	0.27	0.16	0.00	0.00	3527.0	8222.0	18779	2374.2	-2165.8	8112.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	447	0.16		0.00
35				93.6	91.1	-53.6	-56.1	0.27	0.16	0.00	0.00	3527.0	8222.0	18779	2374.2	-2165.8	8112.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	447	0.16		0.00
36				87.0	84.7	-51.3	-53.7	0.25	0.16	0.00	0.00	3529.0	8197.7	18662	2247.9	-2122.4	8091.6	0.28	0.28	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	470	0.17		0.00
37				87.0	84.7	-51.3	-53.7	0.25	0.16	0.00	0.00	3529.0	8197.7	18662	2247.9	-2122.4	8091.6	0.28	0.28	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	802	0.28		0.00
38				79.2	77.0	-48.6	-50.7	0.23	0.15	0.00	0.00	3530.9	8172.6	18541	2100.1	-2077.9	8070.0	0.26	0.26	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	823	0.29		0.00
39				79.2	77.0	-48.5	-50.7	0.23	0.15	0.00	0.00	3532.5	8148.2	18424	2088.8	-2034.5	8048.8	0.26	0.26	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	823	0.29		0.00
40				62.2	60.4	-44.5	-46.4	0.18	0.13	0.00	0.00	3530.9	8172.6	18541	1791.0	-2077.9	8070.0	0.22	0.22	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	848	0.30		0.00



**LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA**  
**Verifica di resistenza sezioni in Classe 4**

**Dati**  
 coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità  
 coefficiente eta  
 pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1)  
 Resistenza di progetto soletta  
 Tensione di snervamento acciaio armature soletta

Var unità  
 γM1 1.10  
 η 1.20  
 pan 0  
 fcd MPa 19.83  
 fya MPa 450

COMBINAZIONE C1Mmin

Sez	soletta										Armature soletta		piattabanda superiore		anima		piattabanda inferiore		TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA										CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI EFFICACI										
	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m2)	yGs sup (m)	Asinf (m2)	yGs inf (m)	Beq (m)	tf (m)	hw (m)	tw (m)	Beq (m)	tf (m)	Status soletta	σA (Mpa)	σB (Mpa)	σC (Mpa)	σD (Mpa)	σAs_inf (Mpa)	σAs_sup (Mpa)	τ (Mpa)	fyfs (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	yGa_eff (m)	Ixa_eff (m4)	WA_eff (m3)	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)		
1	1	0.000	0.000	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.008	0.012	0.400	0.020	reagente	-62.9	-13.7	6.0	35.6	-42.0	-85.6	216.0	355.0	355.0	355.0	0.152	1									
2	1	0.480	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-7.2	-6.6	7.7	8.1	4.3	6.8	7.7	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
3	2	0.000	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-7.2	-6.6	7.7	8.1	4.3	6.8	7.7	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
4	2	0.470	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-58.0	-54.2	51.4	53.6	59.0	88.6	9.5	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
5	3	0.000	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-58.0	-54.2	51.4	53.6	59.0	88.6	9.5	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
6	3	0.480	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-98.6	-93.1	89.4	92.6	101.6	146.0	10.9	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
7	4	0.000	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-98.6	-93.1	89.4	92.6	101.6	146.0	10.9	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
8	4	0.470	1.900	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.768	0.012	0.400	0.020	fessurata	-130.4	-124.1	120.8	124.7	134.0	186.0	11.9	355.0	355.0	355.0	0.402	3									
9	5	0.000	1.900	1.070	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-74.4	-72.2	58.8	61.1	64.1	82.9	-62.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
10	5	0.380	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-52.6	-51.0	41.5	43.1	45.9	59.3	-61.1	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
11	6	0.000	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-52.6	-51.0	41.5	43.1	45.9	59.3	-61.1	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
12	6	0.370	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-37.5	-36.4	29.4	30.5	33.5	43.3	-59.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
13	7	0.000	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-37.5	-36.4	29.4	30.5	33.5	43.3	-59.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
14	7	0.380	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-33.8	-32.8	26.2	27.2	31.5	40.7	-58.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
15	8	0.000	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-33.8	-32.8	26.2	27.2	31.5	40.7	-58.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
16	8	0.370	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-29.8	-28.9	22.9	23.8	29.0	37.4	-56.8	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
17	9	0.000	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-29.8	-28.9	22.9	23.8	29.0	37.4	-56.8	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
18	9	0.380	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-27.1	-26.3	20.6	21.4	27.4	35.4	-40.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
19	10	0.000	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-27.1	-26.3	20.6	21.4	27.4	35.4	-40.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
20	10	0.370	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-23.4	-22.7	17.6	18.2	24.6	31.7	-38.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
21	11	0.000	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-23.4	-22.7	17.6	18.2	24.6	31.7	-38.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
22	11	0.380	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-20.1	-19.5	14.9	15.5	21.9	28.3	-36.3	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
23	12	0.000	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-20.1	-19.5	14.9	15.5	21.9	28.3	-36.3	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
24	12	0.370	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-19.0	-18.5	14.1	14.6	21.0	27.2	-34.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
25	13	0.000	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-19.0	-18.5	14.1	14.6	21.0	27.2	-34.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
26	13	0.380	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-17.7	-17.2	13.1	13.6	19.7	25.4	-17.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
27	14	0.000	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-17.7	-17.2	13.1	13.6	19.7	25.4	-17.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
28	14	0.370	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-16.0	-15.5	11.8	12.3	17.7	22.9	-15.0	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
29	15	0.000	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-16.1	-15.6	11.9	12.4	17.8	22.6	-15.0	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
30	15	0.380	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-15.0	-14.6	11.2	11.7	16.2	20.5	-12.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
31	16	0.000	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-15.0	-14.6	11.2	11.7	16.2	20.5	-12.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
32	16	0.370	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.4	-13.9	10.9	11.3	14.7	18.6	-0.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
33	17	0.000	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.4	-13.9	10.9	11.3	14.7	18.6	-0.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
34	17	0.380	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.4	-13.9	11.2	11.6	13.5	17.1	0.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
35	18	0.000	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessur																					

Sez	MEd (kNm) NEd (kN) eN (m)			Analisi elastica				Analisi plastica								Ver. stabilita' pannelli d'anima																	
				σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MED (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	Isl (m4)	κτ max	(hw/t)	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VED (kN)	η3	η1_s	η1_inter			
				C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)																								η1,inf	η1,sup	η1,inf
1				-62.9	-13.7	6.0	35.6	0.11	0.06	0.00	0.00	861.9	1087.2	10881	114.5	-2014.0	1050.0	0.11	0.11	1.900	0	0	5.340	48.6	NO	0.01	1.200	21	21	21	0.97		0.00
2				-7.2	-6.6	7.7	8.1	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	43	0.03	0.59	0.00
3				-7.2	-6.6	7.7	8.1	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	43	0.03	0.59	0.00
4				-58.0	-54.2	51.4	53.6	0.17	0.16	0.17	0.16	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.17	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	65	0.04	0.56	0.00
5				-58.0	-54.2	51.4	53.6	0.17	0.16	0.17	0.16	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.17	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	65	0.04	0.56	0.00
6				-98.6	-93.1	89.4	92.6	0.28	0.27	0.28	0.27	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.28	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	87	0.05	0.54	0.00
7				-98.6	-93.1	89.4	92.6	0.28	0.27	0.28	0.27	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.28	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	87	0.05	0.54	0.00
8				-130.4	-124.1	120.8	124.7	0.38	0.36	0.38	0.36	1440.5	2929.3	8511	420.5	-2014.0	2765.3	0.00	0.38	1.900	0	0	5.994	51.5	SI	0.86	0.966	1660	1660	110	0.07	0.52	0.00
9				-74.4	-72.2	58.8	61.1	0.22	0.18	0.22	0.18	2323.6	5888.1	12914	717.6	-2034.5	5742.0	0.00	0.22	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1159	0.41	0.40	0.00
10				-52.6	-51.0	41.5	43.1	0.15	0.13	0.15	0.13	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.15	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1135	0.40	0.40	0.00
11				-52.6	-51.0	41.5	43.1	0.15	0.13	0.15	0.13	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.15	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1135	0.40	0.40	0.00
12				-37.5	-36.4	29.4	30.5	0.11	0.09	0.11	0.09	2276.2	5888.1	12914	1471.3	-2122.4	5729.1	0.00	0.11	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1107	0.39	0.40	0.00
13				-37.5	-36.4	29.4	30.5	0.11	0.09	0.11	0.09	2276.2	5888.1	12914	1471.3	-2122.4	5729.1	0.00	0.11	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1107	0.39	0.40	0.00
14				-33.8	-32.8	26.2	27.2	0.10	0.08	0.10	0.08	2252.1	5888.1	12914	1641.3	-2166.9	5722.3	0.00	0.10	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1087	0.39	0.39	0.00
15				-33.8	-32.8	26.2	27.2	0.10	0.08	0.10	0.08	2252.1	5888.1	12914	1641.3	-2166.9	5722.3	0.00	0.10	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1087	0.39	0.39	0.00
16				-29.8	-28.9	22.9	23.8	0.09	0.07	0.09	0.07	2228.7	5888.1	12914	1929.9	-2210.3	5715.6	0.00	0.09	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1055	0.37	0.39	0.00
17				-29.8	-28.9	22.9	23.8	0.09	0.07	0.09	0.07	2228.7	5888.1	12914	1929.9	-2210.3	5715.6	0.00	0.09	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	781	0.28	0.39	0.00
18				-27.1	-26.3	20.6	21.4	0.08	0.06	0.08	0.06	2228.7	5888.1	12914	2008.0	-2210.3	5715.6	0.00	0.08	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	754	0.27	0.39	0.00
19				-27.1	-26.3	20.6	21.4	0.08	0.06	0.08	0.06	2228.7	5888.1	12914	2008.0	-2210.3	5715.6	0.00	0.08	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	754	0.27	0.39	0.00
20				-23.4	-22.7	17.6	18.2	0.07	0.05	0.07	0.05	2228.7	5888.1	12914	2170.5	-2210.3	5715.6	0.00	0.07	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	715	0.25	0.39	0.00
21				-23.4	-22.7	17.6	18.2	0.07	0.05	0.07	0.05	2228.7	5888.1	12914	2170.5	-2210.3	5715.6	0.00	0.07	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	715	0.25	0.39	0.00
22				-20.1	-19.5	14.9	15.5	0.06	0.05	0.06	0.05	2228.7	5888.1	12914	2322.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	674	0.24	0.41	0.00
23				-20.1	-19.5	14.9	15.5	0.06	0.05	0.06	0.05	2228.7	5888.1	12914	2322.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	674	0.24	0.41	0.00
24				-19.0	-18.5	14.1	14.6	0.06	0.04	0.06	0.04	2228.7	5888.1	12914	2403.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	648	0.23	0.42	0.00
25				-19.0	-18.5	14.1	14.6	0.06	0.04	0.06	0.04	2228.7	5888.1	12914	2403.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	353	0.12	0.42	0.00
26				-17.7	-17.2	13.1	13.6	0.05	0.04	0.05	0.04	2228.7	5888.1	12914	2451.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	320	0.11	0.43	0.00
27				-17.7	-17.2	13.1	13.6	0.05	0.04	0.05	0.04	2228.7	5888.1	12914	2451.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	320	0.11	0.43	0.00
28				-16.0	-15.5	11.8	12.3	0.05	0.04	0.05	0.04	2228.7	5888.1	12914	2565.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	279	0.10	0.45	0.00
29				-16.1	-15.6	11.9	12.4	0.05	0.04	0.05	0.04	2223.1	5879.5	12914	2566.1	-2210.3	5707.3	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	279	0.10	0.45	0.00
30				-15.0	-14.6	11.2	11.7	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2661.5	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	239	0.08	0.47	0.00
31				-15.0	-14.6	11.2	11.7	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2661.5	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	35	0.01	0.47	0.00
32				-14.4	-13.9	10.9	11.3	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2529.2	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	16	0.01	0.44	0.00
33				-14.4	-13.9	10.9	11.3	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2529.2	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	16	0.01	0.44	0.00
34				-14.4	-13.9	11.2	11.6	0.04	0.03	0.04	0.03	2247.1	5879.5	12914	2374.2	-2165.8	5714.1	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	3	0.00	0.42	0.00
35				-14.4	-13.9	11.2	11.6	0.04	0.03	0.04	0.03	2247.1	5879.5	12914	2374.2	-2165.8	5714.1	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	3	0.00	0.42	0.00
36				-15.6	-15.2	12.4	12.9	0.05	0.04	0.05	0.04	2270.5	5879.5	12914	2247.9	-2122.4	5720.7	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	22	0.01	0.40	0.00
37				-15.6	-15.2	12.4	12.9	0.05	0.04	0.05	0.04	2270.5	5879.5	12914	2247.9	-2122.4	5720.7	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	22	0.01	0.40	0.00
38				-18.3	-17.7	14.8	15.4	0.05	0.04	0.05	0.04	2294.4	5879.5	12914	2100.1	-2077.9	5727.3	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	41	0.01	0.40	0.00
39				-18.3	-17.7	14.8	15.4	0.05	0.04	0.05	0.04	2317.8	5879.5	12914	2088.8	-2034.5	5733.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	41	0.01	0.40	0.00

**LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA**  
**Verifica di resistenza sezioni in Classe 4**

**Dati**  
 coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità  
 coefficiente eta  
 pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1)  
 Resistenza di progetto soletta  
 Tensione di snervamento acciaio armature soletta

Var unità  
 γM1 1.10  
 η 1.20  
 pan 0  
 fcd MPa 19.83  
 fya MPa 450

COMBINAZIONE C1Vmax

Sez	soletta										Armature soletta		piattabanda superiore		anima		piattabanda inferiore		TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA										CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI EFFICACI										
	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m2)	yGs sup (m)	Asinf (m2)	yGs inf (m)	Beq (m)	tf (m)	hw (m)	tw (m)	Beq (m)	tf (m)	Status soletta	σA (Mpa)	σB (Mpa)	σC (Mpa)	σD (Mpa)	σAs_inf (Mpa)	σAs_sup (Mpa)	τ (Mpa)	fyfs (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	yGa_eff (m)	Ixa_eff (m4)	WA_eff (m3)	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)		
1	1	0.000	0.000	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.008	0.012	0.400	0.020	reagente	-62.9	-13.7	6.0	35.6	-42.0	-85.6	216.0	355.0	355.0	355.0	0.152	1									
2	1	0.480	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-5.9	-5.4	6.7	7.0	2.9	4.5	12.5	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
3	2	0.000	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-5.9	-5.4	6.7	7.0	2.9	4.5	113.8	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
4	2	0.470	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-9.6	-8.9	11.0	11.4	4.7	7.1	100.9	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
5	3	0.000	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-9.6	-8.9	11.0	11.4	4.7	7.1	100.9	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
6	3	0.480	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-13.9	-13.0	15.9	16.4	6.9	10.0	92.0	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
7	4	0.000	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-13.9	-13.0	15.9	16.4	6.9	10.0	92.0	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
8	4	0.470	1.900	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.768	0.012	0.400	0.020	fessurata	-18.3	-17.3	20.8	21.4	9.2	12.8	85.4	355.0	355.0	355.0	0.402	3									
9	5	0.000	1.900	1.070	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-10.0	-9.7	8.8	9.1	4.4	5.7	-43.8	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
10	5	0.380	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-10.0	20.4	-15.8	-16.4	-22.4	-29.0	-42.7	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
11	6	0.000	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	21.0	20.4	-15.8	-16.4	-22.4	-29.0	-42.7	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
12	6	0.370	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	46.5	44.9	-46.7	-48.3	-56.1	-70.8	-41.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
13	7	0.000	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	46.5	44.9	-46.7	-48.3	-56.1	-70.8	-11.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
14	7	0.380	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	55.4	53.6	-49.4	-51.2	-58.0	-74.0	-10.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
15	8	0.000	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	55.4	53.6	-49.4	-51.2	-58.0	-74.0	-10.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
16	8	0.370	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	70.4	68.3	-52.3	-54.4	-61.1	-79.4	-9.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
17	9	0.000	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	70.4	68.3	-52.3	-54.4	-61.1	-79.4	-9.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
18	9	0.380	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	74.8	72.6	-53.8	-56.0	-61.9	-80.8	-8.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
19	10	0.000	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	74.8	72.6	-53.8	-56.0	-61.9	-80.8	-8.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
20	10	0.370	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	83.5	81.2	-55.4	-57.7	-63.6	-83.9	-7.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
21	11	0.000	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	83.5	81.2	-55.4	-57.7	-63.6	-83.9	-7.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
22	11	0.380	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	91.5	89.0	-56.7	-59.2	-65.2	-86.7	-6.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
23	12	0.000	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	91.5	89.0	-56.7	-59.2	-65.2	-86.7	-6.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
24	12	0.370	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	95.8	93.2	-57.2	-59.8	-66.0	-88.3	-5.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
25	13	0.000	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	95.8	93.2	-57.2	-59.8	-66.0	-88.3	-4.3	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
26	13	0.380	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	98.2	95.6	-57.3	-60.0	-66.5	-89.2	-2.5	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
27	14	0.000	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	98.2	95.6	-57.3	-60.0	-66.5	-89.2	-2.5	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
28	14	0.370	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	104.0	101.3	-57.5	-60.3	-67.7	-91.4	-0.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
29	15	0.000	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	104.1	101.4	-57.6	-60.4	-67.8	-89.7	-0.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
30	15	0.380	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	108.8	106.0	-57.4	-60.2	-68.8	-91.5	1.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
31	16	0.000	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	108.8	106.0	-57.4	-60.2	-68.8	-91.5	21.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
32	16	0.370	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	101.6	98.9	-55.7	-58.3	-67.4	-89.1	22.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
33	17	0.000	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	101.6	98.9	-55.7	-58.3	-67.4	-89.1	22.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
34	17	0.380	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	93.6	91.1	-53.6	-56.1	-65.8	-86.5	24.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1									
35	18	0.000	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	93.6	91.1																			

Sez	MEd (kNm) NEd (kN) eN (m)			Analisi elastica				Analisi plastica										Ver. stabilita' pannelli d'anima															
				σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MED (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	Isl (m4)	κτ	(hw/t) max	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VED (kN)	η3	η1_s	η1_inter			
				C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)																								η1,inf	η1,sup	η1,inf
1				-62.9	-13.7	6.0	35.6	0.11	0.06	0.00	0.00	861.9	1087.2	10881	114.5	-2014.0	1050.0	0.11	0.11	1.900	0	0	5.340	48.6	NO	0.01	1.200	21	21	21	0.97		0.00
2				-5.9	-5.4	6.7	7.0	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	70	0.06	0.59	0.00
3				-5.9	-5.4	6.7	7.0	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	639	0.51	0.59	0.59
4				-9.6	-8.9	11.0	11.4	0.03	0.03	0.03	0.03	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.03	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	688	0.45	0.56	0.00
5				-9.6	-8.9	11.0	11.4	0.03	0.03	0.03	0.03	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.03	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	688	0.45	0.56	0.00
6				-13.9	-13.0	15.9	16.4	0.04	0.05	0.04	0.05	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.05	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	737	0.45	0.54	0.00
7				-13.9	-13.0	15.9	16.4	0.04	0.05	0.04	0.05	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.05	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	737	0.45	0.54	0.00
8				-18.3	-17.3	20.8	21.4	0.05	0.06	0.05	0.06	1440.5	2929.3	8511	420.5	-2014.0	2765.3	0.00	0.06	1.900	0	0	5.994	51.5	SI	0.86	0.966	1660	1660	787	0.47	0.52	0.00
9				-10.0	-9.7	8.8	9.1	0.03	0.03	0.03	0.03	2323.6	5888.1	12914	717.6	-2034.5	5742.0	0.00	0.03	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	812	0.29	0.40	0.00
10				21.0	20.4	-15.8	-16.4	0.06	0.05	0.06	0.05	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	793	0.28	0.40	0.00
11				21.0	20.4	-15.8	-16.4	0.06	0.05	0.06	0.05	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	793	0.28	0.40	0.00
12				46.5	44.9	-46.7	-48.3	0.14	0.14	0.00	0.00	3536.0	8206.3	18662	1471.3	-2122.4	8100.1	0.18	0.18	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	775	0.27		0.00
13				46.5	44.9	-46.7	-48.3	0.14	0.14	0.00	0.00	3536.0	8206.3	18662	1471.3	-2122.4	8100.1	0.18	0.18	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	206	0.07		0.00
14				55.4	53.6	-49.4	-51.2	0.16	0.15	0.00	0.00	3533.9	8231.2	18782	1641.3	-2166.9	8121.7	0.20	0.20	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	187	0.07		0.00
15				55.4	53.6	-49.4	-51.2	0.16	0.15	0.00	0.00	3533.9	8231.2	18782	1641.3	-2166.9	8121.7	0.20	0.20	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	187	0.07		0.00
16				70.4	68.3	-52.3	-54.4	0.21	0.16	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	1929.9	-2210.3	8142.6	0.24	0.24	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	168	0.06		0.00
17				70.4	68.3	-52.3	-54.4	0.21	0.16	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	1929.9	-2210.3	8142.6	0.24	0.24	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	168	0.06		0.00
18				74.8	72.6	-53.8	-56.0	0.22	0.16	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2008.0	-2210.3	8142.6	0.25	0.25	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	149	0.05		0.00
19				74.8	72.6	-53.8	-56.0	0.22	0.16	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2008.0	-2210.3	8142.6	0.25	0.25	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	149	0.05		0.00
20				83.5	81.2	-55.4	-57.7	0.24	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2170.5	-2210.3	8142.6	0.27	0.27	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	130	0.05		0.00
21				83.5	81.2	-55.4	-57.7	0.24	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2170.5	-2210.3	8142.6	0.27	0.27	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	130	0.05		0.00
22				91.5	89.0	-56.7	-59.2	0.27	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2322.2	-2210.3	8142.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	111	0.04		0.00
23				91.5	89.0	-56.7	-59.2	0.27	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2322.2	-2210.3	8142.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	111	0.04		0.00
24				95.8	93.2	-57.2	-59.8	0.28	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2403.2	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	92	0.03		0.00
25				95.8	93.2	-57.2	-59.8	0.28	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2403.2	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	79	0.03		0.00
26				98.2	95.6	-57.3	-60.0	0.29	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2451.3	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	46	0.02		0.00
27				98.2	95.6	-57.3	-60.0	0.29	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2451.3	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	46	0.02		0.00
28				104.0	101.3	-57.5	-60.3	0.30	0.17	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2565.3	-2210.3	8142.6	0.32	0.32	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	7	0.00		0.00
29				104.1	101.4	-57.6	-60.4	0.30	0.17	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2566.1	-2210.3	8134.1	0.32	0.32	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	7	0.00		0.00
30				108.8	106.0	-57.4	-60.2	0.32	0.17	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2661.5	-2210.3	8134.1	0.33	0.33	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	18	0.01		0.00
31				108.8	106.0	-57.4	-60.2	0.32	0.17	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2661.5	-2210.3	8134.1	0.33	0.33	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	397	0.14		0.00
32				101.6	98.9	-55.7	-58.3	0.30	0.17	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2529.2	-2210.3	8134.1	0.31	0.31	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	422	0.15		0.00
33				101.6	98.9	-55.7	-58.3	0.30	0.17	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2529.2	-2210.3	8134.1	0.31	0.31	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	422	0.15		0.00
34				93.6	91.1	-53.6	-56.1	0.27	0.16	0.00	0.00	3527.0	8222.0	18779	2374.2	-2165.8	8112.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	447	0.16		0.00
35				93.6	91.1	-53.6	-56.1	0.27	0.16	0.00	0.00	3527.0	8222.0	18779	2374.2	-2165.8	8112.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	447	0.16		0.00
36				87.0	84.7	-51.3	-53.7	0.25	0.16	0.00	0.00	3529.0	8197.7	18662	2247.9	-2122.4	8091.6	0.28	0.28	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	470	0.17		0.00
37				87.0	84.7	-51.3	-53.7	0.25	0.16	0.00	0.00	3529.0	8197.7	18662	2247.9	-2122.4	8091.6	0.28	0.28	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	802	0.28		0.00
38				79.2	77.0	-48.6	-50.7	0.23	0.15	0.00	0.00	3530.9	8172.6	18541	2100.1	-2077.9	8070.0	0.26	0.26	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	823	0.29		0.00
39				79.2	77.0	-48.6	-50.7	0.23	0.15	0.00	0.00	3530.9	8172.6	18541	2100.1	-2077.9	8070.0	0.26	0.26	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	823	0.29		0.00
40				62.2	60.4	-44.5	-46.4	0.18	0.13	0.00	0.00	3530.9	8172.6	18541	1791.0	-2077.9	8070.0	0.22	0.22	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	848	0.30		0.00

**LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA**  
**Verifica di resistenza sezioni in Classe 4**

**Dati**  
 coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità  
 coefficiente eta  
 pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1)  
 Resistenza di progetto soletta  
 Tensione di snervamento acciaio armature soletta

Var unità  
 γM1 1.10  
 η 1.20  
 pan 0  
 fcd MPa 19.83  
 fya MPa 450

COMBINAZIONE C1Vmin

Sez	soletta																TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA										CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI EFFICACI													
	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m2)	yGs sup (m)	Asinf (m2)	yGs inf (m)	Beq (m)	tf (m)	hw (m)	tw (m)	Beq (m)	tf (m)	Status soletta	σA (Mpa)	σB (Mpa)	σC (Mpa)	σD (Mpa)	σAs_inf (Mpa)	σAs_sup (Mpa)	τ (Mpa)	fyfs (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	yGa_eff (m)	Ixa_eff (m4)	WA_eff (m3)	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)			
1	1	0.000	0.000	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.008	0.012	0.400	0.020	reagente	-62.9	-13.7	6.0	35.6	-42.0	-85.6	216.0	355.0	355.0	355.0	0.152	1										
2	1	0.480	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-7.2	-6.6	7.7	8.1	4.3	6.8	7.7	355.0	355.0	355.0	0.252	3										
3	2	0.000	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-7.2	-6.6	7.7	8.1	4.3	6.8	7.7	355.0	355.0	355.0	0.252	3										
4	2	0.470	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-58.0	-54.2	51.4	53.6	59.0	88.6	9.5	355.0	355.0	355.0	0.302	3										
5	3	0.000	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-58.0	-54.2	51.4	53.6	59.0	88.6	9.5	355.0	355.0	355.0	0.302	3										
6	3	0.480	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-98.6	-93.1	89.4	92.6	101.6	146.0	10.9	355.0	355.0	355.0	0.352	3										
7	4	0.000	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-98.6	-93.1	89.4	92.6	101.6	146.0	10.9	355.0	355.0	355.0	0.352	3										
8	4	0.470	1.900	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.768	0.012	0.400	0.020	fessurata	-130.4	-124.1	120.8	124.7	134.0	186.0	11.9	355.0	355.0	355.0	0.402	3										
9	5	0.000	1.900	1.070	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-74.4	-72.2	58.8	61.1	64.1	82.9	-62.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
10	5	0.380	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-52.6	-51.0	41.5	43.1	45.9	59.3	-61.1	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
11	6	0.000	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-52.6	-51.0	41.5	43.1	45.9	59.3	-61.1	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
12	6	0.370	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-12.2	-36.4	29.4	-40.6	33.5	43.3	-59.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
13	7	0.000	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-12.2	-36.4	29.4	-40.6	33.5	43.3	-59.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
14	7	0.380	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-8.8	-32.8	26.2	-43.0	31.5	40.7	-58.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
15	8	0.000	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-8.8	-32.8	26.2	-43.0	31.5	40.7	-58.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
16	8	0.370	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-5.3	-28.9	22.9	-45.1	29.0	37.4	-56.8	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
17	9	0.000	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-5.3	-28.9	22.9	-45.1	29.0	37.4	-56.8	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
18	9	0.380	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-3.0	-26.3	20.6	-46.4	27.4	35.4	-40.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
19	10	0.000	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-3.0	-26.3	20.6	-46.4	27.4	35.4	-40.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
20	10	0.370	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	0.0	-22.7	17.6	-47.4	24.6	31.7	-38.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
21	11	0.000	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	0.0	-22.7	17.6	-47.4	24.6	31.7	-38.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
22	11	0.380	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	2.5	-19.5	14.9	-48.2	21.9	28.3	-36.3	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
23	12	0.000	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	2.5	-19.5	14.9	-48.2	21.9	28.3	-36.3	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
24	12	0.370	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	3.3	-18.5	14.1	-48.4	21.0	27.2	-34.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
25	13	0.000	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	3.3	-18.5	14.1	-48.4	21.0	27.2	-34.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
26	13	0.380	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	4.3	-17.2	13.1	-48.4	19.7	25.4	-17.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
27	14	0.000	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	4.3	-17.2	13.1	-48.4	19.7	25.4	-17.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
28	14	0.370	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	5.4	-15.5	11.8	-48.1	17.7	22.9	-15.0	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
29	15	0.000	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	5.5	-15.6	11.9	-48.1	17.8	22.6	-15.0	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
30	15	0.380	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	6.0	-14.6	11.2	-47.5	16.2	20.5	-12.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
31	16	0.000	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	6.0	-14.6	11.2	-47.5	16.2	20.5	-1.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
32	16	0.370	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	6.2	-13.9	10.9	-46.5	14.7	18.6	-0.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
33	17	0.000	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	6.2	-13.9	10.9	-46.5	14.7	18.6	-0.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
34	17	0.380	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	5.6	-13.9	11.2	-44.8	13.5	17.1	0.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3										
35	18	0.000	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	5.6	-13.9	11.2																			

