

S.S.51 "ALEMAGNA"
VARIANTE DI LONGARONE

PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

COD. VE407

PROGETTAZIONE: ATI VIA - SERING - VDP - BRENG

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE e PRGETTISTA:

Dott. Ing. Massim Capasso (Ord. Ing. Prov. Roma A26031)

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 A15138)

COORDINATORE ATTIVITA' DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Maria Antonietta Merendino (Ord. Ing. Prov. Roma A28481)

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Ettore De Cesbron De La Grennelais

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA:

MANDANTI:




OPERE D'ARTE MAGGIORI

VIADOTTI E PONTI

VI05 – VIADOTTO FIERA


Relazione tecnica e di calcolo

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	VE407_P00VI05STRRE01_B			
DPVE0407	D 21	CODICE ELAB.	P00VI05STRRE01	B	-
D		-	-	-	-
C		-	-	-	-
B	Recepimento osservazioni CdS Preliminare	15-12-2022	V.NASUTI	G.PIAZZA	M.CAPASSO
A	EMISSIONE	SETT. 2021	F.SALUTE	G.PIAZZA	M.CAPASSO
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO


S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

INDICE


1	GENERALITA'	6
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 V_n</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.....	7
1.4	CONSIDERAZIONI SULLE METODOLOGIE COSTRUTTIVE.....	9
2	NORMATIVE E RIFERIMENTI	11
3	NORME TECNICHE	11
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E RESISTENZE DI PROGETTO	12
4.1	CALCESTRUZZI	12
4.1.1	<i>Caratteristiche ai fini della durabilità</i>	12
4.1.2	<i>Copriferri nominali</i>	13
4.1.3	<i>Resistenze di progetto</i>	15
4.1.4	<i>Verifiche a fessurazione</i>	16
4.2	ACCIAIO IN BARRE PER CEMENTO ARMATO E RETI ELETTRISALDATE	18
4.2.1	<i>Qualità dell'acciaio</i>	18
4.2.2	<i>Resistenze di progetto</i>	19
4.3	ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA	19
4.3.1	<i>Qualità dell'acciaio</i>	19
4.3.2	<i>Resistenze di progetto</i>	20
4.4	CONNETTORI A PIOLO TIPO NELSON	20
4.4.1	<i>Qualità dell'acciaio</i>	20
4.4.2	<i>Resistenze di progetto</i>	20
4.5	GIUNZIONI BULLONATE	20
4.5.1	<i>Qualità dell'acciaio</i>	20
4.5.2	<i>Resistenze di progetto</i>	21

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	


4.6	GIUNZIONI SALDATE	21
5	AZIONI E COMBINAZIONI DI PROGETTO	22
5.1	ELENCO DELLE AZIONI SUI PONTI STRADALI	22
5.2	ANALISI DEI CARICHI	22
5.2.1	<i>Azioni permanenti - Peso proprio degli elementi strutturali – g1</i>	23
5.2.2	<i>Azioni permanenti - Carichi permanenti portati – g2</i>	23
5.2.3	<i>Azioni permanenti - Spinta delle terre in condizioni statiche – g3.....</i>	24
5.2.4	<i>Distorsioni e deformazioni impresse - Effetti reologici: ritiro e viscosità – ε_2 e ε_3</i>	25
5.2.5	<i>Distorsioni e deformazioni impresse - Cedimenti vincolari – ε_4</i>	27
5.2.6	<i>Azioni variabili da traffico - Carichi verticali comprensivi degli effetti dinamici – q1</i>	27
5.2.7	<i>Azioni variabili da traffico – Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione – q3.....</i>	30
5.2.8	<i>Azioni variabili da traffico – Azione centrifuga – q4.....</i>	30
5.2.9	<i>Azioni di Neve e di Vento – q5</i>	31
5.2.10	<i>Azioni della temperatura – q7.....</i>	34
5.2.11	<i>Azioni sui parapetti e urto veicolo in svio – q8</i>	37
5.2.12	<i>Resistenze parassite dei vincoli – q9</i>	39
5.2.13	<i>Azioni sismiche – E</i>	39
5.3	COMBINAZIONI DI CARICO.....	44
5.3.1	<i>Combinazioni di carico in esercizio</i>	44
5.3.2	<i>Combinazioni di carico in fase sismica.....</i>	47
6	ANALISI E VERIFICHE DELLE STRUTTURE D'IMPALCATO.....	48
6.1	CRITERI DI CALCOLO	48
6.1.1	<i>Analisi globale.....</i>	48
6.1.2	<i>Analisi locali</i>	50
6.2	ANALISI STATICA GLOBALE	50
6.2.1	<i>Caratteristiche geometrico-inerziali delle sezioni in fase di analisi</i>	51
6.2.2	<i>Applicazione dei carichi al modello.....</i>	51
6.2.3	<i>Sollecitazioni di progetto.....</i>	52
6.3	VERIFICHE DELLE TRAVI PRINCIPALI.....	67
6.3.1	<i>Verifiche di resistenza SLU</i>	67
6.3.2	<i>Verifiche SLE "a respiro" delle anime</i>	77

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	


6.3.3	<i>Verifiche agli SLE-RARA delle travi principali</i>	77
6.3.4	<i>Verifiche SLE a fessurazione soletta nelle zone soggette a momento negativo</i>	80
6.3.5	<i>Verifiche di stabilità delle piattabande inferiori delle travi principali</i>	80
6.3.6	<i>Verifiche a fatica</i>	83
6.3.7	<i>Verifiche SLU delle saldature longitudinali</i>	91
6.3.8	<i>Verifiche delle connessioni a pioli.....</i>	92
6.4	VERIFICHE SLE DI DEFORMABILITÀ DELLA STRUTTURA	94
6.5	VERIFICHE DEI TRASVERSI	97
6.5.1	<i>Verifiche dei trasversi di campata tipo DI</i>	97
6.5.2	<i>Verifiche dei trasversi di appoggio – pila e spalla</i>	99
6.6	VERIFICA DELLA SOLETTA IN C.A.	103
6.6.1	<i>Verifica delle predalles in fase di autoportanza.....</i>	104
6.6.2	<i>Verifiche della soletta in esercizio (2° fase) – B=12.00 m.....</i>	112
7	ANALISI DELLE SOTTOSTRUTTURE	139
7.1	CRITERI DI CALCOLO	139
7.1.1	<i>Definizione del modello di calcolo</i>	139
7.1.2	<i>Caratteristiche geometrico-inerziali in fase di analisi</i>	139
7.1.3	<i>Larghezze collaboranti in fase di analisi e di verifica</i>	139
7.1.4	<i>Isolatori a scorrimento a doppia superficie curva</i>	139
7.2	ANALISI STATICA GLOBALE	140
7.2.1	<i>Caratteristiche geometrico-inerziali delle sezioni in fase di analisi</i>	140
7.2.2	<i>Applicazione dei carichi al modello.....</i>	141
7.2.3	<i>Analisi in fase sismica</i>	143
7.2.4	<i>Risposta sismica.....</i>	144
8	VERIFICHE PILE	148
8.1	CRITERI DI CALCOLO	148
8.2	ANALISI DELLA PALIFICATA	148
8.3	CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER VERIFICHE PALI DI FONDAZIONE	149
8.4	VERIFICHE DI RESISTENZA DEI PALI DI FONDAZIONE	150
8.5	VERIFICA DEI PLINTI DI FONDAZIONE	154
8.6	VERIFICA DEI FUSTI PILA	155

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

9	VERIFICHE SPALLE	162
9.1	ANALISI DELLA PALIFICATA	162
9.2	CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER VERIFICHE PALI DI FONDAZIONE	163
9.3	VERIFICHE DI RESISTENZA DEI PALI DI FONDAZIONE	163
9.4	DIMENSIONAMENTO DELLE SINGOLE MEMBRATURE DELLE SPALLE	167
9.4.1	<i>Zattera di fondazione</i>	<i>168</i>
9.4.2	<i>Mensola posteriore</i>	<i>168</i>
9.4.3	<i>Muro frontale.....</i>	<i>168</i>
9.4.4	<i>Paraghiaia.....</i>	<i>168</i>
9.4.5	<i>Muri di risvolto.....</i>	<i>169</i>
9.4.6	<i>Verifiche di resistenza a taglio.....</i>	<i>170</i>
10	VERIFICHE DISPOSITIVI DI APPOGGIO E GIUNTI DI DILATAZIONE	171
10.1	ISOLATORI A SCORRIMENTO A DOPPIA SUPERFICIE CURVA	171
10.1.1	<i>Carichi verticali trasmessi dall'impalcato</i>	<i>171</i>
10.1.2	<i>Verifica degli spostamenti orizzontali degli isolatori in fase sismica</i>	<i>173</i>
10.2	GIUNTI DI DILATAZIONE	176
11	VERIFICHE GEOTECNICHE SLU ED SLE DELLE FONDAZIONI SU PALI.....	177
11.1	CRITERI DI CALCOLO	177
11.1.1	<i>Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi del carico assiale di compressione</i>	<i>178</i>
11.1.2	<i>Verifiche SLU di collasso per carico limite della palificata nei riguardi del carico assiale di compressione</i>	<i>182</i>
11.1.3	<i>Verifiche SLU di collasso per sfilamento del palo singolo nei riguardi del carico assiale di trazione</i>	<i>182</i>
11.1.4	<i>Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi del carico trasversale</i>	<i>183</i>
11.1.5	<i>Verifiche SLU di collasso per carico limite della palificata nei riguardi del carico trasversale</i>	<i>189</i>
11.1.6	<i>Verifiche SLE - Cedimenti del palo isolato</i>	<i>192</i>
11.1.7	<i>Verifiche SLE - Cedimenti della palificata</i>	<i>195</i>
11.2	APPLICAZIONE AL CASO IN ESAME	195
11.2.1	<i>Caratteristiche delle opere di fondazione su pali.....</i>	<i>195</i>

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

11.2.2	<i>Parametri geotecnici e stratigrafie di progetto.....</i>	195
11.2.3	<i>Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo e della palificata nei riguardi del carico assiale di compressione e di trazione (sfilamento).....</i>	196
11.2.4	<i>Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi del carico trasversale</i>	196
11.2.5	<i>Verifiche SLE - Cedimenti del palo singolo e della palificata</i>	197
12	DICHIARAZIONE ACCETTABILITÀ RISULTATI (PAR. 10.2 N.T.C. 2018)	198
12.1	TIPO DI ANALISI SVOLTE.....	198
12.2	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO.....	198
12.3	AFFIDABILITÀ DEI CODICI DI CALCOLO	198
12.4	MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	198
12.5	INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE.....	198
12.6	GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI	198
13	ALLEGATO 1 – IMPALCATO - ANALISI STATICA GLOBALE – CARATTERISTICHE GEOMETRICO – INERZIALI IN FASE DI ANALISI.....	200
14	ALLEGATO 2 – IMPALCATO - ANALISI STATICA GLOBALE – CARATTERISTICHE GEOMETRICO – INERZIALI IN FASE DI VERIFICA	201
15	ALLEGATO 3 – IMPALCATO – TRAVI PRINCIPALI - SOLLECITAZIONI PER VERIFICHE SLU	202
16	ALLEGATO 4 – IMPALCATO - VERIFICHE SLU TRAVI PRINCIPALI	203
17	ALLEGATO 5 – IMPALCATO - VERIFICA DI STABILITA' PIATTABANDE INFERIORI TRAVI PRINCIPALI	204
18	ALLEGATO 6 – IMPALCATO - VERIFICA DELLE SALDATURE LONGITUDINALI DELLE TRAVI PRINCIPALI	205
19	ALLEGATO 7 – IMPALCATO – TRAVI PRINCIPALI - VERIFICA DELLE CONNESSIONI A PIOLI	206
20	ALLEGATO 8– TRAVERSI DI CAMPATA.....	207
21	ALLEGATO 9– TRAVERSI DI APPOGGIO	208
22	ALLEGATO 10– SOTTOSTRUTTURE: PILA P4.....	209
23	ALLEGATO 11 – SOTTOSTRUTTURE: SPALLA SPA	210
24	ALLEGATO 12 – FONDAZIONI SU PALI – VERIFICHE SLU DI COLLASSO PER CARICO LIMITE DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA PER CARICHI ASSIALI.....	211
25	ALLEGATO 13 – FONDAZIONI SU PALI – VERIFICHE SLU DI COLLASSO PER CARICO LIMITE DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA PER CARICHI TRASVERSALI.....	212

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

1 GENERALITA'

1.1 Oggetto

La presente relazione illustra l'analisi e le verifiche relative alle strutture del Viadotto "VI05 – Viadotto Fiera" dalla progressiva km 7+532 alla progressiva km 8+032.5, previsto nell'ambito dei lavori di realizzazione della "S.S. 51 Alemagna – Variante di Longarone".

Il viadotto è composto da 13 campate di luce rispettivamente pari a 30.0 – 40.0 x 11 – 30.0 m, per una lunghezza complessiva pari a 500 m misurata in asse appoggi spalle.

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

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

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):

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

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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.

1.3 Descrizione delle opere

Questo viadotto consente lo scavalco della via di accesso all'esistente ponte di attraversamento del F.Piave, ubicato in corrispondenza della confluenza della valle del Vajont. Il tratto dalla pila **P6** alla **spalla B** è prospiciente il complesso fieristico del Comune di Longarone.

Il viadotto è formato da **13** campate, di luce pari a **30** m per le campate di riva e **40** m per le campate centrali, per una lunghezza complessiva, misurata in asse appoggi spalle, pari a **500** 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 **12.0** m; la piattaforma stradale ha larghezza pari a **10.5** 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.

Le strutture in carpenteria metallica sono previste in **acciaio per impieghi strutturali secondo UNI EN 10025-1+4**; la protezione dalla corrosione è ottenuta mediante cicli di verniciatura.

Le travi hanno un'altezza costante pari a **1.80** m e presentano anima inclinata.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

L'interasse trasversale tra le travi è pari a 6.50 m in sommità e 5.60 m all'intradosso. Gli sbalzi laterali hanno luce pari a 2.75 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 pari a 5.0 m. Anche i traversi hanno sezione a doppio T composta mediante lamiere saldate.

Per quanto attiene i collegamenti, i conci 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 traversi e travi principali saranno del tipo "AD ATTRITO", mentre le unioni relative ai controventi saranno "A TAGLIO".

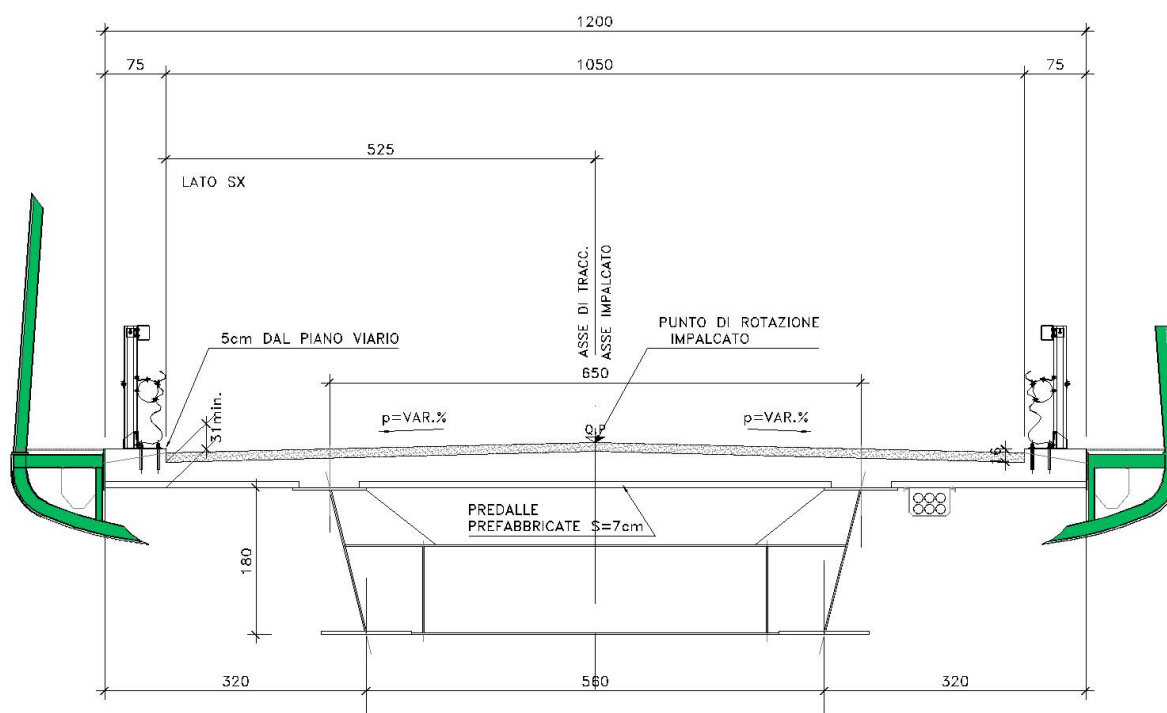
I controventi a croce hanno esclusiva funzione di irrigidimento della struttura in fase di montaggio.

La soletta di impalcato, solidarizzata alle travi principali, ha spessore variabile tra 31 cm e 44 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 13 campate su 14 allineamenti di appoggio.

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




S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

Figura 1.2. Sezione trasversale impalcato

Lo schema di vincolo prevede l'isolamento dell'impalcato dalle sottostrutture, mediante adozione di apparecchi di appoggio costituiti [da isolatori a scorrimento a doppia superficie curva](#).

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 **6.5 m** per la [spalla A](#) e **5.0 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 (4 x 3)** pali.

Le pile hanno sezione rettangolare di dimensioni **2.0 x 3.6 m** e lesene lungo i lati.

In sommità è previsto un pulvino con forma a calice di medesimo spessore delle pile e larghezza variabile fino a **10.45 m**.

Le pile hanno un'altezza dallo spiccatto di fondazione (compreso il pulvino) variabile da un minimo di **5.5 m** ad un massimo di **10.0 m**.

Anche per le pile le fondazioni sono di tipo indiretto, costituite da zattere di spessore pari a **1.8 m** e palificate formate da **6** pali.

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 provvisoriale;
- 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 baggioli 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.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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 macroconcio, 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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E RESISTENZE DI PROGETTO

4.1 Calcestruzzi

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 [D_3] e [D_4].

In accordo alla "Classificazione del livello di rischio di attacco del gelo per aree climatiche del territorio italiano" contenuta nell'appendice A alla norma [D_4], che attribuisce alla **Veneto** un livello di rischio **Elevato**, è stata prevista 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).

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:

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	Predalle prefabbricate	Getti in opera e cordoli marginali
Classe di resistenza (fck/Rck) (Mpa)	C12/15	C32/40	C25/30	C32/40	C35/45	C35/45	C35/45
Classe di esposizione ambientale	-	XC2 - AX1	XC2 - AX1	XC4 - XF2 - XD1	XC4 - XF2 - XD1	XC4 - XF2 - XD1	XC4 - XF4 - XD3
φ max inerti (mm)	Dupper	32	32	25	25	12	25
	Dlower	20	20	16	16	8	16
Classe di consistenza	-	S5	S4	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 ³)	150	340	340	340	360	360	360

Tabella 4.1 – 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.

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

4.1.2 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_o	ambiente	$C > C_o$	$C_{min} < C < C_o$	$C > C_o$	$C_{min} < C < C_o$	$C > C_o$	$C_{min} < C < C_o$	$C > C_o$	$C_{min} < C < C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
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. elementi a piastra				cavi da c.a.p. elementi a piastra				altri elementi			
			$R_{ck} \geq R_{ck0}$	$R_{ckmin} \leq R_{ck} \leq R_{ck0}$	$R_{ck} \geq R_{ck0}$	$R_{ckmin} \leq R_{ck} \leq R_{ck0}$	$R_{ck} \geq R_{ck0}$	$R_{ckmin} \leq R_{ck} \leq R_{ck0}$	$R_{ck} \geq R_{ck0}$	$R_{ckmin} \leq R_{ck} \leq R_{ck0}$	$R_{ck} \geq R_{ck0}$	$R_{ckmin} \leq R_{ck} \leq R_{ck0}$		
ordinario	30	45	15	20	20	25	25	30	30	35	35	40	40	45
aggressivo	37	50	25	30	30	35	35	40	40	40	45	45	50	50
molto ag.	45	55	35	40	40	45	5	50	50	50	50	50	50	50

Elemento	Sottofondazioni - Pali trivellati e diaframmi	Fondazioni - Spalle, pile e muri andatori	Elevazioni - Spalle e muri andatori	Elevazioni - Pile, pulvini	Elevazioni - baggioni	Solette Impalcato predalle	Solette 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	1
Elemento a piastra	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI
Classe di esposizione	XC2 - XA1	XC2 - XA1	XC4 - XD1- XF2	XC4 - XD1- XF2	XC4 - XD1- XF2	XC4 - XD1- XF2	XC4 - XD3 - XF4
Ambiente	aggressivo	aggressivo	aggressivo	aggressivo	aggressivo	aggressivo	molto ag.
Rck	Mpa 40	40	40	40	45	45	45
Check Rck min	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
copriferrino minimo (Tab. C4.1.IV NTC)	mm 35	30	30	35	35	30	40
incremento Per $V_n=100$ (tipo di costruzione 3)	mm 0	0	0	0	0	0	0
elem. prefabbricato con ver. Copriferrini*	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
riduzione per produzioni con ver. Copriferrini	0	0	0	0	0	-5	0
Tolleranza di posa	mm 10	10	10	10	10	5	10
copriferrino nominale	mm 45	40	40	45	45	30	50

Tabella 4.2 – Valori dei copriferrini 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 copriferrini, 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.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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	Fondazioni - Spalle, pile e muri andatori	Elevazioni - Spalle e muri andatori	Elevazioni - Pile, pulvini	Elevazioni - baggioli	Solette Impalcato pedale	Solette Impalcato getti in opera e cordoli marginali
copriferro nominale di progetto	mm	75	40	40	45	45	30	50

Tabella 4.3 – Valori dei copriferri nominali adottati in progetto

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

4.1.3 Resistenze di progetto


Calcestruzzo C32/40:

Caratteristiche Calcestruzzo	Var	C32/40
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

STATI LIMITE ULTIMI	Var	
coefficiente γ_c	γ_c	1.50
coefficiente α_{cc}	α_{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

STATI LIMITE DI ESERCIZIO	Var	
$\sigma_{c, max}$ - 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
σ_t - stato limite di formazione delle fessure	$\sigma_t = f_{ctm} / 1.2$	2.52

ANCORAGGIO DELLE BARRE	Var	
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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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 γ_c	γ_c		1.50
coefficiente α_{cc}	α_{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
σ_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

4.1.4 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 **molto aggressive**: per le verifiche a fessurazione dei **getti in opera della soletta**, (classe di esposizione **XC4+XF4+XD3**).

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

- Condizioni **aggressive**: per le verifiche a fessurazione delle **predelle della soletta**, delle **elevazioni di pile e spalle** (classe di esposizione **XC4-XF2-XD1**) e per le verifiche a fessurazione delle **fondazioni** e delle **sottofondazioni** (classe di esposizione **XC2-XA1**).

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:

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

Gruppi di Esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile Stato limite	w_k	Poco sensibile Stato limite	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:

Pertanto, nel caso in esame si ha:

- Verifiche a fessurazione – condizioni ambientali **Molto Aggressive** – Armatura poco sensibile:
 - o Combinazione di azioni frequente: $w_k \leq w_2 = 0.2$ mm
 - o Combinazione di azioni quasi permanente: $w_k \leq w_1 = 0.2$ mm
- 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 σ_s [MPa]	Diametro massimo ϕ 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 σ_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 ϕ [mm]	Tensione max acciaio σ_s [Mpa]		
	$w_3=0.4$ mm	$w_2=0.3$ mm	$w_1=0.2$ 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

4.2 Acciaio in barre per cemento armato e Reti Elettrosaldate

4.2.1 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.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas GRUPPO FS ITALIANE
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

4.2.2 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	Es	Mpa	210000	210000
diametro minimo della barra impiegabile	ϕ_{min}	mm	6	5
diametro massimo della barra impiegabile	ϕ_{max}	mm	40	10
STATI LIMITE ULTIMI		Var	unità	
coefficiente γ_s	γ_s		1.15	1.15
Resistenza di calcolo	$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s$	Mpa	391.3	391.3
STATI LIMITE DI ESERCIZIO		Var	unità	
$\sigma_{s,max}$ - combinazione di carico caratteristica	$\sigma_{s,max}=0.8 f_{yk}$	Mpa	360.0	360.0

4.3 Acciaio per carpenteria metallica

4.3.1 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 S355J0 +N – UNI EN10025-1÷4 per spessori ≤ 20 mm;
- Acciaio S355J2 +N – UNI EN10025-1÷4 per spessori $20 \text{ mm} < t \leq 40$ mm;
- Acciaio S355K2 +N – UNI EN10025-1÷4 per spessori $t > 40$ mm.

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

- Acciaio S355J0 +N – UNI EN10025-1÷4 .

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

- Acciaio S355J0 +N – UNI EN10025-1÷4 .

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas GRUPPO FS ITALIANE
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

4.3.2 Resistenze di progetto

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

4.4 Connettori a piolo tipo Nelson

4.4.1 Qualità dell'acciaio

Acciaio secondo UNI EN ISO 13918.

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

4.4.2 Resistenze di progetto

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

4.5 Giunzioni bullonate

4.5.1 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**.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas GRUPPO FS ITALIANE
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

In ogni caso i collegamenti bullonati devono essere a **serraggio controllato** con bulloni caratterizzati da classe k pari a **K2** (bulloneria da precarico).

4.5.2 Resistenze di progetto


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

4.6 Giunzioni saldate

Tutte le giunzioni per **l'assemblaggio dei conci 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**.

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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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 1.43 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.: $(12.0 \times 0.37) \times 25.0 = 110.1$ 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	55.11	55.11

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 : $2.1 \times 12.0 = 25.2$ kN/ml

Si ottiene pertanto un peso proprio complessivo delle strutture d'impalcato delle prime due campate pari a:

$$Pg1a = 110.1 + 25.2 = 135.3 \text{ kN/m}$$

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 barriera integrata montata solo ove presente 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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

Analisi dei carichi		p (kN/m)	ecc (m)	M (kNm/m)
cordolo sx	kN/m	3.75	-5.63	-21.09
cordolo dx	kN/m	3.75	5.63	21.09
pavimentazione	kN/m	31.50	0.00	0.00
barriera integrata sx/guard-rail sx	kN/m	1.50	-5.75	-8.63
barriera integrata dx/guard-rail dx	kN/m	1.50	5.75	8.63
barriera antirumore /parapetto sx	kN/m	3.00	-5.85	-17.55
barriera antirumore /parapetto dx	kN/m	1.50	5.85	8.78
Tubazione smaltimento acque di piattaforma in sx	kN/m	0.50	-5.25	-2.63
Tubazione smaltimento acque di piattaforma in dx	kN/m	0.50	5.25	2.63
veletta sx + carter (ove presente)	kN/m	1.40	-6.00	-8.40
veletta dx + carter (ove presente)	kN/m	1.40	6.00	8.40
Sommario		50.30	-0.17	-8.78

Pertanto, i carichi agenti sulle travi risultano pari a:

Carichi agenti sulle travi		Trsx	Trdx
cordoli	kN/m	3.75	3.75
pavimentazione	kN/m	15.75	15.75
guard-rail	kN/m	1.50	1.50
barriere antirumore/parapetti	kN/m	3.70	0.80
Tubazione smaltimento acque di piattaforma	kN/m	0.50	0.50
velette	kN/m	1.40	1.40
Totale permanenti portati	kN/m	26.60	23.70

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.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

5.2.4 Distorsioni e deformazioni impresse - Effetti reologici: ritiro e viscosità – ϵ_2 e ϵ_3

5.2.4.1 Deformazione da ritiro a tempo infinito

La deformazione totale per ritiro si può esprimere come:

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

Dove:

ϵ_{cs} è la deformazione totale per ritiro

ϵ_{cd} è la deformazione per ritiro da essiccamento

ϵ_{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:

Ritiro del calcestruzzo (ϵ_2)	var	unità	
Modulo elastico calcestruzzo	E_c	MPa	34077
spessore dei getti in opera	h_c	m	0.297
area del calcestruzzo soggetta a ritiro	A_c	m ²	3.569
perimetro della sezione a contatto con l'atmosfera	u	m	12.69
coefficiente $h_0 = 2 \times A_c / u$	h_0	mm	562
umidità relativa atmosfera	RH	%	75%
deformazione finale da ritiro per essiccamento	ϵ_c		0.00020
deformazione finale per ritiro autogeno	ϵ_{ca}		0.00006
deformazione totale finale per ritiro	ϵ_{cs}		0.00026

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

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

$$M_r = N_r \times z$$

Essendo:

ϵ_{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-clc 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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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	0.636
baricentro della sezione composta a tinf estremità dx	z	m	0.636
Forza assiale d'estremità	Ncr	kN	-12692.4
Momento flettente d'estremità sx	Mcrsx	kNm	8072.0
Momento flettente d'estremità dx	Mcrdx	kNm	8072.0

Carichi agenti sulle travi		Trsx	Trdx
Forza assiale d'estremità sx	kN	-6346.2	-6346.2
Momento flettente d'estremità sx	kNm	4036.0	4036.0
Forza assiale d'estremità dx	kN	-6346.2	-6346.2
Momento flettente d'estremità dx	kNm	4036.0	4036.0

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;

ψ_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:

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

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

In ultima analisi si ottiene:

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

Viscosità del calcestruzzo ($\epsilon 2$)	var	unità
coefficiente finale di viscosità per carichi permanenti	ϕc (inf,60)	1.30
coefficiente correttivo per azioni permanenti	ψL	1.10
coefficiente di omogeneizzazione a tinf (permanenti)	ninf	14.96

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

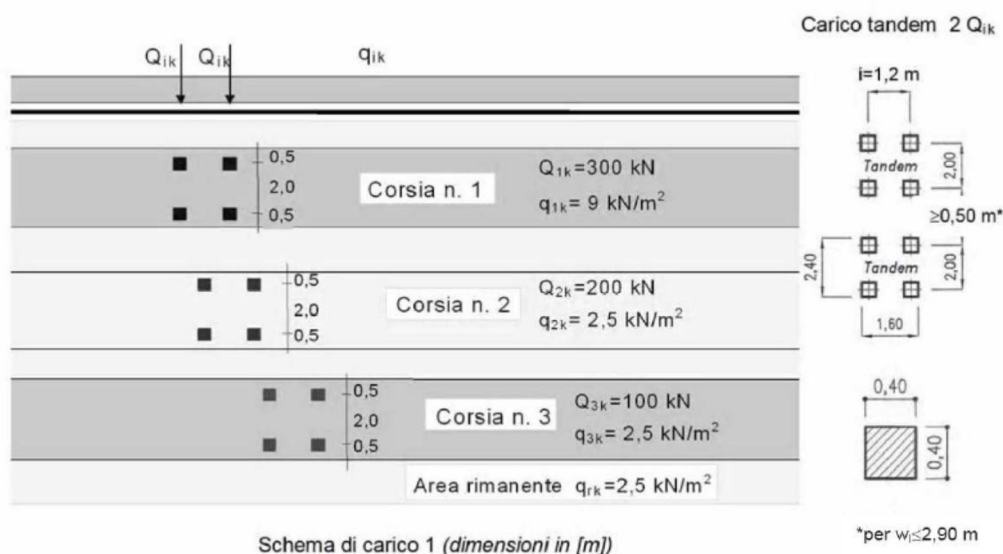
Sono stati considerati cedimenti vincolari pari a 1/5000 della luce delle campate afferenti agli appoggi.

Si ottengono valori pari a 6 mm per le Spalle, 8 mm in corrispondenza delle Pile centrali e 7 mm per le Pile della prima e dell'ultima campata.

5.2.6 Azioni variabili da traffico - Carichi verticali compressivi 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:

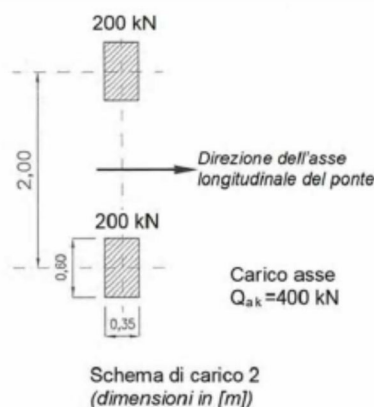
Tab. 5.1.II - Intensità dei carichi Q_{ik} e q_{ik} per le diverse corsie

Posizione	Carico asse Q_{ik} [kN]	q_{ik} [kN/m ²]
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^2 .

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):

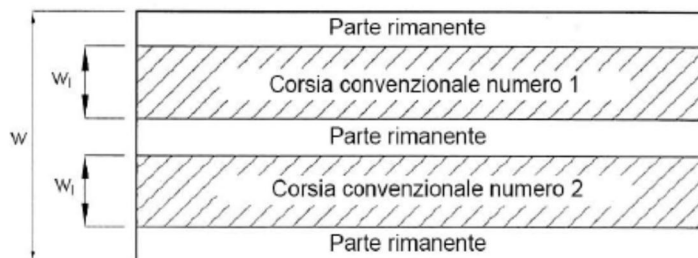



Fig. 5.1.1 - Esempio di numerazione delle corsie

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]
$w < 5,40 \text{ m}$	$n_l = 1$	3,00	$(w-3,00)$
$5,4 \leq w < 6,0 \text{ m}$	$n_l = 2$	$w/2$	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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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	335.95	-35.95
2 colonne di carico (Q1k + Q2k)	kN/m	460.74	39.26
3 colonne di carico (Q1k + Q2k + Q3k)	kN/m	473.55	126.45
1 colonna di carico (q1k)	kN/m	30.24	-3.24
2 colonne di carico (q1k + q2k)	kN/m	34.92	-0.42
3 colonne di carico (q1k + q2k + q3k)	kN/m	35.88	6.12
3 colonne di carico (q1k + q2k + q3k)+ parte rimanente	kN/m	35.98	4.20
Veicoli LM2 per verifiche a fatica (asse corsia lenta)	kN/m	0.81	0.19

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	-35.95	335.95
2 colonne di carico (Q1k + Q2k)	kN/m	39.26	460.74
3 colonne di carico (Q1k + Q2k + Q3k)	kN/m	126.45	473.55
1 colonna di carico (q1k)	kN/m	-3.24	30.24
2 colonne di carico (q1k + q2k)	kN/m	-0.42	34.92
3 colonne di carico (q1k + q2k + q3k)	kN/m	6.12	35.88
3 colonne di carico (q1k + q2k + q3k)+ parte rimanente	kN/m	4.20	35.98
Veicoli LM2 per verifiche a fatica (asse corsia lenta)	kN/m	0.19	0.81

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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</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 – q_3

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 – q_4

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

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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:

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

Dove:

$c_{fx,0}$ 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:

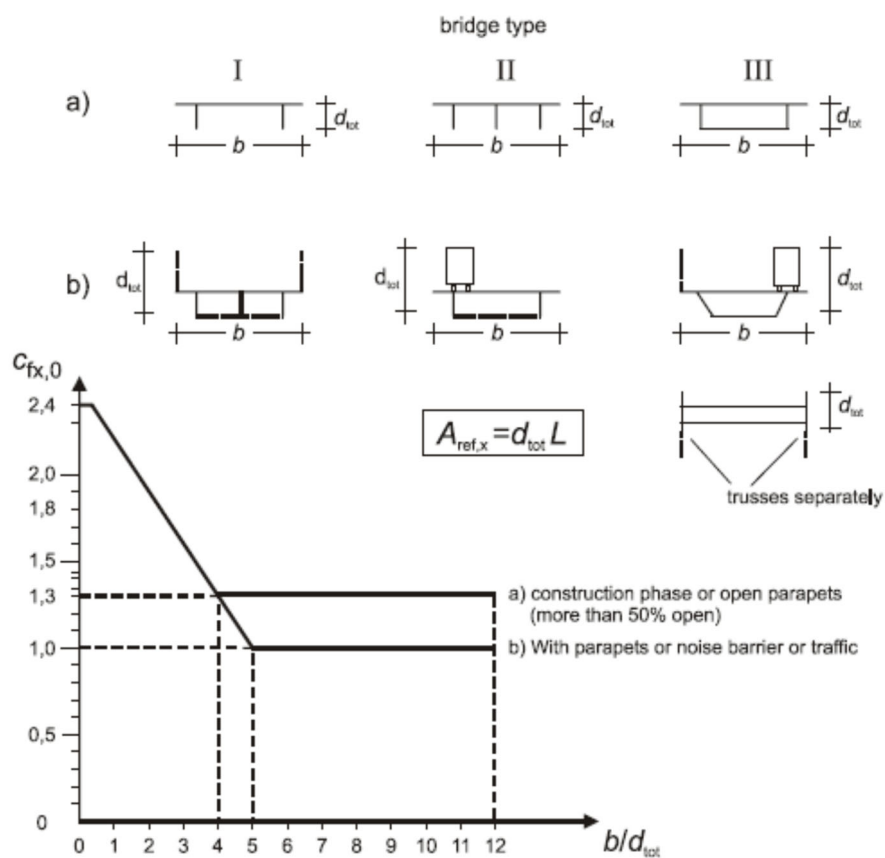




Figure 8.3 — Force coefficient for bridges, $C_{fx,0}$

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

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

Effetti dovuti al Vento (q5)	var	unità	
Zona del territorio italiano	Zona		1
parametro vb,0	vb0	m/sec	25
parametro a0	a0	m	1000
parametro ka	ka	l/sec)	0.4
altitudine del viadotto s.l.m.	as	m	432
velocità di riferimento vb	vb	m/sec	25.0
pressione cinetica del vento	qb	kN/m2	0.39
Classe di rugosità del terreno			D
Categoria di esposizione del sito		0	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	10.0
coefficiente di topografia	ct		1.0
coefficiente di esposizione ce(z)	ce		2.14
coefficiente dinamico cd	cd		1.00
coefficiente di forma cp impalcato scarico	cp1		1.67
coefficiente di forma cp impalcato carico	cp2		1.84
coefficiente di forma cp pile	cp3		1.20
pressione del vento impalcato scarico		kN/m2	1.40
pressione del vento impalcato carico		kN/m2	1.53
pressione del vento pile		kN/m2	1.00
Lunghezza complessiva impalcato	Ltot	m	301.2
altezza impalcato scarico	Hp1	m	4.31
Altezza impalcato carico	Hp2	m	5.34
Altezza centro di taglio	zg	m	1.96
Carichi dovuti al vento	qt (kN/m)	b (m)	Mt (kNm/m)
Impalcato scarico (braccio al baricentro impalcato)	6.0	0.20	1.2
Impalcato carico (braccio rispetto al baricentro impalcato)	8.2	0.72	5.9
Impalcato scarico (braccio rispetto agli appoggi)	6.0	2.16	13.0
Impalcato carico (braccio rispetto agli appoggi)	8.2	2.67	21.9
Carichi verticali agenti sulle travi		Trsx	Trdx
Vento ad impalcato scarico - rispetto al baricentro impalcato	kN/m	-0.20	0.20
Vento ad impalcato carico - rispetto al baricentro impalcato	kN/m	-0.97	0.97
Vento ad impalcato scarico - rispetto al piano appoggi	kN/m	-2.14	2.14
Vento ad impalcato carico - rispetto al piano appoggi	kN/m	-3.62	3.62

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".

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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:

$$F_{w,z} = \pm q_b \times c_e \times c_{f,z} \times A_{ref,z} = \pm 0.39 \times 2.14 \times 0.9 \times 12.0 \times 40.0 = \pm 360.5 \text{ kN}$$

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:

$$e = b / 4 = 12.0 / 4 = 3.0 \text{ m}$$

e pertanto, si sviluppa un momento torcente pari a:

$$M_{tw,z} = \pm 360.5 \times 3.0 = \pm 1081.6 \text{ kNm}$$

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:

$$R_{Fw,z} = 360.5 / 2 + 1081.6 \times 0.154 = 347.0 \text{ kN}$$

Le reazioni generate dai carichi permanenti è pari complessivamente a:

$$R_{G1+G2} = 3801 \text{ kN}$$

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° .

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:

Tipologia di impalcato	Type		2
Coefficiente di dilatazione termica	α		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	410
Zona climatica	Z		I

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

Risultati	Var	unità	
Temperatura massima dell'aria all'ombra alla quota as	Tmax	[°]	39.4
Temperatura minima dell'aria all'ombra alla quota as	Tmin	[°]	-16.5
Temperatura massima del ponte	Te,max	[°]	43.4
Temperatura minima del ponte	Te,min	[°]	-12.5
Massima variazione termica in contrazione: $DTN,con = T0 - Te,min$	$\Delta TN,con$	[°]	27.5
Massima variazione termica in espansione: $DTN,exp = Te,max - T0$	$\Delta TN,exp$	[°]	28.4
Variazione termica complessiva: $DTn = Te,max - Te,min$	ΔTN	[°]	56.0
Massima variazione termica in contrazione per scorrimenti appoggi e giunti:	$\Delta TN,con_g$	[°]	47.5
Massima variazione termica in espansione per scorrimenti appoggi e giunti:	$\Delta TN,exp_g$	[°]	48.4

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:

- α 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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

Effetti dovuti alle Variazioni termiche (q7)	var	unità	
variazione termica positiva	$\Delta T+$	°	10.0
variazione termica negativa	$\Delta T-$	°	-10.0
coefficiente di dilatazione termica	α		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	0.388
baricentro della sezione composta a t0 estremità dx	z	m	0.388
Forza assiale d'estremità DT+	NcdT+	kN	12162.3
Momento flettente d'estremità sx	McdT+sx	kNm	-4716.9
Momento flettente d'estremità dx	McdT+dx	kNm	-4716.9
Forza assiale d'estremità DT-	NcdT-	kN	-12162.3
Momento flettente d'estremità sx	McdT-sx	kNm	4716.9
Momento flettente d'estremità dx	McdT-dx	kNm	4716.9

Carichi agenti sulle travi		Trsx	Trdx
Forza assiale d'estremità - DT+	kN	6081.2	6081.2
Momento flettente d'estremità sx	kNm	-2358.4	-2358.4
Momento flettente d'estremità dx	kNm	-2358.4	-2358.4
Forza assiale d'estremità - DT-	kN	-6081.2	-6081.2
Momento flettente d'estremità sx	kNm	2358.4	2358.4
Momento flettente d'estremità dx	kNm	2358.4	2358.4


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.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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 ³	144480	144480	144480
tensione di snervamento acciaio	fyk	MPa	275	275	275
Momento plastico	Mp	kNm	51.7	51.7	51.7
Forza orizzontale associata a Mp: $H_p = M_p/b_p$	Hp	kN	70.3	70.3	70.3
Mtot = Mp + Hp x (hc + spb + hpr)	Mtot	kNm	70.3	70.3	70.3

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:

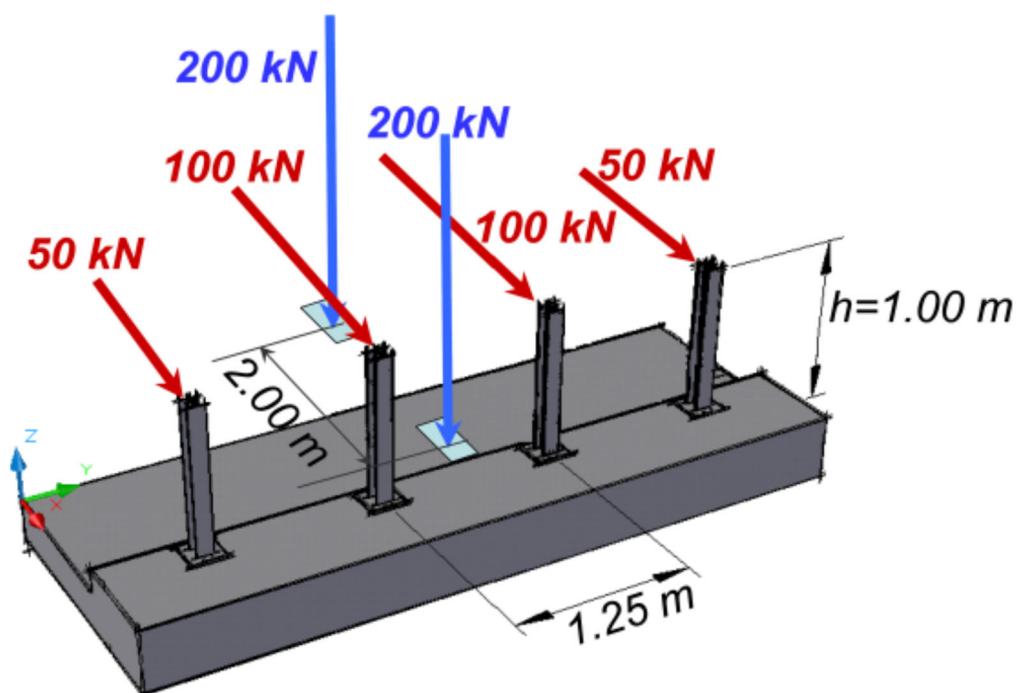



Figura 5.3: Schema di carico globale da considerare nel caso di condizioni di progettazione "ordinarie"

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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.


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 Veneto utilizzando la Tabella 2, in allegato alle NTC. Si ottengono i seguenti valori:

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

VI05

ED50	
Lon	Lat
12.30473290	46.27841975

Vita Nominale	$V_N =$	50 anni
Classe d'uso	$Cl =$	IV
Coefficiente d'uso	$C.u. =$	2.0
Periodo di riferimento	$V_R =$	100 anni

PARAMETRI SISMICI

STATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T^*_c [s]
SLO	60	0.074	2.455	0.265
SLD	101	0.096	2.454	0.279
SLV	949	0.254	2.475	0.343
SLC	1950	0.338	2.456	0.361

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);

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

- η è il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali ξ diversi dal 5%, mediante la relazione $\eta=10/(5+\xi)\geq 0,55$, dove ξ (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 $T_c=C_c T_c^*$ 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: $T_D=4.0x(a_g/g)+1.6$

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_T
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_T

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:

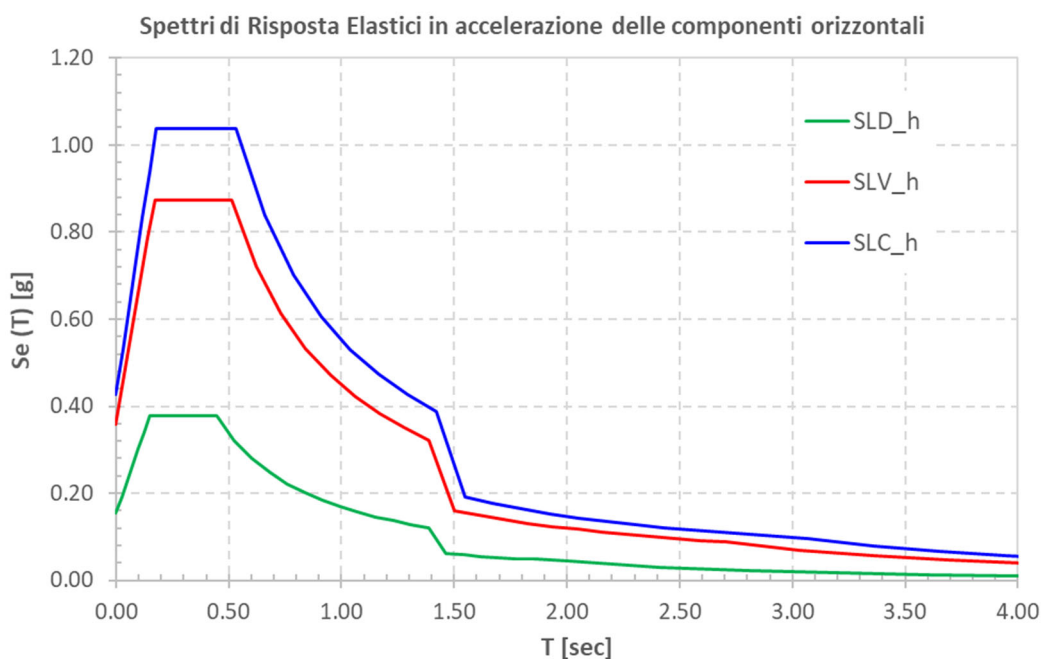


Figura 5.4 – Spettri elastici di risposta in accelerazione delle componenti orizzontali

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

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	0.103	2.441	0.279	0.149	0.446	2.012	1.50	1.00	1.50	1.60	0.034	0.108
SLV	0.276	2.446	0.343	0.171	0.513	2.704	1.29	1.00	1.29	1.49	0.122	0.288
SLC	0.367	2.426	0.362	0.177	0.532	3.068	1.17	1.00	1.17	1.47	0.171	0.357

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 , η 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:

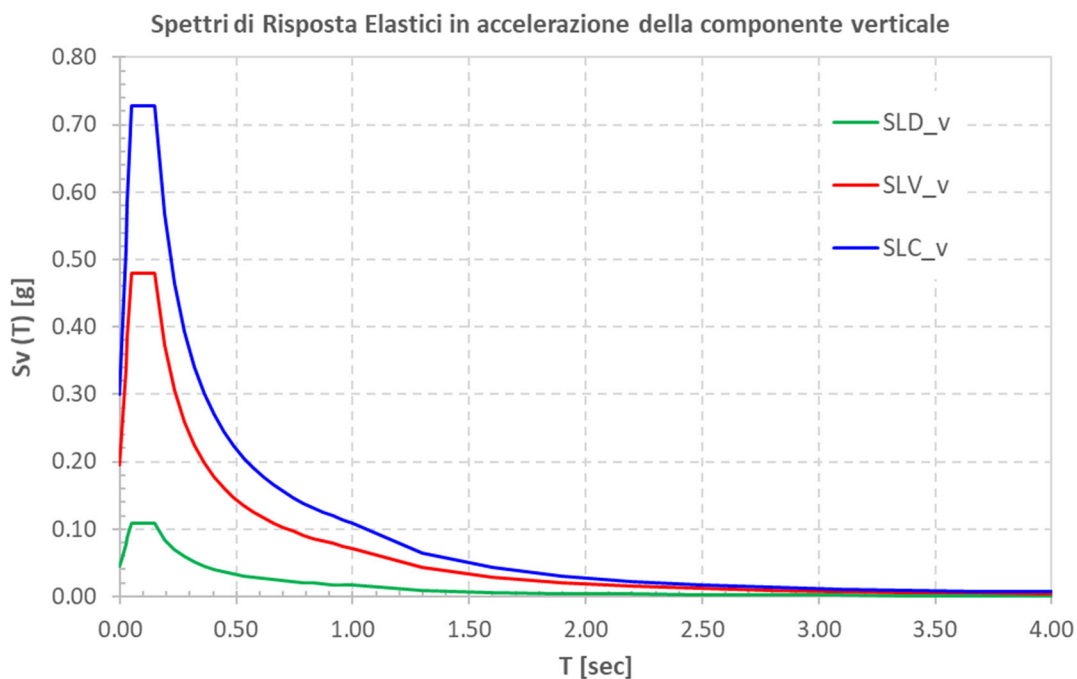



Figura 5.5 – Spettri elastici di risposta in accelerazione della componente verticale

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	0.103	2.441	1.058	0.050	0.150	1.000	1.00	1.00	1.00
SLV	0.276	2.446	1.735	0.050	0.150	1.000	1.00	1.00	1.00
SLC	0.367	2.426	1.984	0.050	0.150	1.000	1.00	1.00	1.00

Tabella 5.4 – Parametri caratteristici degli spettri di risposta

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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 ²
2a	Valore frequente			Valore caratteristico		
2b	Valore frequente				Valore caratteristico	
3 (*)						Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0kN/m ²
4 (**)			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0kN/m ²			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0kN/m ²
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:

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1	A2
Azioni permanenti g_1 e g_3	favorevoli	γ_{G1} e γ_{G3}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾ g_2	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	γ_{E1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Cedimenti vincolari	favorevoli	γ_{E2} , γ_{E3} , γ_{E4}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori della colonna A2.


⁽²⁾ 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.

⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

⁽⁴⁾ 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 ψ_{0j} , ψ_{1j} e ψ_{2j} per le diverse categorie di azioni sono riportati nella tabella 5.1.VI delle NTC2018:

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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

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

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:

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

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


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

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

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

Dove:

- G_1 sono le caratteristiche della sollecitazione dovute ai pesi propri;
- G_2 sono le caratteristiche della sollecitazione dovute ai permanenti portati;
- ε_2 sono le caratteristiche della sollecitazione dovute al ritiro;
- ε_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;

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

q_{7b} sono le caratteristiche della sollecitazione dovute alla variazione termica negativa;

Q₁ sono le caratteristiche della sollecitazione dovute alle azioni variabili da traffico (C carichi concentrati – D carichi distribuiti – F folla);

Q₅ 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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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.

Inoltre, per ridurre l'onere di calcolo le analisi effettuate fanno riferimento ad una trave continua su **9** allineamenti di appoggio. La riduzione del numero di appoggi interni, per lo schema statico di trave continua, comporta dei risultati in termini di sollecitazioni e deformazioni leggermente più cautelativi per le campate interne.

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.

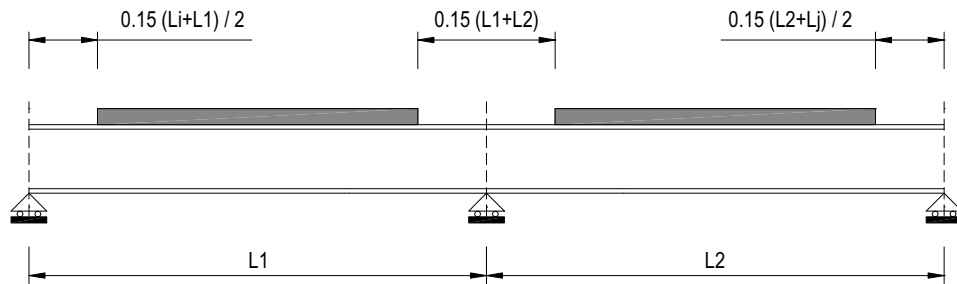


Figura 6.1. Modellazione degli effetti dovuti alla fessurazione

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:

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

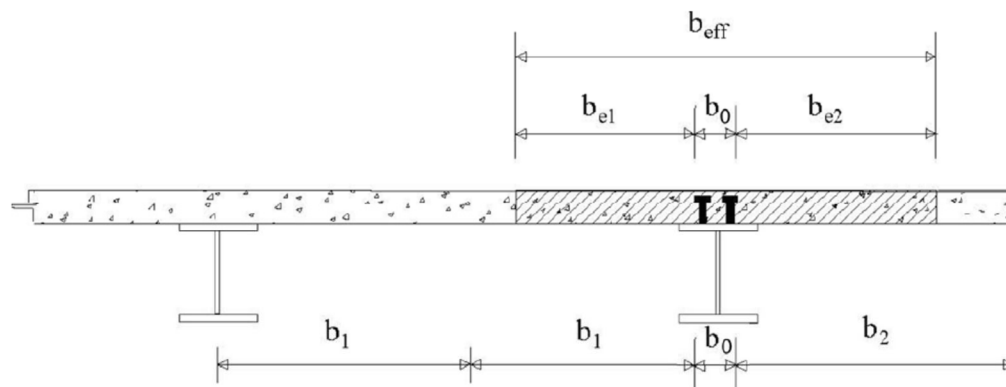


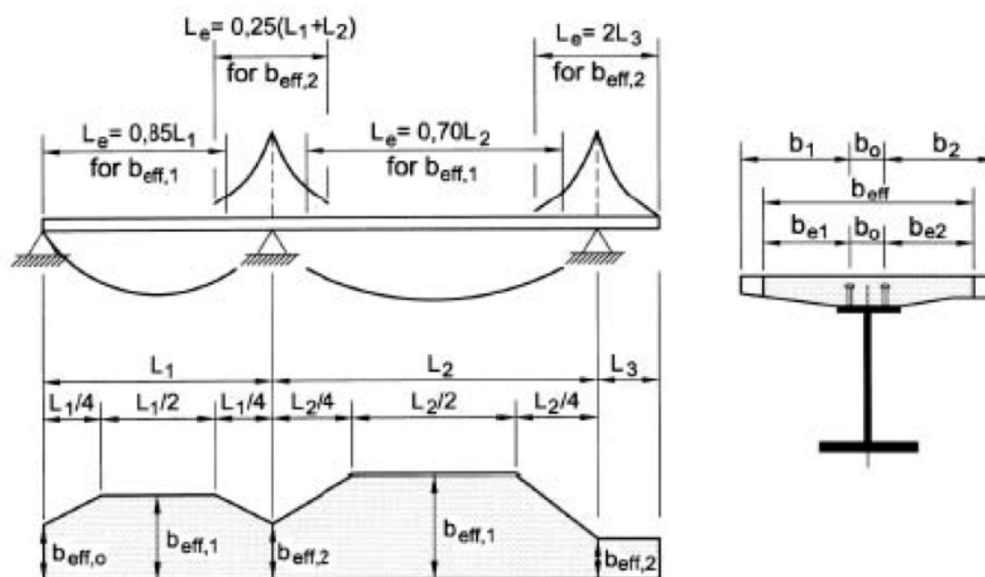
Fig. 4.3.1. - Definizione della larghezza efficace b_{eff} e delle aliquote b_{ei}

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:

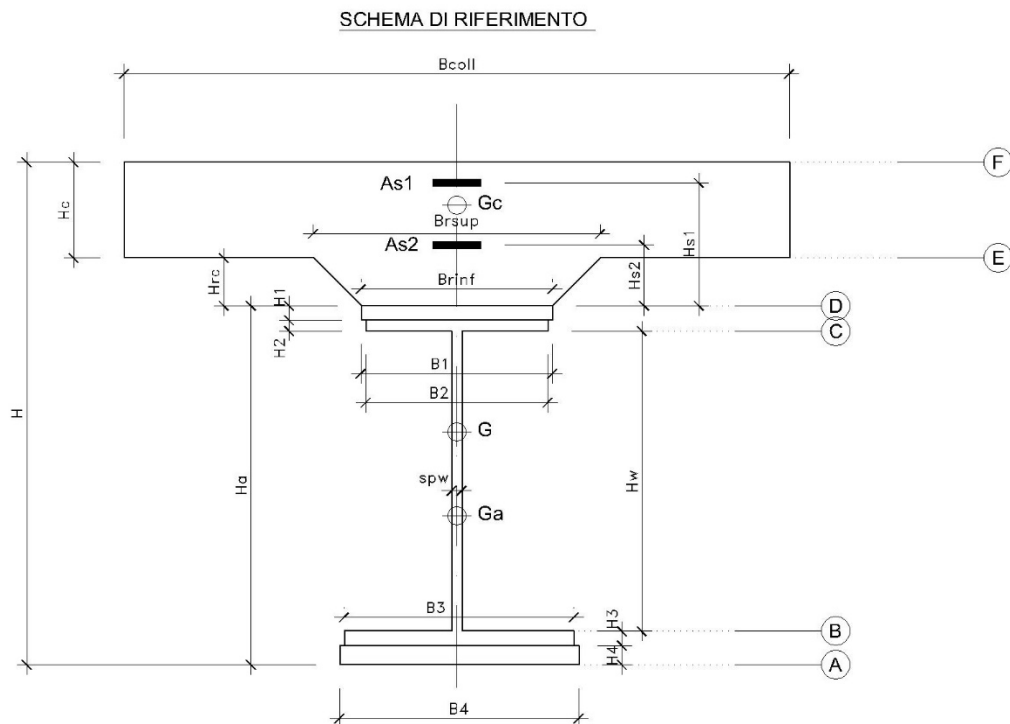


Figura 6.3. Schema di riferimento per la valutazione delle caratteristiche geometrico-inerziali delle sezioni delle travi d'impalcato

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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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.

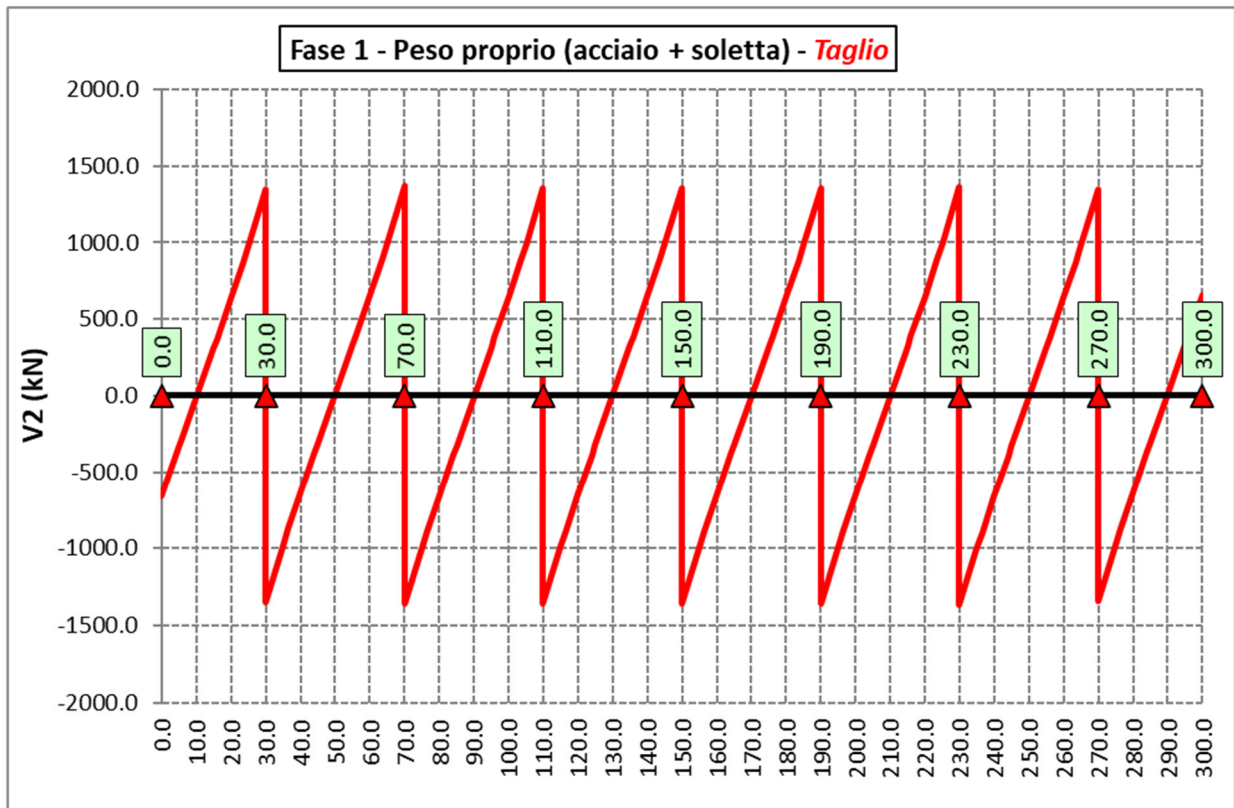
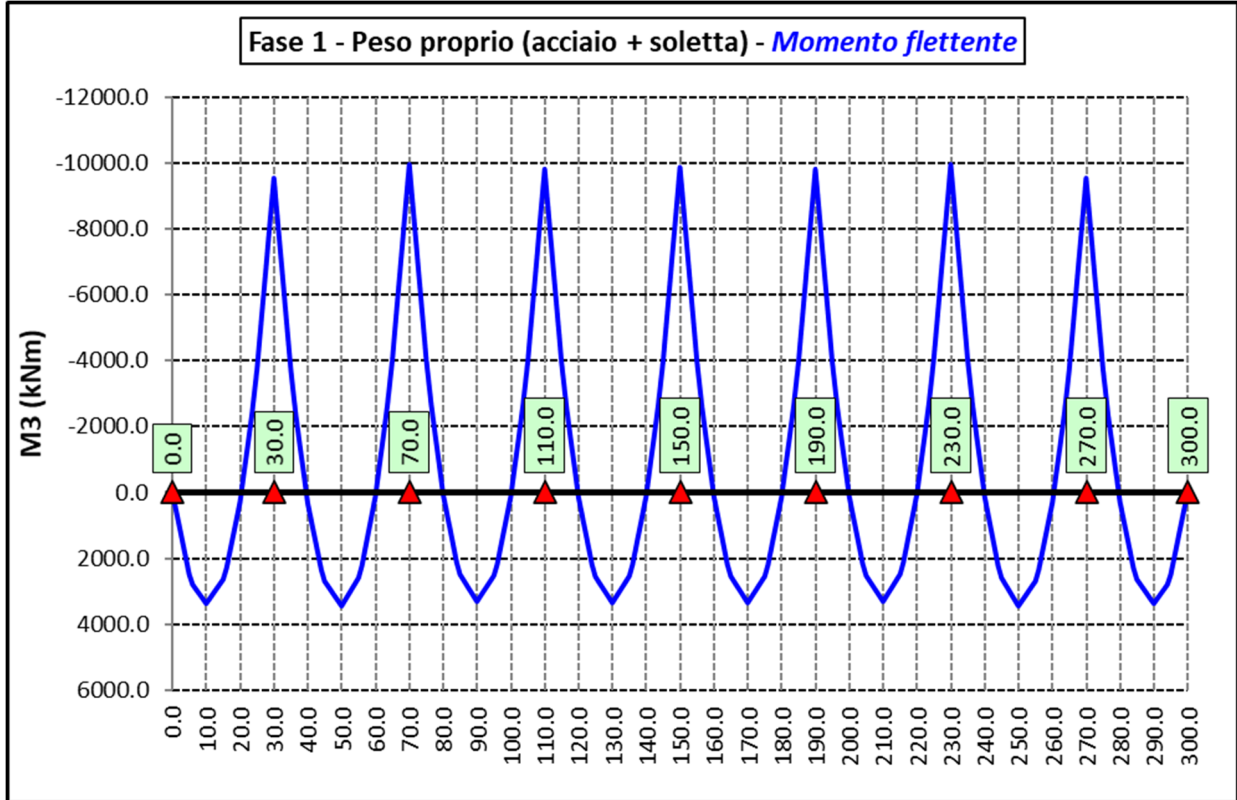
6.2.2.7 Vento trasversale (LOAD Q5-TR, Q5-APP) - fase 3

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.

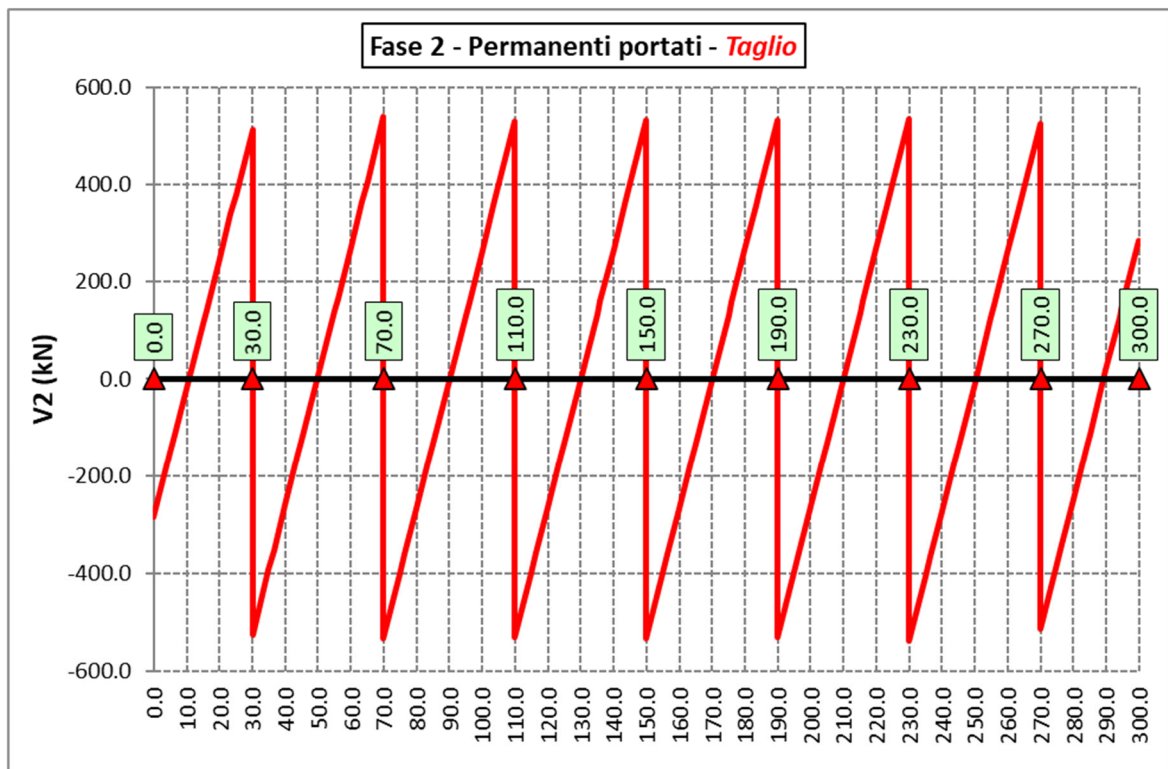
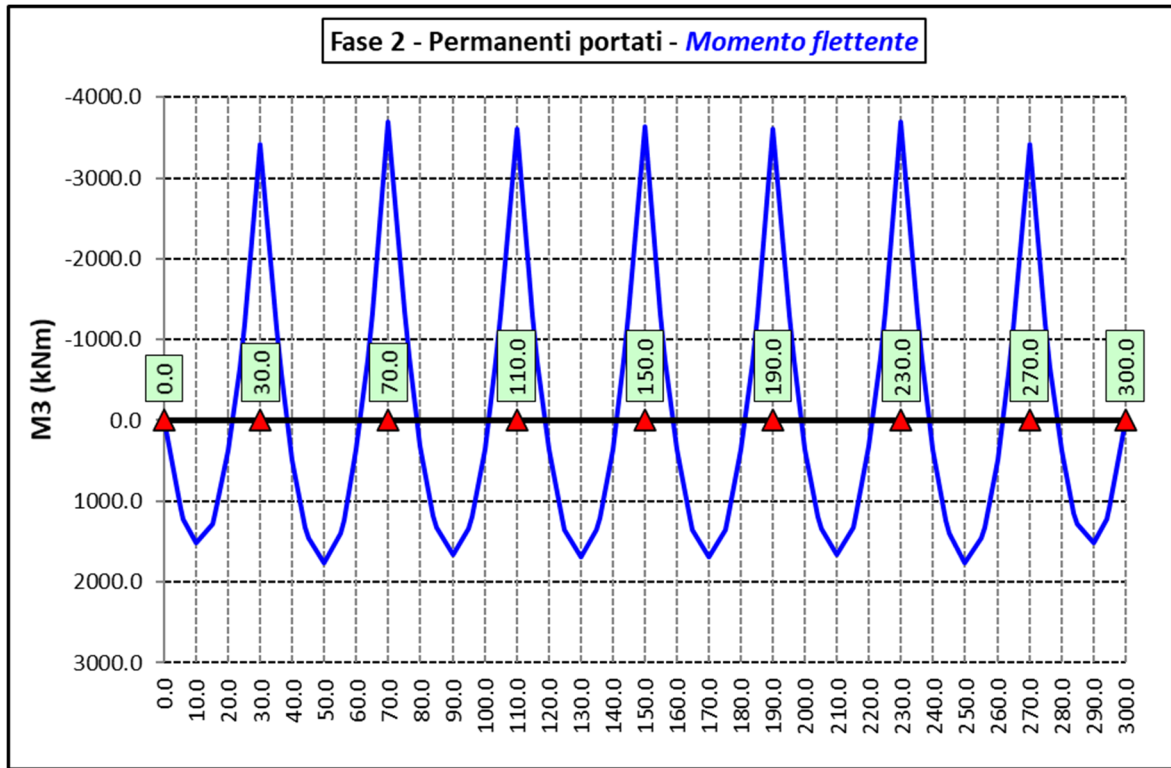
6.2.3 Sollecitazioni di progetto

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:

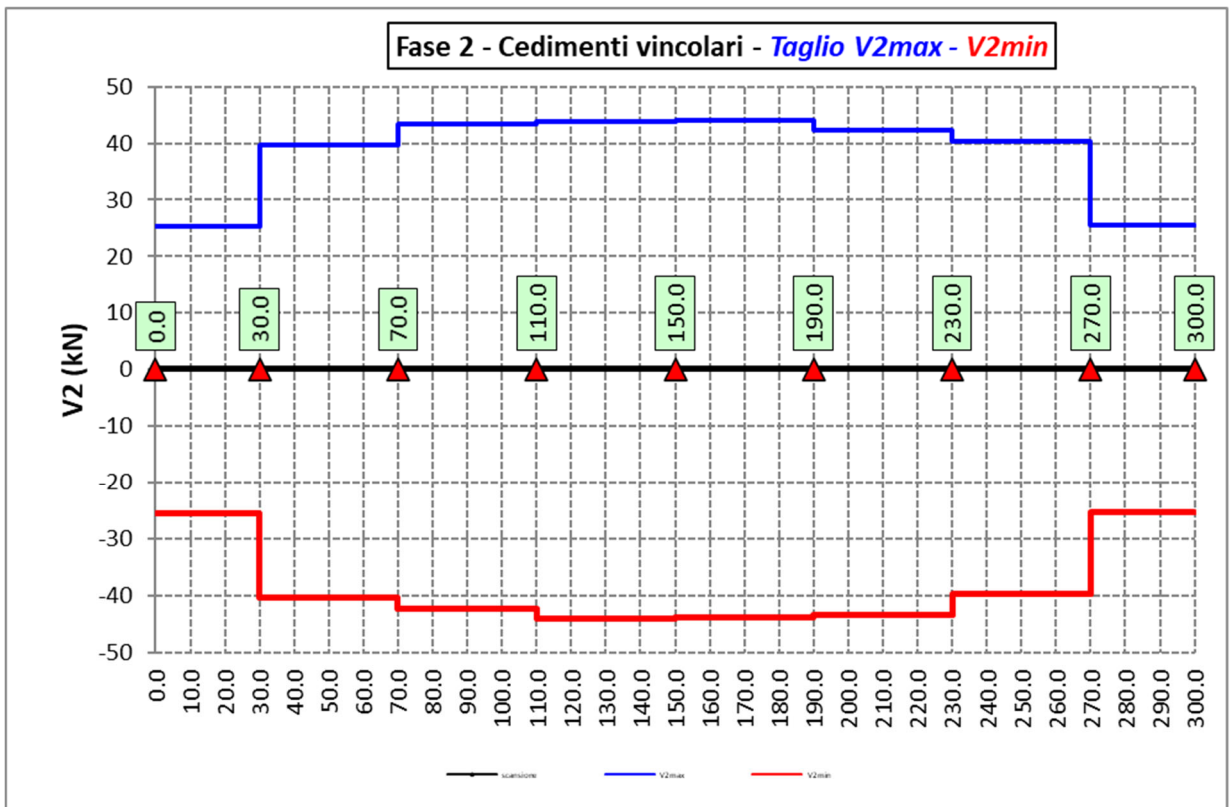
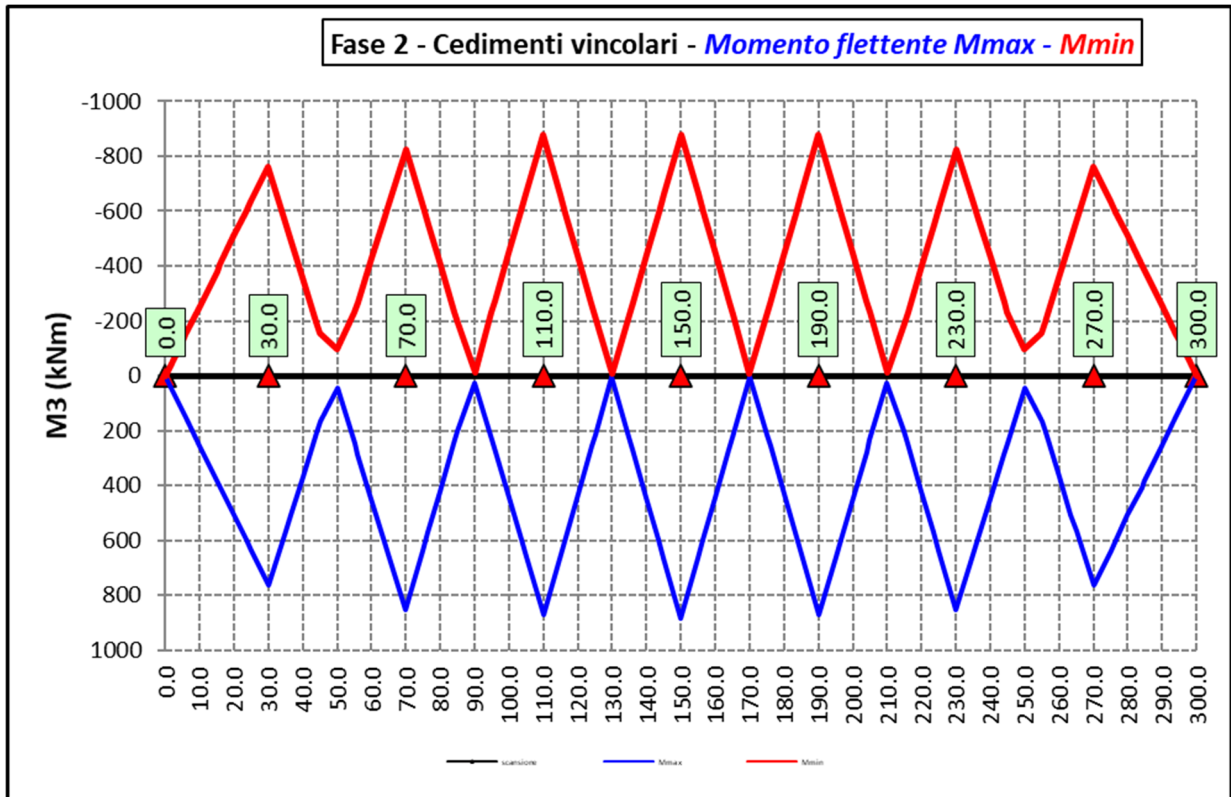
6.2.3.1 Peso proprio (acciaio + soletta) – Modello 1



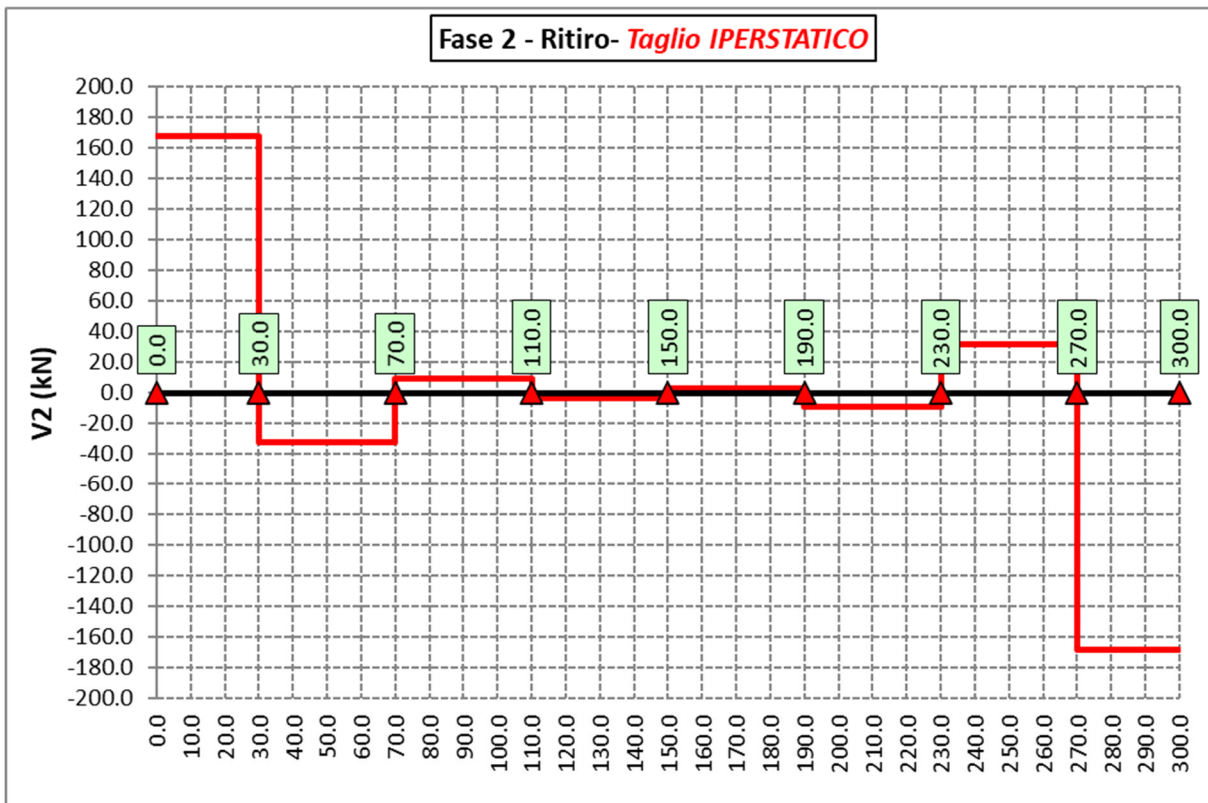
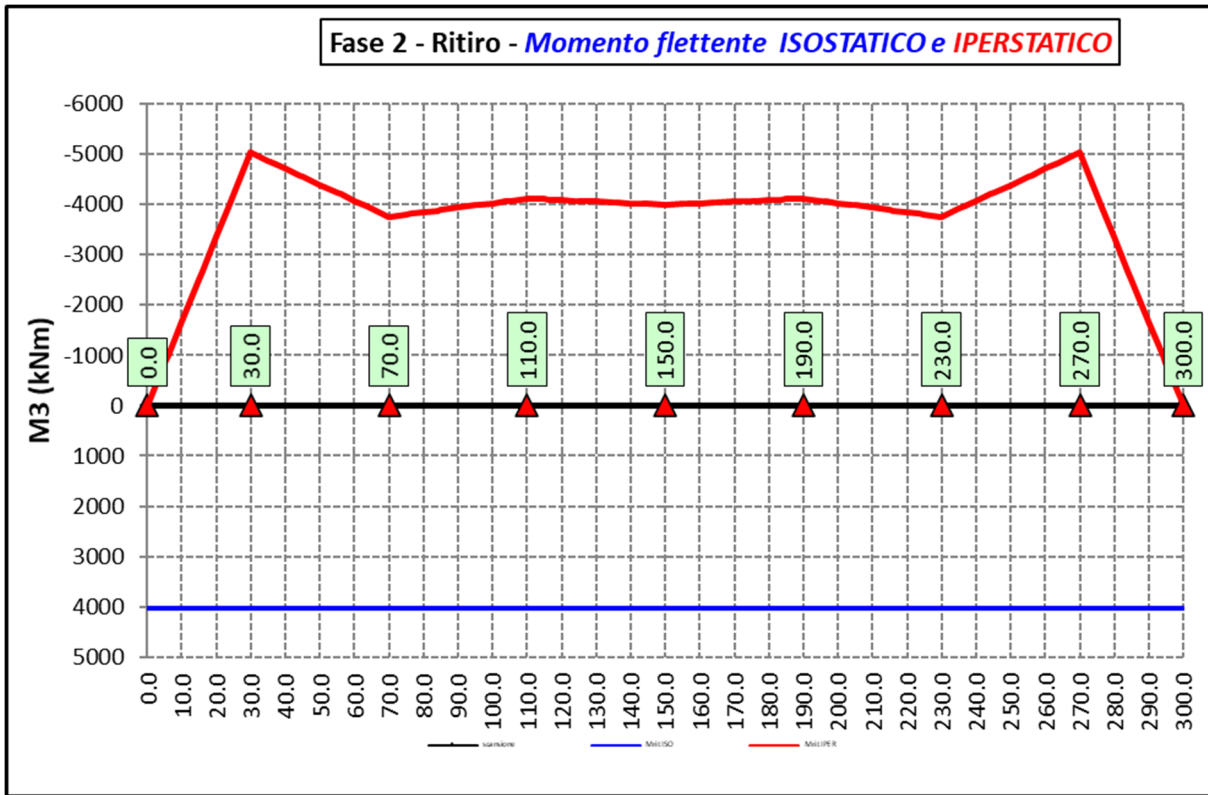
6.2.3.2 Permanenti portati – Modello 2



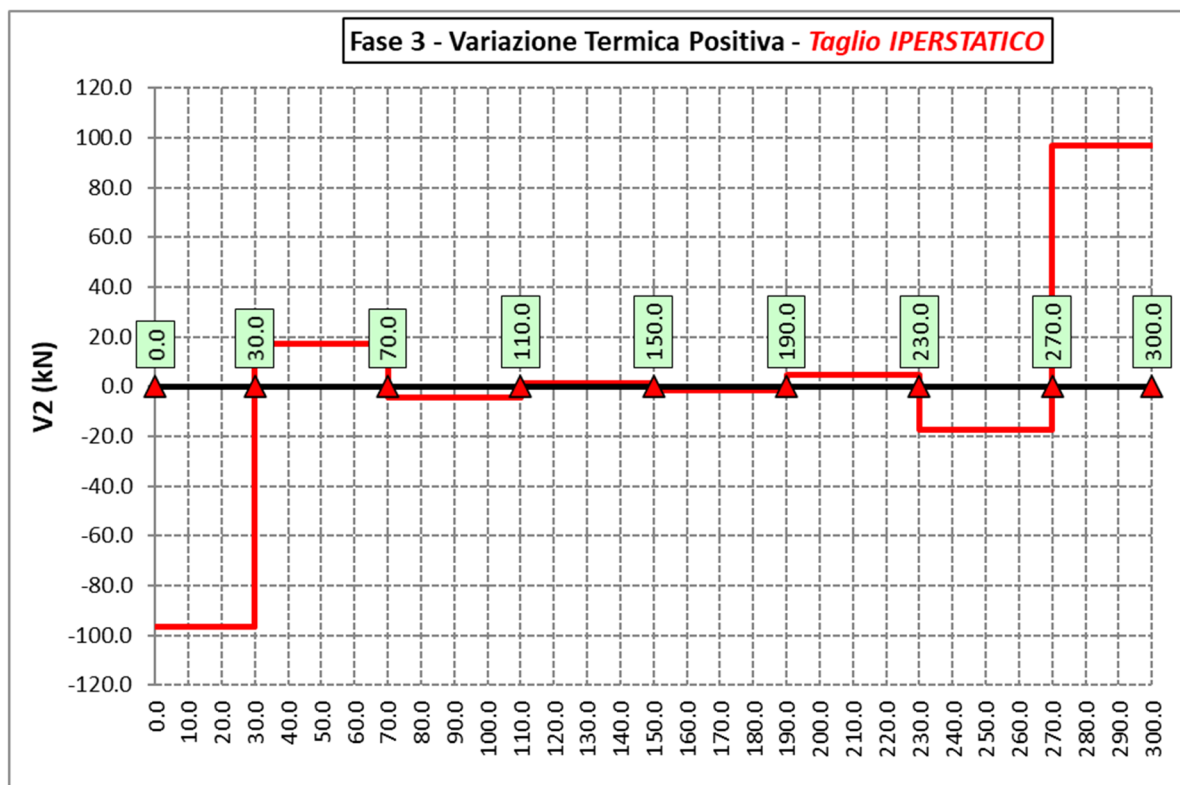
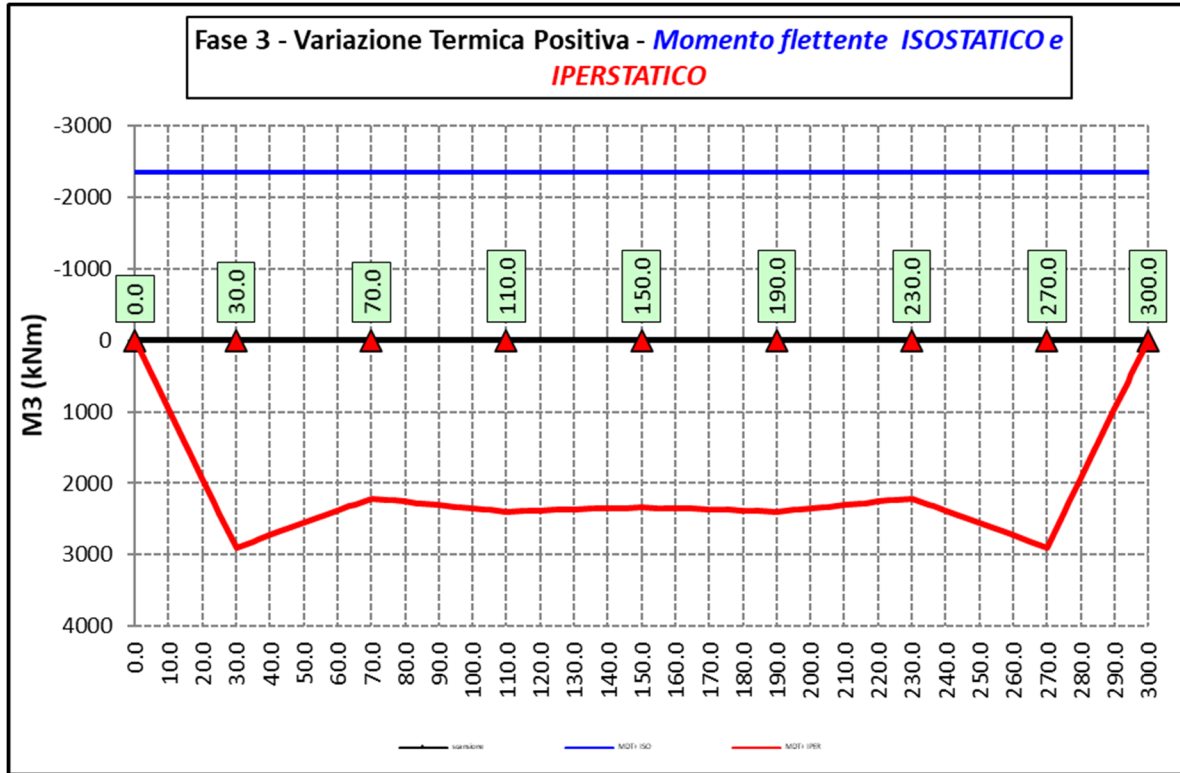
6.2.3.3 Cedimenti vincolari (involuppi) – Modello 2



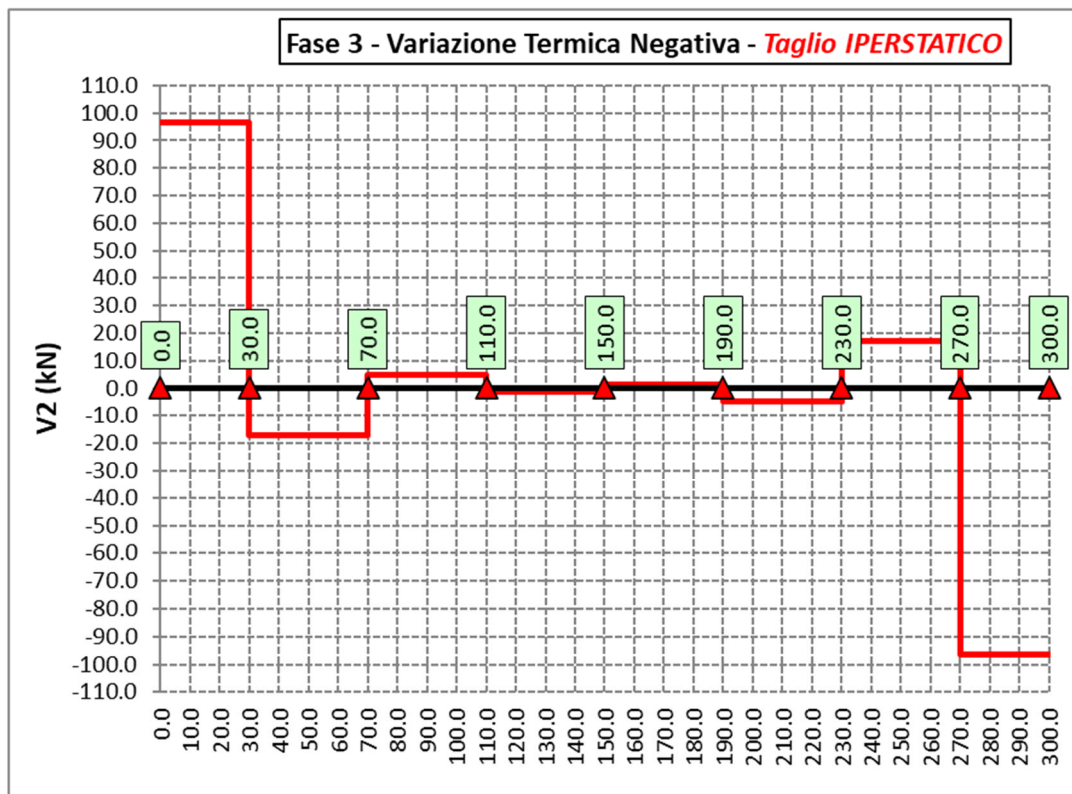
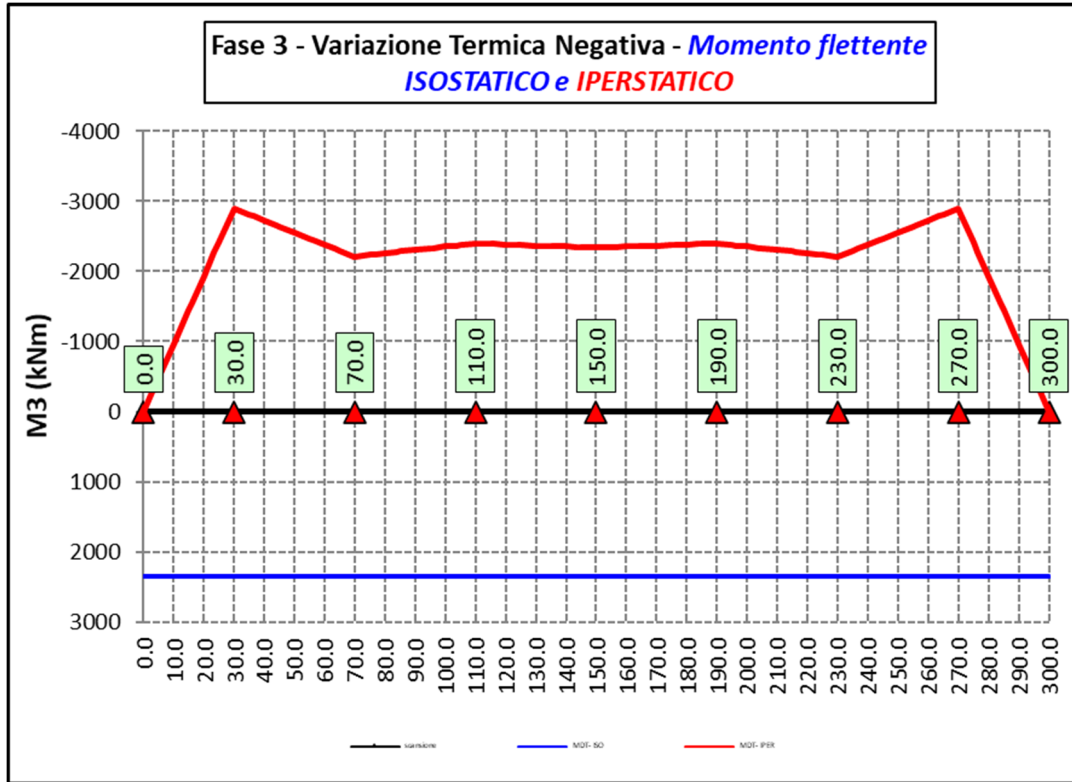
6.2.3.4 Ritiro – Modello r



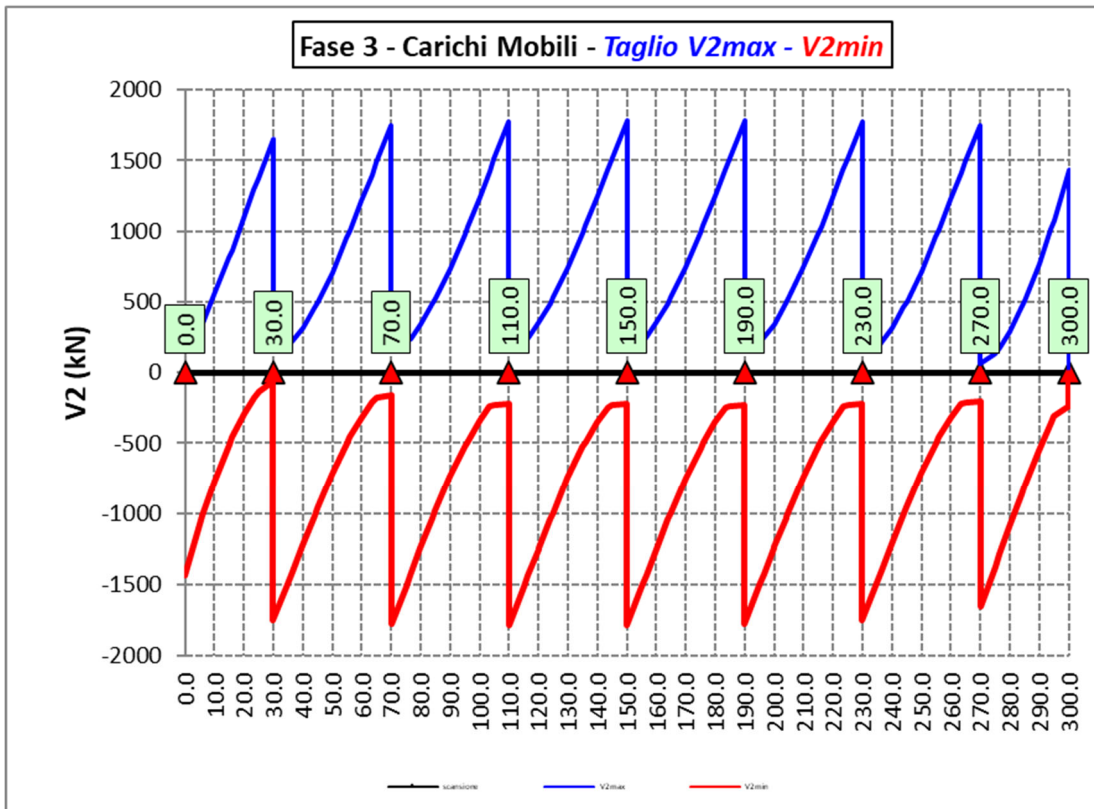
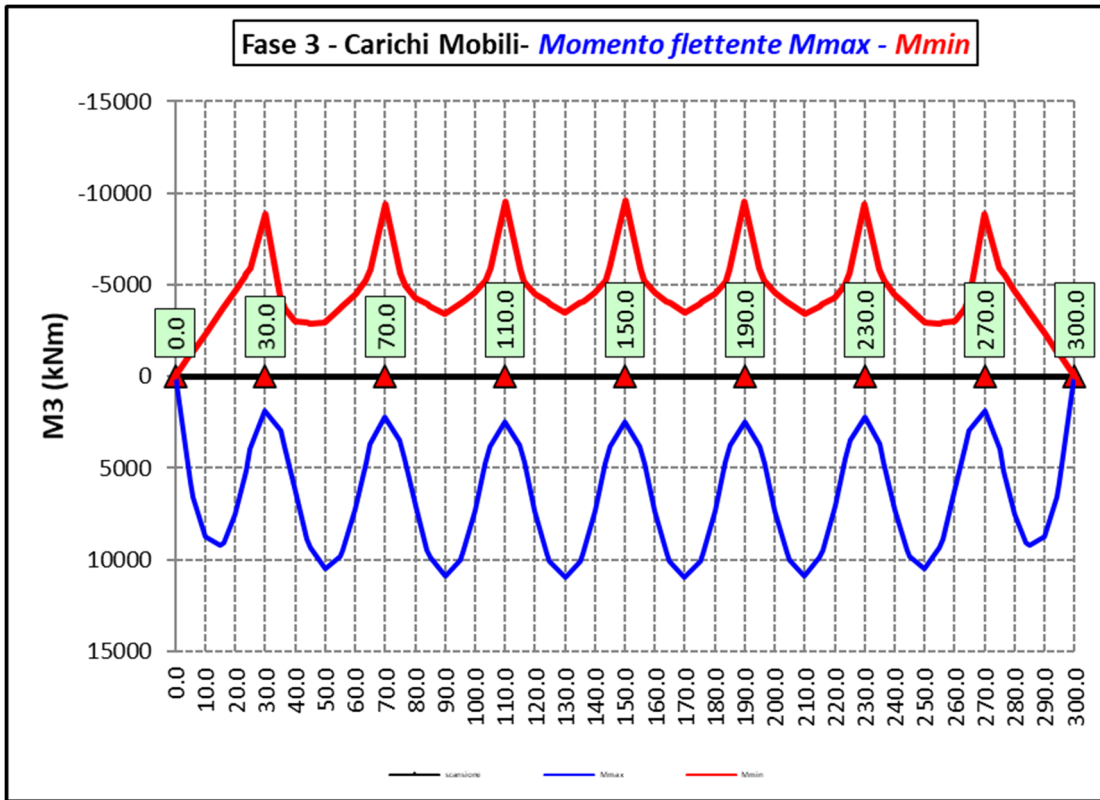
6.2.3.5 Variazioni termiche positive ($\Delta T+$) - Modello 3



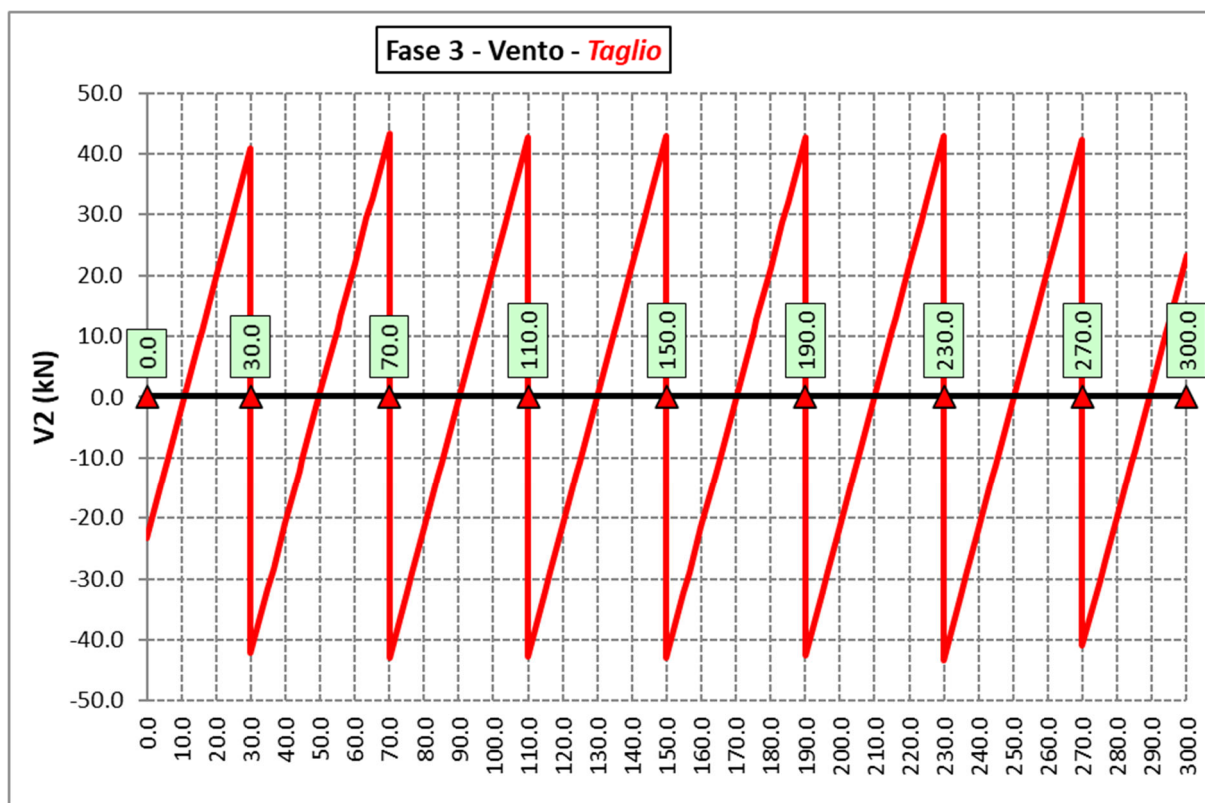
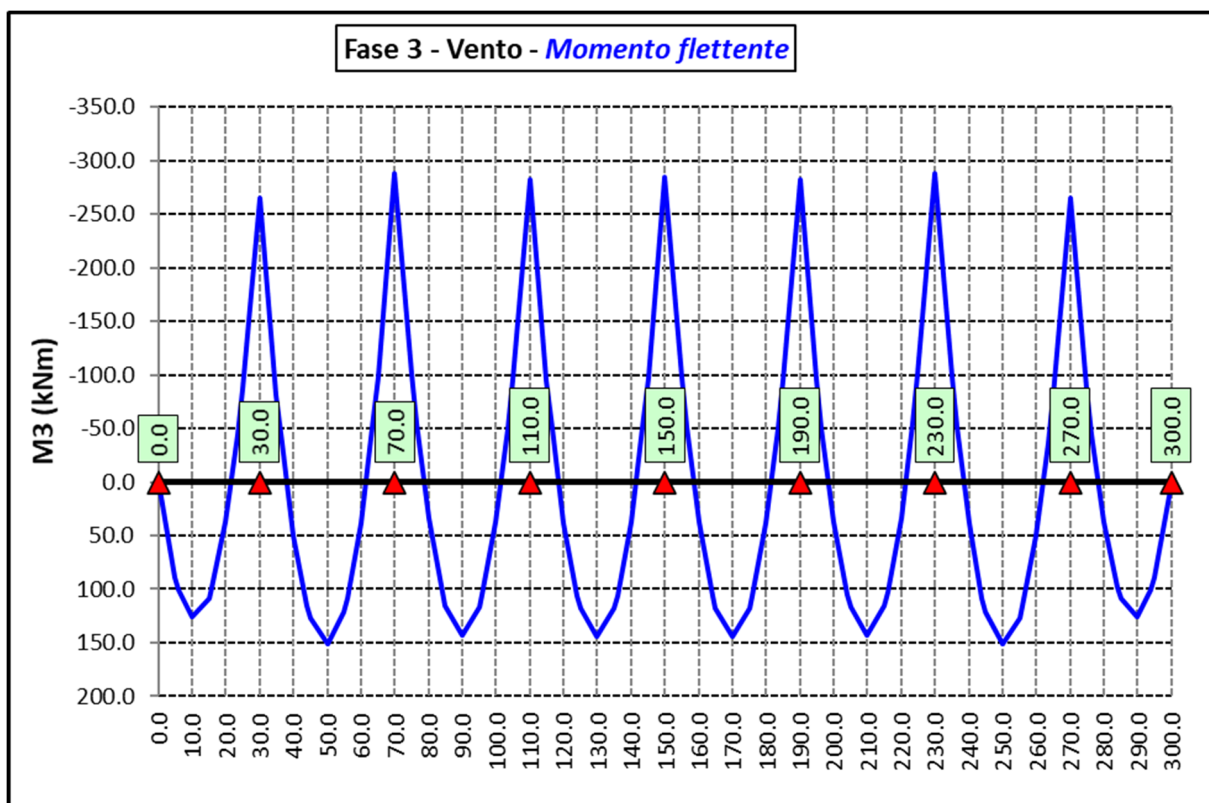
6.2.3.6 Variazioni termiche negative (ΔT -) - Modello 3