Sez	Analisi elastica				Analisi plastica											Ver. stabilita' pannelli d'anima																	
	MEd (kNm)	NEd (kN)	eN (m)	σA' C1Mmax (Mpa)	σB' C1Mmax (Mpa)	σC' C1Mmax (Mpa)	σD' C1Mmax (Mpa)	η1,inf	η1,sup	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	Isl (m4)	κτ max	(hw/t)	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VED (kN)	η3	η1_s	η1_inter	
																																	κτ
1				-62.9	-13.7	6.0	35.6	0.11	0.06	0.00	0.00	861.9	1087.2	10881	114.5	-2014.0	1050.0	0.11	0.11	1.900	0	0	5.340	48.6	NO	0.01	1.200	21	21	21	0.97		0.00
2				-7.2	-6.6	7.7	8.1	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	43	0.03	0.59	0.00
3				-7.2	-6.6	7.7	8.1	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	43	0.03	0.59	0.00
4				-58.0	-54.2	51.4	53.6	0.17	0.16	0.17	0.16	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.17	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	65	0.04	0.56	0.00
5				-58.0	-54.2	51.4	53.6	0.17	0.16	0.17	0.16	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.17	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	65	0.04	0.56	0.00
6				-98.6	-93.1	89.4	92.6	0.28	0.27	0.28	0.27	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.28	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	87	0.05	0.54	0.00
7				-98.6	-93.1	89.4	92.6	0.28	0.27	0.28	0.27	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.28	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	87	0.05	0.54	0.00
8				-130.4	-124.1	120.8	124.7	0.38	0.36	0.38	0.36	1440.5	2929.3	8511	420.5	-2014.0	2765.3	0.00	0.38	1.900	0	0	5.994	51.5	SI	0.86	0.966	1660	1660	110	0.07	0.52	0.00
9				-74.4	-72.2	58.8	61.1	0.22	0.18	0.22	0.18	2323.6	5888.1	12914	717.6	-2034.5	5742.0	0.00	0.22	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1159	0.41	0.40	0.00
10				-52.6	-51.0	41.5	43.1	0.15	0.13	0.15	0.13	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.15	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1135	0.40	0.40	0.00
11				-52.6	-51.0	41.5	43.1	0.15	0.13	0.15	0.13	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.15	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1135	0.40	0.40	0.00
12				-12.2	-36.4	29.4	-40.6	0.07	0.02	0.07	0.02	2276.2	5888.1	12914	1471.3	-2122.4	5729.1	0.00	0.07	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1107	0.39	0.40	0.00
13				-12.2	-36.4	29.4	-40.6	0.07	0.02	0.07	0.02	2276.2	5888.1	12914	1471.3	-2122.4	5729.1	0.00	0.07	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1107	0.39	0.40	0.00
14				-8.8	-32.8	26.2	-43.0	0.06	0.02	0.06	0.02	2252.1	5888.1	12914	1641.3	-2166.9	5722.3	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1087	0.39	0.39	0.00
15				-8.8	-32.8	26.2	-43.0	0.06	0.02	0.06	0.02	2252.1	5888.1	12914	1641.3	-2166.9	5722.3	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1087	0.39	0.39	0.00
16				-5.3	-28.9	22.9	-45.1	0.05	0.03	0.05	0.03	2228.7	5888.1	12914	1929.9	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1055	0.37	0.39	0.00
17				-5.3	-28.9	22.9	-45.1	0.05	0.03	0.05	0.03	2228.7	5888.1	12914	1929.9	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	781	0.28	0.39	0.00
18				-3.0	-26.3	20.6	-46.4	0.04	0.04	0.04	0.04	2228.7	5888.1	12914	2008.0	-2210.3	5715.6	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	754	0.27	0.39	0.00
19				-3.0	-26.3	20.6	-46.4	0.04	0.04	0.04	0.04	2228.7	5888.1	12914	2008.0	-2210.3	5715.6	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	754	0.27	0.39	0.00
20				0.0	-22.7	17.6	-47.4	0.03	0.04	0.03	0.04	2228.7	5888.1	12914	2170.5	-2210.3	5715.6	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	715	0.25	0.39	0.00
21				0.0	-22.7	17.6	-47.4	0.03	0.04	0.03	0.04	2228.7	5888.1	12914	2170.5	-2210.3	5715.6	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	715	0.25	0.39	0.00
22				2.5	-19.5	14.9	-48.2	0.03	0.05	0.03	0.05	2228.7	5888.1	12914	2322.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	674	0.24	0.41	0.00
23				2.5	-19.5	14.9	-48.2	0.03	0.05	0.03	0.05	2228.7	5888.1	12914	2322.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	674	0.24	0.41	0.00
24				3.3	-18.5	14.1	-48.4	0.02	0.05	0.02	0.05	2228.7	5888.1	12914	2403.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	648	0.23	0.42	0.00
25				3.3	-18.5	14.1	-48.4	0.02	0.05	0.02	0.05	2228.7	5888.1	12914	2403.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	353	0.12	0.42	0.00
26				4.3	-17.2	13.1	-48.4	0.02	0.05	0.02	0.05	2228.7	5888.1	12914	2451.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	320	0.11	0.43	0.00
27				4.3	-17.2	13.1	-48.4	0.02	0.05	0.02	0.05	2228.7	5888.1	12914	2451.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	320	0.11	0.43	0.00
28				5.4	-15.5	11.8	-48.1	0.02	0.05	0.02	0.05	2228.7	5888.1	12914	2565.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	279	0.10	0.45	0.00
29				5.5	-15.6	11.9	-48.1	0.01	0.05	0.01	0.05	2223.1	5879.5	12914	2566.1	-2210.3	5707.3	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	279	0.10	0.45	0.00
30				6.0	-14.6	11.2	-47.5	0.01	0.05	0.01	0.05	2223.1	5879.5	12914	2661.5	-2210.3	5707.3	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	239	0.08	0.47	0.00
31				6.0	-14.6	11.2	-47.5	0.01	0.05	0.01	0.05	2223.1	5879.5	12914	2661.5	-2210.3	5707.3	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	35	0.01	0.47	0.00
32				6.2	-13.9	10.9	-46.5	0.01	0.05	0.01	0.05	2223.1	5879.5	12914	2529.2	-2210.3	5707.3	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	16	0.01	0.44	0.00
33				6.2	-13.9	10.9	-46.5	0.01	0.05	0.01	0.05	2223.1	5879.5	12914	2529.2	-2210.3	5707.3	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	16	0.01	0.44	0.00
34				5.6	-13.9	11.2	-44.8	0.01	0.05	0.01	0.05	2247.1	5879.5	12914	2374.2	-2165.8	5714.1	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	3	0.00	0.42	0.00
35				5.6	-13.9	11.2	-44.8	0.01	0.05	0.01	0.05	2247.1	5879.5	12914	2374.2	-2165.8	5714.1	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	3	0.00	0.42	0.00
36				4.1	-15.2	12.4	-42.8	0.02	0.04	0.02	0.04	2270.5	5879.5	12914	2247.9	-2122.4	5720.7	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	22	0.01	0.40	0.00
37				4.1	-15.2	12.4	-42.8	0.02	0.04	0.02	0.04	2270.5	5879.5	12914	2247.9	-2122.4	5720.7	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	22	0.01	0.40	0.00
38				1.4	-17.7	14.8	-40.2	0.02	0.04	0.02	0.04	2294.4	5879.5	12914	2100.1	-2077.9	5727.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	41	0.01	0.40	0.00
39				1.2	-17.7	14.8	-39.8	0.02	0.04	0.02	0.04	2317.8	5879.5	12914	2088.8	-2034.5	5733.6	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	41	0.01	0.40	0.00
40				-0.4	-19.2	16																											

**LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA**  
**Verifica di resistenza sezioni in Classe 4**

**Dati**  
 coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità  
 coefficiente eta  
 pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1)  
 Resistenza di progetto soletta  
 Tensione di snervamento acciaio armature soletta

Var unità  
 γM1 1.10  
 η 1.20  
 pan 0  
 fcd MPa 19.83  
 fya MPa 450

COMBINAZIONE C2Mmax

Sez	soletta										Armature soletta		piattabanda superiore		anima		piattabanda inferiore		TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA										CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI EFFICACI											
	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m2)	yGs sup (m)	Asinf (m2)	yGs inf (m)	Beq (m)	tf (m)	hw (m)	tw (m)	Beq (m)	tf (m)	Status soletta	σA (Mpa)	σB (Mpa)	σC (Mpa)	σD (Mpa)	σAs_inf (Mpa)	σAs_sup (Mpa)	τ (Mpa)	fyfs (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	yGa_eff (m)	Ixa_eff (m4)	WA_eff (m3)	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)			
1	1	0.000	0.000	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.008	0.012	0.400	0.020	fessurata	-52.4	2.5	24.5	57.5	2.8	10.7	216.0	355.0	355.0	355.0	0.022	3										
2	1	0.480	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-5.9	-5.4	6.7	7.0	2.9	4.5	12.5	355.0	355.0	355.0	0.252	3										
3	2	0.000	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-5.9	-5.4	6.7	7.0	2.9	4.5	113.8	355.0	355.0	355.0	0.252	3										
4	2	0.470	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-9.6	-8.9	11.0	11.4	4.7	7.1	100.9	355.0	355.0	355.0	0.302	3										
5	3	0.000	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-9.6	-8.9	11.0	11.4	4.7	7.1	100.9	355.0	355.0	355.0	0.302	3										
6	3	0.480	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-13.9	-13.0	15.9	16.4	6.9	10.0	92.0	355.0	355.0	355.0	0.352	3										
7	4	0.000	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-13.9	-13.0	15.9	16.4	6.9	10.0	92.0	355.0	355.0	355.0	0.352	3										
8	4	0.470	1.900	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.768	0.012	0.400	0.020	fessurata	-18.3	-17.3	20.8	21.4	9.2	12.8	85.4	355.0	355.0	355.0	0.402	3										
9	5	0.000	1.900	1.070	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	-13.3	-12.7	18.3	18.8	15.0	18.3	-43.8	355.0	355.0	355.0	1.182	1										
10	5	0.380	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	10.3	10.4	13.5	13.6	10.2	9.8	-42.7	355.0	355.0	355.0	1.182	1										
11	6	0.000	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	10.3	10.4	13.5	13.6	10.2	9.8	-42.7	355.0	355.0	355.0	1.182	1										
12	6	0.370	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	26.3	26.1	10.0	9.8	7.1	4.2	-41.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
13	7	0.000	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	26.3	26.1	10.0	9.8	7.1	4.2	-11.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
14	7	0.380	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	35.1	34.7	7.7	7.3	5.6	1.5	-10.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
15	8	0.000	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	35.1	34.7	7.7	7.3	5.6	1.5	-10.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
16	8	0.370	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	50.0	49.2	5.1	4.4	3.0	-3.4	-9.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
17	9	0.000	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	50.0	49.2	5.1	4.4	3.0	-3.4	-9.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
18	9	0.380	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	54.4	53.6	3.7	2.8	2.1	-4.9	-8.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
19	10	0.000	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	54.4	53.6	3.7	2.8	2.1	-4.9	-8.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
20	10	0.370	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	63.1	62.1	2.1	1.0	0.4	-7.9	-7.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
21	11	0.000	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	63.1	62.1	2.1	1.0	0.4	-7.9	-7.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
22	11	0.380	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	71.2	70.0	0.8	-0.4	-1.1	-10.8	-6.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
23	12	0.000	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	71.2	70.0	0.8	-0.4	-1.1	-10.8	-6.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
24	12	0.370	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	75.4	74.2	0.2	-1.0	-2.0	-12.3	-5.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
25	13	0.000	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	75.4	74.2	0.2	-1.0	-2.0	-12.3	-4.3	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
26	13	0.380	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	77.9	76.5	0.1	-1.2	-2.5	-13.3	-2.5	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
27	14	0.000	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	77.9	76.5	0.1	-1.2	-2.5	-13.3	-2.5	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
28	14	0.370	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	83.6	82.2	-0.1	-1.5	-3.6	-15.5	-0.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
29	15	0.000	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	83.7	82.2	-0.1	-1.5	-3.7	-14.6	-0.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
30	15	0.380	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	88.3	86.8	0.1	-1.4	-4.6	-16.4	1.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
31	16	0.000	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	88.3	86.8	0.1	-1.4	-4.6	-16.4	21.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
32	16	0.370	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	81.1	79.7	1.9	0.5	-3.2	-14.0	22.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
33	17	0.000	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	81.1	79.7	1.9	0.5	-3.2	-14.0	22.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
34	17	0.380	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	73.3	72.1	3.6	2.4	-2.1	-11.9	24.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
35	18	0.000	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020																							

Sez	MEd (kNm) NEd (kN) eN (m)			Analisi elastica				Analisi plastica										Ver. stabilita' pannelli d'anima															
				σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	IsI (m4)	kτ	(hw/t) max	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VED (kN)	η3	η1_s	η1_inter			
				C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)																								η1,inf	η1,sup	η1,inf
1				-52.4	2.5	24.5	57.5	0.07	0.12	0.07	0.12	195.7	281.2	5427	114.5	-2014.0	242.5	0.00	0.12	1.900	0	0	5.340	48.6	NO	0.01	1.200	21	21	21	0.97	0.81	0.97
2				-5.9	-5.4	6.7	7.0	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	70	0.06	0.59	0.00
3				-5.9	-5.4	6.7	7.0	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	639	0.51	0.59	0.59
4				-9.6	-8.9	11.0	11.4	0.03	0.03	0.03	0.03	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.03	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	688	0.45	0.56	0.00
5				-9.6	-8.9	11.0	11.4	0.03	0.03	0.03	0.03	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.03	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	688	0.45	0.56	0.00
6				-13.9	-13.0	15.9	16.4	0.04	0.05	0.04	0.05	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.05	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	737	0.45	0.54	0.00
7				-13.9	-13.0	15.9	16.4	0.04	0.05	0.04	0.05	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.05	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	737	0.45	0.54	0.00
8				-18.3	-17.3	20.8	21.4	0.05	0.06	0.05	0.06	1440.5	2929.3	8511	420.5	-2014.0	2765.3	0.00	0.06	1.900	0	0	5.994	51.5	SI	0.86	0.966	1660	1660	787	0.47	0.52	0.00
9				-13.3	-12.7	18.3	18.8	0.04	0.05	0.00	0.00	3539.6	8156.8	18424	717.6	-2034.5	8057.3	0.09	0.09	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	812	0.29	0.00	0.00
10				10.3	10.4	13.5	13.6	0.03	0.04	0.00	0.00	3537.8	8181.9	18544	1165.0	-2079.0	8079.0	0.14	0.14	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	793	0.28	0.00	0.00
11				10.3	10.4	13.5	13.6	0.03	0.04	0.00	0.00	3537.8	8181.9	18544	1165.0	-2079.0	8079.0	0.14	0.14	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	793	0.28	0.00	0.00
12				26.3	26.1	10.0	9.8	0.08	0.03	0.00	0.00	3536.0	8206.3	18662	1471.3	-2122.4	8100.1	0.18	0.18	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	775	0.27	0.00	0.00
13				26.3	26.1	10.0	9.8	0.08	0.03	0.00	0.00	3536.0	8206.3	18662	1471.3	-2122.4	8100.1	0.18	0.18	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	206	0.07	0.00	0.00
14				35.1	34.7	7.7	7.3	0.10	0.02	0.00	0.00	3533.9	8231.2	18782	1641.3	-2166.9	8121.7	0.20	0.20	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	187	0.07	0.00	0.00
15				35.1	34.7	7.7	7.3	0.10	0.02	0.00	0.00	3533.9	8231.2	18782	1641.3	-2166.9	8121.7	0.20	0.20	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	187	0.07	0.00	0.00
16				50.0	49.2	5.1	4.4	0.15	0.01	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	1929.9	-2210.3	8142.6	0.24	0.24	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	168	0.06	0.00	0.00
17				50.0	49.2	5.1	4.4	0.15	0.01	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	1929.9	-2210.3	8142.6	0.24	0.24	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	168	0.06	0.00	0.00
18				54.4	53.6	3.7	2.8	0.16	0.01	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2008.0	-2210.3	8142.6	0.25	0.25	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	149	0.05	0.00	0.00
19				54.4	53.6	3.7	2.8	0.16	0.01	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2008.0	-2210.3	8142.6	0.25	0.25	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	149	0.05	0.00	0.00
20				63.1	62.1	2.1	1.0	0.19	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2170.5	-2210.3	8142.6	0.27	0.27	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	130	0.05	0.00	0.00
21				63.1	62.1	2.1	1.0	0.19	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2170.5	-2210.3	8142.6	0.27	0.27	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	130	0.05	0.00	0.00
22				71.2	70.0	0.8	-0.4	0.21	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2322.2	-2210.3	8142.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	111	0.04	0.00	0.00
23				71.2	70.0	0.8	-0.4	0.21	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2322.2	-2210.3	8142.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	111	0.04	0.00	0.00
24				75.4	74.2	0.2	-1.0	0.22	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2403.2	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	92	0.03	0.00	0.00
25				75.4	74.2	0.2	-1.0	0.22	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2403.2	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	79	0.03	0.00	0.00
26				77.9	76.5	0.1	-1.2	0.23	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2451.3	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	46	0.02	0.00	0.00
27				77.9	76.5	0.1	-1.2	0.23	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2451.3	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	46	0.02	0.00	0.00
28				83.6	82.2	-0.1	-1.5	0.25	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2565.3	-2210.3	8142.6	0.32	0.32	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	7	0.00	0.00	0.00
29				83.7	82.2	-0.1	-1.5	0.25	0.00	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2566.1	-2210.3	8134.1	0.32	0.32	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	7	0.00	0.00	0.00
30				88.3	86.8	0.1	-1.4	0.26	0.00	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2661.5	-2210.3	8134.1	0.33	0.33	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	18	0.01	0.00	0.00
31				88.3	86.8	0.1	-1.4	0.26	0.00	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2661.5	-2210.3	8134.1	0.33	0.33	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	397	0.14	0.00	0.00
32				81.1	79.7	1.9	0.5	0.24	0.00	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2529.2	-2210.3	8134.1	0.31	0.31	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	422	0.15	0.00	0.00
33				81.1	79.7	1.9	0.5	0.24	0.00	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2529.2	-2210.3	8134.1	0.31	0.31	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	422	0.15	0.00	0.00
34				73.3	72.1	3.6	2.4	0.21	0.01	0.00	0.00	3527.0	8222.0	18779	2374.2	-2165.8	8112.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	447	0.16	0.00	0.00
35				73.3	72.1	3.6	2.4	0.21	0.01	0.00	0.00	3527.0	8222.0	18779	2374.2	-2165.8	8112.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	447	0.16	0.00	0.00
36				66.8	65.8	5.5	4.4	0.20	0.01	0.00	0.00	3529.0	8197.7	18662	2247.9	-2122.4	8091.6	0.28	0.28	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	470	0.17	0.00	0.00
37				66.8	65.8	5.5	4.4	0.20	0.01	0.00	0.00	3529.0	8197.7	18662	2247.9	-2122.4	8091.6	0.28	0.28	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	802	0.28	0.00	0.00
38				59.1	58.2	7.9	7.0	0.17	0.02	0.00	0.00	3530.9	8172.6	18541	2100.1	-2077.9	8070.0	0.26	0.26	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	823	0.29	0.00	0.00
39				59.2	58.4	7.5	6.6	0.17	0.02	0.00	0.00	3532.5	8148.2	18424	2088.8	-2034.5	8048.8	0.26	0.26	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	823	0.29	0.00	0.00
40				42.1	41.6	11.9	11.4	0.12	0.03	0.00	0.00	3530.9	8172.6	18541	1791.0	-2077.9	8070.0	0.22	0.22	6.000	0	0	5.490										



**LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA**  
**Verifica di resistenza sezioni in Classe 4**

**Dati**  
 coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità  
 coefficiente eta  
 pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1)  
 Resistenza di progetto soletta  
 Tensione di snervamento acciaio armature soletta

Var unità  
 γM1 1.10  
 η 1.20  
 pan 0  
 fcd MPa 19.83  
 fya MPa 450

COMBINAZIONE C2Mmin

Sez	soletta										Armature soletta		piattabanda superiore		anima		piattabanda inferiore		TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA										CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI EFFICACI										
	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m2)	yGs sup (m)	Asinf (m2)	yGs inf (m)	Beq (m)	tf (m)	hw (m)	tw (m)	Beq (m)	tf (m)	Status soletta	σA (Mpa)	σB (Mpa)	σC (Mpa)	σD (Mpa)	σAs_inf (Mpa)	σAs_sup (Mpa)	τ (Mpa)	fyfs (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	yGa_eff (m)	Ixa_eff (m4)	WA_eff (m3)	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)		
1	1	0.000	0.000	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.008	0.012	0.400	0.020	fessurata	-52.4	2.5	24.5	57.5	2.8	10.7	216.0	355.0	355.0	355.0	0.022	3									
2	1	0.480	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-7.2	-6.6	7.7	8.1	4.3	6.8	7.7	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
3	2	0.000	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-7.2	-6.6	7.7	8.1	4.3	6.8	7.7	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
4	2	0.470	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-58.0	-54.2	51.4	53.6	59.0	88.6	9.5	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
5	3	0.000	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-58.0	-54.2	51.4	53.6	59.0	88.6	9.5	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
6	3	0.480	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-98.6	-93.1	89.4	92.6	101.6	146.0	10.9	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
7	4	0.000	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-98.6	-93.1	89.4	92.6	101.6	146.0	10.9	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
8	4	0.470	1.900	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.768	0.012	0.400	0.020	fessurata	-130.4	-124.1	120.8	124.7	134.0	186.0	11.9	355.0	355.0	355.0	0.402	3									
9	5	0.000	1.900	1.070	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-74.4	-72.2	58.8	61.1	64.1	82.9	-62.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
10	5	0.380	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-52.6	-51.0	41.5	43.1	45.9	59.3	-61.1	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
11	6	0.000	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-52.6	-51.0	41.5	43.1	45.9	59.3	-61.1	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
12	6	0.370	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-37.5	-36.4	29.4	30.5	33.5	43.3	-59.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
13	7	0.000	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-37.5	-36.4	29.4	30.5	33.5	43.3	-59.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
14	7	0.380	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-33.8	-32.8	26.2	27.2	31.5	40.7	-58.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
15	8	0.000	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-33.8	-32.8	26.2	27.2	31.5	40.7	-58.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
16	8	0.370	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-29.8	-28.9	22.9	23.8	29.0	37.4	-56.8	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
17	9	0.000	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-29.8	-28.9	22.9	23.8	29.0	37.4	-56.8	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
18	9	0.380	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-27.1	-26.3	20.6	21.4	27.4	35.4	-40.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
19	10	0.000	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-27.1	-26.3	20.6	21.4	27.4	35.4	-40.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
20	10	0.370	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-23.4	-22.7	17.6	18.2	24.6	31.7	-38.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
21	11	0.000	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-23.4	-22.7	17.6	18.2	24.6	31.7	-38.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
22	11	0.380	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-20.1	-19.5	14.9	15.5	21.9	28.3	-36.3	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
23	12	0.000	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-20.1	-19.5	14.9	15.5	21.9	28.3	-36.3	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
24	12	0.370	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-19.0	-18.5	14.1	14.6	21.0	27.2	-34.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
25	13	0.000	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-19.0	-18.5	14.1	14.6	21.0	27.2	-34.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
26	13	0.380	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-17.7	-17.2	13.1	13.6	19.7	25.4	-17.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
27	14	0.000	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-17.7	-17.2	13.1	13.6	19.7	25.4	-17.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
28	14	0.370	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-16.0	-15.5	11.8	12.3	17.7	22.9	-15.0	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
29	15	0.000	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-16.1	-15.6	11.9	12.4	17.8	22.6	-15.0	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
30	15	0.380	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-15.0	-14.6	11.2	11.7	16.2	20.5	-12.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
31	16	0.000	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-15.0	-14.6	11.2	11.7	16.2	20.5	-12.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
32	16	0.370	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.4	-13.9	10.9	11.3	14.7	18.6	-0.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
33	17	0.000	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.4	-13.9	10.9	11.3	14.7	18.6	-0.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
34	17	0.380	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.4	-13.9	11.2	11.6	13.5	17.1	0.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
35	18	0.000	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata																					

Sez	MEd (kNm) NEd (kN) eN (m)			Analisi elastica				Analisi plastica										Ver. stabilita' pannelli d'anima															
				σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	Isl (m4)	kτ	(hw/t) max	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter			
				C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)																								η1,inf	η1,sup	η1,inf
1				-52.4	2.5	24.5	57.5	0.07	0.12	0.07	0.12	195.7	281.2	5427	114.5	-2014.0	242.5	0.00	0.12	1.900	0	0	5.340	48.6	NO	0.01	1.200	21	21	21	0.97	0.81	0.97
2				-7.2	-6.6	7.7	8.1	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	43	0.03	0.59	0.00
3				-7.2	-6.6	7.7	8.1	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	43	0.03	0.59	0.00
4				-58.0	-54.2	51.4	53.6	0.17	0.16	0.17	0.16	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.17	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	65	0.04	0.56	0.00
5				-58.0	-54.2	51.4	53.6	0.17	0.16	0.17	0.16	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.17	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	65	0.04	0.56	0.00
6				-98.6	-93.1	89.4	92.6	0.28	0.27	0.28	0.27	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.28	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	87	0.05	0.54	0.00
7				-98.6	-93.1	89.4	92.6	0.28	0.27	0.28	0.27	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.28	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	87	0.05	0.54	0.00
8				-130.4	-124.1	120.8	124.7	0.38	0.36	0.38	0.36	1440.5	2929.3	8511	420.5	-2014.0	2765.3	0.00	0.38	1.900	0	0	5.994	51.5	SI	0.86	0.966	1660	1660	110	0.07	0.52	0.00
9				-74.4	-72.2	58.8	61.1	0.22	0.18	0.22	0.18	2323.6	5888.1	12914	717.6	-2034.5	5742.0	0.00	0.22	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1159	0.41	0.40	0.00
10				-52.6	-51.0	41.5	43.1	0.15	0.13	0.15	0.13	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.15	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1135	0.40	0.40	0.00
11				-52.6	-51.0	41.5	43.1	0.15	0.13	0.15	0.13	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.15	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1135	0.40	0.40	0.00
12				-37.5	-36.4	29.4	30.5	0.11	0.09	0.11	0.09	2276.2	5888.1	12914	1471.3	-2122.4	5729.1	0.00	0.11	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1107	0.39	0.40	0.00
13				-37.5	-36.4	29.4	30.5	0.11	0.09	0.11	0.09	2276.2	5888.1	12914	1471.3	-2122.4	5729.1	0.00	0.11	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1107	0.39	0.40	0.00
14				-33.8	-32.8	26.2	27.2	0.10	0.08	0.10	0.08	2252.1	5888.1	12914	1641.3	-2166.9	5722.3	0.00	0.10	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1087	0.39	0.39	0.00
15				-33.8	-32.8	26.2	27.2	0.10	0.08	0.10	0.08	2252.1	5888.1	12914	1641.3	-2166.9	5722.3	0.00	0.10	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1087	0.39	0.39	0.00
16				-29.8	-28.9	22.9	23.8	0.09	0.07	0.09	0.07	2228.7	5888.1	12914	1929.9	-2210.3	5715.6	0.00	0.09	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1055	0.37	0.39	0.00
17				-29.8	-28.9	22.9	23.8	0.09	0.07	0.09	0.07	2228.7	5888.1	12914	1929.9	-2210.3	5715.6	0.00	0.09	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	781	0.28	0.39	0.00
18				-27.1	-26.3	20.6	21.4	0.08	0.06	0.08	0.06	2228.7	5888.1	12914	2008.0	-2210.3	5715.6	0.00	0.08	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	754	0.27	0.39	0.00
19				-27.1	-26.3	20.6	21.4	0.08	0.06	0.08	0.06	2228.7	5888.1	12914	2008.0	-2210.3	5715.6	0.00	0.08	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	754	0.27	0.39	0.00
20				-23.4	-22.7	17.6	18.2	0.07	0.05	0.07	0.05	2228.7	5888.1	12914	2170.5	-2210.3	5715.6	0.00	0.07	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	715	0.25	0.39	0.00
21				-23.4	-22.7	17.6	18.2	0.07	0.05	0.07	0.05	2228.7	5888.1	12914	2170.5	-2210.3	5715.6	0.00	0.07	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	715	0.25	0.39	0.00
22				-20.1	-19.5	14.9	15.5	0.06	0.05	0.06	0.05	2228.7	5888.1	12914	2322.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	674	0.24	0.41	0.00
23				-20.1	-19.5	14.9	15.5	0.06	0.05	0.06	0.05	2228.7	5888.1	12914	2322.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	674	0.24	0.41	0.00
24				-19.0	-18.5	14.1	14.6	0.06	0.04	0.06	0.04	2228.7	5888.1	12914	2403.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	648	0.23	0.42	0.00
25				-19.0	-18.5	14.1	14.6	0.06	0.04	0.06	0.04	2228.7	5888.1	12914	2403.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	353	0.12	0.42	0.00
26				-17.7	-17.2	13.1	13.6	0.05	0.04	0.05	0.04	2228.7	5888.1	12914	2451.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	320	0.11	0.43	0.00
27				-17.7	-17.2	13.1	13.6	0.05	0.04	0.05	0.04	2228.7	5888.1	12914	2451.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	320	0.11	0.43	0.00
28				-16.0	-15.5	11.8	12.3	0.05	0.04	0.05	0.04	2228.7	5888.1	12914	2565.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	279	0.10	0.45	0.00
29				-16.1	-15.6	11.9	12.4	0.05	0.04	0.05	0.04	2223.1	5879.5	12914	2566.1	-2210.3	5707.3	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	279	0.10	0.45	0.00
30				-15.0	-14.6	11.2	11.7	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2661.5	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	239	0.08	0.47	0.00
31				-15.0	-14.6	11.2	11.7	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2661.5	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	35	0.01	0.47	0.00
32				-14.4	-13.9	10.9	11.3	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2529.2	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	16	0.01	0.44	0.00
33				-14.4	-13.9	10.9	11.3	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2529.2	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	16	0.01	0.44	0.00
34				-14.4	-13.9	11.2	11.6	0.04	0.03	0.04	0.03	2247.1	5879.5	12914	2374.2	-2165.8	5714.1	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	3	0.00	0.42	0.00
35				-14.4	-13.9	11.2	11.6	0.04	0.03	0.04	0.03	2247.1	5879.5	12914	2374.2	-2165.8	5714.1	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	3	0.00	0.42	0.00
36				-15.6	-15.2	12.4	12.9	0.05	0.04	0.05	0.04	2270.5	5879.5	12914	2247.9	-2122.4	5720.7	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	22	0.01	0.40	0.00
37				-15.6	-15.2	12.4	12.9	0.05	0.04	0.05	0.04	2270.5	5879.5	12914	2247.9	-2122.4	5720.7	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	22	0.01	0.40	0.00
38				-18.3	-17.7	14.8	15.4	0.05	0.04	0.05	0.04	2294.4	5879.5	12914	2100.1	-2077.9	5727.3	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	41	0.01	0.40	0.00
39				-18.3	-17.7	14.8	15.4	0.05	0.04	0.05	0.04	2317.8	5879.5	12914	2088.8	-2034.5	5733.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	41	0.01	0.40	0.00
40				-19.8	-19.2	16.4	17.0	0.06	0.05	0.06	0.05	2294.4	5879.5	12914	1791.0	-2077.9	5																

**LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA**  
**Verifica di resistenza sezioni in Classe 4**

Dati  
 coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità  
 coefficiente eta  
 pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1)  
 Resistenza di progetto soletta  
 Tensione di snervamento acciaio armature soletta

Var unità  
 γM1 1.10  
 η 1.20  
 pan 0  
 fcd MPa 19.83  
 fya MPa 450

COMBINAZIONE C2Vmax

Sez	soletta										Armature soletta		piattabanda superiore		anima		piattabanda inferiore		TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA										CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI EFFICACI											
	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m2)	yGs sup (m)	Asinf (m2)	yGs inf (m)	Beq (m)	tf (m)	hw (m)	tw (m)	Beq (m)	tf (m)	Status soletta	σA (Mpa)	σB (Mpa)	σC (Mpa)	σD (Mpa)	σAs_inf (Mpa)	σAs_sup (Mpa)	τ (Mpa)	fyfs (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	yGa_eff (m)	Ixa_eff (m4)	WA_eff (m3)	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)			
1	1	0.000	0.000	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.008	0.012	0.400	0.020	fessurata	-52.4	2.5	24.5	57.5	2.8	10.7	216.0	355.0	355.0	355.0	0.022	3										
2	1	0.480	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-5.9	-5.4	6.7	7.0	2.9	4.5	12.5	355.0	355.0	355.0	0.252	3										
3	2	0.000	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-5.9	-5.4	6.7	7.0	2.9	4.5	113.8	355.0	355.0	355.0	0.252	3										
4	2	0.470	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-9.6	-8.9	11.0	11.4	4.7	7.1	100.9	355.0	355.0	355.0	0.302	3										
5	3	0.000	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-9.6	-8.9	11.0	11.4	4.7	7.1	100.9	355.0	355.0	355.0	0.302	3										
6	3	0.480	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-13.9	-13.0	15.9	16.4	6.9	10.0	92.0	355.0	355.0	355.0	0.352	3										
7	4	0.000	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-13.9	-13.0	15.9	16.4	6.9	10.0	92.0	355.0	355.0	355.0	0.352	3										
8	4	0.470	1.900	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.768	0.012	0.400	0.020	fessurata	-18.3	-17.3	20.8	21.4	9.2	12.8	85.4	355.0	355.0	355.0	0.402	3										
9	5	0.000	1.900	1.070	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	-13.3	-12.7	18.3	18.8	15.0	18.3	-43.8	355.0	355.0	355.0	1.182	1										
10	5	0.380	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	10.3	10.4	13.5	13.6	10.2	9.8	-42.7	355.0	355.0	355.0	1.182	1										
11	6	0.000	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	10.3	10.4	13.5	13.6	10.2	9.8	-42.7	355.0	355.0	355.0	1.182	1										
12	6	0.370	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	26.3	26.1	10.0	9.8	7.1	4.2	-41.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
13	7	0.000	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	26.3	26.1	10.0	9.8	7.1	4.2	-11.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
14	7	0.380	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	35.1	34.7	7.7	7.3	5.6	1.5	-10.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
15	8	0.000	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	35.1	34.7	7.7	7.3	5.6	1.5	-10.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
16	8	0.370	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	50.0	49.2	5.1	4.4	3.0	-3.4	-9.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
17	9	0.000	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	50.0	49.2	5.1	4.4	3.0	-3.4	-9.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
18	9	0.380	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	54.4	53.6	3.7	2.8	2.1	-4.9	-8.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
19	10	0.000	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	54.4	53.6	3.7	2.8	2.1	-4.9	-8.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
20	10	0.370	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	63.1	62.1	2.1	1.0	0.4	-7.9	-7.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
21	11	0.000	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	63.1	62.1	2.1	1.0	0.4	-7.9	-7.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
22	11	0.380	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	71.2	70.0	0.8	-0.4	-1.1	-10.8	-6.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
23	12	0.000	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	71.2	70.0	0.8	-0.4	-1.1	-10.8	-6.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
24	12	0.370	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	75.4	74.2	0.2	-1.0	-2.0	-12.3	-5.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
25	13	0.000	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	75.4	74.2	0.2	-1.0	-2.0	-12.3	-4.3	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
26	13	0.380	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	77.9	76.5	0.1	-1.2	-2.5	-13.3	-2.5	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
27	14	0.000	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	77.9	76.5	0.1	-1.2	-2.5	-13.3	-2.5	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
28	14	0.370	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	83.6	82.2	-0.1	-1.5	-3.6	-15.5	-0.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
29	15	0.000	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	83.7	82.2	-0.1	-1.5	-3.7	-14.6	-0.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
30	15	0.380	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	88.3	86.8	0.1	-1.4	-4.6	-16.4	1.0	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
31	16	0.000	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	88.3	86.8	0.1	-1.4	-4.6	-16.4	21.4	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
32	16	0.370	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	81.1	79.7	1.9	0.5	-3.2	-14.0	22.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
33	17	0.000	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	81.1	79.7	1.9	0.5	-3.2	-14.0	22.7	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
34	17	0.380	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	73.3	72.1	3.6	2.4	-2.1	-11.9	24.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1										
35	18	0.000	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	reagente	73.3	72.1	3.6	2.4	-2.1	-11.9	24.1	355.0	355.0	355.0	1.183	1</										

Sez	MEd (kNm) NEd (kN) eN (m)			Analisi elastica				Analisi plastica										Ver. stabilita' pannelli d'anima															
				σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n. irr. Long	Isl (m4)	kτ	(hw/t) max	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter			
				C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)																								η1,inf	η1,sup	η1,inf
1				-52.4	2.5	24.5	57.5	0.07	0.12	0.07	0.12	195.7	281.2	5427	114.5	-2014.0	242.5	0.00	0.12	1.900	0	0	5.340	48.6	NO	0.01	1.200	21	21	21	0.97	0.81	0.97
2				-5.9	-5.4	6.7	7.0	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	70	0.06	0.59	0.00
3				-5.9	-5.4	6.7	7.0	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	639	0.51	0.59	0.59
4				-9.6	-8.9	11.0	11.4	0.03	0.03	0.03	0.03	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.03	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	688	0.45	0.56	0.00
5				-9.6	-8.9	11.0	11.4	0.03	0.03	0.03	0.03	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.03	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	688	0.45	0.56	0.00
6				-13.9	-13.0	15.9	16.4	0.04	0.05	0.04	0.05	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.05	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	737	0.45	0.54	0.00
7				-13.9	-13.0	15.9	16.4	0.04	0.05	0.04	0.05	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.05	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	737	0.45	0.54	0.00
8				-18.3	-17.3	20.8	21.4	0.05	0.06	0.05	0.06	1440.5	2929.3	8511	420.5	-2014.0	2765.3	0.00	0.06	1.900	0	0	5.994	51.5	SI	0.86	0.966	1660	1660	787	0.47	0.52	0.00
9				-13.3	-12.7	18.3	18.8	0.04	0.05	0.00	0.00	3539.6	8156.8	18424	717.6	-2034.5	8057.3	0.09	0.09	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	812	0.29	0.00	0.00
10				10.3	10.4	13.5	13.6	0.03	0.04	0.00	0.00	3537.8	8181.9	18544	1165.0	-2079.0	8079.0	0.14	0.14	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	793	0.28	0.00	0.00
11				10.3	10.4	13.5	13.6	0.03	0.04	0.00	0.00	3537.8	8181.9	18544	1165.0	-2079.0	8079.0	0.14	0.14	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	793	0.28	0.00	0.00
12				26.3	26.1	10.0	9.8	0.08	0.03	0.00	0.00	3536.0	8206.3	18662	1471.3	-2122.4	8100.1	0.18	0.18	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	775	0.27	0.00	0.00
13				26.3	26.1	10.0	9.8	0.08	0.03	0.00	0.00	3536.0	8206.3	18662	1471.3	-2122.4	8100.1	0.18	0.18	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	206	0.07	0.00	0.00
14				35.1	34.7	7.7	7.3	0.10	0.02	0.00	0.00	3533.9	8231.2	18782	1641.3	-2166.9	8121.7	0.20	0.20	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	187	0.07	0.00	0.00
15				35.1	34.7	7.7	7.3	0.10	0.02	0.00	0.00	3533.9	8231.2	18782	1641.3	-2166.9	8121.7	0.20	0.20	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	187	0.07	0.00	0.00
16				50.0	49.2	5.1	4.4	0.15	0.01	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	1929.9	-2210.3	8142.6	0.24	0.24	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	168	0.06	0.00	0.00
17				50.0	49.2	5.1	4.4	0.15	0.01	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	1929.9	-2210.3	8142.6	0.24	0.24	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	168	0.06	0.00	0.00
18				54.4	53.6	3.7	2.8	0.16	0.01	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2008.0	-2210.3	8142.6	0.25	0.25	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	149	0.05	0.00	0.00
19				54.4	53.6	3.7	2.8	0.16	0.01	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2008.0	-2210.3	8142.6	0.25	0.25	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	149	0.05	0.00	0.00
20				63.1	62.1	2.1	1.0	0.19	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2170.5	-2210.3	8142.6	0.27	0.27	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	130	0.05	0.00	0.00
21				63.1	62.1	2.1	1.0	0.19	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2170.5	-2210.3	8142.6	0.27	0.27	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	130	0.05	0.00	0.00
22				71.2	70.0	0.8	-0.4	0.21	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2322.2	-2210.3	8142.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	111	0.04	0.00	0.00
23				71.2	70.0	0.8	-0.4	0.21	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2322.2	-2210.3	8142.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	111	0.04	0.00	0.00
24				75.4	74.2	0.2	-1.0	0.22	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2403.2	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	92	0.03	0.00	0.00
25				75.4	74.2	0.2	-1.0	0.22	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2403.2	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	79	0.03	0.00	0.00
26				77.9	76.5	0.1	-1.2	0.23	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2451.3	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	46	0.02	0.00	0.00
27				77.9	76.5	0.1	-1.2	0.23	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2451.3	-2210.3	8142.6	0.30	0.30	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	46	0.02	0.00	0.00
28				83.6	82.2	-0.1	-1.5	0.25	0.00	0.00	0.00	3531.7	8255.5	18900	2565.3	-2210.3	8142.6	0.32	0.32	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	7	0.00	0.00	0.00
29				83.7	82.2	-0.1	-1.5	0.25	0.00	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2566.1	-2210.3	8134.1	0.32	0.32	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	7	0.00	0.00	0.00
30				88.3	86.8	0.1	-1.4	0.26	0.00	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2661.5	-2210.3	8134.1	0.33	0.33	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	18	0.01	0.00	0.00
31				88.3	86.8	0.1	-1.4	0.26	0.00	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2661.5	-2210.3	8134.1	0.33	0.33	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	397	0.14	0.00	0.00
32				81.1	79.7	1.9	0.5	0.24	0.00	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2529.2	-2210.3	8134.1	0.31	0.31	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	422	0.15	0.00	0.00
33				81.1	79.7	1.9	0.5	0.24	0.00	0.00	0.00	3524.7	8246.9	18900	2529.2	-2210.3	8134.1	0.31	0.31	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	422	0.15	0.00	0.00
34				73.3	72.1	3.6	2.4	0.21	0.01	0.00	0.00	3527.0	8222.0	18779	2374.2	-2165.8	8112.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	447	0.16	0.00	0.00
35				73.3	72.1	3.6	2.4	0.21	0.01	0.00	0.00	3527.0	8222.0	18779	2374.2	-2165.8	8112.6	0.29	0.29	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	447	0.16	0.00	0.00
36				66.8	65.8	5.5	4.4	0.20	0.01	0.00	0.00	3529.0	8197.7	18662	2247.9	-2122.4	8091.6	0.28	0.28	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	470	0.17	0.00	0.00
37				66.8	65.8	5.5	4.4	0.20	0.01	0.00	0.00	3529.0	8197.7	18662	2247.9	-2122.4	8091.6	0.28	0.28	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	802	0.28	0.00	0.00
38				59.1	58.2	7.9	7.0	0.17	0.02	0.00	0.00	3530.9	8172.6	18541	2100.1	-2077.9	8070.0	0.26	0.26	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	823	0.29	0.00	0.00
39				59.2	58.4	7.5	6.6	0.17	0.02	0.00	0.00	3532.5	8148.2	18424	2088.8	-2034.5	8048.8	0.26	0.26	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	823	0.29	0.00	0.00
40				42.1	41.6	11.9	11.4	0.12	0.03	0.00	0.00	3530.9	8172.6	18541	1791.0	-2077.9	8070.0	0.22	0.22	6.000	0	0	5.490	4									

**LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA**  
**Verifica di resistenza sezioni in Classe 4**

**Dati**  
 coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità  
 coefficiente eta  
 pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1)  
 Resistenza di progetto soletta  
 Tensione di snervamento acciaio armature soletta

Var unità  
 γM1 1.10  
 η 1.20  
 pan 0  
 fcd MPa 19.83  
 fya MPa 450


COMBINAZIONE C2Vmin

Sez	soletta		Armature soletta				piattabanda superiore		anima		piattabanda inferiore		TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA										CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI EFFICACI																
	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m2)	yGs sup (m)	Asinf (m2)	yGs inf (m)	Beq (m)	tf (m)	hw (m)	tw (m)	Beq (m)	tf (m)	Status soletta	σA (Mpa)	σB (Mpa)	σC (Mpa)	σD (Mpa)	σAs_inf (Mpa)	σAs_sup (Mpa)	τ (Mpa)	fyfs (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	yGa_eff (m)	Ixa_eff (m4)	WA_eff (m3)	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)		
1	1	0.000	0.000	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.008	0.012	0.400	0.020	fessurata	-52.4	2.5	24.5	57.5	2.8	10.7	216.0	355.0	355.0	355.0	0.022	3									
2	1	0.480	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-7.2	-6.6	7.7	8.1	4.3	6.8	7.7	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
3	2	0.000	0.480	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.468	0.012	0.400	0.020	fessurata	-7.2	-6.6	7.7	8.1	4.3	6.8	7.7	355.0	355.0	355.0	0.252	3									
4	2	0.470	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-58.0	-54.2	51.4	53.6	59.0	88.6	9.5	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
5	3	0.000	0.950	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.568	0.012	0.400	0.020	fessurata	-58.0	-54.2	51.4	53.6	59.0	88.6	9.5	355.0	355.0	355.0	0.302	3									
6	3	0.480	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-98.6	-93.1	89.4	92.6	101.6	146.0	10.9	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
7	4	0.000	1.430	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.668	0.012	0.400	0.020	fessurata	-98.6	-93.1	89.4	92.6	101.6	146.0	10.9	355.0	355.0	355.0	0.352	3									
8	4	0.470	1.900	1.070	0.240	0.070	0.260	0.002	0.260	0.002	0.080	0.360	0.012	0.768	0.012	0.400	0.020	fessurata	-130.4	-124.1	120.8	124.7	134.0	186.0	11.9	355.0	355.0	355.0	0.402	3									
9	5	0.000	1.900	1.070	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-60.9	-72.2	58.8	25.5	64.1	82.9	-62.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
10	5	0.380	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-44.0	-51.0	41.5	20.9	45.9	59.3	-61.1	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
11	6	0.000	2.280	1.095	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-44.0	-51.0	41.5	20.9	45.9	59.3	-61.1	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
12	6	0.370	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-32.3	-36.4	29.4	17.5	33.5	43.3	-59.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
13	7	0.000	2.650	1.120	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-32.3	-36.4	29.4	17.5	33.5	43.3	-59.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
14	7	0.380	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-29.0	-32.8	26.2	15.4	31.5	40.7	-58.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
15	8	0.000	3.030	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-29.0	-32.8	26.2	15.4	31.5	40.7	-58.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
16	8	0.370	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-25.7	-28.9	22.9	13.7	29.0	37.4	-56.8	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
17	9	0.000	3.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-25.7	-28.9	22.9	13.7	29.0	37.4	-56.8	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
18	9	0.380	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-23.4	-26.3	20.6	12.4	27.4	35.4	-40.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
19	10	0.000	3.780	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-23.4	-26.3	20.6	12.4	27.4	35.4	-40.6	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
20	10	0.370	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-20.4	-22.7	17.6	11.4	24.6	31.7	-38.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
21	11	0.000	4.150	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-20.4	-22.7	17.6	11.4	24.6	31.7	-38.5	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
22	11	0.380	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-17.9	-19.5	14.9	10.6	21.9	28.3	-36.3	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
23	12	0.000	4.530	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-17.9	-19.5	14.9	10.6	21.9	28.3	-36.3	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
24	12	0.370	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-17.0	-18.5	14.1	10.4	21.0	27.2	-34.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
25	13	0.000	4.900	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-17.0	-18.5	14.1	10.4	21.0	27.2	-34.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
26	13	0.380	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-16.1	-17.2	13.1	10.4	19.7	25.4	-17.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
27	14	0.000	5.280	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-16.1	-17.2	13.1	10.4	19.7	25.4	-17.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
28	14	0.370	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.260	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-15.0	-15.5	11.8	10.7	17.7	22.9	-15.0	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
29	15	0.000	5.650	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-15.0	-15.6	11.9	10.7	17.8	22.6	-15.0	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
30	15	0.380	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.5	-14.6	11.2	11.3	16.2	20.5	-12.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
31	16	0.000	6.030	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.5	-14.6	11.2	11.3	16.2	20.5	-1.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
32	16	0.370	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.3	-13.9	10.9	12.3	14.7	18.6	-0.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
33	17	0.000	6.400	1.170	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.3	-13.9	10.9	12.3	14.7	18.6	-0.9	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
34	17	0.380	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata	-14.8	-13.9	11.2	13.6	13.5	17.1	0.2	355.0	355.0	355.0	0.714	3									
35	18	0.000	6.780	1.145	0.240	0.070	0.300	0.002	0.246	0.002	0.080	0.400	0.020	1.160	0.016	0.400	0.020	fessurata																					