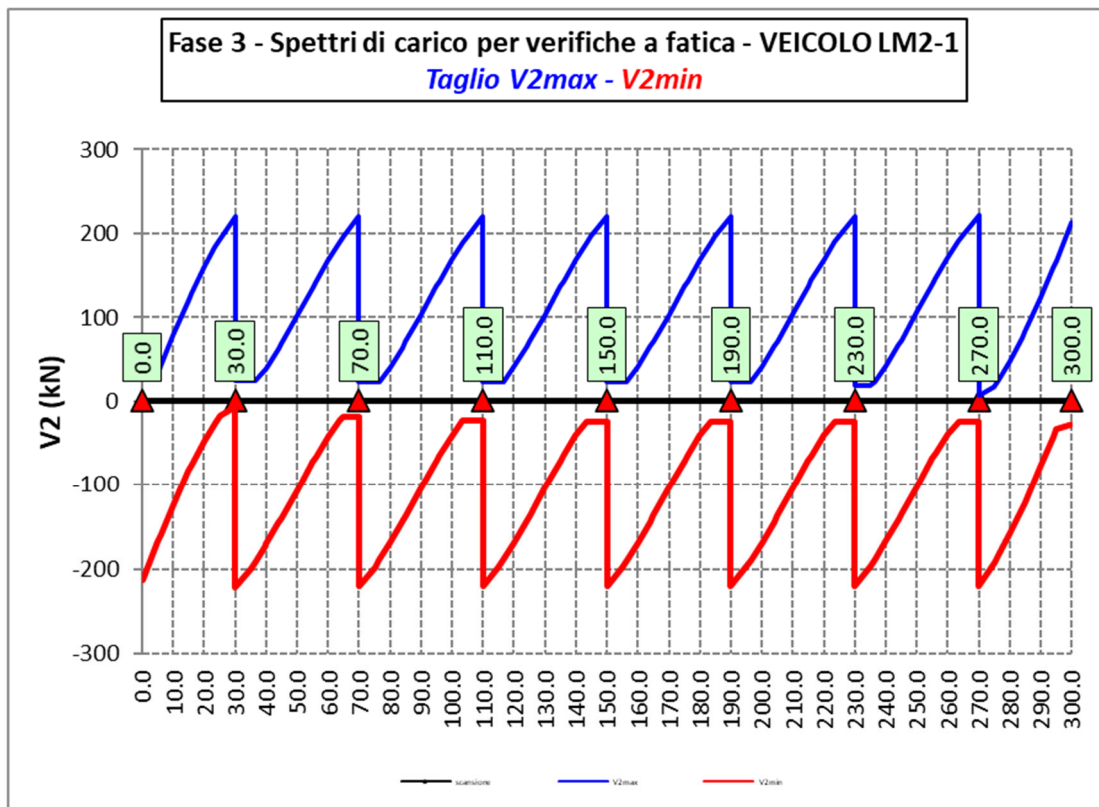
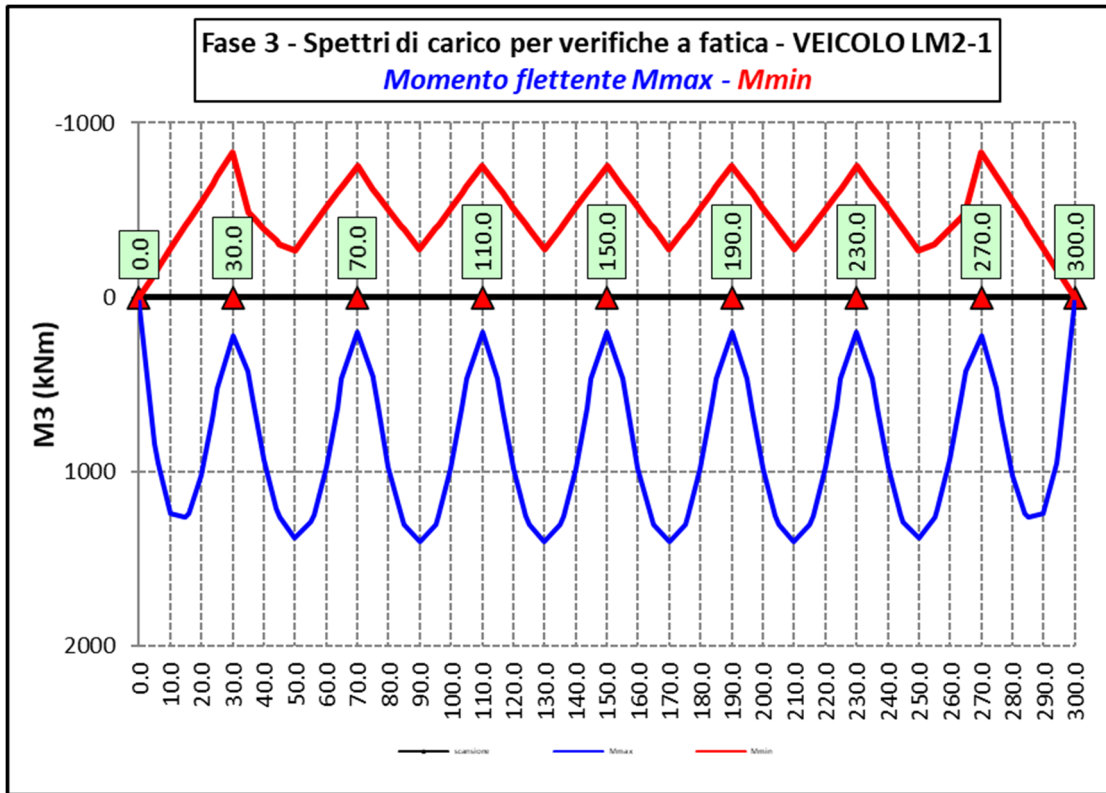
6.2.3.7 Azioni variabili da traffico (Inviluppi) – Modello 3

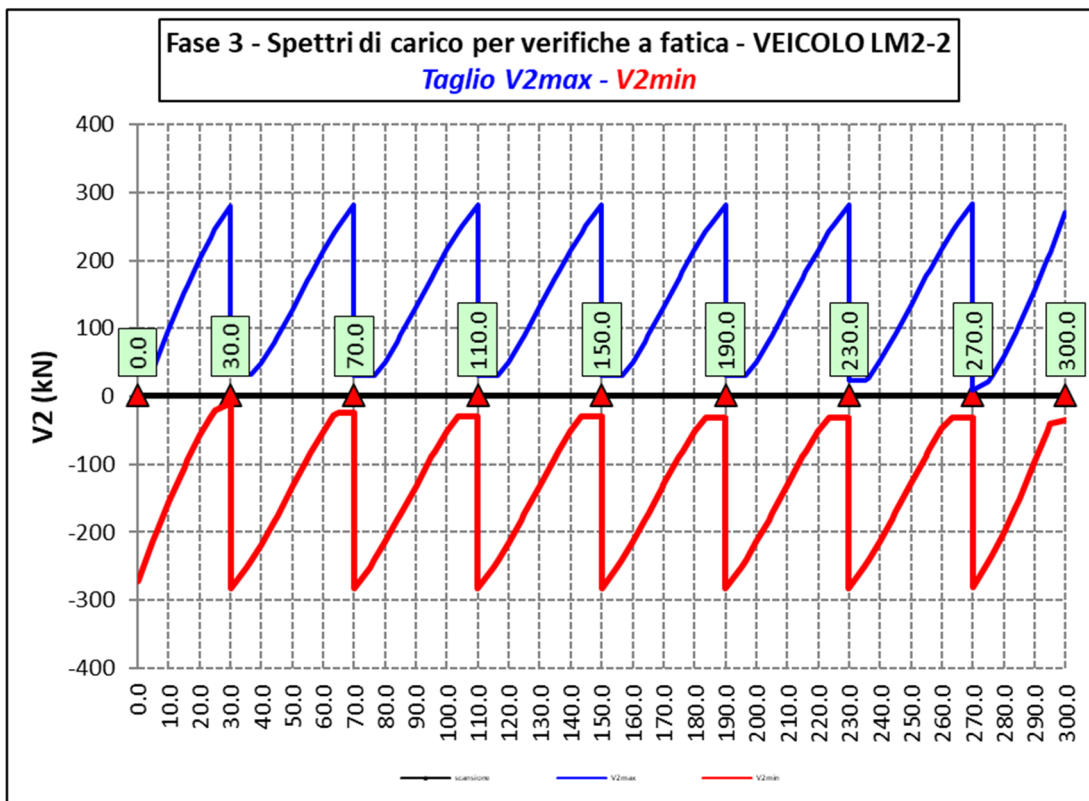
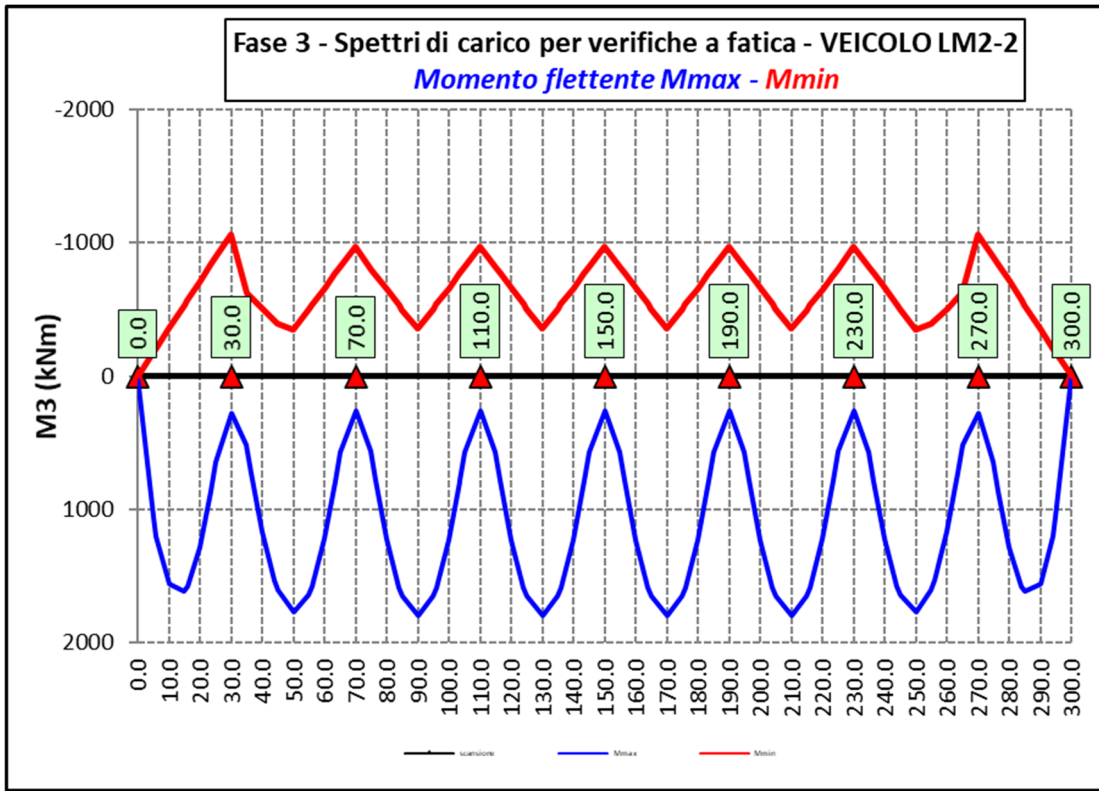


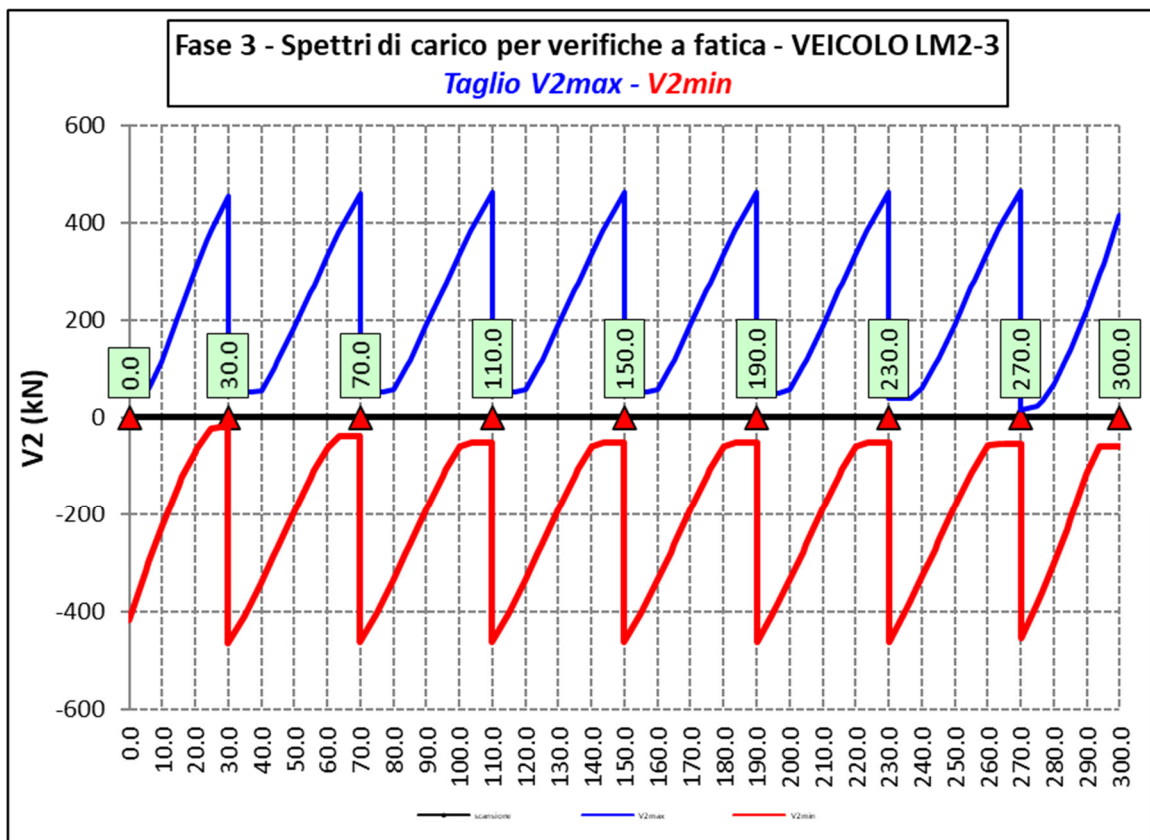
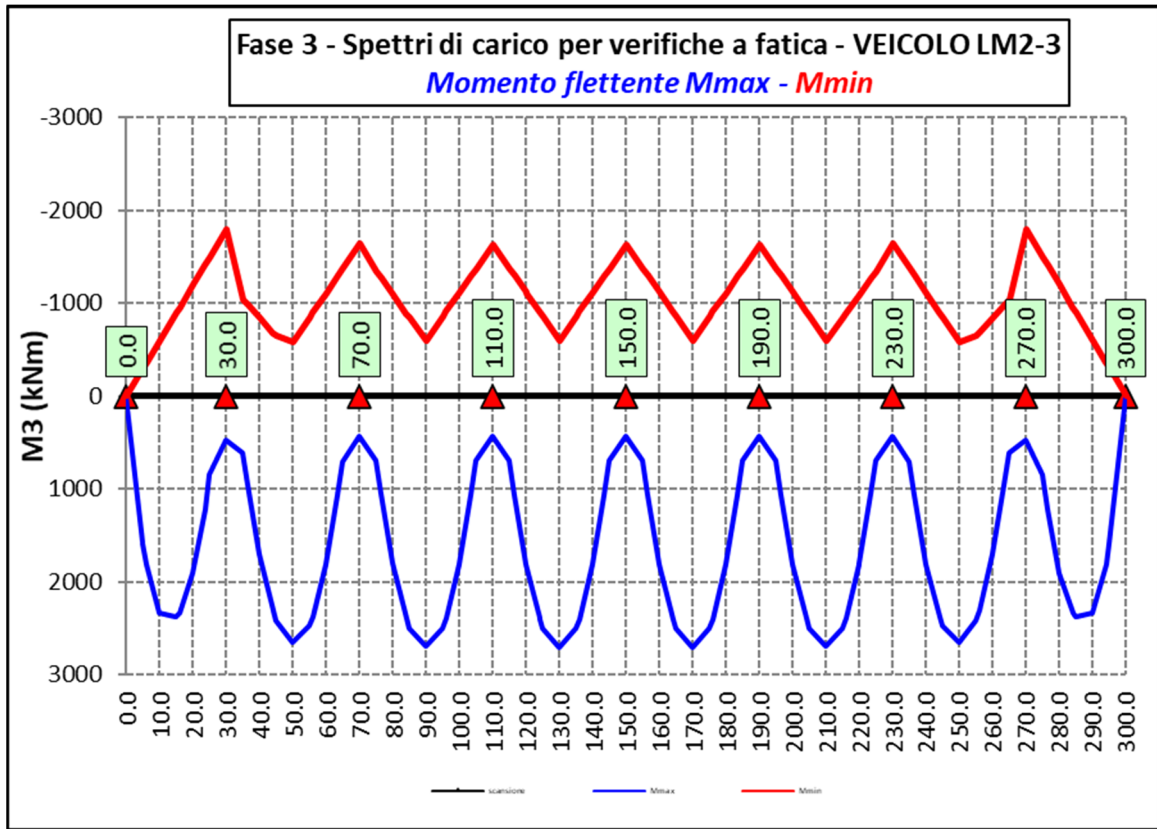
6.2.3.8 Vento – Modello 3

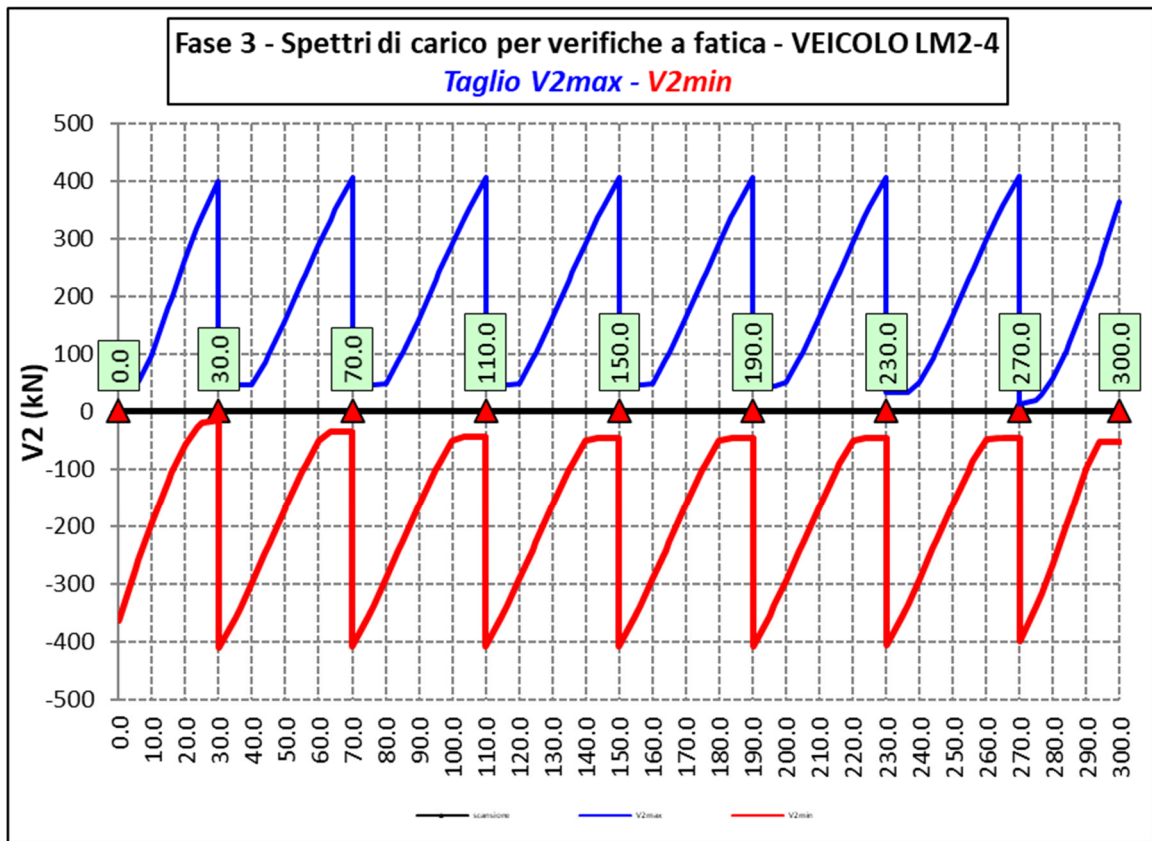
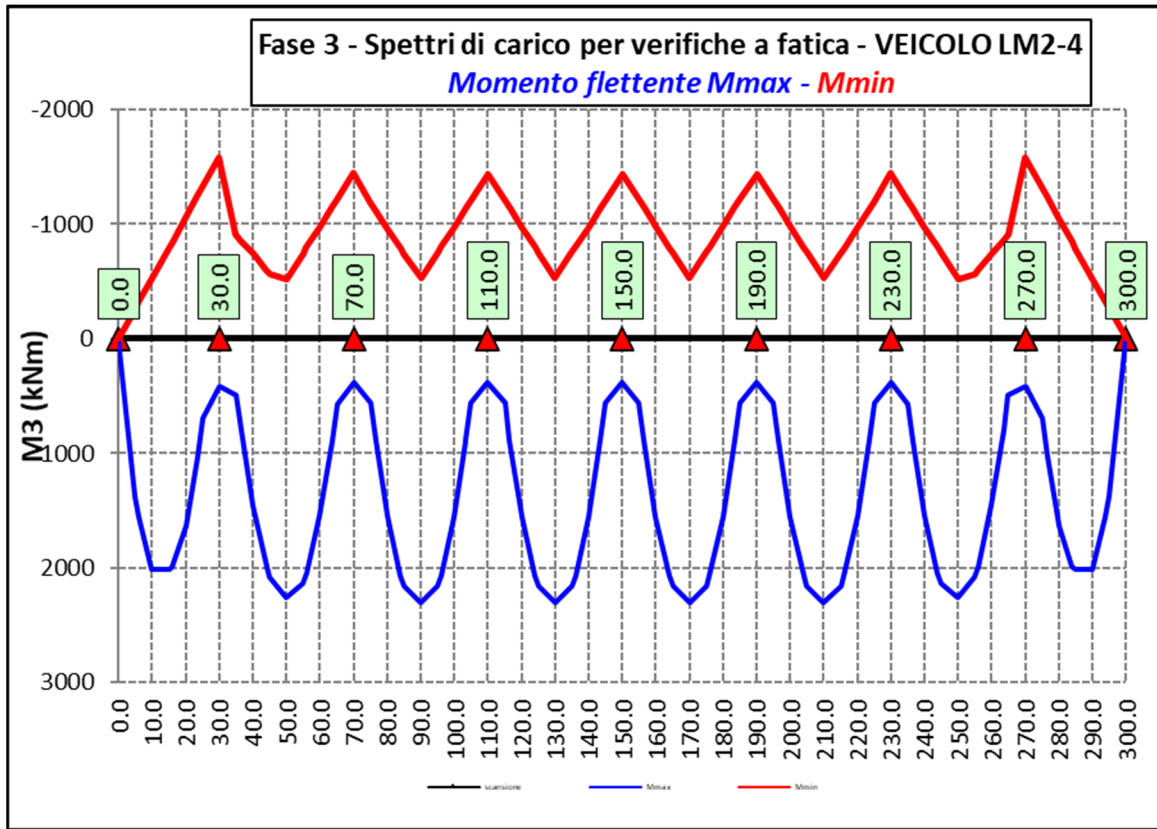


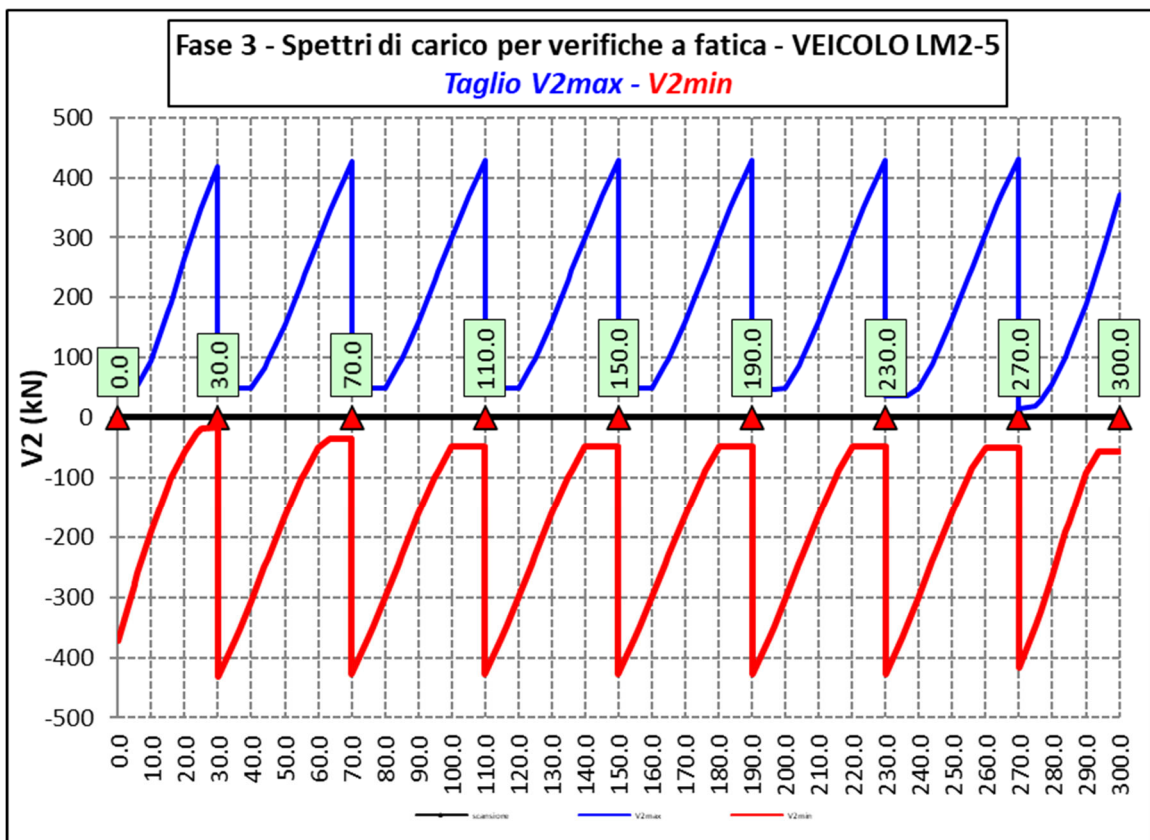
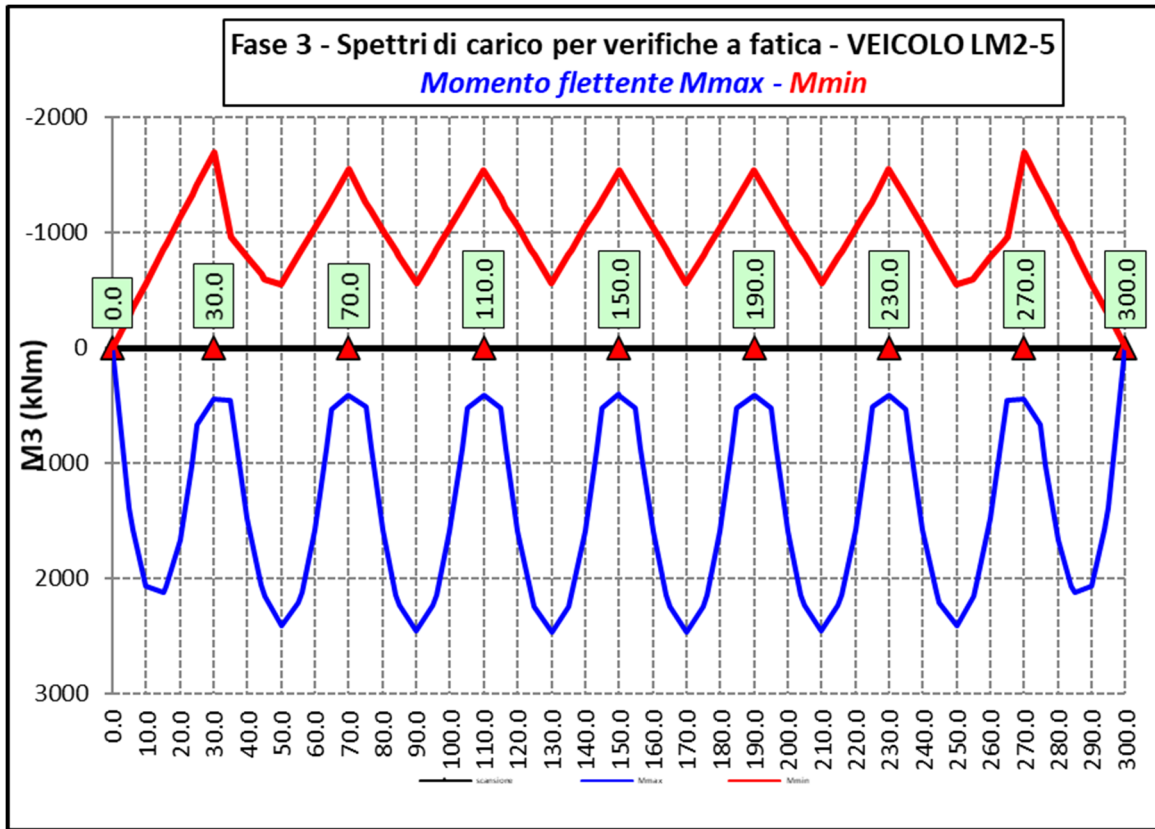
6.2.3.9 Spettri di carico per verifiche a fatica – Modello 3

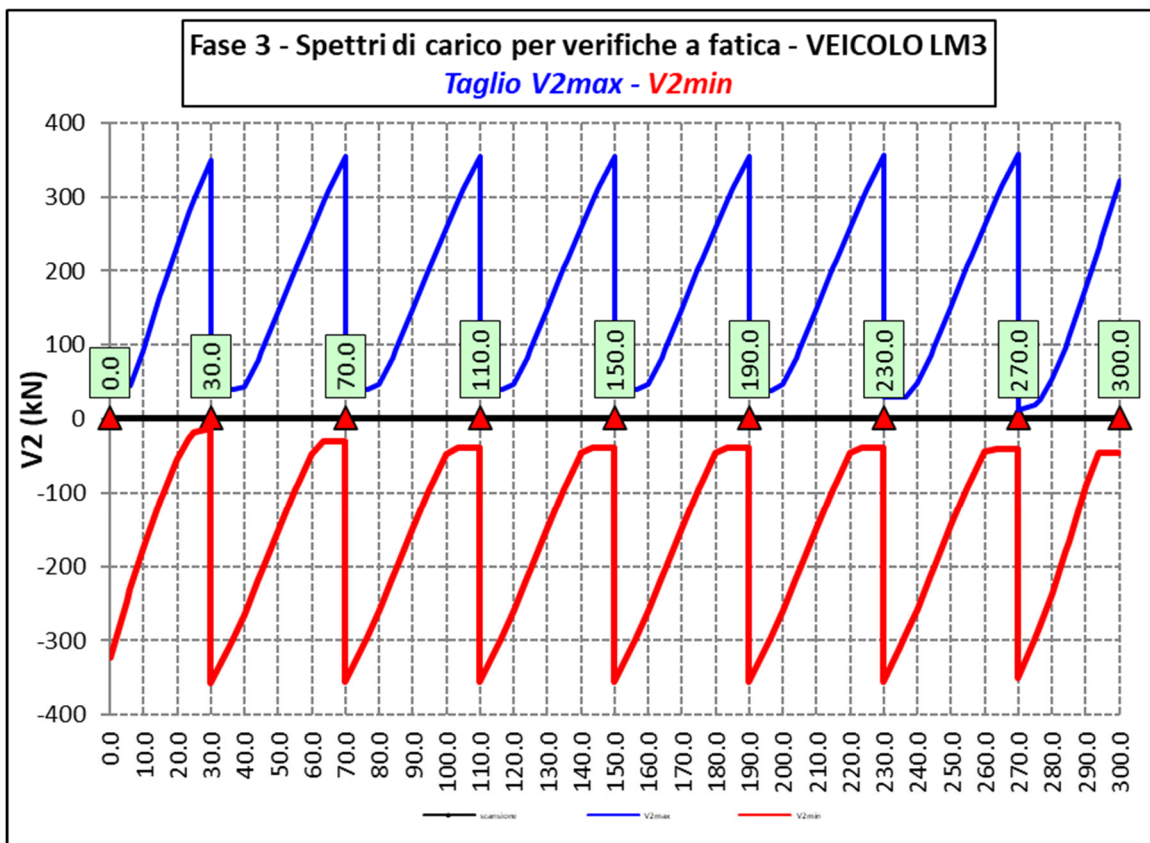
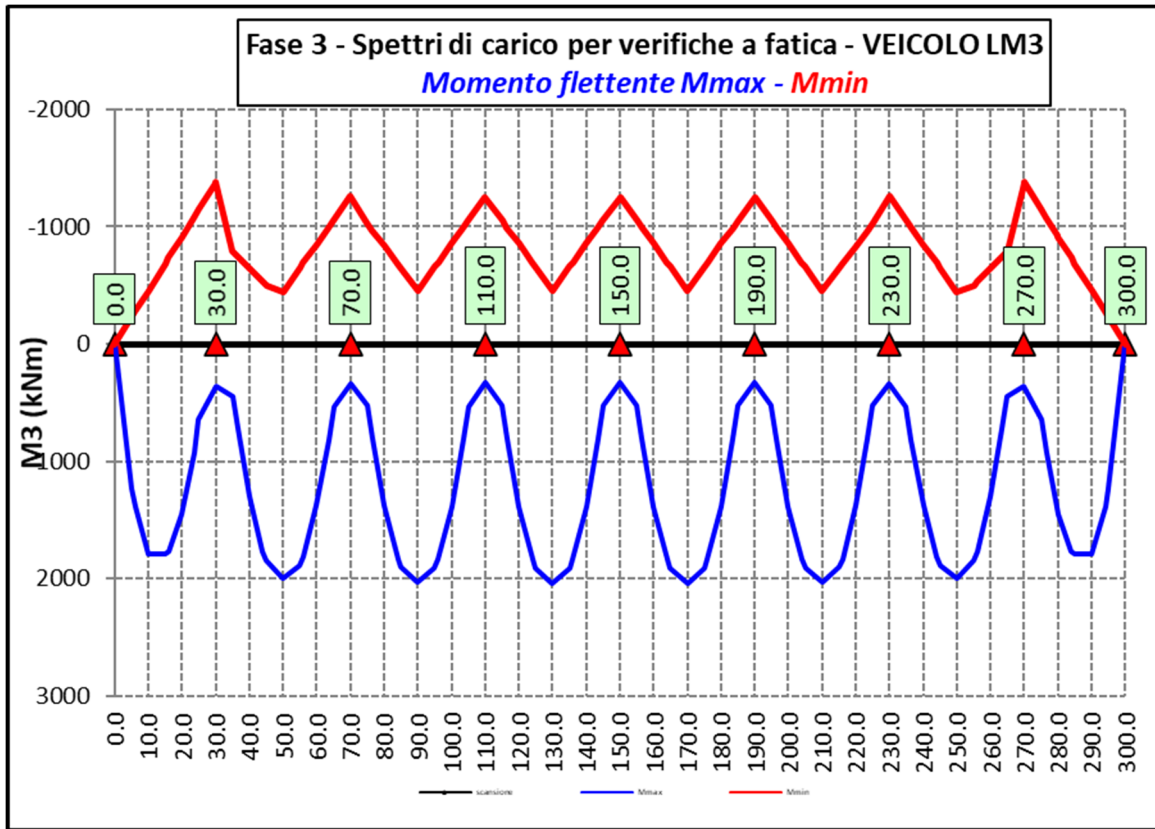













S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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_θ definita come:

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

Essendo ϑ_r e ϑ_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.

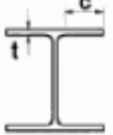


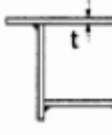



Le sezioni di classe 1 e 2 si definiscono compatte, quelle di classe 3 moderatamente snelle e quelle di classe 4 snelle. Per i casi più comuni delle forme delle sezioni e delle modalità di sollecitazione, le Tab. 4.2.III, 4.2.IV e 4.2.IV delle NTC2018, di seguito riportate, forniscono indicazioni per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

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

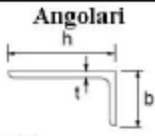
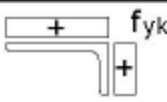
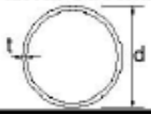
		Parti interne compresse				
		Inflessione intorno all'asse		Inflessione intorno all'asse		
Classe	Parte soggetta a flessione	Parte soggetta a compressione	Parte soggetta a flessione e a compressione			
Distribuzione delle tensioni nelle parti (compressione positiva)						
1	$c/t \leq 72\epsilon$	$c/t \leq 33\epsilon$	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
	ϵ	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
	ϵ	1,00	0,92	0,81	0,75	0,71

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

Angolari						
						
Riferirsi anche alle piattabande esterne (v. Tab 4.2.II) Non si applica agli angoli in contatto continuo con altri componenti						
Classe	Sezione in compressione					
Distribuzione delle tensioni sulla sezione (compressione positiva)						
3	$h/t \leq 15\varepsilon$ $\frac{b+h}{2t} \leq 11,5\varepsilon$					
Sezioni Tubolari						
						
Classe	Sezione inflessa e/o compressa					
1	$d/t \leq 50\varepsilon^2$					
2	$d/t \leq 70\varepsilon^2$					
3	$d/t \leq 90\varepsilon^2$ (Per $d/t > 90 \varepsilon^2$ vedere EN 1993-1-6)					
$\varepsilon = \sqrt{235/f_{yk}}$	f_{yk}	235	275	355	420	460
	ε	1,00	0,92	0,81	0,75	0,71
	ε^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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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

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;

γ_{M1} è il fattore parziale di sicurezza assunto pari a 1.10;

χ_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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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

Tabella 6.1 – Fattore χ_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_τ 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:

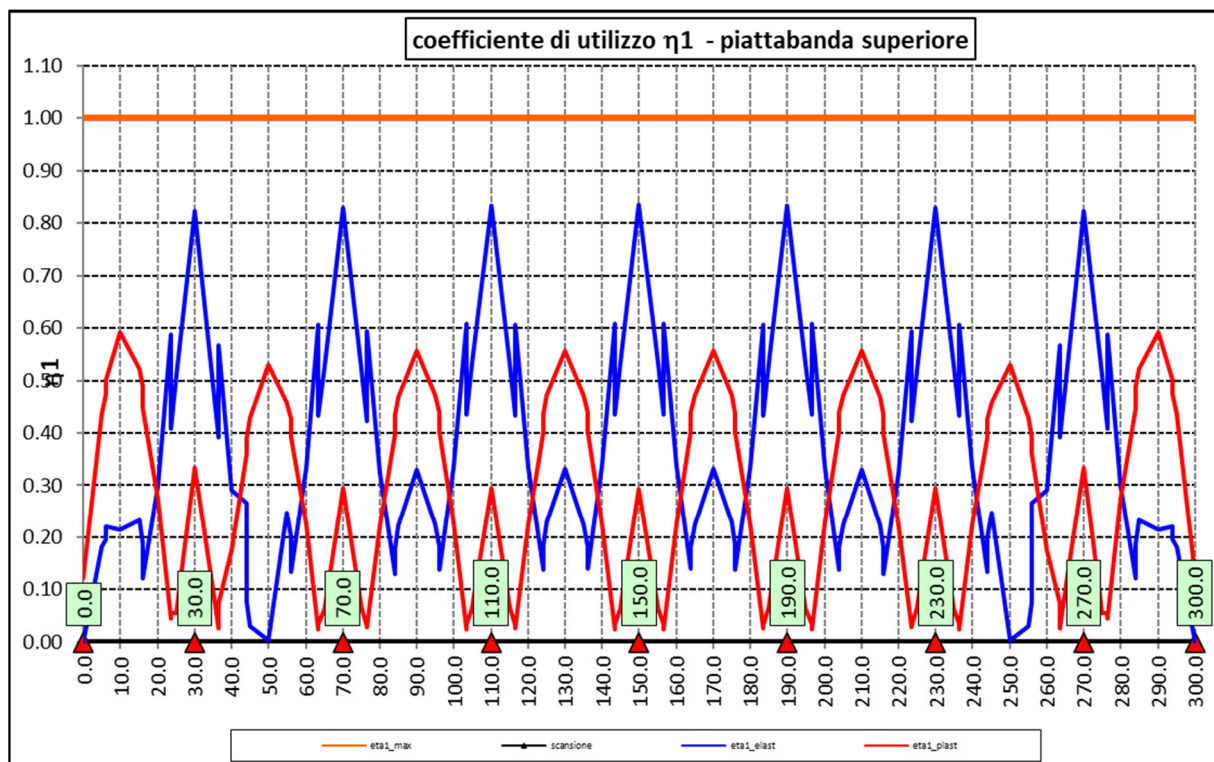
$M_{f,Rd}$ è il momento resistente di progetto delle sole flange efficaci;

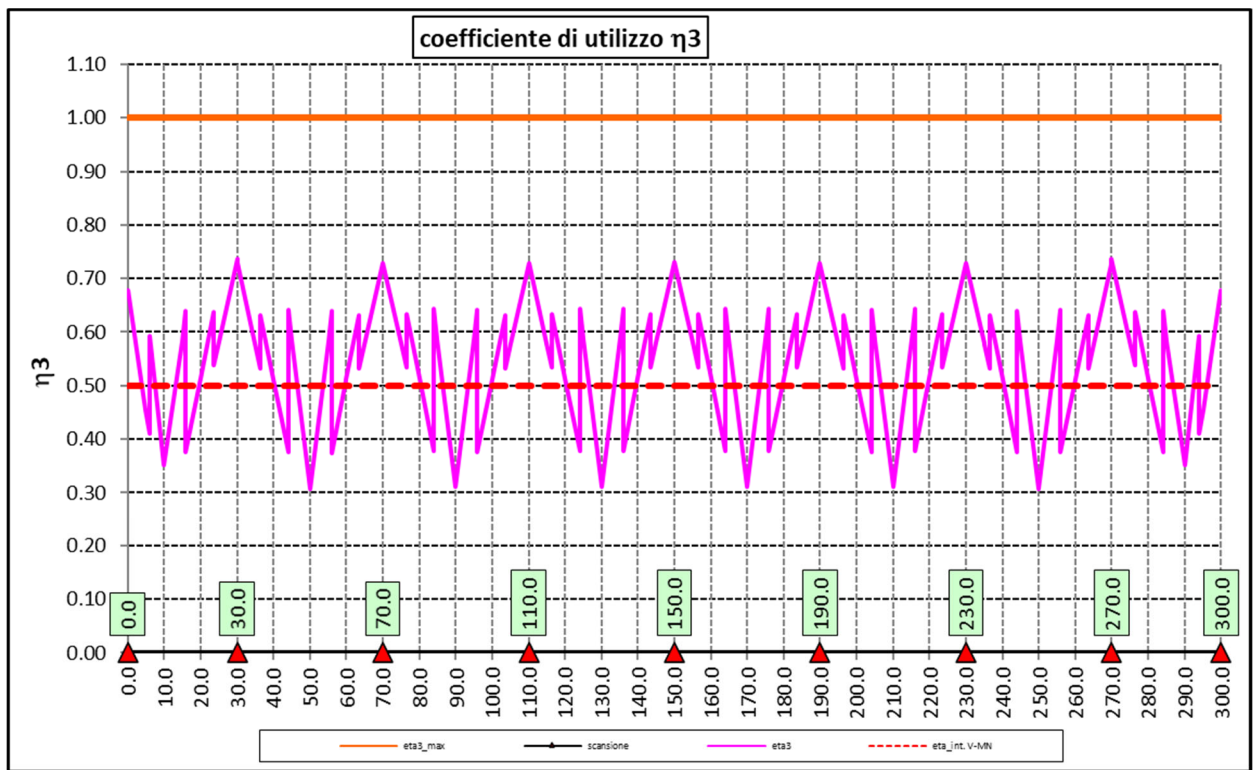
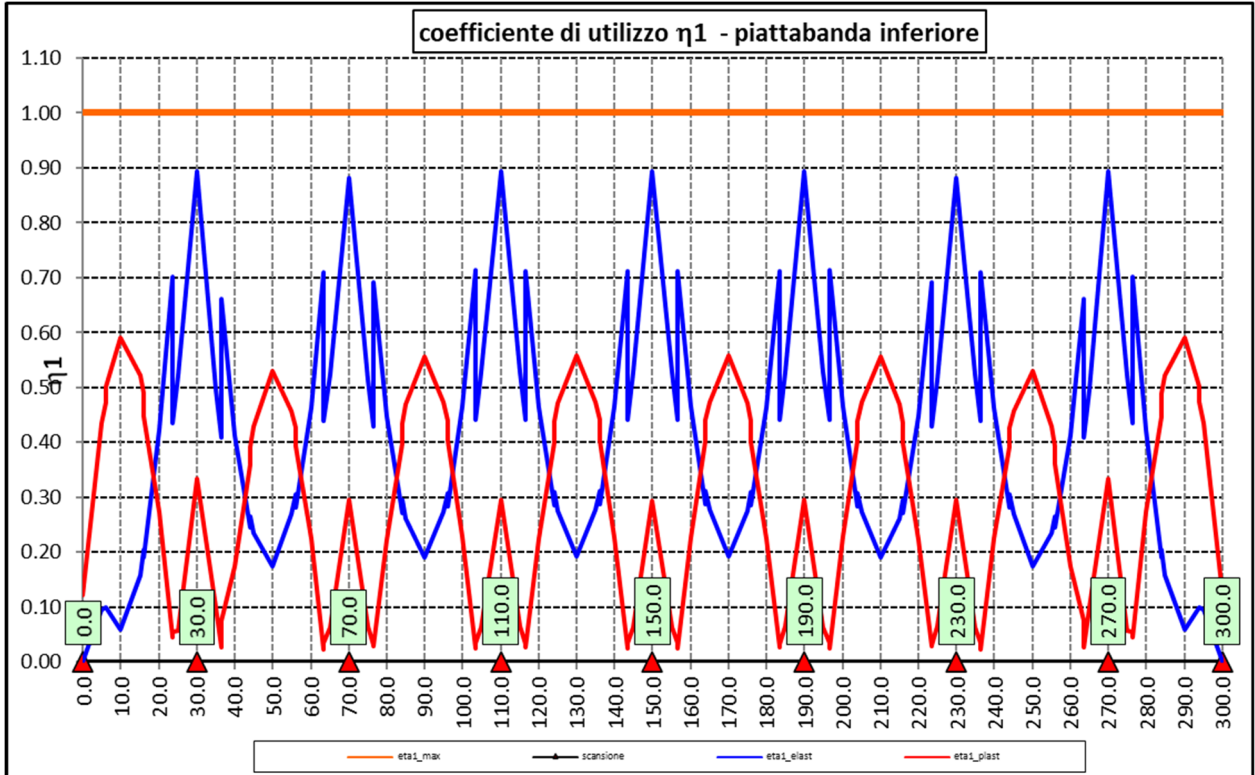
$M_{Pl,Rd}$ è la resistenza plastica della sezione trasversale composta dall'area effettiva delle flange e dall'intera anima senza tener conto della classe di quest'ultima;

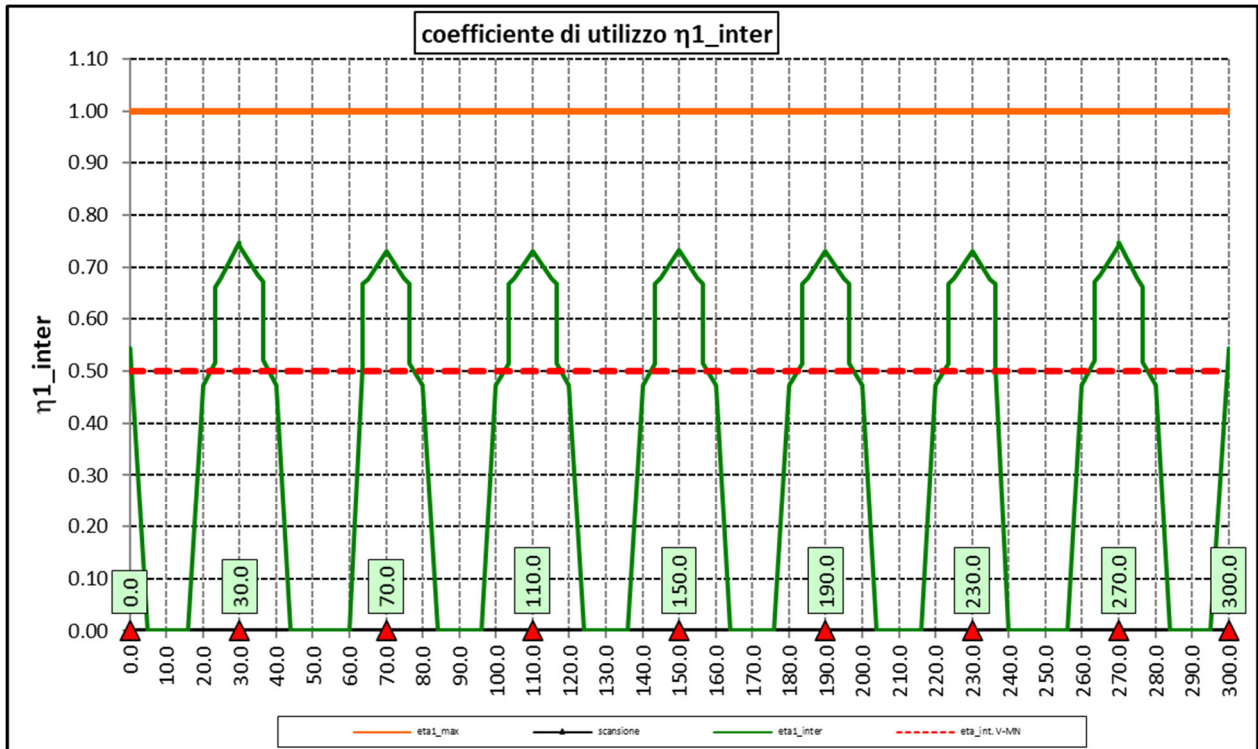
$$\bar{\eta}_1 = \frac{M_{Ed}}{M_{Pl,Rd}}$$

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.







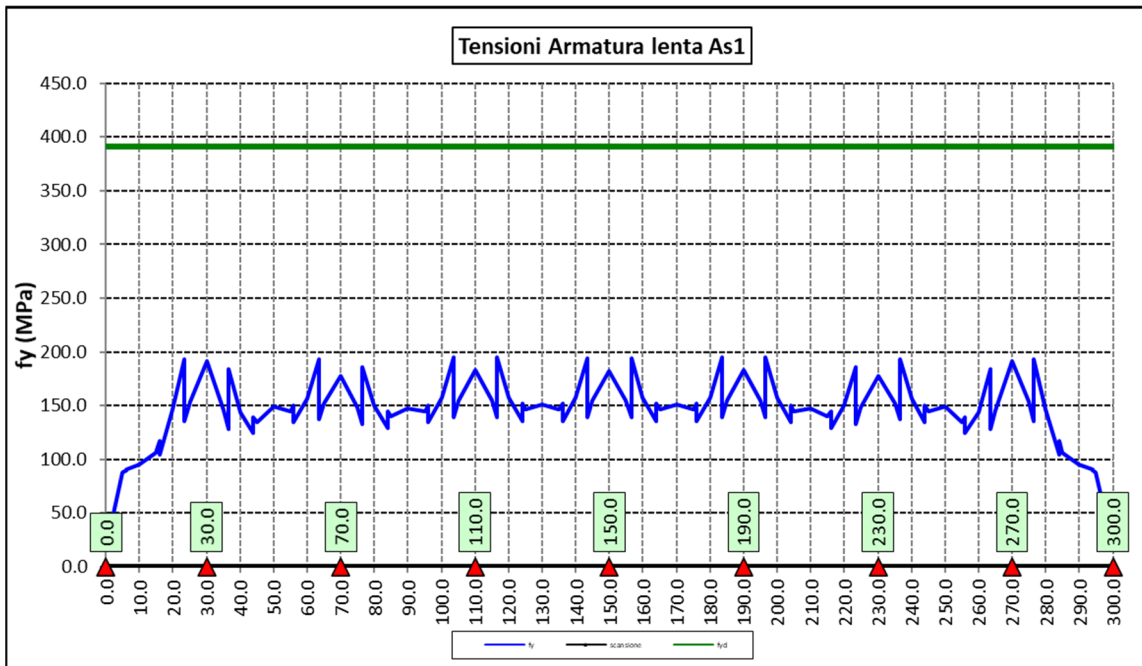
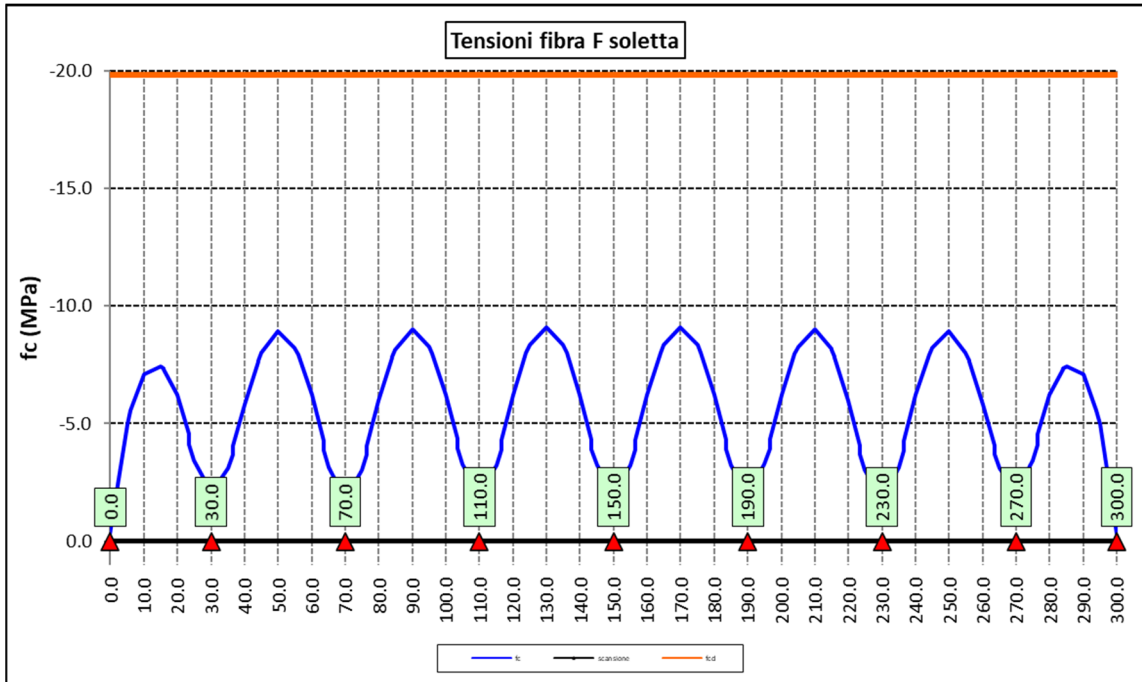
Per quanto attiene la soletta (fibra F) è stato verificato che:

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


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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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_{σ} e k_{τ} 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:

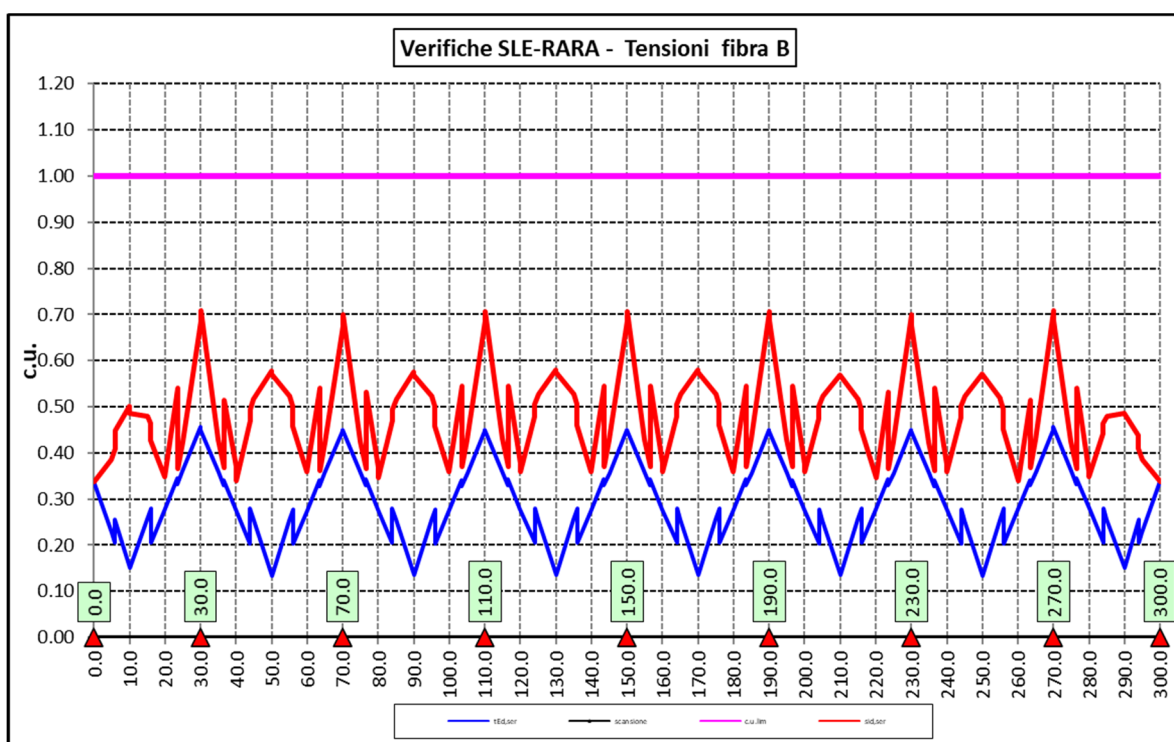
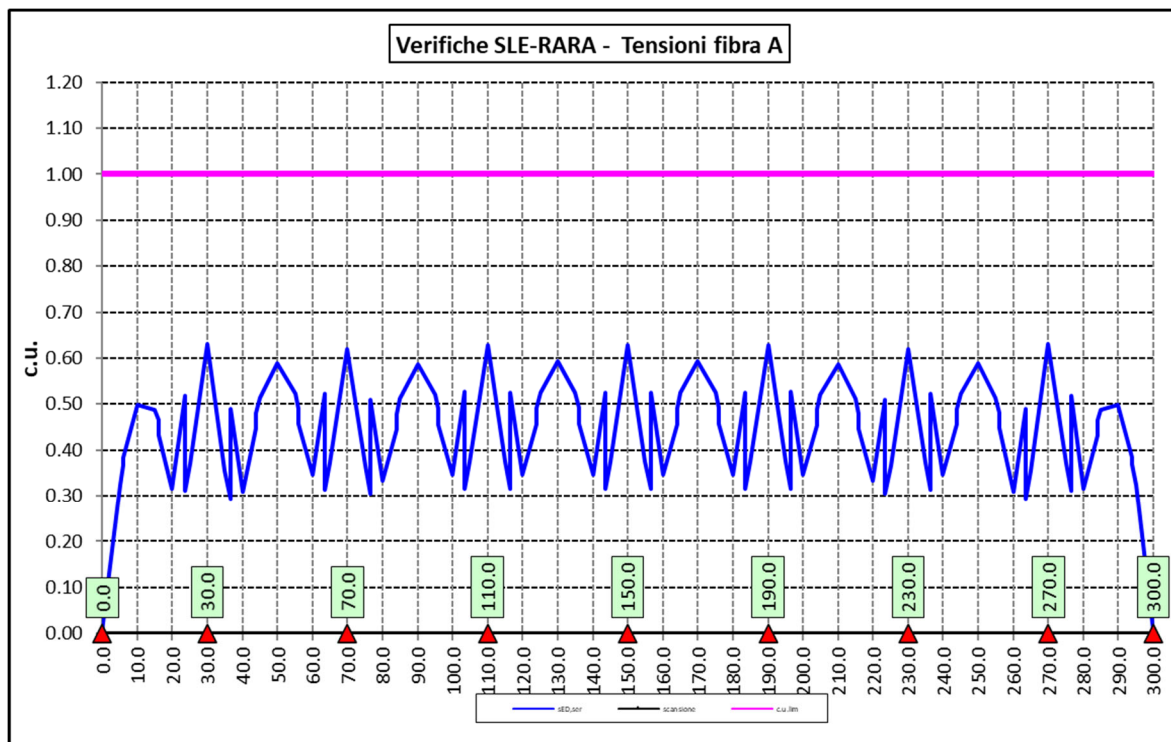
$$\frac{\sigma_{Ed,ser}}{f_{yk} / \gamma_{M,ser}} \leq 1$$

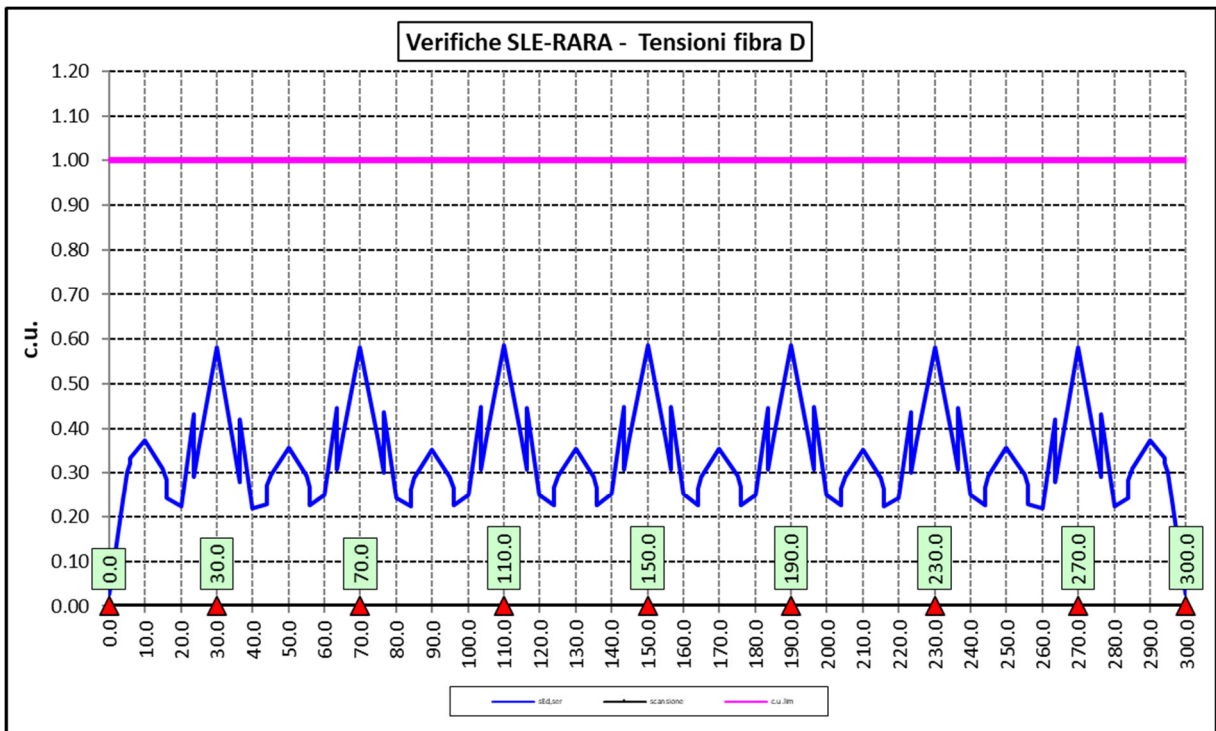
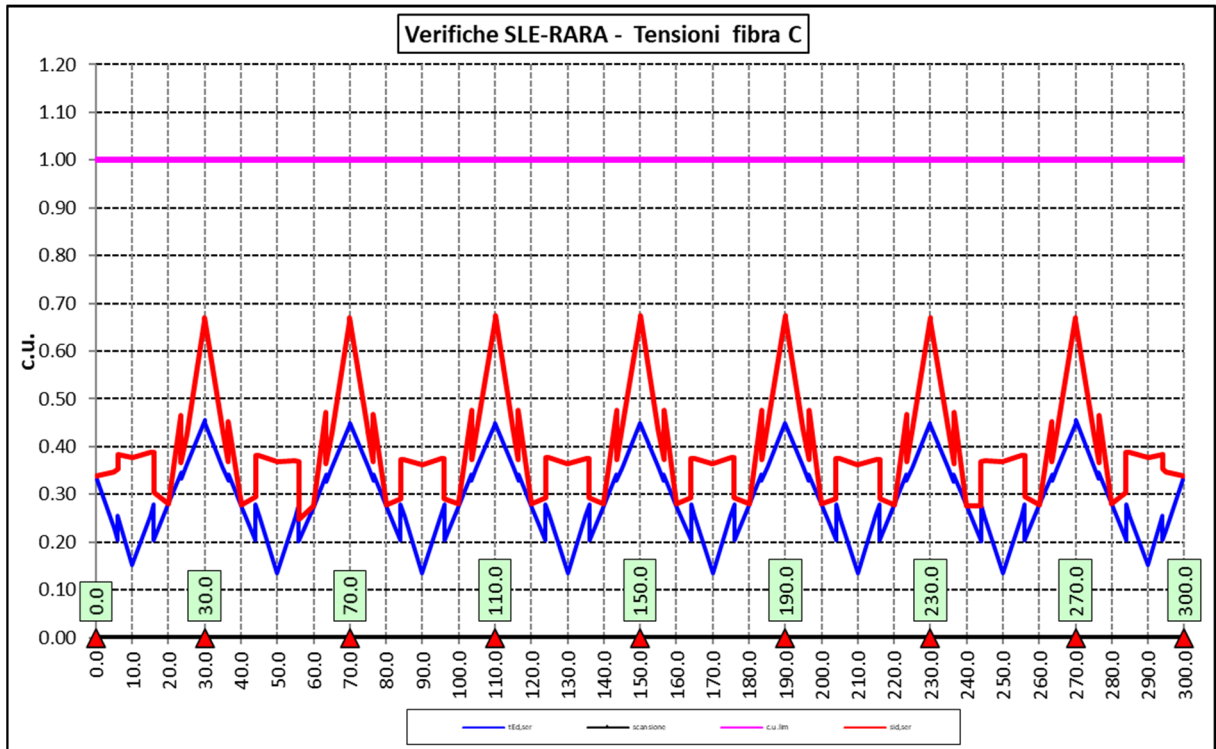
$$\frac{\tau_{Ed,ser}}{f_{yk} / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M,ser})} \leq 1$$

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

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

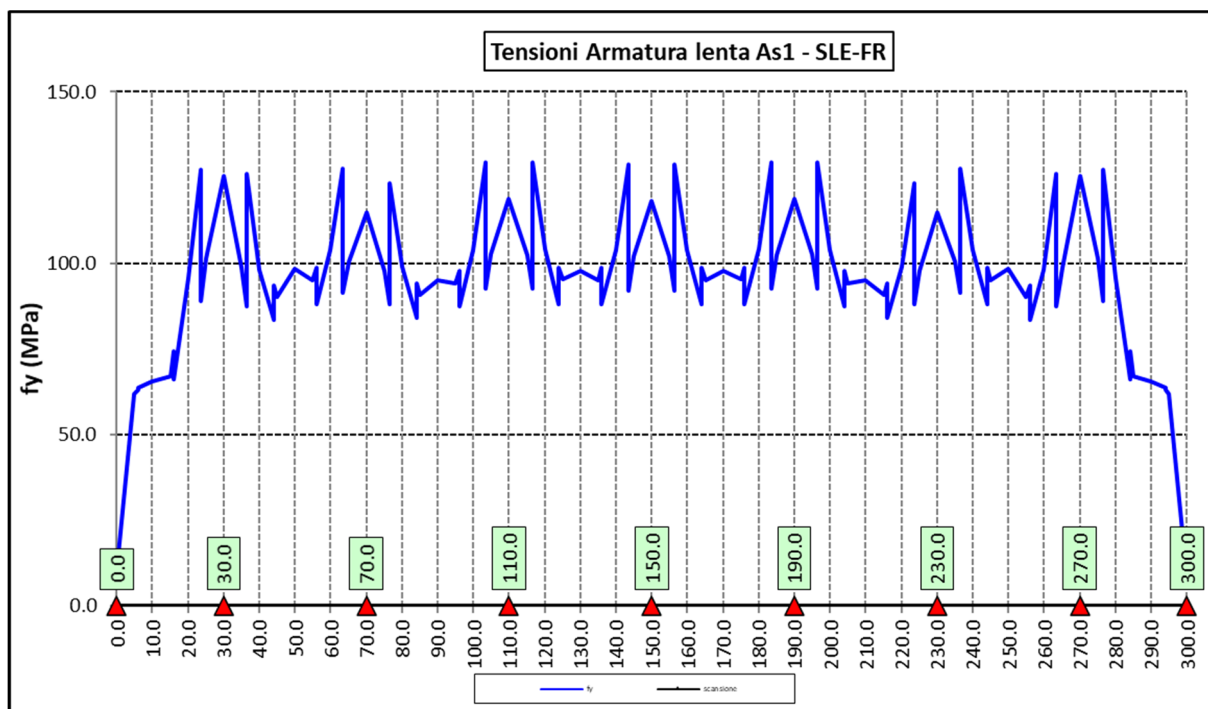
Le tensioni sono state valutate nelle fibre esterne delle piattabande e dell'anima. Di seguito si presentano i risultati delle verifiche svolte in forma grafica:





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 4.1.4, sono soddisfatte:

barra $\phi 26$: $\sigma_{lim} (w_k = 0.3 \text{ mm}) = 194 \text{ MPa} > 125 \text{ MPa}$

Le verifiche per combinazione SLE-QP non sono dimensionanti dato che il coefficiente Ψ_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:

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

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

Essendo:

M_{Ed} Il momento sollecitante di progetto;

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

con:

- χ_{LT} coefficiente di riduzione per l'instabilità flessione-torsionale;
- γ_{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 χ_{LT} può essere determinato a partire dal calcolo di N_{cr} della piattabanda compressa elasticamente vincolata. Il coefficiente χ_{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 β 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 α_{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 flessio-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 γ_{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.

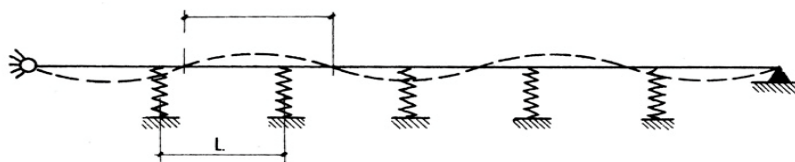



Figura 6.4. Schema di asta su appoggi elastici discreti

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 flessio-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

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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

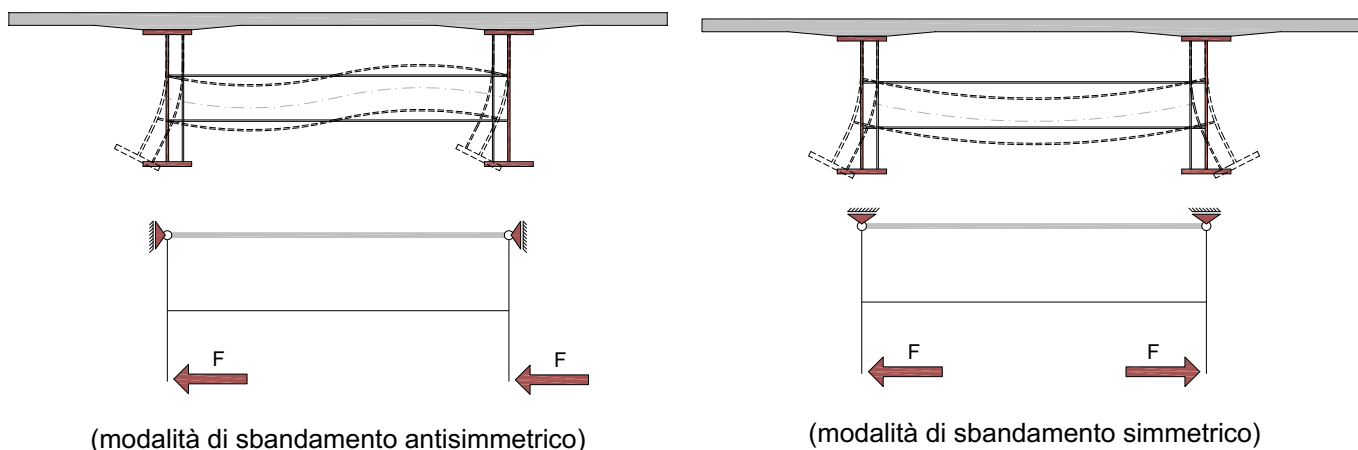


Figura 6.5. Schema di semplice telaio per la determinazione della rigidezza dei telai trasversali

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:

- $K = 1527273$ kN/m rigidezza in corrispondenza delle spalle;
- $K = 1237500$ kN/m rigidezza in corrispondenza delle pile;
- $K = 825000$ kN/m rigidezza traversi correnti DI1;

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.

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 impalcato 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 γ_{Mf} . Il coefficiente γ_{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.*

Criteria di valutazione	Conseguenze moderate (γ_{Mf})	Conseguenze significative (γ_{Mf})
Danneggiamento accettabile	1,00	1,15
Vita utile a fatica (Safe Life)	1,15	1,35

Tabella 6.3. Coefficienti parziali γ_{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)

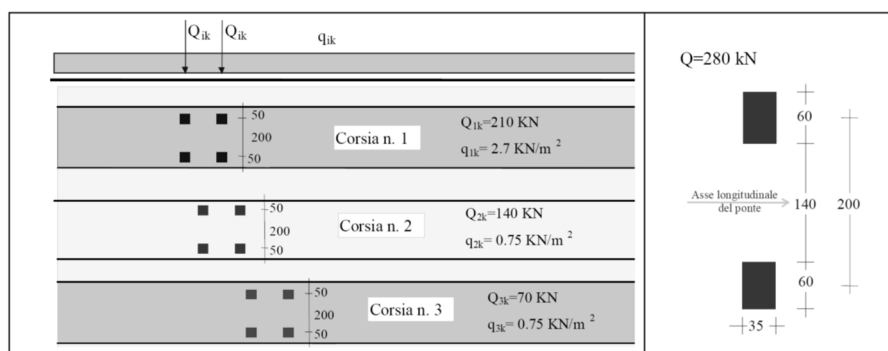


Figura 6.6. Modello di carico a fatica LM1

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

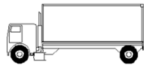




SAGOMA del VEICOLO		Distanza tra gli assi (m)	Carico frequente per asse (kN)	Tipo di ruota (Tab. 5.1.IX)
		4,5	90	A
			190	B
		4,20	80	A
		1,30	140	B
		3,20	90	A
		5,20	180	B
		1,30	120	C
		1,30	120	C
		3,40	90	A
		6,00	190	B
		1,80	140	B
		4,80	90	A
		3,60	180	B
		4,40	120	C
		1,30	110	C
			110	C

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)

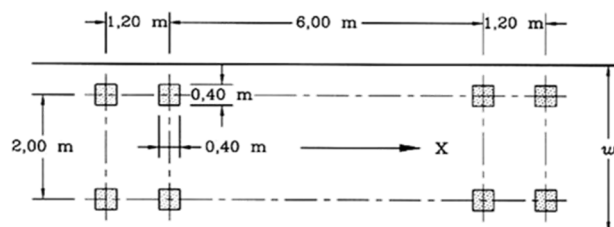


Figura 6.8. Modello di carico a fatica LM3 (4 assi da 120 kN)

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

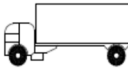
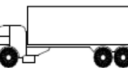

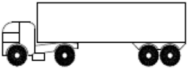
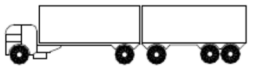
Sagoma del veicolo	Tipo di pneumatico (Tab.5.1-IX)	Interassi [m]	Valori equivalenti dei carichi asse [kN]	Composizione del traffico		
				Lunga percorrenza	Media percorrenza	Traffico locale
	A B	4,50	70 130	20,0	40,0	80,0
	A B B	4,20 1,30	70 120 120	5,0	10,0	5,0
	A B C C C	3,20 5,20 1,30 1,30	70 150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

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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 φ_{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) 2·10⁶ cicli	$\Delta\sigma_D$ (Mpa) 5·10⁶ 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;">$\Delta\sigma_c$</th> <th style="text-align: center;">Tmin</th> <th style="text-align: center;">$\Delta\sigma_d$</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. Sovrappessore 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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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 anima 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 γ 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:

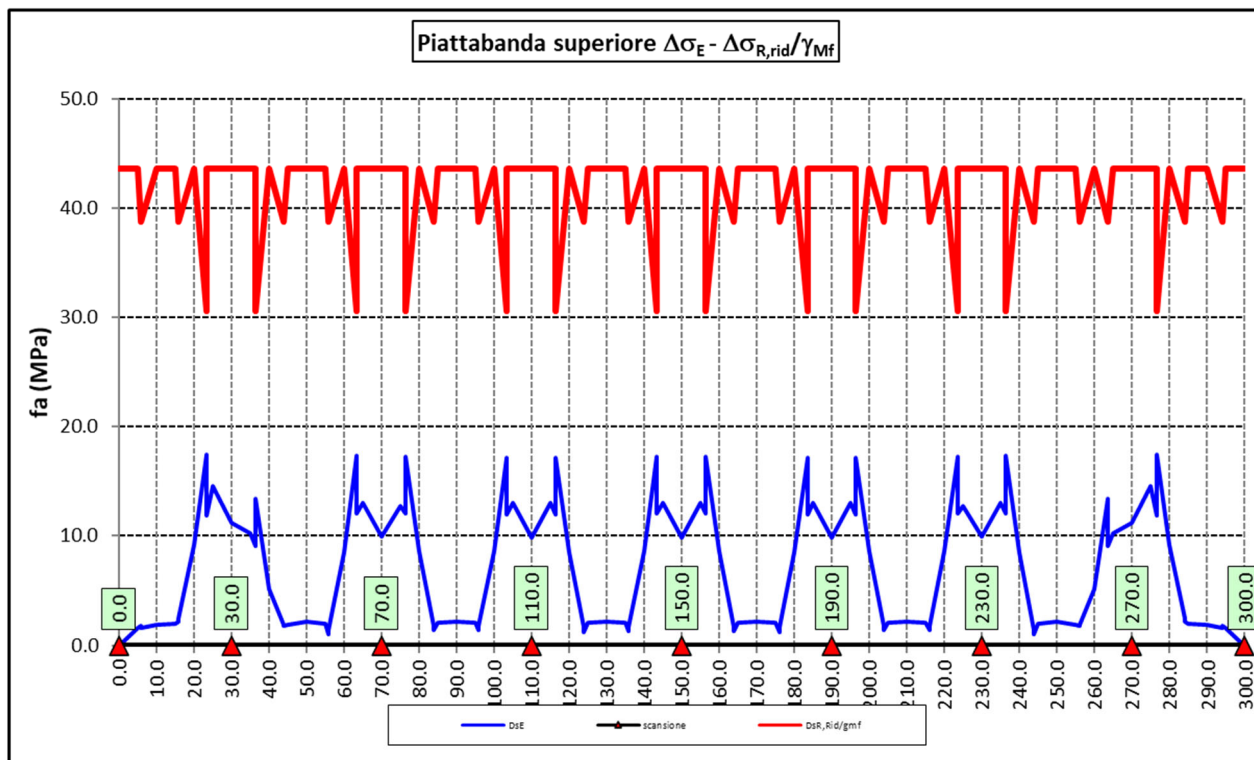
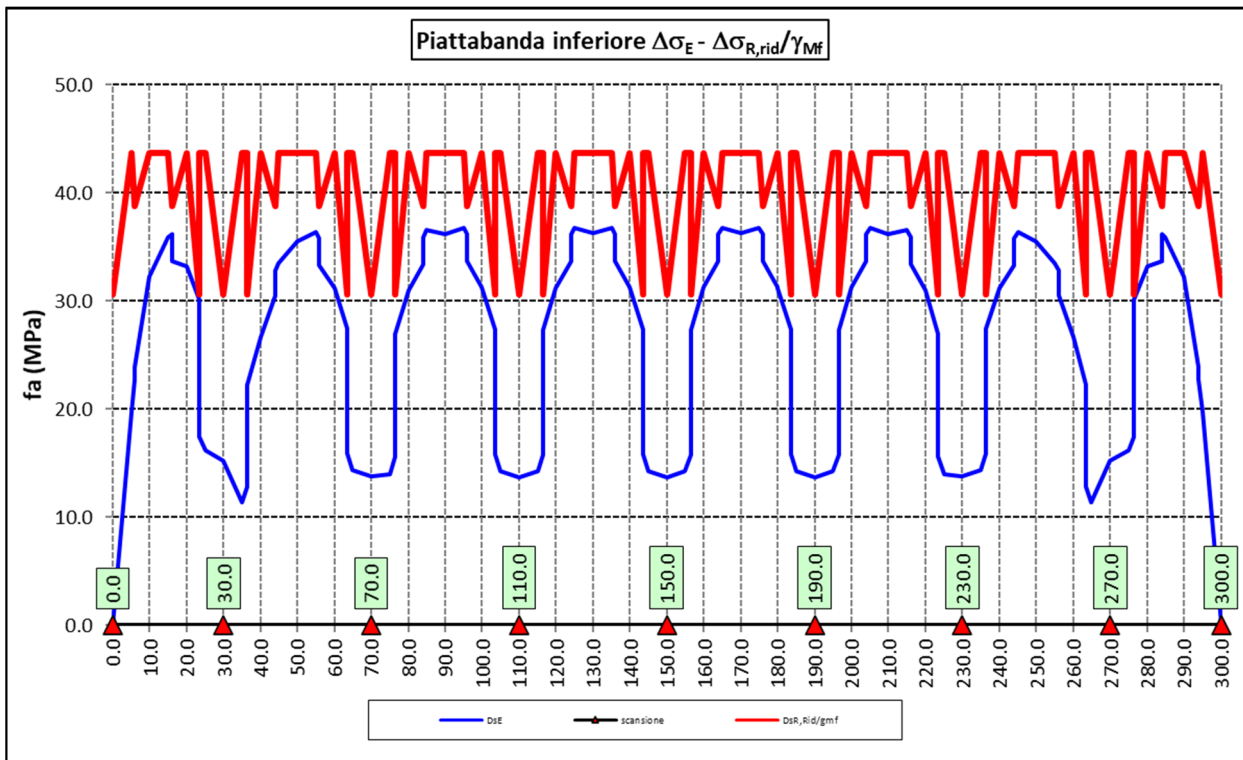
- Il diagramma dell' involucro dei $\Delta\sigma$ (in Mpa) dovuti ai cinque veicoli che formano il carico LM2 ($\Delta\sigma_E$).
- Il diagramma dei $\Delta\sigma$ "Resistenti ridotti" ($\Delta\sigma_{R,rid}$) pari al valore dei $\Delta\sigma_D$ riportati nella tabella divisi per il coeff. $\gamma_{Mf}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

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.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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.

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 β_1 e β_2 forniti dalla seguente tabella in funzione del grado di acciaio:

Tabella 4.2.XIV Valori dei coefficienti β_1 e β_2

	S235	S275 - S355	S420 - S460
β_1	0,85	0,70	0,62
β_2	1,0	0,85	0,75

Essendo:

$\tau_{//}$ la tensione tangenziale agente nella sezione di gola parallela all'asse del cordole 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 γ_{Mf} , a partire dal delta di tensione resistente per 2×10^6 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 allegate e negli elaborati grafici.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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:

Resistenza dei connettori	Var	unità	
resistenza a rottura dell'acciaio del piolo	ft	Mpa	450
coefficiente di resistenza parziale	γ_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	α		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 ($k_s \times Prd$)	$P_{RD,SLE}$	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:

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


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

γ_{Ff} fattore di sicurezza parziale sui carichi pari ad 1.0;

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

- nelle zone in cui la piattabanda superiore risulta tesa:

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

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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

Con:

$\Delta\sigma_{E,2}$ 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 λ_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	γ_{Ff}		1.00
Coefficiente di resistenza parziale (verifica al danneggiamento)	γ_{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	λ_2		0.927
fattore che tiene conto della vita di progetto del ponte	λ_3		1.00
fattore che tiene conto del traffico pesante sulle altre corsie	λ_4		1.00
fattore lambda v 1	λ_{v1}		1.55
fattore che tiene conto del volume di traffico lambda v 2	λ_{v2}		0.927
fattore che tiene conto della vita di progetto del ponte	λ_{v3}		1.00
fattore che tiene conto del traffico pesante sulle altre corsie	λ_{v4}		1.00
fattore lambda v	λ_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.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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	permanent 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)	fCf-t (m)					
1	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	30.000	-0.200	OK!	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.060	OK!	0.000
2	5.00	-0.013	-0.002	-0.005	-0.020	30.000	-0.200	OK!	-0.006	-0.005	0.000	-0.012	-0.060	OK!	0.023
3	6.00	-0.015	-0.003	-0.006	-0.023	30.000	-0.200	OK!	-0.008	-0.006	0.000	-0.014	-0.060	OK!	0.027
4	10.00	-0.020	-0.004	-0.007	-0.030	30.000	-0.200	OK!	-0.011	-0.009	0.000	-0.020	-0.060	OK!	0.035
5	15.00	-0.019	-0.003	-0.006	-0.029	30.000	-0.200	OK!	-0.012	-0.010	0.000	-0.022	-0.060	OK!	0.034
6	16.00	-0.018	-0.003	-0.006	-0.027	30.000	-0.200	OK!	-0.012	-0.010	0.000	-0.022	-0.060	OK!	0.033
7	20.00	-0.011	-0.002	-0.005	-0.018	30.000	-0.200	OK!	-0.010	-0.009	0.000	-0.018	-0.060	OK!	0.023
8	23.50	-0.005	-0.001	-0.003	-0.009	30.000	-0.200	OK!	-0.007	-0.006	0.000	-0.013	-0.060	OK!	0.012
9	25.00	-0.003	-0.001	-0.002	-0.006	30.000	-0.200	OK!	-0.005	-0.005	0.000	-0.010	-0.060	OK!	0.008
10	30.00	0.000	0.000	0.000	0.000	30.000	-0.200	OK!	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.060	OK!	0.000
11	35.00	-0.006	-0.001	0.002	-0.006	40.000	-0.267	OK!	-0.006	-0.006	0.000	-0.013	-0.080	OK!	0.009
12	36.50	-0.009	-0.002	0.002	-0.009	40.000	-0.267	OK!	-0.008	-0.008	0.000	-0.017	-0.080	OK!	0.013
13	40.00	-0.017	-0.004	0.003	-0.018	40.000	-0.267	OK!	-0.013	-0.013	0.000	-0.026	-0.080	OK!	0.025
14	44.00	-0.026	-0.006	0.003	-0.028	40.000	-0.267	OK!	-0.017	-0.017	0.000	-0.034	-0.080	OK!	0.037
15	45.00	-0.027	-0.006	0.003	-0.031	40.000	-0.267	OK!	-0.018	-0.018	0.000	-0.036	-0.080	OK!	0.040
16	50.00	-0.031	-0.007	0.003	-0.036	40.000	-0.267	OK!	-0.020	-0.020	0.000	-0.040	-0.080	OK!	0.046
17	55.00	-0.027	-0.006	0.002	-0.031	40.000	-0.267	OK!	-0.018	-0.019	0.000	-0.037	-0.080	OK!	0.040
18	56.00	-0.025	-0.005	0.002	-0.029	40.000	-0.267	OK!	-0.018	-0.018	0.000	-0.035	-0.080	OK!	0.037
19	60.00	-0.016	-0.004	0.001	-0.018	40.000	-0.267	OK!	-0.013	-0.014	0.000	-0.027	-0.080	OK!	0.025
20	63.50	-0.008	-0.002	0.001	-0.009	40.000	-0.267	OK!	-0.009	-0.009	0.000	-0.018	-0.080	OK!	0.014
21	65.00	-0.005	-0.001	0.001	-0.006	40.000	-0.267	OK!	-0.007	-0.007	0.000	-0.014	-0.080	OK!	0.009
22	70.00	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
23	75.00	-0.004	-0.001	0.000	-0.006	40.000	-0.267	OK!	-0.007	-0.007	0.000	-0.014	-0.080	OK!	0.009
24	76.50	-0.007	-0.002	-0.001	-0.009	40.000	-0.267	OK!	-0.009	-0.010	0.000	-0.019	-0.080	OK!	0.014
25	80.00	-0.015	-0.003	-0.001	-0.018	40.000	-0.267	OK!	-0.014	-0.015	0.000	-0.028	-0.080	OK!	0.025
26	84.00	-0.023	-0.005	-0.001	-0.029	40.000	-0.267	OK!	-0.018	-0.019	0.000	-0.037	-0.080	OK!	0.038
27	85.00	-0.025	-0.005	-0.001	-0.031	40.000	-0.267	OK!	-0.019	-0.020	0.000	-0.039	-0.080	OK!	0.040
28	90.00	-0.029	-0.006	-0.001	-0.036	40.000	-0.267	OK!	-0.021	-0.022	0.000	-0.042	-0.080	OK!	0.046
29	95.00	-0.025	-0.005	-0.001	-0.031	40.000	-0.267	OK!	-0.019	-0.020	0.000	-0.039	-0.080	OK!	0.040
30	96.00	-0.023	-0.005	-0.001	-0.029	40.000	-0.267	OK!	-0.018	-0.019	0.000	-0.037	-0.080	OK!	0.038
31	100.00	-0.015	-0.003	0.000	-0.018	40.000	-0.267	OK!	-0.014	-0.015	0.000	-0.029	-0.080	OK!	0.026

32	103.50	-0.007	-0.002	0.000	-0.009	40.000	-0.267	OK!	-0.009	-0.010	0.000	-0.019	-0.080	OK!	0.014
33	105.00	-0.005	-0.001	0.000	-0.006	40.000	-0.267	OK!	-0.007	-0.008	0.000	-0.014	-0.080	OK!	0.010
34	110.00	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
35	115.00	-0.005	-0.001	0.000	-0.006	40.000	-0.267	OK!	-0.007	-0.008	0.000	-0.015	-0.080	OK!	0.010
36	116.50	-0.008	-0.002	0.000	-0.009	40.000	-0.267	OK!	-0.009	-0.010	0.000	-0.019	-0.080	OK!	0.014
37	120.00	-0.015	-0.003	0.000	-0.019	40.000	-0.267	OK!	-0.014	-0.015	0.000	-0.029	-0.080	OK!	0.026
38	124.00	-0.024	-0.005	0.000	-0.029	40.000	-0.267	OK!	-0.018	-0.020	0.000	-0.038	-0.080	OK!	0.038
39	125.00	-0.025	-0.005	0.000	-0.031	40.000	-0.267	OK!	-0.019	-0.020	0.000	-0.039	-0.080	OK!	0.041
40	130.00	-0.030	-0.006	0.000	-0.036	40.000	-0.267	OK!	-0.021	-0.022	0.000	-0.043	-0.080	OK!	0.046
41	135.00	-0.025	-0.005	0.000	-0.031	40.000	-0.267	OK!	-0.019	-0.020	0.000	-0.039	-0.080	OK!	0.041
42	136.00	-0.024	-0.005	0.000	-0.029	40.000	-0.267	OK!	-0.018	-0.020	0.000	-0.038	-0.080	OK!	0.038
43	140.00	-0.015	-0.003	0.000	-0.018	40.000	-0.267	OK!	-0.014	-0.015	0.000	-0.029	-0.080	OK!	0.026
44	143.50	-0.008	-0.002	0.000	-0.009	40.000	-0.267	OK!	-0.009	-0.010	0.000	-0.019	-0.080	OK!	0.014
45	145.00	-0.005	-0.001	0.000	-0.006	40.000	-0.267	OK!	-0.007	-0.008	0.000	-0.015	-0.080	OK!	0.010
46	150.00	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
47	155.00	-0.005	-0.001	0.000	-0.006	40.000	-0.267	OK!	-0.007	-0.008	0.000	-0.015	-0.080	OK!	0.010
48	156.50	-0.008	-0.002	0.000	-0.009	40.000	-0.267	OK!	-0.009	-0.010	0.000	-0.019	-0.080	OK!	0.014
49	160.00	-0.015	-0.003	0.000	-0.018	40.000	-0.267	OK!	-0.014	-0.015	0.000	-0.029	-0.080	OK!	0.026
50	164.00	-0.024	-0.005	0.000	-0.029	40.000	-0.267	OK!	-0.018	-0.020	0.000	-0.038	-0.080	OK!	0.038
51	165.00	-0.025	-0.005	0.000	-0.031	40.000	-0.267	OK!	-0.019	-0.020	0.000	-0.039	-0.080	OK!	0.041
52	170.00	-0.030	-0.006	0.000	-0.036	40.000	-0.267	OK!	-0.021	-0.022	0.000	-0.043	-0.080	OK!	0.046
53	175.00	-0.025	-0.005	0.000	-0.031	40.000	-0.267	OK!	-0.019	-0.020	0.000	-0.039	-0.080	OK!	0.041
54	176.00	-0.024	-0.005	0.000	-0.029	40.000	-0.267	OK!	-0.018	-0.020	0.000	-0.038	-0.080	OK!	0.038
55	180.00	-0.015	-0.003	0.000	-0.019	40.000	-0.267	OK!	-0.014	-0.015	0.000	-0.029	-0.080	OK!	0.026
56	183.50	-0.008	-0.002	0.000	-0.009	40.000	-0.267	OK!	-0.009	-0.010	0.000	-0.019	-0.080	OK!	0.014
57	185.00	-0.005	-0.001	0.000	-0.006	40.000	-0.267	OK!	-0.007	-0.008	0.000	-0.015	-0.080	OK!	0.010
58	190.00	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
59	195.00	-0.005	-0.001	0.000	-0.006	40.000	-0.267	OK!	-0.007	-0.008	0.000	-0.014	-0.080	OK!	0.010
60	196.50	-0.007	-0.002	0.000	-0.009	40.000	-0.267	OK!	-0.009	-0.010	0.000	-0.019	-0.080	OK!	0.014
61	200.00	-0.015	-0.003	0.000	-0.018	40.000	-0.267	OK!	-0.014	-0.015	0.000	-0.029	-0.080	OK!	0.026
62	204.00	-0.023	-0.005	-0.001	-0.029	40.000	-0.267	OK!	-0.018	-0.019	0.000	-0.037	-0.080	OK!	0.038
63	205.00	-0.025	-0.005	-0.001	-0.031	40.000	-0.267	OK!	-0.019	-0.020	0.000	-0.039	-0.080	OK!	0.040
64	210.00	-0.029	-0.006	-0.001	-0.036	40.000	-0.267	OK!	-0.021	-0.022	0.000	-0.042	-0.080	OK!	0.046
65	215.00	-0.025	-0.005	-0.001	-0.031	40.000	-0.267	OK!	-0.019	-0.020	0.000	-0.039	-0.080	OK!	0.040
66	216.00	-0.023	-0.005	-0.001	-0.029	40.000	-0.267	OK!	-0.018	-0.019	0.000	-0.037	-0.080	OK!	0.038
67	220.00	-0.015	-0.003	-0.001	-0.018	40.000	-0.267	OK!	-0.014	-0.015	0.000	-0.028	-0.080	OK!	0.026
68	223.50	-0.007	-0.002	-0.001	-0.009	40.000	-0.267	OK!	-0.009	-0.010	0.000	-0.019	-0.080	OK!	0.014
69	225.00	-0.004	-0.001	0.000	-0.006	40.000	-0.267	OK!	-0.007	-0.007	0.000	-0.014	-0.080	OK!	0.009
70	230.00	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
71	235.00	-0.005	-0.001	0.001	-0.006	40.000	-0.267	OK!	-0.007	-0.007	0.000	-0.014	-0.080	OK!	0.009
72	236.50	-0.008	-0.002	0.001	-0.009	40.000	-0.267	OK!	-0.009	-0.009	0.000	-0.018	-0.080	OK!	0.014
73	240.00	-0.016	-0.004	0.001	-0.018	40.000	-0.267	OK!	-0.013	-0.014	0.000	-0.027	-0.080	OK!	0.025
74	244.00	-0.025	-0.005	0.002	-0.029	40.000	-0.267	OK!	-0.018	-0.018	0.000	-0.035	-0.080	OK!	0.037

VE407

Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera

75	245.00	-0.027	-0.006	0.002	-0.031	40.000	-0.267	OK!	-0.018	-0.019	0.000	-0.037	-0.080	OK!	0.040
76	250.00	-0.031	-0.007	0.003	-0.036	40.000	-0.267	OK!	-0.020	-0.020	0.000	-0.040	-0.080	OK!	0.046
77	255.00	-0.027	-0.006	0.003	-0.031	40.000	-0.267	OK!	-0.018	-0.018	0.000	-0.036	-0.080	OK!	0.040
78	256.00	-0.026	-0.006	0.003	-0.028	40.000	-0.267	OK!	-0.017	-0.017	0.000	-0.034	-0.080	OK!	0.037
79	260.00	-0.017	-0.004	0.003	-0.018	40.000	-0.267	OK!	-0.013	-0.013	0.000	-0.026	-0.080	OK!	0.025
80	263.50	-0.009	-0.002	0.002	-0.009	40.000	-0.267	OK!	-0.008	-0.008	0.000	-0.017	-0.080	OK!	0.013
81	265.00	-0.006	-0.001	0.002	-0.006	40.000	-0.267	OK!	-0.006	-0.006	0.000	-0.013	-0.080	OK!	0.009
82	270.00	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
83	275.00	-0.003	-0.001	-0.002	-0.006	30.000	-0.200	OK!	-0.005	-0.005	0.000	-0.010	-0.060	OK!	0.008
84	276.50	-0.005	-0.001	-0.003	-0.009	30.000	-0.200	OK!	-0.007	-0.006	0.000	-0.013	-0.060	OK!	0.012
85	280.00	-0.011	-0.002	-0.005	-0.018	30.000	-0.200	OK!	-0.010	-0.009	0.000	-0.018	-0.060	OK!	0.023
86	284.00	-0.018	-0.003	-0.006	-0.027	30.000	-0.200	OK!	-0.012	-0.010	0.000	-0.022	-0.060	OK!	0.033
87	285.00	-0.019	-0.003	-0.006	-0.029	30.000	-0.200	OK!	-0.012	-0.010	0.000	-0.022	-0.060	OK!	0.034
88	290.00	-0.020	-0.004	-0.007	-0.030	30.000	-0.200	OK!	-0.011	-0.009	0.000	-0.020	-0.060	OK!	0.035
89	294.00	-0.015	-0.003	-0.006	-0.023	30.000	-0.200	OK!	-0.008	-0.006	0.000	-0.014	-0.060	OK!	0.027
90	295.00	-0.013	-0.002	-0.005	-0.020	30.000	-0.200	OK!	-0.006	-0.005	0.000	-0.012	-0.060	OK!	0.023
91	300.00	0.000	0.000	0.000	0.000	30.000	-0.200	OK!	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.060	OK!	0.000

La figura seguente fornisce evidenza dei risultati ottenuti:

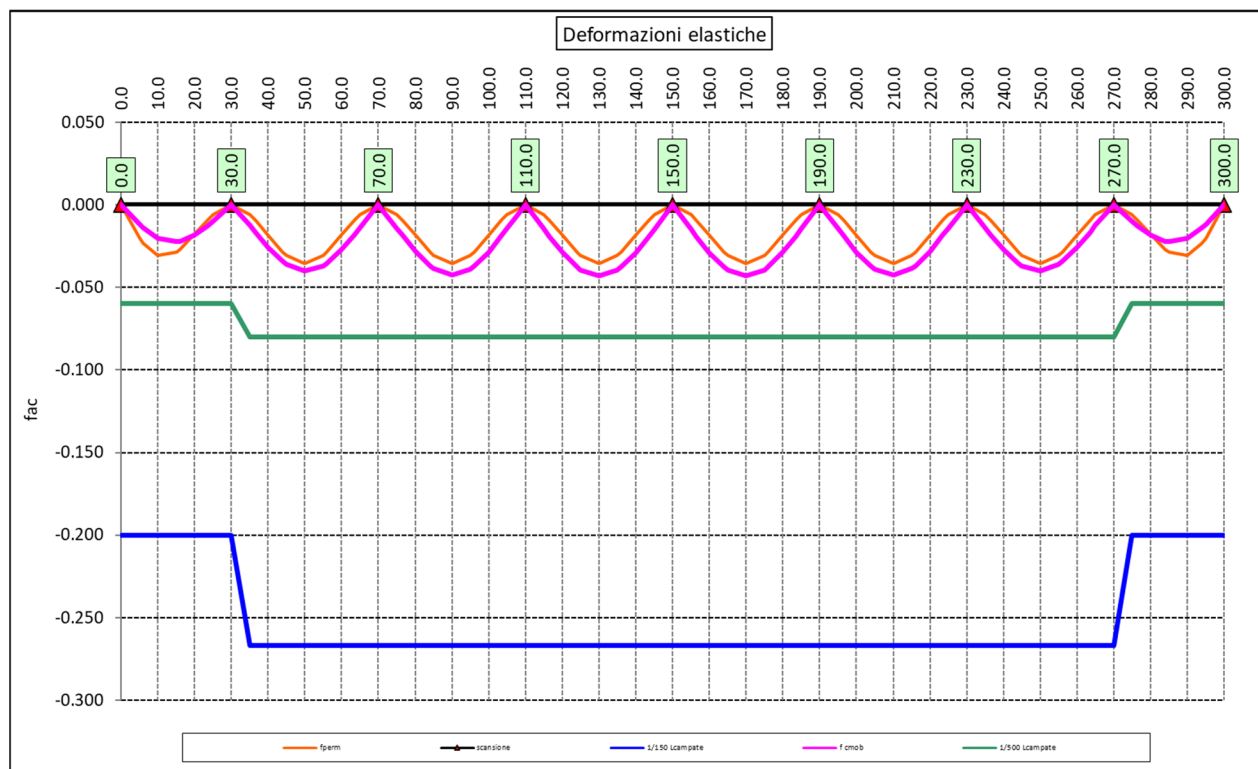


Figura 6.10. Travi principali – Verifiche di deformabilità

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

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

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:

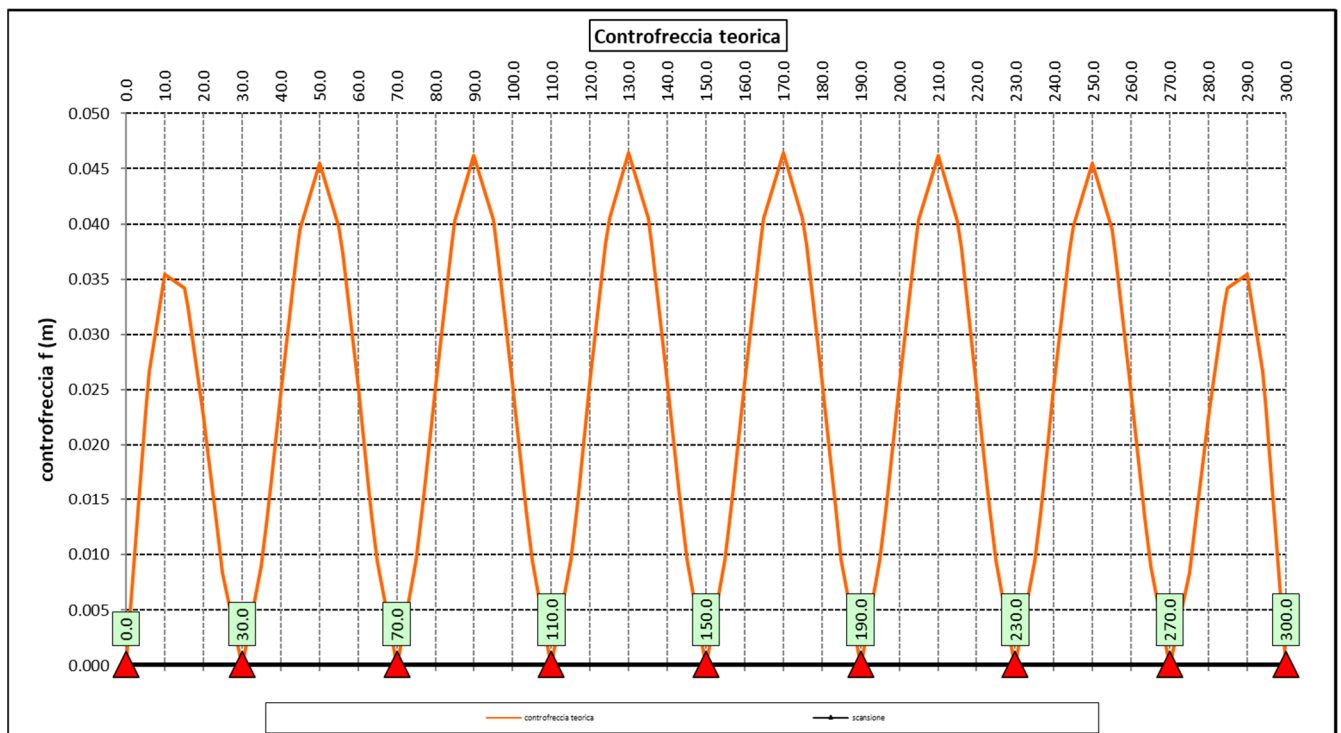


Figura 6.11. Travi principali – controfreccia teorica


6.5 Verifiche dei trasversi

6.5.1 Verifiche dei trasversi di campata tipo DI

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 $b_w = 2 \cdot 15 \cdot \varepsilon \cdot t + t_{st}$.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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 DI1

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):
 $H_{inst} = 238.6 \text{ kN}$
- Azioni orizzontali trasmesse dal vento agli SLU:
 $H_{vento} = 1.53 \times 5 \times (0.6 \times 1.5) = 6.9 \text{ kN/m}$.