Sez	MEd (kNm) NEd (kN) eN (m)			Analisi elastica				Analisi plastica										Ver. stabilita' pannelli d'anima															
				σA' C1Mmax (Mpa)	σB' C1Mmax (Mpa)	σC' C1Mmax (Mpa)	σD' C1Mmax (Mpa)	η1,inf	η1,sup	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	Isl (m4)	κτ	(hw/t) max	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VED (kN)	η3	η1_s	η1_inter	
																																	σA'
1				-52.4	2.5	24.5	57.5	0.07	0.12	0.07	0.12	195.7	281.2	5427	114.5	-2014.0	242.5	0.00	0.12	1.900	0	0	5.340	48.6	NO	0.01	1.200	21	21	21	0.97	0.81	0.97
2				-7.2	-6.6	7.7	8.1	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	43	0.03	0.59	0.00
3				-7.2	-6.6	7.7	8.1	0.02	0.02	0.02	0.02	949.1	1744.0	7293	344.6	-2014.0	1611.0	0.00	0.02	1.900	0	0	5.583	49.7	NO	0.54	1.200	1256	1256	43	0.03	0.59	0.00
4				-58.0	-54.2	51.4	53.6	0.17	0.16	0.17	0.16	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.17	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	65	0.04	0.56	0.00
5				-58.0	-54.2	51.4	53.6	0.17	0.16	0.17	0.16	1112.9	2118.8	7699	378.8	-2014.0	1973.9	0.00	0.17	1.900	0	0	5.697	50.2	NO	0.65	1.200	1524	1524	65	0.04	0.56	0.00
6				-98.6	-93.1	89.4	92.6	0.28	0.27	0.28	0.27	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.28	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	87	0.05	0.54	0.00
7				-98.6	-93.1	89.4	92.6	0.28	0.27	0.28	0.27	1276.7	2513.9	8105	403.7	-2014.0	2358.7	0.00	0.28	1.900	0	0	5.834	50.8	SI	0.76	1.096	1637	1637	87	0.05	0.54	0.00
8				-130.4	-124.1	120.8	124.7	0.38	0.36	0.38	0.36	1440.5	2929.3	8511	420.5	-2014.0	2765.3	0.00	0.38	1.900	0	0	5.994	51.5	SI	0.86	0.966	1660	1660	110	0.07	0.52	0.00
9				-60.9	-72.2	58.8	25.5	0.20	0.12	0.20	0.12	2323.6	5888.1	12914	717.6	-2034.5	5742.0	0.00	0.20	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1159	0.41	0.40	0.00
10				-44.0	-51.0	41.5	20.9	0.14	0.09	0.14	0.09	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.14	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1135	0.40	0.40	0.00
11				-44.0	-51.0	41.5	20.9	0.14	0.09	0.14	0.09	2299.6	5888.1	12914	1165.0	-2079.0	5735.5	0.00	0.14	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1135	0.40	0.40	0.00
12				-32.3	-36.4	29.4	17.5	0.10	0.07	0.10	0.07	2276.2	5888.1	12914	1471.3	-2122.4	5729.1	0.00	0.10	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1107	0.39	0.40	0.00
13				-32.3	-36.4	29.4	17.5	0.10	0.07	0.10	0.07	2276.2	5888.1	12914	1471.3	-2122.4	5729.1	0.00	0.10	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1107	0.39	0.40	0.00
14				-29.0	-32.8	26.2	15.4	0.09	0.06	0.09	0.06	2252.1	5888.1	12914	1641.3	-2166.9	5722.3	0.00	0.09	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1087	0.39	0.39	0.00
15				-29.0	-32.8	26.2	15.4	0.09	0.06	0.09	0.06	2252.1	5888.1	12914	1641.3	-2166.9	5722.3	0.00	0.09	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1087	0.39	0.39	0.00
16				-25.7	-28.9	22.9	13.7	0.08	0.05	0.08	0.05	2228.7	5888.1	12914	1929.9	-2210.3	5715.6	0.00	0.08	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	1055	0.37	0.39	0.00
17				-25.7	-28.9	22.9	13.7	0.08	0.05	0.08	0.05	2228.7	5888.1	12914	1929.9	-2210.3	5715.6	0.00	0.08	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	781	0.28	0.39	0.00
18				-23.4	-26.3	20.6	12.4	0.07	0.05	0.07	0.05	2228.7	5888.1	12914	2008.0	-2210.3	5715.6	0.00	0.07	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	754	0.27	0.39	0.00
19				-23.4	-26.3	20.6	12.4	0.07	0.05	0.07	0.05	2228.7	5888.1	12914	2008.0	-2210.3	5715.6	0.00	0.07	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	754	0.27	0.39	0.00
20				-20.4	-22.7	17.6	11.4	0.06	0.04	0.06	0.04	2228.7	5888.1	12914	2170.5	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	715	0.25	0.39	0.00
21				-20.4	-22.7	17.6	11.4	0.06	0.04	0.06	0.04	2228.7	5888.1	12914	2170.5	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	715	0.25	0.39	0.00
22				-17.9	-19.5	14.9	10.6	0.06	0.04	0.06	0.04	2228.7	5888.1	12914	2322.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	674	0.24	0.41	0.00
23				-17.9	-19.5	14.9	10.6	0.06	0.04	0.06	0.04	2228.7	5888.1	12914	2322.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.06	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	674	0.24	0.41	0.00
24				-17.0	-18.5	14.1	10.4	0.05	0.04	0.05	0.04	2228.7	5888.1	12914	2403.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	648	0.23	0.42	0.00
25				-17.0	-18.5	14.1	10.4	0.05	0.04	0.05	0.04	2228.7	5888.1	12914	2403.2	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	353	0.12	0.42	0.00
26				-16.1	-17.2	13.1	10.4	0.05	0.03	0.05	0.03	2228.7	5888.1	12914	2451.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	320	0.11	0.43	0.00
27				-16.1	-17.2	13.1	10.4	0.05	0.03	0.05	0.03	2228.7	5888.1	12914	2451.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	320	0.11	0.43	0.00
28				-15.0	-15.5	11.8	10.7	0.05	0.03	0.05	0.03	2228.7	5888.1	12914	2565.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	279	0.10	0.45	0.00
29				-15.0	-15.5	11.8	10.7	0.05	0.03	0.05	0.03	2228.7	5888.1	12914	2565.3	-2210.3	5715.6	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	279	0.10	0.45	0.00
30				-14.5	-14.6	11.2	11.3	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2661.5	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	239	0.08	0.47	0.00
31				-14.5	-14.6	11.2	11.3	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2661.5	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	35	0.01	0.47	0.00
32				-14.3	-13.9	10.9	12.3	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2529.2	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	16	0.01	0.44	0.00
33				-14.3	-13.9	10.9	12.3	0.04	0.03	0.04	0.03	2223.1	5879.5	12914	2529.2	-2210.3	5707.3	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	16	0.01	0.44	0.00
34				-14.8	-13.9	11.2	13.6	0.04	0.04	0.04	0.04	2247.1	5879.5	12914	2374.2	-2165.8	5714.1	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	3	0.00	0.42	0.00
35				-14.8	-13.9	11.2	13.6	0.04	0.04	0.04	0.04	2247.1	5879.5	12914	2374.2	-2165.8	5714.1	0.00	0.04	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	3	0.00	0.42	0.00
36				-16.2	-15.2	12.4	15.4	0.05	0.04	0.05	0.04	2270.5	5879.5	12914	2247.9	-2122.4	5720.7	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	22	0.01	0.40	0.00
37				-16.2	-15.2	12.4	15.4	0.05	0.04	0.05	0.04	2270.5	5879.5	12914	2247.9	-2122.4	5720.7	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	22	0.01	0.40	0.00
38				-18.7	-17.7	14.8	17.5	0.05	0.05	0.05	0.05	2294.4	5879.5	12914	2100.1	-2077.9	5727.3	0.00	0.05	6.000	0	0	5.490	49.2	SI	1.02	0.816	2824	2824	41	0.01	0.40	0.00
39				-18.7	-17.7	14.8	17.5	0.05	0.05	0.05	0.05	2294.4	5879.5	12914	2100.1	-2077.9	5727.3	0.00	0.05	6.000													

**LAVORO: SS121- TRAVERSO DI SPALLA**  
**Verifica di resistenza sezioni in Classe 4**

Sez	INVILUPPI										
	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	$\eta_{1,inf}$	$\eta_{1,sup}$	$\eta_{1,inf}$ grafico	$\eta_{1,sup}$ grafico	$\eta_{1,plast}$	$\eta_1$	$\eta_3$	$\eta_{1\_inter}$
1	1	0.000	0.000	0.11	0.12	0.07	0.12	0.11	0.12	0.75	0.00
2	1	0.480	0.480	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.02	0.57	0.00
3	2	0.000	0.480	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.02	0.51	0.59
4	2	0.470	0.950	0.17	0.16	0.17	0.16	0.00	0.17	0.45	0.00
5	3	0.000	0.950	0.17	0.16	0.17	0.16	0.00	0.17	0.45	0.00
6	3	0.480	1.430	0.28	0.27	0.28	0.27	0.00	0.28	0.45	0.00
7	4	0.000	1.430	0.28	0.27	0.28	0.27	0.00	0.28	0.45	0.00
8	4	0.470	1.900	0.38	0.36	0.38	0.36	0.00	0.38	0.47	0.00
9	5	0.000	1.900	0.22	0.18	0.22	0.18	0.09	0.22	0.41	0.00
10	5	0.380	2.280	0.15	0.13	0.15	0.13	0.14	0.15	0.40	0.00
11	6	0.000	2.280	0.15	0.13	0.15	0.13	0.14	0.15	0.40	0.00
12	6	0.370	2.650	0.14	0.14	0.11	0.09	0.18	0.18	0.39	0.00
13	7	0.000	2.650	0.14	0.14	0.11	0.09	0.18	0.18	0.39	0.00
14	7	0.380	3.030	0.16	0.15	0.10	0.08	0.20	0.20	0.39	0.00
15	8	0.000	3.030	0.16	0.15	0.10	0.08	0.20	0.20	0.39	0.00
16	8	0.370	3.400	0.21	0.16	0.09	0.07	0.24	0.24	0.37	0.00
17	9	0.000	3.400	0.21	0.16	0.09	0.07	0.24	0.24	0.28	0.00
18	9	0.380	3.780	0.22	0.16	0.08	0.06	0.25	0.25	0.27	0.00
19	10	0.000	3.780	0.22	0.16	0.08	0.06	0.25	0.25	0.27	0.00
20	10	0.370	4.150	0.24	0.17	0.07	0.05	0.27	0.27	0.25	0.00
21	11	0.000	4.150	0.24	0.17	0.07	0.05	0.27	0.27	0.25	0.00
22	11	0.380	4.530	0.27	0.17	0.06	0.05	0.29	0.29	0.24	0.00
23	12	0.000	4.530	0.27	0.17	0.06	0.05	0.29	0.29	0.24	0.00
24	12	0.370	4.900	0.28	0.17	0.06	0.05	0.30	0.30	0.23	0.00
25	13	0.000	4.900	0.28	0.17	0.06	0.05	0.30	0.30	0.12	0.00
26	13	0.380	5.280	0.29	0.17	0.05	0.05	0.30	0.30	0.11	0.00
27	14	0.000	5.280	0.29	0.17	0.05	0.05	0.30	0.30	0.11	0.00
28	14	0.370	5.650	0.30	0.17	0.05	0.05	0.32	0.32	0.10	0.00
29	15	0.000	5.650	0.30	0.17	0.05	0.05	0.32	0.32	0.10	0.00
30	15	0.380	6.030	0.32	0.17	0.04	0.05	0.33	0.33	0.08	0.00
31	16	0.000	6.030	0.32	0.17	0.04	0.05	0.33	0.33	0.14	0.00
32	16	0.370	6.400	0.30	0.17	0.04	0.05	0.31	0.31	0.15	0.00
33	17	0.000	6.400	0.30	0.17	0.04	0.05	0.31	0.31	0.15	0.00
34	17	0.380	6.780	0.27	0.16	0.04	0.05	0.29	0.29	0.16	0.00
35	18	0.000	6.780	0.27	0.16	0.04	0.05	0.29	0.29	0.16	0.00
36	18	0.370	7.150	0.25	0.16	0.05	0.04	0.28	0.28	0.17	0.00
37	19	0.000	7.150	0.25	0.16	0.05	0.04	0.28	0.28	0.28	0.00
38	19	0.380	7.530	0.23	0.15	0.05	0.05	0.26	0.26	0.29	0.00
39	20	0.000	7.530	0.23	0.15	0.05	0.05	0.26	0.26	0.29	0.00
40	20	0.370	7.900	0.18	0.13	0.06	0.05	0.22	0.22	0.30	0.00
41	21	0.000	7.900	0.27	0.11	0.10	0.11	0.33	0.33	0.35	0.00
42	21	0.480	8.380	0.24	0.10	0.08	0.09	0.31	0.31	0.38	0.00
43	22	0.000	8.380	0.24	0.10	0.08	0.09	0.31	0.31	0.38	0.00
44	22	0.470	8.850	0.26	0.10	0.07	0.07	0.34	0.34	0.42	0.00
45	23	0.000	8.850	0.26	0.10	0.07	0.07	0.34	0.34	0.45	0.00
46	23	0.480	9.330	0.24	0.10	0.06	0.05	0.32	0.32	0.57	0.00
47	24	0.000	9.330	0.24	0.10	0.06	0.05	0.32	0.32	0.57	0.00
48	24	0.470	9.800	0.15	0.10	0.03	0.05	0.24	0.24	0.75	0.00

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
<b>UP62</b>	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

**26 ALLEGATO 15 – SOTTOSTRUTTURE – SPA**



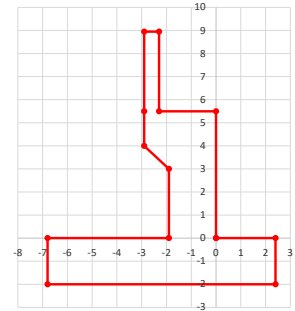
**LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA - V113 SPALLA SpA**

**Dati e risoluzione della palificata**

**Caratteristiche geometriche elevazione**

N.B. Origine mezzeria spigolo anteriore muro frontale

Descrizione	Lx sup (m)	Lx inf (m)	Ly (m)	h (m)	Dx (m)	Dy (m)	Dz (m)
Paragliaia - 1	0.60	0.60	11.25	3.45	-2.30	0.00	5.50
Muro frontale - 2	2.90	2.90	11.25	1.50	0.00	0.00	4.00
Muro frontale - 3	2.90	1.90	11.25	1.00	0.00	0.00	3.00
Muro frontale - 4	1.90	1.90	11.25	3.00	0.00	0.00	0.00
Muro risolto posteriore sx - 1	4.90	4.90	1.00	3.20	-2.90	-5.13	5.50
Muro risolto posteriore sx - 2	4.90	4.90	1.00	1.50	-2.90	-5.13	4.00
Muro risolto posteriore sx - 3	4.90	4.90	1.00	1.00	-1.90	-5.13	3.00
Muro risolto posteriore sx - 4	4.90	4.90	1.00	3.00	-1.90	-5.13	0.00
Muro risolto posteriore dx - 1	4.90	4.90	1.00	3.10	-2.90	5.13	5.50
Muro risolto posteriore dx - 2	4.90	4.90	1.00	1.50	-2.90	5.13	4.00
Muro risolto posteriore dx - 3	4.90	4.90	1.00	1.00	-1.90	5.13	3.00
Muro risolto posteriore dx - 4	4.90	4.90	1.00	3.00	-1.90	5.13	0.00
Cordolo risolto sx	4.90	4.90	0.00	0.00	-2.90	-4.62	8.70
Cordolo risolto dx	4.90	4.90	0.00	0.00	-2.90	4.62	8.60
Orecchia sx - 1	0.00	0.00	1.00	0.00	-7.80	-5.13	8.70
Orecchia sx - 2	0.00	0.00	1.00	0.00	-7.80	-5.13	8.70



**Caratteristiche geometriche fondazione**

N.B. Origine mezzeria spigolo anteriore muro frontale

Descrizione	Lx (m)	Ly (m)	h (m)	Disx (m)	Disy (m)
Zattera di fondazione	9.20	12.80	2.00	-2.40	0.00

**Caratteristiche geometriche complessive muro frontale (Paragliaia+Muro frontale)**

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore muro frontale

Descrizione	Unità	Valore	
Altezza complessiva elevazione	Hfron	m	8.95
Area sezione trasversale	Afron	m <sup>2</sup>	14.52
Volume c.a.	Vfron	mc	163.35
Xbaricentro	Xg fron	m	-1.38
Ybaricentro	Yg fron	m	0.00
Zbaricentro	Zg fron	m	3.63
Dis. spigolo ant. Baric. spiccato	Lxinf/2	m	0.95

**Caratteristiche geometriche complessive elevazione (Paragliaia+Muro frontale+muri risolto +Cordoli risolto+Orecchie+Velette+Speroni)**

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore muro frontale

Descrizione	Unità	Valore	
Volume c.a.	Vele	mc	248.12
Xbaricentro	Xg ele	m	-2.58
Ybaricentro	Yg ele	m	-0.01
Zbaricentro	Zg ele	m	3.86

**Caratteristiche geometriche complessive fondazione**

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore zattera di fondazione

Descrizione	Unità	Valore	
Volume c.a.	Vfon	mc	235.52
Xbaricentro	Xg fon	m	-4.60
Ybaricentro	Yg fon	m	0.00
Zbaricentro	Zg fon	m	1.00

Note:

Lx sup: lunghezza in direzione x della faccia superiore

Lx inf: lunghezza in direzione y della faccia inferiore

h: altezza del parallelepipedo

Dx: distanza in dir. X tra faccia anteriore e faccia muro frontale

Dy: distanza in dir. Y tra mezzeria parallelepipedo e mezzeria muro frontale

Dz: distanza in dir. Z tra faccia inferiore e spiccato muro frontale

Disx: Disassamento in dir. X mezzeria faccia anteriore muro frontale rispetto a mezzeria faccia anteriore zattera di fondazione

Disy: Disassamento in dir. Y mezzeria faccia anteriore muro frontale rispetto a mezzeria faccia anteriore zattera di fondazione

**Caratteristiche terreno di rinterro a tergo spalla**

Descrizione	Unità	Valore	
Angolo d'attrito	φ	deg	35.0
peso di volume	γ	kN/m <sup>3</sup>	18.0
Coefficiente di spinta attiva (Rankine)	ka		0.271
Coefficiente di spinta a riposo	k0		0.426
Condizioni di spinta: 1 - attiva; 2 - riposo	Tip_spinta		2
Coefficiente di spinta di calcolo	K		0.426

**Caratteristiche geometriche complessive rinterro**

Descrizione	Lx sup (m)	Lx inf (m)	Ly (m)	h (m)	Dx (m)	Dy (m)	Dz (m)
Rinterro - 1	4.90	4.90	9.25	3.45	-2.90	0.00	5.50
Rinterro - 2	4.90	4.90	9.25	1.50	-2.90	0.00	4.00
Rinterro - 3	4.90	4.90	9.25	1.00	-1.90	0.00	3.00
Rinterro - 4	4.90	4.90	9.25	3.00	-1.90	0.00	0.00

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore zattera di fondazione

Descrizione	Unità	Valore	
Volume rinterro	Vrin	mc	405.66
Xbaricentro	Xg rin	m	-7.30
Ybaricentro	Yg rin	m	0.00
Zbaricentro	Zg rin	m	6.48

**Dati sovraccarico terrapieno**

Descrizione	Unità	Valore	
sovraccarico	Q	kN/m <sup>2</sup>	20.0

**AZIONI TRASMESSE DALLA SPALLA**

Rispetto al baricentro della palificata

**Peso proprio spalla**

Descrizione	Unità	Valore	
Peso proprio spalla	Fzg1	kN	12091
Momento longitudinale	Myg1	kNm	-2344
Momento trasversale	Mxg1	kNm	62.8

**Peso terreno su fondazione**

Descrizione	Unità	Valore	
Peso rinterro	Fzg2	kN	7302
Momento longitudinale	Myg1	kNm	-19737
Momento trasversale	Mxg1	kNm	0.0

**Spinta statica del terreno**

Descrizione	Unità	Valore	
Spinta in direzione longitudinale	Fxg3	kN	5890
Momento longitudinale	Myg3	kNm	21499

**Effetti del sovraccarico stradale sul rilevato**

Descrizione	Unità	Valore	
Spinta in direzione longitudinale	Fxg3	kN	1051
Carico verticale	Fzg3	kN	907
Momento longitudinale	Myg3	kNm	3803

**Azioni sismiche**

Descrizione	Unità	Valore
parametri sismici		
Categoria di suolo fondazione	Cat	C
Fattore Ss		1.37
Fattore St		1.0

## LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA - V113 SPALLA SpA

## Dati e risoluzione della palificata

Fattore S	S	1.37
Valore di ag/g	ag/g	0.220
fattore bm	βm	1.00
Coefficiente sismico orizzontale	kh	0.301
Coefficiente sismico verticale	kv	0.151

Struttura che ammette spostamenti: 1 - si; 2 - no Tip spost 1

K0 statica e Mononobe-Okabe Sismica - OK

## Spinte del terreno in caso sismico (Mononobe-Okabe) - ipotesi struttura che ammette spostamenti (q6.1)

angolo d'inclinazione rispetto all'orizzontale del paramento	ψ	deg	90
angolo d'inclinazione rispetto all'orizzontale del terrapieno	β	deg	0
angolo d'attrito terra-muro	δ	deg	0
Altezza del terrapieno	H	m	10.95
peso specifico del terreno	γ*	kN/mc	18.0
tangente teta a= kh/(1+kv)	tanθa		0.262
angolo teta a	θa	deg	14.7
coefficiente di spinta attiva Ka-a	Ka-a		0.445
tangente teta b= kh/(1-kv)	tanθb		0.355
angolo teta b	θb	deg	19.5
coefficiente di spinta attiva Ka-b	Ka-b		0.532
Spinta totale del terreno -a	Ed-a	kN	7067.0
Spinta totale del terreno -b	Ed-b	kN	6235.2
Spinta massima in caso sismico	Ed	kN	7067.0
altezza di applicazione	H	kN	5.48
Momento longitudinale	MyDP	kNm	38692

## Spinte complessive del terreno in caso sismico di calcolo

Condizioni di spinta adottate:			
Spinta del terreno	Es	kN	7067
Momento longitudinale	MyEs	kNm	38692
<b>Struttura che ammette spostamenti (Mononobe - Okabe)</b>			
<b>Forze inerziali</b>			
<b>Sisma longitudinale</b>			
Forza orizzontale longitudinale	FxE.2x	kN	5845
Momento longitudinale	MyE.2x	kNm	26990
<b>Sisma trasversale</b>			
Forza orizzontale trasversale	FyE.2y	kN	5845
Momento trasversale	MxE.2y	kNm	26990
<b>Sisma verticale</b>			
Forza verticale	FzE.2z	kN	-2923
Momento longitudinale	MyE.2z	kNm	3328
Momento trasversale	MxE.2z	kNm	9

## AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (RIFERITE AL BARICENTRO APPOGGI)

Altezza appoggi + baggioli + muro frontale + fondazioni 8.25  
Distanza asse appoggi - asse fondazione 1.20

	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
g1a	Peso proprio impalcato	0	1969	0	0
g2a	Perm. portati - impalcato	0	755	-132	0
e4	Cedimenti differenziali - MAX	0	0	0	0
e2	ritiro	102	0	0	0
q1a	CMOB-Nmax - sx	0	1935	2752	0
q1b	CMOB-Mtmax - sx	0	1578	3748	0
q1c	CMOB-Nmax - dx	0	1935	-2752	0
q1d	CMOB-Mtmax - dx	0	1578	-3748	0
q3	Frenatura	66	0	0	0
q4a	Forza centrifuga Nmax	0	0	0	0
q4b	Forza centrifuga Mtmax	0	0	0	0
q5a	Vento Impalcato scarico	0	202	758	0
q5b	Vento Impalcato carico	0	220	714	0
q7a	Var. termica positiva	-210	0	0	0
q7b	Var. termica negativa	184	0	0	0
q9	Resistenze passive vincoli	0	0	0	0
Ex	Sisma longitudinale	371	0	0	0
Ey	Sisma trasversale	0	371	800	0
Ez	Sisma verticale	0	0	1274	0

## RIEPILOGO SOLLECITAZIONI RISPETTO A BARICENTRO PALI

Coordinate baricentro pali  
x = 4.60 coordinata x  
y = 0.00 coordinata y  
z = 0.00 coordinata z

	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
g1a	Peso proprio impalcato	0	1969	0	-2363
g1b-sp	Peso proprio spalla	0	12091	0	2344
g2a	Perm. portati - impalcato	0	755	-132	-905
g2b-sp	Perm. portati - Rinterro	0	7302	0	19737
g3-sp	spinta statiche del terreno	5890	0	0	-21499
e4	Cedimenti differenziali - MAX	0	0	0	0
e2	ritiro	102	0	0	-845
q1a	CMOB-Nmax - sx	0	1935	2753	-2322
q1b	CMOB-Mtmax - sx	0	1578	3749	-1893
q1c	CMOB-Nmax - dx	0	1935	-2752	-2322
q1d	CMOB-Mtmax - dx	0	1578	-3748	-1893
q1e-sp	carico vert. Da traffico sul rilevato	1051	0	907	-3803
q3	Frenatura	66	0	0	-548
q4a	Forza centrifuga Nmax	0	0	0	0
q4b	Forza centrifuga Mtmax	0	0	0	0
q5a	Vento Impalcato scarico	0	202	2427	0
q5b	Vento Impalcato carico	0	220	2528	0
q7a	Var. termica positiva	-210	0	0	1729
q7b	Var. termica negativa	184	0	0	-1520
q9	Resistenze passive vincoli	0	0	0	0
Ex	Sisma longitudinale	371	0	0	-3061
Ey	Sisma trasversale	0	371	3860	0
Ez	Sisma verticale	0	0	1274	-1529
E.1x-sp	spinta del terreno in fase sismica	7067	0	0	-38692
E.2x-sp	Forze inerziali longitudinali spalla	5845	0	0	-26990
E.2y-sp	Forze inerziali trasversali spalla	0	5845	0	26990





LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA - V113 SPALLA SpA

Dati e risoluzione della palificata

Mx	5814	5814	7159	7159	-6168	-6168	-7513	-7513	4885	4885	5894	5894	-5239	-5239	-6248	-6248
My	-11353	-14277	-10774	-13698	-11353	-14277	-10774	-13698	-10025	-12949	-9592	-12516	-10025	-12949	-9592	-12516
<b>S.L.U.</b>																
Fx	8950	9304	8950	9304	8950	9304	8950	9304	8950	9304	8950	9304	8950	9304	8950	9304
Fy	198	198	198	198	-198	-198	-198	-198	330	330	330	330	-330	-330	-330	-330
Fz	32734	32734	32373	32373	32734	32734	32373	32373	32734	32734	32373	32373	32734	32734	32373	32373
Mx	4885	4885	5894	5894	-5239	-5239	-6248	-6248	6402	6402	7410	7410	-6756	-6756	-7765	-7765
My	-9285	-12209	-8852	-11776	-9285	-12209	-8852	-11776	-9285	-12209	-8852	-11776	-9285	-12209	-8852	-11776
<b>S.L.U.</b>																
Fx	8824	9415	8824	9415	8824	9415	8824	9415	13477	13477	4179	4179	4179	4179	4179	4179
Fy	198	198	198	198	-198	-198	-198	-198	1865	1865	6216	6216	1865	1865	1865	1865
Fz	32734	32734	32373	32373	32734	32734	32373	32373	21622	22611	21622	22611	20468	23765	20468	23765
Mx	4885	4885	5894	5894	-5239	-5239	-6248	-6248	9124	9124	30719	30719	9124	9124	9124	9124
My	-8248	-13122	-7814	-12688	-8248	-13122	-7814	-12688	-52991	-50077	-4872	-1958	-8271	1442	-8271	1442
<b>S.L.E.car</b>																
Fx	6917	7154	6917	7154	6917	7154	6917	7154	6721	6957	6721	6957	6721	6957	6721	6891
Fy	132	132	132	132	-132	-132	-132	-132	132	132	132	132	-132	-132	-132	-132
Fz	24958	24958	24601	24601	24958	24958	24601	24601	24248	24248	23980	23980	24248	24248	23980	23980
Mx	4138	4138	5134	5134	-4400	-4400	-5397	-5397	3450	3450	4197	4197	-3712	-3712	-4459	-4459
My	-8618	-10568	-8190	-10139	-8618	-10568	-8190	-10139	-7635	-9585	-7314	-9263	-7635	-9585	-7314	-8715
<b>S.L.E.car</b>																
Fx	6655	6891	6655	6891	6655	6891	6655	6891	6655	6891	6655	6891	6655	6891	6655	6891
Fy	132	132	132	132	-132	-132	-132	-132	220	220	220	220	-220	-220	-220	-220
Fz	24248	24248	23980	23980	24248	24248	23980	23980	24248	24248	23980	23980	24248	24248	23980	23980
Mx	3450	3450	4197	4197	-3712	-3712	-4459	-4459	4461	4461	5208	5208	-4724	-4724	-5471	-5471
My	-7087	-9036	-6766	-8715	-7087	-9036	-6766	-8715	-7087	-9036	-6766	-8715	-7087	-9036	-6766	-8715
<b>S.L.E.car</b>																
Fx	6571	6965	6571	6965	6571	6965	6571	6965	6571	6965	6571	6965	6571	6965	6571	6965
Fy	132	132	132	132	-132	-132	-132	-132	132	132	132	132	-132	-132	-132	-132
Fz	24248	24248	23980	23980	24248	24248	23980	23980	24248	24248	23980	23980	24248	24248	23980	23980
Mx	3450	3450	4197	4197	-3712	-3712	-4459	-4459	4461	4461	5208	5208	-4724	-4724	-5471	-5471
My	-6396	-9645	-6074	-9323	-6396	-9645	-6074	-9323	-6396	-9645	-6074	-9323	-6396	-9645	-6074	-9323
<b>S.L.freq</b>																
Fx	6676	6873	6676	6873	6676	6873	6676	6873	5867	6103	5888	6085	5888	6085	5888	6085
Fy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	-40	0	0	0	0
Fz	24248	24248	23980	23980	24248	24248	23980	23980	22117	22117	22117	22117	22117	22117	22117	22117
Mx	1933	1933	2680	2680	-2195	-2195	-2943	-2943	-131	-131	354	-617	-131	-131	-131	-131
My	-7260	-8884	-6939	-8563	-7260	-8884	-6939	-8563	-2493	-4443	-2666	-4291	-2666	-4291	-2666	-4291