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.

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 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.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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.

6.5.2.1 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 6.16. Modello di calcolo - Trasverso di appoggio - pila

Azioni agenti sui trasversi di appoggio

- Azioni orizzontali in testa ai montanti – sisma SLV:
Ht-SLV = $958/2 = 479$ kN
- Azioni orizzontali trasmesse dal vento agli SLU:
Ht-vento = $322 \times 0.9 / 2 = 144.9$ kN/m.

Sollecitazioni di progetto

Le figure seguenti illustrano le sollecitazioni per verifiche agli SLU:

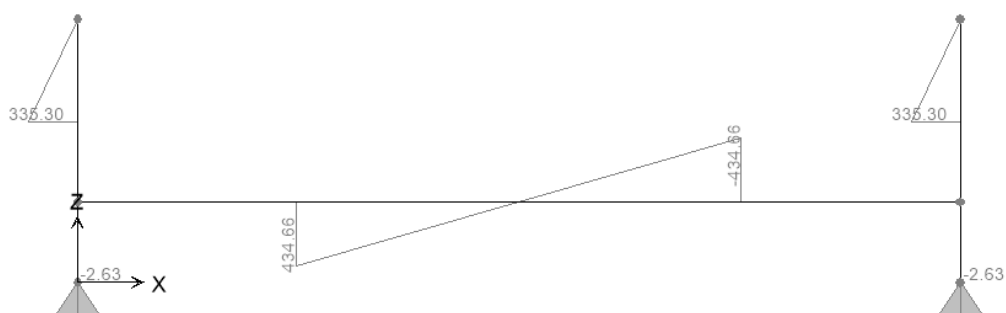


Figura 6.17. Trasverso di appoggio pila – Momento flettente Ht-SLV



Figura 6.18. Trasverso di appoggio pila – Sforzo di taglio Ht-SLV

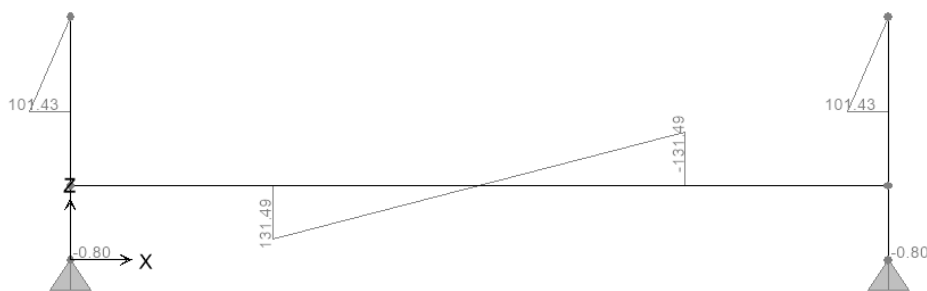


Figura 6.19. Trasverso di appoggio pila – Momento flettente Ht-vento



Figura 6.20. Trasverso di appoggio pila – Sforzo di taglio Ht-vento

Gli sforzi normali agenti concomitanti sui montanti sono pari a:

- Verifiche SLV: NEd = 4000.0 kN
- Verifiche SLU: NEd = 8890.0 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.

6.5.2.2 Trasversi di spalla

La figura seguente illustra il modello di calcolo implementato:



Figura 6.21. Modello di calcolo - Trasverso di appoggio – spalla

Azioni agenti sui trasversi di appoggio

- Azioni orizzontali in testa ai montanti – sisma SLV:
 $H_t\text{-SLV} = 274/2 = 137 \text{ kN}$
- Azioni orizzontali trasmesse dal vento agli SLU:
 $H_t\text{-vento} = 121.6 \times 0.9 / 2 = 54.7 \text{ kN/m}$.

Sollecitazioni di progetto

Le figure seguenti illustrano le sollecitazioni per verifiche agli SLU:

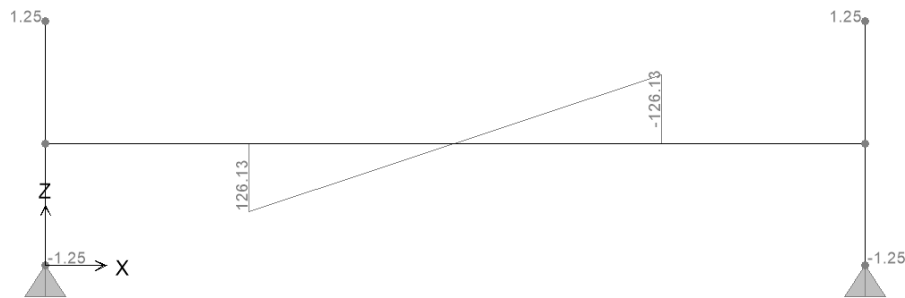


Figura 6.22. Trasverso di appoggio spalla – Momento flettente Ht-SLV



Figura 6.23. Trasverso di appoggio spalla – Sforzo di taglio Ht-SLV

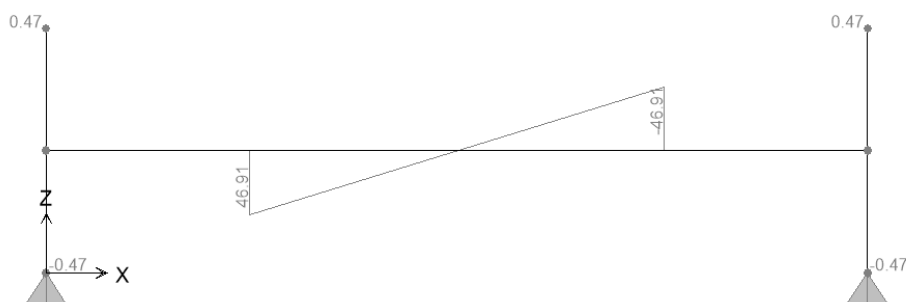


Figura 6.24. Trasverso di appoggio spalla – Momento flettente Ht-vento



Figura 6.25. Trasverso di appoggio spalla – Sforzo di taglio Ht-vento

Gli sforzi normali agenti concomitanti sui montanti sono pari a:

- Verifiche SLV: NEd = 980.0 kN
- Verifiche SLU: NEd = 3360.0 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.

6.6 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 e sul correntino centrale (ove presente).

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 2.00 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.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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.

6.6.1 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, nelle zone dell'impalcato senza correntino centrale, saranno disposti ulteriori 5 tralicci di rinforzo per ciascuna predalla.

Successivamente si riportano le analisi relative al caso corrispondente alla larghezza massima dello sbalzo, 2.75 m, per impalcato di 12.00 m con interasse tra le travi di 6.50 m.

In fase di calcolo è stato considerato un sovraccarico accidentale dovuto ai mezzi d'opera pari a 0.75 kN/m².

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 mezzeria 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 mezzeria (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 1.00 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.

6.6.1.1 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 α , formato dalla diagonale con l'asse dei correnti nel piano longitudinale, e per il coseno dell'angolo β , formato dalla diagonale con l'asse verticale nel piano trasversale.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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:

$$N_{t,Rd} = \frac{A_s f_{yk}}{\gamma_M}$$

essendo:

A_s l'area totale dei correnti tesi;
 f_{yk} la tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio dei correnti;
 γ_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:

$$c.m. = \frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1.0$$

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;
 γ_M è il coefficiente di sicurezza pari a **1.15** per acciaio **B450C**.
 χ il coefficiente di riduzione dello sforzo normale a compressione fornito dalla seguente espressione:

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda^2}}$$

dove:

$$\Phi = 0.5 \left[1 + \alpha (\bar{\lambda} + 0.2) + \bar{\lambda}^2 \right]$$

α è il fattore di imperfezione assunto pari a **0.49** in accordo alla tab. Tab 4.2.VI;

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{Af_{yk}}{N_{cr}}}$$

è la snellezza adimensionale;

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{L_0^2}$$

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.

6.6.1.2 Verifica della predalla in mezzeria 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.

VE407

Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera

DATI GEOMETRICI SOLETTA IN C.A.	Var	unità	
Interasse tra le travi	it	mm	6500
Lunghezza dello sbalzo sx rispetto ad asse trave	Ls_sx	mm	2750
Larghezza asola sulla piattabanda superiore sx	Bas_sx	mm	540
Distanza tra asse trave sx e asse appoggio predalla	Dap_sx	mm	310
Lunghezza dello sbalzo dx rispetto ad asse trave	Ls_dx	mm	2750
Larghezza asola sulla piattabanda superiore dx	Bas_dx	mm	540
Distanza tra asse trave dx e asse appoggio predalla	Dap_dx	mm	310
Altezza complessiva soletta in campata - per carichi	hs1c	mm	400
Altezza complessiva soletta in campata - per verifiche	hs2	mm	310
Luce di calcolo della predalla in campata	ls	mm	5880

DATI PERMANENTI PORTATI	Var	unità	
-------------------------	-----	-------	--

DATI GEOMETRICI PREDALLE	Var	unità				
n. tralicci per dalla	nt					11
altezza traliccio	ht	mm				199
Sezione corrente	n	ϕ	A	At	di	I
		mm	mmq	mmq	mm	mm4
Armatura superiore tralicci	1	16	201	2212	226	35387
Armatura inferiore tralicci	2	12	226	2488	41	22393
Armatura inferiore nella dalla	0	0		0	30	0
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	21500			
Momento statico rispetto al lembo inferiore	Mstat	mm3	1189854			
Y baricentro rispetto al lembo inferiore	Yg	mm	55			
Momento d'inerzia dalla tralicciata	It	mm4	78794705			

CALCOLI STATICI

FASE 1 - POSA IN OPERA DALLE, GETTO DI COMPLETAMENTO

ANALISI DEI CARICHI		B	H	γ	p	p
		m	m	kN/mc	kN/mq	kN/ml
peso proprio predalla agli sbalzi	g1a	2.40	0.07	25		4.12
peso proprio predalla in campata	g1b	2.40	0.07	25		4.12
peso proprio getto di completamento	g1c	2.40	0.33	25		19.40
peso mezzi d'opera	q	2.40			0.75	1.80

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE	Var	unità	
Reazione all'appoggio sx - permanenti	RA-p	kN	79.36
ascissa taglio nullo	x_V(0)	m	2.94
Momento massimo in campata - permanenti	Mmax_p	kNm	79.32
Momento massimo in campata - accidentali	Mmax_q	kNm	7.78
Taglio massimo all'appoggio - permanenti	Vmax_p	kN	69.15
Taglio massimo all'appoggio - accidentali	Vmax_q	kN	5.29
Coefficiente parziale per verifiche SLU - permanenti	γ_p		1.30
Coefficiente parziale per verifiche SLU - accidentali	γ_q		1.50
Verifiche SLU - Momento flettente in mezzzeria	Mmax	kNm	114.8
Verifiche SLU - Taglio massimo all'appoggio	Vmax	kNm	97.8

VERIFICA DI STABILITA' CORRENTI			
	Var	unità	
altezza del traliccio	ht	m	0.185
Momento flettente	Mmax	kNm	114.78
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	620.4
Verifica dei correnti compressi			
	Var	unità	cor traliccio
n. correnti	nc		11
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'inflessione	L0	m	0.20
coefficiente beta	β		1.0
snellezza	λ		47.5
Carico critico elastico dell'armatura	Ncr	N	184698
snellezza adimensionale	λ_{-}		0.70
fattore di imperfezione alpha	α		0.49
coefficiente ϕ	ϕ		0.87
coefficiente χ	χ		0.72
Resistenza all'instabilità dell'armatura compressa	Nb,Rd	kN	627
coefficiente di utilizzo	c.u		0.98 < 1.0
Verifica dei correnti tesi			
	Var	unità	inferiori
A correnti	A	mmq	2488
Resistenza a trazione dell'armatura tesa	Nt,Rd	kN	974
coefficiente di utilizzo	c.u		0.64 < 1.0
VERIFICA DIAGONALI			
altezza del traliccio	ht	m	0.185
n. diagonali	nd		22
Taglio massimo	Vmax	kN	97.83
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	113.8
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'inflessione	L0	m	0.22
coefficiente beta	β		0.90
snellezza	λ		77.5
Carico critico elastico dell'armatura	Ncr	N	27133
snellezza adimensionale	λ_{-}		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	313
coefficiente di utilizzo	c.u		0.36 < 1.0

Come è possibile evincere tutte le verifiche di resistenza ed instabilità delle aste dei tralicci sono soddisfatte.

6.6.1.3 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 tralicci.

VE407

Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera

DATI GEOMETRICI SOLETTA IN C.A.	Var	unità	
Altezza complessiva soletta alla estremità inc. sbalzo	hss1	mm	360
Altezza complessiva soletta alla estremità libera sbalzo	hss2	mm	310
Luce dello sbalzo rispetto all'asse della trave	ls	mm	2750
Inclinazione del getto in opera - intradosso	incl		0.020
Larghezza asola sulla piattabanda superiore	Lasol	mm	540
Distanza tra asse trave e asse appoggio predalla	Dap	mm	310
Estensione del getto di prima fase dall'asse della trave	Lg1	mm	1250

DATI GEOMETRICI PREDALLE	Var	unità	
n. tralicci per dala	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
Armatura di rinforzo nella dala	0	0		0	30	0
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

Sezione asolata d'estremità

	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

Caratteristiche geometrico-inerziali

	Var	unità	
Area totale	At	mm2	2564
Momento statico rispetto al lembo inferiore	Mstat	mm3	315466
Y baricentro rispetto al lembo inferiore	Yg	mm	123
Momento d'inerzia	It	mm4	21889905

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 dala (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	0.05	25.0	3.00
peso mezzi d'opera	p3	2.40		0.75	1.80
	B (m)	H (m)	L (m)	p (kN/ml)	P (kN)
peso della veletta	P4	2.40		1.40	3.36

VE407

Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE	Var	unità	
Momento massimo all'incastro - permanenti	Mmax-p	kNm	27.50
Momento massimo all'incastro - accidentali	Mmax-q	kNm	5.36
Taglio massimo - permanenti	Vmax-p	kN	28.55
Taglio massimo - accidentali	Vmax-q	kN	4.39
Coefficiente parziale per verifiche SLU - permanenti	γ_g		1.30
Coefficiente parziale per verifiche SLU - accidentali	γ_q		1.50
Verifiche SLU - Momento flettente all'incastro	Mmax	kNm	43.8
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	43.79
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	242.0
Verifica dei correnti compressi in corrispondenza asola	Var	unità	cor traliccio
Sforzo normale nei correnti inferiori	Nmax_i	kN	242
n. correnti	nc		12
Diametro corrente compresso	ϕ	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'inflessione	L0	m	0.20
coefficiente beta	β		1.00
snellezza	λ		67
Carico critico elastico dell'armatura	Ncr	N	52742
snellezza adimensionale	λ_*		0.98
fattore di imperfezione alpha	α		0.49
coefficiente ϕ	ϕ		1.17
coefficiente χ	χ		0.55
Resistenza all'instabilità dell'armatura compressa	Nb,Rd	kN	292
coefficiente di utilizzo	c.u		0.83 < 1.0
Verifica dei correnti compressi (sezione corrente)	Var	unità	inferiori
A correnti	A	mmq	1357
Resistenza a compressione dell'armatura compressa	Nc,Rd	kN	531
coefficiente di utilizzo	c.u		0.46 < 1.0
Verifica dei correnti tesi	Var	unità	superiori
A correnti	A	mmq	1206
Resistenza a trazione dell'armatura tesa	Nt,Rd	kN	472
coefficiente di utilizzo	c.u		0.51 < 1.0
VERIFICA DIAGONALI	Var	unità	
altezza del traliccio	ht	m	0.185
n. diagonali	nd		12
Taglio massimo	Vmax	kN	43.71
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	ϕ	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'inflessione	L0	m	0.21
coefficiente beta	β		0.90
snellezza	λ		77
Carico critico elastico dell'armatura	Ncr	N	27365
snellezza adimensionale	λ_*		1.14
fattore di imperfezione alpha	α		0.49
coefficiente ϕ	ϕ		1.38
coefficiente χ	χ		0.47
Resistenza all'instabilità dell'armatura compressa	Nb,Rd	kN	172
coefficiente di utilizzo	c.u		0.30 < 1.0

FASE 1 - GETTO DI SECONDA FASE

ANALISI DEI CARICHI		B	H	γ	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	0.03	25.0		1.84
peso mezzi d'opera	p3	2.40			0.75	1.80
		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	26.66			
Momento massimo all'estremità del getto di 2° fase - accidentali	Mmax-q	kNm	2.03			
Taglio massimo all'estremità del getto di 2° fase - permanenti	Vmax-p	kN	32.64			
Taglio massimo all'estremità del getto di 2° fase - accidentali	Vmax-q	kN	2.70			
Coefficiente parziale per verifiche SLU - permanenti	γ_g		1.30			
Coefficiente parziale per verifiche SLU - accidentali	γ_q		1.50			
Verifiche SLU - Momento massimo all'estremità del getto di 2° fase	Mmax1	kNm	37.69			
Verifiche SLU - Taglio massimo all'estremità del getto di 2° fase	Vmax1	kN	46.49			
VERIFICA DI STABILITA' CORRENTI ALL'ESTREMITA' DEL GETTO		Var	unità			
altezza del traliccio	ht	m	0.165			
Momento flettente	Mmax	kNm	37.69			
angolo alpha nel piano longitudinale del traliccio	alp	deg	58.8			
angolo beta nel piano trasversale del traliccio	bet	deg	10.3			
Sforzo massimo nei correnti del traliccio	Nmax	kN	227.9			
Verifica dei correnti tesi		Var	unità	superiori		
A correnti	A	mmq	1206			
Resistenza a trazione dell'armatura tesa	Nt,Rd	kN	472			
coefficiente di utilizzo	c.u		0.48		< 1.0	
VERIFICA DIAGONALI						
altezza del traliccio	ht	m	0.165			
n. diagonali	nd		12			
Taglio massimo	Vmax	kN	46.49			
angolo alpha nel piano longitudinale del traliccio	alp	deg	58.8			
angolo beta nel piano trasversale del traliccio	bet	deg	10.3			
Sforzo massimo nelle diagonali	Nmax	kN	55.2			
Diametro diagonale	ϕ	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'inflessione	L0	m	0.20			
coefficiente beta	β		0.90			
snellezza	λ		70.7			
Carico critico elastico dell'armatura	Ncr	N	32556			
snellezza adimensionale	λ_{-}		1.04			
fattore di imperfezione alpha	α		0.49			
coefficiente ϕ	Φ		1.25			
coefficiente χ	χ		0.52			
Resistenza all'instabilità dell'armatura compressa	Nb,Rd	kN	190			
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.

6.6.2 Verifiche della soletta in esercizio (2° fase) – B=12.00 m

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 rigidezze flessionali e taglianti in questa direzione secondo i seguenti rapporti:

$$\text{fac_r_llong} = t^3 / t_t^3 = 0.24^3 / 0.31^3 = 0.464$$

$$\text{fac_r_Along} = t_l / t_t = 0.24 / 0.31 = 0.77$$

La soletta è semplicemente appoggiata in corrispondenza delle travi principali. Nel modello sono stati implementati i traversi di spalla e di campata.

Il collegamento tra soletta e traversi è stato schematizzato attraverso link rigidi.

La figura seguente illustra il modello utilizzato per il calcolo della soletta:

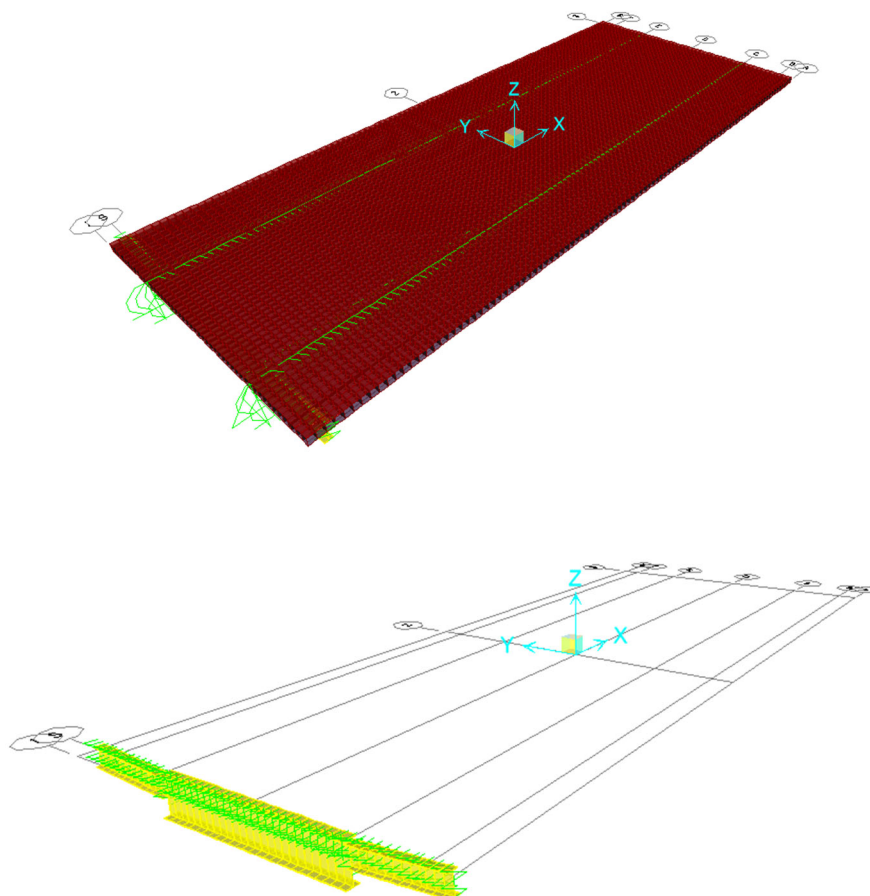


Figura 6-26. Modello di calcolo soletta – vista estrusa del modello agli elementi finiti

6.6.2.1 Analisi dei carichi agenti sulla soletta

I carichi di progetto considerati sono i seguenti:

- peso proprio della soletta in campata..... $25.0 \times 0.40 = 10.00$ kNm^{-2}
- peso proprio della soletta sugli sbalzi..... $25.0 \times 0.335 = 8.38$ kNm^{-2}
- peso proprio di ciascuno dei cordoli $25.0 \times 0.20 = 5.00$ kNm^{-2}
- peso della pavimentazione stradale = 3.00 kNm^{-2}
- peso delle barriere di sicurezza = 1.50 kNm^{-1}
- peso canalette smaltimento acque di piattaforma = 0.50 kNm^{-1}
- peso di ciascuna veletta di bordo e carter metallico..... = 2.90 kNm^{-1}

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:

Configurazione di carico A

- Condizione Q1CA: Carichi concentrati
- Condizione Q1DA: Carichi distribuiti

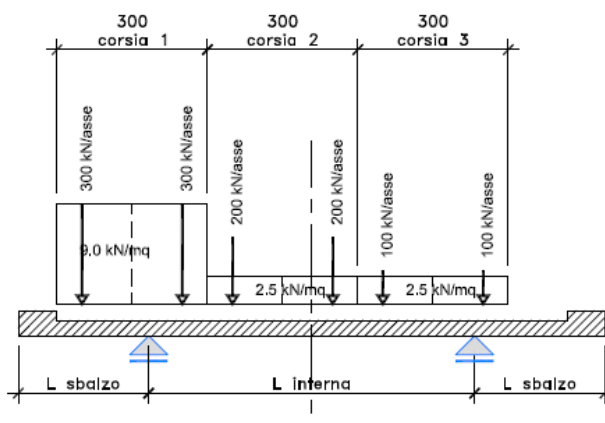


Figura 6-27. Disposizione trasversale dei carichi mobili – Configurazione A

Configurazione di carico B

- Condizione Q1CB: Carichi concentrati
- Condizione Q1DB: Carichi distribuiti

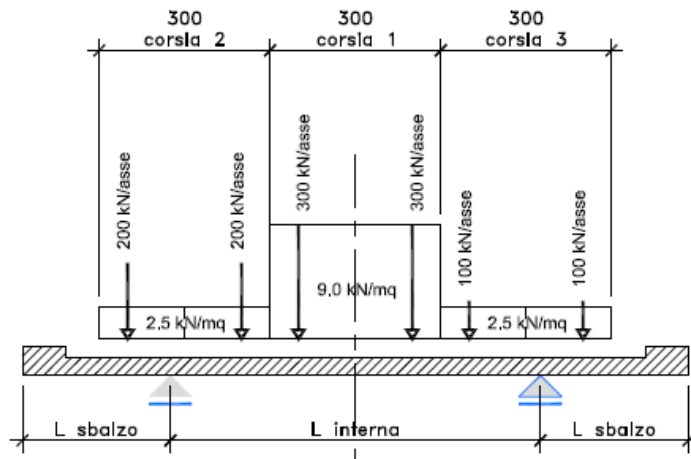


Figura 6-28. Disposizione trasversale dei carichi mobili – Configurazione B

Configurazione di carico C

- Condizione Q1CC: Carichi concentrati
- Condizione Q1DC: Carichi distribuiti

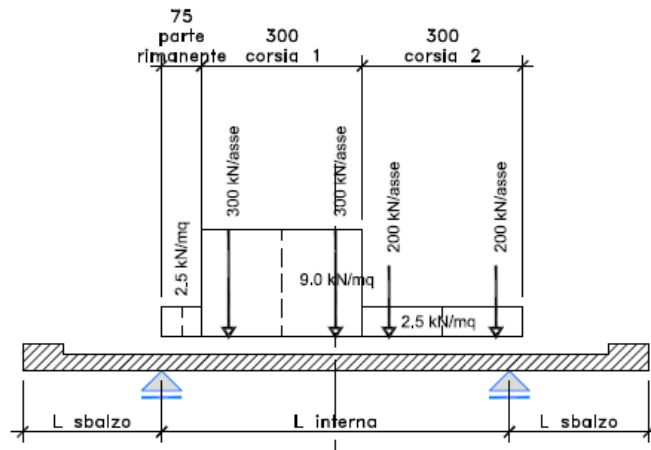


Figura 6-29. Disposizione trasversale dei carichi mobili – Configurazione C

Configurazione di carico D

- Condizione Q2D; Carichi concentrati

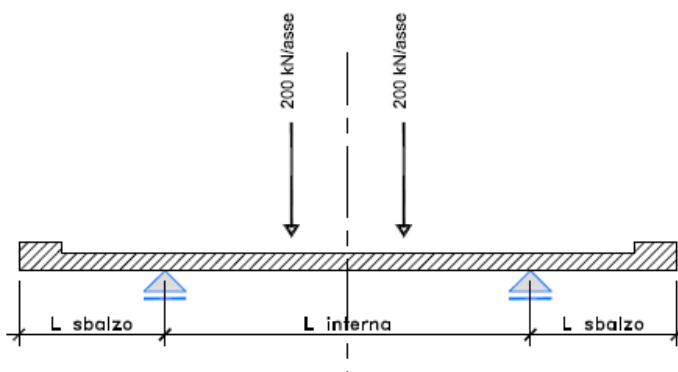


Figura 6-30. Disposizione trasversale dei carichi mobili – Configurazione D

Configurazione di carico E

- Condizione Q2E; Carichi concentrati

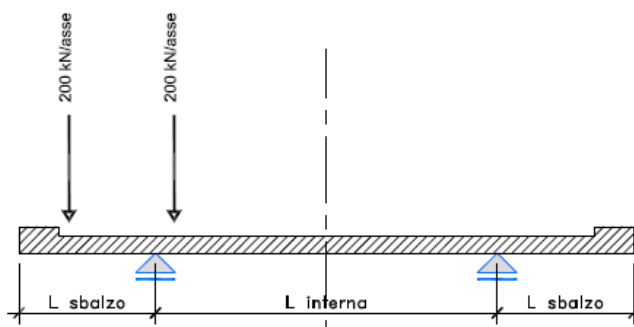


Figura 6-31. Disposizione trasversale dei carichi mobili – Configurazione E

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.

6.6.2.2 Combinazioni di carico

Sono state considerate le seguenti combinazioni di carico:

Resultant M22 Diagram (ENVESLU - Max)

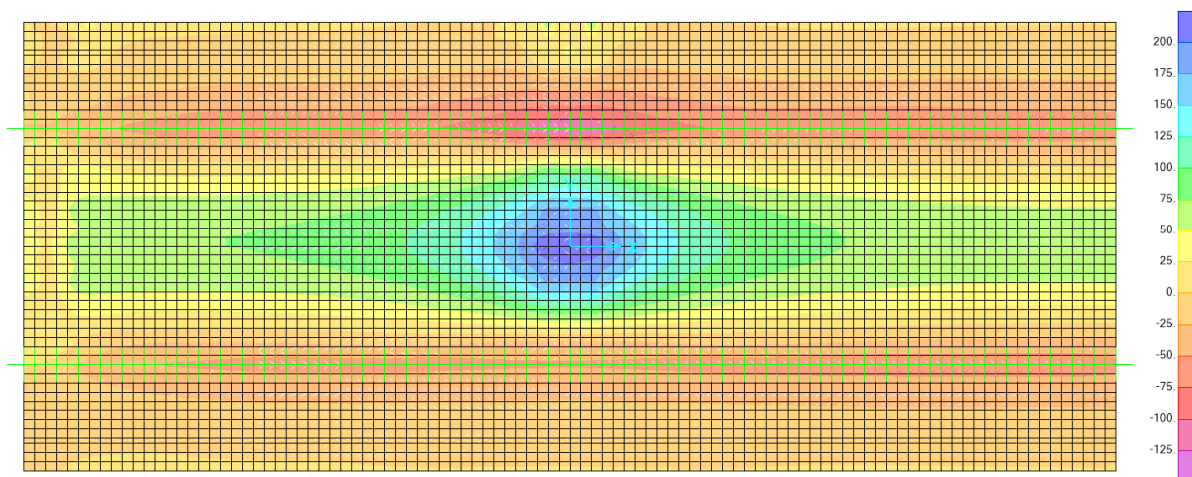


Figura 6-32. Combinazione ENVESLU – M22 max

Resultant M22 Diagram (ENVESLU - Min)

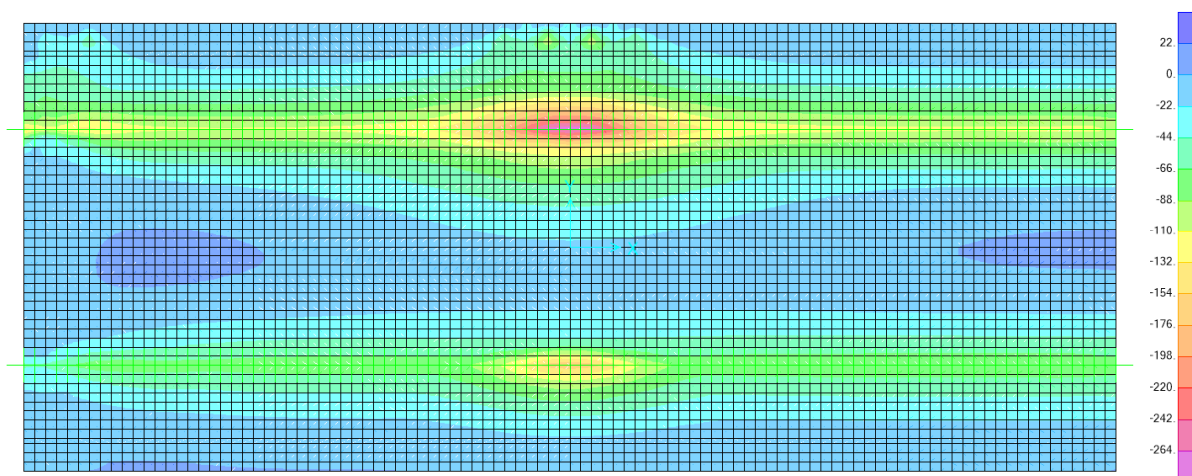


Figura 6-33. Combinazione ENVESLU – M22 min

Resultant M11 Diagram (ENVESLU - Max)

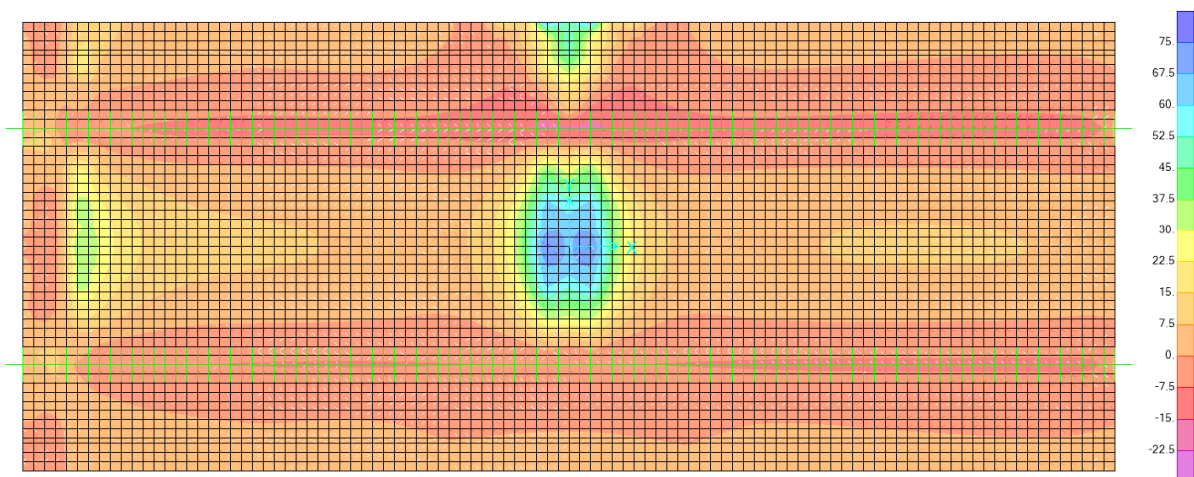


Figura 6-34. Combinazione ENVESLU – M11 max

Resultant M11 Diagram (ENVESLU - Min)

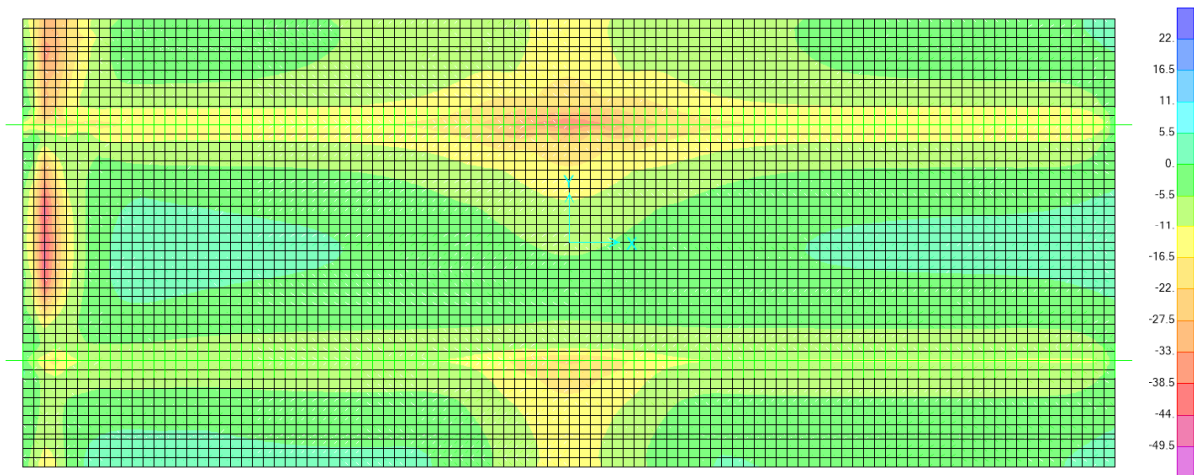


Figura 6-35. Combinazione ENVESLU – M11 min

Resultant V23 Diagram (ENVESLU - Max)

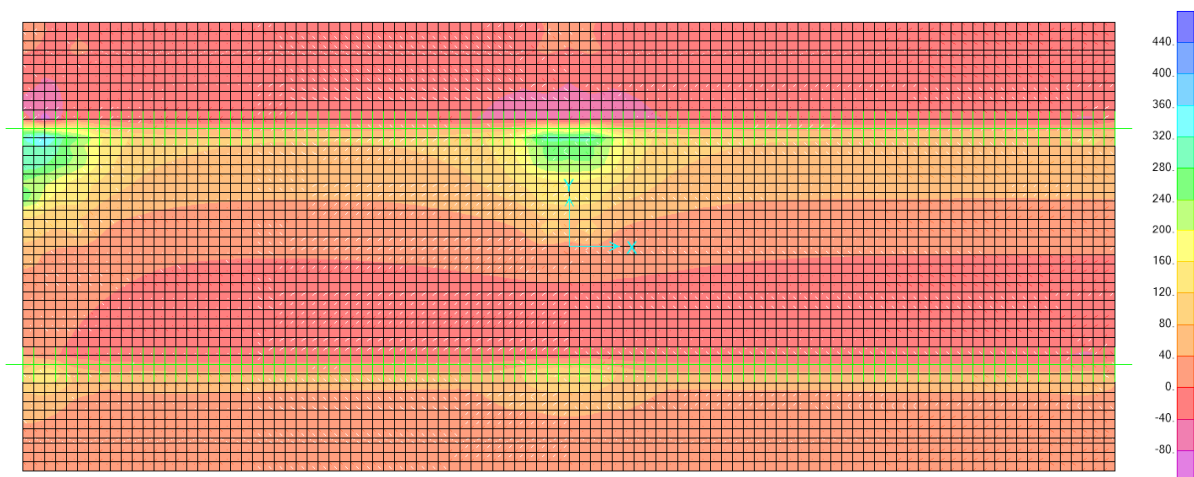


Figura 6-36. Combinazione ENVESLU – V23 max

Resultant V23 Diagram (ENVESLU - Min)

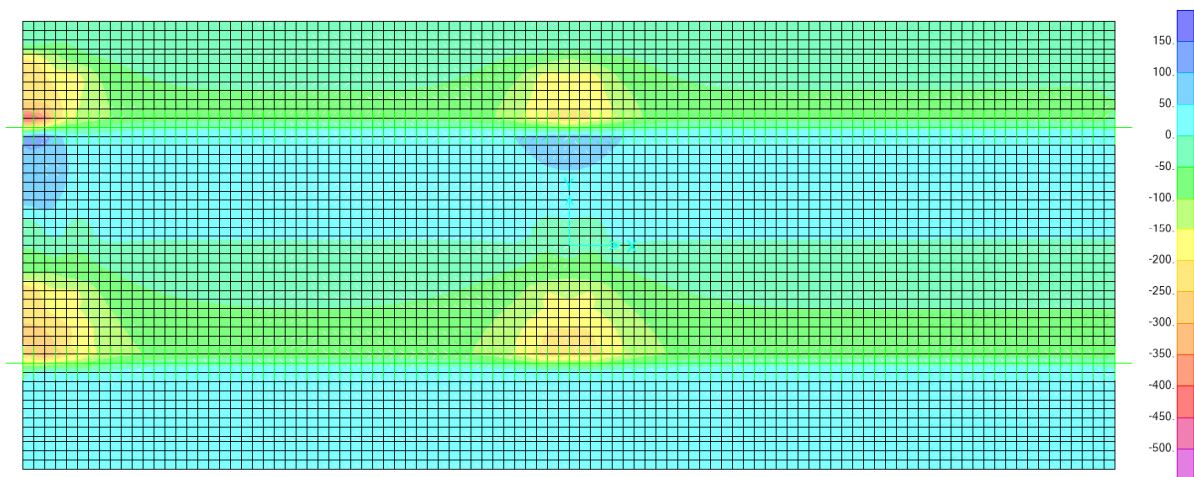


Figura 6-37. Combinazione ENVESLU – V23 min

Resultant M22 Diagram (ENVESLER - Max)

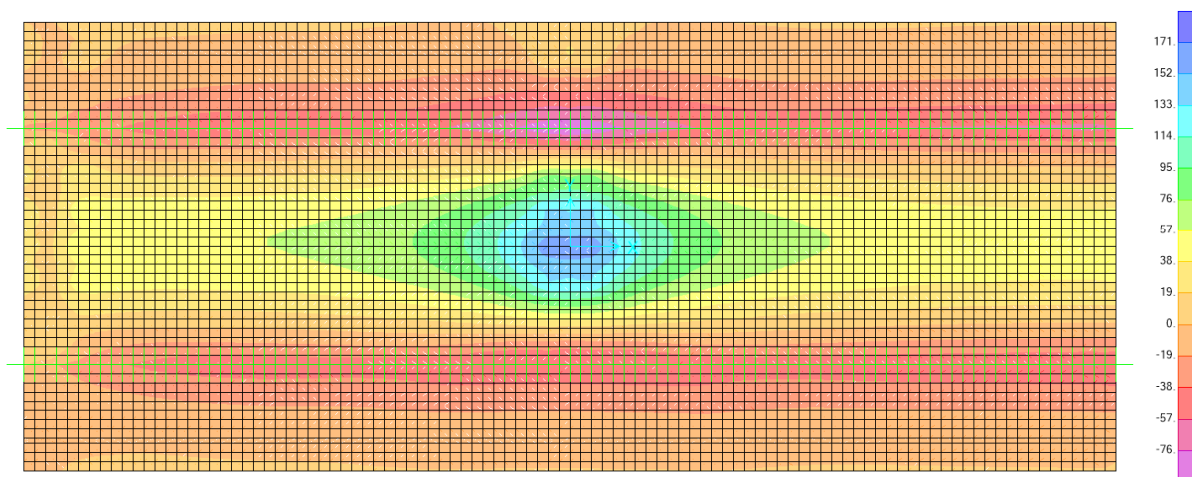


Figura 6-38. Combinazione ENVESLER – M22 max

Resultant M22 Diagram (ENVESLER - Min)

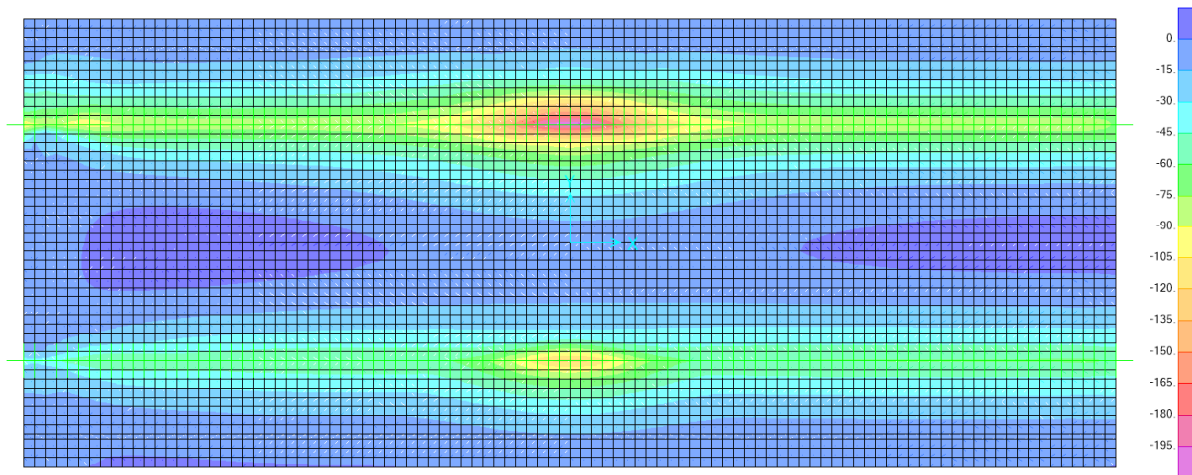


Figura 6-39. Combinazione ENVESLER – M22 min

Resultant M11 Diagram (ENVESLER - Max)

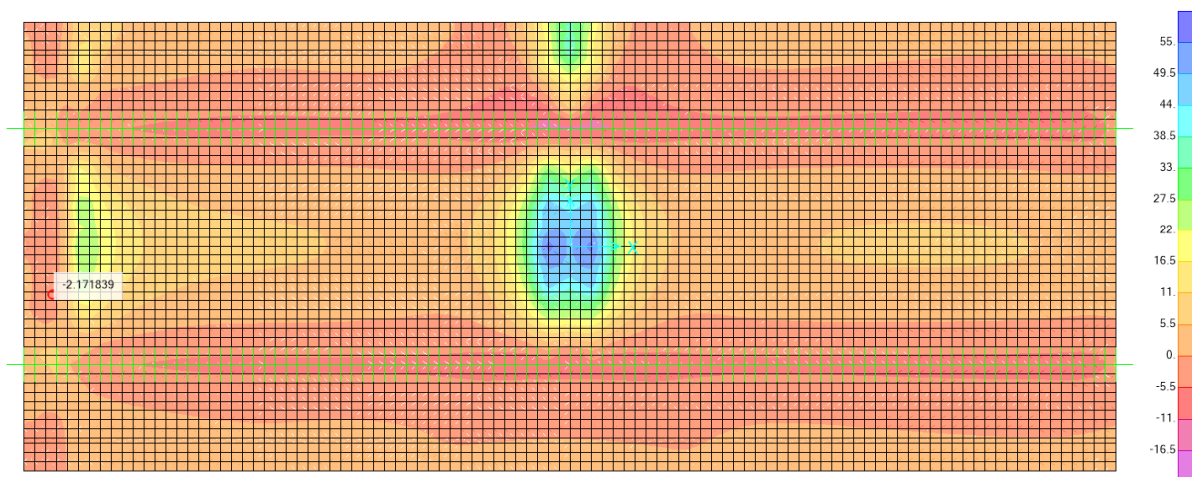


Figura 6-40. Combinazione ENVESLER – M11 max

Resultant M11 Diagram (ENVESLER - Min)

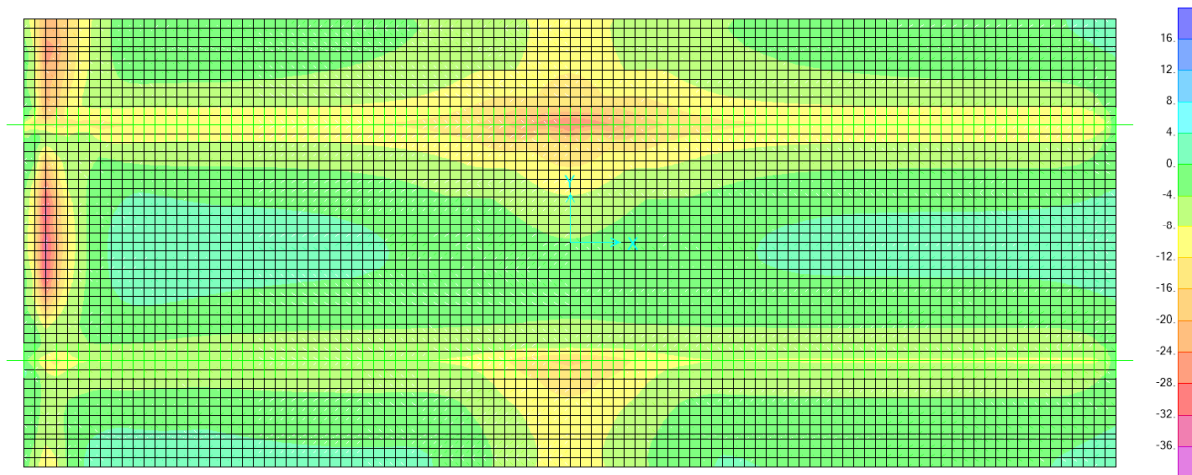


Figura 6-41. Combinazione ENVESLER – M11 min

Resultant M22 Diagram (ENVESLEF - Max)

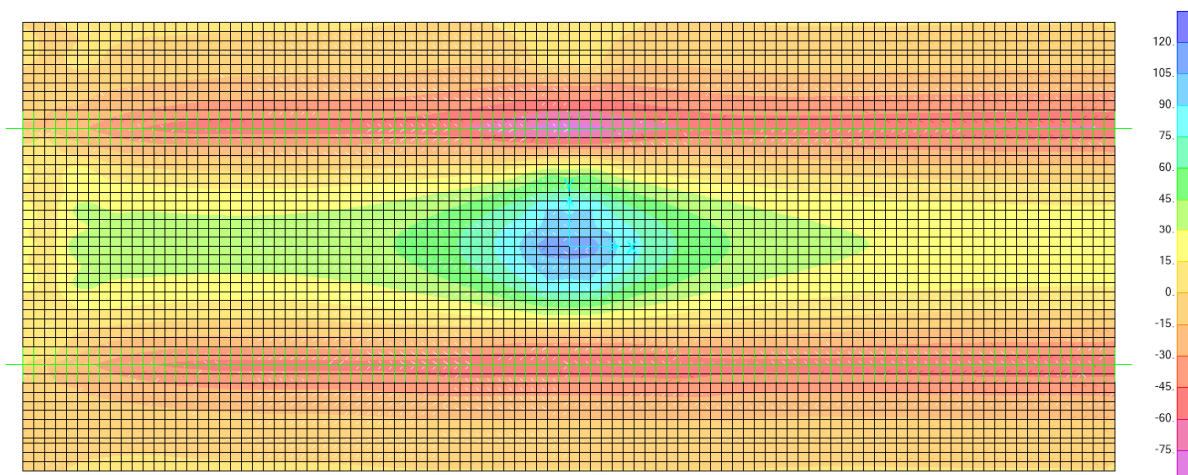


Figura 6-42. Combinazione ENVESLEF – M22 max

Resultant M22 Diagram (ENVESLEF - Min)

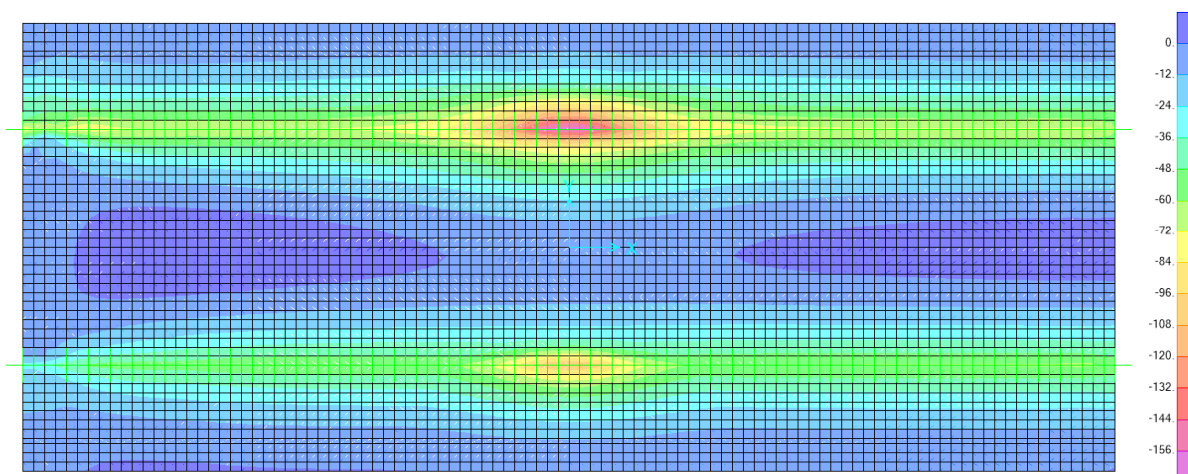


Figura 6-43. Combinazione ENVESLEF – M22 min

Resultant M11 Diagram (ENVESLEF - Max)

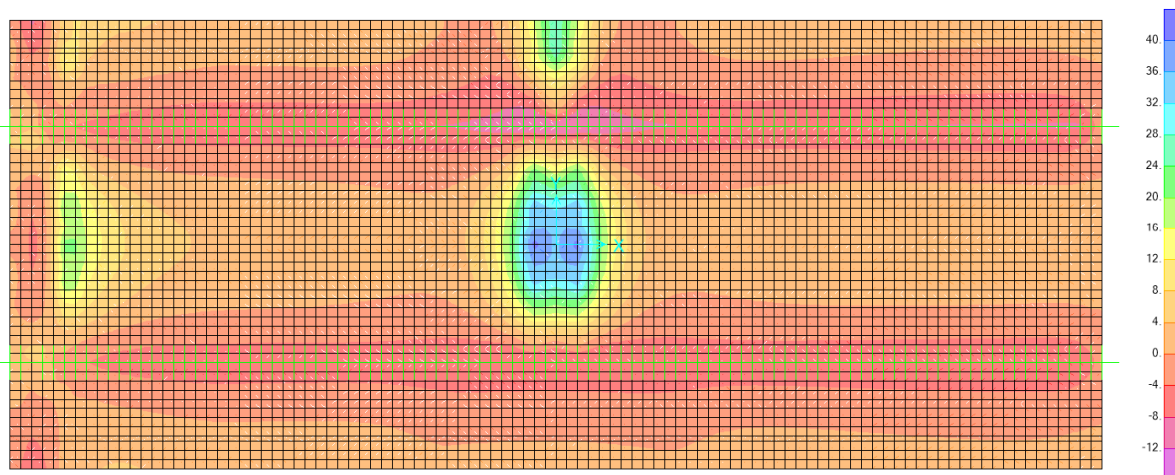


Figura 6-44. Combinazione ENVESLEF – M11 max

Resultant M11 Diagram (ENVESLEF - Min)

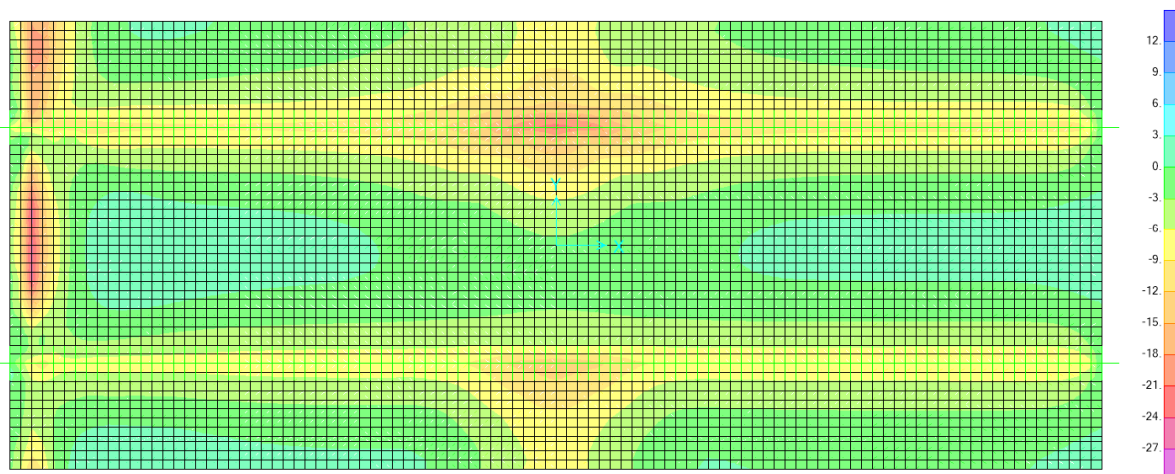


Figura 6-45. Combinazione ENVESLEF – M11 min

Resultant M22 Diagram (SLE-QP)

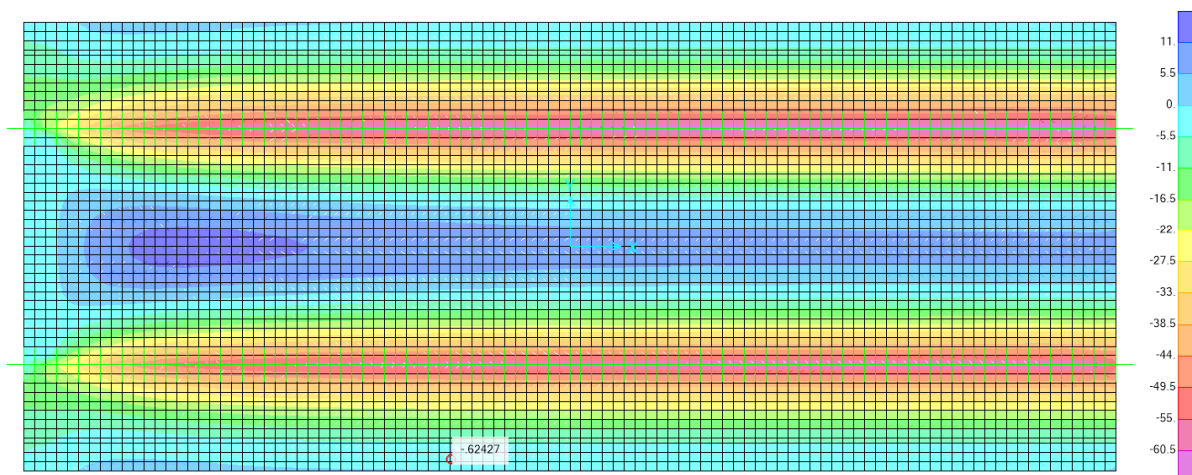


Figura 6-46. Combinazione SLE-QP – M22

Resultant M11 Diagram (SLE-QP)

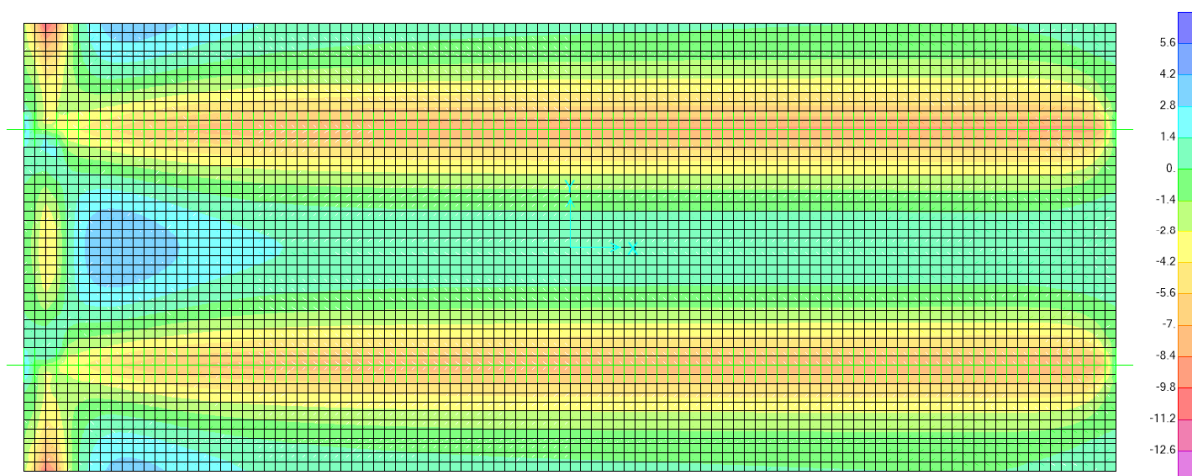



Figura 6-47. Combinazione SLE-QP – M11

Le tabelle seguenti riepilogano le caratteristiche della sollecitazione per verifiche SLU ed SLE:

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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	221	-280	78	-39	305	76.0	-147	37	-47	465
Verifiche SLE-RARA	164	-207	58	-29		53.3	-100	28	-39	
Verifiche SLE-FR	113	-164	42	-23		40.0	-82	21	-26	
Verifiche SLE-QP	0	-64	1	-9		6	-64	3	-4	

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	530.4	-672.0			732.0	182.4	-352.8			1116.0
Verifiche SLE-RARA	393.6	-496.8				127.9	-240.0			
Verifiche SLE-FR	271.2	-393.6				96.0	-196.1			
Verifiche SLE-QP	0.0	-153.6				14.9	-153.6			

6.6.2.1 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 23 ϕ 20 (nella predalla).

L'armatura in zona compressa è costituita da ϕ 20/20.


CARATTERISTICHE DOMINIO CALCESTRUZZO

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]	Diam ϕ [mm]
1	-110.0	4.5	20
2	110.0	4.5	20
3	-110.0	22.4	20

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

4 110.0 22.4 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	530.40	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	393.60	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	271.10 (164.00)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3.5 cm
Interferro 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

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas GRUPPO FS ITALIANE
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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	530.40	0.00	0.00	668.09	0.001.26		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	0.299	-120.0	31.0	-0.00029	-110.0	22.4	-0.00819	-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	0.000441019	-0.010171582	0.299	0.814


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 [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
 As eff. Area barre [cm²] 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	11.93	-120.0	31.0	-244.0	100.0	4.5	1560	72.3

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
 Ver. 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]

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas GRUPPO FS ITALIANE
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

k2	= 0.5 per flessione; $= (e1 + e2)/(2 \cdot e1)$ 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 = $0.6 S_{max} / E_s$ [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
sr max	Massima distanza tra le fessure [mm]
wk	Apertura fessure in mm calcolata = $sr_{max} \cdot (e_{sm} - e_{cm})$ [(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	-0.00150	0.00000	0.500	20.0	35	0.00091 (0.00070)	192	0.175 (990.00)	164.00	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	8.22	-120.0	31.0	-168.0	100.0	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	-0.00104	0.00000	0.500	20.0	35	0.00055 (0.00048)	192	0.105 (0.20)	164.00	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 $\phi 20/20 + \phi 26/20$

L'armatura in zona compressa è costituita da $11\phi 20$ (nella predalla).

CARATTERISTICHE DOMINIO CALCESTRUZZO


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	-110.0	4.5	20
2	110.0	4.5	20
3	-115.0	22.4	20
4	105.0	22.4	20
5	-105.0	22.4	26
6	115.0	22.4	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas GRUPPO FS ITALIANE
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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	26

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	-672.00	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	-496.80	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	-393.60 (-162.41)	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

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	16.77	120.0	0.0	-265.9	-115.0	22.4	956	42.3

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}
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 $A_{c\ eff}$ [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	-0.00220	0.00000	0.500	23.4	40	0.00099 (0.00076)	226	0.224 (990.00)	-162.41	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	13.28	120.0	0.0	-210.7	-115.0	22.4	956	42.3

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	-0.00175	0.00000	0.500	23.4	40	0.00073 (0.00060)	226	0.164 (0.20)	-162.41	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	5.18	120.0	0.0	-82.2	-115.0	22.4	956	42.3

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	-0.00068	0.00000	0.500	23.4	40	0.00023 (0.00023)	226	0.053 (0.20)	-162.41	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 $\phi 20/20$.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas GRUPPO FS ITALIANE
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

CARATTERISTICHE DOMINIO CALCESTRUZZO

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	21.4	20
4	40.0	21.4	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	78.00	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	58.00	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas GRUPPO FS ITALIANE
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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	42.00 (50.62)	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 (50.62)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.0 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 13.4 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 (4.1.15)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	78.00	0.00	0.00	132.41	0.00	1.70	
31.4(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	0.246	-50.0	28.0	-0.00077	-40.0	21.4	-0.01074	-40.0	6.0

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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	0.000647126	-0.014619536	0.246	0.747

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 ²] in zona tesa considerata aderente alle barre								
As eff.	Area barre [cm ²] 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	7.12	-50.0	28.0	-193.8	20.0	6.0	650	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; $=(e1 + e2)/(2*e1)$ 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 Smax / Es [(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	-0.00131	0.00000	0.500	20.0	50	0.00055 (0.00055)	311	0.172 (990.00)	50.62	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	5.16	-50.0	28.0	-140.3	20.0	6.0	650	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	-0.00095	0.00000	0.500	20.0	50	0.00040 (0.00040)	311	0.125 (0.20)	50.62	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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

1 S 0.12 -50.0 28.0 -3.3 20.0 6.0 650 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)	311	0.003 (0.20)	50.62 0.00

In testata, il diaframma di spalla fornisce appoggio alla soletta in prossimità del giunto. Pertanto, le caratteristiche della sollecitazione in direzione trasversale risultano minori di quelle relative alla sezione corrente. Di seguito si riportano e verifiche della testata relative alla direzione longitudinale.

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 è costituita da $\phi 20/10$.

L'armatura in zona compressa è costituita da $\phi 20/20$.

CARATTERISTICHE DOMINIO CALCESTRUZZO

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	17.4	20
4	40.0	17.4	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

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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	-47.00	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	-39.00	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	-26.00 (-39.31)	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	-4.00 (-39.31)	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:	13.4 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)

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas GRUPPO FS ITALIANE
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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 ²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	-47.00	0.00	0.00	-98.50	0.00	2.10	
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	0.142	-50.0	0.0	0.00066	-40.0	2.0	-0.02123	40.0	17.4

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	-0.001421513	0.003500000	0.142	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 ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm ²] 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	5.58	-50.0	0.0	-161.1	20.0	17.4	650	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
e3	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

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas GRUPPO FS ITALIANE
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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]
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	-0.00121	0.00000	0.500	20.0	56	0.00046 (0.00046)	331	0.152 (990.00)	-39.31	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	3.72	-50.0	0.0	-107.4	20.0	17.4	650	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	-0.00081	0.00000	0.500	20.0	56	0.00031 (0.00031)	331	0.102 (0.20)	-39.31	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	0.57	-50.0	0.0	-16.5	20.0	17.4	650	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	-0.00012	0.00000	0.500	20.0	56	0.00005 (0.00005)	331	0.016 (0.20)	-39.31	0.00

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

7 ANALISI DELLE SOTTOSTRUTTURE

7.1 Criteri di calcolo

7.1.1 Definizione del modello di calcolo

Le analisi strutturali sono state condotte con l'ausilio di modelli agli elementi finiti che schematizzano l'intero impalcato e le pile attraverso elementi BEAM di opportuna rigidità.

Gli [isolatori a scorrimento a doppia superficie curva](#) sono stati schematizzati attraverso elementi "Link" a comportamento lineare.

Nel modello globale non sono state considerate le due spalle che possono essere considerate infinitamente rigide rispetto alle pile.

Le strutture sono state assoggettate alle azioni permanenti (peso proprio e permanenti portati), agli effetti del ritiro, alle azioni variabili verticali e orizzontali legate al traffico stradale, alle azioni del vento, della temperatura ed alle azioni sismiche.

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

7.1.2 Caratteristiche geometrico-inerziali in fase di analisi

L'analisi è stata condotta con riferimento ad un unico modello in cui le caratteristiche geometrico-inerziali degli elementi che schematizzano l'impalcato sono ottenute considerando la sezione composta costituita dalle travi metalliche e dalla soletta in c.a. omogeneizzata all'acciaio mediante il rapporto modulare $nL = n0$.

Nel modello 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.

7.1.3 Larghezze collaboranti in fase di analisi e di verifica

Si rimanda integralmente al paragrafo 6.1.1.2.

7.1.4 Isolatori a scorrimento a doppia superficie curva

Come precedentemente illustrato gli isolatori sono schematizzati mediante elementi "Link" a comportamento lineare. [Nel caso in oggetto, ciascun elemento "link" schematizza i due isolatori disposti lungo l'allineamento considerato.](#)

Sono state definite diverse sezioni tipo:

- Elementi "link" *kspalle*: relativi agli isolatori da disporre in corrispondenza delle spalle;
- Elementi "link" *kpile*: relativi agli isolatori da disporre in corrispondenza delle pile.

Di seguito se ne riepilogano le caratteristiche di rigidità, nelle condizioni di esercizio ed in condizioni sismiche.

In particolare mentre in condizioni sismiche la rigidità degli isolatori è la medesima per ciascun allineamento, in condizioni di esercizio la rigidità è funzione delle variazioni termiche e del ritiro.

VI05 - FIERA

Link	Esercizio			Sisma		
	K1 [kN/m]	K2 [kN/m]	K3 [kN/m]	K1 [kN/m]	K2 [kN/m]	K3 [kN/m]
K _{SPA}	1.00E+10	3525	1.00E+10	1.00E+10	8019	8019
K _{P1}	1.00E+10	8830	1.00E+10	1.00E+10	8019	8019
K _{P2}	1.00E+10	11244	1.00E+10	1.00E+10	8019	8019
K _{P3}	1.00E+10	12779	1.00E+10	1.00E+10	8019	8019
K _{P4}	1.00E+10	14925	1.00E+10	1.00E+10	8019	8019
K _{P5}	1.00E+10	18139	1.00E+10	1.00E+10	8019	8019
K _{P6}	1.00E+10	23479	1.00E+10	1.00E+10	8019	8019
K _{P7}	1.00E+10	23479	1.00E+10	1.00E+10	8019	8019
K _{P8}	1.00E+10	18139	1.00E+10	1.00E+10	8019	8019
K _{P9}	1.00E+10	14925	1.00E+10	1.00E+10	8019	8019
K _{P10}	1.00E+10	12779	1.00E+10	1.00E+10	8019	8019
K _{P11}	1.00E+10	11244	1.00E+10	1.00E+10	8019	8019
K _{P12}	1.00E+10	8830	1.00E+10	1.00E+10	8019	8019
K _{SPB}	1.00E+10	3525	1.00E+10	1.00E+10	8019	8019

Ove la direzione "1" rappresenta quella verticale, mentre le direzioni "2" e "3" sono quelle orizzontali, rispettivamente longitudinale e trasversale.

7.2 Analisi statica globale

Le analisi globali sono state condotte con l'ausilio del noto programma agli elementi finiti SAP2000P®.

La figura seguente illustra la geometria del modello di calcolo:

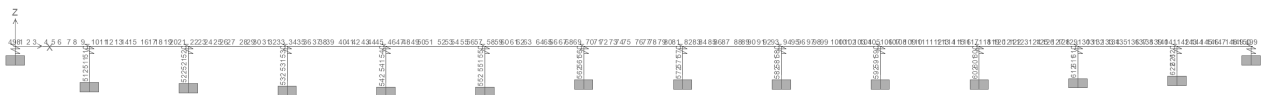


Figura 7.1. Geometria del modello di calcolo

7.2.1 Caratteristiche geometrico-inerziali delle sezioni in fase di analisi

7.2.1.1 Impalcato


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

7.2.1.2 Pile e plinti

La pila è stata schematizzata attraverso due elementi BEAM, che rappresentano il baggio di appoggio, il fusto ed il plinto di fondazione.

Le caratteristiche geometrico-inerziali sono state introdotte nel modello con riferimento a sezioni di forma [rettangolare e generica](#) con le seguenti caratteristiche:

NAME=APPO TYPE=PRISM SH=R MAT=Rappo T=1,1

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

NAME=PIL1 TYPE=PRISM SH=G MAT=Rck40 A= 6.8798 J=10 I=2.2508,7.3656

NAME=PIL2 TYPE=PRISM SH=G MAT=Rck40 A= 34.43 J=10 I=3.55,32.62

NAME=PLI1 TYPE=PRISM SH=R MAT=Rck0 T=9.2,6

In particolare, data la variazione di sezione lungo il fusto pila, sono stati considerati 2 tratti. Il primo a sezione costante (PIL1), il secondo a sezione variabile (PIL2). Per il tratto a sezione variabile si è fatto riferimento alle caratteristiche geometriche della sezione baricentrica.

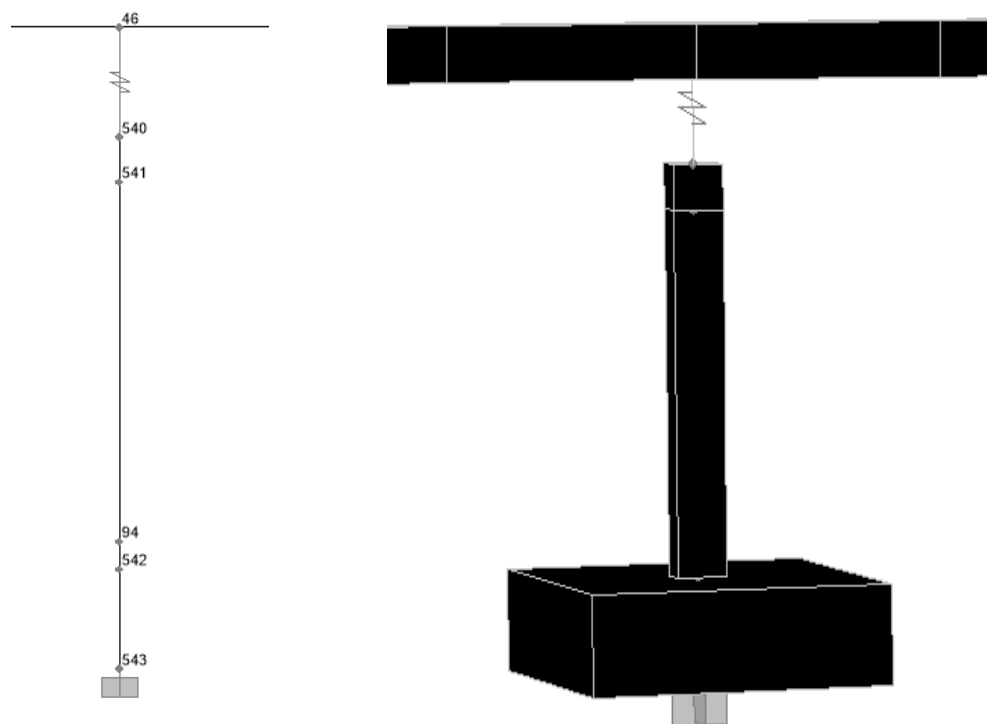



Figura 7.2. Particolare delle pile

7.2.2 Applicazione dei carichi al modello

7.2.2.1 Peso proprio della struttura (Load G1)

Il peso proprio dell'impalcato, specificato al par. 5.2.1.1, ed il peso proprio dei fusti pila è stato applicato quale carico uniformemente distribuito agli elementi che rispettivamente li schematizzano.

Il peso proprio dei banchi di appoggio è stato applicato quale carico concentrato agli elementi che li schematizzano

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

7.2.2.2 Carichi permanenti portati (Load G2)

I carichi permanenti portati, specificato al par. 5.2.2.1, sono stati applicati quali carichi e coppie (ove presenti) uniformemente distribuiti sugli elementi che schematizzano l'impalcato.

7.2.2.3 Ritiro – (LOAD RIT)

Gli effetti generati dal ritiro sono stati valutati tramite l'applicazione di un carico termico uniforme equivalente.

Detto carico è stato calcolato eguagliando lo sforzo normale che si esercita sulla soletta con quello generato dalla variazione termica sulla sezione composta di analisi:

$$N\Delta T_{eq} = \alpha \Delta T_{eq} \times A_r \times E_a$$

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

Essendo:

- ϵ_{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-clc relativo alle azioni del ritiro.
- α il coefficiente di dilatazione termica;
- E_a modulo elastico dell'acciaio;
- A_r l'area della sezione composta di analisi (omogeneizzata ad n_0);

Effetti del ritiro	Var	unità	
Altezza delle travi	Ht	m	1.80
deformazione totale finale per ritiro	ϵ_{cs}		0.00027
area del calcestruzzo soggetta a ritiro	A_c	m ²	3.600
coefficiente di omogeneizzazione a tinf (ritiro)	n_r		15.10
Area della sezione composta omog. All'acciaio	A_r	m ²	0.561
Variazione termica equivalente	ΔT_{eq}	°	11.4
distanza del bar. Soletta dal bar. Sezione composta	e_r	m	0.64
Momento flettente da ritiro	M_r	kNm	8513.1


7.2.2.4 Carichi mobili verticali (MOVE MV-C1, MV-D1, MV-F1)

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 dell'impalcato](#).

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:

- V2018-C: carichi concentrati dello schema 1

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

- V2018-D: carichi distribuiti dello schema 1
- F2018: carico distribuito relativo alla folla (ove presente)

7.2.2.5 Frenatura (LOAD Q3)

Gli effetti generati dalla forza di frenatura sono valutati attraverso l'applicazione di un carico orizzontale distribuito di intensità pari a quella specificata al par. 5.2.7 sugli elementi che schematizzano l'impalcato.

7.2.2.6 Forza centrifuga (LOAD Q4)

Gli effetti generati dalle forze centrifughe sulle sottostrutture sono valutati con schema di travi a mensola soggette a forze orizzontali trasversali, di intensità pari a quelle specificate al par.5.2.8, agenti a livello del piano viabile. Nel caso in oggetto non sono presenti.

7.2.2.7 Vento trasversale (LOAD Q5-1, Q5-2)

Le azioni orizzontali trasversali e le azioni torcenti dovute al vento, specificate al par.5.2.9, sono state applicate quali azioni uniformemente distribuite sugli elementi che schematizzano l'impalcato.

7.2.2.8 Temperatura – (LOAD DT)

Gli effetti generati dalle variazioni termiche uniformi agenti sulle strutture d'impalcato, sono state determinati, secondo quanto indicato al 5.2.10, attraverso l'applicazione di un carico termico uniforme pari a:

Risultati	Var	unità	
Temperatura massima dell'aria all'ombra alla quota as	Tmax	[°]	39.4
Temperatura minima dell'aria all'ombra alla quota as	Tmin	[°]	-16.5
Temperatura massima del ponte	Te,max	[°]	43.4
Temperatura minima del ponte	Te,min	[°]	-12.5
Massima variazione termica in contrazione: $DTN,con = T0 - Te,min$	$\Delta TN,con$	[°]	27.5
Massima variazione termica in espansione: $DTN,exp = Te,max - T0$	$\Delta TN,exp$	[°]	28.4

7.2.2.9 Sisma (SPEC SLV-X, SLV-Y, SLV-Z)

Le sollecitazioni e gli spostamenti generati dal sisma sono stati determinati mediante **Analisi Lineare Dinamica Modale**.


Le condizioni di carico corrispondenti alle analisi dinamiche modali sono:

- **SLV-X**: Analisi dinamica agli SLV in dir.X;
- **SLV-Y**: Analisi dinamica agli SLV in dir.Y;
- **SLV-Z**: Analisi dinamica agli SLV in dir.Z.

7.2.3 Analisi in fase sismica

Le analisi sismiche sono state condotte, in accordo a quanto specificato al §7 "Progettazione per azioni sismiche" delle NTC18 mediante Analisi lineari Dinamiche che si sviluppano come segue:

- Determinazione dei modi di vibrare della struttura (analisi modale);
- Calcolo degli effetti dell'azione sismica, rappresentata dallo spettro di risposta di progetto, per ciascuno dei modi di vibrare individuati;
- Combinazione degli effetti.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

In accordo al §7.3.3.1 sono stati presi in considerazione tutti i modi con massa partecipante significativa, ovvero tutti i modi con massa partecipante superiore al 5% e comunque un numero di modi la cui massa partecipante totale sia superiore all'85%.

La combinazione degli effetti relativi ai singoli modi è stata effettuata mediante Combinazione Quadratica Completa (CQC).

Relativamente agli effetti torsionali, l'Eurocodice 8 – Parte 2 (EN1998-2), chiarisce che questi effetti devono essere presi in considerazione nelle analisi dei viadotti esclusivamente per impalcati obliqui con angolo di obliquità maggiore del 20%, e/o per ponti/viadotti caratterizzati da rapporto larghezza/lunghezza (B/L) maggiore di 2. Non ricadendo in nessuno dei due casi gli effetti torsionali (e pertanto l'eccentricità accidentale $e_a = 0.03$) non sono stati presi in considerazione.

Il modello è quello precedentemente descritto, con le caratteristiche degli isolatori indicate per il sisma al par. 7.1.4.

7.2.4 Risposta sismica

La tabella seguente riassume i periodi, la percentuale di massa eccitata e la somma delle masse eccitate, per i primi 100 modi di vibrare della struttura:

TABLE: Modal Participating Mass Ratios									
OutputCase	StepType	StepNum	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
Text	Text	Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
EIGENMODES	Mode	1	1.96	0%	75%	0%	0%	75%	0%
EIGENMODES	Mode	2	1.84	0%	1%	0%	0%	75%	0%
EIGENMODES	Mode	3	1.83	90%	0%	0%	90%	75%	0%
EIGENMODES	Mode	4	1.61	0%	13%	0%	90%	89%	0%
EIGENMODES	Mode	5	1.36	0%	0%	0%	90%	89%	0%
EIGENMODES	Mode	6	1.05	0%	1%	0%	90%	90%	0%
EIGENMODES	Mode	7	0.75	0%	0%	0%	90%	90%	0%
EIGENMODES	Mode	8	0.54	0%	0%	0%	90%	90%	0%
EIGENMODES	Mode	9	0.54	0%	0%	0%	90%	90%	0%
EIGENMODES	Mode	10	0.52	0%	0%	0%	90%	90%	0%
EIGENMODES	Mode	11	0.48	0%	0%	0%	90%	90%	0%
EIGENMODES	Mode	12	0.44	0%	0%	0%	90%	90%	0%
EIGENMODES	Mode	13	0.40	0%	0%	0%	90%	90%	0%
EIGENMODES	Mode	14	0.40	0%	0%	0%	90%	90%	0%
EIGENMODES	Mode	15	0.39	0%	0%	0%	90%	90%	0%
EIGENMODES	Mode	16	0.37	0%	0%	0%	90%	90%	0%
EIGENMODES	Mode	17	0.33	0%	0%	0%	90%	90%	0%
EIGENMODES	Mode	18	0.31	0%	0%	0%	90%	90%	0%
EIGENMODES	Mode	19	0.30	0%	0%	0%	90%	90%	0%
EIGENMODES	Mode	20	0.28	0%	0%	2%	90%	90%	2%
EIGENMODES	Mode	21	0.26	0%	0%	0%	90%	90%	2%
EIGENMODES	Mode	22	0.25	0%	0%	30%	90%	90%	32%
EIGENMODES	Mode	23	0.24	0%	0%	0%	90%	90%	32%
EIGENMODES	Mode	24	0.23	0%	0%	11%	90%	90%	43%
EIGENMODES	Mode	25	0.23	0%	0%	20%	90%	90%	63%
EIGENMODES	Mode	26	0.20	0%	0%	0%	90%	90%	63%
EIGENMODES	Mode	27	0.19	0%	0%	0%	90%	90%	63%

VE407

Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera

EIGENMODES	Mode	28	0.16	0%	0%	0%	90%	90%	63%
EIGENMODES	Mode	29	0.14	0%	0%	0%	90%	90%	63%
EIGENMODES	Mode	30	0.13	0%	0%	0%	90%	90%	63%
EIGENMODES	Mode	31	0.13	0%	0%	0%	90%	90%	63%
EIGENMODES	Mode	32	0.13	0%	0%	0%	90%	90%	63%
EIGENMODES	Mode	33	0.13	0%	0%	0%	90%	90%	63%
EIGENMODES	Mode	34	0.12	0%	0%	0%	90%	90%	63%
EIGENMODES	Mode	35	0.12	0%	0%	0%	90%	90%	63%
EIGENMODES	Mode	36	0.11	0%	0%	0%	90%	90%	63%
EIGENMODES	Mode	37	0.11	0%	0%	0%	90%	90%	63%
EIGENMODES	Mode	38	0.11	0%	0%	0%	90%	90%	63%
EIGENMODES	Mode	39	0.10	0%	0%	0%	90%	90%	63%
EIGENMODES	Mode	40	0.10	0%	0%	0%	90%	90%	63%
EIGENMODES	Mode	41	0.10	0%	0%	0%	90%	90%	63%
EIGENMODES	Mode	42	0.10	0%	0%	0%	90%	90%	63%
EIGENMODES	Mode	43	0.09	0%	0%	0%	90%	90%	63%
EIGENMODES	Mode	44	0.09	0%	0%	0%	90%	90%	63%
EIGENMODES	Mode	45	0.09	0%	1%	0%	90%	90%	63%
EIGENMODES	Mode	46	0.09	0%	1%	0%	90%	91%	63%
EIGENMODES	Mode	47	0.08	0%	0%	0%	90%	91%	63%
EIGENMODES	Mode	48	0.08	0%	1%	0%	90%	91%	63%
EIGENMODES	Mode	49	0.08	0%	0%	0%	90%	91%	63%
EIGENMODES	Mode	50	0.07	0%	0%	0%	90%	91%	63%
EIGENMODES	Mode	51	0.07	0%	0%	0%	90%	91%	63%
EIGENMODES	Mode	52	0.07	0%	0%	0%	90%	91%	63%
EIGENMODES	Mode	53	0.07	0%	0%	0%	90%	92%	63%
EIGENMODES	Mode	54	0.07	0%	0%	0%	90%	92%	63%
EIGENMODES	Mode	55	0.06	0%	0%	0%	90%	92%	63%
EIGENMODES	Mode	56	0.06	0%	0%	0%	90%	92%	63%
EIGENMODES	Mode	57	0.06	0%	0%	0%	90%	92%	63%
EIGENMODES	Mode	58	0.06	0%	0%	0%	90%	92%	63%
EIGENMODES	Mode	59	0.06	0%	0%	0%	90%	92%	63%
EIGENMODES	Mode	60	0.06	0%	0%	0%	90%	92%	63%
EIGENMODES	Mode	61	0.06	0%	0%	0%	90%	92%	63%
EIGENMODES	Mode	62	0.06	0%	0%	0%	90%	92%	63%
EIGENMODES	Mode	63	0.06	0%	0%	0%	90%	92%	63%
EIGENMODES	Mode	64	0.06	1%	0%	0%	91%	92%	63%
EIGENMODES	Mode	65	0.06	0%	0%	0%	91%	92%	63%
EIGENMODES	Mode	66	0.05	0%	0%	0%	91%	92%	63%
EIGENMODES	Mode	67	0.05	0%	0%	0%	91%	92%	63%
EIGENMODES	Mode	68	0.05	1%	0%	0%	92%	92%	63%
EIGENMODES	Mode	69	0.05	0%	0%	0%	92%	92%	63%
EIGENMODES	Mode	70	0.05	0%	1%	0%	92%	93%	63%
EIGENMODES	Mode	71	0.05	0%	1%	0%	92%	94%	63%
EIGENMODES	Mode	72	0.05	0%	0%	0%	92%	94%	63%
EIGENMODES	Mode	73	0.05	0%	0%	0%	92%	94%	63%
EIGENMODES	Mode	74	0.05	0%	0%	0%	92%	94%	63%
EIGENMODES	Mode	75	0.05	0%	0%	0%	92%	94%	63%
EIGENMODES	Mode	76	0.05	0%	0%	0%	92%	94%	63%
EIGENMODES	Mode	77	0.05	0%	0%	1%	92%	94%	65%
EIGENMODES	Mode	78	0.05	0%	0%	1%	92%	94%	65%
EIGENMODES	Mode	79	0.05	0%	0%	9%	92%	94%	75%
EIGENMODES	Mode	80	0.05	0%	0%	0%	92%	94%	75%
EIGENMODES	Mode	81	0.05	0%	0%	0%	92%	95%	75%
EIGENMODES	Mode	82	0.04	0%	0%	0%	92%	95%	75%
EIGENMODES	Mode	83	0.04	1%	0%	0%	92%	95%	75%
EIGENMODES	Mode	84	0.04	0%	0%	0%	92%	95%	75%
EIGENMODES	Mode	85	0.04	1%	0%	0%	93%	95%	75%
EIGENMODES	Mode	86	0.04	0%	0%	0%	93%	95%	75%
EIGENMODES	Mode	87	0.04	0%	0%	0%	93%	95%	75%
EIGENMODES	Mode	88	0.04	0%	0%	0%	93%	95%	75%
EIGENMODES	Mode	89	0.04	0%	0%	0%	93%	95%	75%
EIGENMODES	Mode	90	0.04	0%	0%	0%	93%	95%	75%

EIGENMODES	Mode	91	0.04	0%	0%	0%	93%	95%	75%
EIGENMODES	Mode	92	0.04	0%	0%	0%	93%	95%	75%
EIGENMODES	Mode	93	0.04	0%	0%	0%	93%	95%	75%
EIGENMODES	Mode	94	0.03	0%	0%	0%	93%	95%	75%
EIGENMODES	Mode	95	0.03	0%	0%	0%	93%	95%	75%
EIGENMODES	Mode	96	0.03	0%	0%	0%	93%	95%	75%
EIGENMODES	Mode	97	0.03	1%	0%	0%	93%	95%	75%
EIGENMODES	Mode	98	0.03	0%	0%	0%	93%	95%	75%
EIGENMODES	Mode	99	0.03	1%	0%	0%	94%	95%	75%
EIGENMODES	Mode	100	0.03	0%	0%	0%	94%	95%	75%

Tabella 7.1: Periodi di vibrazione della struttura

A titolo esemplificativo si riportano i primi modi di vibrare del viadotto.

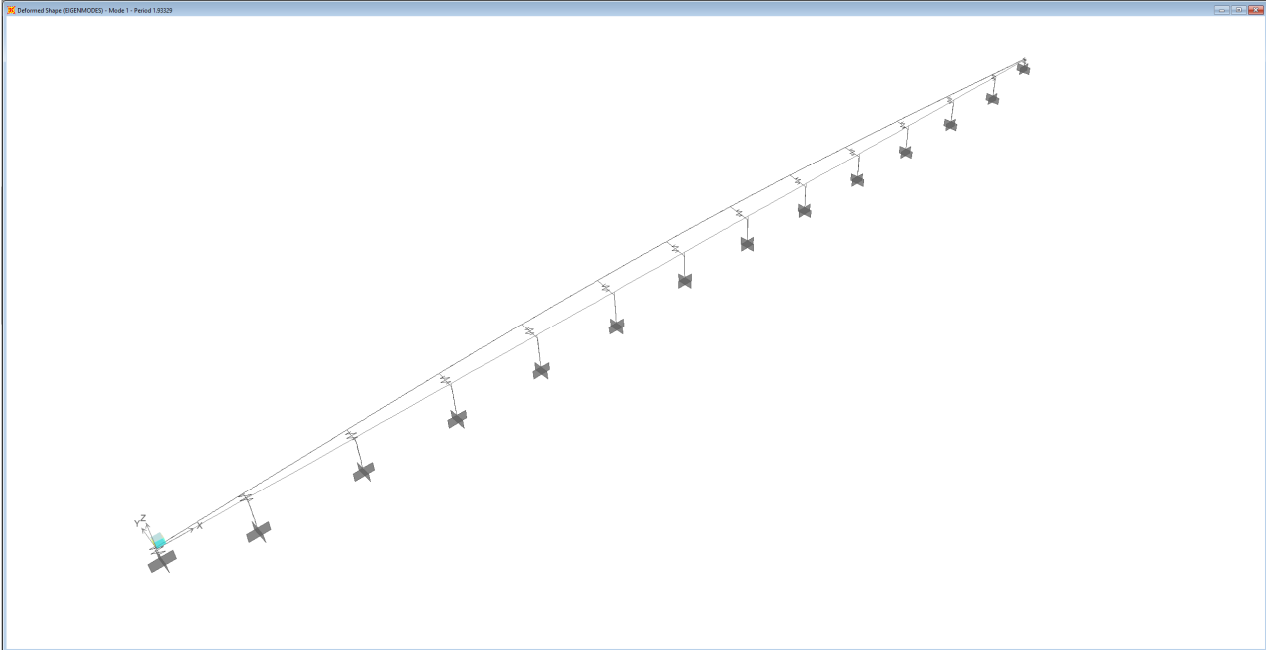


Figura 7.3. Prima forma modale

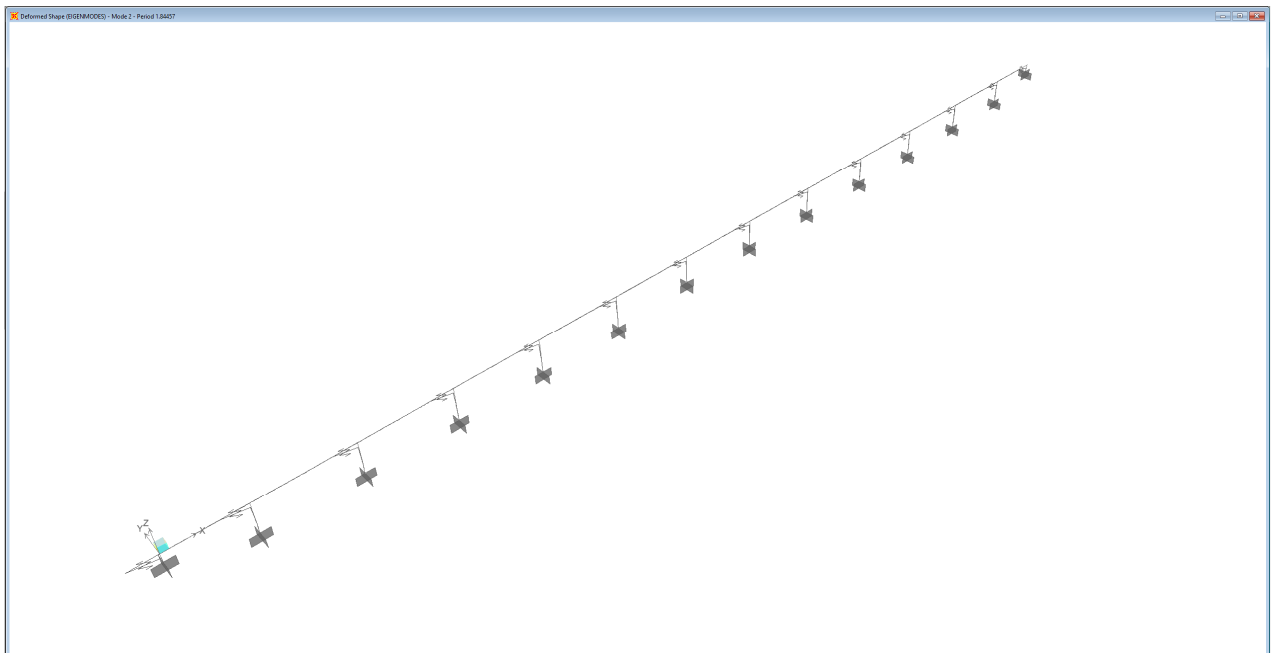


Figura 7.4. Seconda forma modale

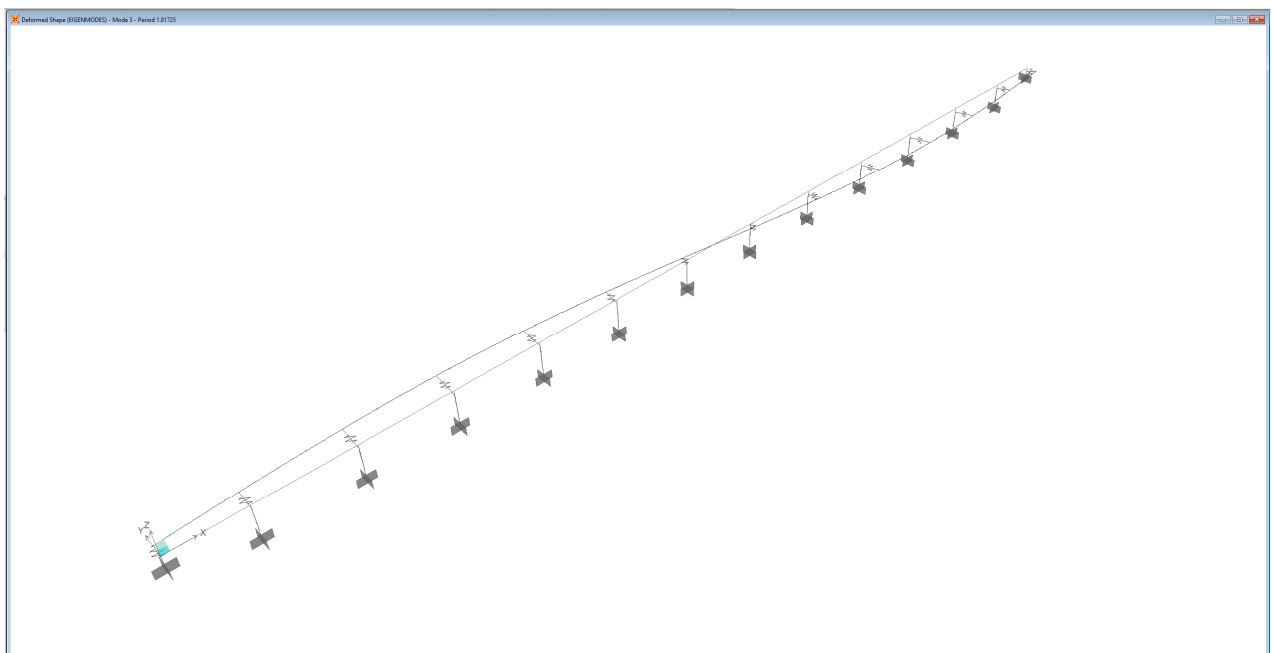



Figura 7.5. Terza forma modale

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

8 VERIFICHE PILE

Le analisi e verifiche delle pile sono state effettuate attraverso l'implementazione di specifici fogli di calcolo di excel.

I tabulati di calcolo sono riportati in allegato.

Le verifiche sono relative alle pile:

- **P4:** pila a sezione rettangolare allo spiccato di dimensioni **2.0 x 3.6** m e lesene lungo i lati, di altezza pari a **10.0 m** con plinto di fondazione a **6** pali. I risultati ottenuti per tale pila si estendono alle restanti pile del viadotto.

8.1 Criteri di calcolo

Le caratteristiche della sollecitazione relative alle condizioni di carico elementari, sono state valutate a vari livelli:

- All'estradosso del pulvino (testa pila);
- All'intradosso del pulvino, coincidente con la testa del fusto pila;
- Allo spiccato del fusto pila;
- All'intradosso del pinto di fondazione, in corrispondenza del baricentro della palificata.

Le sollecitazioni tengono conto dei carichi trasmessi dall'impalcato e delle azioni direttamente agenti sulla pila.

Successivamente, in corrispondenza delle medesime sezioni della pila, sono state determinate le caratteristiche della sollecitazioni relative alle combinazioni di carico.

I coefficienti moltiplicativi delle singole condizioni elementari, relativi alle combinazioni di carico SLU ed SLE considerate sono chiaramente illustrati nei tabulati.

I tabulati di calcolo sono riportati in allegato.


8.2 Analisi della palificata

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:

$$N_i = \frac{F_z}{n_p} \pm Mx \cdot \frac{y_{pi}}{\sum_i^n y_{pi}^2} \pm My \cdot \frac{x_{pi}}{\sum_i^n x_{pi}^2}$$

$$V_{xi} = \frac{F_x}{n_p}$$

$$V_{yi} = \frac{F_y}{n_p}$$

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

$$V = \sqrt{V_{xi}^2 + V_{yi}^2}$$

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:

Pila P4

RIEPILOGO AZIONI IN TESTA AI PALI		SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLE-QP	
Azione assiale massima (compressione)	Nmax	5963	5963	4771	4386	3887	3161
Azione assiale minima	Nmin	-443	714	-443	566	852	907
Azione trasversale massima	Vmax	485	236	485	181	164	164

8.3 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:


$$E_s = 1.5 k_h d;$$

H l'eventuale altezza non collaborante del palo di fondazione.

Di seguito si riporta:

- il calcolo della lunghezza libera d'inflessione dei pali di fondazione;
- Le caratteristiche della sollecitazione prese in conto per le verifiche dei pali di fondazione;
-

Di seguito si riporta il calcolo della lunghezza libera d'inflessione dei pali di fondazione:

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

LUNGHEZZA LIBERA D'INFLESSIONE PALI DI FONDAZIONE

Modulo di elasticità normale del calcestruzzo/malta	Ec	Mpa	33346
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
Kt Costante di reazione orizzontale (Vesic)	kt	kN/mc	30000
Lunghezza libera d'inflessione	LO	m	3.98

Le caratteristiche della sollecitazione sono le seguenti:

Pila P4

RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONI MASSIME SUI PALI			SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLE-QP
Sforzo normale massimo	Nmax	kN	5963	4771	4386	3887	3161
Sforzo normale minimo	Nmin	kN	714	-443	566	852	907
Momento massimo in testa ai pali	Mmax	kNm	469	966	360	326	326
Momento amplificato del 20%	Mmax	kNm	563	1159	432	392	391
Sforzo di taglio massimo	Vmax	kN	236	485	181	164	164

RIEPILOGO AZIONI VERTICALI AGLI SLU SULLA PALIFICATA	SLU	SLV
Carico verticale massimo agente sulla palificata	22010	14427
Carico verticale medio agente sui pali	3668	2405

8.4 Verifiche di resistenza dei pali di fondazione

Le verifiche a pressoflessione e taglio per le sezioni in c.a. sono state effettuate con il software RCSEC® prodotto da Geostru.

Di seguito si riportano le verifiche a pressoflessione e taglio in testa ai pali .

Pila P4

I pali di fondazione delle pile saranno armati con:

- Armature longitudinali: **24φ26**;
- Armature trasversali: **spirale φ12/10 (per i primi 6 m) + spirale φ12/20** per i restanti metri.


DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A. CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Circolare
Classe Calcestruzzo: C32/40

Raggio circ.: 60.0 cm
X centro circ.: 0.0 cm
Y centro circ.: 0.0 cm

DATI GENERAZIONI CIRCOLARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione circolare di barre
Xcentro	Ascissa [cm] del centro della circonferenza lungo cui sono disposte le barre generate
Ycentro	Ordinata [cm] del centro della circonferenza lungo cui sono disposte le barre generate
Raggio	Raggio [cm] della circonferenza lungo cui sono disposte le barre generate
N°Barre	Numero di barre generate equidist. disposte lungo la circonferenza
Ø	Diametro [mm] della singola barra generata

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas GRUPPO FS ITALIANE
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

N°Gen.	Xcentro	Ycentro	Raggio	N°Barre	Ø
1	0.0	0.0	50.0	24	26

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe:	12 mm
Passo staffe:	10.0 cm
Staffe:	Una sola staffa chiusa perimetrale

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	5963.00	563.00	0.00	0.00	236.00
2	714.00	563.00	0.00	0.00	236.00
3	3668.00	563.00	0.00	0.00	236.00
4	4771.00	1159.00	0.00	0.00	485.00
5	-443.00	1159.00	0.00	0.00	485.00
6	2405.00	1159.00	0.00	0.00	485.00

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	4386.00	432.00	0.00
2	566.00	432.00	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	3887.00	392.00 (0.00)	0.00 (0.00)
2	852.00	392.00 (1159.70)	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)

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	3161.00	391.00 (0.00)	0.00 (0.00)
2	907.00	391.00 (1202.18)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	8.7 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	10.5 cm
Copriferro netto minimo staffe:	7.5 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO


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	5963.00	563.00	0.00	5963.01	3146.19	0.00	5.59	
47.8(23.7)									
2	S	714.00	563.00	0.00	714.17	1810.36	0.00	3.22	
69.0(23.7)									
3	S	3668.00	563.00	0.00	3668.15	2699.99	0.00	4.80	
58.4(23.7)									
4	S	4771.00	1159.00	0.00	4771.03	2984.53	0.00	2.58	
58.4(23.7)									
5	S	-443.00	1159.00	0.00	-442.92	1409.09	0.00	1.22	
69.0(23.7)									
6	S	2405.00	1159.00	0.00	2404.97	2342.36	0.00	2.02	
58.4(23.7)									

METODO AGLI STATI LIMITE IN CAMPO SOSTANZIALMENTE ELASTICO - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE

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	0.00200	0.538	0.0	60.0	0.00166	0.0	50.0	-0.00171	0.0	-50.0
2	0.00105	0.359	0.0	60.0	0.00078	0.0	50.0	-0.00186	0.0	-50.0
3	0.00164	0.468	0.0	60.0	0.00132	0.0	50.0	-0.00186	0.0	-50.0
4	0.00186	0.500	0.0	60.0	0.00152	0.0	50.0	-0.00186	0.0	-50.0
5	0.00079	0.298	0.0	60.0	0.00055	0.0	50.0	-0.00186	0.0	-50.0
6	0.00139	0.427	0.0	60.0	0.00109	0.0	50.0	-0.00186	0.0	-50.0

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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	0.000033772	-0.000026308	0.538	1.000
2	0.000000000	0.000026445	-0.000541090	0.359	0.889
3	0.000000000	0.000031839	-0.000271368	0.468	1.000
4	0.000000000	0.000033865	-0.000170081	0.500	1.000
5	0.000000000	0.000024145	-0.000656095	0.298	0.813
6	0.000000000	0.000029557	-0.000385462	0.427	0.974

VERIFICHE A TAGLIO

Diam. Staffe: 12 mm
Passo staffe: 10.0 cm [Passo massimo di normativa = 33.0 cm]

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Ved Taglio di progetto [kN] = proiez. di V_x e V_y sulla normale all'asse neutro
Vcd Taglio compressione resistente [kN] lato calcestruzzo [formula (4.1.28)NTC]
Vwd Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.
La resistenza delle travi è calcolata assumendo il valore di 0.9 Dmed come coppia interna.
I pesi della media sono le lunghezze delle strisce. (Sono escluse le strisce totalmente non compresse).
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Ctg Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_{max} con L =lungh.legat.proiettata sulla direz. del taglio e d_{max} = massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Ctg	Acw	Ast	A.Eff
1	S	0.00	3587.48	1828.94	91.8	111.1	2.500	1.250	0.0	22.6(0.0)
2	S	0.00	2913.11	1858.20	93.3	107.2	2.500	1.035	0.0	22.6(0.0)
3	S	0.00	3375.00	1833.66	92.1	110.5	2.500	1.179	0.0	22.6(0.0)
4	S	0.00	3537.78	1828.94	91.8	111.1	2.500	1.233	0.0	22.6(0.0)
5	S	0.00	2742.93	1887.61	94.8	102.9	2.500	1.000	0.0	22.6(0.0)
6	S	0.00	3198.65	1833.66	92.1	110.5	2.500	1.117	0.0	22.6(0.0)


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 [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] 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	5.38	0.0	0.0	24.0	0.0	-50.0	----	----
2	S	3.55	0.0	0.0	-61.5	0.0	-50.0	1492	26.5

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas GRUPPO FS ITALIANE
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

Ver.	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]
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	0.00000	0.00000	---	---	---	---	---	0.000 (990.00)	0.00	0.00
2	S	-0.00034	0.00000	0.500	26.0	87	0.00018 (0.00018)	544	0.096 (990.00)	959.54	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	4.81	0.0	0.0	20.7	0.0	-50.0	---	---
2	S	3.12	0.0	0.0	-33.6	0.0	-50.0	1107	26.5

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	0.00000	0.00000	---	---	---	---	---	0.000 (0.30)	0.00	0.00
2	S	-0.00019	0.00000	0.500	26.0	87	0.00010 (0.00010)	480	0.046 (0.30)	1159.70	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	4.26	0.0	0.0	12.5	0.0	-50.0	---	---
2	S	3.09	0.0	0.0	-30.5	0.0	-50.0	1064	26.5

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	0.00000	0.00000	---	---	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
2	S	-0.00018	0.00000	0.500	26.0	87	0.00009 (0.00009)	473	0.041 (0.20)	1202.18	0.00


Come è possibile osservare tutte le verifiche risultano ampiamente soddisfatte.

8.5 Verifica dei plinti di fondazione

Il dimensionamento dei plinti di fondazione è stato effettuato:

- con riferimento allo schema di mensola tozza (tirante-puntone) in direzione longitudinale e trasversale.

Per semplicità ed a favore di sicurezza viene analizzata una striscia a cavallo del palo maggiormente sollecitato (palo di spigolo).

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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.

8.6 Verifica dei fusti pila

Il fusto della pila **P4** ha sezione rettangolare di dimensioni **2.0 x 3.6** m e spigoli arrotondati.

Si riportano le sole verifiche della sezione di spiccatto.

Per il fusto della pila **P4** è stata prevista la seguente armatura:

- Barre verticali **118 ϕ 26**;
- Staffe orizzontali **ϕ 14/20**.

Di seguito si illustrano le verifiche a pressoflessione e taglio.

Pila P4

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Calcestruzzo: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-25.0	100.0
2	-20.0	80.0
3	20.0	80.0
4	25.0	100.0
5	180.0	100.0
6	180.0	20.0
7	160.0	15.0
8	160.0	-15.0
9	180.0	-20.0
10	180.0	-100.0
11	25.0	-100.0
12	20.0	-80.0
13	-20.0	-80.0
14	-25.0	-100.0
15	-180.0	-100.0
16	-180.0	-20.0
17	-160.0	-15.0
18	-160.0	15.0
19	-180.0	20.0
20	-180.0	100.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-172.8	92.8	26
2	-162.8	92.8	26
3	-152.8	92.8	26
4	-142.8	92.8	26
5	-132.8	92.8	26

VE407

Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera

6	-122.8	92.8	26
7	-112.8	92.8	26
8	-102.8	92.8	26
9	-92.8	92.8	26
10	-82.8	92.8	26
11	-25.6	72.8	26
12	28.1	82.8	26
13	25.6	72.8	26
14	-15.6	72.8	26
15	-5.6	72.8	26
16	4.4	72.8	26
17	14.4	72.8	26
18	-28.1	82.8	26
19	-72.8	92.8	26
20	-62.8	92.8	26
21	-52.8	92.8	26
22	-42.8	92.8	26
23	-30.6	92.8	26
24	172.8	92.8	26
25	162.8	92.8	26
26	152.8	92.8	26
27	142.8	92.8	26
28	132.8	92.8	26
29	122.8	92.8	26
30	112.8	92.8	26
31	102.8	92.8	26
32	92.8	92.8	26
33	82.8	92.8	26
34	72.8	92.8	26
35	62.8	92.8	26
36	52.8	92.8	26
37	42.8	92.8	26
38	30.7	92.8	26
39	-172.8	-92.8	26
40	-162.8	-92.8	26
41	-152.8	-92.8	26
42	-142.8	-92.8	26
43	-132.8	-92.8	26
44	-122.8	-92.8	26
45	-112.8	-92.8	26
46	-102.8	-92.8	26
47	-92.8	-92.8	26
48	-82.8	-92.8	26
49	-25.6	-72.8	26
50	28.1	-82.8	26
51	25.6	-72.8	26
52	-15.6	-72.8	26
53	-5.6	-72.8	26
54	4.4	-72.8	26
55	14.4	-72.8	26
56	-28.1	-82.8	26
57	-72.8	-92.8	26
58	-62.8	-92.8	26
59	-52.8	-92.8	26
60	-42.8	-92.8	26
61	-30.6	-92.8	26
62	172.8	-92.8	26
63	162.8	-92.8	26
64	152.8	-92.8	26
65	142.8	-92.8	26
66	132.8	-92.8	26
67	122.8	-92.8	26
68	112.8	-92.8	26

VE407

Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera


69	102.8	-92.8	26
70	92.8	-92.8	26
71	82.8	-92.8	26
72	72.8	-92.8	26
73	62.8	-92.8	26
74	52.8	-92.8	26
75	42.8	-92.8	26
76	30.7	-92.8	26
77	172.8	82.8	26
78	172.8	72.8	26
79	172.8	62.8	26
80	172.8	52.8	26
81	172.8	42.8	26
82	172.8	32.8	26
83	172.8	25.6	26
84	162.8	23.1	26
85	152.8	20.6	26
86	152.8	-20.6	26
87	162.8	-23.1	26
88	172.8	-25.6	26
89	152.8	10.6	26
90	152.8	0.6	26
91	152.8	-9.4	26
92	172.8	-82.8	26
93	172.8	-72.8	26
94	172.8	-62.8	26
95	172.8	-52.8	26
96	172.8	-42.8	26
97	172.8	-32.8	26
98	-172.8	82.8	26
99	-172.8	72.8	26
100	-172.8	62.8	26
101	-172.8	52.8	26
102	-172.8	42.8	26
103	-172.8	32.8	26
104	-172.8	25.6	26
105	-162.8	23.1	26
106	-152.8	20.6	26
107	-152.8	-20.6	26
108	-162.8	-23.1	26
109	-172.8	-25.6	26
110	-152.8	10.6	26
111	-152.8	0.6	26
112	-152.8	-9.4	26
113	-172.8	-82.8	26
114	-172.8	-72.8	26
115	-172.8	-62.8	26
116	-172.8	-52.8	26
117	-172.8	-42.8	26
118	-172.8	-32.8	26

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 14 mm
 Passo staffe: 20.0 cm
 Staffe: Una sola staffa chiusa perimetrale

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas GRUPPO FS ITALIANE
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	1677500	591500	1306000	30900	49900
2	1570400	692400	1088900	30900	59600
3	1570400	587900	1353300	51500	49900
4	1003700	1454700	563900	44300	135000
5	1003700	459500	1802900	147500	40500

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [daNm] 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 [daNm] 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	1163300	519100	915400

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [daNm] 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 [daNm] 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	1163300	567200 (1148980)	474600 (961400)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [daNm] 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 [daNm] 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	925300	567200 (2050251)	0 (0)

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.9 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 4.6 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 4.5 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 N Sn Sforzo normale assegnato [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)
 Mx Sn Componente momento assegnato [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Sn Componente momento assegnato [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 N Res Sforzo normale resistente [daN] baricentrico (positivo se di compress.)
 Mx Res Momento flettente resistente [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas GRUPPO FS ITALIANE
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

My res Momento flettente resistente [daNm] 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	1677500	591500	1306000	1677498	1516207	3336964	2.56	
265.5(120.0)									
2	S	1570400	692400	1088900	1570410	1771454	2816689	2.58	
270.8(120.0)									
3	S	1570400	587900	1353300	1570414	1441192	3309692	2.45	
270.8(120.0)									
4	S	1003700	1454700	563900	1003713	2174568	837351	1.49	
313.2(120.0)									
5	S	1003700	459500	1802900	1003698	846383	3287953	1.82	
297.3(120.0)									

METODO AGLI STATI LIMITE IN CAMPO SOSTANZIALMENTE ELASTICO - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE

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	0.00158	0.446	180.0	100.0	0.00148	172.8	92.8	-0.00196	-172.8	-92.8
2	0.00156	0.443	180.0	100.0	0.00146	172.8	92.8	-0.00196	-172.8	-92.8
3	0.00153	0.440	180.0	100.0	0.00144	172.8	92.8	-0.00196	-172.8	-92.8
4	0.00116	0.372	180.0	100.0	0.00105	172.8	92.8	-0.00196	-172.8	-92.8
5	0.00124	0.387	180.0	100.0	0.00116	172.8	92.8	-0.00196	-172.8	-92.8

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	0.000005751	0.000007804	-0.000238580	0.446	0.998
2	0.000004826	0.000009398	-0.000250461	0.443	0.994
3	0.000005808	0.000007478	-0.000258888	0.440	0.989
4	0.000001480	0.000013441	-0.000453411	0.372	0.905
5	0.000006576	0.000004528	-0.000399982	0.387	0.924

VERIFICHE A TAGLIO

Diam. Staffe: 14 mm
 Passo staffe: 20.0 cm [Passo massimo di normativa = 33.0 cm]

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
 Ved Taglio di progetto [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
 Vcd Taglio compressione resistente [daN] lato calcestruzzo [formula (4.1.28)NTC]
 Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
 Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.
 La resistenza delle travi è calcolata assumendo il valore di 0.9 Dmed come coppia interna.
 I pesi della media sono le lunghezze delle strisce.(Sono escluse le strisce totalmente non compresse).

VE407

Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera

bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Ctg Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-
ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Ctg	Acw	Ast	A.Eff
1	S	54479	1996217	285336	210.5	297.1	2.500	1.134	2.9	15.4(0.0)
2	S	54712	2067557	264987	195.5	333.9	2.500	1.126	3.2	15.4(0.0)
3	S	71282	1957370	290071	214.0	288.7	2.500	1.126	3.8	15.4(0.0)
4	S	58813	1936657	251261	185.4	343.7	2.500	1.080	3.6	15.4(0.0)
5	S	117002	1619744	369019	272.3	195.7	2.500	1.080	4.9	15.4(0.0)

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 [daN/cm²]
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 [daN/cm²]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] 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	59.0	180.0	100.0	-480	-172.8	-92.8	2094	53.1

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 fctm
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 [daNm]
My fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]


Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00026	0.00000	0.500	26.0	59	0.00014 (0.00014)	375	0.054 (990.00)	709031	1250332

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	48.0	180.0	100.0	-279	-172.8	-92.8	1600	53.1

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
-------	-----	----	----	----	---	----	-------------	--------	----	---------	---------

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

1 S -0.00016 0.00000 0.500 26.0 59 0.00008 (0.00008) 334 0.028 (0.30) 1148980 961400


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	34.1	180.0	100.0	-182	-172.8	-92.8	6139	180.5

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	-0.00010	0.00000	0.500	26.0	59	0.00005 (0.00005)	351	0.019 (0.20)	2050251	0

Come è possibile evincere le tutte le verifiche sono ampiamente soddisfatte.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

9 VERIFICHE SPALLE

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.

Le successive analisi sono riferite alla spalla A, di caratteristiche similari alla spalla B, ma con un'altezza del paramento superiore. I risultati ottenuti per la spalla A si assumono validi anche per la spalla B.

9.1 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.

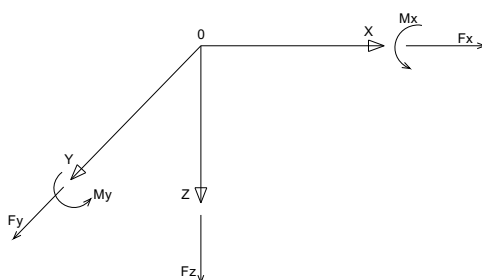


Figura 9.1. Sistema di riferimento

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 rigidezza della spalla.

I criteri seguiti per la risoluzione della palificata e per la determinazione delle caratteristiche della sollecitazione massime agenti sui pali di fondazione sono stati illustrati al paragrafo 8.2.

Di seguito si riepilogano gli involuppi delle azioni massime e minime agenti in testa ai pali di fondazione per:

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas GRUPPO FS ITALIANE
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

Spalla SPA:

RIEPILOGO AZIONI IN TESTA AI PALI		ENV	SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLE-QP
Azione assiale massima (compressione)	Nmax	4682	3914	4682	2902	2733	2326
Azione assiale minima	Nmin	-1134	1527	-1134	1132	1200	1301
Azione trasversale massima	Vmax	1331	916	1331	679	654	583

9.2 Caratteristiche della sollecitazione per verifiche pali di fondazione

I criteri per la determinazione delle massime sollecitazioni agenti sui pali sono quelli illustrati al paragrafo 8.3.

A parità di costante di reazione orizzontale e diametro dei pali, la lunghezza d'inflessione dei pali di fondazione è la medesima calcolata per i pali di fondazione delle pile 8.3

Le caratteristiche della sollecitazione prese in conto per le verifiche dei pali di fondazione sono le seguenti:

Spalla SPA:

RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONI MASSIME			SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLE-QP
Sforzo normale massimo	Nmax	kN	3914	4682	2902	2733	2326
Sforzo normale minimo	Nmin	kN	1527	-1134	1132	1200	1301
Momento flettente massimo - 1° gabbia	Mmax_1a	kNm	1823	2650	1353	1301	1160
Momento amplificato del 20%	Mmax_1a	kNm	2187	3180	1623	1562	1392
Sforzo di taglio massimo - 1° gabbia	Vmax_1a	kN	916	1331	679	654	583

RIEPILOGO AZIONI VERTICALI AGLI SLU SULLA PALIFICATA		SLU	SLV
Carico verticale massimo agente sulla palificata		33023	24263
Carico verticale medio agente sui pali		2752	2022

9.3 Verifiche di resistenza dei pali di fondazione

I pali di fondazione delle spalle saranno armati come segue:

1° gabbia:

- Armature longitudinali: **24φ26+24φ26+24φ26** (rinforzo solo per i primi 4.0 m);
- Armature trasversali: spirale **φ12/10**.

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 $d_{eq} = 26 \times 3^{0.5} = 45.03$ mm:


CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Circolare
Classe Calcestruzzo: C32/40

Raggio circ.: 60.0 cm
X centro circ.: 0.0 cm
Y centro circ.: 0.0 cm

DATI GENERAZIONI CIRCOLARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione circolare di barre
Xcentro	Ascissa [cm] del centro della circonf. lungo cui sono disposte le barre generate
Ycentro	Ordinata [cm] del centro della circonf. lungo cui sono disposte le barre generate
Raggio	Raggio [cm] della circonferenza lungo cui sono disposte le barre generate

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas GRUPPO FS ITALIANE
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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	2326.00	1392.00 (1444.41)	0.00 (0.00)
2	1301.00	1392.00 (1232.51)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	8.3 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	8.4 cm
Copriferro netto minimo staffe:	7.1 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

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	3914.00	2187.00	0.00	3914.00	5224.08	0.00	2.39	
175.2(23.7)									
2	S	1527.00	2187.00	0.00	1526.71	4611.35	0.00	2.11	
175.2(23.7)									
3	S	2752.00	2187.00	0.00	2752.13	4932.82	0.00	2.26	
175.2(23.7)									
4	S	4682.00	3180.00	0.00	4682.12	5409.29	0.00	1.70	
175.2(23.7)									
5	S	-1134.00	3180.00	0.00	-1133.94	3863.74	0.00	1.22	
175.2(23.7)									
6	S	2022.00	3180.00	0.00	2022.09	4743.04	0.00	1.49	
175.2(23.7)									

METODO AGLI STATI LIMITE IN CAMPO SOSTANZIALMENTE ELASTICO - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE

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	0.00189	0.503	0.0	60.0	0.00152	0.0	49.4	-0.00186	0.0	-49.4
2	0.00156	0.456	0.0	60.0	0.00123	0.0	49.4	-0.00186	0.0	-49.4
3	0.00173	0.481	0.0	60.0	0.00138	0.0	49.4	-0.00186	0.0	-49.4
4	0.00199	0.517	0.0	60.0	0.00162	0.0	49.4	-0.00186	0.0	-49.4

VE407

Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera

5	0.00120	0.392	0.0	60.0	0.00090	0.0	49.4	-0.00186	0.0	-49.4
6	0.00163	0.466	0.0	60.0	0.00129	0.0	49.4	-0.00186	0.0	-49.4

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	0.000034279	-0.000169938	0.503	1.000
2	0.000000000	0.000031307	-0.000316769	0.456	1.000
3	0.000000000	0.000032824	-0.000241836	0.481	1.000
4	0.000000000	0.000035256	-0.000121705	0.517	1.000
5	0.000000000	0.000028019	-0.000479198	0.392	0.930
6	0.000000000	0.000031919	-0.000286556	0.466	1.000

VERIFICHE A TAGLIO

Diam. Staffe: 12 mm
 Passo staffe: 10.0 cm [Passo massimo di normativa = 33.0 cm]


Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
 Ved Taglio di progetto [kN] = proiezione di V_x e V_y sulla normale all'asse neutro
 Vcd Taglio compressione resistente [kN] lato calcestruzzo [formula (4.1.28)NTC]
 Vwd Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]
 Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.
 La resistenza delle travi è calcolata assumendo il valore di 0.9 Dmed come coppia interna.
 I pesi della media sono le lunghezze delle strisce. (Sono escluse le strisce totalmente non compresse).
 bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro
 E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
 Ctg Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
 Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
 Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
 A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
 Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
 L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_{max} con L =lunghezza legatura proiezione
 sulla direzione del taglio e d_{max} =massima altezza utile nella direzione del taglio.

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Ctg	Acw	Ast	A.Eff
1	S	916.00	3387.13	1821.71	91.5	110.5	2.500	1.191	11.4	22.6(0.0)
2	S	916.00	3056.02	1821.71	91.5	110.5	2.500	1.074	11.4	22.6(0.0)
3	S	916.00	3225.94	1821.71	91.5	110.5	2.500	1.134	11.4	22.6(0.0)
4	S	1331.00	3493.66	1821.71	91.5	110.5	2.500	1.228	16.5	22.6(0.0)
5	S	1331.00	2831.91	1828.84	91.8	109.6	2.500	1.000	16.5	22.6(0.0)
6	S	1331.00	3124.68	1821.71	91.5	110.5	2.500	1.099	16.5	22.6(0.0)

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 [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
 As eff. Area barre [cm²] 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	8.34	0.0	100.0	-76.9	0.0	-49.4	1022	79.6
2	S	7.81	0.0	0.0	-120.0	0.0	-49.4	1422	79.6

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas GRUPPO FS ITALIANE
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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 $A_{c\ eff}$ [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 = $0.6 \cdot S_{max} / E_s$ [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
Mx fess.	Massima distanza tra le fessure [mm]
My fess.	Apertura fessure in mm calcolata = $sr\ max \cdot (e_sm - e_cm)$ [(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	-0.00046	0.00000	0.500	45.0	83	0.00022 (0.00022)	382	0.084 (990.00)	1485.00	0.00
2	S	-0.00068	0.00000	0.500	45.0	83	0.00034 (0.00034)	421	0.144 (990.00)	1176.91	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	8.01	0.0	100.0	-75.3	0.0	-49.4	1022	79.6
2	S	7.55	0.0	0.0	-112.6	0.0	-49.4	1376	79.6

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	-0.00045	0.00000	0.500	45.0	83	0.00022 (0.00022)	382	0.082 (0.30)	1471.44	0.00
2	S	-0.00064	0.00000	0.500	45.0	83	0.00032 (0.00032)	416	0.134 (0.30)	1192.97	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	7.10	0.0	100.0	-69.6	0.0	-49.4	1064	79.6
2	S	6.80	0.0	0.0	-94.3	0.0	-49.4	1330	79.6


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	-0.00041	0.00000	0.500	45.0	83	0.00020 (0.00020)	386	0.077 (0.20)	1444.41	0.00
2	S	-0.00054	0.00000	0.500	45.0	83	0.00029 (0.00027)	412	0.119 (0.20)	1232.51	0.00

Come è possibile evincere tutte le verifiche agli SLU ed SLE sono soddisfatte.

9.4 Dimensionamento delle singole membrature delle spalle

Il dimensionamento delle singole membrature è stato effettuato attraverso la risoluzione di schemi locali appresso dettagliati.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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.

9.4.1 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).

9.4.2 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.

9.4.3 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.

9.4.4 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_{1k} da 300 kN supposto agente in testa al paraghiaia e da una forza di frenatura convenzionale pari a 180 kN (60% di Q_{1k}) sempre applicata in testa al paraghiaia (vedi figura seguente).

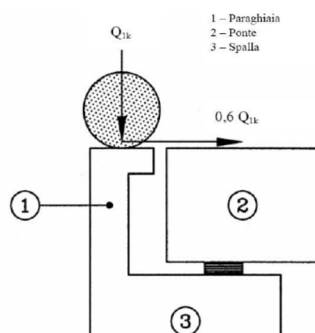


Figura 9.2. Carichi da traffico su muri paraghiaia

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 x 2.20.

Questo carico è stato supposto diffuso a 30° lungo il terrapieno fino alla base del paraghiaia.

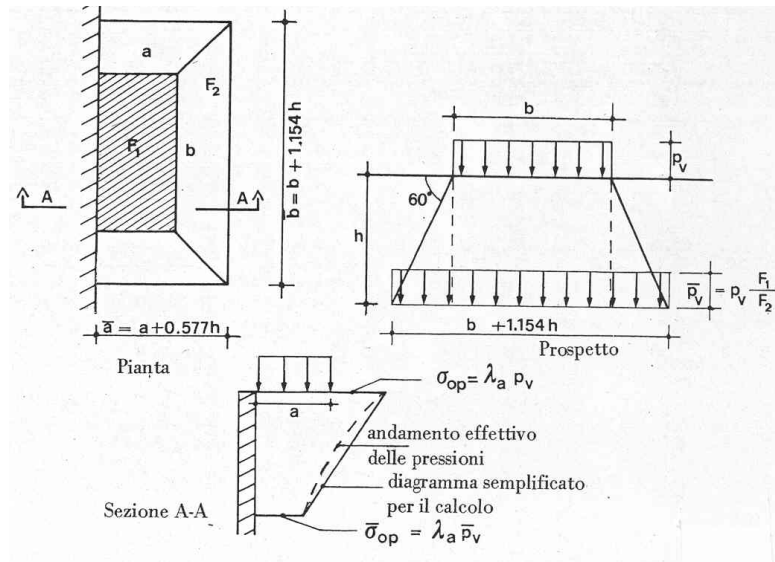


Figura 9.3. Schema di diffusione del sovraccarico accidentale.

La pressione dovuta al sovraccarico quindi decresce come indicato nella sezione A-A di Figura 9.3 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 $(b + 1.154h + 2.00)$.

9.4.5 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:

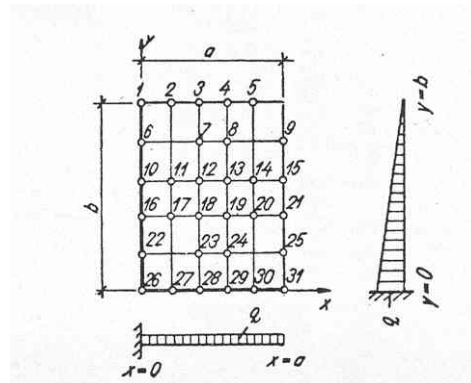


Figura 9.4. Schema di calcolo piastra e punti notevoli (Carico variabile linearmente con la profondità).

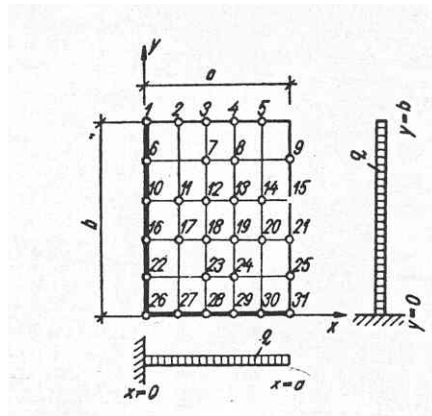



Figura 9.5. Schema di calcolo piastra e punti notevoli (Carico uniformemente ripartito).

9.4.6 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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

10 VERIFICHE DISPOSITIVI DI APPOGGIO E GIUNTI DI DILATAZIONE

10.1 Isolatori a scorrimento a doppia superficie curva

Come precedentemente illustrato l'impalcato sarà isolato dalle sottostrutture mediante isolatori a scorrimento a doppia superficie curva posizionati in corrispondenza di ciascun allineamento di appoggio delle travi principali.

Di seguito sono riepilogate le caratteristiche degli isolatori prescelti:

VI05

CARATTERISTICHE ISOLATORI A SCORRIMENTO A DOPPIA SUPERFICE CURVA					
Allineamento	μ [%]	$s_{max} \pm$ [mm]	NEd [kN]	R [mm]	n iso
SPA	5.5	400	4300	3700	2
P1	5.5	400	10900	3700	2
P2	5.5	400	10900	3700	2
P3	5.5	400	10900	3700	2
P4	5.5	400	10900	3700	2
P5	5.5	400	10900	3700	2
P6	5.5	400	10900	3700	2
P7	5.5	400	10900	3700	2
P8	5.5	400	10900	3700	2
P9	5.5	400	10900	3700	2
P10	5.5	400	10900	3700	2
P11	5.5	400	10900	3700	2
P12	5.5	400	10900	3700	2
SPB	5.5	400	4300	3700	2

Essendo:

μ	Valore minimo del coefficiente d'attrito
s_{max}	spostamento massimo di progetto d_2 per azioni sismiche agli SLC (par. 7.10.6.2.2 NTC2018)
NEd	Carico verticale massimo ammesso allo SLU in condizioni statiche
R	Raggio di curvatura equivalente
Niso	Numero isolatori 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:

VE407

Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera

Carichi trasmessi agli appoggi - Condizioni di carico elementari

Condizione n.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	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	662.4	284.6	-25.4	25.4	-167.8	96.7	-96.7	23.3	1433.8	-235.3
P1	2694.7	1037.6	65.8	-65.2	199.8	-113.8	113.8	83.2	2481.6	-270.5
P2	2729.5	1071.9	-83.7	82.1	-41.2	21.8	-21.8	86.3	2600.1	-330.8
P3	2710.3	1060.6	87.4	-86.2	12.4	-6.1	6.1	85.4	2626.4	-372.7
P4	2718.4	1064.6	-88.2	87.5	-6.4	3.0	-3.0	85.7	2636.5	-377.2
P5	2710.3	1060.6	87.4	-86.2	12.4	-6.1	6.1	85.4	2626.4	-372.8
P6	2729.5	1071.9	-83.7	82.1	-41.2	21.8	-21.8	86.3	2600.1	-330.9
P7	2694.7	1037.6	65.8	-65.2	199.8	-113.8	113.8	83.2	2481.5	-270.6
SPB	662.4	284.6	-25.4	25.4	-167.8	96.7	-96.7	23.3	1434.0	-235.4

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

Carichi trasmessi agli appoggi

Combinazione SLE-QP

	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	662.4	284.6	-25.4	25.4	-167.8	48.3	-48.3	0.0	0.0	0.0	1020.8	705.4
P1	2694.7	1037.6	65.8	-65.2	199.8	-56.9	56.9	0.0	0.0	0.0	4054.9	3610.3
P2	2729.5	1071.9	-83.7	82.1	-41.2	10.9	-10.9	0.0	0.0	0.0	3894.3	3665.6
P3	2710.3	1060.6	87.4	-86.2	12.4	-3.1	3.1	0.0	0.0	0.0	3873.8	3681.7
P4	2718.4	1064.6	-88.2	87.5	-6.4	1.5	-1.5	0.0	0.0	0.0	3872.0	3686.8
P5	2710.3	1060.6	87.4	-86.2	12.4	-3.1	3.1	0.0	0.0	0.0	3873.8	3681.7
P6	2729.5	1071.9	-83.7	82.1	-41.2	10.9	-10.9	0.0	0.0	0.0	3894.3	3665.6
P7	2694.7	1037.6	65.8	-65.2	199.8	-56.9	56.9	0.0	0.0	0.0	4054.9	3610.3
SPB	662.4	284.6	-25.4	25.4	-167.8	48.3	-48.3	0.0	0.0	0.0	1020.8	705.4

Combinazione SLE-RARA

	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	662.4	284.6	-25.4	25.4	-167.8	58.0	-58.0	14.0	1433.8	-235.3	2478.2	446.5
P1	2694.7	1037.6	65.8	-65.2	199.8	-68.3	68.3	49.9	2481.6	-270.5	6597.8	3278.5
P2	2729.5	1071.9	-83.7	82.1	-41.2	13.1	-13.1	51.8	2600.1	-330.8	6548.5	3280.8
P3	2710.3	1060.6	87.4	-86.2	12.4	-3.7	3.7	51.2	2626.4	-372.7	6552.0	3257.1
P4	2718.4	1064.6	-88.2	87.5	-6.4	1.8	-1.8	51.4	2636.5	-377.2	6560.3	3257.9
P5	2710.3	1060.6	87.4	-86.2	12.4	-3.7	3.7	51.2	2626.4	-372.8	6552.0	3257.0
P6	2729.5	1071.9	-83.7	82.1	-41.2	13.1	-13.1	51.8	2600.1	-330.9	6548.4	3280.7
P7	2694.7	1037.6	65.8	-65.2	199.8	-68.3	68.3	49.9	2481.5	-270.6	6597.7	3278.4
SPB	662.4	284.6	-25.4	25.4	-167.8	58.0	-58.0	14.0	1434.0	-235.4	2478.4	446.4

Combinazione SLU-STR

	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	894.2	384.2	-30.5	30.5	-201.4	87.0	-87.0	20.9	1935.7	-317.6	3352.6	621.0
P1	3637.9	1400.8	78.9	-78.2	239.8	-102.5	102.5	74.8	3350.1	-365.2	8884.9	4418.0
P2	3684.8	1447.0	-100.4	98.5	-49.4	19.6	-19.6	77.7	3510.2	-446.5	8837.8	4438.1
P3	3658.9	1431.8	104.9	-103.4	14.9	-5.5	5.5	76.9	3545.6	-503.1	8838.5	4401.8
P4	3669.8	1437.1	-105.8	105.0	-7.7	2.7	-2.7	77.1	3559.3	-509.3	8851.2	4404.3
P5	3658.9	1431.8	104.9	-103.4	14.9	-5.5	5.5	76.9	3545.7	-503.3	8838.5	4401.7
P6	3684.8	1447.0	-100.4	98.5	-49.4	19.6	-19.6	77.7	3510.1	-446.7	8837.8	4438.0
P7	3637.9	1400.8	78.9	-78.2	239.8	-102.5	102.5	74.8	3350.1	-365.3	8884.8	4417.9
SPB	894.2	384.2	-30.5	30.5	-201.4	87.0	-87.0	20.9	1935.9	-317.8	3352.8	620.8

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	662.4	284.6	-25.4	25.4	-167.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	972.4	753.8
P1	2694.7	1037.6	65.8	-65.2	199.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3998.0	3667.2
P2	2729.5	1071.9	-83.7	82.1	-41.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3883.5	3676.5
P3	2710.3	1060.6	87.4	-86.2	12.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3870.7	3684.8
P4	2718.4	1064.6	-88.2	87.5	-6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3870.5	3688.3
P5	2710.3	1060.6	87.4	-86.2	12.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3870.7	3684.8
P6	2729.5	1071.9	-83.7	82.1	-41.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3883.5	3676.5
P7	2694.7	1037.6	65.8	-65.2	199.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3998.0	3667.2
SPB	662.4	284.6	-25.4	25.4	-167.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	972.4	753.8

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	662.4	284.6	-25.4	25.4	-167.8	48.3	-48.3	0.0	1075.4	-176.5	2096.1	528.9
P1	2694.7	1037.6	65.8	-65.2	199.8	-56.9	56.9	0.0	1861.2	-202.9	5916.1	3407.4
P2	2729.5	1071.9	-83.7	82.1	-41.2	10.9	-10.9	0.0	1950.1	-248.1	5844.4	3417.5
P3	2710.3	1060.6	87.4	-86.2	12.4	-3.1	3.1	0.0	1969.8	-279.5	5843.6	3402.2
P4	2718.4	1064.6	-88.2	87.5	-6.4	1.5	-1.5	0.0	1977.4	-282.9	5849.4	3403.9
P5	2710.3	1060.6	87.4	-86.2	12.4	-3.1	3.1	0.0	1969.8	-279.6	5843.6	3402.1
P6	2729.5	1071.9	-83.7	82.1	-41.2	10.9	-10.9	0.0	1950.1	-248.1	5844.4	3417.4
P7	2694.7	1037.6	65.8	-65.2	199.8	-56.9	56.9	0.0	1861.1	-202.9	5916.1	3407.3
SPB	662.4	284.6	-25.4	25.4	-167.8	48.3	-48.3	0.0	1075.5	-176.6	2096.2	528.9

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 riassume 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:

Tabella - Distanza oltre cui il moto può ritenersi indipendente

Categoria di sottosuolo	A	B	C	D	E
L_g [m]	600	500	400	300	500

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 $L_{imp} = 501.2$ m maggiore della lunghezza limite $L_{min} = 266.7$ m, si considerano gli effetti della variabilità spaziale del moto.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

La formula 3.2.18 delle NTC18 riporta lo spostamento relativo tra due punti i e j caratterizzati dalle proprietà stratigrafiche del rispettivo sottosuolo ed il cui moto possa considerarsi indipendente, può essere stimato secondo l'espressione seguente:

$$d_{ijmax} = 1,25 \sqrt{d_{gi}^2 + d_{gj}^2}$$

in cui d_{gi} e d_{gj} sono gli spostamenti assoluti massimi del suolo nei due punti, valutati secondo l'espressione:

$$d_g = 0,025 \cdot a_g \cdot S \cdot T_c \cdot T_D$$

Al proposito la Circolare esplicativa, al §C7.3.5, precisa che in generale l'effetto principale della variabilità è dovuto ai notevoli spostamenti relativi che essa genera alla base delle strutture, mentre la risposta dinamica risulta inferiore a quella ottenuta con moto sincrono. In questi casi risulta pertanto cautelativa la valutazione della risposta sovrapponendo l'effetto della distorsione degli appoggi a terra alla risposta all'azione sincrona.

La procedura semplificata dell'Eurocodice 8 parte 2 prevede l'utilizzo di un set di spostamenti sincroni così determinati:

spostamenti relativi d_{ri} (i è l'indice che identifica la sottostruttura) valutati attraverso:

$$d_{ri} = \varepsilon_r L_i \leq d_g \sqrt{2}$$

con $\varepsilon_r = \frac{d_g \sqrt{2}}{L_g}$

dove:

d_g è lo spostamento assoluto del terreno, in corrispondenza del supporto i

L_i è la distanza, intesa come proiezione sul piano orizzontale, del supporto i da un supporto di riferimento (una delle estremità del ponte). L_{imax} , utilizzato nel calcolo, sarà pertanto $L_{imp}/2$.


L_g è la distanza oltre cui il moto di due punti può ritenersi indipendente.

Il modello di riferimento è di SDOF:

VE407

Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera

Viadotto/Ponte			VI05 - FIERA	
Carreggiata				
Dati impalcato			Analisi SLC	
Lunghezza complessiva dell'impalcato	Limp	[m]	501.2	
Lunghezza di impalcato gravante su isolatori	Limp_iso	[m]	501.2	
Peso dell'impalcato al metro lineare	Pv	[kN/m]	185.0	
Peso complessivo dell'impalcato	Pv	[kN]	92722.0	
Massa dell'impalcato complessiva	M	[kN / (m/sec ²)]	9451.8	
Peso dell'impalcato gravante su isolatori	Pv_iso	[kN]	92722.0	
EFFETTI DELLE AZIONI SISMICHE				
Spostamento del centro di rigidità assunto	d _{dc_1}	[m]	0.150	
Dati Sistema di isolamento				
Valore del coefficiente di attrito (UBDP per SLV - LBDP per SLC)	μ	[%]	10.0%	
Raggio di curvatura equivalente	R	[m]	3.70	
Fattore di smorzamento viscoso equivalente	ζ	[%]	30.0%	
Fattore η	η	[-]	0.55	
Rigidità equivalente	Keff tot	[kN/m]	86863	
Periodo equivalente della struttura isolata	T _{is}	[sec]	2.07	
Dati Sisma			SLC	
Accelerazione al suolo	a _g	[g]	0.338	
Parametro F ₀	F ₀	[-]	2.456	
Tempo T _C	T _C *	[sec]	0.361	
accelerazione al suolo	a _g	[m/sec ²]	3.32	
Categoria di Sottosuolo	Cat_S	[-]	C	
Parametro S _S	S _S	[-]	1.20	
Parametro C _C	C _C	[-]	1.47	
Categoria topografica	Cat_T	[-]	T1	
Parametro S _T	S _T	[-]	1.00	
Parametro S	S	[-]	1.20	
Periodo T _B	T _B	[sec]	0.177	
Periodo T _C	T _C	[sec]	0.531	
Periodo T _D	T _D	[sec]	2.952	
Accelerazione spettrale per T=T _B	a _g S η F ₀	Se(T _B)	[m/sec ²]	5.38
Accelerazione spettrale per T=T _C	a _g S η F ₀	Se(T _C)	[m/sec ²]	5.38
Accelerazione spettrale per T=T _D	a _g S η 2.5 T _C /T _D	Se(T _D)	[m/sec ²]	0.97
Risultati analisi statica lineare				
accelerazione spettrale per T=T _{is}	Se (T _{is})	[m/sec ²]	1.38	
Forza complessiva trasmessa alle sottostrutture	F _{sis}	[kN]	13025	
Rapporto tra Forza orizzontale e peso dell'impalcato	F _{sis} /P _{imp}	[%]	14%	
spostamento del centro di rigidità calcolato	d _{dc_c}	[m]	0.150	
Cella obbiettivo: ddc_a - ddc_c) = 0	Obbiettivo		0.000	
Effetti della variabilità spaziale del moto				
Spostamento assoluto orizzontale massimo del terreno	d _g	[m]	0.156	
Spostamento relativo massimo del terreno tra 2 punti indipendenti	d _{ijmax}	[m]	0.276	
Distanza tra due punti oltre la quale il moto può considerarsi indipendente	L _g	[m]	400.0	
L dell'impalcato oltre la quale considerare gli effetti della var. spaziale del	L _{lim}	[m]	266.7	
Spostamento relativo orizzontale massimo del terreno	d _{ri}	[m]	0.221	
Spostamenti sismici di progetto				
Spostamento sismico ad una delle due estremità del ponte	dsis	[m]	0.267	

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

Effetti delle variazioni termiche e del ritiro			
Distanza massima da asse sistema isolamento	Lmax	[m]	250.60
Coefficiente di dilatazione termica impalcato	α		1.00E-05
Variazione termica di progetto per appoggi - allungamento	$\Delta T+$	[°]	48.4
Variazione termica di progetto per appoggi - contrazione	$\Delta T-$	[°]	47.5
Allungamento per dilatazione termica positiva	$d_{\Delta T+}$	[m]	0.121
Contrazione per dilatazione termica negativa	$d_{\Delta T-}$	[m]	-0.119
deformazione totale finale per ritiro	ϵ_{rit}		0.00027
Area soletta soggetta a ritiro	A _{sol}	[m ²]	3.600
coefficiente di omogeneizzazione a tinf (ritiro)	n _{rit}		15.096
Area sezione resistente omogeneizzata all'acciaio	A _{tr}	[m ²]	0.561
Contrazione complessiva per ritiro del cls	ϵ_{rit_eq}		-0.00011
Contrazione per ritiro	d_f	[m]	-0.029
Verifica spostamenti dell'isolatore			
spost. di progetto iso: $d_{Ed} = d_{sis} + \max[ass(d_f + 0.5d_{\Delta T-}); 0.5d_{\Delta T+}]$	d_{Ed}	[m]	0.355
spostamento di progetto consentito dagli isolatori	d _{max}	[m]	0.400

Il massimo spostamento dell'isolatore è pari a **355** mm, inferiore quindi al massimo spostamento di progetto, pari a ± 400 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 **189** mm.

Lo spostamento massimo trasversale per combinazioni SLV risulta pari a **106** mm.

Pertanto, si prevede di disporre giunti di dilatazione in elastomero armato in grado di garantire una escursione complessiva di **400** mm in direzione longitudinale e di **250** mm in direzione trasversale.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

11 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.

11.1 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 γ_E (o $\gamma_{E'}$)	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_{Q1}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3


⁽¹⁾ 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 γ_{G1} .

Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_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}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ_γ	γ_γ	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
γ_R	1,1

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas GRUPPO FS ITALIANE
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

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 γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche a carico verticale dei pali

Resistenza	Simbolo	Pali infissi (R3)	Pali trivellati (R3)	Pali ad elica continua (R3)
Base	γ_b	1,15	1,35	1,3
Laterale in compressione	γ_s	1,15	1,15	1,15
Totale γ	γ	1,15	1,30	1,25
Laterale in trazione	γ_{st}	1,25	1,25	1,25

γ da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

Tab. 6.4.VI - Coefficiente parziale γ_T per le verifiche agli stati limite ultimi di pali soggetti a carichi trasversali

Coefficiente parziale (R3)
$\gamma_T = 1,3$

11.1.1 Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi del carico assiale di compressione

Deve essere:

$$F_{cd} \leq R_{cd}$$

Dove:

F_{cd} è il carico assiale di compressione assunto in progetto nelle verifiche allo SLU agente sul palo singolo;

R_{cd} la Resistenza di progetto allo SLU per il palo singolo fornita dalla seguente espressione:

$$R_{cd} = R_{bd} + R_{sd} - W_p$$

Essendo:

$R_{bd} = R_{bk} / \gamma_b$ la resistenza alla base di progetto;

$R_{sd} = R_{sk} / \gamma_s$ la resistenza laterale di progetto;


W_p il peso del palo alleggerito;

γ_b, γ_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;

$R_{bk} = \text{Min} [(R_{bc}, cal)_{media} / \xi_3; (R_{bc}, cal)_{min} / \xi_4]$ la resistenza alla punta caratteristica;

$R_{sk} = \text{Min} [(R_{sc}, cal)_{media} / \xi_3; (R_{sc}, cal)_{min} / \xi_4]$ la resistenza laterale caratteristica;

ξ_3, ξ_4 coefficienti di riduzione che dipendono dal numero di verticali indagate, determinati in base alla Tab. 6.4.IV delle NTC2018:

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

Tab. 6.4.IV - Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
ξ_3	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
ξ_4	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

$R_{b,cal}$ ed $R_{s,cal}$ rappresentano le resistenze alla base e laterale di calcolo del palo valutate con la seguenti espressioni:

$$R_{b,cal} = qb A_p \quad \text{la resistenza alla punta e:}$$

$$R_{s,cal} = \sum_i^n q_{s_i} A_{l_i} \quad \text{la resistenza laterale}$$

i è lo strato i esimo attraversato dal palo ed n il numero totale degli strati.

11.1.1.1 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 σ_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:

α 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 α
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 11.1 – Valori di α (AGI 1984)

11.1.1.2 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 σ_v' la tensione verticale alla base del palo in termini di tensioni efficaci.

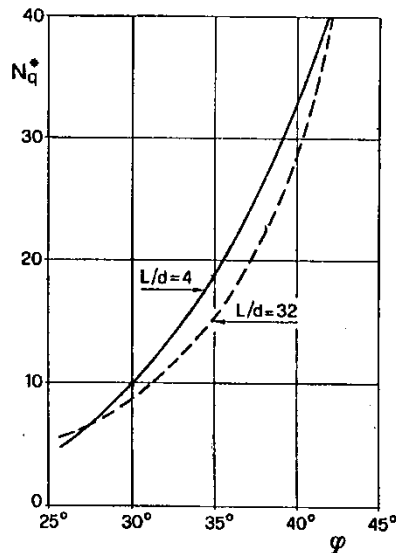


Figura 11.1 – Coefficienti N_q^* (Berezantzev, 1965), corrispondenti all'insorgere delle deformazioni plastiche alla base

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:

α_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;

β coefficiente empirico;

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

$q_{s,max}$ tensione tangenziale ultima consigliabile.

In accordo a Reese e O'Neill (1988) e O'Neill&Hassan (1994) al coefficiente empirico β possono essere assegnati i seguenti valori:

$1.2 \geq \beta = 1.5 - 0.42 z^{0.34} \geq 0.25$ per i depositi sabbiosi

$1.8 \geq \beta = 2.0 - 0.15 z^{0.75} \geq 0.25$ 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:

$q_{s,max} = 3 \times N_{spt} \text{ (kPa)}$ per $N_{spt} \leq 53$

$q_{s,max} = 142 + 0,32 \times N_{spt} \text{ (kPa)}$ per $N_{spt} > 53$

11.1.1.3 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;

δ 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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

La resistenza unitaria laterale q_s , per pali trivellati in roccia, viene determinata impiegando l'espressione suggerita da Horvath e Kenney (1989):

$$q_s = 6.656 \cdot \sqrt{q_u} \quad (kPa)$$

11.1.2 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:

η 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 11.1.1.

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.

11.1.3 Verifiche SLU di collasso per sfilamento del palo singolo nei riguardi del carico assiale di trazione

Deve essere:

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

$$F_{td} \leq R_{td}$$

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;

γ_b, γ_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 11.1.1.

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.

11.1.4 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;

γ_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;

ξ_3, ξ_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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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 ininfluenza 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".

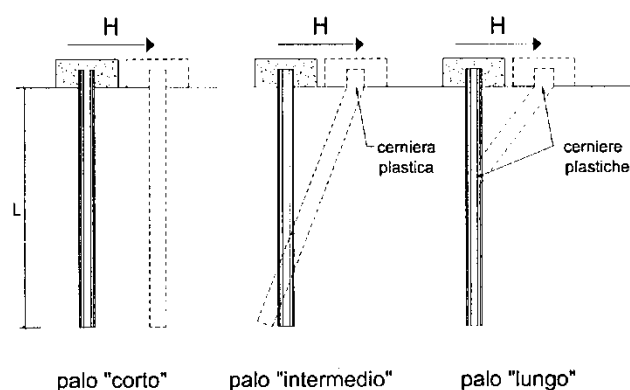


Figura 11.2 – meccanismi di rottura del complesso palo-terreno per pali impediti di ruotare alla testa soggetti a carichi orizzontali (Broms, 1984).

11.1.4.1 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.

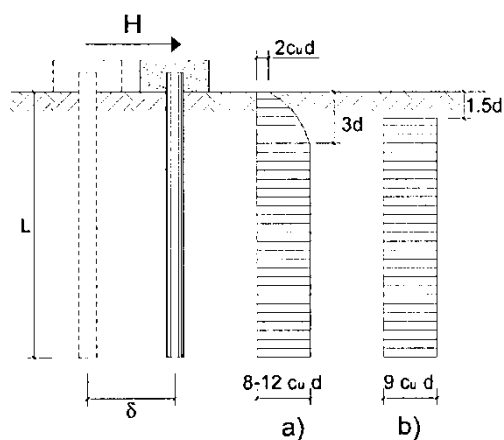


Figura 11.3 – distribuzione della resistenza offerta dal terreno a carichi orizzontali per pali impediti di ruotare alla testa (Broms, 1984).

Nella figura seguente si riportano gli schemi di calcolo per i tre meccanismi di rottura precedentemente illustrati:

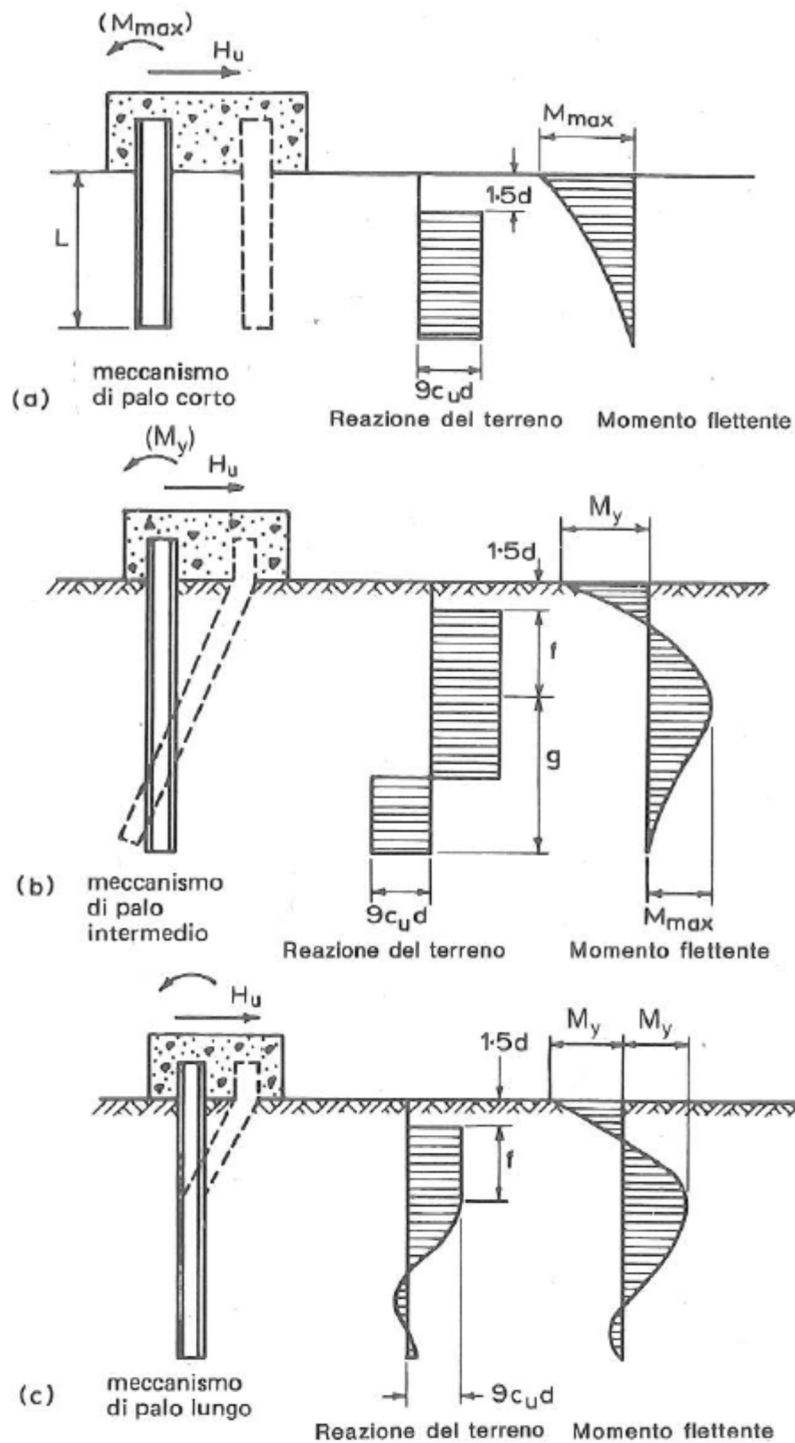



Figura 11.4 – Schemi di calcolo per pali impediti di ruotare in testa e soggetti ad azioni trasversali in terreni coesivi (Broms, 1984).

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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

$$H_{lim} = 9c_u D^2 \left(\frac{L}{D} - 1.5 \right)$$

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

11.1.4.2 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;

γ il peso di volume del terreno, nel caso in cui il terreno sia sotto falda si assume γ' .

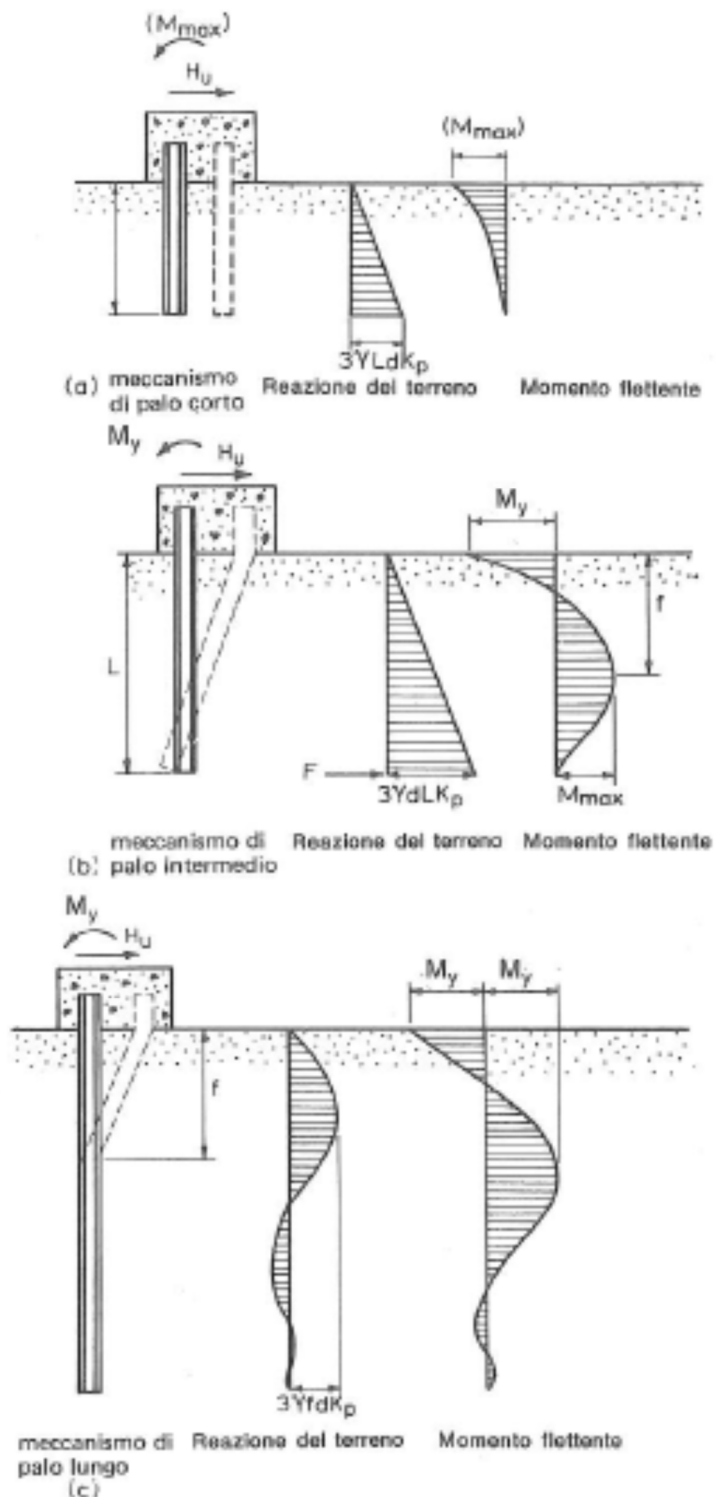



Figura 11.5 – Schemi di calcolo per pali impediti di ruotare in testa e soggetti ad azioni trasversali in terreni incoerenti (Broms, 1984).

I valori del carico limite corrispondenti ai diversi meccanismi di rottura sono di seguito riportati:

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

$$H \lim = 1.5k_p \gamma D^3 \left(\frac{L}{D} \right)^2 \quad \text{palo corto}$$

$$H \lim = \frac{1}{2} k_p \gamma D^3 \left(\frac{L}{D} \right)^2 + \frac{My}{L} \quad \text{palo intermedio}$$

$$H \lim = k_p \gamma D^3 \sqrt[3]{\left(3.676 \frac{My}{k_p \gamma D^4} \right)^2} \quad \text{palo lungo}$$

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

11.1.5 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:

η_{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 11.1.1, 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 11.6 - Schema A);
- interazione tra pali affiancati, caricati in direzione perpendicolare alla fila (Figura 11.9 - 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.

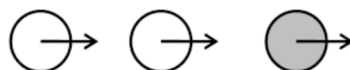


Figura 11.6 – Schema A – Pali in linea

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 11.7.

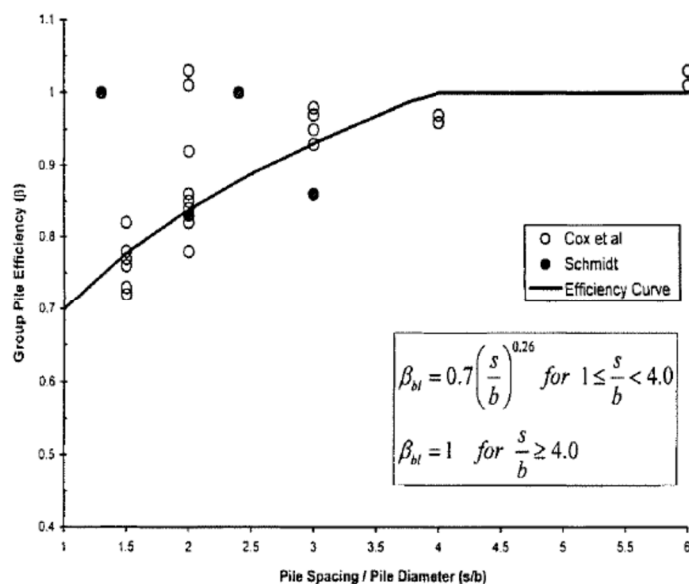


Figura 11.7 – Fattori di riduzione per pali disposti parallelamente alla direzione di carico – Pali frontali

I fattori di riduzione per pali retrostanti possono essere ricavati dalle indicazioni fornite in Figura 11.8.

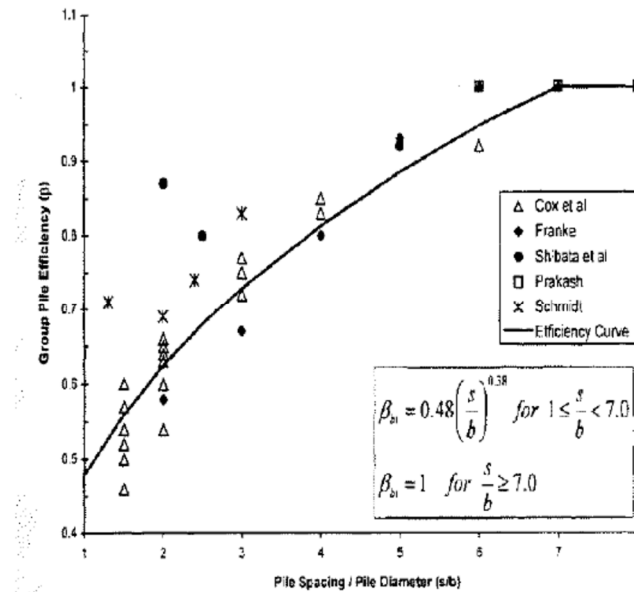


Figura 11.8 – Fattori di riduzione per pali disposti parallelamente alla direzione di carico – Pali retrostanti

L'interazione del secondo tipo si esplica invece con un incremento degli spostamenti del palo centrale per effetto della presenza dei pali laterali.

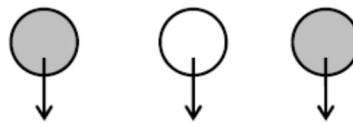


FIGURA 6-12: SCHEMA B – PALI AFFIANCATI

Figura 11.9 – 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 11.10.

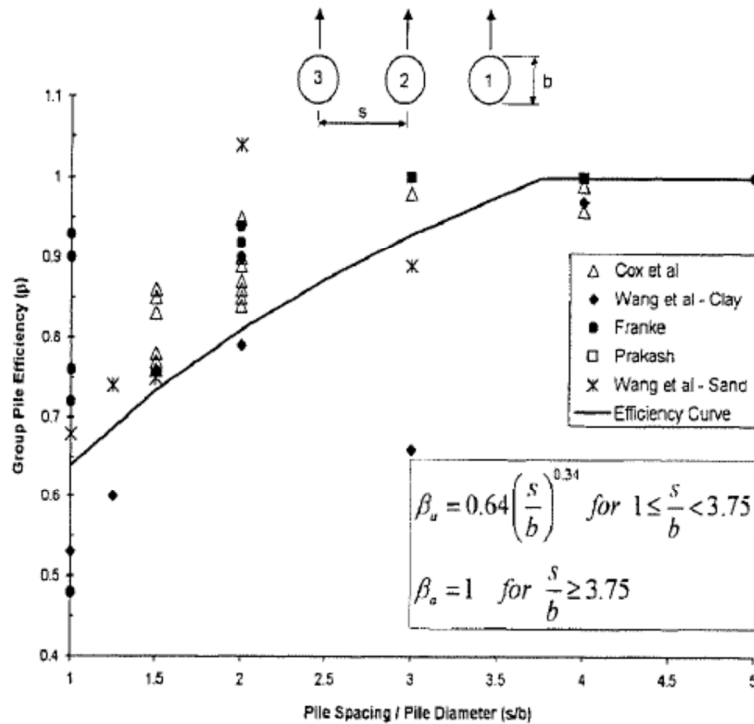


Figura 11.10 – Fattori di riduzione per pali disposti su file perpendicolari alla direzione del carico

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%.

11.1.6 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;

$I_{\text{floating pile}} = I_o \cdot R_k \cdot R_h \cdot R_v$;

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.

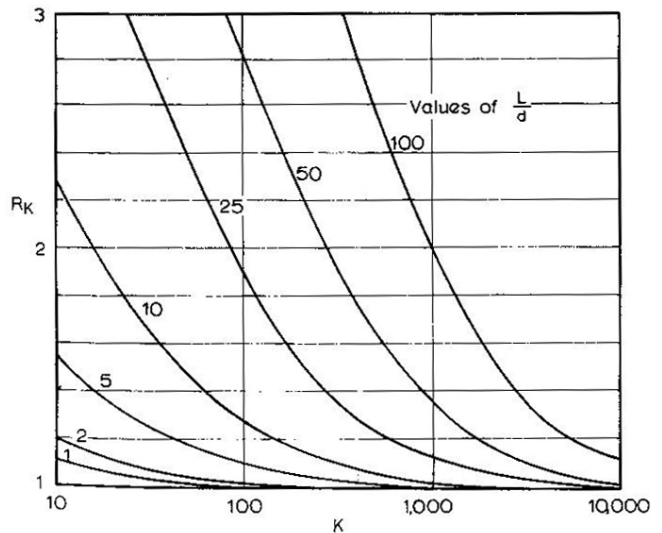
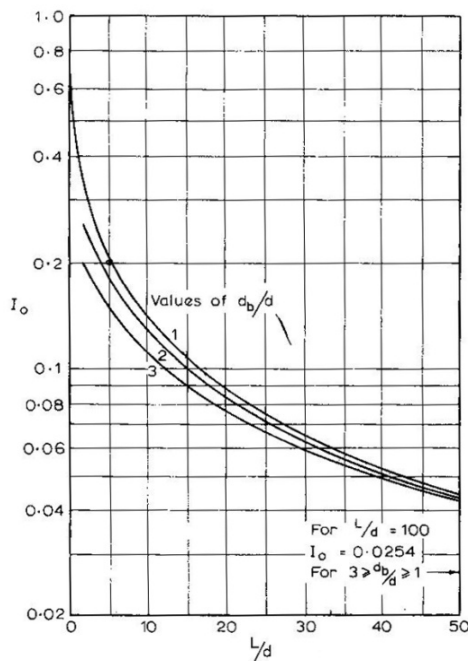


Figura 11.11 – fattori correttivi I_o ed R_K

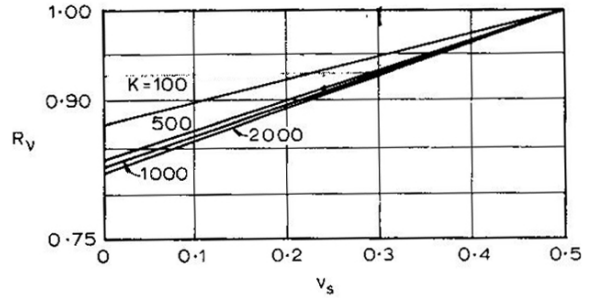
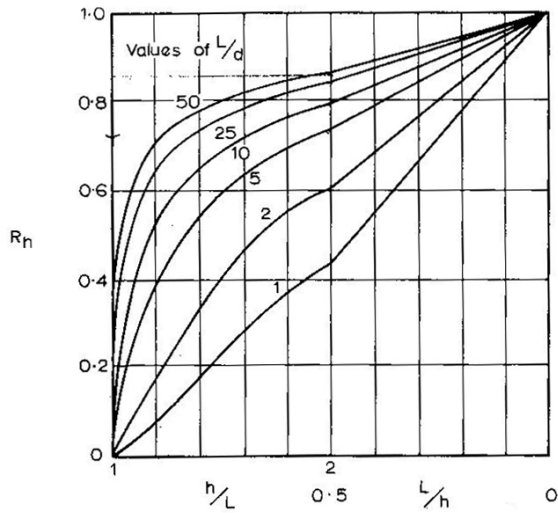


Figura 11.12 – fattori correttivi R_h ed R_v

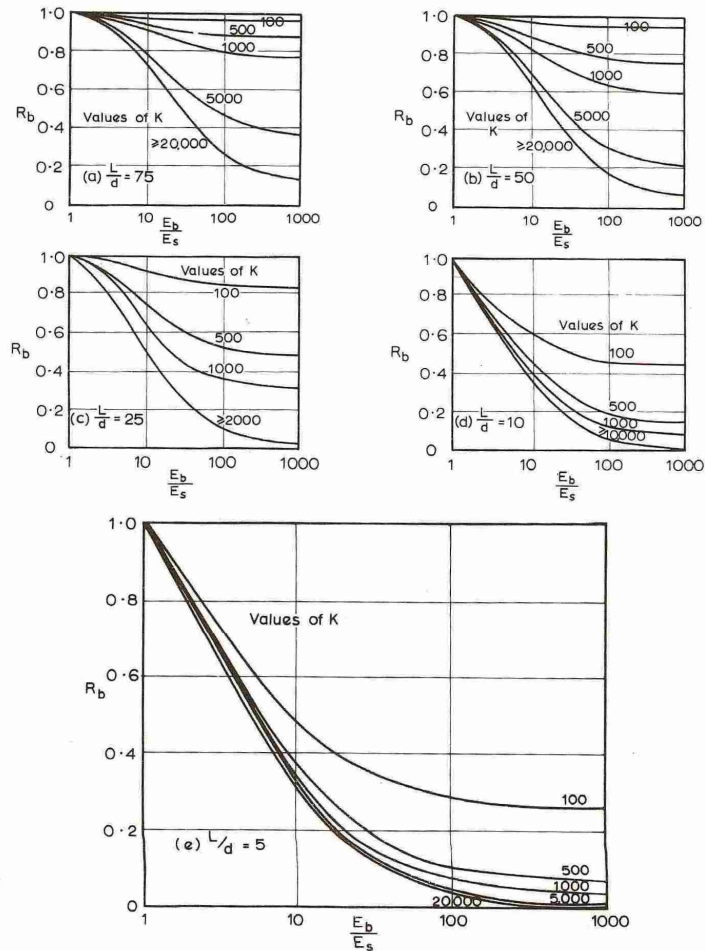



Figura 11.13 - fattore correttivo R_b : caso end-bearing

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas GRUPPO FS ITALIANE
VE407	Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera	

11.1.7 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.

11.2 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.

11.2.1 Caratteristiche delle opere di fondazione su pali

Le fondazioni delle spalle e delle pile sono di tipo indiretto su pali trivellati $\phi 1200$, collegati in testa da rigide zattere di fondazione di altezza pari a 2.0 m per la spalle e 1.80 m per le pile.

Per le spalle sono previsti pali disposti secondo una maglia rettangolare, garantendo una distanza minima tra gli assi dei pali pari a 3.60 m (3D), come segue:

- Spalla A : 12 (4 x 3);
- Spalla B : 12 (4 x 3);

Per le pile sono previsti palificate con 6 pali, disposti su tre file con distanza minima tra gli assi dei pali pari a 3.6 m (3D).

11.2.2 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.

È stata assunta una profondità della falda dal piano campagna pari all'affondamento della testa dei pali, a favore di sicurezza, in modo da tenere conto di eventuali esondazioni del fiume Piave, il cui alveo si sviluppa in adiacenza al tracciato.

Inoltre, è indicato il numero delle verticali indagate, utile al dimensionamento dei pali.


VIADOTTO: **VI05** Numero delle verticali indagate spinte a profondità utile al dimensionamento dei pali 2

Allineamento: **SPALLE E PILE**

STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

Strato n.	Da [m]	A [m]	Unità	PARAMETRI DI RESISTENZA												PARAMETRI DI DEFORMABILITA' Eoperativo [MPa]		
				VALORI MEDI						VALORI MINIMI								
				γ_{med} [kPa]	qU_{med} [kPa]	cU_{med} [kPa]	c'_{med} [kPa]	ϕ'_{med} [°]	NSPT	γ_{min} [kPa]	qU_{min} [kPa]	cU_{min} [kPa]	c'_{min} [kPa]	ϕ'_{min} [°]	NSPT			
1	0.00	35.00	ALG	20.0				36.0			45	20.0				32.0	20	40

Tabella 11.2 – Stratigrafie e parametri geotecnici per il progetto delle fondazioni.

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone		 anas GRUPPO FS ITALIANE
Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

11.2.3 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 Rcd – Lunghezza del palo (Lp), che consentono il dimensionamento della lunghezza del palo in funzione dei carichi di progetto Fcd.

I valori di Fcd, Ftd e Fcd_{gr} considerati nelle verifiche, sono quelli illustrati nei capitoli relativi alle sottostrutture.

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		PALI SOGGETTI A TRAZIONE																
Stratigrafia	Allineamenti	Lp [m]	PARAMETRI MEDI			PARAMETRI MINIMI			ENV	Rcd [kN]	Edc [kN]	c.u. %	Rtd [kN]	Rtd [kN]	ENV	Rtd [kN]	Edt [kN]	c.u. %
			Rsd [kN]	Rbd [kN]	Rcd [kN]	Rsd [kN]	Rbd [kN]	Rcd [kN]										
STR1	PILE	30.0	6796	3307	9934	7234	1621	8686	8686	5963	69%	4927	5234	4927	443	9%		
	SPALLE	22.0	5492	2703	8070	5846	1621	7343	7343	4682	64%	3969	4217	3969	1134	29%		

Tabella 11.3 – 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	η (%)	Rcd,gr med [kN]	Rcd,gr min [kN]	Rcd,gr [kN]	Edc [kN]	c.u. %	Rtd [kN]	Rtd [kN]	ENV	Rtd [kN]	Edt [kN]	c.u. %
SPALLE	1.20	3.60	12	71%	68741	62547	62547	33023	53%							

Tabella 11.4 – Riepilogo risultati verifiche di collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali di compressione

11.2.4 Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi del carico trasversale

In allegato si riportano le curve Resistenza di progetto Rtr,d – Momento di plasticizzazione testa palo (MRd), che consentono il dimensionamento della lunghezza del palo in funzione dei carichi di progetto Ftr,d.

I valori di Ftr,d considerati nelle verifiche sono quelli illustrati nei capitoli relativi alle sottostrutture.


Per la verifica del palo singolo, come illustrato in precedenza, si considera un valore della forza trasversale di progetto SLU amplificata del 20% rispetto a quella fornita dalla risoluzione della palificata.

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		PALO SINGOLO				PALIFICATA				
Stratigrafia	Allineamenti	My (kNm)	Rtr,d (kN)	Ftr,d (kN)	c.u.1	npali	η (%)	Rtr,dgr (kN)	Ftr,dgr (kN)	c.u.gr
STR2	PILE	1783	1198	485	40%	6	80%	5750	2910	51%

Tabella 11.5 – Riepilogo risultati verifiche di collasso per carico limite del palo singolo e della palificata nei riguardi dei carichi trasversali

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

11.2.5 Verifiche SLE - Cedimenti del palo singolo e della palificata

Nel caso in esame, date le caratteristiche delle formazioni di interesse, gli abbassamenti delle fondazioni indirette su pali sono da ritenersi trascurabili e pertanto non prese in considerazione

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

12 DICHIARAZIONE ACCETTABILITÀ RISULTATI (PAR. 10.2 N.T.C. 2018)

12.1 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.

12.2 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

12.3 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.

12.4 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.

12.5 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.


12.6 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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

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. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

**13 ALLEGATO 1 – IMPALCATO - ANALISI STATICA GLOBALE –
CARATTERISTICHE GEOMETRICO – INERZIALI IN FASE DI ANALISI**

Sez	n.travi impalcato	Larghezza soletta impalcato	Dis.traverse 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)
69	2	12.000	3.025	fessurata	0.700	0.040	0.600	0.035	0.653	0.075	4.191	<4	0.0247	1.645	0.850	0.040	0.900	0.040	0.875	0.080	5.314	<4	5.95	0.360	6.050	ci	40.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540
70	2	12.000	3.025	fessurata	0.700	0.040	0.600	0.035	0.653	0.075	4.191	<4	0.0247	1.645	0.850	0.040	0.900	0.040	0.875	0.080	5.314	<4	5.95	0.360	6.050	ci	40.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540
71	2	12.000	3.025	fessurata	0.700	0.040	0.600	0.035	0.653	0.075	4.191	<4	0.0247	1.645	0.850	0.040	0.900	0.040	0.875	0.080	5.314	<4	5.95	0.360	6.050	ci	40.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540
72	2	12.000	3.025	reagente	0.700	0.035	0.000	0.000	0.700	0.035	9.676	<4	0.0227	1.725	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	10.967	<4	5.95	0.360	6.050	ci	40.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540
73	2	12.000	3.025	reagente	0.700	0.035	0.000	0.000	0.700	0.035	9.676	<4	0.0227	1.725	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	10.967	<4	5.95	0.360	6.050	ci	40.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540
74	2	12.000	3.025	reagente	0.700	0.025	0.000	0.000	0.700	0.025	13.670	4	0.0165	1.735	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	11.044	<4	5.95	0.360	6.050	ci	40.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540
75	2	12.000	3.025	reagente	0.700	0.025	0.000	0.000	0.700	0.025	13.670	4	0.0165	1.735	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	11.044	<4	5.95	0.360	6.050	ci	40.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540
76	2	12.000	3.025	reagente	0.700	0.025	0.000	0.000	0.700	0.025	13.670	4	0.0165	1.735	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	11.044	<4	5.95	0.360	6.050	ci	40.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540
77	2	12.000	3.025	reagente	0.700	0.025	0.000	0.000	0.700	0.025	13.670	4	0.0165	1.735	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	11.044	<4	5.95	0.360	6.050	ci	40.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540
78	2	12.000	3.025	reagente	0.700	0.035	0.000	0.000	0.700	0.035	9.676	<4	0.0227	1.725	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	10.967	<4	5.95	0.360	6.050	ci	40.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540
79	2	12.000	3.025	reagente	0.700	0.035	0.000	0.000	0.700	0.035	9.676	<4	0.0227	1.725	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	10.967	<4	5.95	0.360	6.050	ci	40.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540
80	2	12.000	3.025	fessurata	0.700	0.040	0.600	0.040	0.650	0.080	3.908	<4	0.0247	1.640	0.850	0.040	0.900	0.040	0.875	0.080	5.314	<4	5.95	0.360	6.050	ci	40.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540
81	2	12.000	3.025	fessurata	0.700	0.040	0.600	0.040	0.650	0.080	3.908	<4	0.0247	1.640	0.850	0.040	0.900	0.040	0.875	0.080	5.314	<4	5.95	0.360	6.050	ci	40.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540
82	2	12.000	3.025	fessurata	0.700	0.040	0.600	0.040	0.650	0.080	3.908	<4	0.0247	1.640	0.850	0.040	0.900	0.040	0.875	0.080	5.314	<4	5.95	0.360	6.050	cb	30.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540
83	2	12.000	3.025	reagente	0.700	0.040	0.600	0.040	0.650	0.080	3.908	<4	0.0247	1.640	0.850	0.040	0.900	0.040	0.875	0.080	5.314	<4	5.95	0.360	6.050	cb	30.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540
84	2	12.000	3.025	reagente	0.700	0.035	0.000	0.000	0.700	0.035	9.676	<4	0.0227	1.725	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	10.967	<4	5.95	0.360	6.050	cb	30.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540
85	2	12.000	3.025	reagente	0.700	0.035	0.000	0.000	0.700	0.035	9.676	<4	0.0227	1.725	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	10.967	<4	5.95	0.360	6.050	cb	30.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540
86	2	12.000	3.025	reagente	0.700	0.025	0.000	0.000	0.700	0.025	13.670	4	0.0165	1.735	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	11.044	<4	5.95	0.360	6.050	cb	30.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540
87	2	12.000	3.025	reagente	0.700	0.025	0.000	0.000	0.700	0.025	13.670	4	0.0165	1.735	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	11.044	<4	5.95	0.360	6.050	cb	30.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540
88	2	12.000	3.025	reagente	0.700	0.025	0.000	0.000	0.700	0.025	13.670	4	0.0165	1.735	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	11.044	<4	5.95	0.360	6.050	cb	30.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540
89	2	12.000	3.025	reagente	0.700	0.025	0.000	0.000	0.700	0.025	13.588	4	0.0206	1.735	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	10.992	<4	5.95	0.360	6.050	cb	30.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540
90	2	12.000	3.025	reagente	0.700	0.025	0.000	0.000	0.700	0.025	13.588	4	0.0206	1.735	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	10.992	<4	5.95	0.360	6.050	cb	30.000	2.795	2.845	6.000	0.240	0.070	0.540

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)	lx (m4)	As1 (mq)	Hs1 (m)	As2 (mq)	Hs2 (m)	As (mq)	yGs (m)	lxs (m4)	Ha (m)	Aa (mq)	yGa (m)	lxa (m4)	lya (m4)	Ja (m4)	Ai (mq)	yG (m)	lxi (m4)	lyi (m4)	Ji (m4)	Ar (mq)	yG (m)	lxr (m4)	lyr (m4)	Ji (m4)	A0 (mq)	yG (m)	lx0 (m4)	ly0 (m4)	Ji (m4)
69	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.03186	0.2470	0.0159	0.083	0.047790	0.192	0.000285636	1.800	0.1597	0.789	0.095665	0.006252	0.000069	0.207485	1.066	0.149256	2.622561	0.000073	0.207485	1.066	0.149256	2.572929	0.000073	0.207485	1.066	0.149256	4.271624	0.000128
70	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.03186	0.2470	0.0159	0.083	0.047790	0.192	0.000285636	1.800	0.1597	0.789	0.095665	0.006252	0.000069	0.207485	1.066	0.149256	2.622561	0.000073	0.207485	1.066	0.149256	2.572929	0.000073	0.207485	1.066	0.149256	4.271624	0.000128
71	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.01593	0.2470	0.0094	0.080	0.025355	0.185	0.000165143	1.800	0.1597	0.789	0.095665	0.006252	0.000069	0.18505	0.952	0.127151	2.622561	0.000073	0.18505	0.952	0.127151	2.572929	0.000073	0.18505	0.952	0.127151	4.271624	0.000128
72	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.01593	0.2470	0.0094	0.080	0.025355	0.185	0.000165143	1.800	0.0996	0.800	0.055671	0.003432	0.000036	0.223749	1.458	0.134069	2.069997	0.000040	0.219505	1.448	0.132839	2.020365	0.000039	0.364779	1.662	0.158946	3.719061	0.000094
73	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.01593	0.2470	0.0094	0.080	0.025355	0.185	0.000165143	1.800	0.0996	0.800	0.055671	0.003432	0.000036	0.223749	1.458	0.134069	2.069997	0.000040	0.219505	1.448	0.132839	2.020365	0.000039	0.364779	1.662	0.158946	3.719061	0.000094
74	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.01593	0.2470	0.0094	0.080	0.025355	0.185	0.000165143	1.800	0.0821	0.706	0.045756	0.003145	0.000025	0.206246	1.476	0.127397	1.909542	0.000030	0.202001	1.466	0.126248	1.859909	0.000029	0.347275	1.683	0.14991	3.558605	0.000084
75	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.00942	0.2500	0.0094	0.080	0.018850	0.165	0.000136188	1.800	0.0821	0.706	0.045756	0.003145	0.000025	0.19974	1.458	0.125242	1.909542	0.000030	0.195496	1.446	0.12401	1.859909	0.000029	0.34077	1.676	0.149054	3.558605	0.000084
76	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.00942	0.2500	0.0094	0.080	0.018850	0.165	0.000136188	1.800	0.0821	0.706	0.045756	0.003145	0.000025	0.19974	1.458	0.125242	1.909542	0.000030	0.195496	1.446	0.12401	1.859909	0.000029	0.34077	1.676	0.149054	3.558605	0.000084
77	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.01593	0.2470	0.0094	0.080	0.025355	0.185	0.000165143	1.800	0.0821	0.706	0.045756	0.003145	0.000025	0.206246	1.476	0.127397	1.909542	0.000030	0.202001	1.466	0.126248	1.859909	0.000029	0.347275	1.683	0.14991	3.558605	0.000084
78	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.01593	0.2470	0.0094	0.080	0.025355	0.185	0.000165143	1.800	0.0996	0.800	0.055671	0.003432	0.000036	0.223749	1.458	0.134069	2.069997	0.000040	0.219505	1.448	0.132839	2.020365	0.000039	0.364779	1.662	0.158946	3.719061	0.000094
79	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.01593	0.2470	0.0094	0.080	0.025355	0.185	0.000165143	1.800	0.0996	0.800	0.055671	0.003432	0.000036	0.223749	1.458	0.134069	2.069997	0.000040	0.219505	1.448	0.132839	2.020365	0.000039	0.364779	1.662	0.158946	3.719061	0.000094
80	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.01593	0.2470	0.0094	0.080	0.025355	0.185	0.000165143	1.800	0.1626	0.805	0.09813	0.006342	0.000073	0.187926	0.964	0.12883	2.648971	0.000077	0.187926	0.964	0.12883	2.599339	0.000077	0.187926	0.964	0.12883	4.298034	0.000132
81	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.03186	0.2470	0.0159	0.083	0.047790	0.192	0.000285636	1.800	0.1626	0.805	0.09813	0.006342	0.000073	0.210361	1.075	0.15048	2.648971	0.000077	0.210361	1.075	0.15048	2.599339	0.000077	0.210361	1.075	0.15048	4.298034	0.000132
82	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.03186	0.247	0.0159	0.083	0.047790	0.192	0.000285636	1.800	0.1626	0.805	0.09813	0.006342	0.000073	0.210361	1.075	0.15048	2.648971	0.000077	0.210361	1.075	0.15048	2.599339	0.000077	0.210361	1.075	0.15048	4.298034	0.000132
83	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.01593	0.247	0.0094	0.080	0.025355	0.185	0.000165143	1.800	0.1626	0.805	0.09813	0.006342	0.000073	0.286703	1.316	0.196954	2.648971	0.000077	0.282458	1.306	0.194999	2.599339	0.000077	0.427732	1.537	0.240106	4.298034	0.000132
84	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.01593	0.247	0.0094	0.080	0.025355	0.185	0.000165143	1.800	0.0996	0.800	0.055671	0.003432	0.000036	0.223749	1.458	0.134069	2.069997	0.000040	0.219505	1.448	0.132839	2.020365	0.000039	0.364779	1.662	0.158946	3.719061	0.000094
85	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.01593	0.247	0.0094	0.080	0.025355	0.185	0.000165143	1.800	0.0996	0.800	0.055671	0.003432	0.000036	0.223749	1.458	0.134069	2.069997	0.000040	0.219505	1.448	0.132839	2.020365	0.000039	0.364779	1.662	0.158946	3.719061	0.000094
86	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.01593	0.247	0.0094	0.080	0.025355	0.185	0.000165143	1.800	0.0821	0.706	0.045756	0.003145	0.000025	0.206246	1.476	0.127397	1.909542	0.000030	0.202001	1.466	0.126248	1.859909	0.000029	0.347275	1.683	0.14991	3.558605	0.000084
87	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.00942	0.250	0.0094	0.080	0.018850	0.165	0.000136188	1.800	0.0821	0.706	0.045756	0.003145	0.000025	0.19974	1.458	0.125242	1.909542	0.000030	0.195496	1.446	0.12401	1.859909	0.000029	0.34077	1.676	0.149054	3.558605	0.000084
88	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.00942	0.250	0.0094	0.080	0.018850	0.165	0.000136188	1.800	0.0821	0.706	0.045756	0.003145	0.000025	0.19974	1.458	0.125242	1.909542	0.000030	0.195496	1.446	0.12401	1.859909	0.000029	0.34077	1.676	0.149054	3.558605	0.000084
89	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.00942	0.250	0.0094	0.080	0.018850	0.165	0.000136188	1.800	0.0893	0.722	0.047817	0.003146	0.000028	0.206894	1.439	0.129128	1.975002	0.000032	0.202649	1.427	0.127808	1.92537	0.000032	0.347923	1.661	0.15499	3.624066	0.000086
90	0.540	1.4778	0.186	0.007812351	0.00942	0.250	0.0094	0.080	0.018850	0.165	0.000136188	1.800	0.0893	0.722	0.047817	0.003146	0.000028	0.206894	1.439	0.129128	1.975002	0.000032	0.202649	1.427	0.127808	1.92537	0.000032	0.347923	1.661	0.15499	3.624066	0.000086

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

**14 ALLEGATO 2 – IMPALCATO - ANALISI STATICA GLOBALE –
CARATTERISTICHE GEOMETRICO – INERZIALI IN FASE DI VERIFICA**

LAVORO: SS51- VI05 - VIADOTTO FIERA- IMPALCATO
Verifica della struttura - Caratteristiche geometrico-inerziali sezioni interamente reagenti

inclinazione anime deg 14.04 0.245 rad

Rck = 45 Mpa
n0 = 6.16
ninf= 14.96
nrit= 15.63

eps= 0.814 (c/t)max= 11.39

eps= 0.814 (c/t)max= 11.39


Table with columns: Sez, RAME, LO, Progr (m), n.campata, X campata (m), n.travi impalcato, Larghezza soletta impalcato, Dis.traverse impalcato, soletta, 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), Hc (m), Hcr (m). Rows represent individual beam sections from 1 to 82.

Table with columns for 'Trave composta - n=nr1' and 'Trave composta - n=0'. It contains detailed structural data for 82 rows, including sections (Sez), reinforcement (Ar, yG), and various material properties (Sx/lx, W, V, etc.).

Sez	RAME	LO	(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)	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)	Hc (m)
174	87	5.000	290.000	8	20.000	2	12	3.025	reagente	0.700	0.025	0.000	0.000	0.700	0.025	14.000	4	0.016	1.735	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	11.044	<4	5.950	0.360	6.050	cbf	40.000	30.000		2.795	2.845	6.000	0.240	0.070
175	88	0.000	290.000	8	20.000	2	12	3.025	reagente	0.700	0.025	0.000	0.000	0.700	0.025	14.000	4	0.016	1.735	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	11.044	<4	5.950	0.360	6.050	cbf	40.000	30.000		2.795	2.845	6.000	0.240	0.070
176	88	4.000	294.000	8	24.000	2	12	3.025	reagente	0.700	0.025	0.000	0.000	0.700	0.025	14.000	4	0.016	1.735	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	11.044	<4	5.950	0.360	6.050	cbf	40.000	30.000		2.795	2.845	5.732	0.240	0.070
177	89	0.000	294.000	8	24.000	2	12	3.025	reagente	0.700	0.025	0.000	0.000	0.700	0.025	14.000	4	0.021	1.735	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	10.992	<4	5.950	0.360	6.050	cbf	40.000	30.000		2.795	2.845	5.732	0.240	0.070
178	89	1.000	295.000	8	25.000	2	12	3.025	reagente	0.700	0.025	0.000	0.000	0.700	0.025	14.000	4	0.021	1.735	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	10.992	<4	5.950	0.360	6.050	cbf	40.000	30.000		2.795	2.845	5.554	0.240	0.070
179	90	0.000	295.000	8	25.000	2	12	3.025	reagente	0.700	0.025	0.000	0.000	0.700	0.025	14.000	4	0.021	1.735	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	10.992	<4	5.950	0.360	6.050	cbf	40.000	30.000		2.795	2.845	5.554	0.240	0.070
180	90	5.000	300.000	8	30.000	2	12	3.025	reagente	0.700	0.025	0.000	0.000	0.700	0.025	14.000	4	0.021	1.735	0.000	0.000	0.900	0.040	0.900	0.040	10.992	<4	5.950	0.360	6.050	cbf	40.000	30.000		2.795	2.845	4.662	0.240	0.070

Sez	Armatura soletta in c.a.					Trave isolata											Trave composta - n=ninf.																					
	Brsup (m)	Brinf (m)	A (mq)	yGc (m)	lx (m4)	As1 (mq)	Hs1 (m)	As2 (mq)	Hs2 (m)	As (mq)	yGs (m)	lxs (m4)	Ha (m)	Aa (mq)	yGa (m)	lxa (m4)	lya (m4)	Ja (m4)	Sx/lx B (m-1)	Sx/lx C (m-1)	W (m3)	W (m3)	W (m3)	W (m3)	Ai (mq)	yG (m)	yG-yGc (m)	lxi (m4)	lyi (m4)	Ji (m4)	Sx/lx 1 (m-1)	W (m3)	W (m3)	W (m3)	W (m3)	W (m3)	W2i (mc)	W1i (mc)
174	0.540	0.540	1.4778	0.186	0.007812	0.0094	0.250	0.0094	0.080	0.018850	0.165	0.000136188	1.800	0.0821	0.706	0.045756	0.003145	0.000025	0.028614	0.539698	0.413656	0.064814	0.068707	0.042800	0.041822	0.19974	1.458	0.507	0.125242	1.909542	0.000030	0.492946	0.085912	0.088336	0.394838	0.365992	0.296643	0.211487
175	0.540	0.540	1.4778	0.186	0.007812	0.0094	0.250	0.0094	0.080	0.018850	0.165	0.000136188	1.800	0.0821	0.706	0.045756	0.003145	0.000025	0.028614	0.539698	0.413656	0.064814	0.068707	0.042800	0.041822	0.19974	1.458	0.507	0.125242	1.909542	0.000030	0.492946	0.085912	0.088336	0.394838	0.365992	0.296643	0.211487
176	0.540	0.540	1.4136	0.186	0.007503	0.0088	0.250	0.0088	0.080	0.017593	0.165	0.000127109	1.800	0.0821	0.706	0.045756	0.003145	0.000025	0.028614	0.539698	0.413656	0.064814	0.068707	0.042800	0.041822	0.194191	1.443	0.522	0.123629	1.909542	0.000030	0.489382	0.085690	0.088133	0.372102	0.346063	0.282746	0.203590
177	0.540	0.540	1.4136	0.186	0.007503	0.0088	0.250	0.0088	0.080	0.017593	0.165	0.000127109	1.800	0.0893	0.722	0.047817	0.003146	0.000028	0.035768	0.528587	0.389909	0.066220	0.070103	0.045415	0.044362	0.201345	1.424	0.541	0.127401	1.975002	0.000032	0.491626	0.089483	0.092070	0.362693	0.338595	0.279226	0.203430
178	0.540	0.540	1.3708	0.186	0.007297	0.0085	0.250	0.0085	0.080	0.016965	0.165	0.00012257	1.800	0.0893	0.722	0.047817	0.003146	0.000028	0.035768	0.528587	0.389909	0.066220	0.070103	0.045415	0.044362	0.197854	1.414	0.551	0.126261	1.975002	0.000032	0.489056	0.089305	0.091905	0.349587	0.326955	0.270847	0.198470
179	0.540	0.540	1.3708	0.186	0.007297	0.0085	0.250	0.0085	0.080	0.016965	0.165	0.00012257	1.800	0.0893	0.722	0.047817	0.003146	0.000028	0.035768	0.528587	0.389909	0.066220	0.070103	0.045415	0.044362	0.197854	1.414	0.551	0.126261	1.975002	0.000032	0.489056	0.089305	0.091905	0.349587	0.326955	0.270847	0.198470
180	0.540	0.540	1.1567	0.185	0.006265	0.0072	0.250	0.0072	0.080	0.014451	0.165	0.000104411	1.800	0.0893	0.722	0.047817	0.003146	0.000028	0.035768	0.528587	0.389909	0.066220	0.070103	0.045415	0.044362	0.181032	1.361	0.604	0.120148	1.975002	0.000032	0.474416	0.088303	0.090978	0.289957	0.273458	0.231336	0.174288

Sez	Trave composta - n=nrit.																Trave composta - n=n0																																																																																											
	IV (m3)	IV (mc)	Ar (mq)	yG (m)	yG-yGc (m)	lxr (m4)	lyr (m4)	Ji (m4)	Sx/lx (m-1)	W1 (m3)	W2 (m3)	W3 (m3)	W4 (m3)	W5 (m3)	W6 (m3)	W7 (m3)	W8 (m3)	W9 (m3)	W10 (m3)	W11 (m3)	W12 (m3)	W13 (m3)	W14 (m3)	W15 (m3)	W16 (m3)	W17 (m3)	W18 (m3)	W19 (m3)	W20 (m3)	W21 (m3)	W22 (m3)	W23 (m3)	W24 (m3)	W25 (m3)	W26 (m3)	W27 (m3)	W28 (m3)	W29 (m3)	W30 (m3)	W31 (m3)	W32 (m3)	W33 (m3)	W34 (m3)	W35 (m3)	W36 (m3)	W37 (m3)	W38 (m3)	W39 (m3)	W40 (m3)	W41 (m3)	W42 (m3)	W43 (m3)	W44 (m3)	W45 (m3)	W46 (m3)	W47 (m3)	W48 (m3)	W49 (m3)	W50 (m3)	W51 (m3)	W52 (m3)	W53 (m3)	W54 (m3)	W55 (m3)	W56 (m3)	W57 (m3)	W58 (m3)	W59 (m3)	W60 (m3)	W61 (m3)	W62 (m3)	W63 (m3)	W64 (m3)	W65 (m3)	W66 (m3)	W67 (m3)	W68 (m3)	W69 (m3)	W70 (m3)	W71 (m3)	W72 (m3)	W73 (m3)	W74 (m3)	W75 (m3)	W76 (m3)	W77 (m3)	W78 (m3)	W79 (m3)	W80 (m3)	W81 (m3)	W82 (m3)	W83 (m3)	W84 (m3)	W85 (m3)	W86 (m3)	W87 (m3)	W88 (m3)	W89 (m3)	W90 (m3)	W91 (m3)	W92 (m3)	W93 (m3)	W94 (m3)	W95 (m3)	W96 (m3)	W97 (m3)	W98 (m3)	W99 (m3)
174	4.545756	2.872982	0.195496	1.446	0.519	0.12401	1.859909	0.000029	0.490251	0.085741	0.088180	0.377310	0.350639	0.285955	0.205427	4.575805	2.921072	0.34077	1.676	0.289	0.149054	3.558605	0.000084	0.534632	0.088912	0.091085	1.511906	1.206066	0.732139	0.398980	4.744859	2.118471																																																																												
175	4.545756	2.872982	0.195496	1.446	0.519	0.12401	1.859909	0.000029	0.490251	0.085741	0.088180	0.377310	0.350639	0.285955	0.205427	4.575805	2.921072	0.34077	1.676	0.289	0.149054	3.558605	0.000084	0.534632	0.088912	0.091085	1.511906	1.206066	0.732139	0.398980	4.744859	2.118471																																																																												
176	4.329187	2.772033	0.190131	1.431	0.534	0.122385	1.859909	0.000029	0.486578	0.085515	0.087973	0.355932	0.331807	0.272667	0.197764	4.359686	2.818352	0.329091	1.665	0.300	0.147825	3.558605	0.000084	0.532947	0.088763	0.090948	1.348530	1.098096	0.688777	0.384341	4.452021	2.048875																																																																												
177	4.271132	2.777431	0.197284	1.412	0.553	0.12607	1.92537	0.000032	0.488624	0.089274	0.091876	0.347461	0.325063	0.269477	0.197654	4.304700	2.824216	0.336245	1.649	0.316	0.153641	3.624066	0.000086	0.538692	0.093158	0.095473	1.221863	1.019223	0.665852	0.383390	4.289194	2.054963																																																																												
178	4.140979	2.713409	0.193917	1.402	0.563	0.124926	1.92537	0.000032	0.485985	0.089092	0.091708	0.335117	0.314056	0.261471	0.192852	4.174903	2.759249	0.328669	1.641	0.324	0.152714	3.624066	0.000086	0.537400	0.093036	0.095360	1.143496	0.963190	0.640175	0.373794	4.117684	2.008529																																																																												
179	4.140979	2.713409	0.193917	1.402	0.563	0.124926	1.92537	0.000032	0.485985	0.089092	0.091708	0.335117	0.314056	0.261471	0.192852	4.174903	2.759249	0.328669	1.641	0.324	0.152714	3.624066	0.000086	0.537400	0.093036	0.095360	1.143496	0.963190	0.640175	0.373794	4.117684	2.008529																																																																												
180	3.528984	2.398754	0.17771	1.349	0.616	0.118811	1.92537	0.000032	0.470986	0.088076	0.090767	0.278875	0.263418	0.223734	0.169479	3.564725	2.440557	0.291416	1.597	0.368	0.147472	3.624066	0.000086	0.529659	0.092337	0.094709	0.829007	0.726858	0.521306	0.325625	3.330263	1.771912																																																																												

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

15 ALLEGATO 3 – IMPALCATO – TRAVI PRINCIPALI - SOLLECITAZIONI PER VERIFICHE SLU


LAVORO: S551- VI05 - VIADOTTO FIERA - IMPALCATO RIEPILOGO
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE - VERIFICHE SLU

Coefficienti parziali verifiche SLU(STR)

Table with 40 columns: RAME, LO, Progr., and various load and stress parameters (M, V, N) under different conditions (1.35, 1.20, 0.90). The table contains detailed numerical data for each row and column.