CALCOLO AZIONI SUI PALI

Geometria della palificata

PALO	Fila	Attenzione: 1° fila sempre posteriore						trav Jxi	long Jyi	trav Yp/Sjxi	long Xp/Sjyi	Plinto	X	Y
		X	Y	Xp	Yp									
1	1	1.00	5.40	-3.60	5.40	29.16	12.9600	0.028	-0.035		0.00	6.40		
2	1	1.00	1.80	-3.60	1.80	3.24	12.9600	0.009	-0.035		9.20	6.40		
3	1	1.00	-1.80	-3.60	-1.80	3.24	12.96	-0.009	-0.035		9.20	-6.40		
4	1	1.00	-5.40	-3.60	-5.40	29.16	12.96	-0.028	-0.035		0.00	-6.40		
5	2	4.60	5.40	0.00	5.40	29.16	0.00	0.028	0.000		0.00	6.40		
6	2	4.60	1.80	0.00	1.80	3.24	0.00	0.009	0.000					
7	2	4.60	-1.80	0.00	-1.80	3.24	0.00	-0.009	0.000					
8	2	4.60	-5.40	0.00	-5.40	29.16	0.00	-0.028	0.000					
9	3	8.20	5.40	3.60	5.40	29.16	12.96	0.028	0.035					
10	3	8.20	1.80	3.60	1.80	3.24	12.96	0.009	0.035					
11	3	8.20	-1.80	3.60	-1.80	3.24	12.96	-0.009	0.035					
12	3	8.20	-5.40	3.60	-5.40	29.16	12.96	-0.028	0.035					
12	3					194.40	103.68							

<b>S.L.U.</b>																	
CARICO ASSIALE		q1						q3									
PALO	FILA	2575	2474	2592	2491	2242	2141	2185	2083	2515	2414	2528	2427	2234	2133	2191	2090
1	1	2467	2366	2460	2358	2356	2255	2324	2222	2425	2323	2419	2318	2331	2230	2307	2205
3	1	2360	2258	2327	2226	2471	2369	2463	2362	2335	2233	2310	2209	2428	2327	2423	2321
4	1	2252	2151	2195	2093	2585	2483	2602	2501	2244	2143	2201	2099	2525	2424	2538	2437
5	2	2969	2969	2966	2966	2636	2636	2559	2559	2864	2864	2861	2861	2582	2582	2524	2524
6	2	2862	2862	2834	2834	2751	2751	2698	2698	2773	2773	2752	2752	2679	2679	2640	2640
7	2	2754	2754	2701	2701	2865	2865	2837	2837	2683	2683	2643	2643	2776	2776	2756	2756
8	2	2646	2646	2569	2569	2979	2979	2976	2976	2592	2592	2534	2534	2873	2873	2871	2871
9	3	3363	3465	3341	3442	3031	3132	2933	3035	3212	3313	3194	3296	2930	3032	2857	2959
10	3	3256	3357	3208	3310	3145	3246	3072	3174	3121	3223	3085	3187	3027	3129	2973	3074
11	3	3148	3250	3075	3177	3259	3361	3211	3313	3031	3132	2976	3078	3124	3226	3089	3190
12	3	3040	3142	2943	3044	3373	3475	3350	3452	2940	3042	2867	2969	3222	3323	3204	3306
Nmax		3363	3465	3341	3442	3373	3475	3350	3452	3212	3313	3194	3296	3222	3323	3204	3306
Nmin		2252	2151	2195	2093	2242	2141	2185	2083	2244	2143	2201	2099	2234	2133	2191	2090
TAGLIO																	
taglio Vx		775	805	775	805	775	805	775	805	753	783	753	783	753	783	753	783
taglio Vy		17	17	17	17	-16	-16	-16	-16	17	17	17	17	-16	-16	-16	-16
V		776	805	776	805	776	805	776	805	753	783	753	783	753	783	753	783

<b>S.L.U.</b>																	
CARICO ASSIALE		q4						q5									
PALO	FILA	2541	2440	2554	2453	2260	2158	2217	2115	2583	2482	2596	2495	2218	2116	2175	2073
1	1	2451	2349	2445	2343	2357	2255	2333	2231	2465	2363	2459	2357	2343	2241	2319	2217
2	1	2360	2259	2336	2234	2454	2352	2448	2347	2346	2245	2322	2220	2468	2366	2462	2361
4	1	2270	2168	2227	2125	2551	2449	2564	2462	2228	2126	2185	2083	2593	2492	2606	2505
5	2	2864	2864	2861	2861	2582	2524	2524	2524	2906	2906	2904	2904	2540	2540	2482	2482
6	2	2773	2773	2752	2752	2679	2679	2640	2640	2787	2787	2766	2766	2665	2665	2626	2626
7	2	2683	2683	2643	2643	2776	2776	2756	2756	2669	2669	2629	2629	2790	2790	2770	2770
8	2	2592	2592	2534	2534	2873	2873	2871	2871	2550	2550	2492	2492	2916	2916	2913	2913
9	3	3186	3288	3169	3270	2905	3006	2832	2933	3228	3330	3211	3312	2863	2964	2789	2891
10	3	3096	3197	3060	3161	3002	3103	2947	3049	3110	3211	3074	3175	2988	3089	2933	3035
11	3	3005	3107	2951	3052	3099	3200	3063	3164	2991	3093	2936	3038	3113	3214	3077	3179
12	3	2915	3016	2841	2943	3196	3297	3179	3280	2872	2974	2799	2901	3238	3339	3221	3322
Nmax		3186	3288	3169	3270	3196	3297	3179	3280	3228	3330	3211	3312	3238	3339	3221	3322
Nmin		2270	2168	2227	2125	2260	2158	2217	2115	2228	2126	2185	20				

LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA - V113 SPALLA PA

Dati e risoluzione della palificata

taglio Vy	17	17	17	17	-16	-16	-16	-16	27	27	27	27	-27	-27	-27	-27
V	746	776	746	776	746	776	746	776	746	776	746	776	746	776	746	776

S.L.U.										S.L.V.						
CARICO ASSIALE										E.x		E.y		E.z		
PALO										q7						
1	1	2577	2408	2590	2421	2296	2127	2253	2084	215	399	2486	2670	1672	2284	
2	1	2487	2317	2481	2312	2393	2224	2369	2199	46	230	1917	2101	1503	2115	
3	1	2396	2227	2372	2203	2490	2321	2484	2315	-123	61	1348	1532	1334	1946	
4	1	2306	2137	2263	2093	2587	2418	2600	2431	-292	-108	779	963	1165	1777	
5	2	2864	2864	2861	2861	2582	2582	2524	2524	2055	2138	2655	2738	1959	2234	
6	2	2773	2773	2752	2752	2679	2679	2640	2640	1886	1969	2086	2169	1790	2065	
7	2	2683	2683	2643	2643	2776	2776	2756	2756	1717	1800	1517	1600	1621	1896	
8	2	2592	2592	2534	2534	2873	2873	2871	2871	1548	1631	949	1031	1452	1727	
9	3	3150	3319	3133	3302	2869	3038	2796	2965	3895	3876	2824	2806	2246	2184	
10	3	3060	3229	3024	3193	2966	3135	2911	3080	3726	3708	2255	2237	2077	2015	
11	3	2969	3138	2915	3084	3063	3232	3027	3196	3557	3539	1687	1668	1908	1846	
12	3	2879	3048	2805	2975	3160	3329	3143	3312	3388	3370	1118	1099	1739	1677	
Nmax		3150	3319	3133	3302	3160	3329	3143	3312	3895	3876	2824	2806	2246	2284	
Nmin		2306	2137	2263	2093	2296	2127	2253	2084	-292	-108	779	963	1165	1677	
TAGLIO																
taglio Vx		735	785	735	785	735	785	735	785	1123	1123	348	348	348	348	
taglio Vy		17	17	17	17	-16	-16	-16	-16	155	155	518	518	155	155	
V		736	785	736	785	736	785	736	785	1134	1134	624	624	381	381	

S.L.E.car										S.L.E.car									
CARICO ASSIALE										q1		q3							
PALO																			
1	1	1896	1828	1908	1841	1658	1591	1616	1548	1851	1784	1861	1793	1652	1585	1620	1572		
2	1	1819	1751	1813	1746	1740	1672	1716	1648	1787	1720	1783	1716	1721	1653	1703	1654		
3	1	1742	1675	1718	1650	1821	1754	1816	1748	1724	1656	1706	1638	1790	1722	1786	1737		
4	1	1666	1598	1623	1555	1903	1835	1916	1848	1660	1592	1628	1560	1859	1791	1868	1820		
5	2	2195	2195	2193	2193	1958	1958	1900	1900	2116	2116	2115	2115	1918	1918	1874	1874		
6	2	2118	2118	2098	2098	2039	2039	2000	2000	2053	2053	2037	2037	1986	1986	1957	1957		
7	2	2042	2042	2003	2003	2121	2121	2100	2100	1989	1989	1959	1959	2055	2055	2040	2040		
8	2	1965	1965	1907	1907	2202	2202	2200	2200	1925	1925	1882	1882	2124	2124	2122	2122		
9	3	2494	2562	2477	2545	2257	2325	2185	2252	2382	2449	2369	2437	2183	2250	2128	2177		
10	3	2417	2485	2382	2450	2338	2406	2284	2352	2318	2385	2291	2359	2251	2319	2211	2260		
11	3	2341	2408	2287	2355	2420	2488	2384	2452	2254	2322	2213	2281	2320	2388	2294	2342		
12	3	2264	2332	2192	2260	2501	2569	2484	2552	2190	2258	2136	2203	2389	2457	2376	2425		
Nmax		2494	2562	2477	2545	2501	2569	2484	2552	2382	2449	2369	2437	2389	2457	2376	2425		
Nmin		1666	1598	1623	1555	1658	1591	1616	1548	1660	1592	1628	1560	1652	1585	1620	1572		
TAGLIO																			
taglio Vx		576	596	576	596	576	596	576	596	560	580	560	580	560	580	560	574		
taglio Vy		11	11	11	11	-11	-11	-11	-11	11	11	11	11	-11	-11	-11	-11		
V		577	596	577	596	577	596	577	596	560	580	560	580	560	580	560	574		

S.L.E.car										S.L.E.car									
CARICO ASSIALE										q4		q5							
PALO																			
1	1	1870	1803	1880	1812	1671	1604	1640	1572	1898	1831	1908	1840	1643	1576	1611	1544		
2	1	1807	1739	1802	1735	1740	1673	1722	1654	1816	1748	1812	1744	1731	1663	1713	1645		
3	1	1743	1675	1725	1657	1809	1741	1805	1737	1733	1666	1715	1647	1818	1751	1814	1746		
4	1	1679	1611	1647	1579	1878	1810	1887	1820	1651	1583	1619	1551	1906	1838	1915	1848		
5	2	2116	2116	2115	2115	1918	1918	1874	1874	2145	2145	2143	2143	1889	1889	1846	1846		
6	2	2053	2053	2037	2037	1986	1986	1957	1957	2062	2062	2047	2047	1977	1977	1948	1948		
7	2	1989	1989	1959	1959	2055	2055	2040	2040	1979	1979	1950	1950	2064	2064	2049	2049		
8	2	1925	1925	1882	1882	2124	2124	2122	2122	1897	1897	1854	1854	2152	2152	2150	2150		
9	3	2363	2430	2350	2418	2164	2231	2109	2177	2391	2458	2378	2446	2136	2203	2081	2149		
10	3	2299	2366	2272	2340	2232	2300	2192	2260	2308	2376	2281	2349	2223	2291	2183	2250		
11	3	2235	2302	2194	2262	2301	2369	2275	2342	2225	2293	2185	2253	2310	2378	2284	2352		
12	3	2171	2239	2117	2184	2370	2438	2357	2425	2143	2210	2089	2156	2398	2466	2385	2453		
Nmax		2363	2430	2350	2418	2370	2438	2357	2425	2391	2458	2378	2446	2398	2466	2385	2453		
Nmin		1679	1611	1647	1579	1671	1604	1640	1572	1651	1583	1619	1551	1643	1576	1611	1544		
TAGLIO																			
taglio Vx		555	574	555	574	555	574	555	574	555	574	555	574	555	574	555	574		
taglio Vy		11	11	11	11	-11	-11	-11	-11	18	18	18	18	-18	-18	-18	-18		
V		555	574	555	574	555	574	555	574	555	575	555	575	555	575	555	575		

S.L.E.car										S.L.E.car									
CARICO ASSIALE										q7		q5							
PALO																			
1	1	1894	1782	1904	1791	1695	1583	1664	1551										
2	1	1831	1718	1826	1713	1764	1651	1746	1633										
3	1	1767	1654	1749	1636	1833	1720	1829	1716										
4	1	1703	1590	1671	1558	1902	1789	1911	1798										
5	2	2116	2116	2115	2115	1918	1918	1874	1874										
6	2	2053	2053	2037	2037	1986	1986	1957	1957										
7	2	1989	1989	1959	1959	2055	2055	2040	2040										
8	2	1925	1925	1882	1882	2124	2124	2122	2122										
9	3	2339	2451	2326	2439	2140	2252	2085	2198										
10	3	2275	2387	2248	2361	2208	2321	2168	2281										
11	3	2211	2324	2170	2283	2277	2390	2251	2363										
12	3	2147	2260	2093	2205	2346	2459	2333	2446										
Nmax		2339	2451	2326	2439	2346	2459	2333	2446										
Nmin		1703	1590	1671	1558	1695	1583	1664	1551										
TAGLIO																			
taglio Vx		548	580	548	580	548	580	548	580										
taglio Vy		11	11	11	11	-11	-11	-11	-11										
V		548	580	548	580	548	580	548	580										

S.L.freq										S.L.qp							
CARICO ASSIALE										q1		q7		q5		S.L.qp	
PALO																	
1	1	1822	1766	1832	1775	1708	1651	1676	1619	1753	1685	1760	1677	1747	1690		
2	1	1786	1730	1782	1726	1748	1692	1730	1674	1755	1688	1754	1688	1749	1693		
3	1	1751	1694	1733	1676	1789	1732	1785	1728	1758	1690	1747	1700	1752	1695		
4	1	1715	1658	1683	1627	1830	1773	1839	1783	1760	1692	1741	1711	1754	1698		
5	2	2074	2074	2073	2073	1960	1960	1917	1917	1839	1839	1853	1826	1839	1839		
6	2	2039	2039	2023	2023	2000	2000	1971	1971	1842	1842	1846	1837	1842	1842		
7	2	2003	2003	1974	1974	2041	2041	2026	2026	1844	1844	1840	1849	1844	1844		

## LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA - VI13 SPALLA SpA

## Dati e risoluzione della palificata

V	556	573	556	573	556	573	556	573	489	509	491	507	491	507
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

RIEPILOGO AZIONI IN TESTA AI PALI		ENV	SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLE-QP
Azione assiale massima (compressione)	Nmax	3895	3475	3895	2569	2390	1996
Azione assiale minima	Nmin	-292	2073	-292	1544	1619	1690
Azione trasversale massima	Vmax	1134	805	1134	596	573	507

## LUNGHEZZA LIBERA D'INFLESSIONE PALI DI FONDAZIONE

Modulo di elasticità normale del calcestruzzo/malta	Ec	Mpa	31476
Modulo di elasticità normale dell'acciaio	Ea	Mpa	210000
Modulo di elasticità del terreno	Et	Mpa	15.0
Modulo di Poisson del terreno	v		0.30
Diametro del palo	Dp	m	1.20
Momento d'inerzia della sezione in cls/malta	Ic	m4	0.1018
Momento d'inerzia della sezione omogeneizzata al cls	Ip	m4	0.1018
Kt Costante di reazione orizzontale (Vesic)	kt	kN/mc	12136
Lunghezza libera d'inflessione	L0	m	4.92

RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONI MASSIME SUI		SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLE-QP
Sforzo normale massimo	Nmax	kN	3475	3895	2569	2390
Sforzo normale minimo	Nmin	kN	2073	-292	1544	1619
Momento flettente massimo	Mmax 1a	kNm	1981	2790	1467	1409
Momento amplificato del 10%	Mmax 1a	kNm	2377	3348	1761	1691
Sforzo di taglio massimo	Vmax 1a	kN	805	1134	596	573

RIEPILOGO AZIONI VERTICALI AGLI SLU SULLA PALIFICATA		SLU	SLV
Carico verticale massimo agente sulla palificata		33693	23765
Carico verticale medio agente sui pali		2808	1980

**LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA - VI13 SPALLA SpA****Calcolo e verifica zattera di fondazione****MENSOLA ANTERIORE**

Modello di calcolo:

**Tirante - puntone**

Dati	var	unità	
Altezza della mensola	h	m	2.00
numero di file che caricano la mensola	np		1
distanza tra palo 1° fila e sezione di incastro	a1	m	1.40
distanza tra palo 2° fila e sezione di incastro	a2	m	0.00
copriferro	c	m	0.101
larghezza puntone	b	m	2.80
larghezza collaborante	bt	m	2.80
resistenza a compressione caratteristica cls	Rck	Mpa	30
resistenza a compressione caratteristica cls	fck	Mpa	25
resistenza di calcolo cls	fcd	Mpa	14.2
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
altezza della mensola ridotta	d	m	1.90
lunghezza del tirante 1° palo	l1	m	1.78
fattore lambda (l1 / 0.9d) = arctan ψ	λ1		1.04
lunghezza del tirante 2° palo	l2	m	0.38
fattore lambda (l2 / 0.9d) = arctan ψ	λ2		0.22
fattore c (1.0 no staffe - 1.5 staffe)	c		1.5
Classe di esposizione	CIE		XA2
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

Armatura mensola anteriore	passo	n.barre	φ	c	As
sezione di larghezza pari a bt	cm	bt/passio	mm	m	mmq
primo strato dal basso	10	28	26	0.079	14866
secondo strato dal basso	20	14	26	0.145	7433
terzo strato dal basso	0	0	0	0.198	0
quarto strato dal basso	0	0	0	0.238	0
Armatura effettivamente disposta			26	0.101	22299

**VERIFICA SLU**

Sollecitazioni massime	P1max	P2max	Hmax	Tmax	Asmin	Nmax
Combinazione di carico	kN	kN	kN	kN	mmq	kN
SLU-STR	3474.8	0.0	805.1	4061.8	10380	5631.3
SLU-SIS	3895.2	0.0	1133.8	4784.6	12227	6633.4
				<b>4784.6</b>	<b>12227</b>	<b>6633.4</b>

Armatura effettivamente adottata	As	mmq	22299	<b>OK!</b>
Resistenza del tirante	Rt	kN	<b>8725.7</b>	
Coefficiente di utilizzo lato acciaio	c.u.acc		55%	<b>OK!</b>
Resistenza del puntone	Rc	kN	<b>31304.5</b>	
Coefficiente di utilizzo lato calcestruzzo	c.u.cls		21%	<b>OK!</b>

**VERIFICA SLE-CARATTERISTICA**

Sollecitazioni massime	P1max	P2max	Hmax	Tmax	σs
Combinazione di carico	kN	kN	kN	kN	Mpa



**LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA - VI13 SPALLA SpA****Calcolo e verifica zattera di fondazione**

SLE-CARATTERISTICA	2569.0	0.0	596.2	3004.0	135
--------------------	--------	-----	-------	--------	-----

Tensione massima ammissibile			$\sigma_{s,max}$	MPa	360
coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni			c.u.		37%

OK!

**VERIFICA SLE-FREQUENTE**

Sollecitazioni massime Combinazione di carico	P1max kN	P2max kN	Hmax kN	Tmax kN	$\sigma_s$ Mpa
--	-------------	-------------	------------	------------	-------------------

SLE-FREQUENTE	2390.1	0.0	572.7	2812.8	126
---------------	--------	-----	-------	--------	-----

valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.30	w2
Tensione limite ammissibile per barre f	$\sigma_{slim}$	MPa	194.3	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		65%	OK!

OK!

**VERIFICA SLE-QUASI PERMANENTE**

Sollecitazioni massime Combinazione di carico	P1max kN	P2max kN	Hmax kN	Tmax kN	$\sigma_s$ Mpa
--	-------------	-------------	------------	------------	-------------------

SLE-QUASI PERMANENTE	1995.7	0.0	507.0	2377.5	107
----------------------	--------	-----	-------	--------	-----

valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.20	w1
Tensione limite ammissibile per barre f	$\sigma_{slim}$	MPa	155.6	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		69%	OK!

OK!

**MENSOLA POSTERIORE**

Modello di calcolo:

Trave a mensola

**Dati**

	var	unità	
Altezza della mensola	h	m	2.00
distanza tra palo 1° fila posteriore e sezione di incastro	a1	m	3.90
distanza tra palo 2° fila posteriore e sezione di incastro	a2	m	0.30
distanza tra palo 3° fila posteriore e sezione di incastro	a3	m	
distanza tra palo 4° fila posteriore e sezione di incastro	a4	m	
larghezza sezione di calcolo	b	m	3.60
resistenza a compressione caratteristica cls	Rck	Mpa	30
resistenza di calcolo cls	fcd	Mpa	14.2
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
Classe di esposizione	CIE		XA2
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

Armatura superiore mensola posteriore sezione di larghezza unitaria	passo cm	n.barre 1.0/passi	$\phi$ mm	c m	As mmq
primo strato dall'alto	20	5	26	0.079	2655
secondo strato dall'alto	20	5	26	0.145	2655
terzo strato dall'alto	0	0	0	0.198	0
quarto strato dall'alto	0	0	0	0.238	0
Armatura effettivamente disposta			26	0.112	5309

Armatura inferiore mensola posteriore	passo	n.barre	$\phi$	c	As
---------------------------------------	-------	---------	--------	---	----

**LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA - VI13 SPALLA SpA****Calcolo e verifica zattera di fondazione**

<b>sezione di larghezza unitaria</b>	<b>cm</b>	<b>1.0/pass</b>	<b>mm</b>	<b>m</b>	<b>mmq</b>
primo strato dal basso	10	10	26	0.079	5309
secondo strato dal basso	20	5	26	0.145	2655
terzo strato dal basso	0	0	0	0.198	0
quarto strato dal basso	0	0	0	0.238	0
Armatura effettivamente disposta			26	0.101	<b>7964</b>

<b>VERIFICA SLU</b>	<b>fac</b>	<b>p</b> kN/ml	<b>V</b> kN	<b>M</b> kNm
sollecitazioni dovute al peso proprio zattera (SLU-STR)	1.35	243.0	1191	2917.2
sollecitazioni dovute al peso del rinterro (SLU-STR)	1.35	782.9	3836	9399.3
sommano			<b>5027.1</b>	<b>12316.5</b>
sollecitazioni dovute al peso proprio zattera (SLU-SIS)	1.0	180.0	882	2160.9
sollecitazioni dovute al peso del rinterro (SLU-SIS)	1.0	580.0	2842	6962.4
sommano			<b>3723.8</b>	<b>9123.3</b>

sollecitazioni dovute ai pali	<b>R1</b> kN	<b>R2</b> kN	<b>R3</b> kN	<b>R4</b> kN	<b>V</b> kN	<b>M</b> kNm
SLU-STR (MIN)	-2073.2	-2482.1	0.0	0.0	-4555	-8830.0
SLU-STR (MAX)	-2606.1	-2979.1	0.0	0.0	-5585	-11057.5
SLU-SIS (MIN)	291.6	-948.6	0.0	0.0	-657	852.5
SLU-SIS (MAX)	-2669.6	-2737.6	0.0	0.0	-5407	-11232.7

<b>sollecitazioni risultanti</b>	<b>V</b> kN	<b>M</b> kNm
SLU-STR (MIN)	<b>472</b>	<b>3486</b>
SLU-STR (MAX)	<b>-558</b>	<b>1259</b>
SLU-SIS (MIN)	<b>3067</b>	<b>9976</b>
SLU-SIS (MAX)	<b>-1683</b>	<b>-2109</b>

<b>sollecitazioni risultanti per sezione di larghezza unitaria</b>	<b>V</b> kN/m	<b>M</b> kNm/m
SLU-STR (MIN)	<b>131</b>	<b>968</b>
SLU-STR (MAX)	<b>155</b>	<b>350</b>
SLU-SIS (MIN)	<b>852</b>	<b>2771</b>
SLU-SIS (MAX)	<b>468</b>	<b>-586</b>

Armatura minima superiore richiesta	Afs_min	mmq/ml	4168	
Armatura effettivamente adottata:	Afs	mmq/ml	5309	OK!
Momento Resistente	MR_sup	kNm/ml	3530	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		78%	OK!
Armatura minima inferiore	Afs_min	mmq/ml	876	
Si dispongono f26/20				
Armatura effettivamente adottata:	Afs	mmq/ml	7964	OK!
Momento Resistente	MR_inf	kNm/ml	-5326	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		11%	OK!

**LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA - VI13 SPALLA SpA****Calcolo e verifica zattera di fondazione**

<b>VERIFICA SLE-CARATTERISTICA</b>						
			<b>fac</b>	<b>p</b>	<b>V</b>	<b>M</b>
				<b>kN/ml</b>	<b>kN</b>	<b>kNm</b>
sollecitazioni dovute al peso proprio zattera			1.0	180.0	882	2160.9
sollecitazioni dovute al peso del rinterro			1.0	580.0	2842	6962.4
sommano					<b>3723.8</b>	<b>9123.3</b>
sollecitazioni dovute ai pali	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>V</b>	<b>M</b>
	<b>kN</b>	<b>kN</b>	<b>kN</b>	<b>kN</b>	<b>kN</b>	<b>kNm</b>
SLE-CARATTERISTICA (MIN)	-1543.8	-1846.4	0.0	0.0	-3390	-6574.6
SLE-CARATTERISTICA (MAX)	-1915.6	0.0	0.0	0.0	-1916	-7470.9
<b>sollecitazioni risultanti</b>					<b>V</b>	<b>M</b>
					<b>kN</b>	<b>kNm</b>
SLE-CARATTERISTICA (MIN)					<b>334</b>	<b>2549</b>
SLE-CARATTERISTICA (MAX)					<b>1808</b>	<b>1652</b>
<b>sollecitazioni risultanti per sezione di larghezza unitaria</b>					<b>V</b>	<b>M</b>
					<b>kN/m</b>	<b>kNm/m</b>
SLE-CARATTERISTICA (MIN)					<b>93</b>	<b>708</b>
SLE-CARATTERISTICA (MAX)					<b>502</b>	<b>459</b>
Tasso di lavoro armature superiori			$\sigma_{sup}$	Mpa	<b>78</b>	
Tasso di lavoro armature inferiori			$\sigma_{inf}$	Mpa	<b>0</b>	
Tensione massima ammissibile			$\sigma_{s,max}$	MPa	360	
coefficiente di utilizzo arm.superiori- Stato limite limit. tensioni			c.u.		22%	<b>OK!</b>
coefficiente di utilizzo arm.inferiori- Stato limite limit. tensioni			c.u.		0%	<b>OK!</b>
<b>VERIFICA SLE-FREQUENTE</b>						
			<b>fac</b>	<b>p</b>	<b>V</b>	<b>M</b>
				<b>kN/ml</b>	<b>kN</b>	<b>kNm</b>
sollecitazioni dovute al peso proprio zattera			1.0	180.0	882	2160.9
sollecitazioni dovute al peso del rinterro			1.0	580.0	2842	6962.4
sommano					<b>3723.8</b>	<b>9123.3</b>
sollecitazioni dovute ai pali	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>V</b>	<b>M</b>
	<b>kN</b>	<b>kN</b>	<b>kN</b>	<b>kN</b>	<b>kN</b>	<b>kNm</b>
SLE-FREQUENTE (MIN)	-1619.3	-1825.9	0.0	0.0	-3445	-6862.9
SLE-FREQUENTE (MAX)	-1839.1	0.0	0.0	0.0	-1839	-7172.7
<b>sollecitazioni risultanti</b>					<b>V</b>	<b>M</b>
					<b>kN</b>	<b>kNm</b>
SLE-FREQUENTE (MIN)					<b>279</b>	<b>2260</b>
SLE-FREQUENTE (MAX)					<b>1885</b>	<b>1951</b>
<b>sollecitazioni risultanti per sezione di larghezza unitaria</b>					<b>V</b>	<b>M</b>
					<b>kN/m</b>	<b>kNm/m</b>
SLE-FREQUENTE (MIN)					<b>77</b>	<b>628</b>
SLE-FREQUENTE (MAX)					<b>524</b>	<b>542</b>

**LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA - VI13 SPALLA SpA****Calcolo e verifica zattera di fondazione**

Tasso di lavoro armature superiori		$\sigma_{sup}$	Mpa	<b>70</b>		
Tasso di lavoro armature inferiori		$\sigma_{inf}$	Mpa	<b>0</b>		
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile		wlim	mm	0.30	w2	
Tensione limite ammissibile per barre f	26.0 (arm.sup)	$\sigma_{lim}$	MPa	<b>194.3</b>		
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure		c.u.		36%	OK!	
Tensione limite ammissibile per barre f	26.0 (arm.sup)	$\sigma_{lim}$	MPa	<b>194.3</b>		
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure		c.u.		0%	OK!	
<b>VERIFICA SLE-QUASI PERMANENTE</b>		<b>fac</b>	<b>p</b>	<b>V</b>	<b>M</b>	
			<b>kN/ml</b>	<b>kN</b>	<b>kNm</b>	
sollecitazioni dovute al peso proprio zattera		1.0	180.0	882	2160.9	
sollecitazioni dovute al peso del rinterro		1.0	580.0	2842	6962.4	
sommano				<b>3723.8</b>	<b>9123.3</b>	
sollecitazioni dovute ai pali	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>V</b>	<b>M</b>
	<b>kN</b>	<b>kN</b>	<b>kN</b>	<b>kN</b>	<b>kN</b>	<b>kNm</b>
SLE-QUASI PERMANENTE (MIN)	-1690.4	-1839.4	0.0	0.0	-3530	-7144.5
SLE-QUASI PERMANENTE (MAX)	-1754.1	0.0	0.0	0.0	-1754	-6841.1
<b>sollecitazioni risultanti</b>					<b>V</b>	<b>M</b>
					<b>kN</b>	<b>kNm</b>
SLE-QUASI PERMANENTE (MIN)					<b>194</b>	<b>1979</b>
SLE-QUASI PERMANENTE (MAX)					<b>1970</b>	<b>2282</b>
<b>sollecitazioni risultanti per sezione di larghezza unitaria</b>					<b>V</b>	<b>M</b>
					<b>kN/m</b>	<b>kNm/m</b>
SLE-QUASI PERMANENTE (MIN)					<b>54</b>	<b>550</b>
SLE-QUASI PERMANENTE (MAX)					<b>547</b>	<b>634</b>
Tasso di lavoro armature superiori		sfsup	Mpa	<b>70</b>		
Tasso di lavoro armature inferiori		sfinf	Mpa	<b>0</b>		
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile		wlim	mm	0.20	w1	
Tensione limite ammissibile per barre f	26.0 (arm.sup)	$\sigma_{lim}$	MPa	<b>155.6</b>		
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure		c.u.		45%	OK!	
Tensione limite ammissibile per barre f	26.0 (arm.sup)	$\sigma_{lim}$	MPa	<b>155.6</b>		
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure		c.u.		0%	OK!	

**LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA - VI13 SPALLA SpA****Calcolo e Verifica muro frontale**

Dati	var	unità	
spessore muro frontale	smur	m	1.90
resistenza di calcolo acciaio armatura	f <sub>yd</sub>	MPa	391
Classe di esposizione	CIE		XA2
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

**AZIONI TRASMESSE DAL MURO FRONTALE**

<b>Peso proprio spalla</b>			
Peso proprio spalla	F <sub>zg1</sub>	kN	363
Momento longitudinale	M <sub>yg1</sub>	kNm	-156

<b>Spinta statica del terreno</b>			
Spinta in direzione longitudinale	F <sub>xg3</sub>	kN	307
Momento longitudinale	M <sub>yg3</sub>	kNm	917

<b>Effetti del sovraccarico stradale sul rilevato</b>			
Spinta in direzione longitudinale	F <sub>xg3</sub>	kN	76
Momento longitudinale	M <sub>yg3</sub>	kNm	342

<b>Azioni sismiche</b>			
parametri sismici			
Categoria di suolo fondazione	Cat		C
Fattore S <sub>s</sub>			1.37
Fattore S <sub>t</sub>			1.00
Fattore S	S		1.37
Valore di ag/g	ag/g		0.220
fattore b <sub>m</sub>	β <sub>m</sub>		1.00
Coefficiente sismico orizzontale	kh		0.301
Coefficiente sismico verticale	kv		0.151

Struttura che ammette spostamenti: 1 - si; 2 - no	Tip. spost	1

**K0 statica e Mononobe-Okabe Sismica - OK****Spinte del terreno in caso sismico (Mononobe-Okabe) - ipotesi struttura che ammette spostamenti (q6.1)**

angolo d'inclinazione rispetto all'orizzontale del paramento	ψ	deg	90
angolo d'inclinazione rispetto all'orizzontale del terrapieno	β	deg	0
angolo d'attrito terra-muro	δ	deg	0
Altezza del terrapieno	H	m	8.95

peso specifico del terreno	γ*	kN/mc	18.0
tangente teta a= kh/(1+kv)	tanθ <sub>a</sub>		0.262
angolo teta a	θ <sub>a</sub>	deg	14.678
coefficiente di spinta attiva Ka-a	Ka-a		0.445
tangente teta b= kh/(1-kv)	tanθ <sub>b</sub>		0.355
angolo teta b	θ <sub>b</sub>	deg	19.539
coefficiente di spinta attiva Ka-b	Ka-b		0.532

Spinta totale del terreno -a	Ed-a	kN	368.8
Spinta totale del terreno -b	Ed-b	kN	325.4
Spinta massima in caso sismico	Ed	kN	<b>368.8</b>
altezza di applicazione	H	m	4.5
Momento longitudinale	M <sub>yDP</sub>	kNm	<b>1650.6</b>

Spinta massima in caso sismico

**Spinte del terreno in caso sismico Wood) - ipotesi struttura che non ammette spostamenti (q6.1)**

Incremento di spinta del terreno	DP	kN	435
altezza di applicazione	H	m	4.5
Momento longitudinale	M <sub>yDP</sub>	kNm	<b>1945</b>

**Spinte complessive del terreno in caso sismico di calcolo**

Condizioni di spinta adottate:	<b>Struttura che ammette spostamenti (Mononobe - Okabe)</b>		
Spinta del terreno	E <sub>s</sub>	kN	<b>369</b>
Momento longitudinale	M <sub>yEs</sub>	kNm	<b>1651</b>

**Forze inerziali (q6.2)**

<b>Sisma longitudinale</b>			
Forza orizzontale longitudinale	F <sub>xq6.2x</sub>	kN	109
Momento longitudinale	M <sub>yq6.2x</sub>	kNm	397

**Sisma verticale**

Forza verticale	F <sub>zq6.2z</sub>	kN	-55
Momento longitudinale	M <sub>yq6.2z</sub>	kNm	23

**AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (RIFERITE AL BARICENTRO APPOGGI)**

Altezza appoggi + muro frontale	6.25
Distanza asse appoggi - asse muro frontale	0.10

		F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]
g1a	Peso proprio impalcato	0	175
g2a	Perm. portati - impalcato	0	67
e4	Cedimenti differenziali - MAX	0	0
e2	ritiro	9	0
q1a	CMOB-Nmax - sx	0	172
q1b	CMOB-Mtmax - sx	0	140
q1c	CMOB-Nmax - dx	0	172
q1d	CMOB-Mtmax - dx	0	140
q3	Frenatura	6	0
q7a	Var. termica positiva	-19	0
q7b	Var. termica negativa	16	0
q9	Resistenze passive vincoli	0	0
Ex	Sisma longitudinale	33	0
Ez	Sisma verticale	0	113

**RIEPILOGO SOLLECITAZIONI RISPETTO A BARICENTRO MURO FRONTALE**

		F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]
g1a	Peso proprio impalcato	0	175	-18

**LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA - VI13 SPALLA SpA****Calcolo e Verifica muro frontale**

g1-sp	Peso proprio spalla	0	363	156
g2a	Perm. portati - impalcato	0	67	-7
g3-sp	g3-sp	307	0	-917
e4	Cedimenti differenziali - MAX	0	0	0
e2	ritiro	9	0	-57
q1a	CMOB-Nmax - sx	0	172	-17
q1b	CMOB-Mtmax - sx	0	140	-14
q1c	CMOB-Nmax - dx	0	172	-17
q1d	CMOB-Mtmax - dx	0	140	-14
q1e-sp	carico vert. Da traffico sul rilevato	76	0	-342
q3	Frenatura	6	0	-37
q7a	Var. termica positiva	-19	0	116
q7b	Var. termica negativa	16	0	-102
q9	Resistenze passive vincoli	0	0	0
Ex	Sisma longitudinale	33	0	-206
Ez	Sisma verticale	0	113	-11
E.1x-sp	spinta del terreno in fase sismica	369	0	-1651
E.2x-sp	Forze inerziali longitudinali spalla	109	0	-397
E.2z-sp	Forze inerziali verticali spalla	0	-55	-23

**SOLLECITAZIONI ALLO SPICCATO DEL MURO FRONTALE NELLE COMBINAZIONI DI CARICO**

S.L.U.								q3								
q1				q3				q3				q3				
Fx	512	544	512	544	512	544	512	544	494	526	494	526	494	526	494	526
Fz	1049	1049	1006	1006	1049	1049	1006	1006	991	991	959	959	991	991	959	959
My	-1508	-1705	-1504	-1701	-1508	-1705	-1504	-1701	-1437	-1634	-1434	-1631	-1437	-1634	-1434	-1631

S.L.U.				S.L.V.				
q7				E.x		E.z		
Fx	475	528	475	528	520	520	162	162
Fz	991	991	959	959	623	588	664	547
My	-1317	-1646	-1314	-1642	-2189	-2168	-636	-566

S.L.E.car								q3								
q1				q3				q3				q3				
Fx	382	403	382	403	382	403	382	403	368	389	368	389	368	389	368	389
Fz	777	777	745	745	777	777	745	745	734	734	710	710	734	734	710	710
My	-1131	-1263	-1128	-1259	-1131	-1263	-1128	-1259	-1079	-1210	-1076	-1207	-1079	-1210	-1076	-1207

S.L.E.car				
q7				
Fx	355	390	355	390
Fz	734	734	710	710
My	-995	-1214	-993	-1211

S.L.E.freq								S.L.E.qp		
Fx	363	384	363	384	363	384	363	384	307	325
Fz	734	734	710	710	734	734	710	710	605	605
My	-1042	-1173	-1039	-1171	-1042	-1173	-1039	-1171	-784	-894

**Armatura zona tesa muro frontale**

sezione di larghezza unitaria	passo cm	n.barre 1.0/pass	φ mm	c m	As mmq
primo strato	10	10	24	0.080	4524
secondo strato	0	0	0	0.122	0
Armatura effettivamente disposta			24	0.080	4524

**VERIFICHE AGLI SLU**

	Var	unità	
Momento di calcolo SLU	MEd_SLU	kNm/ml	1705
Momento di calcolo SLV	MEd_SLV	kNm/ml	2189
Armatura minima richiesta	Afs_min	mmq/ml	3415

**Armatura effettivamente adottata:**

Momento Resistente	MR_sup	kNm/ml	2900	OK!
Coefficiente di utilizzo	c.u.		75%	OK!

**Taglio di calcolo SLU**

Taglio di calcolo SLU	VEd_SLU	kN/ml	544
Taglio di calcolo SLV	VEd_SLV	kN/ml	520

**VERIFICHE AGLI SLE-CAR**

Tasso di lavoro armature in zona tesa	σs	Mpa	170	
Tensione massima ammissibile	σs,max	MPa	360	
coefficiente di utilizzo armature - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		47%	OK!

**VERIFICHE AGLI SLE-FR**

Tasso di lavoro armature in zona tesa	σs	Mpa	158	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.30	w2
Tensione limite ammissibile per barre f 24.0	σslim	MPa	204	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		77%	OK!

**VERIFICHE AGLI SLE-QP**

Tasso di lavoro armature in zona tesa	σs	Mpa	121	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.20	w1
Tensione limite ammissibile per barre f 24.0	σslim	MPa	164	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		73%	OK!

**LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA - VI13 SPALLA SpA****Calcolo e Verifica del muro paraghiaia**

Dati	var	unità	
Altezza paraghiaia	h	m	3.45
spessore paraghiaia	spar	m	0.60
spessore pavimentazione	spav	m	0.10
resistenza di calcolo acciaio armatura	f <sub>yd</sub>	MPa	391
Classe di esposizione	CIE		XA2
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

**Effetti dovuti al sovraccarico accidentale**

larghezza dell'impronta del carico Q <sub>ik</sub> in sommità	b <sub>1</sub>	m	3.20
lunghezza dell'impronta di carico Q <sub>ik</sub> in sommità	a <sub>1</sub>	m	2.40
larghezza dell'impronta del carico Q <sub>ik</sub> alla base	b <sub>2</sub>	m	7.18
lunghezza dell'impronta di carico Q <sub>ik</sub> alla base	a <sub>2</sub>	m	4.39
pressione orizzontale dovuta al carico Q <sub>ik</sub> in sommità	sh <sub>1</sub>	kPa	33.3
pressione orizzontale dovuta al carico Q <sub>ik</sub> alla base	sh <sub>2</sub>	kPa	8.1
pressione orizzontale dovuta al carico q <sub>ik</sub> distribuito	sh <sub>d</sub>	kPa	3.8
Taglio alla base complessivo	V <sub>max</sub>	kNm	355.4
Momento alla base complessivo	M <sub>max</sub>	kNm	661.0

**Effetti dovuti al carico Q<sub>ik</sub> sul paraghiaia**

larghezza dell'impronta di carico Q <sub>ik</sub> in sommità	b <sub>1</sub>	m	2.6
larghezza dell'impronta di carico alla base	b <sub>2</sub>	m	9.5
Carico verticale in testa al paraghiaia	Q <sub>ik</sub>	kN	300
Azione orizzontale in testa al paraghiaia	H	kN	180

**Sollecitazioni alla base del paraghiaia**

Condizione	N kN	V kN	M kNm
Peso proprio	51.8	0.0	0.0
Spinta statica del terreno	0.0	45.7	52.5
Spinta dovuta al carico Q <sub>ik</sub>	0.0	49.5	92.0
Carico Q <sub>ik</sub> sul paraghiaia	31.6	18.9	67.3
Sisma - forze inerziali	0.0	15.6	26.9
Spinta sismica del terreno	0.0	47.6	82.2

**Armatura zona tesa paraghiaia**

sezione di larghezza unitaria	passo cm	n.barre 1.0/pass	φ mm	c m	As mmq
primo strato	20	5	24	0.078	2262
secondo strato	0	0	20	0.130	0
Armatura effettivamente disposta			24	0.078	2262

**VERIFICHE SLU**

Condizione di carico	fattori parziali per azioni	
	SLU-STR	SLU-SIS
Peso proprio	1.00	1.00
Spinta statica del terreno	1.35	0.00
Spinta dovuta al carico Q <sub>ik</sub>	1.35	0.00
Carico Q <sub>ik</sub> sul paraghiaia	1.35	0.00
Sisma - forze inerziali	0.00	1.00
Spinta sismica del terreno	0.00	1.00

**Combinazioni SLU-STR**

Combinazione	N kN	V kN	M kNm
SLU-STR	94.4	154.0	285.9
SLU-SIS	51.8	63.2	109.1

Armatura minima richiesta

A<sub>fs\_min</sub> mmq/ml 1555

Armatura effettivamente adottata:

A<sub>fs</sub> mmq 2262

Momento Resistente

M<sub>R\_sup</sub> kNm/ml 416

Coefficiente di utilizzo

c.u. 69%

OK!

OK!

**VERIFICHE SLE-RARA**

Condizione di carico	fattori parziali per azioni	
	SLE-RARA	
Peso proprio	1.00	
Spinta statica del terreno	1.00	

**LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA - VI13 SPALLA SpA****Calcolo e Verifica del muro paraghiaia**

Spinta dovuta al carico Qik	1.00
Carico Qik sul paraghiaia	1.00
Sisma - forze inerziali	0.00
Spinta sismica del terreno	0.00

**Combinazioni SLE-RARA**

Combinazione	N kN	V kN	M kN
SLE-RARA	83.3	114.1	211.8

Tasso di lavoro armature  $\sigma_s$  Mpa **199**

Tensione massima ammissibile  $\sigma_{s,max}$  MPa 360  
 coefficiente di utilizzo armature - Stato limite limitazione tensioni c.u. **55%** **OK!**

**VERIFICHE SLE-FREQUENTE**

Condizione di carico	fattori parziali per azioni SLE-FRE		
Peso proprio	1.00		
Spinta statica del terreno	1.00		
Spinta dovuta al carico Qik	0.75		
Carico Qik sul paraghiaia	0.75		
Sisma - forze inerziali	0.00		
Spinta sismica del terreno	0.00		

**Combinazioni SLE-FREQUENTE**

Combinazione	N kN	V kN	M kN
SLE-FRE	75.4	97.0	172.0

Tasso di lavoro armature  $\sigma_s$  Mpa **162**

valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile  $w_{lim}$  mm 0.30 w2  
 Tensione limite ammissibile per barre f 24.0  $\sigma_{slim}$  MPa **204**  
 coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure c.u. **79%** **OK!**

**VERIFICHE SLE-QUASI PERMANENTE**

Condizione di carico	fattori parziali per azioni SLE-QP		
Peso proprio	1.00		
Spinta statica del terreno	1.00		
Spinta dovuta al carico Qik	0.00		
Carico Qik sul paraghiaia	0.00		
Sisma - forze inerziali	0.00		
Spinta sismica del terreno	0.00		

**Combinazioni SLE-QUASI PERMANENTE**

Combinazione	N kN	V kN	M kN
SLE-QP	51.8	45.7	52.5

Tasso di lavoro armature  $\sigma_s$  Mpa **49**

valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile  $w_{lim}$  mm 0.20 w1  
 Tensione limite ammissibile per barre f 24.0  $\sigma_{slim}$  MPa **164**  
 coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure c.u. **30%** **OK!**



**LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA - V113 SPALLA SpA****Calcolo e Verifica dei muri di risvolto**

Dati	var	unità	
Altezza muro di risvolto	h	m	8.70
larghezza muro di risvolto	a	m	4.90
spessore muro di risvolto	s	m	1.00
coefficiente gamma	$\gamma$		0.56
spessore pavimentazione	spav	m	0.10
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
Muro con bandiera	band		si
Classe di esposizione	CIE		XA2
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

Momento massimo orizzontale:  $M_x = fac_x * q * a^2$

Momento massimo verticale:  $M_y = fac_y * q * h^2$

N.B. i coefficienti  $fac_x$  e  $fac_y$  sono ricavati da: "Calcolo di lastre e piastre" - Richard Bares - Ed. CittàStudi

**Effetti dovuti alla spinta delle terre**

pressione orizzontale alla base		q	kN/mq	66.8
direzione orizzontale	$\gamma$	0.500	0.750	0.56
coefficiente $fac_x$	facMx	0.134	0.083	0.121
coefficiente $fac_vx$	facVx	0.462	0.318	0.426
Momento flettente in direzione orizzontale	Mxmax	kNm		193.5
Momento flettente in direzione orizzontale da bandiera	Mxband	kNm		0.0
Sforzo di taglio in direzione orizzontale	Vxmax	kN		139.3
Sforzo di taglio in direzione orizzontale da bandiera	Vxband	kN		0.0

pressione orizzontale alla base		q	kN/mq	66.8
direzione verticale	$\gamma$	0.50	0.75	0.56
coefficiente $fac_y$	facMy	0.055	0.090	0.06
coefficiente $fac_vy$	facVy	0.483	0.551	0.500

Momento flettente in direzione verticale	Mymax	kNm		320.7
Sforzo di taglio in direzione verticale	Vymax	kN		290.4

**Effetti dovuti ai sovraccarichi accidentali**

larghezza dell'impronta del carico Qik in sommità	b1	m		2.40
lunghezza dell'impronta di carico Qik in sommità	a1	m		3.10
larghezza dell'impronta del carico Qik alla base	b2	m		7.42
lunghezza dell'impronta di carico Qik alla base	a2	m		8.12
pressione orizzontale dovuta al carico Qik in sommità	sh1	kPa		34.4
pressione orizzontale dovuta al carico Qik alla base	sh2	kPa		4.2
pressione orizzontale di calcolo		q	kN/mq	19.3
direzione orizzontale	$\gamma$	0.50	0.75	0.56
coefficiente $fac_x$	facMx	0.430	0.351	0.41
coefficiente $fac_vx$	facVx	1.114	1.105	1.112

Momento flettente in direzione orizzontale	Mxmax	kNm		190.1
Momento flettente in direzione orizzontale da bandiera	Mxband	kNm		0.0
Sforzo di taglio in direzione orizzontale	Vxmax	kN		105.2
Sforzo di taglio in direzione orizzontale da bandiera	Vxband	kN		0.0

pressione orizzontale di calcolo		q	kN/mq	19.3
direzione verticale	$\gamma$	0.50	0.75	0.56
coefficiente $fac_x$	facMy	0.105	0.208	0.131
coefficiente $fac_vy$	facVy	0.874	1.129	0.938

Momento flettente in direzione verticale	Mymax	kNm		191.6
Sforzo di taglio in direzione verticale	Vymax	kN		157.7

**Effetti dovuti al sisma**

forza inerziale	q1	kN/mq		7.54
incremento di spinta delle terre	q2	kN/mq		47.2
pressione orizzontale di calcolo		q	kN/mq	54.7
direzione orizzontale	$\gamma$	0.50	0.75	0.56
coefficiente $fac_x$	facMx	0.430	0.351	0.41
coefficiente $fac_vx$	facVx	1.114	1.105	1.11

**LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA - V113 SPALLA SpA****Calcolo e Verifica dei muri di risvolto**

Momento flettente in direzione orizzontale	Mxmax	kNm	<b>538.5</b>
Momento flettente in direzione orizzontale da bandiera	Mxband	kNm	<b>0.0</b>
Sforzo di taglio in direzione orizzontale	Vxmax	kN	<b>298.2</b>
Sforzo di taglio in direzione orizzontale da bandiera	Vxband	kN	<b>0.0</b>

direzione verticale	$\gamma$	0.50	0.75	0.56
coefficiente facx	facMy	0.105	0.208	<b>0.131</b>
coefficiente facVy	facVy	0.874	1.129	<b>0.938</b>

Momento flettente in direzione verticale	Mymax	kNm	<b>542.8</b>
Sforzo di taglio in direzione verticale	Vymax	kN	<b>446.8</b>

Riepilogo sollecitazioni sul muro	Mx	My	Vx	Vy
Condizione	kNm	kNm	kN	kN
Spinta del terreno	193.5	320.7	139.3	290.4
Spinta sovraccarichi accidentali	190.1	191.6	105.2	157.7
Spinta dovuta al sisma	538.5	542.8	298.2	446.8

Armatura zona tesa - dir. Orizzontale	passo	n.barre	$\phi$	c	As
sezione di larghezza unitaria	cm	1.0/pass	mm	m	mmq
primo strato	10	10	20	0.062	3142
secondo strato	0	0	20	0.112	0
Armatura effettivamente disposta			20	0.062	<b>3142</b>

Armatura zona tesa - dir. Verticale	passo	n.barre	$\phi$	c	As
sezione di larghezza unitaria	cm	1.0/pass	mm	m	mmq
primo strato	10	10	20	0.082	3142
secondo strato	0	0	20	0.132	0
Armatura effettivamente disposta			20	0.082	<b>3142</b>

**VERIFICHE SLU**

Condizione di carico	fattori parziali per azioni	
	SLU-STR	SLU-SIS
Spinta del terreno	1.35	1.00
Spinta sovraccarichi accidentali	1.35	0.00
Spinta dovuta al sisma	0.00	1.00

Combinazioni SLU-STR	Mx	My	Vx	Vy
Combinazione	kNm	kNm	kN	kN
SLU-STR	517.8	691.6	330.1	604.9
SLU-SIS	732.1	863.5	437.4	737.2

Armatura minima richiesta in dir. Orizzontale	Afh_min	mmq/ml	2216	
Armatura effettivamente adottata:	Afs	mmq	3142	OK!
Momento Resistente dir. Orizzontale	MR_h	kNm/ml	1038	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		71%	OK!

Armatura minima richiesta in dir. Verticale	Afh_min	mmq/ml	2671	
Armatura effettivamente adottata:	Afs	mmq	3142	OK!
Momento Resistente dir. Verticale	MR_v	kNm/ml	1016	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		85%	OK!

**VERIFICHE SLE-RARA**

Condizione di carico	fattori parziali per azioni	
	SLE-RARA	
Spinta del terreno		1.00
Spinta sovraccarichi accidentali		1.00
Spinta dovuta al sisma		0.00

Combinazioni SLE-RARA	Mx	My
Combinazione	kNm	kNm
SLE-RARA	383.6	512.3

Tasso di lavoro armature orizzontali	$\sigma_{sh}$	Mpa	<b>145</b>
Tasso di lavoro armature verticali	$\sigma_{sv}$	Mpa	<b>197</b>
Tensione massima ammissibile	$\sigma_{s,max}$	MPa	360

**LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA - V113 SPALLA SpA****Calcolo e Verifica dei muri di risvolto**

coefficiente di utilizzo armature orizzontali - Stato limite limitazione tensioni	c.u.	40%	OK!
coefficiente di utilizzo armature verticali - Stato limite limitazione tensioni	c.u.	55%	OK!

**VERIFICHE SLE-FREQUENTE**

Condizione di carico		fattori parziali per azioni SLE-FRE		
Spinta del terreno			1.00	
Spinta sovraccarichi accidentali			0.75	
Spinta dovuta al sisma			0.00	
Combinazioni SLE-FREQUENTE		Mx	My	
Combinazione		kNm	kNm	
SLE-FRE		336.1	464.4	
Tasso di lavoro armature orizzontali		$\sigma_{sh}$	Mpa	127
Tasso di lavoro armature verticali		$\sigma_{sv}$	Mpa	179
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile		wlim	mm	0.30 w2
Tensione limite ammissibile per barre f 20.0 (arm.orizzontale)		$\sigma_{slim}$	MPa	222
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure		c.u.	57%	OK!
Tensione limite ammissibile per barre f 20.0 (arm.verticale)		$\sigma_{slim}$	MPa	222
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure		c.u.	81%	OK!


**VERIFICHE SLE-QUASI PERMANENTE**

Condizione di carico		fattori parziali per azioni SLE-QP		
Spinta del terreno			1.00	
Spinta sovraccarichi accidentali			0.00	
Spinta dovuta al sisma			0.00	
Combinazioni SLE-QUASI PERMANENTE		Mx	My	
Combinazione		kNm	kNm	
SLE-QP		193.5	320.7	
Tasso di lavoro armature orizzontali		$\sigma_{sh}$	Mpa	73
Tasso di lavoro armature verticali		$\sigma_{sv}$	Mpa	124
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile		wlim	mm	0.20 w1
Tensione limite ammissibile per barre f 20.0 (arm.orizzontale)		$\sigma_{slim}$	MPa	182
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure		c.u.	40%	OK!
Tensione limite ammissibile per barre f 20.0 (arm.verticale)		$\sigma_{slim}$	MPa	182
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure		c.u.	68%	OK!

LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA - VI13 SPALLA SpA

Verifiche SLU per sollecitazioni taglianti

Sollecitazioni di calcolo	Var	unità	Zattera - Mensola posteriore	Mfron	Paraghiaia	Mrsv_h	Mrsv_v
<b>Taglio di calcolo</b>	<b>V<sub>Ed</sub></b>	<b>kN</b>	<b>851.9</b>	<b>543.7</b>	<b>154.0</b>	<b>437.4</b>	<b>737.2</b>
<b>Dati</b>							
	<b>Var</b>	<b>unità</b>					
Resistenza a compressione cubica caratteristica	Rck	Mpa	30	40	40	40	40
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	fck	Mpa	25	32	32	32	32
Coefficiente parziale $\gamma_c$	$\gamma_c$		1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Coefficiente parziale $\alpha_{cc}$	$\alpha_{cc}$		0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Resistenza a compressione di calcolo	fcd	Mpa	14.2	18.1	18.1	18.1	18.1
Tensione caratteristica di snervamento acciaio di armatura	fyk	Mpa	450	450	450	450	450
tensione di calcolo acciaio	fywd	Mpa	391.3	391.3	391.3	391.3	391.3
<b>Caratteristiche geometriche sezione</b>							
Altezza (porre = 0 in caso di sezione circolare)	H	m	2.00	1.90	0.60	1.00	1.00
Larghezza/ Diametro	B	m	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Area calcestruzzo	Ac	m <sup>2</sup>	2.00	1.90	0.60	1.00	1.00
Larghezza anima	bw	m	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
copriferro	c	m	0.112	0.080	0.078	0.062	0.082
altezza utile della sezione	d	m	1.89	1.82	0.52	0.94	0.92
<b>Compressione agente nella sezione</b>							
Sforzo normale di calcolo	N <sub>Ed</sub>	kN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Elementi senza armature trasversali resistenti al taglio</b>							
Area dell'armatura longitudinale di trazione ancorata al di là dell'intersezione dell'asse dell'armatura con una eventuale fessura a 45° che si inneschi nella sezione considerata							
	Asl	mmq	5309	4524	2262	3142	3142
Coefficiente k	k	m	1.33	1.33	1.62	1.46	1.47
vmin	vmin		0.3	0.3	0.4	0.3	0.4
rapporto geometrico di armatura longitudinale	$\rho_1$		0.00281	0.00249	0.00433	0.00335	0.00342
tensione media di compressione nella sezione	$\sigma_{cp}$	Mpa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Resistenza a taglio</b>	<b>V<sub>Rd</sub></b>	<b>kN</b>	<b>575.3</b>	<b>580.5</b>	<b>243.6</b>	<b>362.8</b>	<b>358.8</b>
			<b>N.V.</b>	<b>OK</b>	<b>OK</b>	<b>N.V.</b>	<b>N.V.</b>
<b>Elementi con armature trasversali resistenti al taglio</b>							
<i>Verifica del conglomerato</i>							
Resistenza a taglio del conglomerato	V <sub>Rcd</sub>	kN	8024.0	9900.8	2839.7	5102.7	4993.9
<i>Verifica dell'armatura trasversale</i>							
diametro staffe	fsw	mm	20	12	10	14	14
passo staffe	scp	m	1.20	0.40	0.40	0.40	0.20
numero di bracci	nb		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Armatura a taglio (staffe)	Asw	mmq	785	283	196	385	385
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave	$\alpha$	deg	90	90	90	90	90
Inclinazione dei puntoni in cls rispetto all'asse della trave	$\theta$	deg	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8
tensione media di compressione nella sezione	$\sigma_{cp}$	kPa	0	0	0	0	0
coefficiente alpha	$\alpha_c$		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza a "taglio trazione"	V <sub>Rsd</sub>	kN	1088.0	1132.7	225.6	794.6	1555.3
Resistenza a "taglio compressione"	V <sub>Rcd</sub>	kN	4150.1	5120.8	1468.7	2639.2	2582.9
<b>Resistenza a taglio</b>	<b>V<sub>Rd</sub></b>	<b>kN</b>	<b>1088.0</b>	<b>1132.7</b>	<b>225.6</b>	<b>794.6</b>	<b>1555.3</b>
			<b>OK</b>	<b>OK</b>	<b>OK</b>	<b>OK</b>	<b>OK</b>

S.S.121 "Catanesa" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
<b>UP62</b>	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

**27 ALLEGATO 16 – FONDAZIONI SU PALI – VERIFICHE SLU DI COLLASSO PER CARICO LIMITE DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA PER CARICHI ASSIALI**

**LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA**      **OPERA: VI13**      **ALLINEAMENTI: SPALLE**  
**RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE**      **VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI: MEDI**

Il valore di progetto Rcd della Resistenza di pali soggetti a carichi assiali di compressione è pari a:  
**Rcd = Rbd + Rsd - Wp**  
 Il valore di progetto Rtd della Resistenza di pali soggetti a carichi assiali di trazione è pari a:  
**Rtd = 0.7 Rsd + Wp**  
 in cui:  
 Rbd = Rbk / γ<sub>b</sub>: Resistenza alla base di progetto  
 Rsd = Rsk / γ<sub>s</sub>: Resistenza laterale di progetto  
 Rbk = Min [(Rbc,cal)<sub>media</sub> / ξ<sub>3</sub>; (Rbc,cal)<sub>min</sub> / ξ<sub>4</sub>] Resistenza alla punta caratteristica  
 Rsk = Min [(Rsc,cal)<sub>media</sub> / ξ<sub>3</sub>; (Rsc,cal)<sub>min</sub> / ξ<sub>4</sub>] Resistenza laterale caratteristica  
 Rsc,calc = Qb: Resistenza alla base di calcolo  
 Rsc,calc = Qs: Resistenza laterale di calcolo  
 Wp: peso proprio del palo alleggerito

I Coefficienti parziali gR da applicare alle resistenze Rk a carico verticale sono forniti dalla presente tabella:	γ <sub>R</sub>	Pali infissi (R3)	Pali trivellati (R3)	Pali ad elica continua (R3)
Base	γ <sub>b</sub>	1.15	1.35	1.30
Laterale in compressione	γ <sub>s</sub>	1.15	1.15	1.15
Totale (*)	γ	1.15	1.30	1.25
Laterale in trazione	γ <sub>st</sub>	1.25	1.25	1.25

I Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate sono dati dalla seguente tabella

n. Vert.	1	2	3	4	5	7	10
ξ <sub>3</sub>	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ <sub>4</sub>	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

**Peso del palo**  
 Si considera il peso del palo dovuto alla differenza tra il peso di volume del cls e quello del volume di terreno asportato:  
 Wp(z) = (γ<sub>cls</sub> - γ<sub>nat</sub>) Ap Δz

La Resistenza alla base di calcolo è pari a:  
 Qb = qb x Ab  
 dove:  
 Ab: Area della superficie di base del palo  
 qb: resistenza unitaria alla base appresso specificata per terreni coesivi e granulari  
 La Resistenza laterale di calcolo è pari a:  
 Qs = As x Σ (qsi x dzi)  
 dove:  
 As: Area della superficie laterale del palo  
 qsi: resistenza laterale unitaria dell'iesimo strato  
 dzi: altezza dell'iesimo strato

**Terreni coesivi (c<0)**  
 Il calcolo è svolto in termini di Tensioni Totali

**Resistenza unitaria alla base**  
 La resistenza alla base viene espressa come:  
 qb = σ<sub>v</sub> + 9 c<sub>u</sub>

**Resistenza laterale unitaria**  
 qs = α c<sub>u</sub> con:  
 α variabile in funzione di c<sub>u</sub> secondo la seguente tabella [AGI]

c <sub>u</sub> (kPa)	α
<=25	0.9
da 26 a 50	0.8
da 50 a 75	0.6
>75	0.4

In ogni caso non viene superato il valore limite di:  
 qs,max = 100 kPa (AGI 1984).

**Terreni granulari (c' = 0, φ' <> 0)**  
 Il calcolo è svolto in termini di Tensioni Efficaci

**Resistenza unitaria alla base**  
 In accordo alla teoria di Berenzantsev<sup>(1)</sup>:  
 qb = Nq\* x σ'<sub>v</sub> con:  
 Nq\*: coefficiente di capacità portante corrispondente all'insorgere delle prime deformazioni plastiche (dp = 0,06-0,1 D)

In ogni caso viene assunto per qp il valore limite qp,max pari al minimo tra i valori forniti dalla seguente espressione:  
 qb,max1 = Nspt x α<sub>N</sub> con:  
 α<sub>N</sub> = 150 per Ghiaie, 120 per Sabbie e 85 per Sabbie limose [Gwizdala (1984), Reese & O'Neill (1988), Matsui (1993)] e dalla seguente tabella

Ghiaie: qb,max = 7500 kPa  
 Sabbie: qb,max = 5800 kPa  
 Sabbie limose: qb,max = 4300 kPa

**Resistenza laterale unitaria**  
 ql = β σ'<sub>v</sub> con:  
 1.20 >= β = 1.50 - 0.42 z<sup>0.34</sup> >= 0.25 per i depositi sabbiosi  
 1.80 >= β = 2.0 - 0.15 z<sup>0.75</sup> >= 0.25 per i depositi sabbioso-ghiaiosi e ghiaiosi  
 In ogni caso non viene superato il valore limite di ql,max, ricavabile dalle seguenti espressioni per pali trivellati con uso di fanghi (Reese&Wright 1977):  
 qs,max = 3 x Nspt per Nspt <= 53  
 qs,max = 142 + 0.32 x Nspt per Nspt > 53

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PALO**

	unità	var	
Diametro palo	m		1.20
Superficie resistente alla base	m <sup>2</sup>	Ab	1.13
Superficie laterale per lunghezza unitaria	m <sup>2</sup>	As	3.77
peso specifico del palo	kN/m <sup>3</sup>	γ <sub>p</sub>	25.00

**SOVRACCARICO A PIANO TESTA PALO**

	kPa	σ <sub>v</sub> i	
Tensione totale in testa palo			96.5
Tensione efficace in testa palo			96.5

**LIVELLO DELLA FALDA E AFF. DELLA TESTA DEL PALO (DA P.C.)**

	unità	var	
Profondità della falda da piano di campagna	zw	m	5.00
Affondamento della testa del palo da piano di campagna	ztp	m	5.00

N.B. Per palo che emerge da p.c. valore negativo

**COEFFICIENTI PARZIALI RESISTENZE CARATTERISTICHE**

	R3
Metodologia realizzativa (1 = Pali infissi; 2 = Pali trivellati; 3 =pali ad elica)	2
coefficiente γ <sub>b</sub>	1.35
coefficiente γ <sub>s</sub>	1.15

**FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA**

	MEDI
Valori dei parametri geotecnici (MEDI - MINIMI)	2
Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali	2
coefficiente ξ	1.65

**STRATIGRAFIA DI PROGETTO (DA p.c.)**      **COMBINAZIONE M1**

Unità n.	DESCRIZIONE	DA m	A m	Tip	cuk - quk kPa	φ <sup>k</sup> deg	γ <sub>cu</sub>	γ <sub>φ</sub>	cud-qud kPa	φ <sup>d</sup> deg	γ kN/m <sup>3</sup>	Nspt side	ql,max kPa	α <sub>N</sub>	Nspt*α <sub>N</sub>	qp,max kPa	Nspt base
1	DTf - nc	0.0	3.0	C	0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	19.3		100			4000	
2	FN	3.0	60.0	C	200		1.00	1.00	200.0	0.0	20.0		100			4000	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	

Tip = C: Terreni coesivi - S: sabbie - G: ghiaie - SL: sabbie limose - R: roccia

LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA

OPERA: VI13

ALLINEAMENTI:

SPALLE

RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE

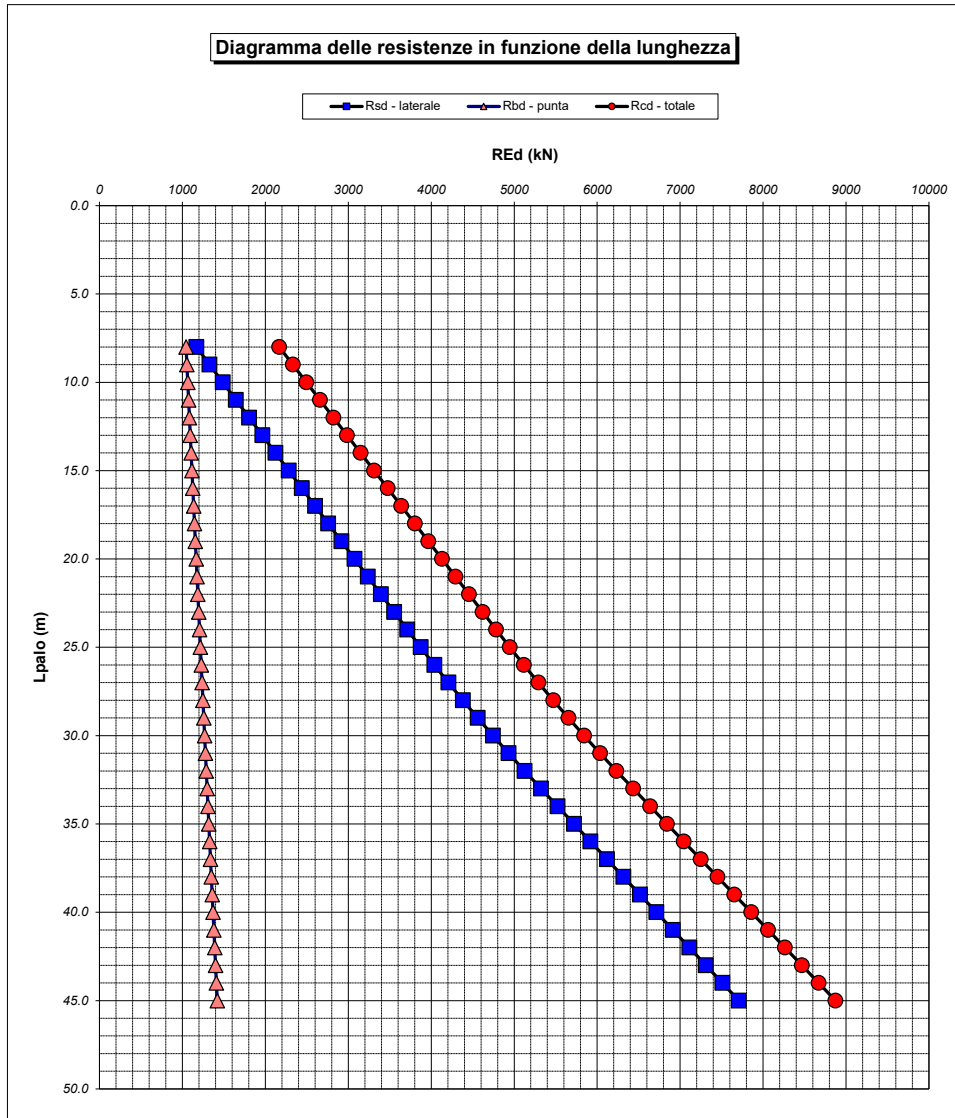
VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI:

MEDI

Unità	Tip	z m	Lp (m)	cud kPa	φ'd deg	γ kN/m <sup>3</sup>	γ' kN/m <sup>3</sup>	qa kPa	σv kPa	σv' kPa	β	qs,max kPa	qs kPa	Qs kN	Nq*	9*cu kPa	qb,max kPa	qb kPa	Qb kN	Rsd kN	Rbd kN	Wp kN	Rcd kN	Rtd kN
2	C	5.0	0.0			20.0	20.0		96.5	96.5												0		
2	C	6.0	1.0	200.0	0.0	20.0	10.2	58.7	116.5	106.7		100	58.7	221		1800.0	4000	1916.5	2168	117	973	6	1084	87
2	C	7.0	2.0	200.0	0.0	20.0	10.2	64.3	136.5	116.9		100	64.3	464		1800.0	4000	1936.5	2190	244	983	11	1216	182
2	C	8.0	3.0	200.0	0.0	20.0	10.2	69.9	156.5	127.1		100	69.9	727		1800.0	4000	1956.5	2213	383	993	17	1360	285
2	C	9.0	4.0	200.0	0.0	20.0	10.2	75.5	176.5	137.3		100	75.5	1012		1800.0	4000	1976.5	2235	533	1004	23	1514	396
2	C	10.0	5.0	200.0	0.0	20.0	10.2	80.0	196.5	147.5		100	80.0	1313		1800.0	4000	1996.5	2258	692	1014	28	1677	513
2	C	11.0	6.0	200.0	0.0	20.0	10.2	80.0	216.5	157.6		100	80.0	1615		1800.0	4000	2016.5	2281	851	1024	34	1841	630
2	C	12.0	7.0	200.0	0.0	20.0	10.2	80.0	236.5	167.8		100	80.0	1916		1800.0	4000	2036.5	2303	1010	1034	40	2004	747
2	C	13.0	8.0	200.0	0.0	20.0	10.2	80.0	256.5	178.0		100	80.0	2218		1800.0	4000	2056.5	2326	1169	1044	45	2168	863
2	C	14.0	9.0	200.0	0.0	20.0	10.2	80.0	276.5	188.2		100	80.0	2520		1800.0	4000	2076.5	2348	1328	1054	51	2331	980
2	C	15.0	10.0	200.0	0.0	20.0	10.2	80.0	296.5	198.4		100	80.0	2821		1800.0	4000	2096.5	2371	1487	1064	57	2495	1097
2	C	16.0	11.0	200.0	0.0	20.0	10.2	80.0	316.5	208.6		100	80.0	3123		1800.0	4000	2116.5	2394	1646	1075	62	2658	1214
2	C	17.0	12.0	200.0	0.0	20.0	10.2	80.0	336.5	218.8		100	80.0	3424		1800.0	4000	2136.5	2416	1805	1085	68	2822	1331
2	C	18.0	13.0	200.0	0.0	20.0	10.2	80.0	356.5	229.0		100	80.0	3726		1800.0	4000	2156.5	2439	1964	1095	74	2985	1448
2	C	19.0	14.0	200.0	0.0	20.0	10.2	80.0	376.5	239.2		100	80.0	4028		1800.0	4000	2176.5	2462	2123	1105	79	3148	1565
2	C	20.0	15.0	200.0	0.0	20.0	10.2	80.0	396.5	249.4		100	80.0	4329		1800.0	4000	2196.5	2484	2282	1115	85	3312	1682
2	C	21.0	16.0	200.0	0.0	20.0	10.2	80.0	416.5	259.5		100	80.0	4631		1800.0	4000	2216.5	2507	2440	1125	90	3475	1799
2	C	22.0	17.0	200.0	0.0	20.0	10.2	80.0	436.5	269.7		100	80.0	4932		1800.0	4000	2236.5	2529	2599	1136	96	3639	1916
2	C	23.0	18.0	200.0	0.0	20.0	10.2	80.0	456.5	279.9		100	80.0	5234		1800.0	4000	2256.5	2552	2758	1146	102	3802	2033
2	C	24.0	19.0	200.0	0.0	20.0	10.2	80.0	476.5	290.1		100	80.0	5536		1800.0	4000	2276.5	2575	2917	1156	107	3966	2150
2	C	25.0	20.0	200.0	0.0	20.0	10.2	80.0	496.5	300.3		100	80.0	5837		1800.0	4000	2296.5	2597	3076	1166	113	4129	2266
2	C	26.0	21.0	200.0	0.0	20.0	10.2	80.0	516.5	310.5		100	80.0	6139		1800.0	4000	2316.5	2620	3235	1176	119	4293	2383
2	C	27.0	22.0	200.0	0.0	20.0	10.2	80.0	536.5	320.7		100	80.0	6440		1800.0	4000	2336.5	2643	3394	1186	124	4456	2500
2	C	28.0	23.0	200.0	0.0	20.0	10.2	80.0	556.5	330.9		100	80.0	6742		1800.0	4000	2356.5	2665	3553	1196	130	4619	2617
2	C	29.0	24.0	200.0	0.0	20.0	10.2	80.0	576.5	341.1		100	80.0	7043		1800.0	4000	2376.5	2688	3712	1207	136	4783	2734
2	C	30.0	25.0	200.0	0.0	20.0	10.2	80.8	596.5	351.3		100	80.8	7348		1800.0	4000	2396.5	2710	3872	1217	141	4948	2852
2	C	31.0	26.0	200.0	0.0	20.0	10.2	83.1	616.5	361.4		100	83.1	7661		1800.0	4000	2416.5	2733	4038	1227	147	5118	2973
2	C	32.0	27.0	200.0	0.0	20.0	10.2	85.5	636.5	371.6		100	85.5	7984		1800.0	4000	2436.5	2756	4207	1237	153	5292	3098
2	C	33.0	28.0	200.0	0.0	20.0	10.2	87.8	656.5	381.8		100	87.8	8315		1800.0	4000	2456.5	2778	4382	1247	158	5471	3226
2	C	34.0	29.0	200.0	0.0	20.0	10.2	90.2	676.5	392.0		100	90.2	8655		1800.0	4000	2476.5	2801	4561	1257	164	5654	3357
2	C	35.0	30.0	200.0	0.0	20.0	10.2	92.5	696.5	402.2		100	92.5	9003		1800.0	4000	2496.5	2823	4745	1268	170	5843	3491
2	C	36.0	31.0	200.0	0.0	20.0	10.2	94.8	716.5	412.4		100	94.8	9361		1800.0	4000	2516.5	2846	4933	1278	175	6036	3629
2	C	37.0	32.0	200.0	0.0	20.0	10.2	97.2	736.5	422.6		100	97.2	9727		1800.0	4000	2536.5	2869	5126	1288	181	6233	3769
2	C	38.0	33.0	200.0	0.0	20.0	10.2	99.5	756.5	432.8		100	99.5	10103		1800.0	4000	2556.5	2891	5324	1298	187	6436	3914
2	C	39.0	34.0	200.0	0.0	20.0	10.2	101.9	776.5	443.0		100	100.0	10480		1800.0	4000	2576.5	2914	5523	1308	192	6639	4058
2	C	40.0	35.0	200.0	0.0	20.0	10.2	104.2	796.5	453.2		100	100.0	10857		1800.0	4000	2596.5	2937	5722	1318	198	6842	4203
2	C	41.0	36.0	200.0	0.0	20.0	10.2	106.6	816.5	463.3		100	100.0	11234		1800.0	4000	2616.5	2959	5920	1328	204	7045	4348
2	C	42.0	37.0	200.0	0.0	20.0	10.2	108.9	836.5	473.5		100	100.0	11611		1800.0	4000	2636.5	2982	6119	1339	209	7248	4492
2	C	43.0	38.0	200.0	0.0	20.0	10.2	111.3	856.5	483.7		100	100.0	11988		1800.0	4000	2656.5	3004	6318	1349	215	7451	4637
2	C	44.0	39.0	200.0	0.0	20.0	10.2	113.6	876.5	493.9		100	100.0	12365		1800.0	4000	2676.5	3027	6516	1359	221	7655	4782
2	C	45.0	40.0	200.0	0.0	20.0	10.2	115.9	896.5	504.1		100	100.0	12742		1800.0	4000	2696.5	3050	6715	1369	226	7858	4927
2	C	46.0	41.0	200.0	0.0	20.0	10.2	118.3	916.5	514.3		100	100.0	13119		1800.0	4000	2716.5	3072	6914	1379	232	8061	5071
2	C	47.0	42.0	200.0	0.0	20.0	10.2	120.6	936.5	524.5		100	100.0	13496		1800.0	4000	2736.5	3095	7112	1389	238	8264	5216
2	C	48.0	43.0	200.0	0.0	20.0	10.2	123.0	956.5	534.7		100	100.0	13873		1800.0	4000	2756.5	3118	7311	1400	243	8467	5361
2	C	49.0	44.0	200.0	0.0	20.0	10.2	125.3	976.5	544.9		100	100.0	14250		1800.0	4000	2776.5	3140	7510	1410	249	8671	5506
2	C	50.0	45.0	200.0	0.0	20.0	10.2	127.7	996.5	555.1		100	100.0	14627		1800.0	4000	2796.5	3163	7708	1420	254	8874	5650

LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA OPERA: VI13  
 RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE

ALLINEAMENTI: SPALLE  
 VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI: MEDI



RESISTENZA A COMPRESSIONE TRAZIONE DEL PALO SINGOLO									
ALLINEAMENTO	Lp (m)	Rsd (kN)	Rbd (kN)	Rcd (kN)	Ed (kN)	c.u.	Rtd (kN)	Etd (kN)	c.u.t
SpA	26.0	4038	1227	5118	3895	76%	2973	292	10%

**RESISTENZA A COMPRESSIONE A COMPRESSIONE DELLA PALIFICATA**

La resistenza ai carichi assiali di compressione del gruppo  $R_{cd,gr}$  viene determinata in base alla seguente espressione:  
 $R_{cd,gr} = n_{pali} \times \eta \times R_{cd}$   
 in cui:  
 $n_{pali}$ :  
 $\eta$   
 $R_{cd}$  è il numero complessivo di pali presenti nella palificata  
 $\eta$  efficienza della palificata

L'efficienza della Resistenza di progetto del palo singolo ai carichi assiali di compressione Relativamente ai terreni coesivi aventi interasse tra i pali non inferiore a 3D, l'efficienza viene determinata mediante la nota espressione di Converse-Labarre:

$$\eta = 1 - \frac{\arctan(d/i) (m-1)n + (n-1)m}{\pi/2 m n}$$

nella quale:  
 $i$  interasse tra i pali  
 $d$  diametro dei pali  
 $m$  numero di file  
 $n$  numero massimo di pali in ciascuna fila

RESISTENZA DELLA PALIFICATA									
ALLINEAMENTO	Dp (m)	i (m)	npali	m	n	$\eta$	Rcd,gr (kN)	Ecd,gr (kN)	c.u.gr
SpA	1.20	3.60	12	3	4	0.71	43591	33693	77%



**LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA**      **OPERA: VI13**      **ALLINEAMENTI: VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI:**      **SPALLE MINIMI**  
**RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESIONE/TRAZIONE**

Il valore di progetto Rcd della Resistenza di pali soggetti a carichi assiali di compressione è pari a:  
**Rcd = Rbd + Rsd - Wp**  
 Il valore di progetto Rtd della Resistenza di pali soggetti a carichi assiali di trazione è pari a:  
**Rtd = 0.7 Rsd + Wp**  
 in cui:  
 Rbd = Rbk / γb: Resistenza alla base di progetto  
 Rsd = Rsk / γs: Resistenza laterale di progetto  
 Rbk = Min [(Rbc,cal)<sub>media</sub> / ξ3; (Rbc,cal)<sub>min</sub> / ξ4] Resistenza alla punta caratteristica  
 Rsk = Min [(Rsc,cal)<sub>media</sub> / ξ3; (Rsc,cal)<sub>min</sub> / ξ4] Resistenza laterale caratteristica  
 Rsc,calc = Qb: Resistenza alla base di calcolo  
 Rsc,calc = Qs: Resistenza laterale di calcolo  
 Wp: peso proprio del palo alleggerito

La Resistenza alla base di calcolo è pari a:  
 Qb = qb x Ab  
 dove:  
 Ab: Area della superficie di base del palo  
 qb: resistenza unitaria alla base approsso specificata per terreni coesivi e granulari  
 La Resistenza laterale di calcolo è pari a:  
 Qs = As x Σ (qsi x dzi)  
 dove:  
 As: Area della superficie laterale del palo  
 qsi: resistenza laterale unitaria dell'iesimo strato  
 dzi: altezza dell'iesimo strato

**Terreni granulari (c' = 0, φ' <> 0)**  
 Il calcolo è svolto in termini di Tensioni Efficaci  
**Resistenza unitaria alla base**  
 In accordo alla teoria di Berenzantsev<sup>(1)</sup>:  
 qb = Nq\* x σ'v      con:  
 Nq\*: coefficiente di capacità portante corrispondente all'insorgere delle prime deformazioni plastiche (dp = 0,06-0,1 D)  
 In ogni caso viene assunto per qp il valore limite qp,max pari al minimo tra i valori forniti dalla seguente espressione:  
 qbmax1 = Nspt x αN      con:  
 αN = 150 per Ghiaie, 120 per Sabbie e 85 per Sabbie limose [Gwizdala (1984), Reese & O'Neill (1988), Matsui (1993)] e dalla seguente tabella  
 Ghiaie: qb,max = 7500 kPa  
 Sabbie: qb,max = 5800 kPa  
 Sabbie limose: qb,max = 4300 kPa  
**Resistenza laterale unitaria**  
 ql = β σ'v      con:  
 1.20 >= β = 1.50 - 0.42 z<sup>0.34</sup> >= 0.2 per i depositi sabbiosi  
 1.80 >= β = 2.0 - 0.15 z<sup>0.75</sup> >= 0.25 per i depositi sabbioso-ghiaiosi e ghiaiosi  
 In ogni caso non viene superato il valore limite di ql,max, ricavabile dalle seguenti espressioni per pali trivellati con uso di fanghi (Reese&Wright 1977):  
 qsmax = 3 x Nspt      per Nspt <= 53  
 qsmax = 142 + 0.32 x Nspt      per Nspt > 53

I Coefficienti parziali gR da applicare alle resistenze Rk a carico verticale sono forniti dalla presente tabella:	γR	Pali infissi (R3)	Pali trivellati (R3)	Pali ad elica continua (R3)
Base	γb	1.15	1.35	1.30
Laterale in compressione	γs	1.15	1.15	1.15
Totale (*)	γ	1.15	1.30	1.25
Laterale in trazione	γst	1.25	1.25	1.25

I Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate sono dati dalla seguente tabella

n. Vert.	1	2	3	4	5	7	10
ξ3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

**Peso del palo**  
 Si considera il peso del palo dovuto alla differenza tra il peso di volume del cls e quello del volume di terreno asportato:  
 Wp(z) = (γcls - γnat) Ap Δz

**Terreni coesivi (c <> 0)**  
 Il calcolo è svolto in termini di Tensioni Totali  
**Resistenza unitaria alla base**  
 La resistenza alla base viene espressa come:  
 qb = σv + 9 cu  
**Resistenza laterale unitaria**  
 qs = α cu      con:  
 α variabile in funzione di cu secondo la seguente tabella [AGI]

cu (kPa)	α
<=25	0.9
da 26 a 50	0.8
da 50 a 75	0.6
>75	0.4

In ogni caso non viene superato il valore limite di:  
 qs,max = 100 kPa (AGI 1984).