RAME	LO	Progr.	peso proprio								perm. Portati				Ced Max		Ced Min		Carichi mobili dinamizzati						Mmax		Mmin		I _{max}		I _{min}		Azione del vento		Ritiro: Effetti isostatici			Ritiro: effetti iperstatici			W _r Term. +: Effetti isostatici			W _r Term. -: Effetti isostatici			W _r Term. +: Effetti iperstatici			W _r Term. -: Effetti iperstatici																						
			(m)	(m)	M (kN)		V (kN)		M (kN)		V (kN)		M (kN)		V (kN)		M (kN)		V (kN)		M (kN)		V (kN)		M (kN)		V (kN)		M (kN)		V (kN)		M (kN)		V (kN)		M (kN)		V (kN)		M (kN)		V (kN)		M (kN)		V (kN)		M (kN)		V (kN)		M (kN)		V (kN)		M (kN)		V (kN)		M (kN)		V (kN)		M (kN)		V (kN)		M (kN)		V (kN)	
					M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)						
41	0.00	135.00	3433.1	436.2	1825.6	180.3	267.6	52.5	-268.2	-52.9	13624.8	405.1	-5416.7	139.2	8721.5	1334.2	9403.2	-717.1	106.0	9.7	6306.5	-6306.5	3282.5	-4848.3	-3.9	-4532.3	4532.3	-1372.2	2125.0	1.4	4532.3	-4532.3	1372.2	-2125.0	-1.4																																					
83	1.50	276.50	-3170.4	-1172.7	-878.5	-459.0	717.6	30.5	-715.9	-30.5	7010.4	-879.2	-7471.5	-317.9	5543.5	235.9	1718.8	-1743.4	-39.8	-24.3	6133.7	-6133.7	4220.8	-4732.8	-201.4	-4408.2	4408.2	-2013.7	2044.9	87.0	4408.2	-4408.2	2013.7	-2044.9	-87.0																																					

RAME	LO (m)	Progr. (m)	Cedimenti vincolari								Carichi mobili dinamizzati								Ritiro: effetti isostatici		Ritiro: effetti iperstatici		W.Term.+ : effetti isostatici			W.Term.+ : effetti iperstatici			W.Term.- : effetti isostatici			W.Term.- : effetti iperstatici					
			peso proprio		perm. Portati		Ced Max		Ced Min		Mmax		Mmin		lmax		lmin		Azione del vento	Soletta	Struttura composta		Struttura composta		Soletta	Struttura composta		Struttura composta		Soletta	Struttura composta		Struttura composta				
			M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	M (kN)	V (kN)	N (kN)	N (kN)	M (kN)	M (kN)	V (kN)	N (kN)	N (kN)	M (kN)	M (kN)	V (kN)	N (kN)	N (kN)	M (kN)	M (kN)	V (kN)	N (kN)	N (kN)
84	0.00	276.50	-3170.4	-1172.7	-878.5	-459.0	717.6	30.5	-715.9	-30.5	7010.4	-879.2	-7471.5	-317.9	5543.5	235.9	1718.8	-1743.4	-39.8	-24.3	6133.7	-6133.7	3354.4	-4732.8	-201.4	-4408.2	4408.2	-1457.6	2044.9	87.0	4408.2	-4408.2	1457.6	-2044.9	-87.0		
84	3.50	280.00	386.0	-859.5	508.3	-333.4	610.7	30.5	-609.3	-30.5	10181.4	-1217.0	-6359.4	-317.9	7914.4	395.7	5001.3	-1476.0	33.5	-17.6	6306.5	-6306.5	3395.3	-4027.9	-201.4	-4532.3	4532.3	-1468.3	1740.4	87.0	4532.3	-4532.3	1468.3	-1740.4	-87.0		
85	0.00	280.00	386.0	-859.5	508.3	-333.4	610.7	30.5	-609.3	-30.5	10182.9	-577.6	-6358.6	-317.9	7913.7	395.7	5002.3	-1475.7	33.5	-17.6	6306.5	-6306.5	3395.3	-4027.9	-201.4	-4532.3	4532.3	-1468.3	1740.4	87.0	4532.3	-4532.3	1468.3	-1740.4	-87.0		
85	4.00	284.00	3108.2	-501.6	1554.9	-189.9	488.6	30.5	-487.4	-30.5	12243.9	-854.2	-5087.3	-317.9	9920.7	619.9	7122.9	-1174.2	88.4	-9.9	6306.5	-6306.5	3395.3	-3222.4	-201.4	-4532.3	4532.3	-1468.3	1392.3	87.0	4532.3	-4532.3	1468.3	-1392.3	-87.0		
86	0.00	284.00	3108.2	-501.6	1554.9	-189.9	488.6	30.5	-487.4	-30.5	12244.5	-214.8	-5086.5	-317.9	9919.7	620.0	7122.5	-1173.9	88.4	-9.9	6306.5	-6306.5	3282.5	-3222.4	-201.4	-4532.3	4532.3	-1372.2	1392.3	87.0	4532.3	-4532.3	1372.2	-1392.3	-87.0		
86	1.00	285.00	3566.4	-414.8	1726.8	-154.0	458.0	30.5	-457.0	-30.5	12472.6	-121.1	-4768.6	-317.9	10241.3	682.7	7380.8	-1099.5	97.3	-8.0	6306.5	-6306.5	3282.5	-3021.0	-201.4	-4532.3	4532.3	-1372.2	1305.3	87.0	4532.3	-4532.3	1372.2	-1305.3	-87.0		
87	0.00	285.00	3566.4	-414.8	1726.8	-154.0	458.0	30.5	-457.0	-30.5	12472.6	-121.1	-4768.6	-317.9	10241.3	682.7	7380.8	-1099.5	97.3	-8.0	6306.5	-6306.5	3282.5	-3021.0	-201.4	-4532.3	4532.3	-1372.2	1305.3	87.0	4532.3	-4532.3	1372.2	-1305.3	-87.0		
87	5.00	290.00	4554.8	19.4	2048.3	25.4	305.4	30.5	-304.6	-30.5	11830.2	300.5	-3179.8	-317.9	10385.7	1038.3	7028.0	-742.2	113.0	1.7	6306.5	-6306.5	3403.6	-2014.0	-201.4	-4532.3	4532.3	-1403.3	870.2	87.0	4532.3	-4532.3	1403.3	-870.2	-87.0		
88	0.00	290.00	4554.8	19.4	2048.3	25.4	305.4	30.5	-304.6	-30.5	11828.7	300.9	-3179.0	-317.9	10383.9	1038.3	7025.0	-741.9	113.0	1.7	6306.5	-6306.5	3403.6	-2014.0	-201.4	-4532.3	4532.3	-1403.3	870.2	87.0	4532.3	-4532.3	1403.3	-870.2	-87.0		
88	4.00	294.00	3782.6	366.7	1659.6	168.9	183.2	30.5	-182.8	-30.5	8878.9	694.1	-1908.2	-317.9	8218.2	1369.1	4917.2	-477.4	90.9	9.4	6032.4	-6032.4	3346.2	-1208.4	-201.4	-4335.4	4335.4	-1389.4	522.1	87.0	4335.4	-4335.4	1389.4	-522.1	-87.0		
89	0.00	294.00	3782.6	366.7	1659.6	168.9	183.2	30.5	-182.8	-30.5	8875.5	1333.5	-1907.4	-317.9	8215.6	1369.2	4912.6	-477.1	90.9	9.4	6032.4	-6032.4	3460.7	-1208.4	-201.4	-4335.4	4335.4	-1459.3	522.1	87.0	4335.4	-4335.4	1459.3	-522.1	-87.0		
89	1.00	295.00	3372.0	454.6	1472.7	204.8	152.7	30.5	-152.3	-30.5	7773.2	1433.2	-1589.5	-317.9	7290.3	1458.0	4156.8	-414.5	80.6	11.3	5849.7	-5849.7	3413.3	-1007.0	-201.4	-4204.0	4204.0	-1447.3	435.1	87.0	4204.0	-4204.0	1447.3	-435.1	-87.0		
90	0.00	295.00	3372.0	454.6	1472.7	204.8	152.7	30.5	-152.3	-30.5	7773.2	1433.2	-1589.5	-317.9	7290.3	1458.0	4156.8	-414.5	80.6	11.3	5849.7	-5849.7	3413.3	-1007.0	-201.4	-4204.0	4204.0	-1447.3	435.1	87.0	4204.0	-4204.0	1447.3	-435.1	-87.0		
90	5.00	300.00	0.0	894.2	0.0	384.2	0.0	30.5	0.0	-30.5	4.9	1930.9	-0.8	-306.7	4.9	1936.0	-0.8	-317.9	0.0	20.9	4936.1	-4936.1	3139.2	0.0	-201.4	-3547.5	3547.5	-1375.8	0.0	87.0	3547.5	-3547.5	1375.8	0.0	-87.0		

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

16 ALLEGATO 4 – IMPALCATO - VERIFICHE SLU TRAVI PRINCIPALI

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		WA_eff (m3)
																																(m)	lxa_eff (m4)	
159	80	0.000	263.500	5.557	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-59.7	-54.3	56.8	62.2	33.3	39.2	62.0	335.0	355.0	335.0	1.090	3				
160	80	1.500	265.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-91.7	-83.4	88.2	96.6	50.0	58.9	65.3	335.0	355.0	335.0	1.071	3				
161	81	0.000	265.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-91.7	-83.4	88.2	96.6	50.0	58.9	65.3	335.0	355.0	335.0	1.071	3				
162	81	5.000	270.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-192.2	-175.0	178.7	195.9	72.3	86.1	58.9	335.0	355.0	335.0	1.426	3				
163	82	0.000	270.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-192.2	-175.0	178.7	195.9	72.3	86.1	-68.5	335.0	355.0	335.0	1.426	3				
164	82	5.000	275.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-73.9	-67.0	73.3	80.2	31.8	37.5	-91.5	335.0	355.0	335.0	1.090	3				
165	83	0.000	275.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-73.9	-67.0	73.3	80.2	31.8	37.5	-75.8	335.0	355.0	335.0	1.090	3				
166	83	1.500	276.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-36.5	-33.1	37.9	41.4	10.1	11.9	-70.3	335.0	355.0	335.0	1.130	3				
167	84	0.000	276.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-62.9	-60.0	67.2	69.8	14.2	17.0	-73.0	355.0	355.0	355.0	1.274	3				
168	84	3.500	280.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	73.6	70.7	-55.3	-57.9	-56.3	-67.3	-70.2	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
169	85	0.000	280.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	73.7	70.7	-55.3	-57.9	-56.3	-67.3	-53.9	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
170	85	4.000	284.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	157.4	151.4	-108.2	-113.4	-65.2	-81.0	-47.9	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
171	86	0.000	284.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	166.3	159.7	-129.4	-133.5	-67.1	-83.6	-43.2	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
172	86	1.000	285.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	181.0	173.7	-141.1	-145.6	-68.6	-85.9	-35.5	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
173	87	0.000	285.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	181.0	173.7	-141.1	-145.6	-68.6	-85.9	-35.5	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
174	87	5.000	290.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	208.6	200.1	-169.9	-175.2	-75.4	-94.7	3.1	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
175	88	0.000	290.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	208.6	200.1	-169.9	-175.2	-75.4	-94.7	3.1	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
176	88	4.000	294.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	170.8	163.5	-151.5	-156.1	-73.5	-90.4	34.3	355.0	355.0	355.0	1.926	1				
177	89	0.000	294.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	165.8	158.7	-146.4	-150.8	-73.3	-89.8	45.3	355.0	355.0	355.0	1.905	1				
178	89	1.000	295.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	148.5	142.0	-136.8	-140.8	-72.0	-87.3	51.6	355.0	355.0	355.0	1.896	1				
179	90	0.000	295.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	148.5	142.0	-136.8	-140.8	-72.0	-87.3	51.6	355.0	355.0	355.0	1.896	1				
180	90	5.000	300.000	4.662	0.240	0.070	0.540	0.007	0.250	0.007	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	fessurata	0.1	0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	83.1	355.0	355.0	355.0	0.864	3				

Sez	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	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.		(hw/t) max	Ver. stabilità pannelli d'anima	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter	
																								Long	Isl (m4)											κτ
159							-59.7	-54.3	56.8	62.2	0.18	0.19	0.18	0.19	31609.7	48482.6	61570	-1556.5	-10059.4	47188.4	0.00	0.19	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2515	0.36	0.67	0.00
160							-91.7	-83.4	88.2	96.6	0.27	0.29	0.27	0.29	31779.1	48183.5	61239	-5729.0	-9725.4	46968.3	0.00	0.29	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2650	0.38	0.68	0.00
161							-91.7	-83.4	88.2	96.6	0.27	0.29	0.27	0.29	31779.1	48183.5	61239	-5729.0	-9725.4	46968.3	0.00	0.29	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2650	0.38	0.68	0.00
162							-192.2	-175.0	178.7	195.9	0.58	0.59	0.58	0.59	34965.1	52681.9	67186	-19522.0	-8612.1	51816.2	0.00	0.59	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2389	0.35	0.67	0.00
163							-192.2	-175.0	178.7	195.9	0.58	0.59	0.58	0.59	34965.1	52681.9	67186	-19522.0	-8612.1	51816.2	0.00	0.59	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2780	0.40	0.67	0.00
164							-73.9	-67.0	73.3	80.2	0.22	0.24	0.22	0.24	31576.8	48482.6	61570	-3251.1	-10096.6	47178.8	0.00	0.24	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3714	0.54	0.67	0.67
165							-73.9	-67.0	73.3	80.2	0.22	0.24	0.22	0.24	31576.8	48482.6	61570	-3248.8	-10096.6	47178.8	0.00	0.24	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3075	0.44	0.67	0.00
166							-36.5	-33.1	37.9	41.4	0.11	0.12	0.11	0.12	31440.1	49061.1	62232	3175.8	-10541.9	47653.2	0.00	0.12	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2854	0.41	0.66	0.00
167							-62.9	-60.0	67.2	69.8	0.18	0.20	0.18	0.20	14836.1	33055.0	43271	1753.2	-10541.9	31093.1	0.00	0.20	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2854	0.49	0.48	0.00
168							73.6	70.7	-55.3	-57.9	0.21	0.17	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	10815.2	-10838.8	39613.1	0.27	0.27	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2746	0.47	0.00	0.00
169							73.7	70.7	-55.3	-57.9	0.21	0.17	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	10816.7	-10838.8	39613.1	0.27	0.27	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2107	0.36	0.00	0.00
170							157.4	151.4	-108.2	-113.4	0.46	0.33	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	17733.0	-10838.8	39613.1	0.45	0.45	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1874	0.32	0.00	0.00
171							166.3	159.7	-129.4	-133.5	0.48	0.39	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	17524.6	-10838.8	35801.2	0.49	0.49	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1235	0.36	0.00	0.00
172							181.0	173.7	-141.1	-145.6	0.52	0.42	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18649.7	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1017	0.30	0.00	0.00
173							181.0	173.7	-141.1	-145.6	0.52	0.42	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18649.7	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1017	0.30	0.00	0.00
174							208.6	200.1	-169.9	-175.2	0.60	0.51	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20774.5	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	89	0.03	0.00	0.00
175							208.6	200.1	-169.9	-175.2	0.60	0.51	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20772.9	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	89	0.03	0.00	0.00
176							170.8	163.5	-151.5	-156.1	0.49	0.45	0.00	0.00	20792.9	36064.6	62683	17600.3	-10367.7	35078.0	0.50	0.50	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	981	0.29	0.00	0.00
177							165.8	158.7	-146.4	-150.8	0.48	0.44	0.00	0.00	20792.9	38503.1	65101	17781.4	-10367.7	37526.6	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	1621	0.33	0.00	0.00
178							148.5	142.0	-136.8	-140.8	0.43	0.41	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16269.7	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	1846	0.37	0.00	0.00
179							148.5	142.0	-136.8	-140.8	0.43	0.41	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16269.7	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	1846	0.37	0.00	0.00
180							0.1	0.1	-0.1	-0.1	0.00	0.00	0.00	0.00	13448.1	27221.3	35836	4519.9	-8483.6	25695.7	0.00	0.00	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	2972	0.60	0.52	0.54

LAVORO: SS51- VI05 - VIADOTTO VILLANOVA- IMPALCATO
Verifica di resistenza sezioni in Classe 4

Dati
coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilita
coefficiente eta
pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1)
Resistenza di progetto soletta
Tensione di snervamento acciaio armature soletta

Var unita
gamma_M1 1.10
eta 1.20
pan 0
fcd MPa 19.83
fya MPa 450

COMBINAZIONE C1Mmin

Table with columns: 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, sigma_A (Mpa), sigma_B (Mpa), sigma_C (Mpa), sigma_D (Mpa), sigma_As_inf (Mpa), sigma_As_sup (Mpa), tau (Mpa), fyfs (Mpa), fyw (Mpa), fyfi (Mpa), PNA (m), Classe, Aeff (m2), yGa_eff (m), Ixa_eff (m4), WA_eff (m3)

Table with columns: 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), lxa_eff (m4), WA_eff (m3). Rows 74-158.

Sez	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m2)	yGs sup (m)	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		WA_eff (m3)	
																															(m)	lxa_eff (m4)		
159	80	0.000	263.500	5.557	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-136.4	-124.5	118.9	130.7	108.2	127.7	55.7	335.0	355.0	335.0	1.090	3				
160	80	1.500	265.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-165.7	-151.1	148.8	163.4	123.1	145.1	65.4	335.0	355.0	335.0	1.071	3				
161	81	0.000	265.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-165.7	-151.1	148.8	163.4	123.1	145.1	65.4	335.0	355.0	335.0	1.071	3				
162	81	5.000	270.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-297.9	-272.4	250.1	275.6	160.5	191.2	114.0	335.0	355.0	335.0	1.426	3				
163	82	0.000	270.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-297.9	-272.4	250.1	275.6	160.5	191.2	-98.4	335.0	355.0	335.0	1.426	3				
164	82	5.000	275.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-174.3	-159.0	154.7	170.0	130.0	153.4	-64.3	335.0	355.0	335.0	1.090	3				
165	83	0.000	275.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-174.2	-158.9	154.6	169.9	130.0	153.4	-64.3	335.0	355.0	335.0	1.090	3				
166	83	1.500	276.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-145.1	-132.6	124.0	136.5	114.3	135.0	-56.5	335.0	355.0	335.0	1.130	3				
167	84	0.000	276.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-242.4	-232.5	194.1	202.8	161.0	192.8	-58.6	355.0	355.0	355.0	1.274	3				
168	84	3.500	280.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-145.9	-140.4	98.8	103.7	122.3	146.6	-47.2	355.0	355.0	355.0	1.296	3				
169	85	0.000	280.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-145.9	-140.4	98.8	103.7	122.2	146.6	-47.2	355.0	355.0	355.0	1.296	3				
170	85	4.000	284.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-63.1	-61.2	21.2	22.8	87.0	104.3	-34.2	355.0	355.0	355.0	1.296	4	0.0957	0.809	0.0554	0.0685
171	86	0.000	284.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	-65.3	-63.5	13.6	14.7	98.0	116.8	-46.8	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0729	0.711	0.0455	0.0640
172	86	1.000	285.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	-47.8	-46.9	-16.0	-15.7	89.0	106.1	-42.4	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0673	0.674	0.0444	0.0658
173	87	0.000	285.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	-47.8	-46.9	-16.0	-15.7	89.0	106.1	-42.4	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0673	0.674	0.0444	0.0658
174	87	5.000	290.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	22.0	20.1	-63.7	-64.9	59.3	70.0	-20.7	355.0	355.0	355.0	1.008	4	0.0744	0.654	0.0435	0.0665
175	88	0.000	290.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	22.1	20.1	-63.7	-64.9	59.3	70.0	-20.7	355.0	355.0	355.0	1.008	4	0.0744	0.654	0.0435	0.0665
176	88	4.000	294.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	35.4	33.1	-67.4	-68.9	31.1	36.7	-3.9	355.0	355.0	355.0	0.964	4	0.0766	0.665	0.0438	0.0659
177	89	0.000	294.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	fessurata	34.8	32.6	-62.8	-64.2	30.4	35.8	-3.1	355.0	355.0	355.0	0.953	4	0.0863	0.702	0.0468	0.0666
178	89	1.000	295.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	fessurata	33.5	31.4	-58.1	-59.3	24.6	28.9	2.7	355.0	355.0	355.0	0.935	4	0.0866	0.704	0.0469	0.0666
179	90	0.000	295.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	fessurata	33.5	31.4	-58.1	-59.3	24.6	28.9	2.7	355.0	355.0	355.0	0.935	4	0.0866	0.704	0.0469	0.0666
180	90	5.000	300.000	4.662	0.240	0.070	0.540	0.007	0.250	0.007	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	fessurata	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.5	355.0	355.0	355.0	0.864	3				

Sez	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	MEd (kNm)	NEd (kN)	eN (m)	σA'				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	Ver. stabilità pannelli d'anima	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter
							C1Mmax (Mpa)	σB' C1Mmax (Mpa)	σC' C1Mmax (Mpa)	σD' C1Mmax (Mpa)																										
159							-136.4	-124.5	118.9	130.7	0.41	0.39	0.41	0.39	31609.7	48482.6	61570	-1556.5	-10059.4	47188.4	0.00	0.41	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2260	0.33	0.67	0.00
160							-165.7	-151.1	148.8	163.4	0.50	0.49	0.50	0.49	31779.1	48183.5	61239	-5729.0	-9725.4	46968.3	0.00	0.50	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2652	0.38	0.68	0.00
161							-165.7	-151.1	148.8	163.4	0.50	0.49	0.50	0.49	31779.1	48183.5	61239	-5729.0	-9725.4	46968.3	0.00	0.50	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2652	0.38	0.68	0.00
162							-297.9	-272.4	250.1	275.6	0.89	0.82	0.89	0.82	34965.1	52681.9	67186	-19522.0	-8612.1	51816.2	0.00	0.89	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	4624	0.67	0.67	0.71
163							-297.9	-272.4	250.1	275.6	0.89	0.82	0.89	0.82	34965.1	52681.9	67186	-19521.3	-8612.1	51816.2	0.00	0.89	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3993	0.58	0.67	0.68
164							-174.3	-159.0	154.7	170.0	0.52	0.51	0.52	0.51	31576.8	48482.6	61570	-3251.1	-10096.6	47178.8	0.00	0.52	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2608	0.38	0.67	0.00
165							-174.3	-159.0	154.7	170.0	0.52	0.51	0.52	0.51	31576.8	48482.6	61570	-3248.8	-10096.6	47178.8	0.00	0.52	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2607	0.38	0.67	0.00
166							-145.1	-132.6	124.0	136.5	0.44	0.41	0.44	0.41	31440.1	49061.1	62232	3175.8	-10541.9	47653.2	0.00	0.44	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2293	0.33	0.66	0.00
167							-242.4	-232.5	194.1	202.8	0.70	0.59	0.70	0.59	14836.1	33055.0	43271	1753.2	-10541.9	31093.1	0.00	0.70	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2293	0.39	0.48	0.00
168							-145.9	-140.4	98.8	103.7	0.42	0.30	0.42	0.30	14732.8	33286.4	43602	10815.2	-10838.8	31229.5	0.00	0.42	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1847	0.32	0.47	0.00
169							-145.9	-140.4	98.8	103.7	0.42	0.30	0.42	0.30	14732.8	33286.4	43602	10816.7	-10838.8	31229.5	0.00	0.42	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1847	0.32	0.47	0.00
170	0.0721	0.0580	0.0560	-2658.3	-2480.6	0.009	-65.1	-63.1	20.3	22.0	0.19	0.06	0.19	0.06	14732.8	33286.4	43602	17733.0	-10838.8	31229.5	0.00	0.19	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1338	0.23	0.57	0.00
171	0.0678	0.0428	0.0418	-2034.0	-2784.6	0.005	-70.2	-68.4	9.7	10.8	0.20	0.03	0.20	0.03	13975.2	30291.9	37684	17524.6	-10838.8	27785.9	0.00	0.20	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1338	0.39	0.63	0.00
172	0.0700	0.0403	0.0394	-816.3	-2894.1	-0.031	-54.0	-53.4	-25.0	-24.6	0.16	0.07	0.16	0.07	13975.2	30291.9	37684	18649.7	-10838.8	27785.9	0.00	0.16	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1213	0.35	0.67	0.00
173	0.0700	0.0403	0.0394	-816.3	-2894.1	-0.031	-54.0	-53.4	-25.0	-24.6	0.16	0.07	0.16	0.07	13975.2	30291.9	37684	18649.7	-10838.8	27785.9	0.00	0.16	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1213	0.35	0.67	0.00
174	0.0708	0.0388	0.0380	2209.9	-989.2	-0.051	20.7	18.6	-71.5	-72.8	0.06	0.21	0.06	0.21	12652.4	27948.8	35138	20774.5	-10838.8	25289.5	0.00	0.21	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	594	0.17	0.82	0.00
175	0.0708	0.0388	0.0380	2210.4	-989.0	-0.051	20.7	18.6	-71.5	-72.8	0.06	0.21	0.06	0.21	12652.4	27948.8	35138	20772.9	-10838.8	25289.5	0.00	0.21	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	594	0.17	0.82	0.00
176	0.0701	0.0394	0.0386	2649.6	-451.7	-0.041	34.6	32.2	-73.6	-75.1	0.10	0.22	0.10	0.22	12850.8	27467.4	34647	17600.3	-10367.7	25007.8	0.00	0.22	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	111	0.03	0.70	0.00
177	0.0706	0.0436	0.0426	2629.2	-440.6	-0.020	34.5	32.2	-65.6	-67.0	0.10	0.20	0.10	0.20	12850.8	28520.0	37065	17781.4	-10367.7	26288.5	0.00	0.20	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	111	0.02	0.68	0.00
178	0.0706	0.0438	0.0428	2466.0	-335.7	-0.018	33.3	31.2	-60.3	-61.7	0.10	0.18	0.10	0.18	13028.4	28268.9	36819	16269.7	-10053.7	26161.2	0.00	0.18	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	95	0.02	0.62	0.00
179	0.0706	0.0438	0.0428	2466.0	-335.7	-0.018	33.3	31.2	-60.3	-61.7	0.10	0.18	0.10	0.18	13028.4	28268.9	36819	16269.7	-10053.7	26161.2	0.00	0.18	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	95	0.02	0.62	0.00
180							0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	13448.1	27221.3	35836	4519.9	-8483.6	25695.7	0.00	0.00	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	735	0.15	0.52	0.00

LAVORO: S551- VI05 - VIADOTTO VILLANOVA- IMPALCATO

Verifica di resistenza sezioni in Classe 4

Dati
 coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità γ_{M1}
 coefficiente eta η
 pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1) pan
 Resistenza di progetto soletta fcd MPa
 Tensione di snervamento acciaio armature soletta fya MPa

unità
 1.10
 1.20
 0
 19.83
 450

soletta		Armature soletta					piattabanda superiore		anima		piattabanda inferiore		TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA		CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI																			
Sez	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m ²)	yGs sup (m)	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 (m ²)	yGa_eff (m)	Ixa_eff (m ⁴)	WA_eff (m ³)	
																																		σA
1	1	0.000	0.000	4.662	0.240	0.070	0.540	0.007	0.250	0.007	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	fessurata	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-20.2	355.0	355.0	355.0	0.864	3				
2	1	5.000	5.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	109.6	104.1	-133.6	-137.1	-66.4	-77.7	2.4	355.0	355.0	355.0	1.896	1				
3	2	0.000	5.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	109.6	104.1	-133.6	-137.1	-66.4	-77.7	2.4	355.0	355.0	355.0	1.896	1				
4	2	1.000	6.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	123.2	117.2	-143.2	-146.9	-67.4	-79.4	7.5	355.0	355.0	355.0	1.905	1				
5	3	0.000	6.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	126.1	119.9	-148.6	-152.5	-67.8	-80.0	9.4	355.0	355.0	355.0	1.926	1				
6	3	4.000	10.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	154.6	147.4	-166.7	-171.2	-68.8	-82.7	35.6	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
7	4	0.000	10.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	154.6	147.4	-166.7	-171.2	-68.8	-82.7	35.6	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
8	4	5.000	15.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	123.8	117.9	-138.0	-141.7	-62.0	-73.6	69.7	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
9	5	0.000	15.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	123.8	117.9	-138.0	-141.7	-62.0	-73.6	69.7	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
10	5	1.000	16.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	108.8	103.5	-126.2	-129.5	-60.4	-71.2	76.7	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
11	6	0.000	16.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	103.8	99.1	-104.8	-109.0	-58.1	-68.6	56.1	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
12	6	4.000	20.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	19.5	9.9	-10.0	-53.4	8.9	10.7	76.8	355.0	355.0	355.0	1.296	3				
13	7	0.000	20.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	19.5	9.9	-10.0	-53.4	9.0	10.8	76.8	355.0	355.0	355.0	1.296	3				
14	7	3.500	23.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-128.4	-123.0	113.6	118.4	67.8	81.2	95.1	355.0	355.0	355.0	1.274	3				
15	8	0.000	23.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-76.2	-69.4	69.3	76.1	48.2	56.9	91.6	335.0	355.0	335.0	1.130	3				
16	8	1.500	25.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-114.7	-104.5	106.4	116.7	71.8	84.7	99.5	335.0	355.0	335.0	1.090	3				
17	9	0.000	25.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-114.7	-104.5	106.4	116.7	71.8	84.7	99.5	335.0	355.0	335.0	1.090	3				
18	9	5.000	30.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-265.7	-242.7	228.3	251.3	133.6	159.2	125.7	335.0	355.0	335.0	1.426	3				
19	10	0.000	30.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-192.2	-175.0	178.7	195.9	72.3	86.1	-58.9	335.0	355.0	335.0	1.426	3				
20	10	5.000	35.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-111.0	-101.0	104.0	114.0	69.1	81.4	-41.8	335.0	355.0	335.0	1.071	3				
21	11	0.000	35.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-111.0	-101.0	104.0	114.0	69.1	81.4	-41.8	335.0	355.0	335.0	1.071	3				
22	11	1.500	36.500	5.557	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-90.2	-82.2	81.4	89.4	63.0	74.4	-36.5	335.0	355.0	335.0	1.090	3				
23	12	0.000	36.500	5.557	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-151.7	-145.2	132.1	137.7	89.7	107.2	-37.9	355.0	355.0	355.0	1.231	3				
24	12	3.500	40.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-13.7	-13.2	6.3	6.7	16.1	19.3	-23.1	355.0	355.0	355.0	1.296	4	0.0978	0.805	0.0555	0.0689
25	13	0.000	40.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-13.7	-13.2	6.3	6.7	16.1	19.3	-23.1	355.0	355.0	355.0	1.296	4	0.0978	0.805	0.0555	0.0689
26	13	4.000	44.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	80.6	72.1	-75.9	-104.3	-24.1	-28.9	-5.3	355.0	355.0	355.0	1.296	3				
27	14	0.000	44.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	84.1	79.4	-122.4	-125.3	-52.9	-60.8	-7.3	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
28	14	1.000	45.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	97.6	92.3	-133.8	-137.1	-54.0	-62.5	2.9	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
29	15	0.000	45.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	97.6	92.3	-133.8	-137.1	-54.0	-62.5	2.9	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
30	15	5.000	50.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	130.2	123.6	-161.3	-165.4	-59.0	-69.6	34.1	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
31	16	0.000	50.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	130.2	123.6	-161.3	-165.4	-59.0	-69.6	34.1	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
32	16	5.000	55.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	99.8	94.6	-131.5	-134.7	-55.3	-64.3	67.3	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
33	17	0.000	55.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	99.8	94.6	-131.5	-134.7	-55.3	-64.3	67.3	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
34	17	1.000	56.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	85.5	80.8	-119.4	-122.3	-54.3	-62.6	74.1	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
35	18	0.000	56.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	81.9	77.8	-98.7	-102.3	-52.1	-60.2	54.2	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
36	18	4.000	60.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-10.4	-														

ONI EFFICACI				Analisi elastica															Analisi plastica															Ver. stabilità pannelli d'anima									
Sez	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	MEd (kNm)	NEd (kN)	eN (m)	σ'				η1,inf		η1,sup		Mf,Rd	MPL,Rd	NPL,Rd	Med (kN)		MN,Rd	η1,plast		η1	a (m)	n.irr. Long	Isi (m4)	kt	(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	grafico	grafico	(kNm)	(kNm)	(kN)	Med (kN)	Ned (kN)	η1,inf	η1,sup	η1															η1						
1							0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	13448.1	27221.3	35836	4515.0	-8483.6	25695.7	0.00	0.00	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	724	0.15	0.52	0.00							
2							109.6	104.1	-133.6	-137.1	0.32	0.40	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16267.4	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	85	0.02	0.00	0.00							
3							109.6	104.1	-133.6	-137.1	0.32	0.40	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16269.7	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	85	0.02	0.00	0.00							
4							123.2	117.2	-143.2	-146.9	0.36	0.43	0.00	0.00	20792.9	38503.1	65101	17781.4	-10367.7	37526.6	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	270	0.05	0.00	0.00							
5							126.1	119.9	-148.6	-152.5	0.36	0.45	0.00	0.00	20792.9	36064.6	62683	17596.9	-10367.7	35078.0	0.50	0.50	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	270	0.08	0.00	0.00							
6							154.6	147.4	-166.7	-171.2	0.45	0.50	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20772.2	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1018	0.30	0.00	0.00							
7							154.6	147.4	-166.7	-171.2	0.45	0.50	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20772.9	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1018	0.30	0.00	0.00							
8							123.8	117.9	-138.0	-141.7	0.36	0.41	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18650.2	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1995	0.58	0.00	0.00							
9							123.8	117.9	-138.0	-141.7	0.36	0.41	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18649.7	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1995	0.58	0.00	0.00							
10							108.8	103.5	-126.2	-129.5	0.31	0.38	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	17524.6	-10838.8	35801.2	0.49	0.49	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2194	0.64	0.00	0.00							
11							103.8	99.1	-104.8	-109.0	0.30	0.32	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	17733.6	-10838.8	39613.1	0.45	0.45	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2194	0.38	0.00	0.00							
12							19.5	9.9	-10.0	-53.4	0.04	0.09	0.04	0.09	14732.8	33286.4	43602	10819.0	-10838.8	31229.5	0.00	0.09	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	3005	0.51	0.47	0.47							
13							19.5	9.9	-10.0	-53.4	0.04	0.09	0.04	0.09	14732.8	33286.4	43602	10816.7	-10838.8	31229.5	0.00	0.09	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	3005	0.51	0.47	0.47							
14							-128.4	-123.0	113.6	118.4	0.37	0.34	0.37	0.34	14836.1	33055.0	43271	1756.4	-10541.9	31093.1	0.00	0.37	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	3718	0.64	0.48	0.52							
15							-76.2	-69.4	69.3	76.1	0.23	0.23	0.23	0.23	31440.1	49061.1	62232	3175.8	-10541.9	47653.2	0.00	0.23	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3718	0.54	0.66	0.66							
16							-114.7	-104.5	106.4	116.7	0.34	0.35	0.34	0.35	31576.8	48482.6	61570	-3248.8	-10096.6	47178.8	0.00	0.35	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	4038	0.58	0.67	0.68							
17							-114.7	-104.5	106.4	116.7	0.34	0.35	0.34	0.35	31576.8	48482.6	61570	-3248.8	-10096.6	47178.8	0.00	0.35	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	4038	0.58	0.67	0.68							
18							-265.7	-242.7	228.3	251.3	0.80	0.75	0.80	0.75	34965.1	52681.9	67186	-19521.5	-8612.1	51816.2	0.00	0.80	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	5098	0.74	0.67	0.75							
19							-192.2	-175.0	178.7	195.9	0.58	0.59	0.58	0.59	34965.1	52681.9	67186	-19521.3	-8612.1	51816.2	0.00	0.59	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2389	0.35	0.67	0.00							
20							-111.0	-101.0	104.0	114.0	0.33	0.34	0.33	0.34	31779.1	48183.5	61239	-5730.7	-9725.4	46968.3	0.00	0.34	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1695	0.24	0.68	0.00							
21							-111.0	-101.0	104.0	114.0	0.33	0.34	0.33	0.34	31779.1	48183.5	61239	-5729.0	-9725.4	46968.3	0.00	0.34	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1695	0.24	0.68	0.00							
22							-90.2	-82.2	81.4	89.4	0.27	0.27	0.27	0.27	31609.7	48482.6	61570	-1556.5	-10059.4	47188.4	0.00	0.27	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1482	0.21	0.67	0.00							
23							-151.7	-145.2	132.1	137.7	0.44	0.40	0.44	0.40	14957.0	32570.8	42610	-2919.3	-10059.4	30755.4	0.00	0.44	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1482	0.25	0.49	0.00							
24	0.0725	0.0579	0.0558	-631.4	-460.1	0.005	-13.9	-13.4	6.3	6.7	0.04	0.02	0.04	0.02	14732.8	33286.4	43602	6910.4	-10838.8	31229.5	0.00	0.04	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	904	0.15	0.47	0.00							
25	0.0725	0.0579	0.0558	-632.0	-460.3	0.005	-13.9	-13.5	6.3	6.7	0.04	0.02	0.04	0.02	14732.8	33286.4	43602	6912.7	-10838.8	31229.5	0.00	0.04	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	904	0.15	0.47	0.00							
26							80.6	72.1	-75.9	-104.3	0.23	0.27	0.23	0.27	14732.8	33286.4	43602	14254.1	-10838.8	31229.5	0.00	0.27	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	208	0.04	0.47	0.00							
27							84.1	79.4	-122.4	-125.3	0.24	0.37	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	14046.6	-10838.8	35801.2	0.39	0.39	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	208	0.06	0.00	0.00							
28							97.6	92.3	-133.8	-137.1	0.28	0.40	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15336.6	-10838.8	35801.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	83	0.02	0.00	0.00							
29							97.6	92.3	-133.8	-137.1	0.28	0.40	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15336.6	-10838.8	35801.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	83	0.02	0.00	0.00							
30							130.2	123.6	-161.3	-165.4	0.38	0.48	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	18622.3	-10838.8	35141.2	0.53	0.53	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	976	0.28	0.00	0.00							
31							130.2	123.6	-161.3	-165.4	0.38	0.48	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	18622.4	-10838.8	35141.2	0.53	0.53	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	976	0.28	0.00	0.00							
32							99.8	94.6	-131.5	-134.7	0.29	0.39	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16400.4	-10838.8	35801.2	0.46	0.46	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1925	0.56	0.00	0.00							
33							99.8	94.6	-131.5	-134.7	0.29	0.39	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16399.1	-10838.8	35801.2	0.46	0.46	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1926	0.56	0.00	0.00							
34							85.5	80.8	-119.4	-122.3	0.25	0.36	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15299.3	-10838.8	35801.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2119	0.62	0.00	0.00							
35							81.9	77.8	-98.7	-102.3	0.24	0.30	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	15508.2	-10838.8	39613.1	0.39	0.39	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2119	0.36	0.00	0.00							
36							-10.4	-22.5	15.2	-46.4	0.05	0.05	0.05	0.05	14732.8	33286.4	43602	8892.5	-10838.8	31229.5	0.00	0.05	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2913	0.50	0.47	0.00							
37							-10.5	-22.6	15.2	-46.4	0.05	0.05	0.05	0.05	14732.8	33286.4	43602	8889.8	-10838.8																								

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)	lxa_eff (m4)	WA_eff (m3)
74	37	4.000	124.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	94.8	90.4	-99.1	-103.0	-54.0	-63.4	-3.5	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
75	38	0.000	124.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	99.3	94.4	-119.6	-122.7	-56.1	-65.8	-4.8	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
76	38	1.000	125.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	112.1	106.6	-131.2	-134.7	-57.0	-67.3	5.7	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
77	39	0.000	125.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	112.1	106.6	-131.2	-134.7	-57.0	-67.3	5.7	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
78	39	5.000	130.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	139.7	133.0	-159.5	-163.7	-61.0	-72.8	37.0	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
79	40	0.000	130.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	139.7	133.0	-159.5	-163.7	-61.0	-72.8	37.0	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
80	40	5.000	135.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	105.5	100.2	-130.5	-133.8	-56.4	-66.0	70.2	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
81	41	0.000	135.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	105.4	100.1	-130.5	-133.8	-56.4	-66.0	70.2	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
82	41	1.000	136.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	90.3	85.6	-118.6	-121.6	-55.2	-64.1	76.9	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
83	42	0.000	136.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	86.4	82.2	-98.3	-102.0	-53.0	-61.6	56.3	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
84	42	4.000	140.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-8.9	-20.8	14.0	-46.4	19.1	22.9	76.5	355.0	355.0	355.0	1.296	3				
85	43	0.000	140.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-9.0	-20.8	14.0	-46.4	19.2	23.0	76.5	355.0	355.0	355.0	1.296	3				
86	43	3.500	143.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-143.9	-137.7	127.7	133.1	77.8	93.1	94.4	355.0	355.0	355.0	1.253	3				
87	44	0.000	143.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-85.5	-77.8	81.2	88.5	56.5	66.5	90.7	355.0	355.0	355.0	1.056	3				
88	44	1.500	145.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-123.3	-112.1	118.2	128.7	78.4	92.4	98.5	335.0	355.0	335.0	1.056	3				
89	45	0.000	145.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-123.3	-112.1	118.2	128.7	78.4	92.4	98.5	335.0	355.0	335.0	1.056	3				
90	45	5.000	150.000	5.360	0.240	0.070	0.540	0.028	0.247	0.014	0.083	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-269.4	-246.0	235.8	257.8	129.6	154.8	124.0	335.0	355.0	335.0	1.483	3				
91	46	0.000	150.000	5.360	0.240	0.070	0.540	0.028	0.247	0.014	0.083	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-180.2	-163.6	176.9	192.4	57.1	68.2	-57.4	335.0	355.0	335.0	1.483	3				
92	46	5.000	155.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-100.3	-91.0	99.1	107.7	55.5	65.4	-40.3	335.0	355.0	335.0	1.056	3				
93	47	0.000	155.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-100.3	-91.0	99.1	107.8	55.5	65.4	-40.3	335.0	355.0	335.0	1.056	3				
94	47	1.500	156.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-53.8	-48.7	54.9	59.6	24.9	29.3	-34.8	335.0	355.0	335.0	1.056	3				
95	48	0.000	156.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-91.5	-87.4	90.1	93.7	34.3	41.1	-36.2	355.0	355.0	355.0	1.253	3				
96	48	3.500	160.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	26.3	18.7	-14.6	-48.4	-14.0	-16.8	-21.3	355.0	355.0	355.0	1.296	3				
97	49	0.000	160.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	26.3	18.7	-14.6	-48.3	-14.0	-16.8	-21.3	355.0	355.0	355.0	1.296	3				
98	49	4.000	164.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	95.8	91.4	-98.9	-102.7	-54.3	-63.8	-3.4	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
99	50	0.000	164.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	100.4	95.4	-119.2	-122.3	-56.4	-66.2	-4.7	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
100	50	1.000	165.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	113.1	107.6	-130.9	-134.3	-57.3	-67.7	5.9	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
101	51	0.000	165.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	113.1	107.6	-130.9	-134.3	-57.3	-67.7	5.9	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
102	51	5.000	170.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	140.5	133.7	-159.5	-163.8	-61.1	-73.0	37.1	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
103	52	0.000	170.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	140.5	133.7	-159.5	-163.8	-61.1	-73.0	37.1	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
104	52	5.000	175.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	106.0	100.7	-130.9	-134.2	-56.3	-66.0	70.3	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
105	53	0.000	175.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	106.0	100.6	-130.9	-134.2	-56.3	-66.0	70.3	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
106	53	1.000	176.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	90.8	86.1	-119.1	-122.1	-55.1	-64.0	77.1	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
107	54	0.000	176.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	86.9	82.7	-98.6	-102.3	-53.0	-61.6	56.4	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
108	54	4.000	180.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-8.4	-20.3	13.3	-47.0	19.2	23.0	76.6	355.0	355.0	355.0	1.296	4	0.0996	0.800	0.0557	0.0696
109	55	0.000	180.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-8.4	-20.3	13.3	-47.0	19.2	23.0	76.6	355.0	355.0	355.0	1.296	4	0.0996	0.800	0.0557	0.0696
110	55	3.500	183.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-143.5	-137.3	127.1	132.4	78.1	93.4	94.5	355.0	355.0	355.0	1.253	3				
111	56	0.000	183.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-85.3	-77.6	80.9	88.1	56.											

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		WA_eff (m3)
																																(m)	lxa_eff (m4)	
159	80	0.000	263.500	5.557	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-83.4	-76.0	76.0	83.4	56.5	66.6	90.9	335.0	355.0	335.0	1.090	3				
160	80	1.500	265.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-121.1	-110.2	112.2	123.1	79.0	93.1	98.6	335.0	355.0	335.0	1.071	3				
161	81	0.000	265.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-121.1	-110.2	112.2	123.1	79.0	93.1	98.6	335.0	355.0	335.0	1.071	3				
162	81	5.000	270.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-266.2	-243.2	228.7	251.7	134.1	159.7	124.1	335.0	355.0	335.0	1.426	3				
163	82	0.000	270.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-192.2	-175.0	178.7	195.9	72.3	86.1	-68.5	335.0	355.0	335.0	1.426	3				
164	82	5.000	275.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-80.6	-73.2	78.8	86.2	38.4	45.3	-49.4	335.0	355.0	335.0	1.090	3				
165	83	0.000	275.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-80.6	-73.2	78.8	86.2	38.4	45.3	-49.3	335.0	355.0	335.0	1.090	3				
166	83	1.500	276.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-47.5	-43.1	46.6	51.0	20.6	24.4	-42.9	335.0	355.0	335.0	1.130	3				
167	84	0.000	276.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-81.1	-77.4	80.1	83.3	29.1	34.8	-44.5	355.0	355.0	355.0	1.274	3				
168	84	3.500	280.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	49.9	47.6	-53.9	-55.9	-53.1	-61.8	-29.0	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
169	85	0.000	280.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	49.9	47.6	-53.9	-55.9	-53.1	-61.8	-29.0	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
170	85	4.000	284.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	133.1	127.6	-106.7	-111.4	-62.0	-75.3	-10.2	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
171	86	0.000	284.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	140.2	134.2	-127.9	-131.7	-64.1	-77.9	-14.0	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
172	86	1.000	285.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	155.9	149.3	-139.7	-143.9	-65.7	-80.5	-7.4	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
173	87	0.000	285.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	155.9	149.3	-139.7	-143.9	-65.7	-80.5	-7.4	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
174	87	5.000	290.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	192.4	184.3	-168.9	-174.0	-73.4	-91.1	28.9	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
175	88	0.000	290.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	192.4	184.2	-168.9	-174.0	-73.4	-91.1	28.9	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
176	88	4.000	294.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	163.3	156.3	-151.0	-155.5	-72.6	-88.6	57.9	355.0	355.0	355.0	1.926	1				
177	89	0.000	294.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	158.7	151.8	-145.9	-150.2	-72.3	-88.0	46.3	355.0	355.0	355.0	1.905	1				
178	89	1.000	295.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	143.3	137.0	-136.4	-140.3	-71.3	-86.1	52.3	355.0	355.0	355.0	1.896	1				
179	90	0.000	295.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	143.3	137.0	-136.4	-140.3	-71.3	-86.1	52.3	355.0	355.0	355.0	1.896	1				
180	90	5.000	300.000	4.662	0.240	0.070	0.540	0.007	0.250	0.007	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	fessurata	0.1	0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	83.2	355.0	355.0	355.0	0.864	3				

Sez	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	MEd			σA'	σB'	σC'	σD'	η1,inf	η1,sup	η1,inf grafico	η1,sup grafico	Mf,Rd	MPI,Rd	NPI,Rd	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1,plast	η1	a (m)	n.irr. Long	Isl (m4)	κ _r	(hw/t) max	Ver. stabilità pannelli d'anima		Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η ₃	η1_s	η1_inter	
				(kNm)	NEd (kN)	eN (m)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)					(kNm)	(kNm)	(kN)											l _w	X _w							
159							-83.4	-76.0	76.0	83.4	0.25	0.25	0.25	0.25	31609.7	48482.6	61570	-1556.5	-10059.4	47188.4	0.00	0.25	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3688	0.53	0.67	0.67
160							-121.1	-110.2	112.2	123.1	0.36	0.37	0.36	0.37	31779.1	48183.5	61239	-5729.0	-9725.4	46968.3	0.00	0.37	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	4002	0.58	0.68	0.68
161							-121.1	-110.2	112.2	123.1	0.36	0.37	0.36	0.37	31779.1	48183.5	61239	-5729.0	-9725.4	46968.3	0.00	0.37	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	4002	0.58	0.68	0.68
162							-266.2	-243.2	228.7	251.7	0.80	0.75	0.80	0.75	34965.1	52681.9	67186	-19522.0	-8612.1	51816.2	0.00	0.80	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	5036	0.73	0.67	0.74
163							-192.2	-175.0	178.7	195.9	0.58	0.59	0.58	0.59	34965.1	52681.9	67186	-19521.3	-8612.1	51816.2	0.00	0.59	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2780	0.40	0.67	0.00
164							-80.6	-73.2	78.8	86.2	0.24	0.26	0.24	0.26	31576.8	48482.6	61570	-3251.1	-10096.6	47178.8	0.00	0.26	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2002	0.29	0.67	0.00
165							-80.6	-73.2	78.8	86.2	0.24	0.26	0.24	0.26	31576.8	48482.6	61570	-3248.8	-10096.6	47178.8	0.00	0.26	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2002	0.29	0.67	0.00
166							-47.5	-43.1	46.6	51.0	0.14	0.15	0.14	0.15	31440.1	49061.1	62232	3175.8	-10541.9	47653.2	0.00	0.15	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1739	0.25	0.66	0.00
167							-81.1	-77.4	80.1	83.3	0.23	0.24	0.23	0.24	14836.1	33055.0	43271	1753.2	-10541.9	31093.1	0.00	0.24	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1739	0.30	0.48	0.00
168							49.9	47.6	-53.9	-55.9	0.14	0.16	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	10815.2	-10838.8	39613.1	0.27	0.27	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1134	0.19	0.00	0.00
169							49.9	47.6	-53.9	-55.9	0.14	0.16	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	10816.7	-10838.8	39613.1	0.27	0.27	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1134	0.19	0.00	0.00
170							133.1	127.6	-106.7	-111.4	0.39	0.32	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	17733.0	-10838.8	39613.1	0.45	0.45	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	400	0.07	0.00	0.00
171							140.2	134.2	-127.9	-131.7	0.41	0.38	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	17524.6	-10838.8	35801.2	0.49	0.49	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	400	0.12	0.00	0.00
172							155.9	149.3	-139.7	-143.9	0.45	0.42	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18649.7	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	213	0.06	0.00	0.00
173							155.9	149.3	-139.7	-143.9	0.45	0.42	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18649.7	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	213	0.06	0.00	0.00
174							192.4	184.3	-168.9	-174.0	0.56	0.51	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20774.5	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	827	0.24	0.00	0.00
175							192.4	184.2	-168.9	-174.0	0.56	0.51	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20772.9	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	827	0.24	0.00	0.00
176							163.3	156.3	-151.0	-155.5	0.47	0.45	0.00	0.00	20792.9	36064.6	62683	17600.3	-10367.7	35078.0	0.50	0.50	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1656	0.48	0.00	0.00
177							158.7	151.8	-145.9	-150.2	0.46	0.44	0.00	0.00	20792.9	38503.1	65101	17781.4	-10367.7	37526.6	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	1656	0.33	0.00	0.00
178							143.3	137.0	-136.4	-140.3	0.41	0.41	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16269.7	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	1871	0.38	0.00	0.00
179							143.3	137.0	-136.4	-140.3	0.41	0.41	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16269.7	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	1871	0.38	0.00	0.00
180							0.1	0.1	-0.1	-0.1	0.00	0.00	0.00	0.00	13448.1	27221.3	35836	4519.9	-8483.6	25695.7	0.00	0.00	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	2977	0.60	0.52	0.54

LAVORO: SS51- VI05 - VIADOTTO VILLANOVA- 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 C1Vmin

Sez	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	soletta								Armature soletta		piattabanda superiore		anima		piattabanda inferiore		TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA								CARATTERISTICHE DELLE SEZI						
				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)
1	1	0.00	0.00	4.662	0.240	0.070	0.540	0.007	0.250	0.007	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	fessurata	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-83.2	355.0	355.0	355.0	0.864	3				
2	1	5.000	5.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	143.3	137.0	-136.4	-140.3	-71.3	-86.0	-52.3	355.0	355.0	355.0	1.896	1				
3	2	0.000	5.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	143.3	137.0	-136.4	-140.3	-71.3	-86.1	-52.3	355.0	355.0	355.0	1.896	1				
4	2	1.000	6.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	158.7	151.8	-145.9	-150.2	-72.3	-88.0	-46.3	355.0	355.0	355.0	1.905	1				
5	3	0.000	6.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	163.3	156.2	-151.0	-155.5	-72.6	-88.6	-57.9	355.0	355.0	355.0	1.926	1				
6	3	4.000	10.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	192.4	184.2	-168.9	-174.0	-73.4	-91.1	-28.9	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
7	4	0.000	10.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	192.4	184.2	-168.9	-174.0	-73.4	-91.1	-28.9	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
8	4	5.000	15.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	156.0	149.3	-139.7	-143.9	-65.7	-80.5	7.4	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
9	5	0.000	15.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	155.9	149.3	-139.7	-143.9	-65.7	-80.5	7.4	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
10	5	1.000	16.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	140.2	134.2	-127.9	-131.7	-64.1	-77.9	14.0	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
11	6	0.000	16.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	133.1	127.6	-106.7	-111.4	-62.0	-75.3	10.2	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
12	6	4.000	20.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	50.0	47.6	-53.9	-55.9	-53.1	-61.8	29.0	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
13	7	0.000	20.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	49.9	47.6	-53.9	-55.9	-53.1	-61.8	29.0	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
14	7	3.500	23.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-81.0	-77.4	80.0	83.2	29.0	34.8	44.5	355.0	355.0	355.0	1.274	3				
15	8	0.000	23.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-47.5	-43.1	46.6	51.0	20.6	24.4	42.9	335.0	355.0	335.0	1.130	3				
16	8	1.500	25.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-80.6	-73.2	78.8	86.2	38.4	45.3	49.3	335.0	355.0	335.0	1.090	3				
17	9	0.000	25.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-80.6	-73.2	78.8	86.2	38.4	45.3	49.3	335.0	355.0	335.0	1.090	3				
18	9	5.000	30.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-192.2	-175.0	178.7	195.9	72.3	86.1	68.5	335.0	355.0	335.0	1.426	3				
19	10	0.000	30.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-266.3	-243.3	228.7	251.8	134.1	159.8	-124.1	335.0	355.0	335.0	1.426	3				
20	10	5.000	35.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-121.1	-110.2	112.2	123.1	79.0	93.1	-98.6	335.0	355.0	335.0	1.071	3				
21	11	0.000	35.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-121.1	-110.2	112.2	123.1	79.0	93.1	-98.6	335.0	355.0	335.0	1.071	3				
22	11	1.500	36.500	5.557	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-83.4	-76.0	76.0	83.4	56.5	66.6	-90.9	335.0	355.0	335.0	1.090	3				
23	12	0.000	36.500	5.557	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-140.6	-134.6	124.0	129.2	80.4	96.0	-94.3	355.0	355.0	355.0	1.231	3				
24	12	3.500	40.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-18.9	-18.2	9.9	10.5	20.3	24.3	-76.4	355.0	355.0	355.0	1.296	4	0.0988	0.803	0.0556	0.0693
25	13	0.000	40.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-18.8	-18.2	9.9	10.5	20.3	24.3	-76.4	355.0	355.0	355.0	1.296	4	0.0988	0.803	0.0556	0.0693
26	13	4.000	44.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	87.6	83.3	-101.1	-104.9	-51.7	-60.0	-56.2	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
27	14	0.000	44.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	91.6	86.7	-122.8	-125.8	-53.8	-62.4	-76.8	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
28	14	1.000	45.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	106.8	101.4	-134.3	-137.7	-55.1	-64.5	-70.0	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
29	15	0.000	45.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	106.8	101.4	-134.3	-137.7	-55.1	-64.5	-70.0	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
30	15	5.000	50.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	142.6	135.7	-162.1	-166.4	-60.5	-72.4	-36.7	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
31	16	0.000	50.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	142.6	135.7	-162.1	-166.4	-60.5	-72.4	-36.7	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
32	16	5.000	55.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	114.7	109.1	-132.3	-135.8	-57.0	-67.5	-5.3	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
33	17	0.000	55.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	114.7	109.1	-132.3	-135.8	-57.0	-67.5	-5.3	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
34	17	1.000	56.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	101.8	96.8	-120.3	-123.4	-56.2	-66.1	5.0	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
35	18	0.000	56.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	97.1	92.6	-99.7	-103.6	-54.1	-63.7	3.6	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
36	18	4.000	60.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	26.8	19.2	-15.1	-48.5	-14.4											

ONI EFFICACI				Analisi elastica															Analisi plastica															Ver. stabilita pannelli d'anima								
Sez	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	MEd (kNm)	NEd (kN)	eN (m)	$\sigma A'$ (Mpa)	$\sigma B'$ (Mpa)	$\sigma C'$ (Mpa)	$\sigma D'$ (Mpa)	$\eta_{1,inf}$	$\eta_{1,sup}$	$\eta_{1,inf}$ grafico	$\eta_{1,sup}$ grafico	Mf,Rd (kNm)	MPL,Rd (kNm)	NPL,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	$\eta_{1,plast}$	η_1	a (m)	n.irr. Long	Isl (m4)	kt	(hw/t) max	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η_3	$\eta_{1,s}$	$\eta_{1,inter}$							
1							0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	13448.1	27221.3	35836	4515.0	-8483.6	25695.7	0.00	0.00	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	2977	0.60	0.52	0.54						
2							143.3	137.0	-136.4	-140.3	0.41	0.41	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16267.4	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	1871	0.38		0.00						
3							143.3	137.0	-136.4	-140.3	0.41	0.41	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16267.4	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	1871	0.38		0.00						
4							158.7	151.8	-145.9	-150.2	0.46	0.44	0.00	0.00	20792.9	38503.1	65101	17781.4	-10367.7	37526.6	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	1656	0.33		0.00						
5							163.3	156.2	-151.0	-155.5	0.47	0.45	0.00	0.00	20792.9	36064.6	62683	17596.9	-10367.7	35078.0	0.50	0.50	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1656	0.48		0.00						
6							192.4	184.2	-168.9	-174.0	0.56	0.51	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20772.2	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	827	0.24		0.00						
7							192.4	184.2	-168.9	-174.0	0.56	0.51	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20772.2	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	827	0.24		0.00						
8							156.0	149.3	-139.7	-143.9	0.45	0.42	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18650.2	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	213	0.06		0.00						
9							155.9	149.3	-139.7	-143.9	0.45	0.42	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18649.7	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	213	0.06		0.00						
10							140.2	134.2	-127.9	-131.7	0.41	0.38	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	17524.6	-10838.8	35801.2	0.49	0.49	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	400	0.12		0.00						
11							133.1	127.6	-106.7	-111.4	0.39	0.32	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	17733.6	-10838.8	39613.1	0.45	0.45	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	400	0.07		0.00						
12							50.0	47.6	-53.9	-55.9	0.14	0.16	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	10819.0	-10838.8	39613.1	0.27	0.27	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1133	0.19		0.00						
13							49.9	47.6	-53.9	-55.9	0.14	0.16	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	10816.7	-10838.8	39613.1	0.27	0.27	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1134	0.19		0.00						
14							-81.0	-77.4	80.0	83.2	0.23	0.24	0.23	0.24	14836.1	33055.0	43271	1756.4	-10541.9	31093.1	0.00	0.24	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1739	0.30	0.48	0.00						
15							-47.5	-43.1	46.6	51.0	0.14	0.15	0.14	0.15	31440.1	49061.1	62232	3175.8	-10541.9	47653.2	0.00	0.15	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1739	0.25	0.66	0.00						
16							-80.6	-73.2	78.8	86.2	0.24	0.26	0.24	0.26	31576.8	48482.6	61570	-3248.8	-10096.6	47178.8	0.00	0.26	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2002	0.29	0.67	0.00						
17							-80.6	-73.2	78.8	86.2	0.24	0.26	0.24	0.26	31576.8	48482.6	61570	-3248.8	-10096.6	47178.8	0.00	0.26	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2002	0.29	0.67	0.00						
18							-192.2	-175.0	178.7	195.9	0.58	0.59	0.58	0.59	34965.1	52681.9	67186	-19521.5	-8612.1	51816.2	0.00	0.59	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2780	0.40	0.67	0.00						
19							-266.3	-243.3	228.7	251.8	0.80	0.75	0.80	0.75	34965.1	52681.9	67186	-19521.3	-8612.1	51816.2	0.00	0.80	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	5036	0.73	0.67	0.74						
20							-121.1	-110.2	112.2	123.1	0.36	0.37	0.36	0.37	31779.1	48183.5	61239	-5730.7	-9725.4	46968.3	0.00	0.37	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	4002	0.58	0.68	0.68						
21							-121.1	-110.2	112.2	123.1	0.36	0.37	0.36	0.37	31779.1	48183.5	61239	-5729.0	-9725.4	46968.3	0.00	0.37	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	4002	0.58	0.68	0.68						
22							-83.4	-76.0	76.0	83.4	0.25	0.25	0.25	0.25	31609.7	48482.6	61570	-1556.5	-10059.4	47188.4	0.00	0.25	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3688	0.53	0.67	0.67						
23							-140.6	-134.6	124.0	129.2	0.41	0.37	0.41	0.37	14957.0	32570.8	42610	-2919.3	-10059.4	30755.4	0.00	0.41	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	3688	0.63	0.49	0.52						
24	0.0729	0.0578	0.0557	-907.8	-579.0	0.003	-19.0	-18.3	9.9	10.5	0.06	0.03	0.06	0.03	14732.8	33286.4	43602	6910.4	-10838.8	31229.5	0.00	0.06	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2990	0.51	0.47	0.47						
25	0.0729	0.0578	0.0557	-906.8	-578.6	0.003	-19.0	-18.3	9.9	10.4	0.06	0.03	0.06	0.03	14732.8	33286.4	43602	6912.7	-10838.8	31229.5	0.00	0.06	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2990	0.51	0.47	0.47						
26							87.6	83.3	-101.1	-104.9	0.25	0.30	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	14254.1	-10838.8	39613.1	0.36	0.36	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2197	0.38		0.00						
27							91.6	86.7	-122.8	-125.8	0.26	0.37	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	14046.6	-10838.8	35801.2	0.39	0.39	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2197	0.64		0.00						
28							106.8	101.4	-134.3	-137.7	0.31	0.40	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15336.6	-10838.8	35801.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2003	0.58		0.00						
29							106.8	101.4	-134.3	-137.7	0.31	0.40	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15336.6	-10838.8	35801.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2003	0.58		0.00						
30							142.6	135.7	-162.1	-166.4	0.41	0.49	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	18622.3	-10838.8	35141.2	0.53	0.53	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1051	0.31		0.00						
31							142.6	135.7	-162.1	-166.4	0.41	0.49	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	18622.4	-10838.8	35141.2	0.53	0.53	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1050	0.31		0.00						
32							114.7	109.1	-132.3	-135.8	0.33	0.40	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16400.4	-10838.8	35801.2	0.46	0.46	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	152	0.04		0.00						
33							114.7	109.1	-132.3	-135.8	0.33	0.40	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16399.1	-10838.8	35801.2	0.46	0.46	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	152	0.04		0.00						
34							101.8	96.8	-120.3	-123.4	0.29	0.36	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15299.3	-10838.8	35801.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	143	0.04		0.00						
35							97.1	92.6	-99.7	-103.6	0.28	0.30	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	15508.2	-10838.8	39613.1	0.39	0.39	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	143	0.02		0.00						
36							26.8	19.2	-15.1	-48.5	0.07	0.09	0.07	0.09	14732.8	33286.4	43602	8892.5	-10838.8	31229.5	0.00	0.09	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	846	0.14	0.47	0.00						
37							26.7	19.2	-15.0	-48.5	0.07	0.09	0.07	0.09	14732.8	33286.4	43602	8889.8	-10838.8	31229.5	0.00	0.09	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	846	0.14	0.47	0.00						
38							-91.5	-87.4																																		

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)	Ixa_eff (m4)	WA_eff (m3)
74	37	4.000	124.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	86.9	82.7	-98.6	-102.3	-53.0	-61.6	-56.4	355.0	355.0	355.0	1.910	1					
75	38	0.000	124.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	90.8	86.1	-119.1	-122.1	-55.1	-64.0	-77.1	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
76	38	1.000	125.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	106.0	100.6	-130.9	-134.2	-56.3	-66.0	-70.3	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
77	39	0.000	125.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	106.0	100.6	-130.9	-134.2	-56.3	-66.0	-70.3	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
78	39	5.000	130.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	140.5	133.7	-159.5	-163.8	-61.1	-73.0	-37.1	355.0	355.0	355.0	1.939	1					
79	40	0.000	130.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	140.5	133.7	-159.5	-163.8	-61.1	-73.0	-37.1	355.0	355.0	355.0	1.939	1					
80	40	5.000	135.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	113.1	107.6	-130.9	-134.4	-57.3	-67.7	-5.9	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
81	41	0.000	135.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	113.1	107.6	-130.9	-134.3	-57.3	-67.7	-5.9	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
82	41	1.000	136.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	100.4	95.4	-119.2	-122.3	-56.4	-66.2	4.7	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
83	42	0.000	136.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	95.8	91.4	-98.9	-102.7	-54.3	-63.8	3.4	355.0	355.0	355.0	1.910	1					
84	42	4.000	140.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	26.3	18.7	-14.6	-48.4	-14.0	-16.8	21.3	355.0	355.0	355.0	1.296	3					
85	43	0.000	140.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	26.3	18.7	-14.6	-48.3	-14.0	-16.8	21.3	355.0	355.0	355.0	1.296	3					
86	43	3.500	143.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-91.4	-87.3	90.1	93.7	34.3	41.0	36.2	355.0	355.0	355.0	1.253	3					
87	44	0.000	143.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-53.8	-48.7	54.9	59.6	24.9	29.3	34.8	335.0	355.0	335.0	1.056	3					
88	44	1.500	145.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-100.3	-91.0	99.1	107.8	55.5	65.4	40.3	335.0	355.0	335.0	1.056	3					
89	45	0.000	145.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-100.3	-91.0	99.1	107.8	55.5	65.4	40.3	335.0	355.0	335.0	1.056	3					
90	45	5.000	150.000	5.360	0.240	0.070	0.540	0.028	0.247	0.014	0.083	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-180.2	-163.6	176.9	192.4	57.1	68.2	57.4	335.0	355.0	335.0	1.483	3					
91	46	0.000	150.000	5.360	0.240	0.070	0.540	0.028	0.247	0.014	0.083	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-269.5	-246.1	235.9	257.8	129.6	154.8	-124.0	335.0	355.0	335.0	1.483	3					
92	46	5.000	155.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-123.3	-112.1	118.2	128.7	78.4	92.4	-98.5	335.0	355.0	335.0	1.056	3					
93	47	0.000	155.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-123.3	-112.1	118.2	128.7	78.4	92.4	-98.5	335.0	355.0	335.0	1.056	3					
94	47	1.500	156.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-85.5	-77.8	81.2	88.5	56.5	66.5	-90.7	335.0	355.0	335.0	1.056	3					
95	48	0.000	156.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-143.9	-137.8	127.8	133.2	77.9	93.1	-94.4	355.0	355.0	355.0	1.253	3					
96	48	3.500	160.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-9.0	-20.9	14.0	-46.4	19.2	23.0	-76.5	355.0	355.0	355.0	1.296	3					
97	49	0.000	160.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-9.0	-20.8	14.0	-46.4	19.2	23.0	-76.5	355.0	355.0	355.0	1.296	3					
98	49	4.000	164.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	86.4	82.2	-98.3	-102.0	-53.0	-61.6	-56.3	355.0	355.0	355.0	1.910	1					
99	50	0.000	164.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	90.3	85.6	-118.6	-121.6	-55.2	-64.1	-76.9	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
100	50	1.000	165.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	105.4	100.1	-130.5	-133.8	-56.4	-66.0	-70.2	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
101	51	0.000	165.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	105.4	100.1	-130.5	-133.8	-56.4	-66.0	-70.2	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
102	51	5.000	170.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	139.7	133.0	-159.5	-163.7	-61.0	-72.8	-37.0	355.0	355.0	355.0	1.939	1					
103	52	0.000	170.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	139.7	133.0	-159.5	-163.7	-61.0	-72.8	-37.0	355.0	355.0	355.0	1.939	1					
104	52	5.000	175.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	112.1	106.6	-131.2	-134.7	-57.0	-67.3	-5.7	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
105	53	0.000	175.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	112.1	106.6	-131.2	-134.7	-57.0	-67.3	-5.7	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
106	53	1.000	176.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	99.3	94.4	-119.6	-122.7	-56.1	-65.8	4.8	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
107	54	0.000	176.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	94.8	90.4	-99.1	-103.0	-54.0	-63.4	3.5	355.0	355.0	355.0	1.910	1					
108	54	4.000	180.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	25.2	17.4	-14.0	-48.8	-12.5	-15.0	21.4	355.0	355.0	355.0	1.296	3					
109	55	0.000	180.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	25.2	17.4	-14.0	-48.8	-12.5	-14.9	21.4	355.0	355.0	355.0	1.296	3					
110	55	3.500	183.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-92.7	-88.5	90.6	94.2	36.0	43.0	36.3	355.0	355.0	355.0	1.253	3					
111	56	0.000	183.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.8																			

Sez	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	MEd			σ				η1			Mf,Rd			NPI,Rd			Ver.					η1_s	η1_inter										
				(kNm)	NEd (kN)	eN (m)	C1Mmax (Mpa)	σB' (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	σD' (Mpa)	η1_inf	η1_sup	grafico	grafico	(kNm)	(kNm)	(kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1_plast	η1	a (m)	n.irr.			lsl (m4)	κτ	(hw/t) max	stabilità pannelli d'anima	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3
74							86.9	82.7	-98.6	-102.3	0.25	0.30	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	15893.5	-10838.8	39613.1	0.40	0.40	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2205	0.38		0.00
75							90.8	86.1	-119.1	-122.1	0.26	0.36	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15685.9	-10838.8	35801.2	0.44	0.44	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2205	0.64		0.00
76							106.0	100.6	-130.9	-134.2	0.31	0.39	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16881.2	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2011	0.59		0.00
77							106.0	100.6	-130.9	-134.2	0.31	0.39	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16881.2	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2011	0.59		0.00
78							140.5	133.7	-159.5	-163.8	0.41	0.48	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	19596.9	-10838.8	35141.2	0.56	0.56	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1062	0.31		0.00
79							140.5	133.7	-159.5	-163.8	0.41	0.48	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	19596.9	-10838.8	35141.2	0.56	0.56	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1062	0.31		0.00
80							113.1	107.6	-130.9	-134.4	0.33	0.39	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16940.3	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	169	0.05		0.00
81							113.1	107.6	-130.9	-134.3	0.33	0.39	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16938.8	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	168	0.05		0.00
82							100.4	95.4	-119.2	-122.3	0.29	0.36	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15753.2	-10838.8	35801.2	0.44	0.44	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	133	0.04		0.00
83							95.8	91.4	-98.9	-102.7	0.28	0.30	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	15962.1	-10838.8	39613.1	0.40	0.40	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	133	0.02		0.00
84							26.3	18.7	-14.6	-48.4	0.07	0.09	0.07	0.09	14732.8	33286.4	43602	9014.8	-10838.8	31229.5	0.00	0.09	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	833	0.14	0.47	0.00
85							26.3	18.7	-14.6	-48.3	0.07	0.09	0.07	0.09	14732.8	33286.4	43602	9011.9	-10838.8	31229.5	0.00	0.09	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	833	0.14	0.47	0.00
86							-91.4	-87.3	90.1	93.7	0.26	0.27	0.26	0.27	14777.2	32816.4	42940	-935.2	-10444.5	30875.0	0.00	0.00	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1417	0.24	0.48	0.00
87							-53.8	-48.7	54.9	59.6	0.16	0.18	0.16	0.18	31206.5	48192.8	60985	2029.6	-10444.5	46779.3	0.00	0.18	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	1417	0.20	0.67	0.00
88							-100.3	-91.0	99.1	107.8	0.30	0.32	0.30	0.32	31358.7	48192.8	60985	-3638.9	-10275.5	46824.7	0.00	0.32	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	1642	0.24	0.67	0.00
89							-100.3	-91.0	99.1	107.8	0.30	0.32	0.30	0.32	31358.7	48192.8	60985	-3638.9	-10275.5	46824.7	0.00	0.32	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	1642	0.24	0.67	0.00
90							-180.2	-163.6	176.9	192.4	0.54	0.58	0.54	0.58	34551.8	53445.3	68140	-17451.5	-9712.2	52359.5	0.00	0.58	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	2335	0.34	0.66	0.00
91							-269.5	-246.1	235.9	257.8	0.81	0.77	0.81	0.77	34551.8	53445.3	68140	-17451.0	-9712.2	52359.5	0.00	0.81	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	5046	0.73	0.66	0.73
92							-123.3	-112.1	118.2	128.7	0.37	0.39	0.37	0.39	31358.7	48192.8	60985	-3640.6	-10275.5	46824.7	0.00	0.39	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	4007	0.58	0.67	0.68
93							-123.3	-112.1	118.2	128.7	0.37	0.39	0.37	0.39	31358.7	48192.8	60985	-3638.9	-10275.5	46824.7	0.00	0.39	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	4007	0.58	0.67	0.68
94							-85.5	-77.8	81.2	88.5	0.26	0.27	0.26	0.27	31206.5	48192.8	60985	2029.6	-10444.5	46779.3	0.00	0.27	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	3693	0.53	0.67	0.67
95							-143.9	-137.8	127.8	133.2	0.42	0.39	0.42	0.39	14777.2	32816.4	42940	-937.8	-10444.5	30875.0	0.00	0.42	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	3693	0.63	0.48	0.52
96							-9.0	-20.9	14.0	-46.4	0.04	0.05	0.04	0.05	14732.8	33286.4	43602	9009.8	-10838.8	31229.5	0.00	0.05	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2993	0.51	0.47	0.47
97							-9.0	-20.8	14.0	-46.4	0.04	0.05	0.04	0.05	14732.8	33286.4	43602	9011.9	-10838.8	31229.5	0.00	0.05	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2993	0.51	0.47	0.47
98							86.4	82.2	-98.3	-102.0	0.25	0.30	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	15960.8	-10838.8	39613.1	0.40	0.40	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2201	0.38		0.00
99							90.3	85.6	-118.6	-121.6	0.26	0.36	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15753.2	-10838.8	35801.2	0.44	0.44	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2201	0.64		0.00
100							105.4	100.1	-130.5	-133.8	0.30	0.39	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16938.8	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2008	0.59		0.00
101							105.4	100.1	-130.5	-133.8	0.30	0.39	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16938.8	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2008	0.59		0.00
102							139.7	133.0	-159.5	-163.7	0.40	0.48	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	19596.9	-10838.8	35141.2	0.56	0.56	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1058	0.31		0.00
103							139.7	133.0	-159.5	-163.7	0.40	0.48	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	19596.9	-10838.8	35141.2	0.56	0.56	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1058	0.31		0.00
104							112.1	106.6	-131.2	-134.7	0.32	0.39	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16882.7	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	165	0.05		0.00
105							112.1	106.6	-131.2	-134.7	0.32	0.39	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16881.2	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	164	0.05		0.00
106							99.3	94.4	-119.6	-122.7	0.29	0.36	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15685.9	-10838.8	35801.2	0.44	0.44	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	137	0.04		0.00
107							94.8	90.4	-99.1	-103.0	0.27	0.30	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	15894.8	-10838.8	39613.1	0.40	0.40	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	137	0.02		0.00
108							25.2	17.4	-14.0	-48.8	0.06	0.09	0.06	0.09	14732.8	33286.4	43602	8908.6	-10838.8	31229.5	0.00	0.09	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	837	0.14	0.47	0.00
109							25.2	17.4	-14.0	-48.8	0.06	0.09	0.06	0.09	14732.8	33286.4	43602	8905.8	-10838.8	31229.5	0.00	0.09	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	837	0.14	0.47	0.00
110							-92.7	-88.5	90.6	94.2	0.27	0.27	0.27	0.27	14777.2	32816.4	42940	-1045.4	-10444.5	30875.0	0.00	0.27	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1421	0.24	0.48	0.00
111							-54.6	-49.5	55.4	60.2	0.16	0.18	0.16	0.18	31206.5	48192.8	60985	1899.4	-10444.5	46779.3	0.00	0.18	5.000	0	0	5.773	50.5	SI								

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		WA_eff
																																(m)	lxa_eff (m4)	(m3)
159	80	0.000	263.500	5.557	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-90.2	-82.2	81.4	89.4	63.0	74.4	36.5	335.0	355.0	335.0	1.090	3				
160	80	1.500	265.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-111.0	-101.0	104.0	114.0	69.1	81.4	41.8	335.0	355.0	335.0	1.071	3				
161	81	0.000	265.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-111.0	-101.0	104.0	114.0	69.1	81.4	41.8	335.0	355.0	335.0	1.071	3				
162	81	5.000	270.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-192.2	-175.0	178.7	195.9	72.3	86.1	58.9	335.0	355.0	335.0	1.426	3				
163	82	0.000	270.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-265.7	-242.7	228.4	251.3	133.6	159.2	-125.7	335.0	355.0	335.0	1.426	3				
164	82	5.000	275.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-114.8	-104.5	106.5	116.7	71.8	84.7	-99.5	335.0	355.0	335.0	1.090	3				
165	83	0.000	275.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-114.7	-104.5	106.4	116.7	71.8	84.7	-99.5	335.0	355.0	335.0	1.090	3				
166	83	1.500	276.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-76.2	-69.4	69.3	76.1	48.2	56.9	-91.6	335.0	355.0	335.0	1.130	3				
167	84	0.000	276.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-128.5	-123.0	113.6	118.4	67.9	81.3	-95.1	355.0	355.0	355.0	1.274	3				
168	84	3.500	280.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	19.5	9.8	-10.0	-53.4	9.0	10.8	-76.8	355.0	355.0	355.0	1.296	3				
169	85	0.000	280.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	19.5	9.9	-10.0	-53.4	9.0	10.8	-76.8	355.0	355.0	355.0	1.296	3				
170	85	4.000	284.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	103.8	99.1	-104.8	-109.0	-58.1	-68.6	-56.1	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
171	86	0.000	284.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	108.8	103.5	-126.2	-129.5	-60.4	-71.2	-76.7	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
172	86	1.000	285.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	123.8	117.9	-138.0	-141.7	-62.0	-73.6	-69.7	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
173	87	0.000	285.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	123.8	117.9	-138.0	-141.7	-62.0	-73.6	-69.7	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
174	87	5.000	290.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	154.6	147.4	-166.7	-171.2	-68.8	-82.7	-35.6	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
175	88	0.000	290.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	154.6	147.4	-166.7	-171.2	-68.8	-82.7	-35.6	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
176	88	4.000	294.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	126.2	120.0	-148.6	-152.5	-67.8	-80.0	-9.4	355.0	355.0	355.0	1.926	1				
177	89	0.000	294.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	123.2	117.2	-143.2	-146.9	-67.4	-79.4	-7.5	355.0	355.0	355.0	1.905	1				
178	89	1.000	295.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	109.6	104.1	-133.6	-137.1	-66.4	-77.7	-2.4	355.0	355.0	355.0	1.896	1				
179	90	0.000	295.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	109.6	104.1	-133.6	-137.1	-66.4	-77.7	-2.4	355.0	355.0	355.0	1.896	1				
180	90	5.000	300.000	4.662	0.240	0.070	0.540	0.007	0.250	0.007	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	fessurata	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.2	355.0	355.0	355.0	0.864	3				

Sez	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	MEd (kNm)	NEd (kN)	eN (m)	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	Ver. stabilità pannelli d'anima	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter	
							C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)	C1Mmax (Mpa)														Long	Isl (m4)											κτ
159							-90.2	-82.2	81.4	89.4	0.27	0.27	0.27	0.27	31609.7	48482.6	61570	-1556.5	-10059.4	47188.4	0.00	0.27	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1482	0.21	0.67	0.00
160							-111.0	-101.0	104.0	114.0	0.33	0.34	0.33	0.34	31779.1	48183.5	61239	-5729.0	-9725.4	46968.3	0.00	0.34	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1695	0.24	0.68	0.00
161							-111.0	-101.0	104.0	114.0	0.33	0.34	0.33	0.34	31779.1	48183.5	61239	-5729.0	-9725.4	46968.3	0.00	0.34	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1695	0.24	0.68	0.00
162							-192.2	-175.0	178.7	195.9	0.58	0.59	0.58	0.59	34965.1	52681.9	67186	-19522.0	-8612.1	51816.2	0.00	0.59	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2389	0.35	0.67	0.00
163							-265.7	-242.7	228.4	251.3	0.80	0.75	0.80	0.75	34965.1	52681.9	67186	-19521.3	-8612.1	51816.2	0.00	0.80	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	5098	0.74	0.67	0.75
164							-114.8	-104.5	106.5	116.7	0.34	0.35	0.34	0.35	31576.8	48482.6	61570	-3251.1	-10096.6	47178.8	0.00	0.35	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	4039	0.58	0.67	0.68
165							-114.7	-104.5	106.4	116.7	0.34	0.35	0.34	0.35	31576.8	48482.6	61570	-3248.8	-10096.6	47178.8	0.00	0.35	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	4038	0.58	0.67	0.68
166							-76.2	-69.4	69.3	76.1	0.23	0.23	0.23	0.23	31440.1	49061.1	62232	3175.8	-10541.9	47653.2	0.00	0.23	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3718	0.54	0.66	0.66
167							-128.5	-123.0	113.6	118.4	0.37	0.34	0.37	0.34	14836.1	33055.0	43271	1753.2	-10541.9	31093.1	0.00	0.37	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	3718	0.64	0.48	0.52
168							19.5	9.8	-10.0	-53.4	0.04	0.09	0.04	0.09	14732.8	33286.4	43602	10815.2	-10838.8	31229.5	0.00	0.09	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	3005	0.51	0.47	0.47
169							19.5	9.9	-10.0	-53.4	0.04	0.09	0.04	0.09	14732.8	33286.4	43602	10816.7	-10838.8	31229.5	0.00	0.09	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	3005	0.51	0.47	0.47
170							103.8	99.1	-104.8	-109.0	0.30	0.32	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	17733.0	-10838.8	39613.1	0.45	0.45	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2194	0.38	0.00	0.00
171							108.8	103.5	-126.2	-129.5	0.31	0.38	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	17524.6	-10838.8	35801.2	0.49	0.49	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2194	0.64	0.00	0.00
172							123.8	117.9	-138.0	-141.7	0.36	0.41	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18649.7	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1995	0.58	0.00	0.00
173							123.8	117.9	-138.0	-141.7	0.36	0.41	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18649.7	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1995	0.58	0.00	0.00
174							154.6	147.4	-166.7	-171.2	0.45	0.50	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20774.5	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1018	0.30	0.00	0.00
175							154.6	147.4	-166.7	-171.2	0.45	0.50	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20772.9	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1018	0.30	0.00	0.00
176							126.2	120.0	-148.6	-152.5	0.36	0.45	0.00	0.00	20792.9	36064.6	62683	17600.3	-10367.7	35078.0	0.50	0.50	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	270	0.08	0.00	0.00
177							123.2	117.2	-143.2	-146.9	0.36	0.43	0.00	0.00	20792.9	38503.1	65101	17781.4	-10367.7	37526.6	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	270	0.05	0.00	0.00
178							109.6	104.1	-133.6	-137.1	0.32	0.40	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16269.7	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	85	0.02	0.00	0.00
179							109.6	104.1	-133.6	-137.1	0.32	0.40	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16269.7	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	85	0.02	0.00	0.00
180							0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	13448.1	27221.3	35836	4519.9	-8483.6	25695.7	0.00	0.00	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	724	0.15	0.52	0.00

LAVORO: S551- VI05 - VIADOTTO VILLANOVA- 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 γ_{M1} unità **1.10**
 η **1.20**
 pan **0**
 fcd MPa **19.83**
 fya MPa **450**

Sez		soletta											armature soletta		piattabanda superiore		anima		piattabanda inferiore		COMBINAZIONE C2Mmax											CARATTERISTICHE DELLE SEZI					
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	σ_A (Mpa)	σ_B (Mpa)	σ_C (Mpa)	σ_D (Mpa)	σ_{As_inf} (Mpa)	σ_{As_sup} (Mpa)	τ (Mpa)	fyps (Mpa)	fytw (Mpa)	fytb (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	yGa_eff (m)	Ixa_eff (m4)	WA_eff (m3)		
1	1	0.00	0.00	4.662	0.240	0.070	0.540	0.007	0.250	0.007	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	-2.7	-2.4	13.8	14.1	14.8	16.4	-39.6	355.0	355.0	355.0	1.797	1							
2	1	5.00	5.00	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	155.4	150.3	-72.1	-75.3	-3.9	-13.7	-62.1	355.0	355.0	355.0	1.896	1							
3	2	0.00	5.00	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	155.4	150.3	-72.1	-75.3	-3.9	-13.7	-62.1	355.0	355.0	355.0	1.896	1							
4	2	1.00	6.00	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	176.8	171.0	-82.0	-85.7	-5.8	-17.1	-55.8	355.0	355.0	355.0	1.905	1							
5	3	0.00	6.00	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	184.3	178.2	-86.2	-90.0	-5.1	-17.0	-69.8	355.0	355.0	355.0	1.926	1							
6	3	4.00	10.00	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	239.3	231.5	-106.6	-111.5	-10.2	-26.4	-38.6	355.0	355.0	355.0	1.939	1							
7	4	0.00	10.00	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	239.3	231.5	-106.6	-111.5	-10.2	-26.4	-16.2	355.0	355.0	355.0	1.939	1							
8	4	5.00	15.00	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	233.8	226.7	-83.0	-87.5	-10.3	-27.1	22.4	355.0	355.0	355.0	1.898	1							
9	5	0.00	15.00	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	233.8	226.6	-83.0	-87.5	-10.3	-27.1	22.4	355.0	355.0	355.0	1.898	1							
10	5	1.00	16.00	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	223.4	216.7	-71.9	-76.1	-9.6	-26.1	30.0	355.0	355.0	355.0	1.898	1							
11	6	0.00	16.00	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	207.5	201.6	-54.1	-59.3	-10.8	-26.2	22.0	355.0	355.0	355.0	1.910	1							
12	6	4.00	20.00	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	139.8	136.6	-3.6	-6.5	-5.5	-17.9	44.3	355.0	355.0	355.0	1.910	1							
13	7	0.00	20.00	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	139.8	136.6	-3.6	-6.5	-5.5	-17.9	44.3	355.0	355.0	355.0	1.910	1							
14	7	3.50	23.50	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	45.0	45.4	65.8	66.6	6.7	-5.9	63.4	355.0	355.0	355.0	1.902	1							
15	8	0.00	23.50	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	28.8	29.1	37.8	38.7	4.9	-4.3	61.1	335.0	355.0	335.0	1.765	1							
16	8	1.50	25.00	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-11.9	-8.6	57.9	61.1	9.1	7.3	66.5	335.0	355.0	335.0	1.760	1							
17	9	0.00	25.00	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-11.9	-8.6	57.9	61.1	9.1	7.3	66.5	335.0	355.0	335.0	1.760	1							
18	9	5.00	30.00	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-113.4	-101.7	138.4	150.1	20.8	23.2	59.3	335.0	355.0	335.0	1.764	1							
19	10	0.00	30.00	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-113.4	-101.7	138.4	150.1	20.8	23.2	-57.2	335.0	355.0	335.0	1.764	1							
20	10	5.00	35.00	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-17.1	-13.6	57.9	61.4	9.9	8.7	-79.4	335.0	355.0	335.0	1.757	1							
21	11	0.00	35.00	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-17.0	-13.6	57.9	61.4	9.9	8.7	-63.6	335.0	355.0	335.0	1.757	1							
22	11	1.50	36.50	5.557	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	20.5	21.1	37.7	38.9	5.7	2.8	-60.3	335.0	355.0	335.0	1.760	1							
23	12	0.00	36.50	5.557	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	31.4	32.1	65.2	66.1	7.4	-3.3	-62.5	355.0	355.0	355.0	1.885	1							
24	12	3.50	40.00	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	131.2	128.1	-3.9	-6.6	-4.2	-15.7	-71.5	355.0	355.0	355.0	1.910	1							
25	13	0.00	40.00	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	131.2	128.1	-3.9	-6.6	-4.2	-15.7	-55.2	355.0	355.0	355.0	1.910	1							
26	13	4.00	44.00	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	216.2	210.0	-55.8	-61.2	-11.8	-28.0	-49.9	355.0	355.0	355.0	1.910	1							
27	14	0.00	44.00	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	232.8	225.9	-74.1	-78.4	-10.6	-27.8	-45.9	355.0	355.0	355.0	1.898	1							
28	14	1.00	45.00	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	248.5	240.9	-85.6	-90.3	-11.8	-30.0	-38.6	355.0	355.0	355.0	1.898	1							
29	15	0.00	45.00	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	248.5	240.9	-85.6	-90.3	-11.8	-30.0	-38.6	355.0	355.0	355.0	1.898	1							
30	15	5.00	50.00	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	284.4	275.5	-111.8	-117.3	-15.7	-36.3	-24.1	355.0	355.0	355.0	1.939	1							
31	16	0.00	50.00	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	284.4	275.5	-111.8	-117.3	-15.7	-36.3	-1.8	355.0	355.0	355.0	1.939	1							
32	16	5.00	55.00	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	252.0	244.5	-82.6	-87.3	-12.5	-31.2	36.9	355.0	355.0	355.0	1.898	1							
33	17	0.00	55.00	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	252.0	244.5	-82.6	-87.3	-12.5	-31.2	3												

ONI EFFICACI				Analisi elastica														Analisi plastica										Ver. stabilità pannelli d'anima									
Sez	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	MEd (kNm)	NEd (kN)	eN (m)	$\sigma A'$ (Mpa)	$\sigma B'$ (Mpa)	$\sigma C'$ (Mpa)	$\sigma D'$ (Mpa)	$\eta 1_{inf}$	$\eta 1_{sup}$	$\eta 1_{inf}$ grafico	$\eta 1_{sup}$ grafico	Mf,Rd (kNm)	MPL,Rd (kNm)	NPL,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	$\eta 1_{plast}$	$\eta 1$	a (m)	n. irr. Long	Isi (m4)	kt	(hw/t) max	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	$\eta 3$	$\eta 1_s$	$\eta 1_{inter}$		
1							-2.7	-2.4	13.8	14.1	0.01	0.04	0.00	0.00	20849.0	37705.0	58777	4515.0	-8483.6	36919.5	0.12	0.12	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	1417	0.29	0.00	0.00	
2							155.4	150.3	-72.1	-75.3	0.45	0.22	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16267.4	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	2222	0.45	0.00	0.00	
3							155.4	150.3	-72.1	-75.3	0.45	0.22	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16269.7	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	2222	0.45	0.00	0.00	
4							176.8	171.0	-82.0	-85.7	0.51	0.25	0.00	0.00	20792.9	38503.1	65101	17781.4	-10367.7	37526.6	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	1996	0.40	0.00	0.00	
5							184.3	178.2	-86.2	-90.0	0.54	0.26	0.00	0.00	20792.9	36064.6	62683	17596.9	-10367.7	35078.0	0.50	0.50	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1996	0.58	0.00	0.00	
6							239.3	231.5	-106.6	-111.5	0.70	0.32	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20772.2	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1104	0.32	0.00	0.00	
7							239.3	231.5	-106.6	-111.5	0.70	0.32	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20772.9	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	465	0.14	0.00	0.00	
8							233.8	226.7	-83.0	-87.5	0.68	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18650.2	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	641	0.19	0.00	0.00	
9							233.8	226.6	-83.0	-87.5	0.68	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18649.7	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	641	0.19	0.00	0.00	
10							223.4	216.7	-71.9	-76.1	0.65	0.22	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	17524.6	-10838.8	35801.2	0.49	0.49	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	860	0.25	0.00	0.00	
11							207.5	201.6	-54.1	-59.3	0.60	0.17	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	17733.6	-10838.8	39613.1	0.45	0.45	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	860	0.15	0.00	0.00	
12							139.8	136.6	-3.6	-6.5	0.41	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	10819.0	-10838.8	39613.1	0.27	0.27	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1731	0.30	0.00	0.00	
13							139.8	136.6	-3.6	-6.5	0.41	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	10816.7	-10838.8	39613.1	0.27	0.27	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1732	0.30	0.00	0.00	
14							45.0	45.4	65.8	66.6	0.13	0.20	0.00	0.00	21806.4	40412.6	71778	1756.4	-10541.9	39540.9	0.04	0.04	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2478	0.42	0.00	0.00	
15							28.8	29.1	37.8	38.7	0.09	0.12	0.00	0.00	39960.5	59134.2	90738	3175.8	-10541.9	58336.1	0.05	0.05	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2479	0.36	0.00	0.00	
16							-11.9	-8.6	57.9	61.1	0.03	0.19	0.00	0.00	39785.3	58713.5	88873	-3248.8	-10096.6	57955.7	0.06	0.06	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2699	0.39	0.00	0.00	
17							-11.9	-8.6	57.9	61.1	0.03	0.19	0.00	0.00	39785.3	58713.5	88873	-3248.8	-10096.6	57955.7	0.06	0.06	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2699	0.39	0.00	0.00	
18							-113.4	-101.7	138.4	150.1	0.34	0.45	0.00	0.00	41274.9	59168.6	90474	-19521.5	-8612.1	58632.5	0.33	0.33	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2405	0.35	0.00	0.00	
19							-113.4	-101.7	138.4	150.1	0.34	0.45	0.00	0.00	41274.9	59168.6	90474	-19521.3	-8612.1	58632.5	0.33	0.33	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2320	0.34	0.00	0.00	
20							-17.1	-13.6	57.9	61.4	0.05	0.19	0.00	0.00	39694.2	58406.7	87538	-5730.7	-9725.4	57685.8	0.10	0.10	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3220	0.47	0.00	0.00	
21							-17.0	-13.6	57.9	61.4	0.05	0.19	0.00	0.00	39694.2	58406.7	87538	-5729.0	-9725.4	57685.8	0.10	0.10	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2581	0.37	0.00	0.00	
22							20.5	21.1	37.7	38.9	0.07	0.12	0.00	0.00	39784.6	58690.5	88772	-1556.5	-10059.4	57936.8	0.03	0.03	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2446	0.35	0.00	0.00	
23							31.4	32.1	65.2	66.1	0.09	0.19	0.00	0.00	21772.0	40225.1	69812	-2919.3	-10059.4	39389.9	0.07	0.07	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2446	0.42	0.00	0.00	
24							131.2	128.1	-3.9	-6.6	0.38	0.02	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	6910.4	-10838.8	39613.1	0.17	0.17	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2797	0.48	0.00	0.00	
25							131.2	128.1	-3.9	-6.6	0.38	0.02	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	6912.7	-10838.8	39613.1	0.17	0.17	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2158	0.37	0.00	0.00	
26							216.2	210.0	-55.8	-61.2	0.63	0.17	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	14254.1	-10838.8	39613.1	0.36	0.36	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1954	0.33	0.00	0.00	
27							232.8	225.9	-74.1	-78.4	0.68	0.23	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	14046.6	-10838.8	35801.2	0.39	0.39	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1314	0.38	0.00	0.00	
28							248.5	240.9	-85.6	-90.3	0.72	0.26	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15336.6	-10838.8	35801.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1104	0.32	0.00	0.00	
29							248.5	240.9	-85.6	-90.3	0.72	0.26	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15336.6	-10838.8	35801.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1104	0.32	0.00	0.00	
30							284.4	275.5	-111.8	-117.3	0.83	0.34	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	18622.3	-10838.8	35141.2	0.53	0.53	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	691	0.20	0.00	0.00	
31							284.4	275.5	-111.8	-117.3	0.83	0.34	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	18622.4	-10838.8	35141.2	0.53	0.53	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	51	0.01	0.00	0.00	
32							252.0	244.5	-82.6	-87.3	0.73	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16400.4	-10838.8	35801.2	0.46	0.46	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1056	0.31	0.00	0.00	
33							252.0	244.5	-82.6	-87.3	0.73	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16399.1	-10838.8	35801.2	0.46	0.46	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1056	0.31	0.00	0.00	
34							236.8	229.9	-70.4	-74.8	0.69	0.21	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15299.3	-10838.8	35801.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1267	0.37	0.00	0.00	
35							219.9	213.7	-53.2	-58.6	0.64	0.17	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	15508.2	-10838.8	39613.1	0.39	0.39	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1267	0.22	0.00	0.00	
36							136.3	133.2	3.0	-2.1	0.40	0.00	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	8892.5	-10838.8	39613.1	0.22	0.22	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2114	0.36	0.00	0.00	
37							136.2	133.2	3.0	-2.1	0.40	0.00	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	8889.8	-10838.8	39613.1	0.22	0.22	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2114	0.36	0.00	0.00	
38							32.4																														

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		WA_eff
																																(m)	lxa_eff (m4)	(m3)
74	37	4.000	124.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	220.8	214.6	-52.6	-58.0	-12.6	-29.6	-49.4	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
75	38	0.000	124.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	237.7	230.8	-69.6	-73.9	-11.4	-29.4	-45.1	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
76	38	1.000	125.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	253.1	245.5	-81.4	-86.1	-12.6	-31.4	-37.8	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
77	39	0.000	125.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	253.1	245.5	-81.4	-86.1	-12.6	-31.4	-37.8	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
78	39	5.000	130.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	286.4	277.5	-108.7	-114.2	-15.8	-36.9	-23.3	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
79	40	0.000	130.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	286.4	277.5	-108.7	-114.2	-15.8	-36.9	2.7	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
80	40	5.000	135.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	252.9	245.4	-80.9	-85.6	-12.6	-31.5	37.9	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
81	41	0.000	135.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	252.9	245.4	-80.9	-85.6	-12.6	-31.5	37.9	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
82	41	1.000	136.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	237.5	230.5	-69.0	-73.4	-11.4	-29.4	45.3	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
83	42	0.000	136.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	220.6	214.4	-52.2	-57.6	-12.7	-29.6	33.1	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
84	42	4.000	140.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	136.3	133.2	3.2	-2.0	-5.3	-17.7	54.7	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
85	43	0.000	140.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	136.2	133.2	3.2	-2.0	-5.3	-17.7	54.7	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
86	43	3.500	143.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	33.9	34.7	71.9	72.9	7.8	-4.2	64.2	355.0	355.0	355.0	1.897	1				
87	44	0.000	143.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	22.1	22.9	43.0	44.3	6.0	2.9	61.7	335.0	355.0	335.0	1.766	1				
88	44	1.500	145.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	-18.1	-14.2	64.4	68.0	10.4	9.0	64.8	335.0	355.0	335.0	1.765	1				
89	45	0.000	145.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	-18.1	-14.2	64.4	68.0	10.4	9.0	64.8	335.0	355.0	335.0	1.765	1				
90	45	5.000	150.000	5.360	0.240	0.070	0.540	0.028	0.247	0.014	0.083	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	-118.3	-105.9	149.3	161.0	21.3	23.9	60.0	335.0	355.0	335.0	1.778	1				
91	46	0.000	150.000	5.360	0.240	0.070	0.540	0.028	0.247	0.014	0.083	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	-118.3	-105.9	149.3	161.0	21.3	23.9	-57.5	335.0	355.0	335.0	1.778	1				
92	46	5.000	155.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	-18.1	-14.2	64.5	68.0	10.4	9.0	-80.5	335.0	355.0	335.0	1.765	1				
93	47	0.000	155.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	-18.1	-14.2	64.4	68.0	10.4	9.0	-64.8	335.0	355.0	335.0	1.765	1				
94	47	1.500	156.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	22.1	22.9	43.0	44.3	6.0	2.9	-61.7	335.0	355.0	335.0	1.766	1				
95	48	0.000	156.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	33.9	34.7	71.9	72.9	7.8	-4.2	-64.2	355.0	355.0	355.0	1.897	1				
96	48	3.500	160.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	136.2	133.1	3.2	-2.0	-5.3	-17.6	-71.0	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
97	49	0.000	160.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	136.2	133.2	3.2	-2.0	-5.3	-17.7	-54.7	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
98	49	4.000	164.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	220.6	214.4	-52.2	-57.6	-12.7	-29.6	-49.5	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
99	50	0.000	164.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	237.5	230.5	-69.0	-73.4	-11.4	-29.4	-45.3	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
100	50	1.000	165.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	252.9	245.4	-80.9	-85.6	-12.6	-31.5	-37.9	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
101	51	0.000	165.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	252.9	245.4	-80.9	-85.6	-12.6	-31.5	-37.9	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
102	51	5.000	170.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	286.4	277.5	-108.7	-114.2	-15.8	-36.9	-23.5	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
103	52	0.000	170.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	286.4	277.5	-108.7	-114.2	-15.8	-36.9	-2.7	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
104	52	5.000	175.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	253.1	245.6	-81.4	-86.1	-12.6	-31.4	37.8	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
105	53	0.000	175.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	253.1	245.5	-81.4	-86.1	-12.6	-31.4	37.8	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
106	53	1.000	176.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	237.7	230.8	-69.6	-73.9	-11.4	-29.4	45.1	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
107	54	0.000	176.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	220.8	214.6	-52.6	-58.0	-12.6	-29.6	33.0	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
108	54	4.000	180.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	136.7	133.6	2.5	-2.7	-5.3	-17.6	54.6	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
109	55	0.000	180.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	136.7	133.6	2.5	-2.7	-5.3	-17.6	54.6	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
110	55	3.500	183.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	34.6	35.4	70.9	71.9	7.7	-4.2	63.9	355.0	355.0	355.0	1.897	1				
111	56	0.000	183.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	22.5	23.3	42.4	43.7	5.9	-2.8	61.5	335.0	355.0	33						

Sez	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	MEd			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	Ver. stabilità pannelli d'anima				η3	η1_s	η1_inter	
				NEd (kN)	eN (m)	lw																						Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)				
74							220.8	214.6	-52.6	-58.0	0.64	0.16	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	15893.5	-10838.8	39613.1	0.40	0.40	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1931	0.33	0.00
75							237.7	230.8	-69.6	-73.9	0.69	0.21	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15685.9	-10838.8	35801.2	0.44	0.44	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1292	0.38	0.00
76							253.1	245.5	-81.4	-86.1	0.74	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16881.2	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1082	0.32	0.00
77							253.1	245.5	-81.4	-86.1	0.74	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16881.2	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1082	0.32	0.00
78							286.4	277.5	-108.7	-114.2	0.83	0.33	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	19596.9	-10838.8	35141.2	0.56	0.56	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	668	0.20	0.00
79							286.4	277.5	-108.7	-114.2	0.83	0.33	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	19596.8	-10838.8	35141.2	0.56	0.56	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	77	0.02	0.00
80							252.9	245.4	-80.9	-85.6	0.74	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16940.3	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1085	0.32	0.00
81							252.9	245.4	-80.9	-85.6	0.74	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16938.8	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1085	0.32	0.00
82							237.5	230.5	-69.0	-73.4	0.69	0.21	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15753.2	-10838.8	35801.2	0.44	0.44	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1295	0.38	0.00
83							220.6	214.4	-52.2	-57.6	0.64	0.16	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	15962.1	-10838.8	39613.1	0.40	0.40	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1295	0.22	0.00
84							136.3	133.2	3.2	-2.0	0.40	0.00	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	9014.8	-10838.8	39613.1	0.23	0.23	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2139	0.37	0.00
85							136.2	133.2	3.2	-2.0	0.40	0.00	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	9011.9	-10838.8	39613.1	0.23	0.23	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2140	0.37	0.00
86							33.9	34.7	71.9	72.9	0.10	0.21	0.00	0.00	21767.8	40359.9	71184	-935.2	-10444.5	39491.0	0.02	0.02	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2511	0.43	0.00
87							22.1	22.9	43.0	44.3	0.07	0.14	0.00	0.00	39722.3	58961.3	89229	2029.6	-10444.5	58153.5	0.03	0.03	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	2511	0.36	0.00
88							-18.1	-14.2	64.4	68.0	0.05	0.21	0.00	0.00	39720.5	58858.6	88772	-3638.9	-10275.5	58070.0	0.06	0.06	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	2637	0.38	0.00
89							-18.1	-14.2	64.4	68.0	0.05	0.21	0.00	0.00	39720.5	58858.6	88772	-3638.9	-10275.5	58070.0	0.06	0.06	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	2637	0.38	0.00
90							-118.3	-105.9	149.3	161.0	0.35	0.49	0.00	0.00	41257.6	60185.6	94404	-17451.5	-9712.2	59548.6	0.29	0.29	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	2441	0.35	0.00
91							-118.3	-105.9	149.3	161.0	0.35	0.49	0.00	0.00	41257.6	60185.6	94404	-17451.0	-9712.2	59548.6	0.29	0.29	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	2342	0.34	0.00
92							-18.1	-14.2	64.5	68.0	0.05	0.21	0.00	0.00	39720.5	58858.6	88772	-3640.6	-10275.5	58070.0	0.06	0.06	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	3276	0.47	0.00
93							-18.1	-14.2	64.4	68.0	0.05	0.21	0.00	0.00	39720.5	58858.6	88772	-3638.9	-10275.5	58070.0	0.06	0.06	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	2637	0.38	0.00
94							22.1	22.9	43.0	44.3	0.07	0.14	0.00	0.00	39722.3	58961.3	89229	2029.6	-10444.5	58153.5	0.03	0.03	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	2511	0.36	0.00
95							33.9	34.7	71.9	72.9	0.10	0.21	0.00	0.00	21767.8	40359.9	71184	-937.8	-10444.5	39491.0	0.02	0.02	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2511	0.43	0.00
96							136.2	133.1	3.2	-2.0	0.40	0.00	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	9009.8	-10838.8	39613.1	0.23	0.23	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2779	0.48	0.00
97							136.2	133.2	3.2	-2.0	0.40	0.00	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	9011.9	-10838.8	39613.1	0.23	0.23	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2140	0.37	0.00
98							220.6	214.4	-52.2	-57.6	0.64	0.16	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	15960.8	-10838.8	39613.1	0.40	0.40	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1934	0.33	0.00
99							237.5	230.5	-69.0	-73.4	0.69	0.21	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15753.2	-10838.8	35801.2	0.44	0.44	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1295	0.38	0.00
100							252.9	245.4	-80.9	-85.6	0.74	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16938.8	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1085	0.32	0.00
101							252.9	245.4	-80.9	-85.6	0.74	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16938.8	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1085	0.32	0.00
102							286.4	277.5	-108.7	-114.2	0.83	0.33	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	19596.9	-10838.8	35141.2	0.56	0.56	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	671	0.20	0.00
103							286.4	277.5	-108.7	-114.2	0.83	0.33	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	19596.8	-10838.8	35141.2	0.56	0.56	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	77	0.02	0.00
104							253.1	245.6	-81.4	-86.1	0.74	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16882.7	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1081	0.32	0.00
105							253.1	245.5	-81.4	-86.1	0.74	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16881.2	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1082	0.32	0.00
106							237.7	230.8	-69.6	-73.9	0.69	0.21	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15685.9	-10838.8	35801.2	0.44	0.44	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1292	0.38	0.00
107							220.8	214.6	-52.6	-58.0	0.64	0.16	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	15894.8	-10838.8	39613.1	0.40	0.40	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1292	0.22	0.00
108							136.7	133.6	2.5	-2.7	0.40	0.00	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	8908.6	-10838.8	39613.1	0.22	0.22	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2136	0.37	0.00
109							136.7	133.6	2.5	-2.7	0.40	0.00	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	8905.8	-10838.8	39613.1	0.22	0.22	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2136	0.37	0.00
110							34.6	35.4	70.9	71.9	0.10	0.21	0.00	0.00	21767.8	40359.9	71184	-1045.4	-10444.5	39491.0	0.03	0.03	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2501	0.43	0.00
111							22.5	23.3	42.4	43.7	0.07	0.13	0.00	0.00	39722.3	58961.3	89229	1899.4	-10444.5	58153.5	0.03	0.03	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	2501	0.36	0.00
112																																			

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)	lxa_eff (m4)	WA_eff (m3)
159	80	0.000	263.500	5.557	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	20.5	21.1	37.7	38.9	5.7	2.8	60.3	335.0	355.0	335.0	1.760	1				
160	80	1.500	265.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-17.0	-13.6	57.9	61.4	9.9	8.7	63.6	335.0	355.0	335.0	1.757	1				
161	81	0.000	265.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-17.0	-13.6	57.9	61.4	9.9	8.7	63.6	335.0	355.0	335.0	1.757	1				
162	81	5.000	270.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-113.4	-101.7	138.4	150.1	20.8	23.2	57.2	335.0	355.0	335.0	1.764	1				
163	82	0.000	270.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-113.4	-101.7	138.4	150.1	20.8	23.2	-59.3	335.0	355.0	335.0	1.764	1				
164	82	5.000	275.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-11.9	-8.6	57.9	61.1	9.1	7.3	-82.3	335.0	355.0	335.0	1.760	1				
165	83	0.000	275.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-11.9	-8.6	57.9	61.1	9.1	7.3	-66.5	335.0	355.0	335.0	1.760	1				
166	83	1.500	276.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	28.8	29.1	37.8	38.7	4.9	-4.3	-61.1	335.0	355.0	335.0	1.765	1				
167	84	0.000	276.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	45.0	45.4	65.8	66.6	6.8	-5.9	-63.4	355.0	355.0	355.0	1.902	1				
168	84	3.500	280.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	139.8	136.5	-3.6	-6.5	-5.5	-17.9	-60.6	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
169	85	0.000	280.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	139.8	136.6	-3.6	-6.5	-5.5	-17.9	-44.3	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
170	85	4.000	284.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	207.5	201.5	-54.1	-59.3	-10.8	-26.2	-38.3	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
171	86	0.000	284.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	223.4	216.7	-71.9	-76.1	-9.6	-26.1	-30.0	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
172	86	1.000	285.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	233.8	226.6	-83.0	-87.5	-10.3	-27.1	-22.4	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
173	87	0.000	285.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	233.8	226.6	-83.0	-87.5	-10.3	-27.1	-22.4	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
174	87	5.000	290.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	239.3	231.5	-106.6	-111.5	-10.2	-26.4	16.2	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
175	88	0.000	290.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	239.3	231.5	-106.6	-111.5	-10.2	-26.4	16.2	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
176	88	4.000	294.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	184.3	178.2	-86.2	-90.0	-5.1	-17.0	47.4	355.0	355.0	355.0	1.926	1				
177	89	0.000	294.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	176.8	171.0	-82.0	-85.7	-5.8	-17.1	55.8	355.0	355.0	355.0	1.905	1				
178	89	1.000	295.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	155.4	150.3	-72.1	-75.3	-3.9	-13.7	62.1	355.0	355.0	355.0	1.896	1				
179	90	0.000	295.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	155.4	150.3	-72.1	-75.3	-3.9	-13.7	62.1	355.0	355.0	355.0	1.896	1				
180	90	5.000	300.000	4.662	0.240	0.070	0.540	0.007	0.250	0.007	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	-2.7	-2.3	13.8	14.1	14.8	16.4	93.6	355.0	355.0	355.0	1.797	1				

Sez	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	MEd			$\sigma A'$	$\sigma B'$	$\sigma C'$	$\sigma D'$	$\eta_{1,inf}$	$\eta_{1,sup}$	$\eta_{1,inf}$ grafico	$\eta_{1,sup}$ grafico	Mf,Rd	MPI,Rd	NPI,Rd	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	$\eta_{1,plast}$	η_1	a (m)	n.irr. Long	Isl (m4)	$k\tau$	(hw/t) max	Ver. stabilità pannelli d'anima			Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η_3	η_{1_s}	η_{1_inter}
				(kNm)	NEd (kN)	eN (m)	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)					(kNm)	(kNm)	(kN)											lw	Xw	l_w						
159							20.5	21.1	37.7	38.9	0.07	0.12	0.00	0.00	39784.6	58690.5	88772	-1556.5	-10059.4	57936.8	0.03	0.03	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2446	0.35		0.00
160							-17.0	-13.6	57.9	61.4	0.05	0.19	0.00	0.00	39694.2	58406.7	87538	-5729.0	-9725.4	57685.8	0.10	0.10	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2581	0.37		0.00
161							-17.0	-13.6	57.9	61.4	0.05	0.19	0.00	0.00	39694.2	58406.7	87538	-5729.0	-9725.4	57685.8	0.10	0.10	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2581	0.37		0.00
162							-113.4	-101.7	138.4	150.1	0.34	0.45	0.00	0.00	41274.9	59168.6	90474	-19522.0	-8612.1	58632.5	0.33	0.33	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2320	0.34		0.00
163							-113.4	-101.7	138.4	150.1	0.34	0.45	0.00	0.00	41274.9	59168.6	90474	-19521.3	-8612.1	58632.5	0.33	0.33	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2405	0.35		0.00
164							-11.9	-8.6	57.9	61.1	0.03	0.19	0.00	0.00	39785.3	58713.5	88873	-3251.1	-10096.6	57955.7	0.06	0.06	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3338	0.48		0.00
165							-11.9	-8.6	57.9	61.1	0.03	0.19	0.00	0.00	39785.3	58713.5	88873	-3248.8	-10096.6	57955.7	0.06	0.06	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2699	0.39		0.00
166							28.8	29.1	37.8	38.7	0.09	0.12	0.00	0.00	39960.5	59134.2	90738	3175.8	-10541.9	58336.1	0.05	0.05	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2479	0.36		0.00
167							45.0	45.4	65.8	66.6	0.13	0.20	0.00	0.00	21806.4	40412.6	71778	1753.2	-10541.9	39540.9	0.04	0.04	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2479	0.42		0.00
168							139.8	136.5	-3.6	-6.5	0.41	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	10815.2	-10838.8	39613.1	0.27	0.27	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2371	0.41		0.00
169							139.8	136.6	-3.6	-6.5	0.41	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	10816.7	-10838.8	39613.1	0.27	0.27	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1732	0.30		0.00
170							207.5	201.5	-54.1	-59.3	0.60	0.17	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	17733.0	-10838.8	39613.1	0.45	0.45	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1499	0.26		0.00
171							223.4	216.7	-71.9	-76.1	0.65	0.22	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	17524.6	-10838.8	35801.2	0.49	0.49	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	860	0.25		0.00
172							233.8	226.6	-83.0	-87.5	0.68	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18649.7	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	641	0.19		0.00
173							233.8	226.6	-83.0	-87.5	0.68	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18649.7	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	641	0.19		0.00
174							239.3	231.5	-106.6	-111.5	0.70	0.32	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20774.5	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	465	0.14		0.00
175							239.3	231.5	-106.6	-111.5	0.70	0.32	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20772.9	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	465	0.14		0.00
176							184.3	178.2	-86.2	-90.0	0.54	0.26	0.00	0.00	20792.9	36064.6	62683	17600.3	-10367.7	35078.0	0.50	0.50	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1357	0.40		0.00
177							176.8	171.0	-82.0	-85.7	0.51	0.25	0.00	0.00	20792.9	38503.1	65101	17781.4	-10367.7	37526.6	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	1996	0.40		0.00
178							155.4	150.3	-72.1	-75.3	0.45	0.22	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16269.7	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	2222	0.45		0.00
179							155.4	150.3	-72.1	-75.3	0.45	0.22	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16269.7	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	2222	0.45		0.00
180							-2.7	-2.3	13.8	14.1	0.01	0.04	0.00	0.00	20849.0	37705.0	58777	4519.9	-8483.6	36919.5	0.12	0.12	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	3348	0.68		0.00

LAVORO: S551- VI05 - VIADOTTO VILLANOVA- IMPALCATO
Verifica di resistenza sezioni in Classe 4

Dati
coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità γ_{M1}
coefficiente eta η
pannelli irrigiditi (0) - non irrigiditi (1) pan
Resistenza di progetto soletta fcd
Tensione di snervamento acciaio armature soletta fya

Var unità
 γ_{M1} 1.10
 η 1.20
pan 0
fcd MPa 19.83
fya MPa 450

		COMBINAZIONE												C2Mmin			TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA												CARATTERISTICHE DELLE SEZI					
		soletta			Armature soletta			piattabanda superiore		anima		piattabanda inferiore					TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA																	
Sez	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	Bcoll (m)	Hc (m)	Hcr (m)	Bcr (m)	Assup (m ²)	yGs sup (m)	Asinf (m ²)	yGs inf (m)	Beq (m)	tf (m)	hw (m)	tw (m)	Beq (m)	tf (m)	Status soletta	σ_A (Mpa)	σ_B (Mpa)	σ_C (Mpa)	σ_D (Mpa)	σ_{As_inf} (Mpa)	σ_{As_sup} (Mpa)	τ (Mpa)	fyfs (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m ²)	yGa_eff (m)	Ixa_eff (m ⁴)	WA_eff (m ³)
1	1	0.00	0.00	4.662	0.240	0.070	0.540	0.007	0.250	0.007	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	-2.7	-2.4	13.8	14.1	14.8	16.4	-39.6	355.0	355.0	355.0	1.797	1				
2	1	5.000	5.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	54.8	52.1	-63.9	-65.6	12.1	13.3	-13.2	355.0	355.0	355.0	1.896	1				
3	2	0.00	5.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	54.8	52.1	-63.9	-65.6	12.1	13.3	-13.2	355.0	355.0	355.0	1.896	1				
4	2	1.000	6.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	61.1	58.0	-73.2	-75.1	12.0	13.3	-9.6	355.0	355.0	355.0	1.905	1				
5	3	0.000	6.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	62.8	59.6	-78.2	-80.2	12.1	13.4	-12.0	355.0	355.0	355.0	1.926	1				
6	3	4.000	10.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	70.5	66.7	-96.7	-99.1	12.6	14.6	7.6	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
7	4	0.000	10.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	70.5	66.7	-96.7	-99.1	12.6	14.6	7.6	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
8	4	5.000	15.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	39.7	37.2	-71.7	-73.2	25.7	30.7	29.3	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0769	0.667	0.0438	0.0658
9	5	0.000	15.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	39.7	37.2	-71.6	-73.2	25.7	30.7	29.3	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0769	0.667	0.0438	0.0658
10	5	1.000	16.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	27.7	25.8	-57.2	-58.4	30.5	36.4	33.6	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0761	0.662	0.0437	0.0660
11	6	0.000	16.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	25.4	23.9	-40.4	-41.7	27.1	32.5	24.6	355.0	355.0	355.0	1.296	4	0.0994	0.799	0.0556	0.0696
12	6	4.000	20.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-53.2	-51.2	34.2	35.9	47.4	56.8	37.6	355.0	355.0	355.0	1.296	4	0.0996	0.800	0.0557	0.0696
13	7	0.000	20.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-53.2	-51.2	34.2	35.9	47.4	56.8	37.6	355.0	355.0	355.0	1.296	4	0.0996	0.800	0.0557	0.0696
14	7	3.500	23.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-133.0	-127.4	116.8	121.8	71.6	85.7	49.0	355.0	355.0	355.0	1.274	3				
15	8	0.000	23.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-79.0	-72.0	71.5	78.5	50.8	60.0	47.3	335.0	355.0	335.0	1.130	3				
16	8	1.500	25.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-103.5	-94.2	97.4	106.7	60.8	71.8	55.0	335.0	355.0	335.0	1.090	3				
17	9	0.000	25.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-103.5	-94.2	97.4	106.7	60.8	71.8	55.0	335.0	355.0	335.0	1.090	3				
18	9	5.000	30.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-216.0	-196.9	194.7	213.8	92.1	109.7	89.2	335.0	355.0	335.0	1.426	3				
19	10	0.000	30.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-216.0	-196.9	194.7	213.8	92.1	109.7	-112.3	335.0	355.0	335.0	1.426	3				
20	10	5.000	35.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-83.3	-75.6	81.3	88.9	41.6	49.1	-63.7	335.0	355.0	335.0	1.071	3				
21	11	0.000	35.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-83.3	-75.6	81.3	88.9	41.6	49.1	-63.7	335.0	355.0	335.0	1.071	3				
22	11	1.500	36.500	5.557	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-54.9	-49.9	52.9	57.9	28.5	33.7	-54.0	335.0	355.0	335.0	1.090	3				
23	12	0.000	36.500	5.557	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-93.4	-89.2	89.6	93.2	40.6	48.5	-56.0	355.0	355.0	355.0	1.231	3				
24	12	3.500	40.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	-11.6	-11.2	6.3	6.7	16.0	19.0	-33.4	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
25	13	0.000	40.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	-11.6	-11.2	6.3	6.7	16.0	19.0	-33.4	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
26	13	4.000	44.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	49.9	47.7	-45.5	-47.4	11.8	13.2	-20.4	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
27	14	0.000	44.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	54.2	51.5	-64.3	-66.0	12.1	13.4	-27.9	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
28	14	1.000	45.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	63.4	60.2	-75.5	-77.5	11.3	12.3	-23.5	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
29	15	0.000	45.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	63.4	60.2	-75.5	-77.5	11.3	12.3	-23.5	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
30	15	5.000	50.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	80.2	76.1	-99.8	-102.3	10.1	10.7	10.1	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
31	16	0.000	50.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	80.2	76.1	-99.8	-102.3	10.1	10.7	10.1	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
32	16	5.000	55.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	47.5	44.7	-76.9	-78.6	14.5	17.3	31.9	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0776	0.671	0.0440	0.0656
33	17	0.000	55.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	47.5	44.7	-76.9	-78.6	14.5	17.3	31.9	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0776	0.671	0.0440	0.0656
34	17	1.000	56.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	34.9	32.7	-61.6	-62.9	19.7	23.5	36.3	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0770	0.667	0.0439	0.0657
35	18	0.000	56.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	32.3	30.5	-44.5	-46.1	17.5	21.0	26.5	355.0	355.0	355.0	1.296	3				
36	18	4.000	60.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-46.5</															

ONI EFFICACI			Analisi elastica												Analisi plastica												Ver. stabilità pannelli d'anima								
Sez	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	MEd (kNm)	NEd (kN)	eN (m)	σA' (MPa)	σB' (MPa)	σC' (MPa)	σD' (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)	kt	(hw/t) max	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter
1							-2.7	-2.4	13.8	14.1	0.01	0.04	0.00	0.00	20849.0	37705.0	58777	4515.0	-8483.6	36919.5	0.12	0.12	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	1417	0.29	0.00
2							54.8	52.1	-63.9	-65.6	0.16	0.19	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16267.4	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	470	0.10	0.00
3							54.8	52.1	-63.9	-65.6	0.16	0.19	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16267.4	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	470	0.10	0.00
4							61.1	58.0	-73.2	-75.1	0.18	0.22	0.00	0.00	20792.9	38503.1	65101	17781.4	-10367.7	37526.6	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	345	0.07	0.00
5							62.8	59.6	-78.2	-80.2	0.18	0.23	0.00	0.00	20792.9	36064.6	62683	17596.9	-10367.7	35078.0	0.50	0.50	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	345	0.10	0.00
6							70.5	66.7	-96.7	-99.1	0.20	0.29	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20772.2	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	218	0.06	0.00
7							70.5	66.7	-96.7	-99.1	0.20	0.29	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20772.2	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	218	0.06	0.00
8	0.0700	0.0395	0.0387	2870.5	-376.8	-0.039	39.0	36.3	-77.9	-79.5	0.11	0.23	0.11	0.23	13975.2	30291.9	37684	18649.7	-10838.8	27785.9	0.00	0.23	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	838	0.24	0.67
9	0.0700	0.0395	0.0387	2870.1	-377.1	-0.039	39.0	36.3	-77.9	-79.5	0.11	0.23	0.11	0.23	13975.2	30291.9	37684	18649.7	-10838.8	27785.9	0.00	0.23	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	838	0.24	0.67
10	0.0702	0.0393	0.0384	2187.1	-498.8	-0.044	26.9	24.9	-62.8	-64.1	0.08	0.19	0.08	0.19	13975.2	30291.9	37684	17524.6	-10838.8	27785.9	0.00	0.19	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	963	0.28	0.63
11	0.0733	0.0576	0.0555	2075.4	-444.3	-0.001	25.4	23.9	-40.5	-41.8	0.07	0.12	0.07	0.12	14732.8	33286.4	43602	17733.6	-10838.8	31229.5	0.00	0.12	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	963	0.16	0.57
12	0.0733	0.0577	0.0557	-2755.4	-1351.3	0.000	-53.2	-51.2	34.2	35.9	0.15	0.10	0.15	0.10	14732.8	33286.4	43602	10819.0	-10838.8	31229.5	0.00	0.15	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1472	0.25	0.47
13	0.0733	0.0577	0.0557	-2755.9	-1351.6	0.000	-53.2	-51.2	34.2	35.9	0.15	0.10	0.15	0.10	14732.8	33286.4	43602	10816.7	-10838.8	31229.5	0.00	0.15	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1472	0.25	0.47
14							-133.0	-127.4	116.8	121.8	0.39	0.35	0.39	0.35	14836.1	33055.0	43271	1756.4	-10541.9	31093.1	0.00	0.39	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1917	0.33	0.48
15							-79.0	-72.0	71.5	78.5	0.24	0.24	0.24	0.24	31440.1	49061.1	62232	3175.8	-10541.9	47653.2	0.00	0.24	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1917	0.28	0.66
16							-103.5	-94.2	97.4	106.7	0.31	0.32	0.31	0.32	31576.8	48482.6	61570	-3248.8	-10096.6	47178.8	0.00	0.32	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2232	0.32	0.67
17							-103.5	-94.2	97.4	106.7	0.31	0.32	0.31	0.32	31576.8	48482.6	61570	-3248.8	-10096.6	47178.8	0.00	0.32	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2232	0.32	0.67
18							-216.0	-196.9	194.7	213.8	0.65	0.64	0.65	0.64	34965.1	52681.9	67186	-19521.5	-8612.1	51816.2	0.00	0.65	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3617	0.52	0.67
19							-216.0	-196.9	194.7	213.8	0.65	0.64	0.65	0.64	34965.1	52681.9	67186	-19521.5	-8612.1	51816.2	0.00	0.65	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	4555	0.66	0.71
20							-83.3	-75.6	81.3	88.9	0.25	0.27	0.25	0.27	31779.1	48183.5	61239	-5730.7	-9725.4	46968.3	0.00	0.27	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2583	0.37	0.68
21							-83.3	-75.6	81.3	88.9	0.25	0.27	0.25	0.27	31779.1	48183.5	61239	-5729.0	-9725.4	46968.3	0.00	0.27	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2583	0.37	0.68
22							-54.9	-49.9	52.9	57.9	0.16	0.17	0.16	0.17	31609.7	48482.6	61570	-1556.5	-10059.4	47188.4	0.00	0.17	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2191	0.32	0.67
23							-93.4	-89.2	89.6	93.2	0.27	0.27	0.27	0.27	14957.0	32570.8	42610	-2919.3	-10059.4	30755.4	0.00	0.27	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2191	0.38	0.49
24							-11.6	-11.2	6.3	6.7	0.03	0.02	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	6910.4	-10838.8	39613.1	0.17	0.17	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1308	0.22	0.00
25							-11.6	-11.2	6.3	6.7	0.03	0.02	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	6912.7	-10838.8	39613.1	0.17	0.17	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1308	0.22	0.00
26							49.9	47.7	-45.5	-47.4	0.14	0.14	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	14254.1	-10838.8	39613.1	0.36	0.36	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	798	0.14	0.00
27							54.2	51.5	-64.3	-66.9	0.16	0.19	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	14046.6	-10838.8	35801.2	0.39	0.39	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	798	0.23	0.00
28							63.4	60.2	-75.5	-77.5	0.18	0.23	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15336.6	-10838.8	35801.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	674	0.20	0.00
29							63.4	60.2	-75.5	-77.5	0.18	0.23	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15336.6	-10838.8	35801.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	674	0.20	0.00
30							80.2	76.1	-99.8	-102.3	0.23	0.30	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	18622.3	-10838.8	35141.2	0.53	0.53	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	290	0.08	0.00
31							80.2	76.1	-99.8	-102.3	0.23	0.30	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	18622.4	-10838.8	35141.2	0.53	0.53	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	290	0.08	0.00
32	0.0697	0.0398	0.0390	3207.7	-159.9	-0.035	46.9	44.0	-82.7	-84.6	0.13	0.25	0.13	0.25	13975.2	30291.9	37684	16400.4	-10838.8	27785.9	0.00	0.25	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	913	0.27	0.59
33	0.0697	0.0398	0.0390	3207.4	-160.0	-0.035	46.9	44.0	-82.7	-84.6	0.13	0.25	0.13	0.25	13975.2	30291.9	37684	16399.1	-10838.8	27785.9	0.00	0.25	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	913	0.27	0.59
34	0.0699	0.0396	0.0387	2487.0	-283.8	-0.039	34.3	32.0	-66.8	-68.2	0.10	0.20	0.10	0.20	13975.2	30291.9	37684	15299.3	-10838.8	27785.9	0.00	0.20	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1038	0.30	0.55
35							32.3	30.5	-44.5	-46.1	0.09	0.13	0.09	0.13	14732.8	33286.4	43602	15508.2	-10838.8	31229.5	0.00	0.13	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1038	0.18	0.50
36							-46.5	-44.7	31.2	32.8	0.13	0.09	0.13	0.09	14732.8	33286.4	43602	8892.5	-10838.8	31229.5	0.00	0.13	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1547	0.27	0.47
37							-46.5	-44.7	31.2	32.8	0.13	0.09	0.13	0.09	14732.8	33286.4	43602	8889.8	-10838.8	31229.5	0.00	0.13	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1547	0.27	0.47
38							-133.6	-127.9	120.6	125.7	0.39	0.36	0.39	0.36	14777.2	32816.4																			

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)	Ixa_eff (m4)	WA_eff (m3)
74	37	4.000	124.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	26.4	24.9	-40.2	-41.5	21.4	25.6	-23.7	355.0	355.0	355.0	1.296	4	0.0996	0.800	0.0557	0.0696
75	38	0.000	124.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	28.7	26.8	-56.5	-57.7	24.1	28.7	-32.4	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0764	0.664	0.0437	0.0659
76	38	1.000	125.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	39.8	37.3	-70.4	-71.9	19.9	23.7	-28.1	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0770	0.667	0.0439	0.0657
77	39	0.000	125.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	39.8	37.3	-70.4	-71.9	19.9	23.7	-28.1	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0770	0.667	0.0439	0.0657
78	39	5.000	130.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	67.5	63.6	-103.7	-106.1	6.0	7.1	6.9	355.0	355.0	355.0	1.008	4	0.0779	0.673	0.0441	0.0655
79	40	0.000	130.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	67.5	63.6	-103.7	-106.1	6.0	7.1	6.9	355.0	355.0	355.0	1.008	4	0.0779	0.673	0.0441	0.0655
80	40	5.000	135.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	38.8	36.4	-69.4	-70.9	20.7	24.6	28.6	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0769	0.667	0.0438	0.0657
81	41	0.000	135.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	38.8	36.3	-69.4	-70.9	20.7	24.6	28.6	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0769	0.667	0.0438	0.0657
82	41	1.000	136.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	27.5	25.7	-55.3	-56.4	25.0	29.7	33.0	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0763	0.663	0.0437	0.0659
83	42	0.000	136.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	25.3	23.8	-39.2	-40.5	22.1	26.5	24.1	355.0	355.0	355.0	1.296	4	0.0996	0.800	0.0557	0.0696
84	42	4.000	140.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-48.4	-46.5	32.6	34.2	40.7	48.8	37.1	355.0	355.0	355.0	1.296	3				
85	43	0.000	140.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-48.4	-46.5	32.6	34.2	40.7	48.8	37.1	355.0	355.0	355.0	1.296	3				
86	43	3.500	143.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-133.6	-127.9	120.4	125.4	69.3	82.9	57.7	355.0	355.0	355.0	1.253	3				
87	44	0.000	143.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-79.3	-72.1	76.1	82.8	50.3	59.2	55.4	335.0	355.0	335.0	1.056	3				
88	44	1.500	145.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-108.4	-98.5	105.8	115.1	63.6	74.9	65.3	335.0	355.0	335.0	1.056	3				
89	45	0.000	145.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-108.4	-98.5	105.8	115.1	63.6	74.9	65.3	335.0	355.0	335.0	1.056	3				
90	45	5.000	150.000	5.360	0.240	0.070	0.540	0.028	0.247	0.014	0.083	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-233.0	-212.4	211.8	231.1	100.0	119.5	96.4	335.0	355.0	335.0	1.483	3				
91	46	0.000	150.000	5.360	0.240	0.070	0.540	0.028	0.247	0.014	0.083	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-233.0	-212.4	211.8	231.1	100.0	119.5	-113.7	335.0	355.0	335.0	1.483	3				
92	46	5.000	155.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-108.4	-98.5	105.8	115.1	63.6	75.0	-65.3	335.0	355.0	335.0	1.056	3				
93	47	0.000	155.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-108.4	-98.5	105.8	115.1	63.6	74.9	-65.3	335.0	355.0	335.0	1.056	3				
94	47	1.500	156.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-79.3	-72.1	76.1	82.8	50.3	59.2	-55.4	335.0	355.0	335.0	1.056	3				
95	48	0.000	156.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-133.7	-127.9	120.4	125.4	69.3	82.9	-57.7	355.0	355.0	355.0	1.253	3				
96	48	3.500	160.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-48.4	-46.5	32.6	34.2	40.7	48.8	-37.1	355.0	355.0	355.0	1.296	3				
97	49	0.000	160.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-48.4	-46.5	32.6	34.2	40.7	48.8	-37.1	355.0	355.0	355.0	1.296	3				
98	49	4.000	164.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	25.3	23.8	-39.2	-40.5	22.1	26.6	-24.1	355.0	355.0	355.0	1.296	4	0.0996	0.800	0.0557	0.0696
99	50	0.000	164.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	27.5	25.7	-55.3	-56.4	25.0	29.7	-33.0	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0763	0.663	0.0437	0.0659
100	50	1.000	165.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	38.8	36.3	-69.4	-70.9	20.7	24.6	-28.6	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0769	0.667	0.0438	0.0657
101	51	0.000	165.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	38.8	36.3	-69.4	-70.9	20.7	24.6	-28.6	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0769	0.667	0.0438	0.0657
102	51	5.000	170.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	67.5	63.6	-103.7	-106.1	6.0	7.1	-6.9	355.0	355.0	355.0	1.008	4	0.0779	0.673	0.0441	0.0655
103	52	0.000	170.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	67.5	63.6	-103.7	-106.1	6.0	7.1	-6.9	355.0	355.0	355.0	1.008	4	0.0779	0.673	0.0441	0.0655
104	52	5.000	175.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	39.8	37.3	-70.4	-71.9	19.9	23.7	28.1	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0770	0.667	0.0439	0.0657
105	53	0.000	175.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	39.8	37.3	-70.4	-71.9	19.9	23.7	28.1	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0770	0.667	0.0439	0.0657
106	53	1.000	176.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	28.7	26.8	-56.5	-57.7	24.1	28.7	32.4	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0764	0.664	0.0437	0.0659
107	54	0.000	176.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	26.4	24.9	-40.2	-41.5	21.4	25.6	23.7	355.0	355.0	355.0	1.296	4	0.0996	0.800	0.0557	0.0696
108	54	4.000	180.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-46.2	-44.5	30.8	32.4	39.5	47.3	36.7	355.0	355.0	355.0	1.296	3				
109	55	0.000	180.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-46.2	-44.5	30.8	32.4	39.5	47.3	36.7	355.0	355.0	355.0	1.296	3				

Sez	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	MEd (kNm)	NEd (kN)	eN (m)	σ^A C1Mmax (Mpa)	σ^B C1Mmax (Mpa)	σ^C C1Mmax (Mpa)	σ^D C1Mmax (Mpa)	$\eta_{1,inf}$	$\eta_{1,sup}$	$\eta_{1,inf}$ grafico	$\eta_{1,sup}$ grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	$\eta_{1,plast}$	$\eta_{1,s}$	a (m)	n.irr. Long	Isl (m4)	κ	(hw/t) max	Ver. stabilità pannelli d'anima	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η_3	$\eta_{1,s}$	$\eta_{1,inter}$
74	0.0733	0.0577	0.0557	2100.8	-377.3	0.000	26.4	24.9	-40.2	-41.5	0.08	0.12	0.08	0.12	14732.8	33286.4	43602	15893.5	-10838.8	31229.5	0.00	0.12	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	928	0.16	0.51	0.00
75	0.0701	0.0394	0.0385	2195.9	-423.5	-0.042	28.0	26.0	-61.8	-63.1	0.08	0.18	0.08	0.18	13975.2	30291.9	37684	15685.9	-10838.8	27785.9	0.00	0.18	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	928	0.27	0.56	0.00
76	0.0699	0.0396	0.0387	2839.4	-332.5	-0.039	39.1	36.5	-76.4	-78.0	0.11	0.23	0.11	0.23	13975.2	30291.9	37684	16881.2	-10838.8	27785.9	0.00	0.23	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	804	0.23	0.61	0.00
77	0.0699	0.0396	0.0387	2839.4	-332.5	-0.039	39.1	36.5	-76.4	-78.0	0.11	0.23	0.11	0.23	13975.2	30291.9	37684	16881.2	-10838.8	27785.9	0.00	0.23	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	804	0.23	0.61	0.00
78	0.0696	0.0400	0.0391	4413.7	-48.5	-0.033	66.8	62.8	-111.0	-113.5	0.19	0.33	0.19	0.33	12652.4	27948.8	35138	19596.9	-10838.8	25289.5	0.00	0.33	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	196	0.06	0.77	0.00
79	0.0696	0.0400	0.0391	4413.5	-48.6	-0.033	66.8	62.8	-111.0	-113.5	0.19	0.33	0.19	0.33	12652.4	27948.8	35138	19596.8	-10838.8	25289.5	0.00	0.33	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	196	0.06	0.77	0.00
80	0.0699	0.0396	0.0387	2789.3	-348.7	-0.039	38.1	35.5	-75.4	-77.0	0.11	0.23	0.11	0.23	13975.2	30291.9	37684	16940.3	-10838.8	27785.9	0.00	0.23	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	819	0.24	0.61	0.00
81	0.0699	0.0396	0.0387	2789.1	-348.8	-0.039	38.1	35.5	-75.4	-77.0	0.11	0.23	0.11	0.23	13975.2	30291.9	37684	16938.8	-10838.8	27785.9	0.00	0.23	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	819	0.24	0.61	0.00
82	0.0702	0.0393	0.0385	2134.6	-443.5	-0.043	26.8	24.9	-60.6	-61.8	0.08	0.18	0.08	0.18	13975.2	30291.9	37684	15753.2	-10838.8	27785.9	0.00	0.18	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	944	0.28	0.57	0.00
83	0.0733	0.0577	0.0557	2035.3	-395.0	0.000	25.3	23.8	-39.2	-40.5	0.07	0.12	0.07	0.12	14732.8	33286.4	43602	15962.1	-10838.8	31229.5	0.00	0.12	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	944	0.16	0.51	0.00
84							-48.4	-46.5	32.6	34.2	0.14	0.10	0.14	0.10	14732.8	33286.4	43602	9014.8	-10838.8	31229.5	0.00	0.14	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1453	0.25	0.47	0.00
85							-48.4	-46.5	32.6	34.2	0.14	0.10	0.14	0.10	14732.8	33286.4	43602	9011.9	-10838.8	31229.5	0.00	0.14	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1453	0.25	0.47	0.00
86							-133.6	-127.9	120.4	125.4	0.39	0.36	0.39	0.36	14777.2	32816.4	42940	-935.2	-10444.5	30875.0	0.00	0.39	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2256	0.39	0.48	0.00
87							-79.3	-72.1	76.1	82.8	0.24	0.25	0.24	0.25	31206.5	48192.8	60985	2029.6	-10444.5	46779.3	0.00	0.25	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	2256	0.33	0.67	0.00
88							-108.4	-98.5	105.8	115.1	0.32	0.35	0.32	0.35	31358.7	48192.8	60985	-3638.9	-10275.5	46824.7	0.00	0.35	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	2657	0.38	0.67	0.00
89							-108.4	-98.5	105.8	115.1	0.32	0.35	0.32	0.35	31358.7	48192.8	60985	-3638.9	-10275.5	46824.7	0.00	0.35	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	2657	0.38	0.67	0.00
90							-233.0	-212.4	211.8	231.1	0.70	0.69	0.70	0.69	34551.8	53445.3	68140	-17451.5	-9712.2	52359.5	0.00	0.70	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	3923	0.57	0.66	0.67
91							-233.0	-212.4	211.8	231.1	0.70	0.69	0.70	0.69	34551.8	53445.3	68140	-17451.0	-9712.2	52359.5	0.00	0.70	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	4628	0.67	0.66	0.70
92							-108.4	-98.5	105.8	115.1	0.32	0.35	0.32	0.35	31358.7	48192.8	60985	-3640.6	-10275.5	46824.7	0.00	0.35	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	2657	0.38	0.67	0.00
93							-108.4	-98.5	105.8	115.1	0.32	0.35	0.32	0.35	31358.7	48192.8	60985	-3638.9	-10275.5	46824.7	0.00	0.35	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	2657	0.38	0.67	0.00
94							-79.3	-72.1	76.1	82.8	0.24	0.25	0.24	0.25	31206.5	48192.8	60985	2029.6	-10444.5	46779.3	0.00	0.25	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	2256	0.33	0.67	0.00
95							-133.7	-127.9	120.4	125.4	0.39	0.36	0.39	0.36	14777.2	32816.4	42940	-937.8	-10444.5	30875.0	0.00	0.39	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2256	0.39	0.48	0.00
96							-48.4	-46.5	32.6	34.2	0.14	0.10	0.14	0.10	14732.8	33286.4	43602	9009.8	-10838.8	31229.5	0.00	0.14	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1453	0.25	0.47	0.00
97							-48.4	-46.5	32.6	34.2	0.14	0.10	0.14	0.10	14732.8	33286.4	43602	9011.9	-10838.8	31229.5	0.00	0.14	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1453	0.25	0.47	0.00
98	0.0733	0.0577	0.0557	2035.1	-395.1	0.000	25.3	23.8	-39.2	-40.5	0.07	0.12	0.07	0.12	14732.8	33286.4	43602	15960.8	-10838.8	31229.5	0.00	0.12	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	944	0.16	0.51	0.00
99	0.0702	0.0393	0.0385	2134.6	-443.5	-0.043	26.8	24.9	-60.6	-61.8	0.08	0.18	0.08	0.18	13975.2	30291.9	37684	15753.2	-10838.8	27785.9	0.00	0.18	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	944	0.28	0.57	0.00
100	0.0699	0.0396	0.0387	2789.1	-348.8	-0.039	38.1	35.5	-75.4	-77.0	0.11	0.23	0.11	0.23	13975.2	30291.9	37684	16938.8	-10838.8	27785.9	0.00	0.23	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	819	0.24	0.61	0.00
101	0.0699	0.0396	0.0387	2789.1	-348.8	-0.039	38.1	35.5	-75.4	-77.0	0.11	0.23	0.11	0.23	13975.2	30291.9	37684	16938.8	-10838.8	27785.9	0.00	0.23	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	819	0.24	0.61	0.00
102	0.0696	0.0400	0.0391	4413.3	-48.7	-0.033	66.8	62.8	-111.0	-113.5	0.19	0.33	0.19	0.33	12652.4	27948.8	35138	19596.9	-10838.8	25289.5	0.00	0.33	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	196	0.06	0.77	0.00
103	0.0696	0.0400	0.0391	4413.5	-48.6	-0.033	66.8	62.8	-111.0	-113.5	0.19	0.33	0.19	0.33	12652.4	27948.8	35138	19596.8	-10838.8	25289.5	0.00	0.33	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	196	0.06	0.77	0.00
104	0.0699	0.0396	0.0387	2839.6	-332.4	-0.039	39.1	36.5	-76.4	-78.0	0.11	0.23	0.11	0.23	13975.2	30291.9	37684	16882.7	-10838.8	27785.9	0.00	0.23	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	804	0.23	0.61	0.00
105	0.0699	0.0396	0.0387	2839.4	-332.5	-0.039	39.1	36.5	-76.4	-78.0	0.11	0.23	0.11	0.23	13975.2	30291.9	37684	16881.2	-10838.8	27785.9	0.00	0.23	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	804	0.23	0.61	0.00
106	0.0701	0.0394	0.0385	2195.9	-423.5	-0.042	28.0	26.0	-61.8	-63.1	0.08	0.18	0.08	0.18	13975.2	30291.9	37684	15685.9	-10838.8	27785.9	0.00	0.18	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	928	0.27	0.56	0.00
107	0.0733	0.0577	0.0557	2101.0	-377.2	0.000	26.4	24.9	-40.2	-41.5	0.08	0.12	0.08	0.12	14732.8	33286.4</																				

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		WA_eff	
																																(m)	lxa_eff (m4)	(m3)	(m3)
159	80	0.000	263.500	5.557	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-54.9	-49.9	52.9	57.9	28.5	33.7	54.0	335.0	355.0	335.0	1.090	3					
160	80	1.500	265.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-83.3	-75.6	81.3	88.9	41.6	49.1	63.7	335.0	355.0	335.0	1.071	3					
161	81	0.000	265.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-83.3	-75.6	81.3	88.9	41.6	49.1	63.7	335.0	355.0	335.0	1.071	3					
162	81	5.000	270.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-216.0	-196.9	194.7	213.8	92.1	109.7	112.3	335.0	355.0	335.0	1.426	3					
163	82	0.000	270.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-216.0	-196.9	194.7	213.8	92.1	109.7	-89.2	335.0	355.0	335.0	1.426	3					
164	82	5.000	275.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-103.5	-94.2	97.4	106.7	60.8	71.8	-55.0	335.0	355.0	335.0	1.090	3					
165	83	0.000	275.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-103.5	-94.2	97.4	106.7	60.8	71.8	-55.0	335.0	355.0	335.0	1.090	3					
166	83	1.500	276.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-79.0	-72.0	71.5	78.5	50.8	60.0	-47.3	335.0	355.0	335.0	1.130	3					
167	84	0.000	276.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-133.0	-127.4	116.8	121.8	71.6	85.7	-49.0	355.0	355.0	355.0	1.274	3					
168	84	3.500	280.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-53.2	-51.2	34.2	35.9	47.4	56.8	-37.6	355.0	355.0	355.0	1.296	4	0.0996	0.800	0.0557	0.0696	
169	85	0.000	280.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	-53.2	-51.2	34.2	35.9	47.4	56.8	-37.6	355.0	355.0	355.0	1.296	4	0.0996	0.800	0.0557	0.0696	
170	85	4.000	284.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	fessurata	25.4	23.9	-40.4	-41.7	27.1	32.5	-24.6	355.0	355.0	355.0	1.296	4	0.0994	0.799	0.0556	0.0696	
171	86	0.000	284.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	27.7	25.8	-57.2	-58.4	30.5	36.4	-33.6	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0761	0.662	0.0437	0.0660	
172	86	1.000	285.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	39.7	37.2	-71.6	-73.2	25.7	30.7	-29.3	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0769	0.667	0.0438	0.0658	
173	87	0.000	285.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	fessurata	39.7	37.2	-71.6	-73.2	25.7	30.7	-29.3	355.0	355.0	355.0	1.236	4	0.0769	0.667	0.0438	0.0658	
174	87	5.000	290.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	70.5	66.7	-96.7	-99.1	12.6	14.6	-7.6	355.0	355.0	355.0	1.939	1					
175	88	0.000	290.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	70.5	66.7	-96.7	-99.1	12.6	14.6	-7.6	355.0	355.0	355.0	1.939	1					
176	88	4.000	294.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	62.8	59.6	-78.2	-80.2	12.1	13.4	12.0	355.0	355.0	355.0	1.926	1					
177	89	0.000	294.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	61.1	58.0	-73.2	-75.1	12.0	13.3	9.6	355.0	355.0	355.0	1.905	1					
178	89	1.000	295.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	54.8	52.1	-63.9	-65.6	12.1	13.3	13.2	355.0	355.0	355.0	1.896	1					
179	90	0.000	295.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	54.8	52.1	-63.9	-65.6	12.1	13.3	13.2	355.0	355.0	355.0	1.896	1					
180	90	5.000	300.000	4.662	0.240	0.070	0.540	0.007	0.250	0.007	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	-2.7	-2.4	13.8	14.1	14.8	16.4	31.0	355.0	355.0	355.0	1.797	1					

Sez	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	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	Ver. stabilità pannelli d'anima									
																												lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter		
159							-54.9	-49.9	52.9	57.9	0.16	0.17	0.16	0.17	31609.7	48482.6	61570	-1556.5	-10059.4	47188.4	0.00	0.17	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2191	0.32	0.67	0.00	
160							-83.3	-75.6	81.3	88.9	0.25	0.27	0.25	0.27	31779.1	48183.5	61239	-5729.0	-9725.4	46968.3	0.00	0.27	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2583	0.37	0.68	0.00	
161							-83.3	-75.6	81.3	88.9	0.25	0.27	0.25	0.27	31779.1	48183.5	61239	-5729.0	-9725.4	46968.3	0.00	0.27	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2583	0.37	0.68	0.00	
162							-216.0	-196.9	194.7	213.8	0.65	0.64	0.65	0.64	34965.1	52681.9	67186	-19522.0	-8612.1	51816.2	0.00	0.65	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	4555	0.66	0.67	0.71	
163							-216.0	-196.9	194.7	213.8	0.65	0.64	0.65	0.64	34965.1	52681.9	67186	-19521.3	-8612.1	51816.2	0.00	0.65	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3617	0.52	0.67	0.68	
164							-103.5	-94.2	97.4	106.7	0.31	0.32	0.31	0.32	31576.8	48482.6	61570	-3251.1	-10096.6	47178.8	0.00	0.32	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2232	0.32	0.67	0.00	
165							-103.5	-94.2	97.4	106.7	0.31	0.32	0.31	0.32	31576.8	48482.6	61570	-3248.8	-10096.6	47178.8	0.00	0.32	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2232	0.32	0.67	0.00	
166							-79.0	-72.0	71.5	78.5	0.24	0.24	0.24	0.24	31440.1	49061.1	62232	3175.8	-10541.9	47653.2	0.00	0.24	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1917	0.28	0.66	0.00	
167							-133.0	-127.4	116.8	121.8	0.39	0.35	0.39	0.35	14836.1	33055.0	43271	1753.2	-10541.9	31093.1	0.00	0.39	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1917	0.33	0.48	0.00	
168	0.0733	0.0577	0.0557	-2756.4	-1351.8	0.000	-53.2	-51.2	34.2	35.9	0.15	0.10	0.15	0.10	14732.8	33286.4	43602	10815.2	-10838.8	31229.5	0.00	0.15	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1472	0.25	0.47	0.00	
169	0.0733	0.0577	0.0557	-2755.9	-1351.6	0.000	-53.2	-51.2	34.2	35.9	0.15	0.10	0.15	0.10	14732.8	33286.4	43602	10816.7	-10838.8	31229.5	0.00	0.15	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1472	0.25	0.47	0.00	
170	0.0733	0.0576	0.0555	2074.9	-444.5	-0.001	25.3	23.8	-40.5	-41.8	0.07	0.12	0.07	0.12	14732.8	33286.4	43602	17733.0	-10838.8	31229.5	0.00	0.12	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	963	0.16	0.57	0.00	
171	0.0702	0.0393	0.0384	2187.1	-498.8	-0.044	26.9	24.9	-62.8	-64.1	0.08	0.19	0.08	0.19	13975.2	30291.9	37684	17524.6	-10838.8	27785.9	0.00	0.19	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	963	0.28	0.63	0.00	
172	0.0700	0.0395	0.0387	2870.1	-377.1	-0.039	39.0	36.3	-77.9	-79.5	0.11	0.23	0.11	0.23	13975.2	30291.9	37684	18649.7	-10838.8	27785.9	0.00	0.23	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	838	0.24	0.67	0.00	
173	0.0700	0.0395	0.0387	2870.1	-377.1	-0.039	39.0	36.3	-77.9	-79.5	0.11	0.23	0.11	0.23	13975.2	30291.9	37684	18649.7	-10838.8	27785.9	0.00	0.23	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	838	0.24	0.67	0.00	
174							70.5	66.7	-96.7	-99.1	0.20	0.29	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20774.5	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	218	0.06	0.00	0.00	
175							70.5	66.7	-96.7	-99.1	0.20	0.29	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20772.9	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	218	0.06	0.00	0.00	
176							62.8	59.6	-78.2	-80.2	0.18	0.23	0.00	0.00	20792.9	36064.6	62683	17600.3	-10367.7	35078.0	0.50	0.50	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	345	0.10	0.00	0.00	
177							61.1	58.0	-73.2	-75.1	0.18	0.22	0.00	0.00	20792.9	38503.1	65101	17781.4	-10367.7	37526.6	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	345	0.07	0.00	0.00	
178							54.8	52.1	-63.9	-65.6	0.16	0.19	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16269.7	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	470	0.10	0.00	0.00	
179							54.8	52.1	-63.9	-65.6	0.16	0.19	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16269.7	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	470	0.10	0.00	0.00	
180							-2.7	-2.4	13.8	14.1	0.01	0.04	0.00	0.00	20849.0	37705.0	58777	4519.9	-8483.6	36919.5	0.12	0.12	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	1110	0.22	0.00	0.00	

LAVORO: S551- VI05 - VIADOTTO VILLANOVA- 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
gamma M1 1.10
eta 1.20
pan 0
fcd MPa 19.83
fya MPa 450

COMBINAZIONE C2Vmax

Sez	soletta													piattabanda superiore													piattabanda inferiore													TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA													CARATTERISTICHE DELLE SEZI				
	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	sigma A (Mpa)	sigma B (Mpa)	sigma C (Mpa)	sigma D (Mpa)	sigma As_inf (Mpa)	sigma As_sup (Mpa)	tau (Mpa)	fyfs (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	yGa_eff (m)	Ixa_eff (m4)	WA_eff (m3)																							
1	1	0.000	0.000	4.662	0.240	0.070	0.540	0.007	0.250	0.007	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	-2.7	-2.4	13.8	14.1	14.8	16.4	-30.7	355.0	355.0	355.0	1.797	1																											
2	1	5.000	5.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	116.6	112.4	-68.9	-71.5	3.1	-4.0	-10.5	355.0	355.0	355.0	1.896	1																											
3	2	0.000	5.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	116.6	112.4	-68.9	-71.5	3.1	-4.0	-10.5	355.0	355.0	355.0	1.896	1																											
4	2	1.000	6.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	134.3	129.5	-78.8	-81.8	1.8	-6.8	-5.2	355.0	355.0	355.0	1.905	1																											
5	3	0.000	6.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	139.6	134.6	-83.2	-86.4	2.2	-6.6	-6.5	355.0	355.0	355.0	1.926	1																											
6	3	4.000	10.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	185.3	178.8	-103.5	-107.5	-3.7	-14.4	22.4	355.0	355.0	355.0	1.939	1																											
7	4	0.000	10.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	185.3	178.8	-103.4	-107.5	-3.7	-14.4	22.4	355.0	355.0	355.0	1.939	1																											
8	4	5.000	15.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	176.6	170.9	-79.9	-83.5	-3.6	-14.7	56.6	355.0	355.0	355.0	1.898	1																											
9	5	0.000	15.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	176.6	170.8	-79.9	-83.5	-3.6	-14.7	56.6	355.0	355.0	355.0	1.898	1																											
10	5	1.000	16.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	165.9	160.6	-68.8	-72.1	-2.9	-13.6	63.6	355.0	355.0	355.0	1.898	1																											
11	6	0.000	16.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	153.9	149.3	-50.8	-54.8	-3.8	-13.8	46.5	355.0	355.0	355.0	1.910	1																											
12	6	4.000	20.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	85.7	83.7	2.6	-2.0	5.6	-5.4	67.2	355.0	355.0	355.0	1.910	1																											
13	7	0.000	20.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	85.6	83.7	2.6	-2.0	5.6	-5.4	67.2	355.0	355.0	355.0	1.910	1																											
14	7	3.500	23.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	-26.8	-24.6	69.5	71.4	14.3	13.9	85.5	355.0	355.0	355.0	1.902	1																											
15	8	0.000	23.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-15.2	-12.6	42.0	44.7	12.6	12.8	82.4	335.0	355.0	335.0	1.765	1																											
16	8	1.500	25.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-46.7	-41.7	62.5	67.6	17.5	19.5	90.3	335.0	355.0	335.0	1.760	1																											
17	9	0.000	25.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-46.7	-41.7	62.5	67.6	17.5	19.5	90.3	335.0	355.0	335.0	1.760	1																											
18	9	5.000	30.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-178.5	-167.2	172.9	163.5	65.2	77.7	116.4	335.0	355.0	335.0	1.426	3																											
19	10	0.000	30.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-113.4	-101.7	138.4	150.1	20.8	23.2	-57.2	335.0	355.0	335.0	1.764	1																											
20	10	5.000	35.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-33.5	-29.1	60.2	64.6	14.0	14.6	-40.1	335.0	355.0	335.0	1.757	1																											
21	11	0.000	35.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-33.5	-29.1	60.2	64.6	14.0	14.6	-40.1	335.0	355.0	335.0	1.757	1																											
22	11	1.500	36.500	5.557	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-14.0	-11.4	41.2	43.7	11.9	12.0	-34.8	335.0	355.0	335.0	1.760	1																											
23	12	0.000	36.500	5.557	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	-24.9	-22.8	68.3	70.2	13.5	13.0	-36.1	355.0	355.0	355.0	1.885	1																											
24	12	3.500	40.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	107.5	105.0	-2.5	-4.6	1.7	-10.2	-21.3	355.0	355.0	355.0	1.910	1																											
25	13	0.000	40.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	107.5	105.0	-2.5	-4.6	1.7	-10.2	-21.3	355.0	355.0	355.0	1.910	1																											
26	13	4.000	44.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	176.5	171.3	-53.3	-57.9	-6.6	-18.8	-3.5	355.0	355.0	355.0	1.910	1																											
27	14	0.000	44.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	190.1	184.2	-71.7	-75.4	-5.6	-18.6	-4.8	355.0	355.0	355.0	1.898	1																											
28	14	1.000	45.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	202.8	196.4	-83.1	-87.1	-6.5	-20.1	5.3	355.0	355.0	355.0	1.898	1																											
29	15	0.000	45.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	202.8	196.4	-83.1	-87.1	-6.5	-20.1	5.3	355.0	355.0	355.0	1.898	1																											
30	15	5.000	50.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	231.1	223.4	-108.6	-113.4	-9.2	-24.4	36.5	355.0	355.0	355.0	1.939	1																											
31	16	0.000	50.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	231.0	223.4	-108.6	-113.4	-9.2	-24.4	36.5	355.0	355.0	355.0	1.939	1																											
32	16	5.000	55.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	197.2	191.0	-79.6	-83.5	-6.1	-19.4	69.7	355.0	355.0	355.0	1.898	1																											
33	17	0.000	55.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	197.2	190.9	-79.6	-83.5	-6.1	-19.4	69.7	355.0	355.0	355.0	1.898	1																											
34	17	1.000	56.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	182.0	176.4	-67.4	-71.0	-4.9	-17.4	76.5	355.0	355.0	355.0	1.898	1																											
35	18	0.000	56.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	168.9	164.0	-50.1	-54.4	-5.9	-17.6	55.9	355.0	355.0	355.0	1.910	1																											
36	18	4.000	60.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	85.8	83.9	6.1	4.8	4.7	-6.0	76.2	355.0	355.0	355.0	1.910	1																											
37	19	0.000	60.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	85.8	83.9	6.1	4.8	4.7	-6.0	76.2	355.0	355.0	355.0	1.910	1																											
38	19	3.500	63.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0																																												

ONI EFFICACI				Analisi elastica										Analisi plastica										Ver. stabilità pannelli d'anima												
Sez	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	MEd (kNm)	NEd (kN)	eN (m)	σA' (MPa)	σB' (MPa)	σC' (MPa)	σD' (MPa)	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	Isl (m4)	kt	(hw/t) max	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter	
1							-2.7	-2.4	13.8	14.1	0.01	0.04	0.00	0.00	20849.0	37705.0	58777	4515.0	-8483.6	36919.5	0.12	0.12	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	1099	0.22		0.00
2							116.6	112.4	-68.9	-71.5	0.34	0.21	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16267.4	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	374	0.08		0.00
3							116.6	112.4	-68.9	-71.5	0.34	0.21	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16267.4	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	374	0.08		0.00
4							134.3	129.5	-78.8	-81.8	0.39	0.24	0.00	0.00	20792.9	38503.1	65101	17781.4	-10367.7	37526.6	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	186	0.04		0.00
5							139.6	134.6	-83.2	-86.4	0.41	0.25	0.00	0.00	20792.9	36064.6	62683	17596.9	-10367.7	35078.0	0.50	0.50	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	186	0.05		0.00
6							185.3	178.8	-103.5	-107.5	0.54	0.31	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20772.2	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	642	0.19		0.00
7							185.3	178.8	-103.4	-107.5	0.54	0.31	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20772.2	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	642	0.19		0.00
8							176.6	170.9	-79.9	-83.5	0.51	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18650.2	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1620	0.47		0.00
9							176.6	170.8	-79.9	-83.5	0.51	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18649.7	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1620	0.47		0.00
10							165.9	160.6	-68.8	-72.1	0.48	0.21	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	17524.6	-10838.8	35801.2	0.49	0.49	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1819	0.53		0.00
11							153.9	149.3	-50.8	-54.8	0.45	0.16	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	17733.6	-10838.8	39613.1	0.45	0.45	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1819	0.31		0.00
12							85.7	83.7	2.6	-2.0	0.25	0.00	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	10819.0	-10838.8	39613.1	0.27	0.27	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2630	0.45		0.00
13							85.6	83.7	2.6	-2.0	0.25	0.00	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	10816.7	-10838.8	39613.1	0.27	0.27	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2630	0.45		0.00
14							-26.8	-24.6	69.5	71.4	0.08	0.21	0.00	0.00	21806.4	40412.6	71778	1756.4	-10541.9	39540.9	0.04	0.04	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	3343	0.57		0.00
15							-15.2	-12.6	42.0	44.7	0.04	0.14	0.00	0.00	39960.5	59134.2	90738	3175.8	-10541.9	58336.1	0.05	0.05	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3343	0.48		0.00
16							-46.7	-41.7	62.5	67.6	0.14	0.20	0.00	0.00	39785.3	58713.5	88873	-3248.8	-10096.6	57955.7	0.06	0.06	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3663	0.53		0.00
17							-46.7	-41.7	62.5	67.6	0.14	0.20	0.00	0.00	39785.3	58713.5	88873	-3248.8	-10096.6	57955.7	0.06	0.06	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3663	0.53		0.00
18							-178.5	-167.2	172.9	163.5	0.54	0.53	0.54	0.53	34965.1	52681.9	67186	-19521.5	-8612.1	51816.2	0.00	0.54	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	4723	0.68	0.67	0.72
19							-113.4	-101.7	138.4	150.1	0.34	0.45	0.00	0.00	41274.9	59168.6	90474	-19521.3	-8612.1	58632.5	0.33	0.33	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2320	0.34		0.00
20							-33.5	-29.1	60.2	64.6	0.10	0.20	0.00	0.00	39694.2	58406.7	87538	-5730.7	-9725.4	57685.8	0.10	0.10	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1626	0.23		0.00
21							-33.5	-29.1	60.2	64.6	0.10	0.20	0.00	0.00	39694.2	58406.7	87538	-5729.0	-9725.4	57685.8	0.10	0.10	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1626	0.23		0.00
22							-14.0	-11.4	41.2	43.7	0.04	0.13	0.00	0.00	39784.6	58690.5	88772	-1556.5	-10059.4	57936.8	0.03	0.03	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1413	0.20		0.00
23							-24.9	-22.8	68.3	70.2	0.07	0.20	0.00	0.00	21772.0	40225.1	69812	-2919.3	-10059.4	39389.9	0.07	0.07	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1413	0.24		0.00
24							107.5	105.0	-2.5	-4.6	0.31	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	6910.4	-10838.8	39613.1	0.17	0.17	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	834	0.14		0.00
25							107.5	105.0	-2.5	-4.6	0.31	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	6912.7	-10838.8	39613.1	0.17	0.17	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	834	0.14		0.00
26							176.5	171.3	-53.3	-57.9	0.51	0.16	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	14254.1	-10838.8	39613.1	0.36	0.36	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	138	0.02		0.00
27							190.1	184.2	-71.7	-75.4	0.55	0.22	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	14046.6	-10838.8	35801.2	0.39	0.39	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	138	0.04		0.00
28							202.8	196.4	-83.1	-87.1	0.59	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15336.6	-10838.8	35801.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	153	0.04		0.00
29							202.8	196.4	-83.1	-87.1	0.59	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15336.6	-10838.8	35801.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	153	0.04		0.00
30							231.1	223.4	-108.6	-113.4	0.67	0.33	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	18622.3	-10838.8	35141.2	0.53	0.53	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1045	0.31		0.00
31							231.0	223.4	-108.6	-113.4	0.67	0.33	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	18622.4	-10838.8	35141.2	0.53	0.53	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1045	0.31		0.00
32							197.2	191.0	-79.6	-83.5	0.57	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16400.4	-10838.8	35801.2	0.46	0.46	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1995	0.58		0.00
33							197.2	190.9	-79.6	-83.5	0.57	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16399.1	-10838.8	35801.2	0.46	0.46	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1995	0.58		0.00
34							182.0	176.4	-67.4	-71.0	0.53	0.20	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15299.3	-10838.8	35801.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2189	0.64		0.00
35							168.9	164.0	-50.1	-54.4	0.49	0.15	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	15508.2	-10838.8	39613.1	0.39	0.39	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2189	0.37		0.00
36							85.8	83.9	6.1	4.8	0.25	0.02	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	8892.5	-10838.8	39613.1	0.22	0.22	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2982	0.51		0.00
37							85.8	83.9	6.1	4.8	0.25	0.02	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	8889.8	-10838.8	39613.1	0.22	0.22	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2982	0.51		0.00
38							-37.9	-35.3	76.1	78.4	0.11	0.23	0.00	0.00	21767.8	40359.9	71184	-924.7	-10444.5	39491.0	0.02	0.02	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	3684	0.63		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)	fyf (Mpa)	fyw (Mpa)	fyfi (Mpa)	PNA (m)	Classe	Aeff (m2)	yGa_eff (m)	lxa_eff (m4)	WA_eff (m3)
74	37	4.000	124.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	178.8	173.6	-50.0	-54.5	-7.1	-19.8	-3.3	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
75	38	0.000	124.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	192.6	186.7	-67.1	-70.8	-6.1	-19.7	-4.6	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
76	38	1.000	125.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	205.3	198.9	-78.8	-82.8	-7.0	-21.1	6.0	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
77	39	0.000	125.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	205.3	198.9	-78.8	-82.8	-7.0	-21.1	6.0	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
78	39	5.000	130.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	232.0	224.4	-105.5	-110.2	-9.2	-24.7	37.2	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
79	40	0.000	130.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	232.0	224.4	-105.5	-110.2	-9.2	-24.7	37.2	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
80	40	5.000	135.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	197.9	191.7	-77.9	-81.8	-6.2	-19.6	70.4	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
81	41	0.000	135.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	197.9	191.6	-77.9	-81.8	-6.2	-19.6	70.4	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
82	41	1.000	136.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	182.6	177.0	-66.1	-69.6	-5.0	-17.6	77.2	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
83	42	0.000	136.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	169.5	164.6	-49.0	-53.4	-6.0	-17.8	56.4	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
84	42	4.000	140.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	86.1	84.3	6.3	5.0	4.7	-6.1	76.7	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
85	43	0.000	140.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	86.1	84.2	6.3	5.0	4.7	-6.0	76.7	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
86	43	3.500	143.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	-38.1	-35.5	75.6	77.9	15.4	15.7	94.6	355.0	355.0	355.0	1.897	1				
87	44	0.000	143.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	-22.0	-18.8	47.4	50.4	13.9	14.5	90.9	335.0	355.0	335.0	1.766	1				
88	44	1.500	145.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	-56.8	-51.0	69.7	75.2	19.6	22.4	98.6	335.0	355.0	335.0	1.765	1				
89	45	0.000	145.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	-56.8	-51.0	69.7	75.2	19.6	22.4	98.6	335.0	355.0	335.0	1.765	1				
90	45	5.000	150.000	5.360	0.240	0.070	0.540	0.028	0.247	0.014	0.083	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-197.6	-186.1	193.0	175.1	76.9	91.9	124.2	335.0	355.0	335.0	1.483	3				
91	46	0.000	150.000	5.360	0.240	0.070	0.540	0.028	0.247	0.014	0.083	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	-118.3	-105.9	149.3	161.0	21.3	23.9	-57.5	335.0	355.0	335.0	1.778	1				
92	46	5.000	155.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	-37.2	-32.4	67.0	71.6	14.9	15.6	-40.5	335.0	355.0	335.0	1.765	1				
93	47	0.000	155.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	-37.2	-32.4	67.0	71.6	14.9	15.6	-40.5	335.0	355.0	335.0	1.765	1				
94	47	1.500	156.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	15.2	16.4	43.9	45.6	7.6	5.3	-35.0	335.0	355.0	335.0	1.766	1				
95	48	0.000	156.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	22.7	23.7	72.6	73.9	9.3	5.2	-36.4	355.0	355.0	355.0	1.897	1				
96	48	3.500	160.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	109.1	106.6	4.9	3.1	1.7	-11.4	-21.5	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
97	49	0.000	160.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	109.1	106.6	4.9	3.1	1.7	-11.4	-21.5	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
98	49	4.000	164.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	178.9	173.7	-49.6	-54.1	-7.2	-20.0	-3.6	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
99	50	0.000	164.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	192.7	186.8	-66.6	-70.3	-6.2	-19.8	-4.9	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
100	50	1.000	165.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	205.5	199.1	-78.3	-82.3	-7.0	-21.2	5.7	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
101	51	0.000	165.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	205.5	199.1	-78.3	-82.3	-7.0	-21.2	5.7	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
102	51	5.000	170.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	232.8	225.2	-105.5	-110.3	-9.3	-24.9	36.9	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
103	52	0.000	170.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	232.8	225.2	-105.5	-110.3	-9.3	-24.9	36.9	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
104	52	5.000	175.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	199.1	192.9	-78.5	-82.4	-6.3	-19.8	70.1	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
105	53	0.000	175.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	199.1	192.9	-78.5	-82.4	-6.3	-19.8	70.1	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
106	53	1.000	176.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	184.0	178.4	-66.7	-70.2	-5.1	-17.8	76.8	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
107	54	0.000	176.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	170.8	165.8	-49.5	-53.9	-6.1	-18.0	56.2	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
108	54	4.000	180.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	87.9	86.0	5.5	4.1	4.5	-6.3	76.4	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
109	55	0.000	180.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	87.9	85.9	5.5	4.1	4.5	-6.3	76.4	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
110	55	3.500	183.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	-35.7	-33.2	74.5	76.7	15.2	15.3	94.3	355.0	355.0	355.0	1.897	1				
111	56	0.000	183.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	-20.6	-17.5	46.7	49.7	13.6	14.2	90.7	335.0	355.0	335.0</						

Sez	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	MEd			$\sigma A'$ C1Mmax (Mpa)	$\sigma B'$ C1Mmax (Mpa)	$\sigma C'$ C1Mmax (Mpa)	$\sigma D'$ C1Mmax (Mpa)	$\eta_{1,inf}$	$\eta_{1,sup}$	$\eta_{1,inf}$ grafico	$\eta_{1,sup}$ grafico	Mf,Rd (kNm)	MPI,Rd (kNm)	NPI,Rd (kN)	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	$\eta_{1,plast}$	η_1	a (m)	n.irr. Long	Isl (m4)	κ	(hw/t) max	Ver. stabilità pannelli d'anima				Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η_3	$\eta_{1,s}$	$\eta_{1,inter}$
				l	lw	Xw																						η_s									
74							178.8	173.6	-50.0	-54.5	0.52	0.15	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	15893.5	-10838.8	39613.1	0.40	0.40	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	131	0.02		0.00	
75							192.6	186.7	-67.1	-70.8	0.56	0.20	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15685.9	-10838.8	35801.2	0.44	0.44	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	131	0.04		0.00	
76							205.3	198.9	-78.8	-82.8	0.60	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16881.2	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	171	0.05		0.00	
77							205.3	198.9	-78.8	-82.8	0.60	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16881.2	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	171	0.05		0.00	
78							232.0	224.4	-105.5	-110.2	0.68	0.32	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	19596.9	-10838.8	35141.2	0.56	0.56	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1065	0.31		0.00	
79							232.0	224.4	-105.5	-110.2	0.68	0.32	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	19596.9	-10838.8	35141.2	0.56	0.56	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1065	0.31		0.00	
80							197.9	191.7	-77.9	-81.8	0.58	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16940.3	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2014	0.59		0.00	
81							197.9	191.6	-77.9	-81.8	0.58	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16938.8	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2014	0.59		0.00	
82							182.6	177.0	-66.1	-69.6	0.53	0.20	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15753.2	-10838.8	35801.2	0.44	0.44	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2208	0.64		0.00	
83							169.5	164.6	-49.0	-53.4	0.49	0.15	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	15962.1	-10838.8	39613.1	0.40	0.40	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2208	0.38		0.00	
84							86.1	84.3	6.3	5.0	0.25	0.02	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	9014.8	-10838.8	39613.1	0.23	0.23	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	3000	0.51		0.00	
85							86.1	84.2	6.3	5.0	0.25	0.02	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	9011.9	-10838.8	39613.1	0.23	0.23	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	3000	0.51		0.00	
86							-38.1	-35.5	75.6	77.9	0.11	0.23	0.00	0.00	21767.8	40359.9	71184	-935.2	-10444.5	39491.0	0.02	0.02	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	3699	0.63		0.00	
87							-22.0	-18.8	47.4	50.4	0.06	0.15	0.00	0.00	39722.3	58961.3	89229	2029.6	-10444.5	58153.5	0.03	0.03	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	3700	0.53		0.00	
88							-56.8	-51.0	69.7	75.2	0.17	0.23	0.00	0.00	39720.5	58858.6	88772	-3638.9	-10275.5	58070.0	0.06	0.06	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	4014	0.58		0.00	
89							-56.8	-51.0	69.7	75.2	0.17	0.23	0.00	0.00	39720.5	58858.6	88772	-3638.9	-10275.5	58070.0	0.06	0.06	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	4014	0.58		0.00	
90							-197.6	-186.1	193.0	175.1	0.60	0.58	0.60	0.58	34551.8	53445.3	68140	-17451.5	-9712.2	52359.5	0.00	0.60	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	5053	0.73	0.66	0.73	
91							-118.3	-105.9	149.3	161.0	0.35	0.49	0.00	0.00	41257.6	60185.6	94404	-17451.0	-9712.2	59548.6	0.29	0.29	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	2342	0.34		0.00	
92							-37.2	-32.4	67.0	71.6	0.11	0.22	0.00	0.00	39720.5	58858.6	88772	-3640.6	-10275.5	58070.0	0.06	0.06	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	1648	0.24		0.00	
93							-37.2	-32.4	67.0	71.6	0.11	0.22	0.00	0.00	39720.5	58858.6	88772	-3638.9	-10275.5	58070.0	0.06	0.06	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	1648	0.24		0.00	
94							15.2	16.4	43.9	45.6	0.05	0.14	0.00	0.00	39722.3	58961.3	89229	2029.6	-10444.5	58153.5	0.03	0.03	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	1424	0.21		0.00	
95							22.7	23.7	72.6	73.9	0.07	0.22	0.00	0.00	21767.8	40359.9	71184	-937.8	-10444.5	39491.0	0.02	0.02	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1424	0.24		0.00	
96							109.1	106.6	4.9	3.1	0.32	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	9009.8	-10838.8	39613.1	0.23	0.23	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	840	0.14		0.00	
97							109.1	106.6	4.9	3.1	0.32	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	9011.9	-10838.8	39613.1	0.23	0.23	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	840	0.14		0.00	
98							178.9	173.7	-49.6	-54.1	0.52	0.15	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	15960.8	-10838.8	39613.1	0.40	0.40	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	140	0.02		0.00	
99							192.7	186.8	-66.6	-70.3	0.56	0.20	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15753.2	-10838.8	35801.2	0.44	0.44	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	140	0.04		0.00	
100							205.5	199.1	-78.3	-82.3	0.60	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16938.8	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	162	0.05		0.00	
101							205.5	199.1	-78.3	-82.3	0.60	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16938.8	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	162	0.05		0.00	
102							232.8	225.2	-105.5	-110.3	0.68	0.32	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	19596.9	-10838.8	35141.2	0.56	0.56	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1055	0.31		0.00	
103							232.8	225.2	-105.5	-110.3	0.68	0.32	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	19596.9	-10838.8	35141.2	0.56	0.56	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1055	0.31		0.00	
104							199.1	192.9	-78.5	-82.4	0.58	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16882.7	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2005	0.59		0.00	
105							199.1	192.9	-78.5	-82.4	0.58	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16881.2	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2005	0.59		0.00	
106							184.0	178.4	-66.7	-70.2	0.54	0.20	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15685.9	-10838.8	35801.2	0.44	0.44	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2198	0.64		0.00	
107							170.8	165.8	-49.5	-53.9	0.50	0.15	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	15894.8	-10838.8	39613.1	0.40	0.40	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2198	0.58		0.00	
108							87.9	86.0	5.5	4.1	0.26	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	8908.6	-10838.8	39613.1	0.22	0.22	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2990	0.51		0.00	
109							87.9	85.9	5.5	4.1	0.26	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	8905.8	-10838.8	39613.1	0.22	0.22	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2990	0.51		0.00	
110							-35.7	-33.2	74.5	76.7	0.10	0.22	0.00	0.00	21767.8	40359.9	71184	-1045.4	-10444.5	39491.0	0.03	0.03	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	3690	0.63		0.00	
111							-20.6	-17.5	46.7	49.7	0.06	0.15	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		WA_eff (m3)
																																(m)	lxa_eff (m4)	
159	80	0.000	263.500	5.557	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-8.3	-6.0	40.4	42.7	10.6	9.9	89.2	335.0	355.0	335.0	1.760	1				
160	80	1.500	265.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-42.0	-37.2	61.4	66.3	16.1	17.7	96.9	335.0	355.0	335.0	1.757	1				
161	81	0.000	265.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-42.0	-37.2	61.4	66.3	16.1	17.7	96.9	335.0	355.0	335.0	1.757	1				
162	81	5.000	270.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-179.0	-167.7	173.3	163.6	65.6	78.2	122.4	335.0	355.0	335.0	1.426	3				
163	82	0.000	270.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-113.4	-101.7	138.4	150.1	20.8	23.2	-59.3	335.0	355.0	335.0	1.764	1				
164	82	5.000	275.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-17.6	-14.1	58.6	62.2	10.5	9.3	-40.1	335.0	355.0	335.0	1.760	1				
165	83	0.000	275.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-17.6	-14.1	58.6	62.2	10.5	9.3	-40.1	335.0	355.0	335.0	1.760	1				
166	83	1.500	276.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	19.4	20.2	39.0	40.4	7.0	4.5	-33.6	335.0	355.0	335.0	1.765	1				
167	84	0.000	276.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	29.6	30.4	66.8	67.9	8.8	4.4	-34.9	355.0	355.0	355.0	1.902	1				
168	84	3.500	280.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	116.1	113.4	-2.2	-4.5	-2.4	-12.4	-19.4	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
169	85	0.000	280.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	116.1	113.4	-2.2	-4.5	-2.4	-12.4	-19.4	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
170	85	4.000	284.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	183.2	177.8	-52.6	-57.2	-7.6	-20.6	1.4	355.0	355.0	355.0	1.910	1				
171	86	0.000	284.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	197.3	191.3	-70.5	-74.3	-6.6	-20.4	2.0	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
172	86	1.000	285.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	208.7	202.2	-81.7	-85.8	-7.4	-21.7	8.4	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
173	87	0.000	285.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	208.7	202.2	-81.7	-85.8	-7.4	-21.7	8.4	355.0	355.0	355.0	1.898	1				
174	87	5.000	290.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	223.1	215.6	-105.7	-110.3	-8.2	-22.8	42.0	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
175	88	0.000	290.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	223.0	215.6	-105.7	-110.3	-8.2	-22.8	42.0	355.0	355.0	355.0	1.939	1				
176	88	4.000	294.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	176.9	171.0	-85.7	-89.4	-4.1	-15.2	71.0	355.0	355.0	355.0	1.926	1				
177	89	0.000	294.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	169.7	164.1	-81.5	-85.0	-4.8	-15.4	56.8	355.0	355.0	355.0	1.905	1				
178	89	1.000	295.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	150.3	145.3	-71.7	-74.8	-3.1	-12.4	62.8	355.0	355.0	355.0	1.896	1				
179	90	0.000	295.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	150.3	145.3	-71.7	-74.8	-3.1	-12.4	62.8	355.0	355.0	355.0	1.896	1				
180	90	5.000	300.000	4.662	0.240	0.070	0.540	0.007	0.250	0.007	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	-2.7	-2.3	13.8	14.1	14.8	16.4	93.7	355.0	355.0	355.0	1.797	1				

Sez	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	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	IsI (m4)	κ	(hw/t) max	Ver. stabilità pannelli d'anima	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter
159							-8.3	-6.0	40.4	42.7	0.02	0.13	0.00	0.00	39784.6	58690.5	88772	-1556.5	-10059.4	57936.8	0.03	0.03	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3619	0.52		0.00
160							-42.0	-37.2	61.4	66.3	0.12	0.20	0.00	0.00	39694.2	58406.7	87538	-5729.0	-9725.4	57685.8	0.10	0.10	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3933	0.57		0.00
161							-42.0	-37.2	61.4	66.3	0.12	0.20	0.00	0.00	39694.2	58406.7	87538	-5729.0	-9725.4	57685.8	0.10	0.10	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3933	0.57		0.00
162							-179.0	-167.7	173.3	163.6	0.54	0.53	0.54	0.53	34965.1	52681.9	67186	-19522.0	-8612.1	51816.2	0.00	0.54	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	4967	0.72	0.67	0.74
163							-113.4	-101.7	138.4	150.1	0.34	0.45	0.00	0.00	41274.9	59168.6	90474	-19521.3	-8612.1	58632.5	0.33	0.33	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2405	0.35		0.00
164							-17.6	-14.1	58.6	62.2	0.05	0.19	0.00	0.00	39785.3	58713.5	88873	-3251.1	-10096.6	57955.7	0.06	0.06	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1627	0.24		0.00
165							-17.6	-14.1	58.6	62.2	0.05	0.19	0.00	0.00	39785.3	58713.5	88873	-3248.8	-10096.6	57955.7	0.06	0.06	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1627	0.24		0.00
166							19.4	20.2	39.0	40.4	0.06	0.12	0.00	0.00	39960.5	59134.2	90738	3175.8	-10541.9	58336.1	0.05	0.05	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1364	0.20		0.00
167							29.6	30.4	66.8	67.9	0.09	0.20	0.00	0.00	21806.4	40412.6	71778	1753.2	-10541.9	39540.9	0.04	0.04	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1364	0.23		0.00
168							116.1	113.4	-2.2	-4.5	0.34	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	10815.2	-10838.8	39613.1	0.27	0.27	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	758	0.13		0.00
169							116.1	113.4	-2.2	-4.5	0.34	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	10816.7	-10838.8	39613.1	0.27	0.27	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	758	0.13		0.00
170							183.2	177.8	-52.6	-57.2	0.53	0.16	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	17733.0	-10838.8	39613.1	0.45	0.45	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	56	0.01		0.00
171							197.3	191.3	-70.5	-74.3	0.57	0.21	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	17524.6	-10838.8	35801.2	0.49	0.49	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	56	0.02		0.00
172							208.7	202.2	-81.7	-85.8	0.61	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18649.7	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	239	0.07		0.00
173							208.7	202.2	-81.7	-85.8	0.61	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18649.7	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	239	0.07		0.00
174							223.1	215.6	-105.7	-110.3	0.65	0.32	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20774.5	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1202	0.35		0.00
175							223.0	215.6	-105.7	-110.3	0.65	0.32	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20772.9	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1202	0.35		0.00
176							176.9	171.0	-85.7	-89.4	0.51	0.26	0.00	0.00	20792.9	36064.6	62683	17600.3	-10367.7	35078.0	0.50	0.50	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2032	0.59		0.00
177							169.7	164.1	-81.5	-85.0	0.49	0.25	0.00	0.00	20792.9	38503.1	65101	17781.4	-10367.7	37526.6	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	2032	0.41		0.00
178							150.3	145.3	-71.7	-74.8	0.44	0.22	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16269.7	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	2246	0.45		0.00
179							150.3	145.3	-71.7	-74.8	0.44	0.22	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16269.7	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	2246	0.45		0.00
180							-2.7	-2.3	13.8	14.1	0.01	0.04	0.00	0.00	20849.0	37705.0	58777	4519.9	-8483.6	36919.5	0.12	0.12	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	3353	0.68		0.00

LAVORO: SS51- VI05 - VIADOTTO VILLANOVA- 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 **C2Vmin**

Sez	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	soletta										Armature soletta										piattabanda superiore		anima		piattabanda inferiore		TENSIONI AGENTI SU SEZIONE LORDA											CARATTERISTICHE DELLE SEZI				
				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)											
1	1	0.00	0.00	4.662	0.240	0.070	0.540	0.007	0.250	0.007	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	-2.7	-2.4	13.8	14.1	14.8	16.4	-93.7	355.0	355.0	355.0	1.797	1															
2	1	5.000	5.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	150.2	145.2	-71.7	-74.8	-3.1	-12.4	-62.8	355.0	355.0	355.0	1.896	1															
3	2	0.000	5.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	150.3	145.3	-71.7	-74.8	-3.1	-12.4	-62.8	355.0	355.0	355.0	1.896	1															
4	2	1.000	6.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	169.7	164.1	-81.5	-85.0	-4.8	-15.4	-56.8	355.0	355.0	355.0	1.905	1															
5	3	0.000	6.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	176.9	170.9	-85.7	-89.4	-4.1	-15.2	-71.0	355.0	355.0	355.0	1.926	1															
6	3	4.000	10.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	223.0	215.6	-105.7	-110.3	-8.2	-22.8	-42.0	355.0	355.0	355.0	1.939	1															
7	4	0.000	10.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	223.0	215.6	-105.7	-110.3	-8.2	-22.8	-42.0	355.0	355.0	355.0	1.939	1															
8	4	5.000	15.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	208.8	202.2	-81.7	-85.8	-7.4	-21.7	-8.4	355.0	355.0	355.0	1.898	1															
9	5	0.000	15.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	208.7	202.2	-81.7	-85.8	-7.4	-21.7	-8.4	355.0	355.0	355.0	1.898	1															
10	5	1.000	16.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	197.3	191.3	-70.5	-74.3	-6.6	-20.4	-2.0	355.0	355.0	355.0	1.898	1															
11	6	0.000	16.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	183.2	177.8	-52.6	-57.2	-7.6	-20.6	-1.4	355.0	355.0	355.0	1.910	1															
12	6	4.000	20.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	116.1	113.4	-2.2	-4.5	-2.4	-12.4	19.4	355.0	355.0	355.0	1.910	1															
13	7	0.000	20.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	116.1	113.4	-2.2	-4.5	-2.4	-12.4	19.4	355.0	355.0	355.0	1.910	1															
14	7	3.500	23.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	29.7	30.4	66.8	67.9	8.8	4.4	34.9	355.0	355.0	355.0	1.902	1															
15	8	0.000	23.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	19.4	20.2	39.0	40.4	7.0	4.5	33.6	335.0	355.0	335.0	1.765	1															
16	8	1.500	25.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-17.6	-14.1	58.6	62.2	10.5	9.3	40.1	335.0	355.0	335.0	1.760	1															
17	9	0.000	25.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-17.6	-14.1	58.6	62.2	10.5	9.3	40.1	335.0	355.0	335.0	1.760	1															
18	9	5.000	30.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-113.4	-101.7	138.4	150.2	20.8	23.2	59.3	335.0	355.0	335.0	1.764	1															
19	10	0.000	30.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-179.0	-167.7	173.3	163.6	65.7	78.2	-122.4	335.0	355.0	335.0	1.426	3															
20	10	5.000	35.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-42.1	-37.3	61.4	66.3	16.1	17.7	-96.9	335.0	355.0	335.0	1.757	1															
21	11	0.000	35.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-42.0	-37.2	61.4	66.3	16.1	17.7	-96.9	335.0	355.0	335.0	1.757	1															
22	11	1.500	36.500	5.557	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-8.3	-6.0	40.4	42.7	10.6	9.9	-89.2	335.0	355.0	335.0	1.760	1															
23	12	0.000	36.500	5.557	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	-15.5	-13.6	67.6	69.3	12.2	10.7	-92.5	355.0	355.0	355.0	1.885	1															
24	12	3.500	40.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	103.1	100.7	-2.2	-4.3	2.3	-9.2	-74.7	355.0	355.0	355.0	1.910	1															
25	13	0.000	40.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	103.1	100.7	-2.2	-4.3	2.3	-9.2	-74.7	355.0	355.0	355.0	1.910	1															
26	13	4.000	44.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	183.5	178.1	-53.8	-58.5	-7.5	-20.4	-54.4	355.0	355.0	355.0	1.910	1															
27	14	0.000	44.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	197.6	191.5	-72.1	-75.9	-6.5	-20.2	-74.3	355.0	355.0	355.0	1.898	1															
28	14	1.000	45.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	212.1	205.4	-83.6	-87.8	-7.6	-22.1	-67.6	355.0	355.0	355.0	1.898	1															
29	15	0.000	45.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	212.1	205.4	-83.6	-87.8	-7.6	-22.1	-67.6	355.0	355.0	355.0	1.898	1															
30	15	5.000	50.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	243.5	235.5	-109.4	-114.3	-10.7	-27.2	-34.3	355.0	355.0	355.0	1.939	1															
31	16	0.000	50.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	243.5	235.5	-109.4	-114.3	-10.7	-27.2	-34.3	355.0	355.0	355.0	1.939	1															
32	16	5.000	55.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	212.1	205.5	-80.4	-84.5	-7.8	-22.6	-2.9	355.0	355.0	355.0	1.898	1															
33	17	0.000	55.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	212.0	205.4	-80.4	-84.5	-7.8	-22.6	-2.9	355.0	355.0	355.0	1.898	1															
34	17	1.000	56.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	198.3	192.3	-68.3	-72.1	-6.8	-20.9	7.4	355.0	355.0	355.0	1.898	1															
35	18	0.000	56.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	184.1	178.8	-51.0	-55.7	-7.9	-21.1	5.4	355.0	355.0	355.0	1.910	1															
36	18	4.000	60.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	110.8	108.3	4.6	2.7	-2.0	-11.8	23.4	355.0	355.0	355.0	1.910	1															
37	19	0.000	60.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	110.8	108.3	4.6	2.7	-2.0	-11.8	23.4	355.0	355.0	355.0	1.910																

ONI EFFICACI				Analisi elastica										Analisi plastica										Ver. stabilità pannelli d'anima												
Sez	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	MEd (kNm)	NEd (kN)	eN (m)	σA' (Mpa)	σB' (Mpa)	σC' (Mpa)	σD' (Mpa)	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	Isl (m4)	kt	(hw/t) max	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)	η3	η1_s	η1_inter	
																																				σA'' (Mpa)
1							-2.7	-2.4	13.8	14.1	0.01	0.04	0.00	0.00	20849.0	37705.0	58777	4515.0	-8483.6	36919.5	0.12	0.12	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	3353	0.68		0.00
2							150.2	145.2	-71.7	-74.8	0.44	0.22	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16267.4	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	2247	0.45		0.00
3							150.3	145.3	-71.7	-74.8	0.44	0.22	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16269.7	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	2246	0.45		0.00
4							169.7	164.1	-81.5	-85.0	0.49	0.25	0.00	0.00	20792.9	38503.1	65101	17781.4	-10367.7	37526.6	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	2032	0.41		0.00
5							176.9	170.9	-85.7	-89.4	0.51	0.26	0.00	0.00	20792.9	36064.6	62683	17596.9	-10367.7	35078.0	0.50	0.50	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2032	0.59		0.00
6							223.0	215.6	-105.7	-110.3	0.65	0.32	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20772.2	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1203	0.35		0.00
7							223.0	215.6	-105.7	-110.3	0.65	0.32	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20772.9	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1202	0.35		0.00
8							208.8	202.2	-81.7	-85.8	0.61	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18650.2	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	240	0.07		0.00
9							208.7	202.2	-81.7	-85.8	0.61	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18649.7	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	239	0.07		0.00
10							197.3	191.3	-70.5	-74.3	0.57	0.21	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	17524.6	-10838.8	35801.2	0.49	0.49	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	56	0.02		0.00
11							183.2	177.8	-52.6	-57.2	0.53	0.16	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	17733.6	-10838.8	39613.1	0.45	0.45	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	56	0.01		0.00
12							116.1	113.4	-2.2	-4.5	0.34	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	10819.0	-10838.8	39613.1	0.27	0.27	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	758	0.13		0.00
13							116.1	113.4	-2.2	-4.5	0.34	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	10816.7	-10838.8	39613.1	0.27	0.27	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	758	0.13		0.00
14							29.7	30.4	66.8	67.9	0.09	0.20	0.00	0.00	21806.4	40412.6	71778	1756.4	-10541.9	39540.9	0.04	0.04	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1363	0.23		0.00
15							19.4	20.2	39.0	40.4	0.06	0.12	0.00	0.00	39960.5	59134.2	90738	3175.8	-10541.9	58336.1	0.05	0.05	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1364	0.20		0.00
16							-17.6	-14.1	58.6	62.2	0.05	0.19	0.00	0.00	39785.3	58713.5	88873	-3248.8	-10096.6	57955.7	0.06	0.06	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1627	0.24		0.00
17							-17.6	-14.1	58.6	62.2	0.05	0.19	0.00	0.00	39785.3	58713.5	88873	-3248.8	-10096.6	57955.7	0.06	0.06	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1627	0.24		0.00
18							-113.4	-101.7	138.4	150.2	0.34	0.45	0.00	0.00	41274.9	59168.6	90474	-19521.5	-8612.1	58632.5	0.33	0.33	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2405	0.35		0.00
19							-179.0	-167.7	173.3	163.6	0.54	0.53	0.54	0.53	34965.1	52681.9	67186	-19521.3	-8612.1	51816.2	0.00	0.00	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	4967	0.72	0.67	0.74
20							-42.1	-37.3	61.4	66.3	0.12	0.20	0.00	0.00	39694.2	58406.7	87538	-5730.7	-9725.4	57685.8	0.10	0.10	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3933	0.57		0.00
21							-42.0	-37.2	61.4	66.3	0.12	0.20	0.00	0.00	39694.2	58406.7	87538	-5729.0	-9725.4	57685.8	0.10	0.10	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3933	0.57		0.00
22							-8.3	-6.0	40.4	42.7	0.02	0.13	0.00	0.00	39784.6	58690.5	88772	-1556.5	-10059.4	57936.8	0.03	0.03	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3619	0.52		0.00
23							-15.5	-13.6	67.6	69.3	0.04	0.20	0.00	0.00	21772.0	40225.1	69812	-2919.3	-10059.4	39389.9	0.07	0.07	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	3619	0.62		0.00
24							103.1	100.7	-2.2	-4.3	0.30	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	6910.4	-10838.8	39613.1	0.17	0.17	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2921	0.50		0.00
25							103.1	100.7	-2.2	-4.3	0.30	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	6912.7	-10838.8	39613.1	0.17	0.17	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2920	0.50		0.00
26							183.5	178.1	-53.8	-58.5	0.53	0.17	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	14254.1	-10838.8	39613.1	0.36	0.36	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2128	0.36		0.00
27							197.6	191.5	-72.1	-75.9	0.58	0.22	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	14046.6	-10838.8	35801.2	0.39	0.39	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2127	0.62		0.00
28							212.1	205.4	-83.6	-87.8	0.62	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15336.6	-10838.8	35801.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1933	0.56		0.00
29							212.1	205.4	-83.6	-87.8	0.62	0.25	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15336.6	-10838.8	35801.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1933	0.56		0.00
30							243.5	235.5	-109.4	-114.3	0.71	0.33	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	18622.3	-10838.8	35141.2	0.53	0.53	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	981	0.29		0.00
31							243.5	235.5	-109.4	-114.3	0.71	0.33	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	18622.4	-10838.8	35141.2	0.53	0.53	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	981	0.29		0.00
32							212.1	205.5	-80.4	-84.5	0.62	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16400.4	-10838.8	35801.2	0.46	0.46	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	83	0.02		0.00
33							212.0	205.4	-80.4	-84.5	0.62	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16399.1	-10838.8	35801.2	0.46	0.46	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	83	0.02		0.00
34							198.3	192.3	-68.3	-72.1	0.58	0.21	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15299.3	-10838.8	35801.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	212	0.06		0.00
35							184.1	178.8	-51.0	-55.7	0.54	0.16	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	15508.2	-10838.8	39613.1	0.39	0.39	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	212	0.04		0.00
36							110.8	108.3	4.6	2.7	0.32	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	8892.5	-10838.8	39613.1	0.22	0.22	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	916	0.16		0.00
37							110.8	108.3	4.6	2.7	0.32	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	8889.8	-10838.8	39613.1	0.22	0.22	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	916	0.16		0.00
38							21.0	22.2	73.2	74.6	0.06	0.22	0.00	0.00	21767.8	40359.9	71																			

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)		WA_eff (m3)	
																																lxa_eff (m4)			
74	37	4.000	124.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	170.8	165.8	-49.5	-53.9	-6.1	-18.0	-56.2	355.0	355.0	355.0	1.910	1					
75	38	0.000	124.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	184.0	178.4	-66.7	-70.2	-5.1	-17.8	-76.8	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
76	38	1.000	125.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	199.1	192.9	-78.5	-82.4	-6.3	-19.8	-70.1	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
77	39	0.000	125.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	199.1	192.9	-78.5	-82.4	-6.3	-19.8	-70.1	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
78	39	5.000	130.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	232.8	225.2	-105.5	-110.3	-9.3	-24.9	-36.9	355.0	355.0	355.0	1.939	1					
79	40	0.000	130.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	232.8	225.2	-105.5	-110.3	-9.3	-24.9	-36.9	355.0	355.0	355.0	1.939	1					
80	40	5.000	135.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	205.5	199.1	-78.4	-82.3	-7.1	-21.2	-5.7	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
81	41	0.000	135.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	205.5	199.1	-78.3	-82.3	-7.0	-21.2	-5.7	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
82	41	1.000	136.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	192.7	186.8	-66.6	-70.3	-6.2	-19.8	4.9	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
83	42	0.000	136.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	178.9	173.7	-49.6	-54.1	-7.2	-19.9	3.6	355.0	355.0	355.0	1.910	1					
84	42	4.000	140.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	109.1	106.7	4.9	3.1	1.7	-11.4	21.5	355.0	355.0	355.0	1.910	1					
85	43	0.000	140.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	109.1	106.6	4.9	3.1	1.7	-11.4	21.5	355.0	355.0	355.0	1.910	1					
86	43	3.500	143.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	22.7	23.7	72.6	73.9	9.3	5.2	36.4	355.0	355.0	355.0	1.897	1					
87	44	0.000	143.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	15.2	16.4	43.9	45.6	7.6	5.3	35.0	335.0	355.0	335.0	1.766	1					
88	44	1.500	145.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	-37.2	-32.4	67.0	71.6	14.9	15.6	40.5	335.0	355.0	335.0	1.765	1					
89	45	0.000	145.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	-37.2	-32.4	67.0	71.6	14.9	15.6	40.5	335.0	355.0	335.0	1.765	1					
90	45	5.000	150.000	5.360	0.240	0.070	0.540	0.028	0.247	0.014	0.083	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	-118.3	-105.9	149.3	161.0	21.3	23.9	57.5	335.0	355.0	335.0	1.778	1					
91	46	0.000	150.000	5.360	0.240	0.070	0.540	0.028	0.247	0.014	0.083	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	fessurata	-197.7	-186.2	193.0	175.1	76.9	91.9	-124.2	335.0	355.0	335.0	1.483	3					
92	46	5.000	155.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	-56.9	-51.0	69.7	75.2	19.6	22.4	-98.6	335.0	355.0	335.0	1.765	1					
93	47	0.000	155.000	5.680	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	-56.8	-51.0	69.7	75.2	19.6	22.4	-98.6	335.0	355.0	335.0	1.765	1					
94	47	1.500	156.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.653	0.075	1.645	0.025	0.875	0.080	reagente	-22.0	-18.8	47.4	50.4	13.9	14.5	-90.9	335.0	355.0	335.0	1.766	1					
95	48	0.000	156.500	5.776	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	-38.1	-35.6	75.6	77.9	15.4	15.7	-94.6	355.0	355.0	355.0	1.897	1					
96	48	3.500	160.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	86.1	84.2	6.3	5.0	4.7	-6.0	-76.7	355.0	355.0	355.0	1.910	1					
97	49	0.000	160.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	86.1	84.2	6.3	5.0	4.7	-6.0	-76.7	355.0	355.0	355.0	1.910	1					
98	49	4.000	164.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	169.5	164.5	-49.0	-53.4	-6.0	-17.8	-56.4	355.0	355.0	355.0	1.910	1					
99	50	0.000	164.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	182.6	177.0	-66.1	-69.6	-5.0	-17.6	-77.2	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
100	50	1.000	165.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	197.9	191.6	-77.9	-81.8	-6.2	-19.6	-70.4	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
101	51	0.000	165.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	197.9	191.6	-77.9	-81.8	-6.2	-19.6	-70.4	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
102	51	5.000	170.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	232.0	224.4	-105.5	-110.2	-9.2	-24.7	-37.2	355.0	355.0	355.0	1.939	1					
103	52	0.000	170.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	232.0	224.4	-105.5	-110.2	-9.2	-24.7	-37.2	355.0	355.0	355.0	1.939	1					
104	52	5.000	175.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	205.3	198.9	-78.8	-82.8	-7.0	-21.1	-6.0	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
105	53	0.000	175.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	205.3	198.9	-78.8	-82.8	-7.0	-21.1	-6.0	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
106	53	1.000	176.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	192.6	186.7	-67.1	-70.8	-6.1	-19.7	4.6	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
107																																			

Sez	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	MEd (kNm)	NEd (kN)	eN (m)	σA'	σB'	σC'	σD'	η1_inf	η1_sup	η1_inf grafico	η1_sup grafico	Mf,Rd	MPI,Rd	NPI,Rd	MEd (kN)	Ned (kN)	MN,Rd	η1_plast	η1	a (m)	n.irr. Long	Isl (m4)	κ	(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)					(kNm)	(kNm)	(kN)											lw	Xw							
74							170.8	165.8	-49.5	-53.9	0.50	0.15	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	15893.5	-10838.8	39613.1	0.40	0.40	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2199	0.38		0.00
75							184.0	178.4	-66.7	-70.2	0.54	0.20	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15685.9	-10838.8	35801.2	0.44	0.44	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2198	0.64		0.00
76							199.1	192.9	-78.5	-82.4	0.58	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16881.2	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2005	0.59		0.00
77							199.1	192.9	-78.5	-82.4	0.58	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16881.2	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2005	0.59		0.00
78							232.8	225.2	-105.5	-110.3	0.68	0.32	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	19596.9	-10838.8	35141.2	0.56	0.56	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1056	0.31		0.00
79							232.8	225.2	-105.5	-110.3	0.68	0.32	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	19596.9	-10838.8	35141.2	0.56	0.56	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1055	0.31		0.00
80							205.5	199.1	-78.4	-82.3	0.60	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16940.3	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	162	0.05		0.00
81							205.5	199.1	-78.3	-82.3	0.60	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16938.8	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	162	0.05		0.00
82							192.7	186.8	-66.6	-70.3	0.56	0.20	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15753.2	-10838.8	35801.2	0.44	0.44	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	140	0.04		0.00
83							178.9	173.7	-49.6	-54.1	0.52	0.15	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	15962.1	-10838.8	39613.1	0.40	0.40	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	140	0.02		0.00
84							109.1	106.7	4.9	3.1	0.32	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	9014.8	-10838.8	39613.1	0.23	0.23	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	840	0.14		0.00
85							109.1	106.6	4.9	3.1	0.32	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	9011.9	-10838.8	39613.1	0.23	0.23	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	840	0.14		0.00
86							22.7	23.7	72.6	73.9	0.07	0.22	0.00	0.00	21767.8	40359.9	71184	-935.2	-10444.5	39491.0	0.02	0.02	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1424	0.24		0.00
87							15.2	16.4	43.9	45.6	0.05	0.14	0.00	0.00	39722.3	58961.3	89229	2029.6	-10444.5	58153.5	0.03	0.03	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	1424	0.21		0.00
88							-37.2	-32.4	67.0	71.6	0.11	0.22	0.00	0.00	39720.5	58858.6	88772	-3638.9	-10275.5	58070.0	0.06	0.06	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	1648	0.24		0.00
89							-37.2	-32.4	67.0	71.6	0.11	0.22	0.00	0.00	39720.5	58858.6	88772	-3638.9	-10275.5	58070.0	0.06	0.06	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	1648	0.24		0.00
90							-118.3	-105.9	149.3	161.0	0.35	0.49	0.00	0.00	41257.6	60185.6	94404	-17451.5	-9712.2	59548.6	0.29	0.29	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	2342	0.34		0.00
91							-197.7	-186.2	193.0	175.1	0.60	0.58	0.60	0.58	34551.8	53445.3	68140	-17451.0	-9712.2	52359.5	0.00	0.60	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	5053	0.73	0.66	0.73
92							-56.9	-51.0	69.7	75.2	0.17	0.23	0.00	0.00	39720.5	58858.6	88772	-3640.6	-10275.5	58070.0	0.06	0.06	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	4014	0.58		0.00
93							-56.8	-51.0	69.7	75.2	0.17	0.23	0.00	0.00	39720.5	58858.6	88772	-3638.9	-10275.5	58070.0	0.06	0.06	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	4014	0.58		0.00
94							-22.0	-18.8	47.4	50.4	0.06	0.15	0.00	0.00	39722.3	58961.3	89229	2029.6	-10444.5	58153.5	0.03	0.03	5.000	0	0	5.773	50.5	SI	0.91	0.913	6922	6922	3700	0.53		0.00
95							-38.1	-35.6	75.6	77.9	0.11	0.23	0.00	0.00	21767.8	40359.9	71184	-937.8	-10444.5	39491.0	0.02	0.02	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	3700	0.63		0.00
96							86.1	84.2	6.3	5.0	0.25	0.02	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	9009.8	-10838.8	39613.1	0.23	0.23	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	3000	0.51		0.00
97							86.1	84.2	6.3	5.0	0.25	0.02	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	9011.9	-10838.8	39613.1	0.23	0.23	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	3000	0.51		0.00
98							169.5	164.5	-49.0	-53.4	0.49	0.15	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	15960.8	-10838.8	39613.1	0.40	0.40	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2208	0.38		0.00
99							182.6	177.0	-66.1	-69.6	0.53	0.20	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15753.2	-10838.8	35801.2	0.44	0.44	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2208	0.64		0.00
100							197.9	191.6	-77.9	-81.8	0.58	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16938.8	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2014	0.59		0.00
101							197.9	191.6	-77.9	-81.8	0.58	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16938.8	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	2014	0.59		0.00
102							232.0	224.4	-105.5	-110.2	0.68	0.32	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	19596.9	-10838.8	35141.2	0.56	0.56	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1065	0.31		0.00
103							232.0	224.4	-105.5	-110.2	0.68	0.32	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	19596.9	-10838.8	35141.2	0.56	0.56	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1065	0.31		0.00
104							205.3	198.9	-78.8	-82.8	0.60	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16882.7	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	171	0.05		0.00
105							205.3	198.9	-78.8	-82.8	0.60	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	16881.2	-10838.8	35801.2	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	171	0.05		0.00
106							192.6	186.7	-67.1	-70.8	0.56	0.20	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	15685.9	-10838.8	35801.2	0.44	0.44	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	131	0.04		0.00
107							178.8	173.6	-50.0	-54.5	0.52	0.15	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	15894.8	-10838.8	39613.1	0.40	0.40	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	131	0.02		0.00
108							109.4	107.0	4.2	2.3	0.32	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	8908.6	-10838.8	39613.1	0.22	0.22	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	830	0.14		0.00
109							109.4	107.0	4.2	2.3	0.32	0.01	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	8905.8	-10838.8	39613.1	0.22	0.22	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	830	0.14		0.00
110							23.4	24.4	71.6	72.9	0.07	0.21	0.00	0.00	21767.8	40359.9	71184	-1045.4	-10444.5	39491.0	0.03	0.03	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1414	0.24		0.00
111							15.6	16.8	43.3	44.9	0.05	0.14	0.00	0.00	39722.3	58961.3	89229	1899.4	-10444.5	58153.5	0.03	0.03														

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		WA_eff	
																																(m)	lxa_eff (m4)	(m3)	(m3)
159	80	0.000	263.500	5.557	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-14.0	-11.4	41.2	43.7	11.9	12.0	34.8	335.0	355.0	335.0	1.760	1					
160	80	1.500	265.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-33.5	-29.1	60.2	64.6	14.0	14.6	40.1	335.0	355.0	335.0	1.757	1					
161	81	0.000	265.000	5.368	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-33.5	-29.1	60.2	64.6	14.0	14.6	40.1	335.0	355.0	335.0	1.757	1					
162	81	5.000	270.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-113.4	-101.7	138.4	150.1	20.8	23.2	57.2	335.0	355.0	335.0	1.764	1					
163	82	0.000	270.000	4.735	0.240	0.070	0.540	0.025	0.247	0.012	0.083	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	fessurata	-178.5	-167.2	172.9	163.5	65.2	77.7	-116.4	335.0	355.0	335.0	1.426	3					
164	82	5.000	275.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-46.8	-41.7	62.5	67.6	17.5	19.5	-90.3	335.0	355.0	335.0	1.760	1					
165	83	0.000	275.000	5.578	0.240	0.070	0.540	0.014	0.247	0.008	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-46.7	-41.7	62.5	67.6	17.5	19.5	-90.3	335.0	355.0	335.0	1.760	1					
166	83	1.500	276.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.650	0.080	1.640	0.025	0.875	0.080	reagente	-15.2	-12.6	42.0	44.7	12.6	12.8	-82.4	335.0	355.0	335.0	1.765	1					
167	84	0.000	276.500	5.831	0.240	0.070	0.540	0.015	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	-26.9	-24.7	69.5	71.4	14.3	13.9	-85.5	355.0	355.0	355.0	1.902	1					
168	84	3.500	280.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	85.6	83.7	2.6	-2.0	5.6	-5.3	-67.2	355.0	355.0	355.0	1.910	1					
169	85	0.000	280.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	85.6	83.7	2.6	-2.0	5.6	-5.3	-67.2	355.0	355.0	355.0	1.910	1					
170	85	4.000	284.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.035	1.725	0.023	0.900	0.040	reagente	153.9	149.3	-50.8	-54.8	-3.8	-13.8	-46.5	355.0	355.0	355.0	1.910	1					
171	86	0.000	284.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	165.9	160.6	-68.8	-72.1	-2.9	-13.6	-63.6	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
172	86	1.000	285.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	176.6	170.8	-79.9	-83.5	-3.6	-14.7	-56.6	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
173	87	0.000	285.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.016	0.247	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	176.6	170.8	-79.9	-83.5	-3.6	-14.7	-56.6	355.0	355.0	355.0	1.898	1					
174	87	5.000	290.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	185.3	178.8	-103.5	-107.5	-3.7	-14.4	-22.5	355.0	355.0	355.0	1.939	1					
175	88	0.000	290.000	6.000	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	185.3	178.8	-103.4	-107.5	-3.7	-14.4	-22.4	355.0	355.0	355.0	1.939	1					
176	88	4.000	294.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.016	0.900	0.040	reagente	139.7	134.7	-83.2	-86.4	2.2	-6.7	6.5	355.0	355.0	355.0	1.926	1					
177	89	0.000	294.000	5.732	0.240	0.070	0.540	0.009	0.250	0.009	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	134.3	129.5	-78.8	-81.8	1.8	-6.8	5.2	355.0	355.0	355.0	1.905	1					
178	89	1.000	295.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	116.6	112.4	-68.9	-71.5	3.1	-4.0	10.5	355.0	355.0	355.0	1.896	1					
179	90	0.000	295.000	5.554	0.240	0.070	0.540	0.008	0.250	0.008	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	116.6	112.4	-68.9	-71.5	3.1	-4.0	10.5	355.0	355.0	355.0	1.896	1					
180	90	5.000	300.000	4.662	0.240	0.070	0.540	0.007	0.250	0.007	0.080	0.700	0.025	1.735	0.021	0.900	0.040	reagente	-2.7	-2.4	13.8	14.1	14.8	16.4	30.7	355.0	355.0	355.0	1.797	1					