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PALO**

	unità	var	
Diametro palo	m		1.20
Superficie resistente alla base	m <sup>2</sup>	Ab	1.13
Superficie laterale per lunghezza unitaria	m <sup>2</sup>	As	3.77
peso specifico del palo	kN/m <sup>3</sup>	γp	25.00

**SOVRACCARICO A PIANO TESTA PALO**

	kPa	σvi	
Tensione totale in testa palo			90.0
Tensione efficace in testa palo		σ'vi	90.0

**LIVELLO DELLA FALDA E AFF. DELLA TESTA DEL PALO (DA P.C.)**

	unità	var	
Profondità della falda da piano di campagna	zw	m	5.00
Affondamento della testa del palo da piano di campagna	ztp	m	5.00

**COEFFICIENTI PARZIALI RESISTENZE CARATTERISTICHE**      **R3**

Metodologia realizzativa (1 = Pali infissi; 2 = Pali trivellati; 3 =pali ad elica)	2
coefficiente γb	1.35
coefficiente γs	1.15

N.B. Per palo che emerge da p.c. valore negativo

**FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA**

Valori dei parametri geotecnici (MEDI - MINIMI)	MINIMI
Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali	2
coefficiente ξ	1.55

**STRATIGRAFIA DI PROGETTO (DA p.c.)**      **COMBINAZIONE M1**

Unità n.	DESCRIZIONE	DA m	A m	Tip	cuk - quk kPa	φ'k deg	γcu	γφ'	cud-qud kPa	φ'd deg	γ kN/m <sup>3</sup>	Nspt side	ql,max kPa	αN	Nspt*αN	qp,max kPa	Nspt base
1	DTf - nc	0.0	3.0	C	0.0		1.00	1.00	0.0	0.0	18.0		100			4000	
2	FN	3.0	60.0	C	150		1.00	1.00	150.0	0.0	19.5		100			4000	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	

Tip = C: Terreni coesivi - S: sabbie - G: ghiaie - SL: sabbie limose - R: roccia

LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA

OPERA: V113

ALLINEAMENTI:

SPALLE

RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE

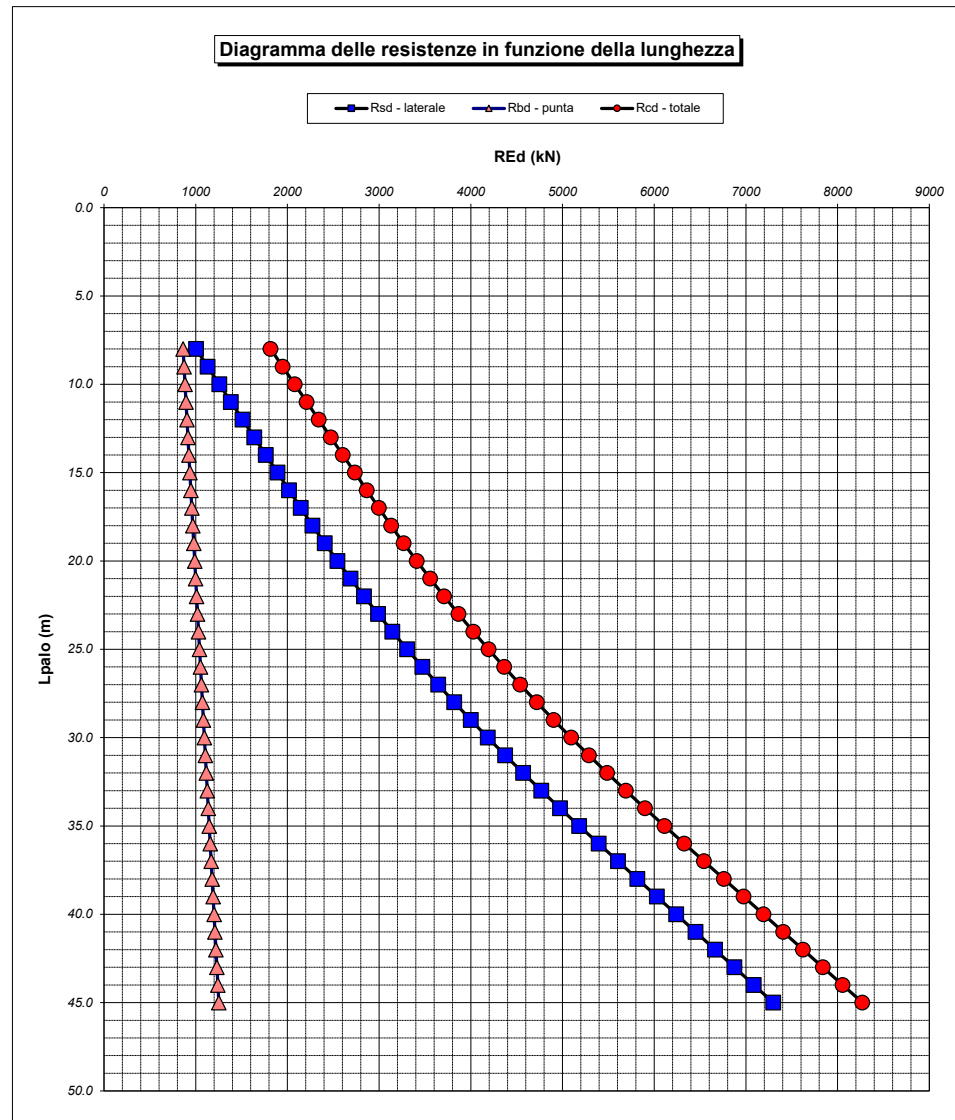
VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI:

MINIMI

Unità	Tip	z m	Lp (m)	cud kPa	φ'd deg	γ kN/m <sup>3</sup>	γ' kN/m <sup>3</sup>	qa kPa	σv kPa	σv' kPa	β	qs,max kPa	qs kPa	Qs kN	Nq <sup>+</sup>	9°cu kPa	qb,max kPa	qb kPa	Qb kN	Rsd kN	Rbd kN	Wp kN	Rcd kN	Rtd kN
2	C	5.0	0.0			19.5	19.5		90.0	90.0												0		
2	C	6.0	1.0	150.0	0.0	19.5	9.7	54.8	109.5	99.7		100	54.8	207		1350.0	4000	1459.5	1651	116	789	6	899	87
2	C	7.0	2.0	150.0	0.0	19.5	9.7	60.0	129.0	109.4		100	60.0	433		1350.0	4000	1479.0	1673	243	799	12	1030	182
2	C	8.0	3.0	150.0	0.0	19.5	9.7	60.0	148.5	119.1		100	60.0	659		1350.0	4000	1498.5	1695	370	810	19	1161	277
2	C	9.0	4.0	150.0	0.0	19.5	9.7	60.0	168.0	128.8		100	60.0	885		1350.0	4000	1518.0	1717	497	820	25	1292	373
2	C	10.0	5.0	150.0	0.0	19.5	9.7	60.0	187.5	138.5		100	60.0	1111		1350.0	4000	1537.5	1739	624	831	31	1423	468
2	C	11.0	6.0	150.0	0.0	19.5	9.7	60.0	207.0	148.1		100	60.0	1338		1350.0	4000	1557.0	1761	750	842	37	1555	563
2	C	12.0	7.0	150.0	0.0	19.5	9.7	60.0	226.5	157.8		100	60.0	1564		1350.0	4000	1576.5	1783	877	852	44	1686	658
2	C	13.0	8.0	150.0	0.0	19.5	9.7	60.0	246.0	167.5		100	60.0	1790		1350.0	4000	1596.0	1805	1004	863	50	1817	753
2	C	14.0	9.0	150.0	0.0	19.5	9.7	60.0	265.5	177.2		100	60.0	2016		1350.0	4000	1615.5	1827	1131	873	56	1948	848
2	C	15.0	10.0	150.0	0.0	19.5	9.7	60.0	285.0	186.9		100	60.0	2242		1350.0	4000	1635.0	1849	1258	884	62	2080	943
2	C	16.0	11.0	150.0	0.0	19.5	9.7	60.0	304.5	196.6		100	60.0	2469		1350.0	4000	1654.5	1871	1385	894	68	2211	1038
2	C	17.0	12.0	150.0	0.0	19.5	9.7	60.0	324.0	206.3		100	60.0	2695		1350.0	4000	1674.0	1893	1512	905	75	2342	1133
2	C	18.0	13.0	150.0	0.0	19.5	9.7	60.0	343.5	216.0		100	60.0	2921		1350.0	4000	1693.5	1915	1639	915	81	2473	1228
2	C	19.0	14.0	150.0	0.0	19.5	9.7	60.0	363.0	225.7		100	60.0	3147		1350.0	4000	1713.0	1937	1766	926	87	2604	1323
2	C	20.0	15.0	150.0	0.0	19.5	9.7	60.0	382.5	235.4		100	60.0	3373		1350.0	4000	1732.5	1959	1893	936	93	2736	1418
2	C	21.0	16.0	150.0	0.0	19.5	9.7	60.0	402.0	245.0		100	60.0	3600		1350.0	4000	1752.0	1981	2019	947	100	2867	1513
2	C	22.0	17.0	150.0	0.0	19.5	9.7	60.0	421.5	254.7		100	60.0	3826		1350.0	4000	1771.5	2004	2146	957	106	2998	1608
2	C	23.0	18.0	150.0	0.0	19.5	9.7	60.8	441.0	264.4		100	60.8	4055		1350.0	4000	1791.0	2026	2275	968	112	3131	1704
2	C	24.0	19.0	150.0	0.0	19.5	9.7	63.0	460.5	274.1		100	63.0	4293		1350.0	4000	1810.5	2048	2408	979	118	3269	1804
2	C	25.0	20.0	150.0	0.0	19.5	9.7	65.3	480.0	283.8		100	65.3	4539		1350.0	4000	1830.0	2070	2546	989	124	3411	1907
2	C	26.0	21.0	150.0	0.0	19.5	9.7	67.5	499.5	293.5		100	67.5	4793		1350.0	4000	1849.5	2092	2689	1000	131	3558	2013
2	C	27.0	22.0	150.0	0.0	19.5	9.7	69.7	519.0	303.2		100	69.7	5056		1350.0	4000	1869.0	2114	2837	1010	137	3710	2122
2	C	28.0	23.0	150.0	0.0	19.5	9.7	72.0	538.5	312.9		100	72.0	5327		1350.0	4000	1888.5	2136	2989	1021	143	3866	2235
2	C	29.0	24.0	150.0	0.0	19.5	9.7	74.2	558.0	322.6		100	74.2	5607		1350.0	4000	1908.0	2158	3146	1031	149	4028	2351
2	C	30.0	25.0	150.0	0.0	19.5	9.7	76.4	577.5	332.3		100	76.4	5895		1350.0	4000	1927.5	2180	3307	1042	156	4194	2471
2	C	31.0	26.0	150.0	0.0	19.5	9.7	78.6	597.0	341.9		100	78.6	6192		1350.0	4000	1947.0	2202	3474	1052	162	4364	2593
2	C	32.0	27.0	150.0	0.0	19.5	9.7	80.9	616.5	351.6		100	80.9	6497		1350.0	4000	1966.5	2224	3645	1063	168	4540	2719
2	C	33.0	28.0	150.0	0.0	19.5	9.7	83.1	636.0	361.3		100	83.1	6810		1350.0	4000	1986.0	2246	3820	1073	174	4720	2848
2	C	34.0	29.0	150.0	0.0	19.5	9.7	85.3	655.5	371.0		100	85.3	7132		1350.0	4000	2005.5	2268	4001	1084	180	4904	2981
2	C	35.0	30.0	150.0	0.0	19.5	9.7	87.6	675.0	380.7		100	87.6	7462		1350.0	4000	2025.0	2290	4186	1094	187	5094	3117
2	C	36.0	31.0	150.0	0.0	19.5	9.7	89.8	694.5	390.4		100	89.8	7800		1350.0	4000	2044.5	2312	4376	1105	193	5288	3256
2	C	37.0	32.0	150.0	0.0	19.5	9.7	92.0	714.0	400.1		100	92.0	8147		1350.0	4000	2064.0	2334	4571	1116	199	5487	3398
2	C	38.0	33.0	150.0	0.0	19.5	9.7	94.2	733.5	409.8		100	94.2	8502		1350.0	4000	2083.5	2356	4770	1126	205	5691	3544
2	C	39.0	34.0	150.0	0.0	19.5	9.7	96.5	753.0	419.5		100	96.5	8866		1350.0	4000	2103.0	2378	4974	1137	211	5899	3693
2	C	40.0	35.0	150.0	0.0	19.5	9.7	98.7	772.5	429.2		100	98.7	9238		1350.0	4000	2122.5	2400	5183	1147	218	6112	3846
2	C	41.0	36.0	150.0	0.0	19.5	9.7	100.9	792.0	438.8		100	100.0	9615		1350.0	4000	2142.0	2423	5394	1158	224	6328	4000
2	C	42.0	37.0	150.0	0.0	19.5	9.7	103.2	811.5	448.5		100	100.0	9992		1350.0	4000	2161.5	2445	5606	1168	230	6544	4154
2	C	43.0	38.0	150.0	0.0	19.5	9.7	105.4	831.0	458.2		100	100.0	10369		1350.0	4000	2181.0	2467	5817	1179	236	6760	4308
2	C	44.0	39.0	150.0	0.0	19.5	9.7	107.6	850.5	467.9		100	100.0	10746		1350.0	4000	2200.5	2489	6029	1189	243	6975	4463
2	C	45.0	40.0	150.0	0.0	19.5	9.7	109.8	870.0	477.6		100	100.0	11123		1350.0	4000	2220.0	2511	6240	1200	249	7191	4617
2	C	46.0	41.0	150.0	0.0	19.5	9.7	112.1	889.5	487.3		100	100.0	11500		1350.0	4000	2239.5	2533	6452	1210	255	7407	4771
2	C	47.0	42.0	150.0	0.0	19.5	9.7	114.3	909.0	497.0		100	100.0	11877		1350.0	4000	2259.0	2555	6663	1221	261	7623	4926
2	C	48.0	43.0	150.0	0.0	19.5	9.7	116.5	928.5	506.7		100	100.0	12254		1350.0	4000	2278.5	2577	6875	1232	267	7839	5080
2	C	49.0	44.0	150.0	0.0	19.5	9.7	118.8	948.0	516.4		100	100.0	12631		1350.0	4000	2298.0	2599	7086	1242	274	8055	5234
2	C	50.0	45.0	150.0	0.0	19.5	9.7	121.0	967.5	526.1		100	100.0	13008		1350.0	4000	2317.5	2621	7298	1253	280	8270	5388

LAVORO: UP62-SS121 - PALERMO BOLOGNETTA  
 OPERA: VI13  
 RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESIONE/TRAZIONE

ALLINEAMENTI:  
 VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI: SPALLE  
 MINIMI



RESISTENZA A COMPRESIONE TRAZIONE DEL PALO SINGOLO									
ALLINEAMENTO	Lp (m)	Rsd (kN)	Rbd (kN)	Rcd (kN)	Ed (kN)	c.u.	Rtd (kN)	Etd (kN)	c.u.t
SpA	26.0	3474	1052	4364	3895	89%	2593	292	11%


**RESISTENZA A COMPRESIONE A COMPRESIONE DELLA PALIFICATA**

La resistenza ai carichi assiali di compressione del gruppo  $R_{cd,gr}$  viene determinata in base alla seguente espressione:  
 $R_{cd,gr} = n_{pali} \times \eta \times R_{cd}$   
 in cui:  
 $n_{pali}$ :  
 $\eta$   
 $R_{cd}$  è il numero complessivo di pali presenti nella palificata  
 efficienza della palificata

L'efficienza della palificata  $\eta$  è la resistenza di progetto del palo singolo ai carichi assiali di compressione. Relativamente ai terreni coesivi aventi interasse tra i pali non inferiore a 3D, l'efficienza viene determinata mediante la nota espressione di Converse-Labarre:

nella quale:  
 $i$  interasse tra i pali  
 $d$  diametro dei pali  
 $m$  numero di file  
 $n$  numero massimo di pali in ciascuna fila

RESISTENZA DELLA PALIFICATA									
ALLINEAMENTO	Dp (m)	i (m)	npali	m	n	$\eta$	Rcd,gr (kN)	Ecd,gr (kN)	c.u.gr
SpA	1.20	3.60	12	3	4	0.71	37174	33693	91%

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
<b>UP62</b>	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

**28 ALLEGATO 17 – FONDAZIONI SU PALI – VERIFICHE SLU DI COLLASSO PER CARICO LIMITE DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA PER CARICHI TRASVERSALI**

## RESISTENZA DI UN PALO SCALZATO SOGGETTO AD AZIONI TRASVERSALI

Il valore di progetto Rcd della Resistenza di pali soggetti a carichi trasversali  $R_{tr,d}$  è pari a:

$$R_{tr,d} = R_{tr,k} / \gamma_T$$

$$R_{tr,k} = \text{Min} [(R_{tr,cal})_{media} / \xi_3; (R_{tr,cal})_{min} / \xi_4]$$

$$R_{tr,calc} = H_{lim}$$

Resistenza ai carichi trasversali di progetto  
Resistenza ai carichi trasversali caratteristica  
Resistenza ai carichi trasversali di calcolo

Il coefficiente parziale  $\gamma_T$  per verifiche SLU di pali soggetti ad azioni trasversali è pari a:

Coefficiente parziale (R3)  $\gamma_T$  1.30

I Fattori di correlazione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate sono dati dalla seguente tabella

n. Vert.	1	2	3	4	5	7	10
$\xi_3$	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
$\xi_4$	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

## CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PALO

Diametro di perforazione	D	m	1.20
Momento di plasticizzazione	My=MRd	kNm	5558.0

## ALTEZZA NON REAGENTE

Altezza della parte sommitale del palo non reagente	Hr	m	1.00
---	----	---	------

## FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA


Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali	2
coefficiente $\xi_3$	1.65
coefficiente $\xi_4$	1.55

DESCRIZIONE	$c_{U,med}$ (kPa)	$f_{med}$	$H_{lim,med}$ (kN)	$R_{tr,d,med}$ (kN)
PARAMETRI MEDI FN	150	3.64	2986.7	1392.4

DESCRIZIONE	$c_{U,min}$ (kPa)	$f_{min}$	$H_{lim,min}$ (kN)	$R_{tr,d,min}$ (kN)
PARAMETRI MINIMI FN	100	5.45	3946.9	1958.8

Resistenza di progetto del palo impedito di ruotare in testa (incastro) alle azioni trasversali	$R_{tr,d}$	kN	1392.4
---	------------	----	--------

ALLINEAMENTO	PALO SINGOLO			$n_{pali}$	$\eta$ (%)	PALIFICATA		c.u.gr
	$R_{tr,d}$ (kN)	$F_{tr,d}$ (kN)	c.u.1			$R_{tr,dgr}$ (kN)	$F_{tr,dgr}$ (kN)	
SpA	1392.4	1134.0	81%	12	90%	15038	13608.0	90%

S.S.121 "Catanesa" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
<b>UP62</b>	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI13 - Viadotto Recupero SX</i>	

**29 ALLEGATO 18 – FONDAZIONI SU PALI – CALCOLO DEI CEDIMENTI DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA**

**CALCOLO DEI CEDIMENTI - METODO DI POULOS - FLOATING PILE**  
**LAVORO: VIADOTTO VI13 SX - PALI Dn1200 - FONDAZIONI SPALLA SpA**

**CEDIMENTI DEL PALO SINGOLO**

Dati	var	unità	
Diametro del fusto del palo	D	m	1.20
Diametro della base del palo	Db	m	1.20
Lunghezza del palo	L	m	24.00
Modulo elastico del palo	Ep	Mpa	31476
Spessore dello strato	h	m	1000000

Modulo elastico del terreno lungo il fusto

Strato n.	Da (m)	A (m)	sp. (m)	Esi (Mpa)	Esi x sp.	n	n x sp.
1	0.00	24.00	24.00	50.0	1200	0.30	7.2
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

24.00 1200 7.2

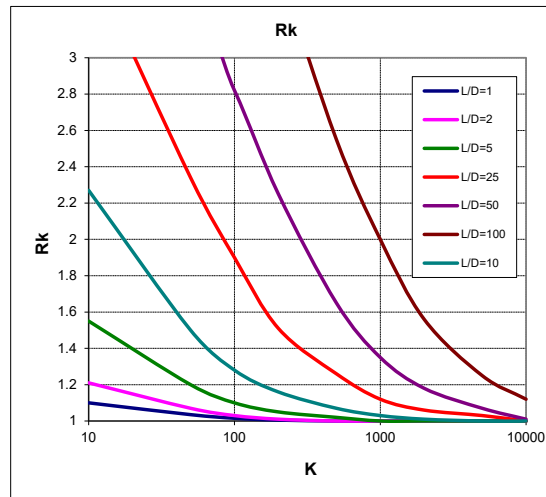
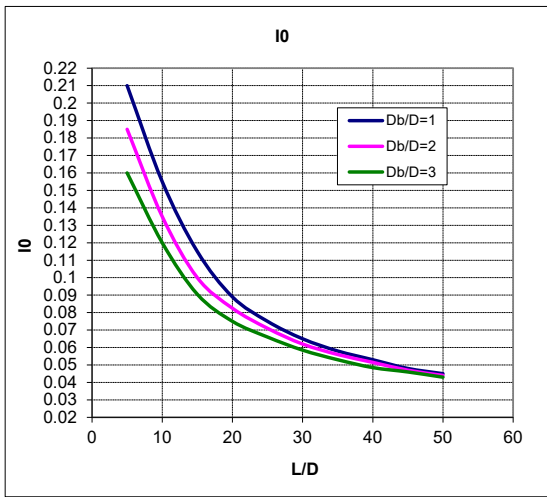
Modulo elastico medio lungo il fusto	Es	Mpa	50
Modulo di Poisson	ns		0.30

**Fattore di influenza I0**

Rapporto Db/D	Db/D	1.0
Rapporto L/D	L/D	20.0
Fattore di influenza I0	I0	0.089

**Fattore correttivo Rk (compressibilità del palo)**

Rapporto L/D	L/D	20.0
Rapporto di rigidezza	K	630
Fattore correttivo Rn	Rn	1.17

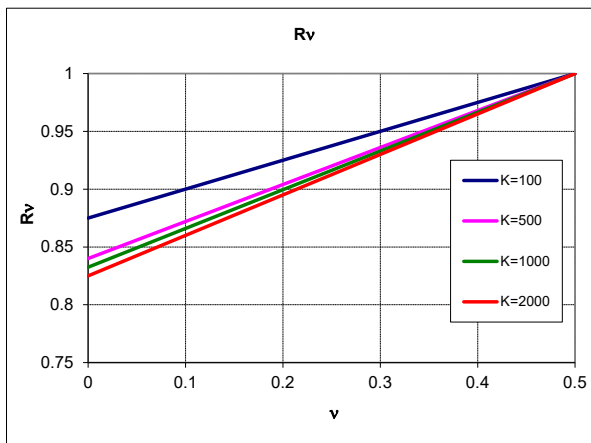
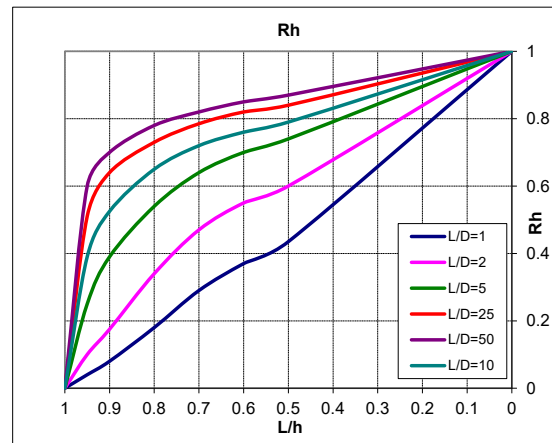


**Fattore correttivo Rh**

Rapporto L/h	L/h	0.0
Rapporto L/D	L/D	20.0
Fattore di influenza Rh	Rh	1.00

**Fattore correttivo Rv**

Modulo di Poisson	n	0.30
Rapporto di rigidezza	K	630
Fattore di influenza Rv	Rv	0.94



Fattore di influenza per palo sospeso:  $I = I0 \times Rk \times Rh \times Rv =$  **0.097**

Cedimenti del palo singolo	Combinazione	SLE-R	SLE-FR	SLE-QP
Carichi di esercizio	kN	2569	2390	1996
Cedimento del palo sospeso: $w1 = Q \times I / (Es \times D)$	mm	4.2	3.9	3.2

**CEDIMENTI DELLA PALIFICATA**

Dati	var	unità	
Larghezza della palificata	B	m	9.20
fattore $(0.6B / (0.3B + 0.3))^2$	fac p		3.25

Cedimenti della palificata	Combinazione	SLE-R	SLE-FR	SLE-QP
$w = w1 \times facp$	mm	13.6	12.6	10.5