Sez	WB_eff (m3)	WC_eff (m3)	WD_eff (m3)	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	Ver. stabilità pannelli d'anima										η1_s	η1_inter		
																							a (m)	n.irr. Long	Isl (m4)	κτ	(hw/t) max	lw	Xw	Vbw,Rd (kN)	Vb,Rd (kN)	VEd (kN)			η3	
159							-14.0	-11.4	41.2	43.7	0.04	0.13	0.00	0.00	39784.6	58690.5	88772	-1556.5	-10059.4	57936.8	0.03	0.03	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1413	0.20	0.00	0.00
160							-33.5	-29.1	60.2	64.6	0.10	0.20	0.00	0.00	39694.2	58406.7	87538	-5729.0	-9725.4	57685.8	0.10	0.10	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1626	0.23	0.00	0.00
161							-33.5	-29.1	60.2	64.6	0.10	0.20	0.00	0.00	39694.2	58406.7	87538	-5729.0	-9725.4	57685.8	0.10	0.10	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	1626	0.23	0.00	0.00
162							-113.4	-101.7	138.4	150.1	0.34	0.45	0.00	0.00	41274.9	59168.6	90474	-19522.0	-8612.1	58632.5	0.33	0.33	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	2320	0.34	0.00	0.00
163							-178.5	-167.2	172.9	163.5	0.54	0.53	0.54	0.53	34965.1	52681.9	67186	-19521.3	-8612.1	51816.2	0.00	0.54	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	4723	0.68	0.67	0.72
164							-46.8	-41.7	62.5	67.6	0.14	0.20	0.00	0.00	39785.3	58713.5	88873	-3251.1	-10096.6	57955.7	0.06	0.06	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3663	0.53	0.00	0.00
165							-46.7	-41.7	62.5	67.6	0.14	0.20	0.00	0.00	39785.3	58713.5	88873	-3248.8	-10096.6	57955.7	0.06	0.06	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3663	0.53	0.00	0.00
166							-15.2	-12.6	42.0	44.7	0.04	0.14	0.00	0.00	39960.5	59134.2	90738	3175.8	-10541.9	58336.1	0.05	0.05	5.000	0	0	5.770	50.5	SI	0.91	0.916	6921	6921	3343	0.48	0.00	0.00
167							-26.9	-24.7	69.5	71.4	0.08	0.21	0.00	0.00	21806.4	40412.6	71778	1753.2	-10541.9	39540.9	0.04	0.04	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	3343	0.57	0.00	0.00
168							85.6	83.7	2.6	-2.0	0.25	0.00	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	10815.2	-10838.8	39613.1	0.27	0.27	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2630	0.45	0.00	0.00
169							85.6	83.7	2.6	-2.0	0.25	0.00	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	10816.7	-10838.8	39613.1	0.27	0.27	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	2630	0.45	0.00	0.00
170							153.9	149.3	-50.8	-54.8	0.45	0.16	0.00	0.00	21813.8	40508.3	72912	17733.0	-10838.8	39613.1	0.45	0.45	5.000	0	0	5.816	50.7	SI	1.04	0.801	5838	5838	1819	0.31	0.00	0.00
171							165.9	160.6	-68.8	-72.1	0.48	0.21	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	17524.6	-10838.8	35801.2	0.49	0.49	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1819	0.53	0.00	0.00
172							176.6	170.8	-79.9	-83.5	0.51	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18649.7	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1620	0.47	0.00	0.00
173							176.6	170.8	-79.9	-83.5	0.51	0.24	0.00	0.00	21215.1	36763.5	66994	18649.7	-10838.8	35801.2	0.52	0.52	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	1620	0.47	0.00	0.00
174							185.3	178.8	-103.5	-107.5	0.54	0.31	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20774.5	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	643	0.19	0.00	0.00
175							185.3	178.8	-103.4	-107.5	0.54	0.31	0.00	0.00	20808.9	36164.1	64448	20772.9	-10838.8	35141.2	0.59	0.59	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	642	0.19	0.00	0.00
176							139.7	134.7	-83.2	-86.4	0.41	0.25	0.00	0.00	20792.9	36064.6	62683	17600.3	-10367.7	35078.0	0.50	0.50	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.43	0.642	3426	3426	185	0.05	0.00	0.00
177							134.3	129.5	-78.8	-81.8	0.39	0.24	0.00	0.00	20792.9	38503.1	65101	17781.4	-10367.7	37526.6	0.47	0.47	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	186	0.04	0.00	0.00
178							116.6	112.4	-68.9	-71.5	0.34	0.21	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16269.7	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	374	0.08	0.00	0.00
179							116.6	112.4	-68.9	-71.5	0.34	0.21	0.00	0.00	20796.1	38409.8	64006	16269.7	-10053.7	37462.2	0.43	0.43	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	374	0.08	0.00	0.00
180							-2.7	-2.4	13.8	14.1	0.01	0.04	0.00	0.00	20849.0	37705.0	58777	4519.9	-8483.6	36919.5	0.12	0.12	5.000	0	0	5.822	50.7	SI	1.15	0.742	4946	4946	1099	0.22	0.00	0.00


LAVORO: SS51- VI05 - VIADOTTO VILLANOVA- 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	$\eta_{1,plast}$	η_1	η_3	η_{1_inter}
1	1	0.000	0.000	0.01	0.04	0.00	0.00	0.12	0.12	0.68	0.54
2	1	5.000	5.000	0.45	0.41	0.10	0.18	0.43	0.43	0.45	0.00
3	2	0.000	5.000	0.45	0.41	0.10	0.18	0.43	0.43	0.45	0.00
4	2	1.000	6.000	0.51	0.44	0.10	0.20	0.47	0.47	0.41	0.00
5	3	0.000	6.000	0.54	0.45	0.10	0.22	0.50	0.50	0.59	0.00
6	3	4.000	10.000	0.70	0.51	0.06	0.21	0.59	0.59	0.35	0.00
7	4	0.000	10.000	0.70	0.51	0.06	0.21	0.59	0.59	0.35	0.00
8	4	5.000	15.000	0.68	0.42	0.16	0.23	0.52	0.52	0.58	0.00
9	5	0.000	15.000	0.68	0.42	0.16	0.23	0.52	0.52	0.58	0.00
10	5	1.000	16.000	0.65	0.39	0.20	0.19	0.49	0.49	0.64	0.00
11	6	0.000	16.000	0.60	0.33	0.19	0.12	0.45	0.45	0.38	0.00
12	6	4.000	20.000	0.42	0.30	0.42	0.30	0.27	0.42	0.51	0.47
13	7	0.000	20.000	0.42	0.30	0.42	0.30	0.27	0.42	0.51	0.47
14	7	3.500	23.500	0.70	0.59	0.70	0.59	0.04	0.70	0.64	0.52
15	8	0.000	23.500	0.44	0.41	0.44	0.41	0.05	0.44	0.54	0.66
16	8	1.500	25.000	0.52	0.51	0.52	0.51	0.06	0.52	0.58	0.68
17	9	0.000	25.000	0.52	0.51	0.52	0.51	0.06	0.52	0.58	0.68
18	9	5.000	30.000	0.89	0.82	0.89	0.82	0.33	0.89	0.74	0.75
19	10	0.000	30.000	0.89	0.82	0.89	0.82	0.33	0.89	0.73	0.74
20	10	5.000	35.000	0.50	0.49	0.50	0.49	0.10	0.50	0.58	0.68
21	11	0.000	35.000	0.50	0.49	0.50	0.49	0.10	0.50	0.58	0.68
22	11	1.500	36.500	0.41	0.39	0.41	0.39	0.03	0.41	0.53	0.67
23	12	0.000	36.500	0.66	0.57	0.66	0.57	0.07	0.66	0.63	0.52
24	12	3.500	40.000	0.41	0.29	0.41	0.29	0.17	0.41	0.51	0.47
25	13	0.000	40.000	0.41	0.29	0.41	0.29	0.17	0.41	0.51	0.47
26	13	4.000	44.000	0.63	0.31	0.25	0.27	0.36	0.36	0.38	0.00
27	14	0.000	44.000	0.68	0.37	0.27	0.08	0.39	0.39	0.64	0.00
28	14	1.000	45.000	0.72	0.41	0.23	0.03	0.43	0.43	0.58	0.00
29	15	0.000	45.000	0.72	0.41	0.23	0.03	0.43	0.43	0.58	0.00
30	15	5.000	50.000	0.83	0.49	0.17	0.00	0.53	0.53	0.31	0.00
31	16	0.000	50.000	0.83	0.49	0.17	0.00	0.53	0.53	0.31	0.00
32	16	5.000	55.000	0.73	0.40	0.27	0.25	0.46	0.46	0.58	0.00
33	17	0.000	55.000	0.73	0.40	0.27	0.25	0.46	0.46	0.58	0.00
34	17	1.000	56.000	0.69	0.37	0.30	0.20	0.43	0.43	0.64	0.00
35	18	0.000	56.000	0.64	0.31	0.28	0.13	0.39	0.39	0.37	0.00
36	18	4.000	60.000	0.46	0.33	0.46	0.33	0.22	0.46	0.51	0.00
37	19	0.000	60.000	0.46	0.33	0.46	0.33	0.22	0.46	0.51	0.00
38	19	3.500	63.500	0.71	0.61	0.71	0.61	0.02	0.71	0.63	0.51
39	20	0.000	63.500	0.44	0.43	0.44	0.43	0.03	0.44	0.53	0.67
40	20	1.500	65.000	0.52	0.53	0.52	0.53	0.06	0.53	0.58	0.68
41	21	0.000	65.000	0.52	0.53	0.52	0.53	0.06	0.53	0.58	0.68
42	21	5.000	70.000	0.88	0.83	0.88	0.83	0.30	0.88	0.73	0.73
43	22	0.000	70.000	0.88	0.83	0.88	0.83	0.30	0.88	0.73	0.73
44	22	5.000	75.000	0.51	0.52	0.51	0.52	0.07	0.52	0.58	0.68
45	23	0.000	75.000	0.51	0.52	0.51	0.52	0.07	0.52	0.58	0.68
46	23	1.500	76.500	0.43	0.42	0.43	0.42	0.03	0.43	0.53	0.67
47	24	0.000	76.500	0.69	0.59	0.69	0.59	0.03	0.69	0.63	0.51
48	24	3.500	80.000	0.45	0.32	0.45	0.32	0.22	0.45	0.51	0.47

Sez	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	$\eta_{1,inf}$	$\eta_{1,sup}$	$\eta_{1,inf}$ grafico	$\eta_{1,sup}$ grafico	$\eta_{1,plast}$	η_1	η_3	η_{1_inter}
49	25	0.000	80.000	0.45	0.32	0.45	0.32	0.22	0.45	0.51	0.47
50	25	4.000	84.000	0.63	0.30	0.27	0.13	0.40	0.40	0.38	0.00
51	26	0.000	84.000	0.68	0.36	0.29	0.18	0.44	0.44	0.64	0.00
52	26	1.000	85.000	0.72	0.40	0.26	0.22	0.47	0.47	0.59	0.00
53	27	0.000	85.000	0.72	0.40	0.26	0.22	0.47	0.47	0.59	0.00
54	27	5.000	90.000	0.82	0.49	0.19	0.33	0.56	0.56	0.31	0.00
55	28	0.000	90.000	0.82	0.49	0.19	0.33	0.56	0.56	0.31	0.00
56	28	5.000	95.000	0.73	0.40	0.27	0.22	0.47	0.47	0.58	0.00
57	29	0.000	95.000	0.73	0.40	0.27	0.22	0.47	0.47	0.58	0.00
58	29	1.000	96.000	0.69	0.36	0.31	0.18	0.44	0.44	0.64	0.00
59	30	0.000	96.000	0.64	0.31	0.28	0.14	0.40	0.40	0.38	0.00
60	30	4.000	100.000	0.46	0.33	0.46	0.33	0.23	0.46	0.51	0.47
61	31	0.000	100.000	0.46	0.33	0.46	0.33	0.23	0.46	0.51	0.47
62	31	3.500	103.500	0.71	0.61	0.71	0.61	0.02	0.71	0.63	0.51
63	32	0.000	103.500	0.44	0.43	0.44	0.43	0.03	0.44	0.53	0.67
64	32	1.500	105.000	0.53	0.53	0.53	0.53	0.06	0.53	0.58	0.68
65	33	0.000	105.000	0.53	0.53	0.53	0.53	0.06	0.53	0.58	0.68
66	33	5.000	110.000	0.89	0.83	0.89	0.83	0.30	0.89	0.73	0.73
67	34	0.000	110.000	0.89	0.83	0.89	0.83	0.30	0.89	0.73	0.73
68	34	5.000	115.000	0.53	0.53	0.53	0.53	0.06	0.53	0.58	0.68
69	35	0.000	115.000	0.53	0.53	0.53	0.53	0.06	0.53	0.58	0.68
70	35	1.500	116.500	0.44	0.43	0.44	0.43	0.03	0.44	0.53	0.67
71	36	0.000	116.500	0.71	0.61	0.71	0.61	0.03	0.71	0.63	0.52
72	36	3.500	120.000	0.46	0.33	0.46	0.33	0.22	0.46	0.51	0.47
73	37	0.000	120.000	0.46	0.33	0.46	0.33	0.22	0.46	0.51	0.47
74	37	4.000	124.000	0.64	0.31	0.29	0.14	0.40	0.40	0.38	0.00
75	38	0.000	124.000	0.69	0.37	0.31	0.18	0.44	0.44	0.64	0.00
76	38	1.000	125.000	0.74	0.40	0.28	0.23	0.47	0.47	0.59	0.00
77	39	0.000	125.000	0.74	0.40	0.28	0.23	0.47	0.47	0.59	0.00
78	39	5.000	130.000	0.83	0.49	0.19	0.33	0.56	0.56	0.31	0.00
79	40	0.000	130.000	0.83	0.49	0.19	0.33	0.56	0.56	0.31	0.00
80	40	5.000	135.000	0.74	0.40	0.28	0.23	0.47	0.47	0.59	0.00
81	41	0.000	135.000	0.74	0.40	0.28	0.23	0.47	0.47	0.59	0.00
82	41	1.000	136.000	0.69	0.37	0.31	0.18	0.44	0.44	0.64	0.00
83	42	0.000	136.000	0.64	0.31	0.29	0.14	0.40	0.40	0.38	0.00
84	42	4.000	140.000	0.47	0.34	0.47	0.34	0.23	0.47	0.51	0.47
85	43	0.000	140.000	0.47	0.34	0.47	0.34	0.23	0.47	0.51	0.47
86	43	3.500	143.500	0.71	0.61	0.71	0.61	0.02	0.71	0.63	0.52
87	44	0.000	143.500	0.44	0.43	0.44	0.43	0.03	0.44	0.53	0.67
88	44	1.500	145.000	0.53	0.53	0.53	0.53	0.06	0.53	0.58	0.68
89	45	0.000	145.000	0.53	0.53	0.53	0.53	0.06	0.53	0.58	0.68
90	45	5.000	150.000	0.89	0.84	0.89	0.84	0.29	0.89	0.73	0.73
91	46	0.000	150.000	0.89	0.84	0.89	0.84	0.29	0.89	0.73	0.73
92	46	5.000	155.000	0.53	0.53	0.53	0.53	0.06	0.53	0.58	0.68
93	47	0.000	155.000	0.53	0.53	0.53	0.53	0.06	0.53	0.58	0.68
94	47	1.500	156.500	0.44	0.43	0.44	0.43	0.03	0.44	0.53	0.67
95	48	0.000	156.500	0.71	0.61	0.71	0.61	0.02	0.71	0.63	0.52
96	48	3.500	160.000	0.47	0.34	0.47	0.34	0.23	0.47	0.51	0.47
97	49	0.000	160.000	0.47	0.34	0.47	0.34	0.23	0.47	0.51	0.47
98	49	4.000	164.000	0.64	0.31	0.29	0.14	0.40	0.40	0.38	0.00
99	50	0.000	164.000	0.69	0.37	0.31	0.18	0.44	0.44	0.64	0.00
100	50	1.000	165.000	0.74	0.40	0.28	0.23	0.47	0.47	0.59	0.00
101	51	0.000	165.000	0.74	0.40	0.28	0.23	0.47	0.47	0.59	0.00
102	51	5.000	170.000	0.83	0.49	0.19	0.33	0.56	0.56	0.31	0.00
103	52	0.000	170.000	0.83	0.49	0.19	0.33	0.56	0.56	0.31	0.00
104	52	5.000	175.000	0.74	0.40	0.28	0.23	0.47	0.47	0.59	0.00
105	53	0.000	175.000	0.74	0.40	0.28	0.23	0.47	0.47	0.59	0.00
106	53	1.000	176.000	0.69	0.37	0.31	0.18	0.44	0.44	0.64	0.00
107	54	0.000	176.000	0.64	0.31	0.29	0.14	0.40	0.40	0.38	0.00
108	54	4.000	180.000	0.46	0.33	0.46	0.33	0.22	0.46	0.51	0.47

Sez	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	$\eta_{1,inf}$	$\eta_{1,sup}$	$\eta_{1,inf}$ grafico	$\eta_{1,sup}$ grafico	$\eta_{1,plast}$	η_1	η_3	η_{1_inter}
109	55	0.000	180.000	0.46	0.33	0.46	0.33	0.22	0.46	0.51	0.47
110	55	3.500	183.500	0.71	0.61	0.71	0.61	0.03	0.71	0.63	0.52
111	56	0.000	183.500	0.44	0.43	0.44	0.43	0.03	0.44	0.53	0.67
112	56	1.500	185.000	0.53	0.53	0.53	0.53	0.06	0.53	0.58	0.68
113	57	0.000	185.000	0.53	0.53	0.53	0.53	0.06	0.53	0.58	0.68
114	57	5.000	190.000	0.89	0.83	0.89	0.83	0.30	0.89	0.73	0.73
115	58	0.000	190.000	0.89	0.83	0.89	0.83	0.30	0.89	0.73	0.73
116	58	5.000	195.000	0.53	0.53	0.53	0.53	0.06	0.53	0.58	0.68
117	59	0.000	195.000	0.53	0.53	0.53	0.53	0.06	0.53	0.58	0.68
118	59	1.500	196.500	0.44	0.43	0.44	0.43	0.03	0.44	0.53	0.67
119	60	0.000	196.500	0.71	0.61	0.71	0.61	0.02	0.71	0.63	0.51
120	60	3.500	200.000	0.46	0.33	0.46	0.33	0.23	0.46	0.51	0.47
121	61	0.000	200.000	0.46	0.33	0.46	0.33	0.23	0.46	0.51	0.47
122	61	4.000	204.000	0.64	0.31	0.28	0.14	0.40	0.40	0.38	0.00
123	62	0.000	204.000	0.69	0.36	0.31	0.18	0.44	0.44	0.64	0.00
124	62	1.000	205.000	0.73	0.40	0.27	0.22	0.47	0.47	0.58	0.00
125	63	0.000	205.000	0.73	0.40	0.27	0.22	0.47	0.47	0.58	0.00
126	63	5.000	210.000	0.82	0.49	0.19	0.33	0.56	0.56	0.31	0.00
127	64	0.000	210.000	0.82	0.49	0.19	0.33	0.56	0.56	0.31	0.00
128	64	5.000	215.000	0.72	0.40	0.26	0.22	0.47	0.47	0.59	0.00
129	65	0.000	215.000	0.72	0.40	0.26	0.22	0.47	0.47	0.59	0.00
130	65	1.000	216.000	0.68	0.36	0.29	0.18	0.44	0.44	0.64	0.00
131	66	0.000	216.000	0.63	0.30	0.27	0.13	0.40	0.40	0.38	0.00
132	66	4.000	220.000	0.45	0.32	0.45	0.32	0.22	0.45	0.51	0.47
133	67	0.000	220.000	0.45	0.32	0.45	0.32	0.22	0.45	0.51	0.47
134	67	3.500	223.500	0.69	0.59	0.69	0.59	0.03	0.69	0.63	0.51
135	68	0.000	223.500	0.43	0.42	0.43	0.42	0.03	0.43	0.53	0.67
136	68	1.500	225.000	0.51	0.52	0.51	0.52	0.07	0.52	0.58	0.68
137	69	0.000	225.000	0.51	0.52	0.51	0.52	0.07	0.52	0.58	0.68
138	69	5.000	230.000	0.88	0.83	0.88	0.83	0.30	0.88	0.73	0.73
139	70	0.000	230.000	0.88	0.83	0.88	0.83	0.30	0.88	0.73	0.73
140	70	5.000	235.000	0.52	0.53	0.52	0.53	0.06	0.53	0.58	0.68
141	71	0.000	235.000	0.52	0.53	0.52	0.53	0.06	0.53	0.58	0.68
142	71	1.500	236.500	0.44	0.43	0.44	0.43	0.03	0.44	0.53	0.67
143	72	0.000	236.500	0.71	0.61	0.71	0.61	0.02	0.71	0.63	0.51
144	72	3.500	240.000	0.46	0.33	0.46	0.33	0.22	0.46	0.51	0.00
145	73	0.000	240.000	0.46	0.33	0.46	0.33	0.22	0.46	0.51	0.00
146	73	4.000	244.000	0.64	0.31	0.28	0.13	0.39	0.39	0.37	0.00
147	74	0.000	244.000	0.69	0.37	0.30	0.20	0.43	0.43	0.64	0.00
148	74	1.000	245.000	0.73	0.40	0.27	0.25	0.46	0.46	0.58	0.00
149	75	0.000	245.000	0.73	0.40	0.27	0.25	0.46	0.46	0.58	0.00
150	75	5.000	250.000	0.83	0.49	0.17	0.00	0.53	0.53	0.31	0.00
151	76	0.000	250.000	0.83	0.49	0.17	0.00	0.53	0.53	0.31	0.00
152	76	5.000	255.000	0.72	0.41	0.23	0.03	0.43	0.43	0.58	0.00
153	77	0.000	255.000	0.72	0.41	0.23	0.03	0.43	0.43	0.58	0.00
154	77	1.000	256.000	0.68	0.37	0.27	0.08	0.39	0.39	0.64	0.00
155	78	0.000	256.000	0.63	0.31	0.25	0.27	0.36	0.36	0.38	0.00
156	78	4.000	260.000	0.41	0.29	0.41	0.29	0.17	0.41	0.51	0.47
157	79	0.000	260.000	0.41	0.29	0.41	0.29	0.17	0.41	0.51	0.47
158	79	3.500	263.500	0.66	0.57	0.66	0.57	0.07	0.66	0.63	0.52
159	80	0.000	263.500	0.41	0.39	0.41	0.39	0.03	0.41	0.53	0.67
160	80	1.500	265.000	0.50	0.49	0.50	0.49	0.10	0.50	0.58	0.68
161	81	0.000	265.000	0.50	0.49	0.50	0.49	0.10	0.50	0.58	0.68
162	81	5.000	270.000	0.89	0.82	0.89	0.82	0.33	0.89	0.73	0.74
163	82	0.000	270.000	0.89	0.82	0.89	0.82	0.33	0.89	0.74	0.75
164	82	5.000	275.000	0.52	0.51	0.52	0.51	0.06	0.52	0.58	0.68
165	83	0.000	275.000	0.52	0.51	0.52	0.51	0.06	0.52	0.58	0.68
166	83	1.500	276.500	0.44	0.41	0.44	0.41	0.05	0.44	0.54	0.66
167	84	0.000	276.500	0.70	0.59	0.70	0.59	0.04	0.70	0.64	0.52
168	84	3.500	280.000	0.42	0.30	0.42	0.30	0.27	0.42	0.51	0.47


Sez	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	$\eta_{1,inf}$	$\eta_{1,sup}$	$\eta_{1,inf}$ grafico	$\eta_{1,sup}$ grafico	$\eta_{1,plast}$	η_1	η_3	η_{1_inter}
169	85	0.000	280.000	0.42	0.30	0.42	0.30	0.27	0.42	0.51	0.47
170	85	4.000	284.000	0.60	0.33	0.19	0.12	0.45	0.45	0.38	0.00
171	86	0.000	284.000	0.65	0.39	0.20	0.19	0.49	0.49	0.64	0.00
172	86	1.000	285.000	0.68	0.42	0.16	0.23	0.52	0.52	0.58	0.00
173	87	0.000	285.000	0.68	0.42	0.16	0.23	0.52	0.52	0.58	0.00
174	87	5.000	290.000	0.70	0.51	0.06	0.21	0.59	0.59	0.35	0.00
175	88	0.000	290.000	0.70	0.51	0.06	0.21	0.59	0.59	0.35	0.00
176	88	4.000	294.000	0.54	0.45	0.10	0.22	0.50	0.50	0.59	0.00
177	89	0.000	294.000	0.51	0.44	0.10	0.20	0.47	0.47	0.41	0.00
178	89	1.000	295.000	0.45	0.41	0.10	0.18	0.43	0.43	0.45	0.00
179	90	0.000	295.000	0.45	0.41	0.10	0.18	0.43	0.43	0.45	0.00
180	90	5.000	300.000	0.01	0.04	0.00	0.00	0.12	0.12	0.68	0.54

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

**17 ALLEGATO 5 – IMPALCATO - VERIFICA DI STABILITA' PIATTABANDE
INFERIORI TRAVI PRINCIPALI**

LAVORO: SS51- VI05 - VIADOTTO FIERA - IMPALCATO Verifica
instabilità latero-torsionale (LTB) piattabanda inferiore

Geometria Sezione di appoggio	Var	unità	
Pila n.			4
Acissa	X	m	150.00
larghezza equivalente piattabanda superiore	bfs	m	0.653
spessore piattabanda superiore	tfs	m	0.075
altezza anima	hw	m	1.645
spessore anima	tw	m	0.025
larghezza equivalente piattabanda inferiore	bfi	m	0.875
spessore piattabanda inferiore	tfi	m	0.080
altezza complessiva trave	H	m	1.800
Tensioni agli SLU su sezione lorda	Var	unità	
Tensione fibra A	σ_A	Mpa	-297.9
Tensione fibra B	σ_B	Mpa	-272.3
Tensione fibra C	σ_C	Mpa	254.6
Tensione fibra D	σ_D	Mpa	278.7
Tensioni di snervamento acciaio	Var	unità	
Tensione di snervamento acciaio piat. Superiore	f_{yk}	Mpa	335.0
Tensione di snervamento acciaio anima	f_{yk}	Mpa	355.0
Tensione di snervamento acciaio piat. Inferiore	f_{yk}	Mpa	335.0
Caratteristiche geometrico-inerziali sezione lorda	Var	unità	
Area della sezione	A	m ²	0.160
Posizione baricentro rispetto alla fibra A	y_G	m	0.788
Momento d'inerzia della sezione	I_{xa}	m ⁴	0.0955
Modulo resistente fibra A	W	m ³	0.1212
Modulo resistente fibra D	W	m ³	0.0945
Caratteristiche geometrico-inerziali sezione efficace (Sezioni Classe 4)	Var	unità	
Area efficace piattabanda inferiore	A_{eff}	m ²	0.0700
Area efficace della sezione	A_{eff}	m ²	0.1601
Area efficace dell'anima	A_{eff}	m ²	0.0411
Posizione dell'asse neutro	$y_{G_{eff}}$	m	0.788
Momento d'inerzia della sezione efficace	$I_{xa_{eff}}$	m ⁴	0.0955
Modulo resistente efficace fibra A	W_{eff}	m ³	0.1212
Modulo resistente efficace fibra B	W_{eff}	m ³	0.1349
Modulo resistente efficace fibra C	W_{eff}	m ³	0.1020
Modulo resistente efficace fibra D	W_{eff}	m ³	0.0945
Caratteristiche della sollecitazione sezione efficace (Sezioni Classe 4)	Var	unità	
Momento di progetto sulla sezione efficace	Med	Nm	-30607.1
Sforzo normale di progetto sulla sezione efficace	Ned	N	-7256.9
eccentricità del baricentro della sezione efficace	eN	m	0.000
Tensioni agli SLU su sezione efficace (Sezione Classe 4)	Var	unità	
tensione efficace fibra A	σ'_A	Mpa	-297.9
tensione efficace fibra B	σ'_B	Mpa	-272.3
tensione efficace fibra C	σ'_C	Mpa	254.7
tensione efficace fibra D	σ'_D	Mpa	278.7
Verifiche instabilità latero torsionale piattabanda compressa	Var	unità	
Area efficace compressa ($A_{eff} A_{eff} + A_{eff}/3$)	A_{eff}	m ²	0.0837
tensione efficace media piattabanda inferiore	σ'_{fi}	Mpa	-285.1
moltiplicatore dei carichi di progetto $\alpha_{ult,k} \gamma_k / \sigma'_{fi}$	$\alpha_{ult,k}$		1.175
moltiplicatore dei carichi di progetto γ_k produce TB $\alpha_{cr,op}$	$\alpha_{cr,op}$		26.75
Sforzo normale critico	Ncr	N	638365
snellezza adimensionale	λ_a		0.210
fattore di imperfezione (curva d)	α_E		0.76
coefficiente $\lambda_{E,0}$	$\lambda_{E,0}$		0.20
coefficiente β	β		1.00
fattore Φ_E	Φ_E		0.526
fattore di riduzione per TB	χ_E		0.972
Coefficiente di sicurezza per verifica di instabilità	γ_{M1}		1.10
$\chi_{LT} \alpha_{ult,k} / \gamma_{M1} =$ (deve essere non minore di 1.0 se $\lambda_a > \lambda_{LT,0}$)			1.038
Status verifica			OK!
Azioni trasversali sui trasversi	Var	unità	
Interasse trasversi (appoggi elastici)	i_{trasv}	m	5.00
Sforzo normale di progetto sulla piattabanda inferiore	NB	N	2386.4
Momento d'inerzia della piattabanda inferiore	I_{zbi}	m ⁴	0.004466
Modulo elastico acciaio	E	Mpa	21000.0
lunghezza d'inflexione	lk	m	3.808
Azione orizzontale sui trasversi	FE _d	kN	238.6

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

**18 ALLEGATO 6 – IMPALCATO - VERIFICA DELLE SALDATURE LONGITUDINALI
DELLE TRAVI PRINCIPALI**

LAVORO: S551-VI05 - VIADOTTO FIERA - IMPALCATO

Verifica delle saldature longitudinali

Verifica saldature longitudinali

resistenza a snerciamento dell'acciaio delle anime

Coefficiente beta 1

Coefficiente beta 2

Var
fy Mpa 355
 $\beta 1$ 0.70
 $\beta 2$ 0.85

Calcolo delle azioni per effetti locali

peso proprio soletta

permanenti portati

Carico accidentale fattorizzato per verifiche SLU

larghezza di diffusione in dir. longitudinale

Carico accidentale distribuito

Fattore parziale per verifiche SLU

Carico complessivo fattorizzato

Qc1 kN/ml 55.1
Qc2 kN/ml 26.6
Q1k kN 150
Ld m 1.24
Q1k 121.0
 γ_c 1.35
Qtot 273.6

Classe di resistenza a fatica per saldature longitudinali


Coefficiente di resistenza parziale

resistenza di calcolo a fatica

 $\Delta \tau_c$ Mpa 80.0
 γ_{MF} 1.35
 $\Delta \tau_c / \gamma_{MF}$ Mpa 27.1

Sez	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	X lato (m)	a gola (m)	Vde (kN)	VERIFICHE SLU							ΔVde (kN)	VERIFICHE A FATICA						
							fibra B			fibra C					fibra B			fibra C			
							S _{lix} (m-1)	τ par (Mpa)	Ver SLU	S _{lix} (m-1)	τ par (Mpa)	oper (Mpa)	sid (Mpa)		Ver SLU	S _{lix} (m-1)	τ par (Mpa)	Ver fat	S _{lix} (m-1)	τ par (Mpa)	Ver fat
1	1	0.000	0.000	0.010	0.007	3352.9	0.52859	121.58	OKI	0.38991	89.68	18.77	91.6	OKI	476.6	0.52859	17.28	OKI	0.47442	15.51	OKI
2	1	5.000	5.000	0.010	0.007	2246.7	0.52859	81.47	OKI	0.38991	60.09	18.77	63.0	OKI	376.6	0.52859	13.66	OKI	0.48906	12.63	OKI
3	2	0.000	5.000	0.010	0.007	2246.3	0.52859	81.45	OKI	0.38991	60.08	18.77	62.9	OKI	376.5	0.52859	13.65	OKI	0.48906	12.63	OKI
4	2	1.000	6.000	0.010	0.007	2031.8	0.52859	73.67	OKI	0.38991	54.34	18.77	57.5	OKI	357.3	0.52859	12.95	OKI	0.49163	12.05	OKI
5	3	0.000	6.000	0.008	0.006	2031.8	0.53970	94.03	OKI	0.41366	72.07	23.46	75.8	OKI	357.3	0.53970	16.53	OKI	0.48938	14.99	OKI
6	3	4.000	10.000	0.008	0.006	1202.7	0.53970	55.66	OKI	0.41366	42.66	23.46	48.7	OKI	338.4	0.53970	15.66	OKI	0.49295	14.31	OKI
7	4	0.000	10.000	0.008	0.006	1202.4	0.53970	55.64	OKI	0.41366	42.65	23.46	48.7	OKI	338.3	0.53970	15.66	OKI	0.49295	14.30	OKI
8	4	5.000	15.000	0.008	0.006	1995.0	0.53970	92.33	OKI	0.41366	70.76	23.46	74.6	OKI	350.4	0.53970	16.22	OKI	0.49650	14.92	OKI
9	5	0.000	15.000	0.008	0.006	1995.1	0.53970	92.33	OKI	0.41366	70.77	23.46	74.6	OKI	350.4	0.53970	16.21	OKI	0.49650	14.92	OKI
10	5	1.000	16.000	0.008	0.006	2194.1	0.53970	101.54	OKI	0.41366	77.83	23.46	81.3	OKI	354.0	0.53970	16.38	OKI	0.49650	15.07	OKI
11	6	0.000	16.000	0.011	0.008	2194.1	0.50440	69.02	OKI	0.43238	59.16	17.06	61.6	OKI	354.0	0.50440	11.14	OKI	0.48881	10.79	OKI
12	6	4.000	20.000	0.011	0.008	3005.0	0.50440	94.53	OKI	0.43238	81.03	17.06	82.8	OKI	371.9	0.50440	11.70	OKI	0.48881	11.34	OKI
13	7	0.000	20.000	0.011	0.008	3005.1	0.50440	94.53	OKI	0.43238	81.03	17.06	82.8	OKI	371.8	0.50440	11.70	OKI	0.48881	11.34	OKI
14	7	3.500	23.500	0.011	0.008	3718.2	0.50440	116.96	OKI	0.43238	100.26	17.06	101.7	OKI	396.2	0.50440	12.46	OKI	0.48621	12.01	OKI
15	8	0.000	23.500	0.012	0.009	3718.3	0.54613	116.09	OKI	0.50687	107.74	15.64	108.9	OKI	396.1	0.54613	12.37	OKI	0.41852	9.48	OKI
16	8	1.500	25.000	0.012	0.009	4038.4	0.54613	126.08	OKI	0.50687	117.02	15.64	118.1	OKI	408.7	0.54613	12.76	OKI	0.41259	9.64	OKI
17	9	0.000	25.000	0.012	0.009	4038.4	0.54613	126.08	OKI	0.50687	117.02	15.64	118.1	OKI	408.7	0.54613	12.76	OKI	0.41259	9.64	OKI
18	9	5.000	30.000	0.012	0.009	5098.1	0.54613	159.16	OKI	0.50687	147.72	15.64	148.5	OKI	470.8	0.54613	14.70	OKI	0.41347	11.13	OKI
19	10	0.000	30.000	0.012	0.009	5036.5	0.54613	157.24	OKI	0.50687	145.94	15.64	148.8	OKI	518.0	0.54613	16.17	OKI	0.41347	12.24	OKI
20	10	5.000	35.000	0.012	0.009	4002.3	0.54613	124.95	OKI	0.50687	115.97	15.64	117.0	OKI	460.8	0.54613	14.39	OKI	0.40794	10.75	OKI
21	11	0.000	35.000	0.012	0.009	4002.1	0.54613	124.95	OKI	0.50687	115.96	15.64	117.0	OKI	460.8	0.54613	14.39	OKI	0.40794	10.75	OKI
22	11	1.500	36.500	0.012	0.009	3688.4	0.54613	115.15	OKI	0.50687	106.87	15.64	108.0	OKI	441.4	0.54613	13.78	OKI	0.41222	10.40	OKI
23	12	0.000	36.500	0.011	0.008	3688.4	0.50440	116.02	OKI	0.43238	99.46	17.06	100.9	OKI	441.4	0.50440	13.88	OKI	0.48143	13.25	OKI
24	12	3.500	40.000	0.011	0.008	2989.8	0.50440	94.05	OKI	0.43238	80.62	17.06	82.4	OKI	396.2	0.50440	12.46	OKI	0.48881	12.08	OKI
25	13	0.000	40.000	0.011	0.008	2989.5	0.50440	94.04	OKI	0.43238	80.61	17.06	82.4	OKI	396.1	0.50440	12.46	OKI	0.48881	12.08	OKI
26	13	4.000	44.000	0.011	0.008	2196.9	0.50440	69.11	OKI	0.43238	59.24	17.06	61.6	OKI	383.6	0.50440	12.07	OKI	0.48881	11.69	OKI
27	14	0.000	44.000	0.008	0.006	2196.6	0.53970	101.66	OKI	0.41366	77.92	23.46	81.4	OKI	383.6	0.53970	17.75	OKI	0.49650	16.33	OKI
28	14	1.000	45.000	0.008	0.006	2002.7	0.53970	92.68	OKI	0.41366	71.04	23.46	74.8	OKI	381.5	0.53970	17.66	OKI	0.49650	16.24	OKI
29	15	0.000	45.000	0.008	0.006	2002.7	0.53970	92.68	OKI	0.41366	71.04	23.46	74.8	OKI	381.5	0.53970	17.66	OKI	0.49650	16.24	OKI
30	15	5.000	50.000	0.008	0.006	1050.8	0.53970	48.63	OKI	0.41366	37.27	23.46	44.0	OKI	376.3	0.53970	17.41	OKI	0.49295	15.91	OKI
31	16	0.000	50.000	0.008	0.006	1050.5	0.53970	48.61	OKI	0.41366	37.26	23.46	44.0	OKI	376.2	0.53970	17.41	OKI	0.49295	15.90	OKI
32	16	5.000	55.000	0.008	0.006	1994.8	0.53970	92.32	OKI	0.41366	70.76	23.46	74.5	OKI	379.2	0.53970	17.55	OKI	0.49650	16.14	OKI
33	17	0.000	55.000	0.008	0.006	1994.9	0.53970	92.32	OKI	0.41366	70.76	23.46	74.5	OKI	379.1	0.53970	17.55	OKI	0.49650	16.14	OKI
34	17	1.000	56.000	0.008	0.006	2188.5	0.53970	101.28	OKI	0.41366	77.63	23.46	81.1	OKI	380.7	0.53970	17.62	OKI	0.49650	16.21	OKI
35	18	0.000	56.000	0.011	0.008	2188.5	0.50440	68.84	OKI	0.43238	59.01	17.06	61.4	OKI	380.7	0.50440	11.98	OKI	0.48881	11.61	OKI
36	18	4.000	60.000	0.011	0.008	2982.0	0.50440	93.80	OKI	0.43238	80.41	17.06	82.2	OKI	391.6	0.50440	12.32	OKI	0.48881	11.94	OKI
37	19	0.000	60.000	0.011	0.008	2982.1	0.50440	93.80	OKI	0.43238	80.41	17.06	82.2	OKI	391.5	0.50440	12.32	OKI	0.48881	11.94	OKI
38	19	3.500	63.500	0.011	0.008	3683.7	0.50440	115.87	OKI	0.43238	99.33	17.06	100.8	OKI	419.4	0.50440	13.19	OKI	0.48489	12.68	OKI
39	20	0.000	63.500	0.012	0.009	3683.8	0.54811	115.43	OKI	0.49962	105.21	15.64	106.4	OKI	419.4	0.54811	13.14	OKI	0.42052	10.08	OKI
40	20	1.500	65.000	0.012	0.009	3998.8	0.54811	125.30	OKI	0.49962	114.21	15.64	115.3	OKI	439.5	0.54811	13.77	OKI	0.41897	10.53	OKI
41	21	0.000	65.000	0.012	0.009	3998.8	0.54811	125.30	OKI	0.49962	114.21	15.64	115.3	OKI	439.5	0.54811	13.77	OKI	0.41897	10.53	OKI
42	21	5.000	70.000	0.012	0.009	5040.7	0.54811	157.94	OKI	0.49962	143.97	15.64	144.8	OKI	500.1	0.54811	15.67	OKI	0.43129	12.33	OKI
43	22	0.000	70.000	0.012	0.009	5050.6	0.54811	158.25	OKI	0.49962	144.25	15.64	145.1	OKI	514.3	0.54811	16.12	OKI	0.43129	12.68	OKI
44	22	5.000	75.000	0.012	0.009	4012.3	0.54811	125.72	OKI	0.49962	114.60	15.64	115.7	OKI	455.4	0.54811	14.27	OKI	0.41897	10.91	OKI
45	23	0.000	75.000	0.012	0.009	4012.0	0.54811	125.71	OKI	0.49962	114.59	15.64	115.7	OKI	455.3	0.54811	14.27	OKI	0.41897	10.90	OKI
46	23	1.500	76.500	0.012	0.009	3698.0	0.54811	115.87	OKI	0.49962	105.62	15.64	106.8	OKI	435.6	0.54811	13.65	OKI	0.42052	10.47	OKI
47	24	0.000	76.500	0.011	0.008	3698.0	0.50440	116.33	OKI	0.43238	99.72	17.06	101.2	OKI	435.6	0.50440	13.70	OKI	0.48489	13.17	OKI
48	24	3.500	80.000	0.011	0.008	2998.5	0.50440	94.32	OKI	0.43238	80.85	17.06	82.6	OKI	394.2	0.50440	12.40	OKI	0.48881	12.02	OKI
49	25	0.000	80.000	0.011	0.008	2998.2	0.50440	94.31	OKI	0.43238	80.85	17.06	82.6	OKI	394.1	0.50440	12.40	OKI	0.48881	12.01	OKI
50	25	4.000	84.000	0.011	0.008	2206.4	0.50440	69.41	OKI	0.43238	59.50	17.06	61.9	OKI	383.0	0.50440	12.05	OKI	0.48881	11.67	OKI
51	26	0.000	84.000	0.008	0.006	2206.1	0.53970	102.10	OKI	0.41366	78.25	23.46	81.7	OKI	382.9	0.53970	17.72	OKI	0.49650	16.30	OKI
52	26	1.000	85.000	0.008	0.006	2012.															

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				
							S/ix (m-1)	τ par (Mpa)	Ver SLU	S/ix (m-1)	τ par (Mpa)	oper (Mpa)	sid (Mpa)	Ver SLU	ΔVde (kN)	S/ix (m-1)	τ par (Mpa)	Ver fat	S/ix (m-1)	τ par (Mpa)	Ver fat			
99	50	0.000	164.000	0.008	0.006	2207.7	0.53970	102.17	OKI	0.41366	78.31	23.46	81.7	OKI	382.8	0.53970	17.72	OKI	0.49650	16.30	OKI			
100	50	1.000	165.000	0.008	0.006	2014.2	0.53970	93.22	OKI	0.41366	71.45	23.46	75.2	OKI	381.2	0.53970	17.64	OKI	0.49650	16.23	OKI			
101	51	0.000	165.000	0.008	0.006	2014.2	0.53970	93.22	OKI	0.41366	71.45	23.46	75.2	OKI	381.2	0.53970	17.64	OKI	0.49650	16.23	OKI			
102	51	5.000	170.000	0.008	0.006	1065.0	0.53970	49.29	OKI	0.41366	37.77	23.46	44.5	OKI	377.4	0.53970	17.46	OKI	0.49295	15.95	OKI			
103	52	0.000	170.000	0.008	0.006	1064.7	0.53970	49.27	OKI	0.41366	37.76	23.46	44.5	OKI	377.3	0.53970	17.46	OKI	0.49295	15.95	OKI			
104	52	5.000	175.000	0.008	0.006	2011.4	0.53970	93.09	OKI	0.41366	71.35	23.46	75.1	OKI	381.2	0.53970	17.64	OKI	0.49650	16.23	OKI			
105	53	0.000	175.000	0.008	0.006	2011.5	0.53970	93.09	OKI	0.41366	71.35	23.46	75.1	OKI	381.2	0.53970	17.64	OKI	0.49650	16.23	OKI			
106	53	1.000	176.000	0.008	0.006	2204.9	0.53970	102.04	OKI	0.41366	78.21	23.46	81.7	OKI	382.9	0.53970	17.72	OKI	0.49650	16.30	OKI			
107	54	0.000	176.000	0.011	0.008	2204.9	0.50440	69.36	OKI	0.43238	59.45	17.06	61.9	OKI	382.9	0.50440	12.04	OKI	0.48881	11.67	OKI			
108	54	4.000	180.000	0.011	0.008	2996.9	0.50440	94.27	OKI	0.43238	80.81	17.06	82.6	OKI	394.0	0.50440	12.39	OKI	0.48881	12.01	OKI			
109	55	0.000	180.000	0.011	0.008	2996.9	0.50440	94.27	OKI	0.43238	80.81	17.06	82.6	OKI	394.0	0.50440	12.39	OKI	0.48881	12.01	OKI			
110	55	3.500	183.500	0.011	0.008	3696.7	0.50440	116.28	OKI	0.43238	99.68	17.06	101.1	OKI	435.1	0.50440	13.69	OKI	0.48489	13.16	OKI			
111	56	0.000	183.500	0.012	0.009	3696.8	0.54811	115.83	OKI	0.49962	105.59	15.64	106.7	OKI	435.1	0.54811	13.63	OKI	0.42052	10.46	OKI			
112	56	1.500	185.000	0.012	0.009	4010.9	0.54811	125.67	OKI	0.49962	114.56	15.64	115.6	OKI	454.9	0.54811	14.25	OKI	0.41897	10.90	OKI			
113	57	0.000	185.000	0.012	0.009	4010.9	0.54811	125.67	OKI	0.49962	114.56	15.64	115.6	OKI	454.9	0.54811	14.25	OKI	0.41897	10.90	OKI			
114	57	5.000	190.000	0.012	0.009	5049.8	0.54811	158.23	OKI	0.49962	144.23	15.64	145.1	OKI	514.1	0.54811	16.11	OKI	0.43129	12.67	OKI			
115	58	0.000	190.000	0.012	0.009	5042.9	0.54811	158.01	OKI	0.49962	144.03	15.64	144.9	OKI	512.8	0.54811	16.07	OKI	0.43129	12.64	OKI			
116	58	5.000	195.000	0.012	0.009	4003.9	0.54811	125.46	OKI	0.49962	114.36	15.64	115.4	OKI	453.6	0.54811	14.21	OKI	0.41897	10.86	OKI			
117	59	0.000	195.000	0.012	0.009	4003.6	0.54811	125.45	OKI	0.49962	114.35	15.64	115.4	OKI	453.6	0.54811	14.21	OKI	0.41897	10.86	OKI			
118	59	1.500	196.500	0.012	0.009	3689.5	0.54811	115.60	OKI	0.49962	105.38	15.64	106.5	OKI	433.8	0.54811	13.59	OKI	0.42052	10.43	OKI			
119	60	0.000	196.500	0.011	0.008	3689.5	0.50440	116.06	OKI	0.43238	99.49	17.06	100.9	OKI	433.8	0.50440	13.64	OKI	0.48489	13.12	OKI			
120	60	3.500	200.000	0.011	0.008	2989.8	0.50440	94.05	OKI	0.43238	80.62	17.06	82.4	OKI	393.9	0.50440	12.39	OKI	0.48881	12.01	OKI			
121	61	0.000	200.000	0.011	0.008	2989.5	0.50440	94.04	OKI	0.43238	80.61	17.06	82.4	OKI	393.8	0.50440	12.39	OKI	0.48881	12.00	OKI			
122	61	4.000	204.000	0.011	0.008	2197.7	0.50440	69.13	OKI	0.43238	59.26	17.06	61.7	OKI	382.8	0.50440	12.04	OKI	0.48881	11.67	OKI			
123	62	0.000	204.000	0.008	0.006	2197.4	0.53970	101.69	OKI	0.41366	77.94	23.46	81.4	OKI	382.7	0.53970	17.71	OKI	0.49650	16.29	OKI			
124	62	1.000	205.000	0.008	0.006	2003.9	0.53970	92.74	OKI	0.41366	71.08	23.46	74.9	OKI	381.0	0.53970	17.63	OKI	0.49650	16.22	OKI			
125	63	0.000	205.000	0.008	0.006	2003.9	0.53970	92.74	OKI	0.41366	71.08	23.46	74.9	OKI	381.0	0.53970	17.63	OKI	0.49650	16.22	OKI			
126	63	5.000	210.000	0.008	0.006	1062.8	0.53970	49.19	OKI	0.41366	37.70	23.46	44.4	OKI	377.3	0.53970	17.46	OKI	0.49295	15.95	OKI			
127	64	0.000	210.000	0.008	0.006	1062.8	0.53970	49.19	OKI	0.41366	37.70	23.46	44.4	OKI	377.2	0.53970	17.46	OKI	0.49295	15.94	OKI			
128	64	5.000	215.000	0.008	0.006	2012.6	0.53970	93.14	OKI	0.41366	71.39	23.46	75.1	OKI	381.3	0.53970	17.64	OKI	0.49650	16.23	OKI			
129	65	0.000	215.000	0.008	0.006	2012.7	0.53970	93.14	OKI	0.41366	71.39	23.46	75.1	OKI	381.2	0.53970	17.64	OKI	0.49650	16.23	OKI			
130	65	1.000	216.000	0.008	0.006	2206.1	0.53970	102.10	OKI	0.41366	78.25	23.46	81.7	OKI	382.9	0.53970	17.72	OKI	0.49650	16.30	OKI			
131	66	0.000	216.000	0.011	0.008	2206.1	0.50440	69.40	OKI	0.43238	59.49	17.06	61.9	OKI	382.9	0.50440	12.04	OKI	0.48881	11.67	OKI			
132	66	4.000	220.000	0.011	0.008	2998.2	0.50440	94.31	OKI	0.43238	80.84	17.06	82.6	OKI	394.2	0.50440	12.40	OKI	0.48881	12.02	OKI			
133	67	0.000	220.000	0.011	0.008	2998.2	0.50440	94.31	OKI	0.43238	80.85	17.06	82.6	OKI	394.1	0.50440	12.40	OKI	0.48881	12.01	OKI			
134	67	3.500	223.500	0.011	0.008	3697.9	0.50440	116.32	OKI	0.43238	99.71	17.06	101.2	OKI	435.6	0.50440	13.70	OKI	0.48489	13.17	OKI			
135	68	0.000	223.500	0.012	0.009	3698.0	0.54811	115.87	OKI	0.49962	105.62	15.64	106.8	OKI	435.6	0.54811	13.65	OKI	0.42052	10.47	OKI			
136	68	1.500	225.000	0.012	0.009	4012.0	0.54811	125.71	OKI	0.49962	114.59	15.64	115.7	OKI	455.3	0.54811	14.27	OKI	0.41897	10.90	OKI			
137	69	0.000	225.000	0.012	0.009	4012.0	0.54811	125.71	OKI	0.49962	114.59	15.64	115.7	OKI	455.3	0.54811	14.27	OKI	0.41897	10.90	OKI			
138	69	5.000	230.000	0.012	0.009	5050.5	0.54811	158.25	OKI	0.49962	144.25	15.64	145.1	OKI	514.3	0.54811	16.12	OKI	0.43129	12.68	OKI			
139	70	0.000	230.000	0.012	0.009	5040.9	0.54811	157.95	OKI	0.49962	143.97	15.64	144.8	OKI	500.1	0.54811	15.67	OKI	0.43129	12.33	OKI			
140	70	5.000	235.000	0.012	0.009	3999.0	0.54811	125.30	OKI	0.49962	114.22	15.64	115.3	OKI	439.6	0.54811	13.77	OKI	0.41897	10.53	OKI			
141	71	0.000	235.000	0.012	0.009	3998.8	0.54811	125.30	OKI	0.49962	114.21	15.64	115.3	OKI	439.5	0.54811	13.77	OKI	0.41897	10.53	OKI			
142	71	1.500	236.500	0.012	0.009	3683.8	0.54811	115.43	OKI	0.49962	105.21	15.64	106.4	OKI	419.4	0.54811	13.14	OKI	0.42052	10.08	OKI			
143	72	0.000	236.500	0.011	0.008	3683.8	0.50440	115.88	OKI	0.43238	99.33	17.06	100.8	OKI	419.4	0.50440	13.19	OKI	0.48489	12.68	OKI			
144	72	3.500	240.000	0.011	0.008	2982.4	0.50440	93.81	OKI	0.43238	80.42	17.06	82.2	OKI	391.6	0.50440	12.32	OKI	0.48881	11.94	OKI			
145	73	0.000	240.000	0.011	0.008	2982.1	0.50440	93.80	OKI	0.43238	80.41	17.06	82.2	OKI	391.5	0.50440	12.32	OKI	0.48881	11.94	OKI			
146	73	4.000	244.000	0.011	0.008	2188.8	0.50440	68.85	OKI	0.43238	59.02	17.06	61.4	OKI	380.8	0.50440	11.98	OKI	0.48881	11.61	OKI			
147	74	0.000	244.000	0.008	0.006	2188.5	0.53970	101.28	OKI	0.41366	77.63	23.46	81.1	OKI	380.7	0.53970	17.62	OKI	0.49650	16.21	OKI			
148	74	1.000	245.000	0.008	0.006	1994.9	0.53970	92.32	OKI	0.41366	70.76	23.46	74.5	OKI	379.1	0.53970	17.55	OKI	0.49650	16.14	OKI			
149	75	0.000	245.000	0.008	0.006	1994.9	0.53970	92.32	OKI	0.41366	70.76	23.46	74.5	OKI	379.1	0.53970	17.55	OKI	0.49650	16.14	OKI			
150	75	5.000	250.000	0.008	0.006	1050.5	0.53970	48.61	OKI	0.41366	37.26	23.46	44.0	OKI	376.3	0.53970	17.41	OKI	0.49295	15.91	OKI			
151	76	0.000	250.000	0.008	0.006	1050.5	0.53970	48.61	OKI	0.41366	37.26	23.46	44.0	OKI	376.2	0.53970	17.41	OKI	0.49295	15.90	OKI			
152	76	5.000	255.000	0.008	0.006	2002.6	0.53970	92.68	OKI	0.41366	71.03	23.46	74.8	OKI	381.6	0.53970	17.66	OKI	0.49650	16.25	OKI			
153	77	0.000	255.000	0.008	0.006	2002.7	0.53970	92.68	OKI	0.41366	71.04	23.46	74.8	OKI	381.5	0.53970	17.66	OKI	0.49650					

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

19 ALLEGATO 7 – IMPALCATO – TRAVI PRINCIPALI - VERIFICA DELLE CONNESSIONI A PIOLI

LAVORO: SS51- VI05 - VIADOTTO FIERA- IMPALCATO

Verifica delle piolature

Resistenza dei connettori	Var	unità	
resistenza a rottura dell'acciaio del piolo	ft	Mpa	450
coefficiente di resistenza parziale	γ_v		1.25
diámetro del piolo	d	mm	22
altezza del piolo	hsc	mm	220
resistenza a compressione cilindrica cls soletta	fck	Mpa	35
Modulo elastico cls soletta	E	Mpa	34077
coefficiente alpha	α		1.0

R_{s} resistenza del piolo (componente acciaio)	P_{B}	kN	109.5
R_{s} resistenza del piolo (componente cls)	P_{R}	kN	122.6

R_{s} resistenza del piolo SLU (min P_B P_R)	$P_{B \ SLU}$	kN	109.5
Coefficiente K	K		0.75
R_{s} resistenza del piolo SLE (γ_s x Prd)	$P_{B \ SLE}$	kN	82.1

Dati per verifiche a fatica - Danneggiamento equivalente	Var	unità	
Classe di resistenza a fatica per pioli (corrimento)	$\Delta\sigma_c$	Mpa	90.0
Classe di resistenza a fatica della piat. Sup. per effetto saldatura pioli	$\Delta\sigma_s$	Mpa	80.0
Coefficiente parziale amplificativo dei carichi	γ_{Ff}		1.00
Coefficiente di resistenza parziale (verifica al danneggiamento)	γ_{Mf}		1.15

R_{s} resistenza di calcolo a fatica pioli D_{rid}	$\Delta\sigma_c/(\gamma_{Mf} \times \gamma_f)$	Mpa	78.3
R_{s} resistenza di calcolo a piattabanda superiore D_{e_rid}	$\Delta\sigma_s/(\gamma_{Mf} \times \gamma_l)$	Mpa	69.6

Azioni concentrate alle estremità	kN	Ritiro	Var.Ter.+	Var.Ter. -
Sforzo normale	m	6346.2	-6081.2	6081.2
yG-yG	m	0.636	0.388	0.388
yG-yG	m2	0.627	0.875	0.875
A trave isolata	m2	0.089	0.089	0.089
A sezione composta	m4	0.178	0.291	0.291
l sezione composta	kN/m	0.11881	0.14747	0.14747
Sforzo assiale trave in acciaio	m	1286.9	-613.6	613.6
lunghezza ls	kN	4.662	4.662	4.662
Vmax	m	552.1	-263.3	263.3
lunghezza totale viadotto		300	300	300

Fattori lambda - Danneggiamento equivalente	Var	unità	
tipo di traffico:	percorrenza	lunga	
Vita di progetto del ponte	t_d	anni	100
Peso lordo medio degli autocarri sulla corsia lenta	Qm1	kN	445
numero di	Nobs		5.0E05
fattore che tiene conto del volume di traffico lambda 2	λ_2		0.927
fattore che tiene conto della vita di progetto del ponte	λ_3		1.00
fattore che tiene conto del traffico pesante sulle altre corsie	λ_4		1.00
fattore lambda v 1	λ_{v1}		1.55
fattore che tiene conto del volume di traffico lambda v 2	λ_{v2}		0.927
fattore che tiene conto della vita di progetto del ponte	λ_{v3}		1.00
fattore che tiene conto del traffico pesante sulle altre corsie	λ_{v4}		1.00
fattore lambda v	λ_v		1.437

coeff. Par.
1.20

coeff. Par.
0.90

coeff. Par.
0.90

coeff. Par.
1.00

Sez	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	S/ltx (m-1)	S/ltx (m-1)	S/ltx (m-1)	Geometria pioli		Verifiche SLU														Sd2 (kN)	Sdced1 (kN)	Sdced2 (kN)	Sdrit_cod e (kN)	Sdrit3 (kN)	SdDT±co de (kN)	SdDT3 (kN)	SdDT-code (kN)	SdCMmax x (kN)	SdCMmin (kN)	SdCVmax x (kN)	SdCVmin (kN)	Sd \tilde{q} (kN)	Combinazioni				Sd (kN)	c.u.	Sd2 (kN)	Sdced1 (kN)	Sdced2 (kN)	Sdrit_cod e (kN)
							permanenti portati	n. effettivo pioli per fila	Cedimenti vincolari		Ritiro		Var. Ter.+		Var. Ter.-		Carichi mobili				C1	C2														C1	C2	Inviluppi							
									Ced1	Ced2	azioni alle estremità	iperstatico	azioni alle estremità	iperstatico	azioni alle estremità	iperstatico	CMmax	CMmin	CVmax	CVmin																			Vento						
1	1	0.000	0.000	0.47442	0.47099	0.52966	0.20	4	-182.3	14.5	-14.5	312.0	94.9	-125.5	-46.1	125.5	46.1	0.0	0.0	168.4	-1025.4	-11.1	399.5	-379.4	567.9	-1404.9	1404.9	0.64	-135.0	12.0	-12.1	260.0													
2	1	5.000	5.000	0.48906	0.48598	0.53740	0.20	4	-100.2	14.9	-14.9	0.0	97.9	0.0	-46.8	0.0	46.8	-770.4	170.8	222.8	-783.7	-6.1	224.1	-938.3	276.0	-951.7	951.7	0.43	-74.2	12.4	-12.4	0.0													
3	2	0.000	5.000	0.48906	0.48598	0.53740	0.20	4	-100.2	14.9	-14.9	0.0	97.9	0.0	-46.8	0.0	46.8	-770.2	170.8	222.8	-783.5	-6.1	224.1	-938.1	276.1	-951.5	951.5	0.43	-74.2	12.4	-12.4	0.0													
4	2	1.000	6.000	0.49163	0.48862	0.53869	0.20	4	-83.1	15.0	-15.0	0.0	98.4	0.0	-46.9	0.0	46.9	-718.4	171.2	257.0	-737.6	-5.1	243.4	-868.4	329.1	-887.6	887.6	0.41	-61.5	12.5	-12.5	0.0													
5	3	0.000	6.000	0.48938	0.48658	0.53295	0.20	3	-82.7	14.9	-14.9	0.0	98.0	0.0	-46.4	0.0	46.4	-710.7	169.4	254.3	-729.7	-5.0	241.0	-859.7	325.9	-878.7	878.7	0.54	-61.2	12.4	-12.5	0.0													
6	3	4.000	10.000	0.49295	0.49025	0.53463	0.20	3	-12.5	15.0	-15.1	0.0	98.7	0.0	-46.5	0.0	46.5	-502.7	170.0	396.6	-555.3	-0.9	316.8	-577.7	543.5	-630.3	630.3	0.38	-9.3	12.5	-12.5	0.0													
7	4	0.000	10.000	0.49295	0.49025	0.53463	0.20	3	-12.5	15.0	-15.1	0.0	98.7	0.0	-46.5	0.0	46.5	-160.9	170.0	396.6	-555.1	-0.9	316.8	-235.9	543.5	-630.1	630.1	0.38	-9.3	12.5	-12.5	0.0													
8	4	5.000	15.000	0.49650	0.49405	0.53534	0.20	3	76.5	15.1	-15.2	0.0	99.5	0.0	-46.6	0.0	46.6	64.6	170.2	588.6	-365.7	4.3	412.1	219.4	830.5	637.8	830.5	0.51	56.6	12.6	-12.6	0.0													
9	5	0.000	15.000	0.49650	0.49405	0.53534	0.20	3	76.5	15.1	-15.2	0.0	99.5	0.0	-46.6	0.0	46.6	64.6	170.2	588.6	-365.5	4.3	412.1	219.4	830.5	637.8	830.5	0.51	56.6	12.6	-12.6	0.0													
10	5	1.000	16.000	0.49650	0.49405	0.53534	0.20	3	94.3	15.1	-15.2	0.0	99.5	0.0	-46.6	0.0	46.6	115.0	170.2	628.4	-331.9	5.3	431.0	238.3	889.2	696.5	889.2	0.54	69.8	12.6	-12.6	0.0													
11	6	0.000	16.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	92.8	14.9	-14.9	0.0	97.8	0.0	-47.0	0.0	47.0	116.1	171.8	634.2	-335.0	5.3	429.6	237.8	892.1	700.3	892.1	0.54	68.8	12.4	-12.4	0.0													
12	6	4.000	20.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	163.0	14.9	-14.9	0.0	97.8	0.0	-47.0	0.0	47.0	311.9	171.8	797.2	-213.9	9.5	644.1	452.3	1129.4	937.6	1129.4	0.69	120.7	12.4	-12.4	0.0													
13	7	0.000	20.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	163.0	14.9	-14.9	0.0	97.8	0.0	-47.0	0.0	47.0	312.1	171.8	797.3	-213.8	9.5	644.3	452.5	1129.5	937.6	1129.5	0.69	120.7	12.4	-12.4	0.0													
14	7	3.500	23.500	0.48621	0.48301	0.53890	0.20	3	223.2	14.8	-14.8	0.0	97.3	0.0	-46.9	0.0	46.9	473.6	171.3	939.5	-127.2	13.1	868.9	677.8	1334.7	1143.7	1334.7	0.81	165.3	12.3	-12.4	0.0													
15	8	0.000	23.500	0.41852	0.41430	0.49352	0.20	4	192.1	12.7	-12.8	0.0	83.4	0.0	-42.9	0.0	42.9	433.9	156.9	860.4	-116.4	12.0	777.1	607.8	1203.6	1034.3	1203.6	0.55	142.3	10.6	-10.7	0.0													
16	8	1.500	25.000	0.41259	0.40825	0.48994	0.20	4	211.6	12.6	-12.6	0.0	82.2	0.0	-42.6	0.0	42.6	438.2	209.2	910.4	-87.2	13.3	800.5	633.0	1272.8	1105.3	1272.8	0.58	156.7	10.5	-10.5	0.0													
17	9	0.000	25.000	0.41259	0.40825	0.48994	0.20	4	211.6	12.6	-12.6	0.0	82.2	0.0	-42.6	0.0	42.6	438.2	209.2	910.4	-87.2	13.3	800.5	633.0	1272.8	1105.3	1272.8	0.58	156.7	10.5	-10.5	0.0													
18	9	5.000	30.000	0.41347	0.40983	0.48350	0.20	4	286.2	12.6	-12.6	0.0	82.5	0.0	-42.1	0.0	42.1	-40.7	545.5	1080.0	-40.7	17.8	986.7	820.0	1521.3	1354.6	1521.3	0.69	212.0	10.5	-10.5	0.0													
19	10	0.000	30.000	0.41347	0.40983	0.48350	0.20	4	-293.0	19.7	-20.0	0.0	-15.7	0.0	7.5	0.0	-7.5	135.9	-944.8	135.9	-1144.0	-18.4	-1299.4	-1268.7	-1498.6	-1467.9	1498.6	0.68	-217.0	16.4	-16.7	0.0													
20	10	5.000	35.000	0.40794	0.40355	0.48693	0.20	4	-215.9	19.4	-19.8	0.0	-15.5	0.0	7.5	0.0	-7.5	-634.3	-324.5	141.9	-981.7	-13.8	-906.8	-876.2	-1254.1	-1223.6	1254.1	0.57	-159.9	16.2	-16.5	0.0													
21	11	0.000	35.000	0.40794	0.40355	0.48693	0.20	4	-215.9	19.4	-19.8	0.0	-15.5	0.0	7.5	0.0	-7.5	-323.1	-324.4	141.9	-981.6	-13.8	-596.9	-566.3	-1254.0	-1223.5	1254.0	0.57	-159.9	16.2	-16.5	0.0													
22	11	1.500	36.500	0.41222	0.40789	0.48968	0.20	4	-195.9	19.6	-20.0	0.0	-15.7	0.0	7.6	0.0	-7.6	-359.5	-234.8	146.4	-934.0	-12.5	-611.2	-580.4	-1185.6	-1154.8	1185.6	0.54	-145.1	16.4	-16.6	0.0													
23	12	0.000	36.500	0.48143	0.47811	0.53642	0.20	3	-228.8	22.9	-23.3	0.0	-18.4	0.0	8.3	0.0	-8.3	-393.9	-257.2	160.4	-1023.1	-13.7	-686.3	-651.4	-1315.6	-1280.7	1315.6	0.80	-169.5	19.1	-19.4	0.0													
24	12	3.500	40.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	-171.0	23.3	-23.7	0.0	-18.7	0.0	8.3	0.0	-8.3	-827.1	-22.4	233.4	-893.8	-10.1	-1058.8	-1023.5	-1125.6	-1090.2	1125.6	0.69	-126.6	19.4	-19.7	0.0													
25	13	0.000	40.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	-171.0	23.3	-23.7	0.0	-18.7	0.0	8.3	0.0	-8.3	-481.6	-22.4	233.4	-893.6	-10.1	-713.4	-678.0	-1125.4	-1090.1	1125.4	0.69	-126.6	19.4	-19.7	0.0													
26	13	4.000	44.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	-100.8	23.3	-23.7	0.0	-18.7	0.0	8.3	0.0	-8.3	-646.5	-22.2	334.3	-740.5	-6.0	-803.9	-768.6	-897.9	-862.6	897.9	0.55	-74.7	19.4	-19.7	0.0													
27	14	0.000	44.000	0.49650	0.49405	0.53534	0.20	3	-102.4	23.7	-24.1	0.0	-19.0	0.0	8.3	0.0	-8.3	-298.3	-22.0	331.3	-733.6	-5.9	-457.9	-422.4	-893.2	-857.6	893.2	0.54	-75.8	19.7	-20.1	0.0													
28	14	1.000	45.000	0.49650	0.49405	0.53534	0.20	3	-84.6	23.7	-24.1	0.0																																	

Modello di carico di fatica

LM3

coeff. Par. 0.60 coeff. Par. 0.60

Verifiche SLE																		
Sez	Carico	Var. Ter.+		Var. Ter.-		Carichi mobili				Combinazioni				Inviluppi	c.u.			
	iperstatico	azioni alle estremità	iperstatico	azioni alle estremità	iperstatico	CMmax	CMmin	CVmax	CVmin	Vento	C1	Mmax	C2	Mmax		C1	Vmax	C2
Sdrit3 (kN)	SdDT±code (kN)	SdDT3 (kN)	SdDT-code (kN)	SdDT-3 (kN)	SdCMmax (kN)	SdCMmin (kN)	SdCVmax (kN)	SdCVmin (kN)	Sd $\bar{\eta}$ (kN)	SdC1 (kN)	SdC2 (kN)	SdC1 (kN)	SdC2 (kN)	Sd (kN)	c.u.			
1	79.0	-83.7	-30.7	83.7	30.7	0.0	0.0	124.7	-759.6	-7.4	323.1	-268.9	447.8	-1028.5	1028.5	0.63		
2	81.6	0.0	-31.2	0.0	31.2	-570.7	126.5	165.0	-580.5	-4.1	173.4	-692.5	211.9	-702.4	702.4	0.43		
3	81.6	0.0	-31.2	0.0	31.2	-570.5	126.5	165.0	-580.4	-4.1	173.4	-692.4	211.9	-702.3	702.3	0.43		
4	82.0	0.0	-31.3	0.0	31.3	-532.1	126.9	190.4	-546.4	-3.4	187.7	-640.8	251.2	-655.0	655.0	0.40		
5	81.7	0.0	-30.9	0.0	30.9	-526.4	125.5	188.3	-540.5	-3.3	185.9	-634.4	248.8	-648.5	648.5	0.53		
6	82.3	0.0	-31.0	0.0	31.0	-372.4	125.9	293.8	-411.3	-0.6	241.8	-425.8	409.7	-464.8	464.8	0.38		
7	82.3	0.0	-31.0	0.0	31.0	-119.2	125.9	293.8	-411.2	-0.6	241.8	-172.6	409.7	-464.6	464.6	0.38		
8	82.9	0.0	-31.1	0.0	31.1	47.9	126.1	436.0	-270.9	2.8	312.1	167.1	622.0	477.0	622.0	0.51		
9	82.9	0.0	-31.1	0.0	31.1	48.0	126.1	436.0	-270.7	2.8	312.1	167.1	622.0	477.0	622.0	0.51		
10	82.9	0.0	-31.1	0.0	31.1	85.2	126.1	465.5	-245.8	3.5	326.0	181.0	665.4	520.4	665.4	0.54		
11	81.5	0.0	-31.3	0.0	31.3	86.0	127.2	469.8	-248.1	3.6	324.8	180.6	667.4	523.2	667.4	0.54		
12	81.5	0.0	-31.3	0.0	31.3	231.1	127.2	590.6	-158.5	6.3	483.4	339.2	842.9	698.7	842.9	0.68		
13	81.5	0.0	-31.3	0.0	31.3	231.2	127.2	590.6	-158.4	6.3	483.5	339.3	842.9	698.7	842.9	0.68		
14	81.1	0.0	-31.3	0.0	31.3	350.8	126.9	695.9	-94.2	8.7	649.6	506.0	994.6	851.0	994.6	0.81		
15	69.5	0.0	-28.6	0.0	28.6	321.4	116.2	637.3	-86.2	8.0	580.5	453.7	896.4	769.6	896.4	0.55		
16	68.5	0.0	-28.4	0.0	28.4	324.6	155.0	674.4	-64.6	8.9	597.6	472.3	947.4	822.1	947.4	0.58		
17	68.5	0.0	-28.4	0.0	28.4	324.6	155.0	674.4	-64.6	8.9	597.6	472.3	947.4	822.1	947.4	0.58		
18	68.8	0.0	-28.0	0.0	28.0	-30.1	404.1	800.0	-30.2	11.9	735.3	610.4	1131.3	1006.4	1131.3	0.69		
19	-13.1	0.0	5.0	0.0	-5.0	100.7	-699.9	100.7	-847.4	-12.2	-963.9	-940.9	-1111.5	-1088.4	1111.5	0.68		
20	-12.9	0.0	5.0	0.0	-5.0	-469.8	-240.4	105.1	-727.2	-9.2	-673.4	-650.4	-930.7	-907.7	930.7	0.57		
21	-12.9	0.0	5.0	0.0	-5.0	-239.3	-240.3	105.1	-727.1	-9.2	-443.8	-420.9	-930.6	-907.6	930.6	0.57		
22	-13.1	0.0	5.0	0.0	-5.0	-266.3	-173.9	108.4	-691.8	-8.3	-454.5	-431.4	-880.1	-856.9	880.1	0.54		
23	-15.3	0.0	5.5	0.0	-5.5	-291.7	-190.5	118.8	-757.9	-9.1	-510.6	-484.3	-976.8	-950.4	976.8	0.9		
24	-15.5	0.0	5.6	0.0	-5.6	-612.6	-16.6	172.9	-662.1	-6.7	-786.9	-760.2	-836.3	-809.6	836.3	0.68		
25	-15.5	0.0	5.6	0.0	-5.6	-356.7	-16.6	172.9	-661.9	-6.7	-531.0	-504.3	-836.2	-809.5	836.2	0.68		
26	-15.5	0.0	5.6	0.0	-5.6	-478.9	-16.5	247.7	-548.5	-4.0	-598.4	-571.7	-668.0	-641.3	668.0	0.54		
27	-15.8	0.0	5.5	0.0	-5.5	-221.0	-16.3	245.4	-543.4	-3.9	-342.1	-315.3	-664.5	-637.7	664.5	0.54		
28	-15.8	0.0	5.5	0.0	-5.5	-187.1	-16.3	265.9	-515.9	-3.2	-294.4	-267.6	-623.2	-596.3	623.2	0.51		
29	-15.8	0.0	5.5	0.0	-5.5	-187.1	-16.3	265.9	-515.9	-3.2	-294.4	-267.6	-623.2	-596.3	623.2	0.51		
30	-15.7	0.0	5.5	0.0	-5.5	-269.4	80.5	379.5	-384.6	0.2	-307.0	109.1	-422.2	408.1	422.2	0.34		
31	-15.7	0.0	5.5	0.0	-5.5	-16.2	80.5	379.5	-384.5	0.2	-53.8	109.1	-422.1	408.1	422.1	0.34		
32	-15.8	0.0	5.5	0.0	-5.5	137.1	80.6	509.5	-268.3	3.6	208.5	235.3	580.8	607.6	607.6	0.49		
33	-15.8	0.0	5.5	0.0	-5.5	137.2	80.6	509.5	-268.2	3.6	208.6	235.4	580.8	607.7	607.7	0.49		
34	-15.8	0.0	5.5	0.0	-5.5	171.3	80.6	536.9	-247.0	4.3	256.5	283.4	622.1	648.9	648.9	0.53		
35	-15.5	0.0	5.6	0.0	-5.6	172.9	81.4	541.8	-249.3	4.4	256.8	283.5	625.7	652.4	652.4	0.53		
36	-15.5	0.0	5.6	0.0	-5.6	308.1	81.4	655.6	-171.4	7.1	446.8	473.4	794.2	820.9	820.9	0.67		

Verifiche a Fatica								
λ1	λmax	λ	ΔσE	ΔσE	ΔσE/Δσ _{rid} ≤1.0	ΔσE/Δσ _{rid} ≤1.0	Interazione ≤1.3	c.u.
2.35	2.00	2.00	36.9	0.0	0.47	0.00	0.47	0.47
2.35	2.00	2.00	29.7	3.0	0.38	0.04	0.42	0.38
2.35	2.00	2.00	29.7	3.0	0.38	0.04	0.42	0.38
2.35	2.00	2.00	28.2	3.3	0.36	0.05	0.41	0.36
2.35	2.00	2.00	37.2	3.0	0.48	0.04	0.52	0.48
2.35	2.00	2.00	35.7	3.7	0.46	0.05	0.51	0.46
2.35	2.00	2.00	35.7	3.7	0.46	0.05	0.51	0.46
2.35	2.00	2.00	37.2	3.9	0.48	0.06	0.53	0.48
2.35	2.00	2.00	37.2	3.9	0.48	0.06	0.53	0.48
2.35	2.00	2.00	37.6	3.9	0.48	0.06	0.54	0.48
2.35	2.00	2.00	37.9	4.3	0.48	0.06	0.55	0.48
2.35	2.00	2.00	39.5	14.2	0.50	0.20	0.71	0.55
2.35	2.00	2.00	39.5	14.2	0.50	0.20	0.71	0.55
2.35	2.00	2.00	41.6	30.0	0.53	0.43	0.96	0.81
2.35	2.00	2.00	28.6	21.5	0.37	0.31	0.68	0.52
2.35	2.00	2.00	29.3	24.2	0.37	0.35	0.72	0.56
2.35	2.00	2.00	29.3	24.2	0.37	0.35	0.72	0.56
1.63	1.80	1.51	33.1	14.4	0.42	0.21	0.63	0.48
1.75	1.89	1.62	36.4	15.5	0.46	0.22	0.69	0.53
1.75	1.89	1.62	32.7	13.8	0.42	0.20	0.62	0.47
1.75	1.89	1.62	32.7	13.8	0.42	0.20	0.62	0.47
2.25	2.00	2.00	31.5	16.6	0.40	0.24	0.64	0.49
2.25	2.00	2.00	46.0	23.4	0.59	0.34	0.92	0.7
2.25	2.00	2.00	41.8	7.5	0.53	0.11	0.64	0.53
2.25	2.00	2.00	41.8	7.5	0.53	0.11	0.64	0.53
2.25	2.00	2.00	40.7	4.0	0.52	0.06	0.58	0.52
2.25	2.00	2.00	40.3	3.6	0.52	0.05	0.57	0.52
2.25	2.00	2.00	40.1	3.6	0.51	0.05	0.57	0.51
2.25	2.00	2.00	40.1	3.6	0.51	0.05	0.57	0.51
2.25	2.00	2.00	40.1	3.6	0.51	0.05	0.57	0.51
2.25	2.00	2.00	39.6	4.1	0.51	0.06	0.56	0.51
2.25	2.00	2.00	39.6	4.1	0.51	0.06	0.56	0.51
2.25	2.00	2.00	39.9	3.9	0.51	0.06	0.57	0.51
2.25	2.00	2.00	39.9	3.9	0.51	0.06	0.57	0.51
2.25	2.00	2.00	40.1	3.9	0.51	0.06	0.57	0.51
2.25	2.00	2.00	40.4	4.3	0.52	0.06	0.58	0.52
2.25	2.00	2.00	41.4	13.1	0.53	0.19	0.72	0.55

Risultati		
FS_max	Status	Condizione Dominante
0.64	OK!	Bs.SLU
0.43	OK!	Bs.SLU
0.43	OK!	Bs.SLU
0.41	OK!	Bs.SLU
0.54	OK!	Bs.SLU
0.46	OK!	Fatica
0.46	OK!	Fatica
0.51	OK!	Bs.SLU
0.51	OK!	Bs.SLU
0.54	OK!	Bs.SLU
0.54	OK!	Bs.SLU
0.69	OK!	Bs.SLU
0.69	OK!	Bs.SLU
0.81	OK!	Bs.SLU
0.55	OK!	Bs.SLU
0.58	OK!	Bs.SLU
0.58	OK!	Bs.SLU
0.69	OK!	Bs.SLU
0.68	OK!	Bs.SLU
0.57	OK!	Bs.SLU
0.57	OK!	Bs.SLU
0.54	OK!	Bs.SLU
0.80	OK!	Bs.SLU
0.69	OK!	Bs.SLU
0.69	OK!	Bs.SLU
0.55	OK!	Bs.SLU
0.54	OK!	Bs.SLU
0.51	OK!	Fatica
0.51	OK!	Fatica
0.51	OK!	Fatica
0.51	OK!	Fatica
0.53	OK!	Bs.SLU
0.54	OK!	Bs.SLU
0.67	OK!	Bs.SLU

				Verifiche SLU																														
				Cedimenti vincolari		Ritiro		Var. Ter.+		Var. Ter.-		Carichi mobili				Combinazioni				Involuppi														
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	C2	C1	Vmax	C2	Vmax	Sd (kN)	c.u.	permanenti portati	Ced1	Ced2	azioni alle estremità
							Sd2 (kN)	n. effettivo pioli per fila																										
37	19	0.000	60.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	179.8	23.3	-23.7	0.0	-18.7	0.0	8.3	0.0	-8.3	416.1	109.8	885.1	-231.3	10.7	603.0	638.3	1071.9	1107.3	1107.3	0.67	133.2	19.4	-19.7	0.0		
38	19	3.500	63.500	0.48489	0.48164	0.53832	0.20	3	239.3	23.1	-23.5	0.0	-18.5	0.0	8.3	0.0	-8.3	430.7	247.3	1019.8	-154.1	14.3	680.6	715.7	1269.6	1304.8	1304.8	0.9	177.3	19.3	-19.6	0.0		
39	20	0.000	63.500	0.42052	0.41634	0.49431	0.20	4	207.5	20.0	-20.4	0.0	-16.0	0.0	7.6	0.0	-7.6	395.5	227.2	936.4	-141.4	13.1	612.5	643.8	1153.5	1184.8	1184.8	0.54	153.7	16.7	-17.0	0.0		
40	20	1.500	65.000	0.41897	0.41478	0.49320	0.20	4	229.3	20.0	-20.3	0.0	-15.9	0.0	7.6	0.0	-7.6	358.0	321.8	988.8	-115.8	14.5	598.3	629.4	1229.0	1260.2	1260.2	0.58	169.9	16.6	-16.9	0.0		
41	21	0.000	65.000	0.41897	0.41478	0.49320	0.20	4	229.3	20.0	-20.3	0.0	-15.9	0.0	7.6	0.0	-7.6	358.0	321.8	988.8	-115.8	14.5	598.3	629.4	1229.0	1260.2	1260.2	0.58	169.9	16.6	-16.9	0.0		
42	21	5.000	70.000	0.43129	0.42792	0.49483	0.20	4	313.4	20.6	-20.9	0.0	-16.4	0.0	7.6	0.0	-7.6	-75.2	613.2	1170.1	-109.0	19.3	942.4	974.1	1499.4	1531.1	1531.1	0.0	232.2	17.1	-17.4	0.0		
43	22	0.000	70.000	0.43129	0.42792	0.49483	0.20	4	-310.6	22.4	-21.9	0.0	4.7	0.0	-2.1	0.0	2.1	145.7	-977.4	145.7	-1187.0	-19.1	-1322.3	-1331.1	-1532.0	-1540.8	1540.8	0.0	-230.1	18.7	-18.3	0.0		
44	22	5.000	75.000	0.41897	0.41478	0.49320	0.20	4	-226.6	21.8	-21.3	0.0	4.6	0.0	2.1	0.0	2.1	-650.8	-338.5	150.7	-1007.4	-14.3	-906.4	-915.1	-1263.0	-1271.7	1271.7	0.58	-167.9	18.1	-17.8	0.0		
45	23	0.000	75.000	0.41897	0.41478	0.49320	0.20	4	-226.6	21.8	-21.3	0.0	4.6	0.0	-2.1	0.0	2.1	-335.6	-338.4	150.7	-1007.3	-14.3	-594.0	-602.7	-1262.9	-1271.6	1271.6	0.58	-167.9	18.1	-17.8	0.0		
46	23	1.500	76.500	0.42052	0.41634	0.49431	0.20	4	-204.8	21.9	-21.4	0.0	4.6	0.0	-2.1	0.0	2.1	-375.0	-242.4	160.3	-955.5	-12.9	-607.5	-616.2	-1187.9	-1196.6	1196.6	0.55	-151.7	18.2	-17.8	0.0		
47	24	0.000	76.500	0.48489	0.48164	0.53832	0.20	3	-236.2	25.2	-24.7	0.0	5.3	0.0	-2.2	0.0	2.2	-408.4	-263.9	174.6	-1040.5	-14.1	-675.8	-685.6	-1307.9	-1317.7	1317.7	0.80	-174.9	21.0	-20.6	0.0		
48	24	3.500	80.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	-176.7	25.4	-24.9	0.0	5.3	0.0	-2.2	0.0	2.2	-802.4	-64.8	249.9	-907.1	-10.5	-1006.9	-1016.7	-1111.5	-1121.4	1121.4	0.68	-130.9	21.2	-20.7	0.0		
49	25	0.000	80.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	-176.7	25.4	-24.9	0.0	5.3	0.0	-2.2	0.0	2.2	-457.0	-64.8	250.0	-906.9	-10.5	-661.4	-671.2	-1111.4	-1121.2	1121.2	0.68	-130.9	21.2	-20.7	0.0		
50	25	4.000	84.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	-106.5	25.4	-24.9	0.0	5.3	0.0	-2.2	0.0	2.2	-621.3	-64.7	352.7	-754.2	-6.3	-751.4	-761.2	-884.4	-894.2	894.2	0.54	-78.9	21.2	-20.7	0.0		
51	26	0.000	84.000	0.49650	0.49405	0.53534	0.20	3	-108.2	25.8	-25.3	0.0	5.4	0.0	-2.2	0.0	2.2	-273.3	-64.1	349.5	-747.2	-6.3	-405.4	-415.2	-879.2	-889.1	889.1	0.54	-80.1	21.5	-21.0	0.0		
52	26	1.000	85.000	0.49650	0.49405	0.53534	0.20	3	-90.4	25.8	-25.3	0.0	5.4	0.0	-2.2	0.0	2.2	-227.6	-64.1	377.6	-710.3	-5.2	-340.8	-350.7	-823.5	-833.4	833.4	0.51	-66.9	21.5	-21.0	0.0		
53	27	0.000	85.000	0.49650	0.49405	0.53534	0.20	3	-90.4	25.8	-25.3	0.0	5.4	0.0	-2.2	0.0	2.2	-227.6	-64.1	377.6	-710.3	-5.2	-340.8	-350.7	-823.5	-833.4	833.4	0.51	-66.9	21.5	-21.0	0.0		
54	27	5.000	90.000	0.49295	0.49025	0.53463	0.20	3	-1.3	25.6	-25.1	0.0	5.4	0.0	-2.2	0.0	2.2	-339.2	79.7	531.8	-534.9	-0.1	111.5	-367.9	563.7	-563.6	563.7	0.34	-1.0	21.4	-20.9	0.0		
55	28	0.000	90.000	0.49295	0.49025	0.53463	0.20	3	-1.3	25.6	-25.1	0.0	5.4	0.0	-2.2	0.0	2.2	2.6	79.7	531.8	-534.8	-0.1	111.5	-26.1	563.7	-563.4	563.7	0.34	-1.0	21.4	-20.9	0.0		
56	28	5.000	95.000	0.49650	0.49405	0.53534	0.20	3	87.8	25.8	-25.3	0.0	5.4	0.0	-2.2	0.0	2.2	208.6	79.8	707.2	-380.4	5.1	335.0	325.1	833.6	823.7	833.6	0.51	65.0	21.5	-21.0	0.0		
57	29	0.000	95.000	0.49650	0.49405	0.53534	0.20	3	87.8	25.8	-25.3	0.0	5.4	0.0	-2.2	0.0	2.2	208.8	79.8	707.3	-380.2	5.1	335.1	325.2	833.6	823.7	833.6	0.51	65.0	21.5	-21.0	0.0		
58	29	1.000	96.000	0.49650	0.49405	0.53534	0.20	3	105.6	25.8	-25.3	0.0	5.4	0.0	-2.2	0.0	2.2	254.5	79.8	744.1	-352.1	6.1	399.7	389.8	889.3	879.4	889.3	0.54	78.2	21.5	-21.0	0.0		
59	30	0.000	96.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	104.0	25.4	-24.9	0.0	5.3	0.0	-2.2	0.0	2.2	256.8	80.5	751.0	-355.4	6.2	400.0	390.1	894.1	884.3	894.1	0.54	77.0	21.2	-20.7	0.0		
60	30	4.000	100.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	174.1	25.4	-24.9	0.0	5.3	0.0	-2.2	0.0	2.2	438.0	80.5	903.8	-252.4	10.3	655.4	645.6	1121.3	1111.5	1121.3	0.68	129.0	21.2	-20.7	0.0		
61	31	0.000	100.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	174.1	25.4	-24.9	0.0	5.3	0.0	-2.2	0.0	2.2	438.1	80.5	903.9	-252.3	10.3	655.6	645.8	1121.3	1111.5	1121.3	0.68	129.0	21.2	-20.7	0.0		
62	31	3.500	103.500	0.48489	0.48164	0.53832	0.20	3	233.6	25.2	-24.7	0.0	5.3	0.0	-2.2	0.0	2.2	408.6	260.7	1037.5	-176.7	13.9	688.9	679.2	1317.8	1308.1	1317.8	0.80	173.1	21.0	-20.6	0.0		
63	32	0.000	103.500	0.42052	0.41634	0.49431	0.20	4	202.6	21.9	-21.4	0.0	4.6	0.0	-2.1	0.0	2.1	375.2	239.6	952.8	-162.2	12.8	619.1	610.4	1196.6	1188.0	1196.6	0.55	150.1	18.2	-17.8	0.0		
64	32	1.500	105.000	0.41897	0.41478	0.49320	0.20	4	224.4	21.8	-21.3	0.0	4.6	0.0	-2.1	0.0	2.1	335.8	335.6	1004.6	-150.6	14.2	602.8	594.1	1271.6	1262.9	1271.6	0.58	166.2	18.1	-17.8	0.0		
65	33	0.000	105.000	0.41897	0.41478	0.49320	0.20	4	224.4	21.8	-21.3	0.0	4.6	0.0	-2.1	0.0	2.1	335.8	335.6	1004.6	-150.6	14.2	602.8	594.1	1271.6	1262.9	1271.6	0.58	166.2	18.1	-17.8	0.0		
66	33	5.000	110.000	0.43129	0.42792	0.49483	0.20	4	308.4	22.4	-21.9	0.0	4.7	0.0	-2.1	0.0	2.1	-97.6	625.8	1184.7	-145.6	19.0	982.4	973.6	1541.3	1532.4	1541.3	0.0	228.4	18.7	-18.3	0.0		
67	34	0.000	110.000	0.43129	0.42792	0.49483	0.20	4	-309.1	22.6	-22.8	0.0	-1.7	0.0	0.7	0.0	-0.7	151.4	-980.3	151.4	-1190.4	-19.0	-1333.6	-1330.6	-1543.7	-1540.7	1543.7	0.1	-229.0	18.9	-19.0	0.0		
68	34	5.000	115.000	0.41897	0.41478	0.49320	0.20	4	-225.1	22.0	-22.2	0.0	-1.6	0.0	0.7	0.0	-0.7	-646.5	-341.4	156.3	-1010.5	-14.2	-910.3	-907.3	-1274.3	-1271.3	1274.3	0.58	-166.8	18.3	-18.5	0.0		
69	35	0.000	115.000	0.41897	0.41478	0.49320	0.20	4	-225.1	22.0	-22.2	0.0	-1.6	0.0	0.7	0.0	-0.7	-331.3	-341.2	156.3	-1010.4	-14.2	-605.0	-602.1	-1274.2	-1271.2	1274.2	0.58	-166.8	18.3	-18.5	0.0		
70	35	1.500	116.500	0.42052	0.41634	0.49431	0.20	4	-203.3	22.1	-22.2	0.0	-1.6	0.0	0.7	0.0	-0.7	-370.9	-245.1	166.4	-958.5	-12.8	-611.5	-608.6	-1199.2	-1196.3	1199.2	0.55	-150.6	18.4	-18.5	0.0		
71	36	0.000	116.500	0.48489	0.48164	0.53832	0.20	3	-234.4	25.5	-25.7	0.0	-1.9	0.0	0.7	0.0	-0.7	-403.9	-266.9	181.2	-1043.9	-14.0	-680.6	-677.2	-1320.6	-1317.2	1320.6	0.80	-173.7	21.2	-21.4	0.0		
72	36	3.500	120.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	-175.0	25.7	-25.9	0.0	-1.9	0.0	0.7	0.0	-0.7	-794.2	-71.3	256.8	-910.4	-10.4	-1008.0	-1004.7	-1124.2	-1120.9	1124.2	0.68	-129.6	21.4	-21.5	0.0		
73	37	0.000	120.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	-175.0	25.7	-25.9	0.0	-1.9	0.0	0.7																			

Verifiche SLE																		Verifiche a Fatica							Risultati			
Sez	Carichi mobili					Combinazioni					Involuppi	λ		ΔσE					Interazio	c.u.	FS_max	Status	Condizione Dominante					
	Sdrit3	SdDT±co	SdDT3	SdDT-code	SdDT-3	SdCMmax	SdCMmin	SdCVmax	SdCVmin	Sdδ	SdC1	SdC2	SdC1	SdC2	Sd (kN)	c.u.	λ1	λmax	λ	ΔτE	ΔσE	ΔτE/Δτ _{rid} ≤1.0	ΔσE/Δσ _{rid} ≤1.0	Interazio	c.u.	FS_max	Status	Condizione Dominante
37	-15.5	0.0	5.6	0.0	-5.6	308.2	81.4	655.6	-171.3	7.1	446.9	473.6	794.3	820.9	820.9	0.67	2.25	2.00	2.00	41.4	13.1	0.53	0.19	0.72	0.55	0.67	OK!	Bs.SLU
38	-15.4	0.0	5.5	0.0	-5.5	319.0	183.2	755.4	-114.2	9.5	504.1	530.6	940.5	967.0	967.0	0.9	2.25	2.00	2.00	43.9	30.2	0.56	0.43	0.99	0.8	0.9	OK!	Bs.SLU
39	-13.3	0.0	5.1	0.0	-5.1	292.9	168.3	693.7	-104.8	8.7	453.7	477.2	854.4	877.9	877.9	0.53	2.25	2.00	2.00	30.2	21.9	0.39	0.31	0.70	0.54	0.54	OK!	Bs.SLU
40	-13.3	0.0	5.1	0.0	-5.1	265.2	238.4	732.4	-85.8	9.7	443.0	466.5	910.2	933.7	933.7	0.57	1.80	1.98	1.67	31.6	18.2	0.40	0.26	0.66	0.51	0.58	OK!	Bs.SLU
41	-13.3	0.0	5.1	0.0	-5.1	265.2	238.4	732.4	-85.8	9.7	443.0	466.5	910.2	933.7	933.7	0.57	1.80	1.98	1.67	31.6	18.2	0.40	0.26	0.66	0.51	0.58	OK!	Bs.SLU
42	-13.7	0.0	5.1	0.0	-5.1	-55.7	454.2	866.8	-80.8	12.9	697.6	721.5	1110.2	1134.1	1134.1	0.69	1.80	1.98	1.67	36.0	14.0	0.46	0.20	0.66	0.51	0.0	OK!	Bs.SLU
43	3.9	0.0	-1.4	0.0	1.4	107.9	-724.0	107.9	-879.3	-12.8	-979.8	-986.5	-1135.1	-1141.8	1141.8	0.0	1.80	1.98	1.67	37.0	14.0	0.47	0.20	0.67	0.52	0.0	OK!	Bs.SLU
44	3.8	0.0	-1.4	0.0	1.4	-482.1	-250.8	111.6	-746.2	-9.5	-672.0	-678.6	-936.2	-942.7	942.7	0.57	1.80	1.98	1.67	32.7	17.7	0.42	0.25	0.67	0.52	0.58	OK!	Bs.SLU
45	3.8	0.0	-1.4	0.0	1.4	-248.6	-250.6	111.6	-746.1	-9.5	-440.6	-447.2	-936.1	-942.7	942.7	0.57	1.80	1.98	1.67	32.7	17.7	0.42	0.25	0.67	0.52	0.58	OK!	Bs.SLU
46	3.8	0.0	-1.4	0.0	1.4	-277.8	-179.5	118.8	-707.7	-8.6	-450.8	-457.3	-880.7	-887.3	887.3	0.54	2.25	2.00	2.00	31.4	21.8	0.40	0.31	0.71	0.55	0.55	OK!	Fatica
47	4.4	0.0	-1.5	0.0	1.5	-302.5	-195.5	129.3	-770.8	-9.4	-501.5	-508.9	-969.7	-977.1	977.1	0.9	2.25	2.00	2.00	45.6	30.1	0.58	0.43	1.01	0.8	0.80	OK!	Bs.SLU
48	4.4	0.0	-1.5	0.0	1.5	-594.4	-48.0	185.1	-671.9	-7.0	-747.0	-754.5	-824.6	-832.0	832.0	0.68	2.25	2.00	2.00	41.6	13.4	0.53	0.19	0.72	0.56	0.68	OK!	Bs.SLU
49	4.4	0.0	-1.5	0.0	1.5	-338.5	-48.0	185.1	-671.8	-7.0	-491.1	-498.6	-824.4	-831.9	831.9	0.68	2.25	2.00	2.00	41.6	13.4	0.53	0.19	0.72	0.56	0.68	OK!	Bs.SLU
50	4.4	0.0	-1.5	0.0	1.5	-460.2	-48.0	261.3	-558.7	-4.2	-558.1	-565.5	-656.6	-664.0	664.0	0.54	2.25	2.00	2.00	40.6	4.4	0.52	0.06	0.58	0.52	0.54	OK!	Bs.SLU
51	4.5	0.0	-1.5	0.0	1.5	-202.4	-47.5	258.9	-553.5	-4.2	-301.8	-309.3	-652.8	-660.3	660.3	0.54	2.25	2.00	2.00	40.3	3.9	0.51	0.06	0.57	0.51	0.54	OK!	Bs.SLU
52	4.5	0.0	-1.5	0.0	1.5	-168.6	-47.5	279.7	-526.2	-3.5	-254.1	-261.6	-611.6	-619.1	619.1	0.50	2.25	2.00	2.00	40.1	4.0	0.51	0.06	0.57	0.51	0.51	OK!	Fatica
53	4.5	0.0	-1.5	0.0	1.5	-168.6	-47.5	279.7	-526.2	-3.5	-254.1	-261.6	-611.6	-619.1	619.1	0.50	2.25	2.00	2.00	40.1	4.0	0.51	0.06	0.57	0.51	0.51	OK!	Fatica
54	4.5	0.0	-1.5	0.0	1.5	-251.3	59.0	393.9	-396.2	-0.1	85.3	-274.7	420.3	-419.6	420.3	0.34	2.25	2.00	2.00	39.7	4.1	0.51	0.06	0.57	0.51	0.51	OK!	Fatica
55	4.5	0.0	-1.5	0.0	1.5	1.9	59.0	394.0	-396.1	-0.1	85.3	-21.5	420.3	-419.5	420.3	0.34	2.25	2.00	2.00	39.7	4.1	0.51	0.06	0.57	0.51	0.51	OK!	Fatica
56	4.5	0.0	-1.5	0.0	1.5	154.5	59.1	523.9	-281.8	3.4	250.5	243.0	619.8	612.3	619.8	0.50	2.25	2.00	2.00	40.1	4.0	0.51	0.06	0.57	0.51	0.51	OK!	Fatica
57	4.5	0.0	-1.5	0.0	1.5	154.7	59.1	523.9	-281.7	3.4	250.6	243.1	619.8	612.3	619.8	0.50	2.25	2.00	2.00	40.1	4.0	0.51	0.06	0.57	0.51	0.51	OK!	Fatica
58	4.5	0.0	-1.5	0.0	1.5	188.5	59.1	551.2	-260.8	4.1	298.3	290.8	661.0	653.5	661.0	0.54	2.25	2.00	2.00	40.2	3.9	0.51	0.06	0.57	0.51	0.54	OK!	Bs.SLU
59	4.4	0.0	-1.5	0.0	1.5	190.3	59.6	556.3	-263.2	4.1	298.5	291.1	664.5	657.1	664.5	0.54	2.25	2.00	2.00	40.6	4.4	0.52	0.06	0.58	0.52	0.54	OK!	Bs.SLU
60	4.4	0.0	-1.5	0.0	1.5	324.4	59.6	669.5	-187.0	6.9	487.4	480.0	832.5	825.1	832.5	0.68	2.25	2.00	2.00	41.6	13.2	0.53	0.19	0.72	0.56	0.68	OK!	Bs.SLU
61	4.4	0.0	-1.5	0.0	1.5	324.5	59.6	669.5	-186.9	6.9	487.5	480.1	832.5	825.1	832.5	0.68	2.25	2.00	2.00	41.6	13.2	0.53	0.19	0.72	0.56	0.68	OK!	Bs.SLU
62	4.4	0.0	-1.5	0.0	1.5	302.7	193.1	768.5	-130.9	9.3	511.9	504.5	977.8	970.4	977.8	0.9	2.25	2.00	2.00	45.4	29.8	0.58	0.43	1.01	0.8	0.80	OK!	Bs.SLU
63	3.8	0.0	-1.4	0.0	1.4	277.9	177.4	705.7	-120.1	8.5	459.9	453.4	887.8	881.2	887.8	0.54	2.25	2.00	2.00	31.2	21.7	0.40	0.31	0.71	0.55	0.55	OK!	Fatica
64	3.8	0.0	-1.4	0.0	1.4	248.7	248.6	744.2	-111.5	9.5	447.7	441.2	943.2	936.6	943.2	0.57	1.80	1.98	1.67	32.6	18.1	0.42	0.26	0.68	0.52	0.58	OK!	Bs.SLU
65	3.8	0.0	-1.4	0.0	1.4	248.7	248.6	744.2	-111.5	9.5	447.7	441.2	943.2	936.6	943.2	0.57	1.80	1.98	1.67	32.6	18.1	0.42	0.26	0.68	0.52	0.58	OK!	Bs.SLU
66	3.9	0.0	-1.4	0.0	1.4	-72.3	463.6	877.5	-107.8	12.7	728.7	722.0	1142.6	1136.0	1142.6	0.0	1.80	1.98	1.67	36.9	13.9	0.47	0.20	0.67	0.52	0.0	OK!	Bs.SLU
67	-1.4	0.0	0.5	0.0	-0.5	112.1	-726.1	112.1	-881.8	-12.7	-988.7	-986.4	-1144.3	-1142.0	1144.3	0.0	1.80	1.98	1.67	36.9	13.9	0.47	0.20	0.67	0.52	0.7	OK!	Bs.SLU
68	-1.3	0.0	0.5	0.0	-0.5	-478.9	-252.9	115.8	-748.5	-9.5	-675.4	-673.1	-945.0	-942.8	945.0	0.58	1.80	1.98	1.67	32.7	18.0	0.42	0.26	0.68	0.52	0.58	OK!	Bs.SLU
69	-1.3	0.0	0.5	0.0	-0.5	-245.4	-252.8	115.8	-748.4	-9.5	-449.3	-447.0	-944.9	-942.7	944.9	0.58	1.80	1.98	1.67	32.7	18.0	0.42	0.26	0.68	0.52	0.58	OK!	Bs.SLU
70	-1.3	0.0	0.5	0.0	-0.5	-274.7	-181.5	123.3	-710.0	-8.6	-454.2	-452.0	-889.5	-887.3	889.5	0.54	2.25	2.00	2.00	31.3	21.6	0.40	0.31	0.71	0.55	0.55	OK!	Bs.SLU
71	-1.6	0.0	0.5	0.0	-0.5	-299.2	-197.7	134.2	-773.3	-9.3	-505.6	-503.0	-979.6	-977.1	979.6	0.80	2.25	2.00	2.00	45.5	29.7	0.58	0.43	1.01	0.8	0.80	OK!	Bs.SLU
72	-1.6	0.0	0.5	0.0	-0.5	-588.3	-52.8	190.2	-674.4	-6.9	-748.4	-745.9	-834.5	-832.0	834.5	0.68	2.25	2.00	2.00	41.6	13.1	0.53	0.19	0.72	0.55	0.68	OK!	Bs.SLU
73	-1.6	0.0	0.5	0.0	-0.5	-332.4	-52.8	190.2	-674.3	-6.9	-492.5	-490.0	-834.4	-831.8	834.4	0.68	2.25	2.00	2.00	41.6	13.1	0.53	0.19	0.72	0.55	0.68	OK!	Bs.SLU
74	-1.6	0.0	0.5	0.0	-0.5	-454.1	-52.8	266.4	-561.2	-4.1	-559.5	-556.9	-666.6	-664.0	666.6	0.54	2.25	2.00	2.00	40.6	4.4	0.52	0.06	0.58	0.52	0.55	OK!	Bs.SLU
75	-1.6	0.0	0.5	0.0	-0.5	-196.4	-52.3	264.0	-555.9	-4.1	-303.3	-300.7	-662.9	-660.3	662.9	0.54	2.25	2.00	2.00	40.3	3.9	0.51	0.06	0.57	0.51	0.54	OK!	Bs.SLU
76	-1.6	0.0	0.5	0.0	-0.5	-162.6	-52.3	284.8	-528.6	-3.4	-255.6	-253.0	-621.7	-619.1	621.7	0.50	2.25	2.00	2.00	40.1	4.0	0.51	0.06	0.57	0.51	0.51	OK!	Fatica
77	-1.6	0.0	0.5	0.0	-0.5	-162.6	-52.3	284.8	-528.6	-3.4	-255.6	-253.0	-621.7	-619.1	621.7	0.50	2.25	2.00	2.00	40.1	4.0	0.51	0.06	0.57	0.51	0.51	OK!	Fatica
78	-1.6	0.0	0.5	0.0	-0.5	-245.3	55.1	399.1	-398.8	0.0	-268.7	77.5	-422.3	421.5	422.3	0.34	2.25	2.00	2.00	39.7	4.1	0.51	0.06	0.57	0.51	0.51	OK!	Fatica
79	-1.6	0.0	0.5	0.0	-0.5	7.9	55.1	399.1	-398.7	0.0	-15.5	77.5	-422.1	421.5	422.1	0.34	2.25	2.00	2.00	39.7	4.1	0.51	0.06	0.57	0.51	0.51	OK!	Fatica
80	-1.6	0.0	0.5	0.0	-0.5	160.5	55.2	529.0	-284.5	3.5	249.9	252.5	618.5	621.0	621.0	0.50	2.25	2.00	2.00	40.1	4.0	0.51	0.06	0.57	0.51	0.51	OK!	Fatica
81	-1.6	0.0	0.5	0.0	-0.5	160.6	55.2	529.1	-284.4	3.5	250.1	252.6	618.5	621.0	621.0	0.50	2.25	2.00	2.00	40.1	4.0	0.51	0.06	0.57	0.51	0.51	OK!	Fatica
82	-1.6	0.0	0.5	0.0	-0.5	194.5	55.2	556.3</																				

		Verifiche SLU																														
					Cedimenti vincolari		Ritiro		Var. Ter.+		Var. Ter.-		Carichi mobili				Combinazioni				Involuppi											
		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	C2	C1	Vmax	C2	Vmax	Sd (kN)	c.u.	permanenti portati	Ced1	Ced2	azioni alle estremità
Sez	FRAME	LOC (m)	Progr (m)	S _{lx} (m-1)	S _{ly} (m-1)	S _{lx} (m-1)	passo pioli (m)	n. effettivo pioli per fila	S _{d2} (kN)	S _{dced1} (kN)	S _{dced2} (kN)	S _{drit_cod e} (kN)	S _{drit3} (kN)	S _{dDT±co de} (kN)	S _{dDT3} (kN)	S _{dDT-code} (kN)	S _{dDT-3} (kN)	S _{dCMmax} (kN)	S _{dCMmin} (kN)	S _{dCVmax} (kN)	S _{dCVmin} (kN)	S _{dq} (kN)	S _{dC1} (kN)	S _{dC2} (kN)	S _{dC1} (kN)	S _{dC2} (kN)	S _d (kN)	c.u.	S _{d2} (kN)	S _{dced1} (kN)	S _{dced2} (kN)	S _{drit_cod e} (kN)
107	54	0.000	176.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	104.8	25.9	-25.7	0.0	1.9	0.0	-0.7	0.0	0.7	267.6	71.3	757.4	-359.7	6.2	407.1	403.7	896.9	893.6	896.9	0.55	77.6	21.5	-21.4	0.0
108	54	4.000	180.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	175.0	25.9	-25.7	0.0	1.9	0.0	-0.7	0.0	0.7	448.6	71.3	910.2	-256.9	10.4	662.4	659.1	1124.0	1120.7	1124.0	0.68	129.6	21.5	-21.4	0.0
109	55	0.000	180.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	175.0	25.9	-25.7	0.0	1.9	0.0	-0.7	0.0	0.7	448.8	71.3	910.3	-256.8	10.4	662.6	659.2	1124.1	1120.7	1124.1	0.68	129.6	21.5	-21.4	0.0
110	55	3.500	183.500	0.48489	0.48164	0.53832	0.20	3	234.4	25.7	-25.5	0.0	1.9	0.0	-0.7	0.0	0.7	403.9	266.7	1043.8	-181.3	14.0	680.6	677.2	1320.5	1317.2	1320.5	0.80	173.7	21.4	-21.2	0.0
111	56	0.000	183.500	0.42052	0.41634	0.49431	0.20	4	203.3	22.2	-22.1	0.0	1.6	0.0	-0.7	0.0	0.7	370.9	245.1	958.5	-166.4	12.8	611.5	608.6	1199.2	1196.3	1199.2	0.55	150.6	18.5	-18.4	0.0
112	56	1.500	185.000	0.41897	0.41478	0.49320	0.20	4	225.1	22.2	-22.0	0.0	1.6	0.0	-0.7	0.0	0.7	331.3	341.2	1010.4	-156.3	14.2	605.0	602.1	1274.2	1271.2	1274.2	0.58	166.8	18.5	-18.3	0.0
113	57	0.000	185.000	0.41897	0.41478	0.49320	0.20	4	225.1	22.2	-22.0	0.0	1.6	0.0	-0.7	0.0	0.7	331.3	341.2	1010.4	-156.3	14.2	605.0	602.1	1274.2	1271.2	1274.2	0.58	166.8	18.5	-18.3	0.0
114	57	5.000	190.000	0.43129	0.42792	0.49483	0.20	4	309.1	22.8	-22.6	0.0	1.7	0.0	-0.7	0.0	0.7	-151.3	980.2	1190.3	-151.4	19.0	1333.5	1330.5	1540.6	1543.6	1543.6	0.0	229.0	19.0	-18.9	0.0
115	58	0.000	190.000	0.43129	0.42792	0.49483	0.20	4	-308.4	21.9	-22.4	0.0	-4.7	0.0	2.1	0.0	-2.1	97.6	-626.0	145.6	-1184.7	-19.0	-982.5	-973.7	-1541.3	-1532.5	1541.3	0.0	-228.4	18.3	-18.7	0.0
116	58	5.000	195.000	0.41897	0.41478	0.49320	0.20	4	-224.4	21.3	-21.8	0.0	-4.6	0.0	2.1	0.0	-2.1	-651.0	-335.8	150.6	-1004.8	-14.2	-918.0	-909.3	-1271.7	-1263.1	1271.7	0.58	-166.2	17.8	-18.1	0.0
117	59	0.000	195.000	0.41897	0.41478	0.49320	0.20	4	-224.4	21.3	-21.8	0.0	-4.6	0.0	2.1	0.0	-2.1	-335.8	-335.6	150.6	-1004.6	-14.2	-602.8	-594.1	-1271.6	-1262.9	1271.6	0.58	-166.2	17.8	-18.1	0.0
118	59	1.500	196.500	0.42052	0.41634	0.49431	0.20	4	-202.6	21.4	-21.9	0.0	-4.6	0.0	2.1	0.0	-2.1	-375.2	-239.6	162.2	-952.8	-12.8	-619.1	-610.4	-1196.6	-1188.0	1196.6	0.55	-150.1	17.8	-18.2	0.0
119	60	0.000	196.500	0.48489	0.48164	0.53832	0.20	3	-233.6	24.7	-25.2	0.0	-5.3	0.0	2.2	0.0	-2.2	-408.6	-260.9	176.6	-1037.6	-13.9	-688.9	-679.1	-1317.9	-1308.1	1317.9	0.80	-173.1	20.6	-21.0	0.0
120	60	3.500	200.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	-174.1	24.9	-25.4	0.0	-5.3	0.0	2.2	0.0	-2.2	-783.6	-80.5	252.3	-904.0	-10.3	-1001.0	-991.2	-1121.5	-1111.7	1121.5	0.68	-129.0	20.7	-21.2	0.0
121	61	0.000	200.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	-174.1	24.9	-25.4	0.0	-5.3	0.0	2.2	0.0	-2.2	-438.1	-80.5	252.3	-903.9	-10.3	-655.6	-645.8	-1121.3	-1111.5	1121.3	0.68	-129.0	20.7	-21.2	0.0
122	61	4.000	204.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	-104.0	24.9	-25.4	0.0	-5.3	0.0	2.2	0.0	-2.2	-602.3	-80.5	355.4	-751.2	-6.2	-745.4	-735.6	-894.3	-884.4	894.3	0.54	-77.0	20.7	-21.2	0.0
123	62	0.000	204.000	0.49650	0.49405	0.53534	0.20	3	-105.6	25.3	-25.8	0.0	-5.4	0.0	2.2	0.0	-2.2	-254.5	-79.8	352.1	-744.1	-6.1	-399.7	-389.8	-889.3	-879.4	889.3	0.54	-78.2	21.0	-21.5	0.0
124	62	1.000	205.000	0.49650	0.49405	0.53534	0.20	3	-87.8	25.3	-25.8	0.0	-5.4	0.0	2.2	0.0	-2.2	-208.8	-79.8	380.2	-707.3	-5.1	-335.1	-325.2	-833.6	-823.7	833.6	0.51	-65.0	21.0	-21.5	0.0
125	63	0.000	205.000	0.49650	0.49405	0.53534	0.20	3	-87.8	25.3	-25.8	0.0	-5.4	0.0	2.2	0.0	-2.2	-208.8	-79.8	380.2	-707.3	-5.1	-335.1	-325.2	-833.6	-823.7	833.6	0.51	-65.0	21.0	-21.5	0.0
126	63	5.000	210.000	0.49295	0.49025	0.53463	0.20	3	1.3	25.1	-25.6	0.0	-5.4	0.0	2.2	0.0	-2.2	-2.8	-79.7	534.7	-532.0	0.1	-111.5	25.9	-563.9	563.4	563.9	0.34	1.0	20.9	-21.4	0.0
127	64	0.000	210.000	0.49295	0.49025	0.53463	0.20	3	1.3	25.1	-25.6	0.0	-5.4	0.0	2.2	0.0	-2.2	-2.6	-79.7	534.8	-531.8	0.1	-111.5	26.1	-563.7	563.4	563.7	0.34	1.0	20.9	-21.4	0.0
128	64	5.000	215.000	0.49650	0.49405	0.53534	0.20	3	90.4	25.3	-25.8	0.0	-5.4	0.0	2.2	0.0	-2.2	227.5	64.1	710.3	-377.7	5.2	340.7	350.6	823.5	833.4	833.4	0.51	66.9	21.0	-21.5	0.0
129	65	0.000	215.000	0.49650	0.49405	0.53534	0.20	3	90.4	25.3	-25.8	0.0	-5.4	0.0	2.2	0.0	-2.2	227.6	64.1	710.3	-377.6	5.2	340.8	350.7	823.5	833.4	833.4	0.51	66.9	21.0	-21.5	0.0
130	65	1.000	216.000	0.49650	0.49405	0.53534	0.20	3	108.2	25.3	-25.8	0.0	-5.4	0.0	2.2	0.0	-2.2	273.3	64.1	747.2	-349.5	6.3	405.4	415.2	879.2	889.1	889.1	0.54	80.1	21.0	-21.5	0.0
131	66	0.000	216.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	106.5	24.9	-25.4	0.0	-5.3	0.0	2.2	0.0	-2.2	275.8	64.7	754.1	-352.8	6.3	405.9	415.8	884.2	894.0	894.0	0.54	78.9	20.7	-21.2	0.0
132	66	4.000	220.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	176.7	24.9	-25.4	0.0	-5.3	0.0	2.2	0.0	-2.2	456.8	64.8	906.9	-250.1	10.5	661.3	671.1	1111.3	1121.2	1121.2	0.68	130.9	20.7	-21.2	0.0
133	67	0.000	220.000	0.48881	0.48568	0.54029	0.20	3	176.7	24.9	-25.4	0.0	-5.3	0.0	2.2	0.0	-2.2	457.0	64.8	906.9	-250.0	10.5	661.4	671.2	1111.4	1121.2	1121.2	0.68	130.9	20.7	-21.2	0.0
134	67	3.500	223.500	0.48489	0.48164	0.53832	0.20	3	236.2	24.7	-25.2	0.0	-5.3	0.0	2.2	0.0	-2.2	408.5	263.8	1040.5	-174.7	14.1	675.8	685.6	1307.8	1317.6	1317.6	0.80	174.9	20.6	-21.0	0.0
135	68	0.000	223.500	0.42052	0.41634	0.49431	0.20	4	204.8	21.4	-21.9	0.0	-4.6	0.0	2.1	0.0	-2.1	375.0	242.4	955.5	-160.3	12.9	607.5	616.2	1196.6	1196.6	1196.6	0.55	151.7	17.8	-18.2	0.0
136	68	1.500	225.000	0.41897	0.41478	0.49320	0.20	4	226.6	21.3	-21.8	0.0	-4.6	0.0	2.1	0.0	-2.1	335.6	338.4	1007.3	-150.7	14.3	594.0	602.7	1262.9	1271.6	1271.6	0.58	167.9	17.8	-18.1	0.0
137	69	0.000	225.000	0.41897	0.41478	0.49320	0.20	4	226.6	21.3	-21.8	0.0	-4.6	0.0	2.1	0.0	-2.1	335.6	338.4	1007.3	-150.7	14.3	594.0	602.7	1262.9	1271.6	1271.6	0.58	167.9	17.8	-18.1	0.0
138	69	5.000	230.000	0.43129	0.42792	0.49483	0.20	4	310.6	21.9	-22.4	0.0	-4.7	0.0	2.1	0.0	-2.1	-145.7	977.2	1187.0	-145.7	19.1	1322.2	1331.0	1531.9	1540.8	1540.8	0.0	230.1	18.3	-18.7	0.0
139	70	0.000	230.000	0.43129	0.42792	0.49483	0.20	4	-313.4	20.9	-20.6	0.0	16.4	0.0	-7.6	0.0	7.6	75.3	-613.3	109.0	-1170.2	-19.3	-942.5	-974.3	-1499.4	-1531.2	1531.2	0.0	-232.2	17.4	-17.1	0.0
140	70	5.000	235.000	0.41897	0.41478	0.49320	0.20	4	-229.3	20.3	-20.0	0.0	15.9	0.0	-7.6	0.0	7.6	-673.2	-322.0	115.8	-988.9	-14.5	-913.4	-944.6	-1229.1	-1260.3	1260.3	0.58	-169.9	16.9	-16.6	0.0
141	71	0.000	235.000	0.41897	0.41478	0.49320	0.20	4	-229.3	20.3	-20.0	0.0	15.9	0.0	-7.6	0.0	7.6	-358.0	-321.8	115.8	-988.8	-14.5	-598.3	-629.4	-1229.0	-1260.2	1260.2	0.58	-169.9	16.9	-16.6	0.0
142	71	1.500	236.500	0.42052	0.41634	0.49431	0.20	4	-207.5	20.4	-20.0	0.0	16.0	0.0	-7.6	0.0	7.6	-395.5	-227.2	141.4	-936.4	-13.1	-612.5									


Verifiche SLE																		Verifiche a Fatica							Risultati				
Sez	Var. Ter.+		Var. Ter.-			Carichi mobili				Combinazioni					Inviluppi	c.u.	λ1	λmax	λ	ΔtE	ΔσE	ΔtE/Δtr_rid ≤1.0	ΔσE/Δσr_rid ≤1.0	Interazione ≤1.3	c.u.	FS_max	Status	Condizione Dominante	
	iperstatico	azioni alle estremità	iperstatico	azioni alle estremità	iperstatico	CMmax	CMmin	CVmax	CVmin	Vento	C1	Mmax	C2	Mmax															C1
107	1.6	0.0	-0.5	0.0	0.5	198.2	52.8	561.1	-266.4	4.1	303.6	301.0	666.4	663.9	666.4	666.4	0.54	2.25	2.00	2.00	40.6	4.4	0.52	0.06	0.58	0.52	0.55	OK!	Bs.SLU
108	1.6	0.0	-0.5	0.0	0.5	332.3	52.8	674.2	-190.3	6.9	492.4	489.9	834.4	831.8	834.4	834.4	0.68	2.25	2.00	2.00	41.6	13.1	0.53	0.19	0.72	0.55	0.68	OK!	Bs.SLU
109	1.6	0.0	-0.5	0.0	0.5	332.4	52.8	674.3	-190.2	6.9	492.5	490.0	834.4	831.8	834.4	834.4	0.68	2.25	2.00	2.00	41.6	13.1	0.53	0.19	0.72	0.55	0.68	OK!	Bs.SLU
110	1.6	0.0	-0.5	0.0	0.5	299.2	197.6	773.2	-134.3	9.3	505.6	503.1	979.6	977.1	979.6	979.6	0.80	2.25	2.00	2.00	45.5	29.7	0.58	0.43	1.01	0.8	0.80	OK!	Bs.SLU
111	1.3	0.0	-0.5	0.0	0.5	274.7	181.5	710.0	-123.3	8.6	454.2	452.0	889.5	887.3	889.5	889.5	0.54	2.25	2.00	2.00	31.3	21.6	0.40	0.31	0.71	0.55	0.55	OK!	Bs.SLU
112	1.3	0.0	-0.5	0.0	0.5	245.4	252.8	748.4	-115.8	9.5	449.3	447.0	944.9	942.7	944.9	944.9	0.58	1.80	1.98	1.67	32.7	18.0	0.42	0.26	0.68	0.52	0.58	OK!	Bs.SLU
113	1.3	0.0	-0.5	0.0	0.5	245.4	252.8	748.4	-115.8	9.5	449.3	447.0	944.9	942.7	944.9	944.9	0.58	1.80	1.98	1.67	32.7	18.0	0.42	0.26	0.68	0.52	0.58	OK!	Bs.SLU
114	1.4	0.0	-0.5	0.0	0.5	-112.1	726.0	881.7	-112.1	12.7	988.6	986.3	1144.2	1142.0	1144.2	1144.2	0.0	1.80	1.98	1.67	36.9	13.9	0.47	0.20	0.67	0.52	0.0	OK!	Bs.SLU
115	-3.9	0.0	1.4	0.0	-1.4	72.3	-463.7	107.8	-877.6	-12.7	-728.8	-722.1	-1142.7	-1136.0	1142.7	1142.7	0.0	1.80	1.98	1.67	36.9	13.9	0.47	0.20	0.67	0.52	0.0	OK!	Bs.SLU
116	-3.8	0.0	1.4	0.0	-1.4	-482.2	-248.7	111.5	-744.3	-9.5	-681.2	-674.7	-943.3	-936.7	943.3	943.3	0.57	1.80	1.98	1.67	32.6	18.1	0.42	0.26	0.68	0.52	0.58	OK!	Bs.SLU
117	-3.8	0.0	1.4	0.0	-1.4	-248.7	-248.6	111.5	-744.2	-9.5	-447.7	-441.2	-943.2	-936.6	943.2	943.2	0.57	1.80	1.98	1.67	32.6	18.1	0.42	0.26	0.68	0.52	0.58	OK!	Bs.SLU
118	-3.8	0.0	1.4	0.0	-1.4	-277.9	-177.4	120.1	-705.7	-8.5	-459.9	-453.4	-887.8	-881.2	887.8	887.8	0.54	2.25	2.00	2.00	31.2	21.7	0.40	0.31	0.71	0.55	0.55	OK!	Fatica
119	-4.4	0.0	1.5	0.0	-1.5	-302.7	-193.2	130.8	-768.6	-9.3	-511.9	-504.5	-977.8	-970.4	977.8	977.8	0.9	2.25	2.00	2.00	45.4	29.8	0.58	0.43	1.01	0.8	0.80	OK!	Bs.SLU
120	-4.4	0.0	1.5	0.0	-1.5	-580.4	-59.6	186.9	-669.7	-6.9	-743.4	-736.0	-832.6	-825.2	832.6	832.6	0.68	2.25	2.00	2.00	41.6	13.2	0.53	0.19	0.72	0.56	0.68	OK!	Bs.SLU
121	-4.4	0.0	1.5	0.0	-1.5	-324.5	-59.6	186.9	-669.5	-6.9	-487.5	-480.1	-832.5	-825.1	832.5	832.5	0.68	2.25	2.00	2.00	41.6	13.2	0.53	0.19	0.72	0.56	0.68	OK!	Bs.SLU
122	-4.4	0.0	1.5	0.0	-1.5	-446.1	-59.6	263.2	-556.4	-4.1	-554.4	-546.9	-664.7	-657.2	664.7	664.7	0.54	2.25	2.00	2.00	40.6	4.4	0.52	0.06	0.58	0.52	0.54	OK!	Bs.SLU
123	-4.5	0.0	1.5	0.0	-1.5	-188.5	-59.1	260.8	-551.2	-4.1	-298.3	-290.8	-661.0	-653.5	661.0	661.0	0.54	2.25	2.00	2.00	40.2	3.9	0.51	0.06	0.57	0.51	0.54	OK!	Bs.SLU
124	-4.5	0.0	1.5	0.0	-1.5	-154.7	-59.1	281.7	-523.9	-3.4	-250.6	-243.1	-619.8	-612.3	619.8	619.8	0.50	2.25	2.00	2.00	40.1	4.0	0.51	0.06	0.57	0.51	0.51	OK!	Fatica
125	-4.5	0.0	1.5	0.0	-1.5	-154.7	-59.1	281.7	-523.9	-3.4	-250.6	-243.1	-619.8	-612.3	619.8	619.8	0.50	2.25	2.00	2.00	40.1	4.0	0.51	0.06	0.57	0.51	0.51	OK!	Fatica
126	-4.5	0.0	1.5	0.0	-1.5	-2.0	-59.0	396.1	-394.1	0.1	-85.3	21.3	-420.4	419.5	420.4	420.4	0.34	2.25	2.00	2.00	39.7	4.1	0.51	0.06	0.57	0.51	0.51	OK!	Fatica
127	-4.5	0.0	1.5	0.0	-1.5	-1.9	-59.0	396.1	-394.0	0.1	-85.3	21.5	-420.3	419.5	420.3	420.3	0.34	2.25	2.00	2.00	39.7	4.1	0.51	0.06	0.57	0.51	0.51	OK!	Fatica
128	-4.5	0.0	1.5	0.0	-1.5	168.5	47.5	526.1	-279.8	3.5	254.0	611.6	619.1	619.1	619.1	619.1	0.50	2.25	2.00	2.00	40.1	4.0	0.51	0.06	0.57	0.51	0.51	OK!	Fatica
129	-4.5	0.0	1.5	0.0	-1.5	168.6	47.5	526.2	-279.7	3.5	254.1	611.6	619.1	619.1	619.1	619.1	0.50	2.25	2.00	2.00	40.1	4.0	0.51	0.06	0.57	0.51	0.51	OK!	Fatica
130	-4.5	0.0	1.5	0.0	-1.5	202.4	47.5	553.5	-258.9	4.2	301.8	309.3	652.8	660.3	660.3	660.3	0.54	2.25	2.00	2.00	40.3	3.9	0.51	0.06	0.57	0.51	0.54	OK!	Bs.SLU
131	-4.4	0.0	1.5	0.0	-1.5	204.3	48.0	558.6	-261.3	4.2	302.2	309.7	656.5	663.9	663.9	663.9	0.54	2.25	2.00	2.00	40.6	4.4	0.52	0.06	0.58	0.52	0.54	OK!	Bs.SLU
132	-4.4	0.0	1.5	0.0	-1.5	338.4	48.0	671.8	-185.2	7.0	491.0	498.5	824.4	831.9	831.9	831.9	0.68	2.25	2.00	2.00	41.6	13.4	0.53	0.19	0.72	0.56	0.68	OK!	Bs.SLU
133	-4.4	0.0	1.5	0.0	-1.5	338.5	48.0	671.8	-185.1	7.0	491.1	498.6	824.4	831.9	831.9	831.9	0.68	2.25	2.00	2.00	41.6	13.4	0.53	0.19	0.72	0.56	0.68	OK!	Bs.SLU
134	-4.4	0.0	1.5	0.0	-1.5	302.6	195.4	770.7	-129.4	9.4	501.5	508.9	969.7	977.1	977.1	977.1	0.9	2.25	2.00	2.00	45.6	30.1	0.58	0.43	1.01	0.8	0.80	OK!	Bs.SLU
135	-3.8	0.0	1.4	0.0	-1.4	277.8	179.5	707.7	-118.8	8.6	450.8	457.3	880.7	887.3	887.3	887.3	0.54	2.25	2.00	2.00	31.4	21.8	0.40	0.31	0.71	0.55	0.55	OK!	Fatica
136	-3.8	0.0	1.4	0.0	-1.4	248.6	250.6	746.1	-111.6	9.5	440.6	447.2	936.1	942.7	942.7	942.7	0.57	1.80	1.98	1.67	32.7	17.7	0.42	0.25	0.67	0.52	0.58	OK!	Bs.SLU
137	-3.8	0.0	1.4	0.0	-1.4	248.6	250.6	746.1	-111.6	9.5	440.6	447.2	936.1	942.7	942.7	942.7	0.57	1.80	1.98	1.67	32.7	17.7	0.42	0.25	0.67	0.52	0.58	OK!	Bs.SLU
138	-3.9	0.0	1.4	0.0	-1.4	-107.9	723.9	879.2	-107.9	12.8	979.7	986.4	1135.1	1141.8	1141.8	1141.8	0.0	1.80	1.98	1.67	37.0	14.0	0.47	0.20	0.67	0.52	0.0	OK!	Bs.SLU
139	13.7	0.0	-5.1	0.0	5.1	55.8	-454.3	80.8	-866.8	-12.9	-697.7	-721.6	-1110.2	-1134.1	1134.1	1134.1	0.69	1.80	1.98	1.67	36.0	14.0	0.46	0.20	0.66	0.51	0.0	OK!	Bs.SLU
140	13.3	0.0	-5.1	0.0	5.1	-498.7	-238.5	85.8	-732.5	-9.7	-676.5	-699.9	-910.3	-933.8	933.8	933.8	0.57	1.80	1.98	1.67	31.6	18.2	0.40	0.26	0.66	0.51	0.58	OK!	Bs.SLU
141	13.3	0.0	-5.1	0.0	5.1	-265.2	-238.4	85.8	-732.4	-9.7	-443.0	-466.5	-910.2	-933.7	933.7	933.7	0.57	1.80	1.98	1.67	31.6	18.2	0.40	0.26	0.66	0.51	0.58	OK!	Bs.SLU
142	13.3	0.0	-5.1	0.0	5.1	-292.9	-168.3	104.8	-693.7	-8.7	-453.7	-477.2	-854.4	-877.9	877.9	877.9	0.53	2.25	2.00	2.00	30.2	21.9	0.39	0.31	0.70	0.54	0.54	OK!	Bs.SLU
143	15.4	0.0	-5.5	0.0	5.5	-319.0	-183.3	114.1	-755.4	-9.5	-504.1	-530.6	-940.5	-967.0	967.0	967.0	0.9	2.25	2.00	2.00	43.9	30.2	0.56	0.43	0.99	0.8	0.9	OK!	Bs.SLU
144	15.5	0.0	-5.6	0.0	5.6	-564.1	-81.4	171.3	-655.7	-7.1	-702.8	-729.5	-794.4	-821.1	821.1	821.1	0.67	2.25	2.00	2.00	41.4	13.1	0.53	0.19	0.72	0.55	0.67	OK!	Bs.SLU
145	15.5	0.0	-5.6	0.0	5.6	-308.2	-81.4	171.3	-655.6	-7.1	-446.9	-473.6	-794.3	-820.9	820.9	820.9	0.67	2.25	2.00	2.00	41.4	13.1	0.53	0.19	0.72	0.55	0.67	OK!	Bs.SLU
146	15.5	0.0	-5.6	0.0	5.6	-428.8	-81.4	249.3	-541.9	-4.4	-512.7	-539.4	-625.8	-652.5	652.5	652.5	0.53	2.25	2.00	2.00	40.4	4.3	0.52	0.06	0.58	0.52	0.54	OK!	Bs.SLU
147	15.8	0.0	-5.5	0.0	5.5	-171.3	-80.6	247.0	-536.9	-4.3	-256.5	-283.4	-622.1	-648.9	648.9	648.9	0.53	2.25	2.00	2.00	40.1	3.9	0.51	0.06	0.57	0.51	0.53	OK!	Bs.SLU
148	15.8	0.0	-5.5	0.0	5.5	-137.2	-80.6	268.2	-509.5	-3.6	-208.6	-235.4	-580.8	-607.7	607.7	607.7	0.49	2.25	2.00	2.00	39.9	3.9	0.51	0.06	0.57	0.51	0.51	OK!	Fatica
149	15.8	0.0	-5.5	0.0	5.5	-137.2	-80.6	268.2	-509.5	-3.6	-208.6	-235.4	-580.8	-607.7	607.7	607.7	0.49	2.25	2.00	2.00	39.9	3.9	0.51	0.06	0.57	0.51	0.51	OK!	Fatica
150	15.7	0.0	-5.5	0.0	5.5	16.1	-80.5	384.5	-379																				

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	Cedimenti vincolari		Ritiro		Var. Ter.+		Var. Ter.-		Carichi mobili				Combinazioni				Inviluppi	c.u.	permanenti portati	Cedimenti vincolari		Ritiro	
							passo pioli (m)	n. effettivo pioli per fila		Sd2 (kN)	Sdced1 (kN)	Sdced2 (kN)	Sdrit_cod e (kN)	Sdrit3 (kN)	SdDT±code (kN)	SdDT3 (kN)	SdDT-3 (kN)	SdCMmax (kN)	SdCMmin (kN)	SdCVmax (kN)	SdCVmin (kN)	Vento	C1 Mmax (kN)	C2 Mmax (kN)	C1 Vmax (kN)				C2 Vmax (kN)	Sd (kN)		Sd2 (kN)
177	89	0.000	294.000	0.49163	0.48862	0.53869	0.20	4	83.1	15.0	-15.0	0.0	-98.4	0.0	46.9	0.0	-46.9	718.4	-171.2	737.6	-257.0	5.1	-243.4	868.4	-329.1	887.6	887.6	0.41	61.5	12.5	-12.5	0.0
178	89	1.000	295.000	0.48906	0.48598	0.53740	0.20	4	100.2	14.9	-14.9	0.0	-97.9	0.0	46.8	0.0	-46.8	770.2	-170.8	783.5	-222.8	6.1	-224.1	938.1	-276.1	951.5	951.5	0.43	74.2	12.4	-12.4	0.0
179	90	0.000	295.000	0.48906	0.48598	0.53740	0.20	4	100.2	14.9	-14.9	0.0	-97.9	0.0	46.8	0.0	-46.8	770.2	-170.8	783.5	-222.8	6.1	-224.1	938.1	-276.1	951.5	951.5	0.43	74.2	12.4	-12.4	0.0
180	90	5.000	300.000	0.47442	0.47099	0.52966	0.20	4	182.3	14.5	-14.5	-312.0	-94.9	125.5	46.1	-125.5	-46.1	1022.7	-162.4	1025.4	-168.4	11.1	-562.0	1402.2	-567.9	1404.9	1404.9	0.64	135.0	12.1	-12.0	-260.0

Verifiche SLE																			
Sez	Var. Ter.+		Var. Ter.-		Carichi mobili				Combinazioni				Inviluppi						
	iperstatico	azioni alle estremità	iperstatico	azioni alle estremità	iperstatico	CMmax	CMmin	CVmax	CVmin	Vento	C1	Mmax	C2	Mmax	C1	Vmax	C2	Vmax	
	Sdrit3 (kN)	SdDT±code (kN)	SdDT3 (kN)	SdDT-code (kN)	SdDT-3 (kN)	SdCMmax (kN)	SdCMmin (kN)	SdCVmax (kN)	SdCVmin (kN)	Sd \bar{q} (kN)	SdC1 (kN)	SdC2 (kN)	SdC1 (kN)	SdC2 (kN)	Sd (kN)	c.u.			
177	-82.0	0.0	31.3	0.0	-31.3	532.1	-126.9	546.4	-190.4	3.4	-187.7	640.8	-251.2	655.0	655.0	0.40			
178	-81.6	0.0	31.2	0.0	-31.2	570.5	-126.5	580.4	-165.0	4.1	-173.4	692.4	-211.9	702.3	702.3	0.43			
179	-81.6	0.0	31.2	0.0	-31.2	570.5	-126.5	580.4	-165.0	4.1	-173.4	692.4	-211.9	702.3	702.3	0.43			
180	-79.0	83.7	30.7	-83.7	-30.7	757.6	-120.3	759.6	-124.7	7.4	-443.4	1026.4	-447.8	1028.5	1028.5	0.63			

Verifiche a Fatica									
	λ_1	λ_{max}	λ	$\Delta\tau E$	$\Delta\sigma E$	$\frac{\Delta\tau E}{\Delta\tau_{rid}} \leq 1.0$	$\frac{\Delta\sigma E}{\Delta\sigma_{rid}} \leq 1.0$	Interazione ≤ 1.3	c.u.
	2.35	2.00	2.00	28.2	3.3	0.36	0.05	0.41	0.36
	2.35	2.00	2.00	29.7	3.0	0.38	0.04	0.42	0.38
	2.35	2.00	2.00	29.7	3.0	0.38	0.04	0.42	0.38
	2.35	2.00	2.00	36.9	0.0	0.47	0.00	0.47	0.47

Risultati		
FS_max	Status	Condizione Dominante
0.41	OK!	Bs.SLU
0.43	OK!	Bs.SLU
0.43	OK!	Bs.SLU
0.43	OK!	Bs.SLU
0.64	OK!	Bs.SLU

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

20 ALLEGATO 8– TRAVERSI DI CAMPATA

LAVORO: SS51- VI05 - VIADOTTO FIERA- IMPALCATO

Verifica traversi tipo DI

Dati generali	Var	unità	DI1
tensione snervamento acciaio strutture	fyk	Mpa	355
Modulo elastico acciaio	E	Mpa	210000
Modulo elastico tangenziale acciaio	G	Mpa	80769
Altezza complessiva trave	H	m	1.800
Altezza asse trasverso da intradosso travi	H1	m	0.550
Interasse travi principali	b	m	6.050
Distanza orizzontale tra baricentri montanti	be	m	5.900
Trave di spina (0 no;1 si)	tr_spina		0
Dati montanti verticali	Var	unità	
Altezza complessiva montante da asse trave	h	m	0.450
Spessore anima travi	tw	m	0.012
Altezza collaborante anima	lv	m	0.309
Spessore anima montante	twm	m	0.016
Altezza anima montante	h1	m	0.444
spessore flangia interna montante	tfi	m	0.000
Altezza flangia interna montante	bfi	m	0.000
Area montante	A1	m2	0.0108
Area resistente a taglio montante	A1r	m2	0.0071
Posizione baricentro rispetto a filo interno	yG1	m	0.300
Momento d'inerzia montante	Ixm	m4	0.000243373
Modulo di resistenza fibra A	WVA	m3	0.000810765
Modulo di resistenza fibra B	WVB	m3	0.000810765
Modulo di resistenza fibra C	WVC	m3	0.001765834
Modulo di resistenza fibra D	WVD	m3	0.001624401
Dati trasverso	Var	unità	
Altezza complessiva trasverso	H	m	1.100
Spessore piattabanda superiore	tfs	m	0.020
Altezza piattabanda superiore	lv	m	0.400
Classe piattabanda superiore	CLfs		3
Spessore anima	tw	m	0.012
Altezza anima	lv	m	1.060
Classe anima	CLfi		3
spessore piattabanda inferiore	tfi	m	0.020
Altezza piattabanda inferiore	bfi	m	0.400
Classe piattabanda inferiore	CLfi		3
Classe della sezione	CLsez		3
Area trasverso	A1	m2	0.0287
Area resistente a taglio trasverso	A1r	m2	0.0127
Posizione baricentro rispetto a intradosso	yG1	m	0.550
Momento d'inerzia trasverso	Ixm	m4	0.005857149
Momento d'inerzia trasverso attorno all'asse debole	Iym	m4	0.000213486
Costante di torsione	J	m4	1.54856806
Coefficiente di ingobbimento	Iw	m6	0.000062208
Modulo di resistenza fibra A	WVA	m3	0.010649362
Modulo di resistenza fibra B	WVB	m3	0.011051225
Modulo di resistenza fibra C	WVC	m3	0.011051225
Modulo di resistenza fibra D	WVD	m3	0.010649362


Caratteristiche della sollecitazione per verifiche SLU montante	Var	unità	
Sforzo Normale	$N_{\bar{t}}$	N	142.0
Momento flettente	$M_{\bar{t}}$	Nm	167.0
Taglio	$V_{\bar{t}}$	N	238.6

Verifiche di resistenza montante	Var	unità	
coefficiente di sicurezza per verifiche di resistenza	γ_{M0}		1.05
Tensione normale fibra A	σ_{nA}		219.1
Tensione normale fibra B	σ_{nB}		219.1
Tensione normale fibra C	σ_{nC}		107.7
Tensione normale fibra D	σ_{nD}		115.9
tensione tangenziale fibre B-C	τ_{B-C}		0.8
Tensione ideale fibra B	σ_{idB}		219.1
Tensione ideale fibra C	σ_{idC}		107.7
Status verifica			OK!

Caratteristiche della sollecitazione per verifiche SLU trasverso	Var	unità	
Sforzo Normale	$N_{\bar{t}}$	N	256.0
Momento flettente	$M_{\bar{t}}$	Nm	216.5
Taglio	$V_{\bar{t}}$	N	142.0

Verifiche di resistenza trasverso	Var	unità	
coefficiente di sicurezza per verifiche di resistenza	γ_{M0}		1.05
Tensione normale fibra A	σ_{nA}		29.2
Tensione normale fibra B	σ_{nB}		28.5
Tensione normale fibra C	σ_{nC}		-10.7
Tensione normale fibra D	σ_{nD}		-11.4
tensione tangenziale fibre B-C	τ_{B-C}		0.3
Tensione ideale fibra B	σ_{idB}		28.5
Tensione ideale fibra C	σ_{idC}		10.7
Status verifica			OK!

Verifiche instabilità flesso-torsionale trasverso	Var	unità	
coefficiente di sicurezza per verifiche di instabilità	γ_{M1}		1.10
coefficiente di snellezza normalizzata limite	$\lambda_{T,0}$		0.40
coefficiente beta	β		0.75
fattore di imperfezione	α_T		0.76
lunghezza di libera infl. laterale tra due ritegni torsionali successivi	l_r		6.05
Momento critico elastico di inst. Torsionale per M flett. uniforme	M_{cr}	Nm	12670
coefficiente di snellezza normalizzata	λ_T		0.55
Suscettibile ad instabilità flesso-torsionale (si se $\lambda_T > \lambda_{T,0}$)	C_{M1}		si
fattore correttivo k (tab. 4.2.X)	k		0.94
coefficiente c_{M1} considera la distribuzione del momento flettente	η		0.97
coefficiente Φ_T	Φ_T		0.67
fattore di riduzione per instabilità flesso-torsionale χ_T	χ_T		0.90
Momento resistente di progetto per instabilità flesso-torsionale	$M_{b,Rd}$	Nm	3100.2
Status verifica			OK!

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	


21 ALLEGATO 9– TRAVERSI DI APPOGGIO

LAVORO: SS51- VI05 - VIADOTTO FIERA- IMPALCATO

Verifica traversi di pila e spalla

Dati generali	Var	unità	DP1	DS1
tensione snervamento acciaio strutture	f _{yk}	Mpa	355	355
Modulo elastico acciaio	E	Mpa	210000	210000
Modulo elastico tangenziale acciaio	G	Mpa	80769	80769
Altezza complessiva trave	H	m	1.800	1.800
Altezza asse trasverso da intradosso travi	h ₁	m	0.550	0.900
Interasse travi principali	b	m	6.050	6.050
Distanza orizzontale tra baricentri montanti	be	m	6.050	6.050
Trave di spina (0 no;1 si)	tr_spina		0	0
Dati montanti verticali				
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	0.250	0.250
larghezza singola nervatura	b	m	0.425	0.440
spessore singola nervatura	tn	m	0.020	0.020
larghezza complessiva montante	bn	m	0.875	0.900
Spessore anima travi	tw	m	0.025	0.021
larghezza collaborante anima trave principale	B _v	m	1.130	1.033
A _{ea} montante	A _n	m ²	0.0793	0.0744
A _{ea} resistente a taglio montante	A _n	m ²	0.0510	0.0527
Posizione baricentro rispetto a filo internic	y _G	m	0.438	0.450
Momento d'inerzia montante	I _{xm}	m ⁴	0.003351003	0.003645751
Modulo di resistenza fibra A	W _A	m ³	0.007659435	0.008101668
Modulo di resistenza fibra D	W _D	m ³	0.007659435	0.008101668
Dati trasverso				
Dati trasverso	Var	unità		
Altezza complessiva trasverso	H	m	1.200	1.800
Spessore piattabanda superiore	tfs	m	0.020	0.020
larghezza piattabanda superiore	B _v	m	0.400	0.400
Classe piattabanda superiore	CL _{fs}		3	3
Spessore anima	tw	m	0.016	0.016
Altezza anima	h _v	m	1.160	1.760
Classe anima	CL _{fi}		3	4
spessore piattabanda inferiore	tfi	m	0.020	0.020
larghezza piattabanda inferiore	bfi	m	0.400	0.400
Classe piattabanda inferiore	CL _{fi}		3	3
Classe della sezione	CL _{sez}		3	4
A _{ea} trasverso	A _n	m ²	0.0346	0.0442
A _{ea} resistente a taglio trasverso	A _n	m ²	0.0186	0.0282
Posizione baricentro rispetto a intradosso	y _G	m	0.600	0.900
Momento d'inerzia trasverso	I _{xm}	m ⁴	0.007651328	0.019943168
Momento d'inerzia trasverso attorno all'asse debole	I _{ym}	m ⁴	0.000213729	0.000213934
Costante di torsione	J	m ⁴	1.65833E -06	1.96436E-06
Coefficiente di ingobbimento	I _w	m ⁶	7.42613E -05	0.000168981
Modulo di resistenza fibra A	W _A	m ³	0.012752213	0.022159076
Modulo di resistenza fibra B	W _B	m ³	0.013191945	0.022662691
Modulo di resistenza fibra C	W _C	m ³	0.013191945	0.022662691
Modulo di resistenza fibra D	W _D	m ³	0.012752213	0.022159076
Caratteristiche della sollecitazione per verifiche SLU montante				
Caratteristiche della sollecitazione per verifiche SLU montante	Var	unità	SLV	SLV
Sforzo Normale	Nm	N	288	83
Momento flettente	Mm	Nm	338.8	1.0
Taglio	Vm	N	484.0	140.0
Verifiche di stabilità montante				
Verifiche di stabilità montante	Var	unità		
lunghezza libera d'inflexione nel piano	l ₀	m	1.800	1.800
coefficiente di sicurezza per resistenza all'instabilità	γ _{M1}		1.10	1.10
fattore di imperfezione alpha (a00.13, a0.21 b0.34, c0.49, d0.76)	α		0.490	0.490
coefficiente β	β		1.00	1.00
Carico critico elastico	N _{cr}	N	2143625.1	2332174.2
snellezza adimensionale	λ _{ad}		0.115	0.106
coefficiente Φ	Φ		0.486	0.483
coefficiente χ	χ		1.000	1.000
Sforzo Normale resistente	N _{Ed} /γ _{M1}	N	2558	24019

Sforzo Normale di progetto a compressione	N	N	8890	3360
Risultato verifica	Status		OK!	OK!
Verifiche di resistenza montante				
	Var	unità		
coefficiente di sicurezza per resistenza di resistenza	γ_{M0}		1.05	1.05
tensione normale massima fibre esterne	sn_max	MPa	47.9	1.2
tensione tangenziale massima	t_max	MPa	9.5	2.7
tensione ideale massima	sid_max	MPa	50.6	4.8
Status verifica			OK!	OK!
Caratteristiche della sollecitazione per verifiche SLU trasverso				
	Var	unità	SLV	SLV
Sforzo Normale	Nm	N	0.0	0.0
Momento flettente	Mm	Nm	439.2	126.0
Taglio	Vm	N	288.0	83.0
Verifiche di resistenza trasverso				
	Var	unità		
coefficiente di sicurezza per resistenza di resistenza	γ_{M0}		1.05	1.05
Tensione normale fibra A	σ_{nA}		34.4	5.7
Tensione normale fibra B	σ_{nB}		33.3	5.6
Tensione normale fibra C	σ_{nC}		-33.3	-5.6
Tensione normale fibra D	σ_{nD}		-34.4	-5.7
tensione tangenziale fibre B-C	τ_{B-C}		15.5	2.9
Tensione ideale fibra B	σ_{idB}		42.8	7.5
Tensione ideale fibra C	σ_{idC}		42.8	7.5
Status verifica			OK!	OK!
Verifiche instabilità flesso-torsionale trasverso				
	Var	unità		
coefficiente di sicurezza per verifiche di instabilità	γ_{M1}		1.10	1.10
coefficiente di snellezza normalizzata limite	$\lambda_{E,0}$		0.40	0.40
coefficiente beta	β		0.75	0.75
fattore di imperfezione	α_E		0.76	0.76
lunghezza di libera infl. laterale tra due ritegni torsionali successivi	l_r		6.05	6.05
Momento critico elastico di inst. Torsionale per M flett. uniforme	M_{cr}	Nm	14985	26331
coefficiente di snellezza normalizzata	λ_{E-}		0.55	0.55
Suscettibile ad instabilità flesso-torsionale (si se $\lambda_{E-} > \lambda_{E,0}$)	C_M		si	si
fattore correttivo k (tab. 4.2.X)	k		0.94	0.94
coefficiente c_m considera la distribuzione del momento flettente	f		0.97	0.97
coefficiente Φ_E	Φ_E		0.67	0.67
fattore di riduzione per instabilità flesso-torsionale χ_E	χ_E		0.90	0.90
Momento resistente di progetto per instabilità flesso-torsionale	$M_{b,Rd}$	Nm	3701.3	6448.9
Status verifica			OK!	OK!

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

22 ALLEGATO 10– SOTTOSTRUTTURE: PILA P4

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)

DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE

ISOLATORI A DOPPIA SUPERFICIE CURVA

Pila oggetto di analisi e verifica		nome	P4
Azioni trasmesse da impalcato (0 = Analisi semplificata - 1 = Analisi FEM)		Analisi	1
Geometria impalcato		Var	unità
Lunghezza complessiva viadotto	Ltot	m	501.20
Lunghezza campata sx	Lsx	m	40.00
Lunghezza campata dx	Ldx	m	40.00
Larghezza impalcato	Bimp	m	12.00
Altezza impalcato da piano viario ad intradosso	Himp	m	2.22
Distanza media tra intradosso impalcato e testa baggioli	Happ	m	0.35
Altezza media baggioli	Hbag	m	0.40
eccentricità trasversale dell'impalcato rispetto all'asse della pila (+ verso sx)	etimp	m	0.00
Distanza tra pila e punto a spostamento nullo impalcato	Lall	m	100.0
numero di allineamenti d'appoggio (spalle + pile)	n		14
Dati isolatori elastomerici		Var	unità
Valore del coefficiente di attrito	μ	%	10%
Raggio di curvatura equivalente	R	m	3.70
Geometria baggioli e ritegni		Var	unità
Volume cls baggioli e ritegni	Vbag	m ³	1.57
Geometria pulvino		Var	unità
Altezza complessiva pulvino	Hpul	m	0.00
Dimensione pulvino in direzione longitudinale	Bpul	m	0.00
Volume pulvino	Vpul	m ³	0.0
Altezza del baricentro delle masse pulvino da intradosso	zg_pul	m	0.00
Geometria pila		Var	unità
Altezza pila (compreso pulvino)	Hpil	m	10.00
Dimensione fusto pila in direzione longitudinale	Bpil	m	2.00
Dimensione fusto pila in direzione trasversale (base)	Btpil	m	3.60
Area sezione fusto pila (base)	Apil	m ²	6.88
Volume pila	Vpil	m ³	72.40
Momento d'inerzia in direzione longitudinale sezione fusto pila	llong	m ⁴	2.25
Momento d'inerzia in direzione trasversale sezione fusto pila	ltrasv	m ⁴	7.37
Imperfezioni geometriche della pila		Var	unità
Inclinazione di progetto $\theta_i = 1/200 \times 2 / (H_{pil} + H_{app} + H_{bag})^{0.5}$	θ_i	rad	0.0030
eccentricità equivalente: $e_i = \theta_i \times l_0 / 2 = \theta_i \times [2 \times (H_{pil} + H_{app} + H_{bag}) / 2]$	e_i	m	0.033
Geometria plinto di fondazione		Var	unità
Altezza plinto	Hpl	m	1.80
Dimensione plinto in direzione longitudinale	Bpl	m	6.00
Dimensione plinto in direzione trasversale	Btpl	m	9.20
Volume plinto	Vpl	m ³	99.36
Altezza del rinterro sopra il plinto	Hrin	m	1.40
Volume rinterro	Vrint	m ³	67.65
Carichi trasmessi dall'impalcato all'estradosso pulvino (in testa pila)			
Peso proprio impalcato		Var	unità
Peso proprio impalcato per unità di lunghezza		g1_imp	kN/m
			136.2
	Carico	fac	HI
	G1-a	1.00	[KN]
			Ht
			[KN]
			P
			[KN]
			Mt
			[KNm]
			MI
			[KNm]
Permanenti portati impalcato		Var	unità
peso permanenti portati per unità di lunghezza		g2_imp	kN/m
			48.80
eccentricità rispetto all'asse dell'impalcato (+ verso sx)		eg2_imp	m
			0.00
	Carico	fac	HI
	G2-a	1.00	[KN]
			Ht
			[KN]
			P
			[KN]
			Mt
			[KNm]
			MI
			[KNm]
Effetti del ritiro		Var	unità
deformazione totale finale per ritiro		ε_{rit}	0.00027
Area soletta soggetta a ritiro		Asol	3.600
coefficiente di omogeneizzazione a tinf (ritiro)		n_{rit}	15.1
Area sezione resistente omogeneizzata all'acciaio		Atr	1.203

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)**DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE****ISOLATORI A DOPPIA SUPERFICIE CURVA**

Contrazione complessiva per ritiro del cls						ε_{rit_eq}	-0.00005
Contrazione per ritiro						d_{cr}	-0.005
	Carico	fac	HI	Ht	P	Mt	MI
	e2	1.00	[KN] 10.7	[KN] 0.0	[KN] 0.0	[KNm] 0.0	[KNm] 8.0
Ritiro							

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)**DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE****ISOLATORI A DOPPIA SUPERFICIE CURVA**

Azioni variabili da traffico - Carichi verticali									
Var									
unità									
fattore di amplificazione dei carichi verticali distribuiti									
Reazione sulla pila da schema di carico 1 - corsia n.1 - Carichi concentrati									
Reazione sulla pila da schema di carico 1 - corsia n.1 - Carichi distribuiti									
Reazione sulla pila da schema di carico 5 (folla) - Carichi distribuiti									
Larghezza del cordolo sinistro									
Larghezza del cordolo destro									
Larghezza complessiva impalcato									
Larghezza della piattaforma carrabile									
Numero di corsie convenzionali (per ncorsia > 3 porre = 3)									
Larghezza rimanente piattaforme oltre le corsie convenzionali									
Larghezza della porzione di cordolo sx impegnata dalla folla									
Larghezza della porzione di cordolo sx impegnata dalla folla									
Var									
unità									
fac_d									
RQ1-c									
RQ1-d									
RQf-d									
Bcordsx									
Bcorddx									
Bimp									
Bpiat									
ncorsie									
Bres									
Bfolla sx									
Bfolla sx									
corsia 1									
corsia 2									
corsia 3									
largh. Rimanente									
folla									
facC1									
facC2									
facC3									
facD1									
facD2									
facD3									
facD4									
facD5									
e1									
e2									
e3									
e4									
e5									
ecc. (m)									
Carico									
fac									
HI									
Ht									
P									
Mt									
MI									
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx									
Q1-a									
0.0									
0.0									
3349.1									
5534.7									
0.0									
corsia 1									
corsia 2									
corsia 3									
largh. Rimanente									
folla									
facC1									
facC2									
facC3									
facD1									
facD2									
facD3									
facD4									
facD5									
e1									
e2									
e3									
e4									
e4									
0.0									
0.0									
0.0									
3172.8									
6328.4									
0.0									
HI									
Ht									
P									
Mt									
MI									
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx									
Q1-b									
0.0									
0.0									
3172.8									
6328.4									
0.0									
HI									
Ht									
P									
Mt									
MI									
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx									
Q1-c									
0.0									
0.0									
3349.1									
-5534.7									
0.0									
HI									
Ht									
P									
Mt									
MI									
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx									
Q1-d									
0.0									
0.0									
3172.8									
-6328.4									
0.0									
HI									
Ht									
P									
Mt									
MI									
Effetti della frenatura									
Var									
unità									
Azione longitudinale di frenatura									
Hq3									
kN									
72.0									
Carico									
q3									
72.0									
0.0									
0.0									
0.0									
0.0									
54.0									
Forza centrifuga									
Var									
unità									
Raggio di curvatura tracciato (+ se provoca Mt positivo verso sx)									
R									
m									
0.0									
Azione centrifuga per singola colonna di carico									
Hq4									
kN									
0.0									
Carico									
q4-a									
0.0									
0.0									
0.0									
0.0									
0.0									
0.0									
HI									
Ht									
P									
Mt									
MI									
Azione centrifuga - Combinazioni Nmax									
q4-a									
0.0									
0.0									
0.0									
0.0									
0.0									
0.0									
Azione centrifuga - Combinazioni Mtmax									
q4-b									
0.0									
0.0									
0.0									
0.0									
0.0									
0.0									
Vento ad impalcato scarico									
Var									
unità									
azione del vento sull'impalcato scarico									
q5-a									
kN/m ²									
0.97									
Altezza della superficie laterale impalcato investita dal vento									
Himp_lat									
m									
4.37									

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)**DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE****ISOLATORI A DOPPIA SUPERFICIE CURVA**

	Carico	fac	HI [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	MI [KNm]
Vento ad impalcato scarico	q5-a	1.10	0.0	258.6	0.0	759.0	0.0
Vento ad impalcato carico					Var	unità	
azione del vento sull'impalcato carico					q5-b	kN/m ²	3.62
Altezza della superficie laterale impalcato investita dal vento					Himp_lat	m	5.17
	Carico	fac	HI [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	MI [KNm]
Vento ad impalcato carico	q5-b	1.10	0.0	323.0	0.0	1077.2	0.0
Azioni idrodinamiche					Var	unità	
Azione idrodinamica - Piena di progetto TR = 200 anni					Hq6	kN	0.0
Altezza del punto di applicazione rispetto allo spiccato della pila					zq6	m	0.00
Inclinazione della piena rispetto all'asse trasversale della pila					αq6	°	0.00
	Carico	fac	HI [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	MI [KNm]
Azione idrodinamica - Piena di progetto	q6		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Effetti Variazione termica uniforme positiva					Var	unità	
Variazione termica positiva					DT+	°	28.4
coefficiente di dilatazione termica delle strutture d'impalcato					a	m	1.00E-05
Allungamento per dilatazione termica positiva					d _{ΔT+}	m	0.028
	Carico	fac	HI [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	MI [KNm]
Variazione termica positiva	q7-a		462.0	0.0	0.0	0.0	346.5
Effetti Variazione termica uniforme negativa					Var	unità	
Variazione termica negativa					DT-	°	27.5
coefficiente di dilatazione termica delle strutture d'impalcato					a	m	1.00E-05
Contrazione per dilatazione termica negativa					d _{ΔT-}	m	-0.028
	Carico	fac	HI [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	MI [KNm]
Variazione termica negativa	q7-b		-447.0	0.0	0.0	0.0	-335.3
Resistenze passive dei vincoli					Var	unità	
F0 isolatori					Hq9	kN	740.4
	Carico	fac	HI [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	MI [KNm]
Resistenze passive dei vincoli	q9		740.4	0.0	0.0	0.0	555.3
Carichi agenti sulle strutture della pila							
Peso proprio pila					Var	unità	
peso proprio baggioli e ritegni					g1,pila-a	kN	39.2
peso proprio pulvino					g1,pila-b	kN	0.0
peso proprio fusto pila					g1,pila-c	kN	1810.0
peso proprio plinto di fondazione					g1,pila-d	kN	2484.0
Peso rinterro sopra plinto					Var	unità	
peso rinterro					g2,rin	kN	1217.7
Vento su strutture pila					Var	unità	
azione del vento sulla pila					q5-c	kN/m ²	1.00
	Carico	fac	HI [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	MI [KNm]
Effetti del vento sul pulvino (alla base)	q5-c1		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Effetti del vento sul fusto pila (alla base)	q5-c2		0.0	20.0	0.0	100.0	0.0
Dati per analisi sismiche					Var	unità	
Fattore di comportamento					q		1.00
Fattore 1/q					1/q		1.00
Accelerazione al suolo					a _g	g	0.276
Parametro F ₀					F ₀	[-]	2.446
Tempo T _c *					T _c *	sec	0.343
Parametro F _v					F _v		1.73
accelerazione al suolo					a _g	m/sec ²	2.71

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)**DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE****ISOLATORI A DOPPIA SUPERFICIE CURVA**

Categoria di Sottosuolo	Cat_S		C
Parametro S_S	S_S		1.29
Parametro C_C	C_C		1.49
Categoria topografica	Cat_T		T1
Parametro S_T	S_T		1.00
Parametro S	S		1.29
Periodo T_B	T_B	sec	0.171
Periodo T_C	T_C	sec	0.513
Periodo T_D	T_D	sec	2.704
Accelerazione spettrale per $T=T_B$ $a_g S \eta F_0$	$Se(T_B)$	m/sec ²	8.58
Accelerazione spettrale per $T=T_C$ $a_g S \eta F_0$	$Se(T_C)$	m/sec ²	8.58
Accelerazione spettrale per $T=T_D$ $a_g S \eta 2.5 T_C/T_D$	$Se(T_D)$	m/sec ²	1.63

Analisi sismica agli SLV- direzione longitudinale

	Var	unità	dir. Long.
Massa dell'oscillatore equivalente: $M = (P_{bag} + P_{pul} + 0.3 \times P_{pil}) / 9.81$	M	kN / (m/sec ²)	59.3
numero fusti pila reagenti	nfusti	[-]	1
Momento d'inerzia della sez.reagente nella dir. Di analisi	Ireg	m ⁴	2.2508
Fattore di riduzione per sezioni fessurate	fac_rid	%	0%
Momento d'inerzia della sez.fessurata nella dir. Di analisi	Ireg	m ⁴	2.251
Modulo elastico calcestruzzo fusto pila	Ec	MPa	33346
Altezza dell'oscillatore equivalente	hosc	m	10.00
Rigidità della pila: $nfusti \times (3 E \times I_{fess} / H_{pil}^3)$	Kh tot	kN/m	225164
Periodo equivalente dell'oscillatore semplice	T_{is}	sec	0.102
accelerazione spettrale per $T=T_{is}$	$Se(T_{is})$	m/sec ²	6.53
Forza complessiva agente sulle sottostrutture	HSLV.p-X	kN	388

Analisi sismica agli SLV- direzione trasversale

	Var	unità	dir. Trasv.
Massa dell'oscillatore equivalente: $M = (P_{bag} + P_{pul} + 0.3 \times P_{pil}) / 9.81$	M	kN / (m/sec ²)	59.3
numero fusti pila reagenti	nfusti	[-]	1
Momento d'inerzia della sez.reagente nella dir. Di analisi	Ireg	m ⁴	7.3656
Fattore di riduzione per sezioni fessurate	fac_rid	%	0%
Momento d'inerzia della sez.fessurata nella dir. Di analisi	Ireg	m ⁴	7.366
Modulo elastico calcestruzzo fusto pila	Ec	MPa	33346
Altezza della pila	hpil	m	10.00
Rigidità della pila: $nfusti \times (3 E \times I_{fess} / H_{pil}^3)$	Kh tot	kN/m	736835
Periodo equivalente dell'oscillatore semplice	T_{is}	sec	0.056
accelerazione spettrale per $T=T_{is}$	$Se(T_{is})$	m/sec ²	5.18
Forza complessiva agente sulle sottostrutture	HSLV.p-Y	kN	307

Sisma orizzontale su strutture di fondazione

	Var	unità	dir. Long.
coefficiente sismico orizzontale $kh = a_g S$	kv		0.36

Sisma longitudinale - Impalcato isolato

	Var	unità	
azione orizzontale longitudinale trasmessa dagli isolatori agli SLV	Hsis-long	kN	962

	Carico	HI [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	MI [KNm]
Sisma longitudinale	ESLV-X	962.0	0.0	0.0	0.0	721.5

Sisma trasversale - Impalcato isolato

	Var	unità	
azione orizzontale trasversale trasmessa dagli isolatori agli SLV	Hsis-trasv	kN	1168.0
altezza del centro di massa rispetto all'intradosso dell'impalcato	zg	m	1.77

	Carico	HI [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	MI [KNm]
Sisma trasversale	ESLV-Y	0.0	1168.0	0.0	2946.5	0.0

Sisma verticale - Impalcato isolato

	Var	unità	
coefficiente sismico verticale al pianerottolo	kv		0.48
azione verticale trasmessa dagli isolatori agli SLV	Psis	kN	1467.0

	Carico	HI [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	MI [KNm]
Sisma verticale	ESLV-Z	0.0	0.0	1467.0	0.0	0.0

	Carico	HI [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	MI [KNm]

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)**DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE****ISOLATORI A DOPPIA SUPERFICIE CURVA**

Effetti sisma long. Su plinto e rinterro (alla base)	q6.f-x	1323.0	0.0	0.0	0.0	1582.4
Effetti sisma trasv. Su plinto e rinterro (alla base)	q6.f-y	0.0	1323.0	0.0	1582.4	0.0

Analisi sismica sottostrutture agli SLV- direzione verticale

		Var	unità	dir. Long.
coefficiente sismico verticale al pianerottolo	$k_v = a_g S \eta F_v$	k_v		0.62
Azione sismica sul pulvino + baggioli + ritegni		HSLV.p-Z1	kN	24.3
Azione sismica sul fusto pila		HSLV.p-Z2	kN	1122.2
Azione sismica sul plinto di fondazione + rinterro		HSLV.p-Z3	kN	2295.1

Azioni all'intradosso del pulvino (testa fusto pila)

Condizione di carico	Carico	HI [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	MI [KNm]
Peso proprio impalcato	G1-a	0.0	0.0	5451.0	0.0	0.0
Peso proprio pila	G1-b	0.0	0.0	39.2	0.0	0.0
Permanenti portati impalcato	G2-a	0.0	0.0	1953.0	0.0	0.0
Ritiro	e2	10.7	0.0	0.0	0.0	8.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx	Q1-a	0.0	0.0	3349.1	5534.7	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx	Q1-b	0.0	0.0	3172.8	6328.4	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx	Q1-c	0.0	0.0	3349.1	-5534.7	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx	Q1-d	0.0	0.0	3172.8	-6328.4	0.0
Frenatura	q3	72.0	0.0	0.0	0.0	54.0
Azione centrifuga - Combinazioni Nmax	q4-a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Mtmax	q4-b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vento ad impalcato scarico	q5-a	0.0	258.6	0.0	759.0	0.0
Vento ad impalcato carico	q5-b	0.0	323.0	0.0	1077.2	0.0
Azione idrodinamica	q6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variazione termica positiva	q7-a	462.0	0.0	0.0	0.0	346.5
Variazione termica negativa	q7-b	-447.0	0.0	0.0	0.0	-335.3
Resistenze passive dei vincoli	q9	740.4	0.0	0.0	0.0	555.3
Sisma longitudinale	ESLV-X	1349.7	0.0	0.0	0.0	721.5
Sisma trasversale	ESLV-Y	0.0	1475.4	0.0	2946.5	0.0
Sisma verticale	ESLV-Z	0.0	0.0	1491.3	0.0	0.0

Azioni allo spiccatto del fusto pila

Condizione di carico	Carico	HI [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	MI [KNm]
Peso proprio impalcato	G1-a	0.0	0.0	5451.0	0.0	0.0
Peso proprio pila	G1-b	0.0	0.0	1849.2	0.0	0.0
Permanenti portati impalcato	G2-a	0.0	0.0	1953.0	0.0	0.0
Ritiro	e2	10.7	0.0	0.0	0.0	115.1
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx	Q1-a	0.0	0.0	3349.1	5534.7	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx	Q1-b	0.0	0.0	3172.8	6328.4	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx	Q1-c	0.0	0.0	3349.1	-5534.7	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx	Q1-d	0.0	0.0	3172.8	-6328.4	0.0
Frenatura	q3	72.0	0.0	0.0	0.0	774.0
Azione centrifuga - Combinazioni Nmax	q4-a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azione centrifuga - Combinazioni Mtmax	q4-b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vento ad impalcato scarico	q5-a	0.0	278.6	0.0	3445.0	0.0
Vento ad impalcato carico	q5-b	0.0	343.0	0.0	4407.2	0.0
Azioni idrodinamiche	q6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variazione termica positiva	q7-a	462.0	0.0	0.0	0.0	4966.5
Variazione termica negativa	q7-b	-447.0	0.0	0.0	0.0	-4805.3
Resistenze passive dei vincoli	q9	740.4	0.0	0.0	0.0	7959.3
Sisma longitudinale	ESLV-X	1349.7	0.0	0.0	0.0	14218.4
Sisma trasversale	ESLV-Y	0.0	1475.4	0.0	17700.2	0.0
Sisma verticale	ESLV-Z	0.0	0.0	2613.5	0.0	0.0

Azioni all'intradosso del plinto di fondazione

Condizione di carico	Carico	HI [KN]	Ht [KN]	P [KN]	Mt [KNm]	MI [KNm]
Peso proprio impalcato	G1-a	0.0	0.0	5451.0	0.0	0.0
Peso proprio pila	G1-b	0.0	0.0	4333.2	0.0	0.0
Permanenti portati impalcato	G2-a	0.0	0.0	1953.0	0.0	0.0
Permanenti portati rinterro	G2-b	0.0	0.0	1217.7	0.0	0.0
Ritiro	e2	10.7	0.0	0.0	0.0	134.4
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-sx	Q1-a	0.0	0.0	3349.1	5534.7	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-sx	Q1-b	0.0	0.0	3172.8	6328.4	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Nmax-dx	Q1-c	0.0	0.0	3349.1	-5534.7	0.0
Azioni var. Verticali. Comb. Mtmax-dx	Q1-d	0.0	0.0	3172.8	-6328.4	0.0
Frenatura	q3	72.0	0.0	0.0	0.0	903.6
Azione centrifuga - Combinazioni Nmax	q4-a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)**DATI E CALCOLO AZIONI ELEMENTARI IN ELEVAZIONE E FONDAZIONE****ISOLATORI A DOPPIA SUPERFICIE CURVA**

Azione centrifuga - Combinazioni M _{tmax}	q4-b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vento ad impalcato scarico	q5-a	0.0	278.6	0.0	3946.5	0.0
Vento ad impalcato carico	q5-b	0.0	343.0	0.0	5024.6	0.0
Azioni idrodinamiche	q6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variazione termica positiva	q7-a	462.0	0.0	0.0	0.0	5798.1
Variazione termica negativa	q7-b	-447.0	0.0	0.0	0.0	-5609.9
Resistenze passive dei vincoli	q9	740.4	0.0	0.0	0.0	9292.0
Sisma longitudinale	ESLV-X	2672.7	0.0	0.0	0.0	18230.2
Sisma trasversale	ESLV-Y	0.0	2798.4	0.0	21938.2	0.0
Sisma verticale	ESLV-Z	0.0	0.0	4908.6	0.0	0.0

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

					S.L.U.								S.L.U.				
					q1								q3				
G1-a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G1-b	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G2-a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G2-b	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
e2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Q1-a	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.35	1.35	-1.35	1.35	-1.35	1.35	-1.35	1.35
q4-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-b	0.90	0.90	0.90	0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90
q6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-a	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
q7-b	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00
q9	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
ESLV-X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
					S.L.U.								S.L.U.				
					q4								q5				
G1-a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G1-b	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G2-a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
G2-b	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
e2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Q1-a	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-a	1.35	1.35	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-b	0.90	0.90	0.90	0.90	-0.90	-0.90	-0.90	-0.90	1.50	1.50	1.50	1.50	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50	-1.50
q6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-a	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
q7-b	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00
q9	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
ESLV-X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
					S.L.U.								S.L.U.				
					q6								S.L.U.				
G1-a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35								
G1-b	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35								
G2-a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35								

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICH

G2-b	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
e2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Q1-a	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-b	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q6	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
q7-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q9	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
ESLV-X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

S.L.V.

	ESLV-X								ESLV-Y							
G1-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G1-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-X	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	0.30	0.30	-0.30	-0.30	0.30	0.30	-0.30	-0.30
ESLV-Y	0.30	0.30	-0.30	-0.30	0.30	0.30	-0.30	-0.30	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
ESLV-Z	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30

S.L.E.car

	q1								q3							
G1-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G1-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q1-a	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00
q4-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-b	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60
q6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-a	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00
q7-b	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ESLV-X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

S.L.E.car

					q4										q5		
G1-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G1-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q1-a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-a	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-b	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
q6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-a	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.00
q7-b	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ESLV-X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

S.L.E.car

					q6												
G1-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G1-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q1-a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

q5-b	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60
q6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q7-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ESLV-X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	S.L.E.freq								S.L.E.qp					
	q1				q5				S.L.E.qp					
G1-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G1-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G2-b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q1-a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1-d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5-a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20	-0.20	-0.20	0.00	0.00
q5-b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7-a	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
q7-b	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ESLV-X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESLV-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)
RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

Allineamento: P4

RIEPILOGO AZIONI AL BARICENTRO DELLA PALIFICATA

	HI [kN]	Ht [kN]	P [kN]	Mt [kNm]	MI [kNm]
G1-a	0	0	5451	0	0
G1-b	0	0	4333	0	0
G2-a	0	0	1953	0	0
G2-b	0	0	1218	0	0
e2	11	0	0	0	134
Q1-a	0	0	3349	5535	0
Q1-b	0	0	3173	6328	0
Q1-c	0	0	3349	-5535	0
Q1-d	0	0	3173	-6328	0
q3	72	0	0	0	904
q4-a	0	0	0	0	0
q4-b	0	0	0	0	0
q5-a	0	279	0	3946	0
q5-b	0	343	0	5025	0
q6	0	0	0	0	0
q7-a	462	0	0	0	5798
q7-b	-447	0	0	0	-5610
q9	740	0	0	0	9292
ESLV-X	2673	0	0	0	18230
ESLV-Y	0	2798	0	21938	0
ESLV-Z	0	0	4909	0	0

Fattore di amplificazione per verifiche sismiche SLV

comportamento strutturale (0= Non dissipativo; 1 = dissipativo)	comp	0
Classe di duttilità (A o B)	cl. dut	B
Fattore di amplificazione	γ_{Rd}	1.00

SOLLECITAZIONI SULLA PALIFICATA NELLE COMBINAZIONI DI CARICO

	q1				S.L.U.				q3					
HI	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499	1220	596	1220	596	1220	596
Ht	309	309	309	309	-309	-309	-309	-309	309	309	309	309	-309	-309
P	22010	22010	21772	21772	22010	22010	21772	21772	20880	20880	20701	20701	20880	20880
Mt	12552	12552	13616	13616	-12552	-12552	-13616	-13616	10647	10647	11445	11445	-10647	-10647
MI	17088	6821	17080	6813	17088	6821	17080	6813	15831	8003	15825	7998	15831	8003
					S.L.U.				q5					
HI	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499
Ht	309	309	309	309	-309	-309	-309	-309	515	515	515	515	-515	-515
P	20880	17824	20701	20701	20880	20880	20701	20701	20880	20880	20701	20701	20880	20880
Mt	10647	5496	11445	11445	-10647	-10647	-11445	-11445	13662	13662	14459	14459	-13662	-13662
MI	17051	6683	17045	6778	17051	6784	17045	6778	17051	6784	17045	6778	17051	6784
					S.L.U.				q6					
HI	901	901	901	901	901	901	901	901						
Ht	0	34	0	0	0	0	0	0						

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)

RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

P	20880	20880	20701	20701	20880	20880	20701	20701									
Mt	6125	6627	6922	6922	-6125	-6125	-6922	-6922									
MI	11832	11832	11827	11827	11832	11832	11827	11827									

									S.L.V.				ESLV-y			
					ESLV-x											
HI	2673	2673	2673	2673	-2673	-2673	-2673	-2673	802	802	-802	-802	802	802	-802	-802
Ht	840	840	-840	-840	840	840	-840	-840	2798	2798	2798	2798	-2798	-2798	-2798	-2798
P	14427	11482	14427	11482	14427	11482	14427	11482	14427	11482	14427	11482	14427	11482	14427	11482
Mt	6911	6859	-6911	-6859	6911	6859	-6911	-6859	22267	22216	22267	22216	-22267	-22216	-22267	-22216
MI	18559	18508	17901	17952	-17901	-17952	-18559	-18508	5798	5747	-5140	-5191	5140	5191	-5798	-5747

									S.L.E.car				q3			
					q1											
HI	1028	483	1028	483	1028	483	1028	483	956	555	956	555	956	555	956	555
Ht	206	206	206	206	-206	-206	-206	-206	206	206	206	206	-206	-206	-206	-206
P	16304	16304	16128	16128	16304	16304	16128	16128	15467	15467	15334	15334	15467	15467	15334	15334
Mt	8549	8549	9343	9343	-8549	-8549	-9343	-9343	7166	7166	7761	7761	-7166	-7166	-7761	-7761
MI	12905	6060	12905	6060	12905	6060	12905	6060	12002	6964	12002	6964	12002	6964	12002	6964

									S.L.E.car				q5			
					q4											
HI	1028	483	1028	483	1028	483	1028	483	1028	483	1028	483	1028	483	1028	483
Ht	206	206	206	206	-206	-206	-206	-206	343	343	343	343	-343	-343	-343	-343
P	15467	15467	15334	15334	15467	15467	15334	15334	15467	15467	15334	15334	15467	15467	15334	15334
Mt	7166	7166	7761	7761	-7166	-7166	-7761	-7761	9176	9176	9771	9771	-9176	-9176	-9771	-9771
MI	12905	6060	12905	6060	12905	6060	12905	6060	12905	6060	12905	6060	12905	6060	12905	6060

									S.L.E.car							
					q6											
HI	751	751	751	751	751	751	751	751								
Ht	206	206	206	206	-206	-206	-206	-206								
P	15467	15467	15334	15334	15467	15467	15334	15334								
Mt	7166	7166	7761	7761	-7166	-7166	-7761	-7761								
MI	9426	9426	9426	9426	9426	9426	9426	9426								

									S.L.E.freq				S.L.E.qp			
					q1				q5							
HI	982	528	982	528	982	528	982	528	982	528	982	528	982	528		
Ht	0	0	0	0	0	0	0	0	56	56	-56	-56	56	56	0	0
P	15467	15467	15334	15334	15467	15467	15334	15334	12955	12955	12955	12955	12955	12955	12955	12955
Mt	4151	4151	4746	4746	-4151	-4151	-4746	-4746	789	789	-789	-789	789	789	0	0
MI	12325	6621	12325	6621	12325	6621	12325	6621	12325	6621	12325	6621	12325	6621	12325	6621

CALCOLO AZIONI SUI PALI

N.B. File - Direzione longitudinale

Distanza sezione di verifica mensola longitudinale da asse Pila	xs	m	1.00
Distanza sezione di verifica mensola trasversale da asse Pila	ys	m	1.80

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)

RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

Geometria della palificata				trasv	long	trasv	long	Plinto	X	Y
PALO	Fila	Xp	Yp	Jxi	Jyi	Yp/SJxi	Xp/SJyi			
1	1	-2.00	-3.60	12.9600	4.0000	-0.069	-0.102		-3.00	4.60
2	1	-2.00	0.00	0.0000	4.00	0.000	-0.102		3.00	4.60
3	1	-2.00	3.60	12.9600	4.00	0.069	-0.102		3.00	-4.60
4	2	1.60	-3.60	12.9600	2.56	-0.069	0.081		-3.00	-4.60
5	2	1.60	0.00	0.0000	2.56	0.000	0.081		-3.00	4.60
6	2	1.60	3.60	12.9600	2.56	0.069	0.081			
6	2			51.84	19.68					

S.L.U.																	
CARICO ASSIALE		q1								q3							
PALO	FILA																
1	1	1060	2104	947	1991	2803	3847	2838	3882	1132	1927	1047	1843	2611	3406	2637	3432
2	1	1932	2975	1893	2936	1932	2975	1893	2936	1871	2667	1842	2637	1871	2667	1842	2637
3	1	2803	3847	2838	3882	1060	2104	947	1991	2611	3406	2637	3432	1132	1927	1047	1843
4	2	4186	3351	4072	3237	5929	5095	5963	5128	4028	3391	3942	3306	5506	4870	5532	4895
5	2	5058	4223	5017	4183	5058	4223	5017	4183	4767	4131	4737	4100	4767	4131	4737	4100
6	2	5929	5095	5963	5128	4186	3351	4072	3237	5506	4870	5532	4895	4028	3391	3942	3306
Nmax		5929	5095	5963	5128	5929	5095	5963	5128	5506	4870	5532	4895	5506	4870	5532	4895
Nmin		1060	2104	947	1991	1060	2104	947	1991	1132	1927	1047	1843	1132	1927	1047	1843
TAGLIO																	
taglio Vx		220	83	220	83	220	83	220	83	203	99	203	99	203	99	203	99
taglio Vy		51	51	51	51	-51	-51	-51	-51	51	51	51	51	-51	-51	-51	-51
V		225	98	225	98	225	98	225	98	210	112	210	112	210	112	210	112

S.L.U.																	
CARICO ASSIALE		q4								q5							
PALO	FILA																
1	1	1008	1910	923	1967	2487	3530	2513	3556	799	1842	714	1757	2696	3739	2722	3766
2	1	1747	2291	1718	2761	1747	2791	1718	2761	1747	2791	1718	2761	1747	2791	1718	2761
3	1	2487	2673	2513	3556	1008	2051	923	1967	2696	3739	2722	3766	799	1842	714	1757
4	2	4127	3132	4041	3207	5606	4771	5631	4796	3918	3083	3832	2997	5815	4980	5840	5005
5	2	4866	3514	4836	4001	4866	4032	4836	4001	4866	4032	4836	4001	4866	4032	4836	4001
6	2	5606	3896	5631	4796	4127	3292	4041	3207	5815	4980	5840	5005	3918	3083	3832	2997
Nmax		5606	3896	5631	4796	5606	4771	5631	4796	5815	4980	5840	5005	5815	4980	5840	5005
Nmin		1008	1910	923	1967	1008	2051	923	1967	799	1842	714	1757	799	1842	714	1757
TAGLIO																	
taglio Vx		220	83	220	83	220	83	220	83	220	83	220	83	220	83	220	83
taglio Vy		51	51	51	51	-51	-51	-51	-51	86	86	86	86	-86	-86	-86	-86
V		225	98	225	98	225	98	225	98	236	119	236	119	236	119	236	119

S.L.U.									
CARICO ASSIALE		q6							
PALO	FILA								
1	1	1852	1817	1768	1768	2703	2703	2729	2729
2	1	2278	2278	2248	2248	2278	2278	2248	2248

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)

RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA

3	1	2703	2738	2729	2729	1852	1852	1768	1768
4	2	4017	3982	3931	3931	4867	4867	4892	4892
5	2	4442	4442	4412	4412	4442	4442	4412	4412
6	2	4867	4902	4892	4892	4017	4017	3931	3931
Nmax		4867	4902	4892	4892	4867	4867	4892	4892
Nmin		1852	1817	1768	1768	1852	1852	1768	1768
TAGLIO									
taglio Vx		150	150	150	150	150	150	150	150
taglio Vy		0	6	0	0	0	0	0	0
V		150	150	150	150	150	150	150	150

S.L.V.																	
CARICO ASSIALE		ESLV-X								ESLV-Y							
PALO	FILA																
1	1	39	-443	1065	566	3744	3262	4771	4271	269	-213	1381	899	3429	2929	4540	4040
2	1	518	33	585	89	4224	3738	4291	3795	1815	1330	2927	2441	1882	1386	2994	2498
3	1	998	509	105	-387	4704	4214	3811	3318	3362	2872	4473	3984	336	-157	1447	955
4	2	3434	2942	4340	3850	469	-22	1376	885	1330	838	440	-51	4369	3879	3480	2989
5	2	3913	3418	3860	3373	949	454	896	409	2876	2381	1987	1492	2822	2336	1933	1446
6	2	4393	3895	3380	2897	1429	930	416	-67	4422	3924	3533	3034	1276	793	387	-96
Nmax		4393	3895	4340	3850	4704	4214	4771	4271	4422	3924	4473	3984	4369	3879	4540	4040
Nmin		39	-443	105	-387	469	-22	416	-67	269	-213	440	-51	336	-157	387	-96
TAGLIO																	
taglio Vx		445	445	445	445	-445	-445	-445	-445	134	134	-134	-134	134	134	-134	-134
taglio Vy		140	140	-140	-140	140	140	-140	-140	466	466	466	466	-466	-466	-466	-466
V		467	467	467	467	467	467	467	467	485	485	485	485	485	485	485	485

S.L.E.car																	
CARICO ASSIALE		q1								q3							
PALO	FILA																
1	1	812	1508	728	1423	2000	2695	2025	2721	860	1372	797	1309	1856	2368	1875	2387
2	1	1406	2101	1376	2072	1406	2101	1376	2072	1358	1870	1336	1848	1358	1870	1336	1848
3	1	2000	2695	2025	2721	812	1508	728	1423	1856	2368	1875	2387	860	1372	797	1309
4	2	3173	2616	3088	2532	4360	3804	4386	3829	3056	2646	2993	2583	4051	3642	4070	3661
5	2	3767	3210	3737	3181	3767	3210	3737	3181	3554	3144	3531	3122	3554	3144	3531	3122
6	2	4360	3804	4386	3829	3173	2616	3088	2532	4051	3642	4070	3661	3056	2646	2993	2583
Nmax		4360	3804	4386	3829	4360	3804	4386	3829	4051	3642	4070	3661	4051	3642	4070	3661
Nmin		812	1508	728	1423	812	1508	728	1423	860	1372	797	1309	860	1372	797	1309
TAGLIO																	
taglio Vx		171	80	171	80	171	80	171	80	159	92	159	92	159	92	159	92
taglio Vy		34	34	34	34	-34	-34	-34	-34	34	34	34	34	-34	-34	-34	-34
V		175	87	175	87	175	87	175	87	163	99	163	99	163	99	163	99

S.L.E.car																	
CARICO ASSIALE		q4								q5							
PALO	FILA																

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)**RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA**

1	1	769	1464	705	1401	1764	2460	1783	2479	629	1325	566	1261	1903	2599	1923	2618
2	1	1266	1962	1244	1940	1266	1962	1244	1940	1266	1962	1244	1940	1266	1962	1244	1940
3	1	1764	2460	1783	2479	769	1464	705	1401	1903	2599	1923	2618	629	1325	566	1261
4	2	3129	2573	3066	2509	4125	3568	4144	3587	2990	2433	2926	2370	4264	3708	4283	3727
5	2	3627	3071	3605	3048	3627	3071	3605	3048	3627	3071	3605	3048	3627	3071	3605	3048
6	2	4125	3568	4144	3587	3129	2573	3066	2509	4264	3708	4283	3727	2990	2433	2926	2370
Nmax		4125	3568	4144	3587	4125	3568	4144	3587	4264	3708	4283	3727	4264	3708	4283	3727
Nmin		769	1464	705	1401	769	1464	705	1401	629	1325	566	1261	629	1325	566	1261
TAGLIO																	
taglio Vx		171	80	171	80	171	80	171	80	171	80	171	80	171	80	171	80
taglio Vy		34	34	34	34	-34	-34	-34	-34	57	57	57	57	-57	-57	-57	-57
V		175	87	175	87	175	87	175	87	181	99	181	99	181	99	181	99

S.L.E.car

CARICO ASSIALE		q6							
PALO	FILA								
1		1122	1122	1059	1059	2117	2117	2137	2137
2	1	1620	1620	1598	1598	1620	1620	1598	1598
3	1	2117	2117	2137	2137	1122	1122	1059	1059
4	2	2847	2847	2783	2783	3842	3842	3861	3861
5	2	3344	3344	3322	3322	3344	3344	3322	3322
6	2	3842	3842	3861	3861	2847	2847	2783	2783
Nmax		3842	3842	3861	3861	3842	3842	3861	3861
Nmin		1122	1122	1059	1059	1122	1122	1059	1059
TAGLIO									
taglio Vx		125	125	125	125	125	125	125	125
taglio Vy		34	34	34	34	-34	-34	-34	-34
V		130	130	130	130	130	130	130	130

S.L.freq

CARICO ASSIALE		q1								q5				S.L.qp	
PALO	FILA														
1		1037	1617	974	1553	1613	2193	1633	2212	852	1431	961	1541	907	1486
2	1	1325	1905	1303	1883	1325	1905	1303	1883	907	1486	907	1486	907	1486
3	1	1613	2193	1633	2212	1037	1617	974	1553	961	1541	852	1431	907	1486
4	2	3292	2828	3228	2764	3868	3404	3887	3424	3106	2643	3216	2752	3161	2697
5	2	3580	3116	3558	3094	3580	3116	3558	3094	3161	2697	3161	2697	3161	2697
6	2	3868	3404	3887	3424	3292	2828	3228	2764	3216	2752	3106	2643	3161	2697
Nmax		3868	3404	3887	3424	3868	3404	3887	3424	3216	2752	3216	2752	3161	2697
Nmin		1037	1617	974	1553	1037	1617	974	1553	852	1431	852	1431	907	1486
TAGLIO															
taglio Vx		164	88	164	88	164	88	164	88	164	88	164	88	164	88
taglio Vy		0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	-9	-9	0	0
V		164	88	164	88	164	88	164	88	164	88	164	88	164	88

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)**RISOLUZIONE DELLA PALIFICATA**

RIEPILOGO AZIONI IN TESTA AI PALI			SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLE-QP
Azione assiale massima (compressione)	Nmax	5963	5963	4771	4386	3887	3161
Azione assiale minima	Nmin	-443	714	-443	566	852	907
Azione trasversale massima	Vmax	485	236	485	181	164	164

LUNGHEZZA LIBERA D'INFLESSIONE PALI DI FONDAZIONE

Modulo di elasticità normale del calcestruzzo/malta	Ec	Mpa	33346
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
Kt Costante di reazione orizzontale (Vesic)	kt	kN/mc	30000
Lunghezza libera d'inflessione	L0	m	3.98

RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONI MASSIME SUI PALI			SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLE-QP
Sforzo normale massimo	Nmax	kN	5963	4771	4386	3887	3161
Sforzo normale minimo	Nmin	kN	714	-443	566	852	907
Momento massimo in testa ai pali	Mmax	kNm	469	966	360	326	326
Momento amplificato del 20%	Mmax	kNm	563	1159	432	392	391
Sforzo di taglio massimo	Vmax	kN	236	485	181	164	164

RIEPILOGO AZIONI VERTICALI AGLI SLU SULLA PALIFICATA		SLU	SLV
Carico verticale massimo agente sulla palificata		22010	14427
Carico verticale medio agente sui pali		3668	2405

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI SU PLINTI DI FONDAZIONE			SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLR-QP
Rmax sulla mensola - dir. Longitudinale	Rril_long	kN/m	11021	9061	8153	7467	6322
Mmax sulla mensola - dir. Longitudinale	Mris_long	kNm/m	6857	9061	4892	4480	3793
distanza punto appl. R - dir. Longitudinale	eris_long	m	0.62	1.00	0.60	0.60	0.60
Rmax sulla mensola - dir. Trasversale	Rril_trasv	kN/m	5963	4771	4386	3887	3161
Mmax sulla mensola - dir. Trasversale	Mris_trasv	kNm/m	10733	8587	7895	6997	5690
distanza punto appl. R -dir. Trasversale	eris_trasv	m	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)**Calcolo e verifica zattera di fondazione**

Dati	Var	unità	
Larghezza del plinto in direzione trasversale	Bt	m	9.20
Larghezza del plinto in direzione longitudinale	Bl	m	6.00
Distanza dell'asse palo di bordo dal filo plinto in dir. trasversale	St	m	1.00
Distanza dell'asse palo di bordo dal filo plinto in dir. longitudinale	Sl	m	1.00
Altezza del plinto	Hp	m	1.80

ANALISI IN DIREZIONE LONGITUDINALE

Modello di calcolo:

Tirante - Puntone

Dati	var	unità	
Altezza della mensola	h	m	1.80
distanza tra palo e sezione di incastro	a	m	1.00
copriferro	c	m	0.112
larghezza puntone	b	m	2.60
larghezza tirante	bt	m	2.60
Resistenza caratteristica a compressione cubica cls	Rck	Mpa	40
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica cls	fck	Mpa	32
resistenza di calcolo cls	fcd	Mpa	18.1
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
altezza della mensola ridotta	d	m	1.69
lunghezza del tirante	l	m	1.34
fattore lambda ($l / 0.9d$) = arctan y	l		0.88
fattore c (1.0 no staffe - 1.5 staffe)	c		1.0
Classe di esposizione	CIE		XC4
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

Armatura inferiore dir. Longitudinale	passo	n.barre	ϕ	c	As
sezione di larghezza pari a bt	cm	bt/passi	mm	m	mmq
primo strato dal basso	10	26	26	0.079	13804
secondo strato dal basso	10	26	26	0.145	13804
terzo strato dal basso	0	0	26	0.211	0
quarto strato dal basso	0	0	26	0.277	0
Armatura effettivamente disposta			26	0.112	2808

VERIFICA SLU

Sollecitazioni massime	Pmax	Hmax	Tmax	Asmin	Nmax
Combinazione di carico	kN	kN	kN	mmq	kN
SLU-STR	5963	236	4960.7	12677	7506.9
SLU-SIS	4771	485	4265.4	10901	6454.7
			480.7	1267	306.9

Armatura effettivamente adottata:

Resistenza del tirante	Rt	kN	10803.3	OK!
Coefficiente di utilizzo lato acciaio	c.u.acc		46%	OK!
Resistenza del puntone	Rc	kN	23892.3	
Coefficiente di utilizzo lato calcestruzzo	c.u.cls		31%	OK!

VERIFICA SLE-CARATTERISTICA

Sollecitazioni massime	Pmax	Hmax	Tmax	σ_s
Combinazione di carico	kN	kN	kN	Mpa
SLE-RARA	4386	181	3656	132

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)**Calcolo e verifica zattera di fondazione**

Tensione massima ammissibile	$\sigma_{s,max}$	MPa	360	
coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		37%	OK!

VERIFICA SLE-FREQUENTE

Sollecitazioni massime	Pmax	Hmax	Tmax	σ_s
Combinazione di carico	kN	kN	kN	Mpa
SLE-FREQUENTE	3887	164	3244	118

valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.30	w2
Tensione limite ammissibile per barre f	σ_{slim}	MPa	19.3	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		60%	OK!

VERIFICA SLE-QASI PERMANENTE

Sollecitazioni massime	Pmax	Hmax	Tmax	σ_s
Combinazione di carico	kN	kN	kN	Mpa
SLE-QUASI PERMANENTE	3161	164	2669	9

valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.20	w1
Tensione limite ammissibile per barre f	σ_{slim}	MPa	155.6	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		62%	OK!

ANALISI IN DIREZIONE TRAVERSALE

Modello di calcolo:

Tirante - Puntone

Dati	var	unità	
Altezza della mensola	h	m	1.80
n file pali	np		1.00
distanza tra palo 1° fila e sezione di incastro	a1	m	1.85
distanza tra palo 2° fila e sezione di incastro	a2	m	
copriferro	c	m	0.15
larghezza puntone	b	m	2.60
larghezza tirante	bt	m	3.00
resistenza a compressione caratteristica cls	Rck	Mpa	40
resistenza di calcolo cls	fcd	Mpa	18.1
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
altezza della mensola ridotta	d	m	1.66
lunghezza del tirante 1° palo	l1	m	2.18
fattore lambda ($l1 / 0.9d$) = arctan γ	λ_1		1.46
lunghezza del tirante 2° palo	l2	m	0.33
fattore lambda ($l2 / 0.9d$) = arctan ψ	λ_2		0.22
fattore c (1.0 no staffe - 1.5 staffe)	c		1.0
Classe di esposizione	CIE		XC4
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

Armatura inferiore dir. Trasversale	passo	n.barre	ϕ	c	As
sezione di larghezza pari a bt	cm	bt/passi	mm	m	mmq
primo strato dal basso	10	30	26	0.079	15928
secondo strato dal basso	10	30	26	0.145	15928
terzo strato dal basso	10	30	26	0.211	15928
quarto strato dal basso	0	0	26	0.277	0
Armatura effettivamente disposta			26	0.145	484

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)**Calcolo e verifica zattera di fondazione****VERIFICA SLU**

Sollecitazioni massime	P1max	P2max	h_{max}	Tmax	Asmin	Nmax
Combinazione di carico	kN	kN	kN	kN	mmq	kN
SLU-STR	5963	0	236	8093.7	20684	9801.1
SLU-SIS	4771	0	485	6771.9	17306	8200.5
				809.7	20684	801.1

Armatura effettivamente adottata:	As	mmq	47784	OK!
Resistenza del tirante	Rt	kN	18697.9	
Coefficiente di utilizzo lato acciaio	c.u.acc		43%	OK!
Resistenza del puntone	Rc	kN	17602.2	
Coefficiente di utilizzo lato calcestruzzo	c.u.cls		56%	OK!

VERIFICA SLE-CARATTERISTICA

Sollecitazioni massime	P1max	P2max	h_{max}	Tmax	σs
Combinazione di carico	kN	kN	kN	kN	Mpa
SLE-CARATTERISTICA	4386.0	0	181	5960.6	125

Tensione massima ammissibile	σ _{s,max}	MPa	360	
coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		35%	OK!

VERIFICA SLE-FREQUENTE

Sollecitazioni massime	P1max	P2max	h_{max}	Tmax	σs
Combinazione di carico	kN	kN	kN	kN	Mpa
SLE-FREQUENTE	3887.4	0	328	1105.4	23

valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	w _{lim}	mm	0.30	w2
Tensione limite ammissibile per barre f	σ _{slim}	MPa	19.3	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		12%	OK!

VERIFICA SLE-QASI PERMANENTE

Sollecitazioni massime	P1max	P2max	h_{max}	Tmax	σs
Combinazione di carico	kN	kN	kN	kN	Mpa
SLE-QUASI PERMANENTE	3161.2	0	327	4493.3	9

valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	w _{lim}	mm	0.20	w1
Tensione limite ammissibile per barre f	σ _{slim}	MPa	155.6	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		60%	OK!

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - TESTA FUSTO PILA

Allineamento: P4

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI ALLA TESTA DELLA PILA

	VI [kN]	Vt [kN]	N [kN]	Mt [kNm]	MI [kNm]
G1-a	0	0	5451	0	0
G1-b	0	0	39	0	0
G2-a	0	0	1953	0	0
G2-b					
e2	11	0	0	0	8
Q1-a	0	0	3349	5535	0
Q1-b	0	0	3173	6328	0
Q1-c	0	0	3349	-5535	0
Q1-d	0	0	3173	-6328	0
q3	72	0	0	0	54
q4-a	0	0	0	0	0
q4-b	0	0	0	0	0
q5-a	0	259	0	759	0
q5-b	0	323	0	1077	0
q6	0	0	0	0	0
q7-a	462	0	0	0	347
q7-b	-447	0	0	0	-335
q9	740	0	0	0	555
ESLV-X	1350	0	0	0	722
ESLV-Y	0	1475	0	2947	0
ESLV-Z	0	0	1491	0	0

SOLLECITAZIONI ALLA TESTA DELLA PILA NELLE COMBINAZIONI DI CARICO

S.L.U.																
q1								q3								
VI	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499	1220	596	1220	596	1220	596	1220	596
Vt	291	291	291	291	-291	-291	-291	-291	291	291	291	291	-291	-291	-291	-291
N	14570	14570	14332	14332	14570	14570	14332	14332	13439	13439	13261	13261	13439	13439	13261	13261
Mt	8441	8441	9513	9513	-8441	-8441	-9513	-9513	6573	6573	7377	7377	-6573	-6573	-7377	-7377
MI	988	374	988	374	988	374	988	374	915	447	915	447	915	447	915	447
Mris	8499	8450	9564	9520	8499	8450	9564	9520	6637	6589	7434	7391	6637	6589	7434	7391
Vris	1349	578	1349	578	1349	578	1349	578	1254	663	1254	663	1254	663	1254	663
S.L.U.																
q4								q5								
VI	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499
Vt	291	291	291	291	-291	-291	-291	-291	485	485	485	485	-485	-485	-485	-485
N	13439	10383	13261	13261	13439	13439	13261	13261	13439	13439	13261	13261	13439	13439	13261	13261
Mt	6573	1523	7377	7377	-6573	-6573	-7377	-7377	7220	7220	8023	8023	-7220	-7220	-8023	-8023
MI	988	374	988	374	988	374	988	374	988	374	988	374	988	374	988	374
Mris	6647	1568	7443	7387	6647	6584	7443	7387	7287	7229	8084	8032	7287	7229	8084	8032
Vris	1349	578	1349	578	1349	578	1349	578	1403	696	1403	696	1403	696	1403	696
S.L.U.																
q6																
VI	901	901	901	901	901	901	901	901								
Vt	0	32	0	0	0	0	0	0								
N	13439	13439	13261	13261	13439	13439	13261	13261								
Mt	5604	5712	6408	6408	-5604	-5604	-6408	-6408								
MI	676	676	676	676	676	676	676	676								
Mris	5644	5751	6443	6443	5644	5644	6443	6443								
Vris	901	902	901	901	901	901	901	901								

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - TESTA FUSTO PILA

	S.L.V.								S.L.V.							
	ESLV-X				ESLV-Y				ESLV-X				ESLV-Y			
VI	1350	1350	1350	1350	-1350	-1350	-1350	-1350	405	405	-405	-405	405	405	-405	-405
Vt	443	443	-443	-443	443	-443	-443	-443	1475	1475	1475	1475	-1475	-1475	-1475	-1475
N	7891	6996	7891	6996	7891	6996	7891	6996	7891	6996	7891	6996	7891	6996	7891	6996
Mt	884	884	-884	-884	884	-884	-884	-884	2947	2947	2947	2947	-2947	-2947	-2947	-2947
MI	722	722	722	722	-722	-722	-722	-722	216	216	-216	-216	216	216	-216	-216
Mris	1141	1141	1141	1141	1141	1141	1141	1141	2954	2954	2954	2954	2954	2954	2954	2954
Vris	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530
	S.L.E.car								S.L.E.car							
	q1				q2				q3				q4			
VI	1028	483	1028	483	1028	483	1028	483	956	555	956	555	956	555	956	555
Vt	194	194	194	194	-194	-194	-194	-194	194	194	194	194	-194	-194	-194	-194
N	10792	10792	10616	10616	10792	10792	10616	10616	9955	9955	9823	9823	9955	9955	9823	9823
Mt	6181	6181	6975	6975	-6181	-6181	-6975	-6975	4797	4797	5393	5393	-4797	-4797	-5393	-5393
MI	771	362	771	362	771	362	771	362	717	416	717	416	717	416	717	416
Mris	6229	6192	7017	6984	6229	6192	7017	6984	4851	4815	5440	5409	4851	4815	5440	5409
Vris	1046	520	1046	520	1046	520	1046	520	976	588	976	588	976	588	976	588
	S.L.E.car								S.L.E.car							
	q4				q5				q6				q7			
VI	1028	483	1028	483	1028	483	1028	483	1028	483	1028	483	1028	483	1028	483
Vt	194	194	194	194	-194	-194	-194	-194	323	323	323	323	-323	-323	-323	-323
N	9955	9955	9823	9823	9955	9955	9823	9823	9955	9955	9823	9823	9955	9955	9823	9823
Mt	4797	4797	5393	5393	-4797	-4797	-5393	-5393	5228	5228	5824	5824	-5228	-5228	-5824	-5824
MI	771	362	771	362	771	362	771	362	771	362	771	362	771	362	771	362
Mris	4859	4811	5448	5405	4859	4811	5448	5405	5285	5241	5874	5835	5285	5241	5874	5835
Vris	1046	520	1046	520	1046	520	1046	520	1078	581	1078	581	1078	581	1078	581
	S.L.E.car								S.L.E.car							
	q6								q7							
VI	751	751	751	751	751	751	751	751	751	751	751	751	751	751	751	751
Vt	194	194	194	194	-194	-194	-194	-194	194	194	194	194	-194	-194	-194	-194
N	9955	9955	9823	9823	9955	9955	9823	9823	9955	9955	9823	9823	9955	9955	9823	9823
Mt	4797	4797	5393	5393	-4797	-4797	-5393	-5393	4797	4797	5393	5393	-4797	-4797	-5393	-5393
MI	563	563	563	563	563	563	563	563	563	563	563	563	563	563	563	563
Mris	4830	4830	5422	5422	4830	4830	5422	5422	4830	4830	5422	5422	4830	4830	5422	5422
Vris	776	776	776	776	776	776	776	776	776	776	776	776	776	776	776	776
	S.L.E.freq								S.L.E.freq				S.L.E.qp			
	q1				q2				q5				qp			
VI	982	528	982	528	982	528	982	528	982	528	982	528	982	528	982	528
Vt	0	0	0	0	0	0	0	0	52	52	-52	-52	0	0	0	0
N	9955	9955	9823	9823	9955	9955	9823	9823	7443	7443	7443	7443	7443	7443	7443	7443
Mt	4151	4151	4746	4746	-4151	-4151	-4746	-4746	152	152	-152	-152	0	0	0	0
MI	737	396	737	396	737	396	737	396	737	396	737	396	737	396	737	396
Mris	4216	4170	4803	4763	4216	4170	4803	4763	752	424	752	424	737	396	737	396
Vris	982	528	982	528	982	528	982	528	983	530	983	530	982	528	982	528

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - SPICCATO FUSTO PILA

Allineamento: **P4**

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI ALLO SPICCATO PILA

	VI [kN]	Vt [kN]	N [kN]	Mt [kNm]	MI [kNm]
G1-a	0	0	5451	0	0
G1-b	0	0	1849	0	0
G2-a	0	0	1953	0	0
G2-b					
e2	11	0	0	0	115
Q1-a	0	0	3349	5535	0
Q1-b	0	0	3173	6328	0
Q1-c	0	0	3349	-5535	0
Q1-d	0	0	3173	-6328	0
q3	72	0	0	0	774
q4-a	0	0	0	0	0
q4-b	0	0	0	0	0
q5-a	0	279	0	3445	0
q5-b	0	343	0	4407	0
q6	0	0	0	0	0
q7-a	462	0	0	0	4967
q7-b	-447	0	0	0	-4805
q9	740	0	0	0	7959
ESLV-X	1350	0	0	0	14218
ESLV-Y	0	1475	0	17700	0
ESLV-Z	0	0	2614	0	0

SOLLECITAZIONI ALLO SPICCATO PILE NELLE COMBINAZIONI DI CARICO

S.L.U.																
q1								q3								
VI	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499	1220	596	1220	596	1220	596	1220	596
Vt	309	309	309	309	-309	-309	-309	-309	309	309	309	309	-309	-309	-309	-309
N	17013	17013	16775	16775	17013	17013	16775	16775	15883	15883	15704	15704	15883	15883	15704	15704
Mt	11438	11438	12510	12510	-11438	-11438	-12510	-12510	9570	9570	10374	10374	-9570	-9570	-10374	-10374
MI	14159	5365	14159	5365	14159	5365	14159	5365	13114	6409	13114	6409	13114	6409	13114	6409
Mris	18202	12634	18894	13612	18202	12634	18894	13612	16235	11518	16721	12194	16235	11518	16721	12194
Vris	1353	587	1353	587	1353	587	1353	587	1258	671	1258	671	1258	671	1258	671
S.L.U.																
q4								q5								
VI	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499
Vt	309	309	309	309	-309	-309	-309	-309	515	515	515	515	-515	-515	-515	-515
N	15883	12827	15704	15704	15883	15883	15704	15704	15883	15883	15704	15704	15883	15883	15704	15704
Mt	9570	4520	10374	10374	-9570	-9570	-10374	-10374	12215	12215	13018	13018	-12215	-12215	-13018	-13018
MI	14159	5365	14159	5365	14159	5365	14159	5365	14159	5365	14159	5365	14159	5365	14159	5365
Mris	17090	7015	17553	11679	17090	10971	17553	11679	18700	13341	19234	14080	18700	13341	19234	14080
Vris	1353	587	1353	587	1353	587	1353	587	1414	717	1414	717	1414	717	1414	717
S.L.U.																
q6																
VI	901	901	901	901	901	901	901	901								
Vt	0	34	0	0	0	0	0	0								
N	15883	15883	15704	15704	15883	15883	15704	15704								
Mt	5604	6045	6408	6408	-5604	-5604	-6408	-6408								
MI	9689	9689	9689	9689	9689	9689	9689	9689								
Mris	11193	11420	11616	11616	11193	11193	11616	11616								
Vris	901	902	901	901	901	901	901	901								

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - SPICCATO FUSTO PILA

	ESLV-X								ESLV-Y							
	1350	1350	1350	1350	-1350	-1350	-1350	-1350	405	405	-405	-405	405	405	-405	-405
VI	1350	1350	1350	1350	-1350	-1350	-1350	-1350	405	405	-405	-405	405	405	-405	-405
Vt	443	443	-443	-443	443	443	-443	-443	1475	1475	1475	1475	-1475	-1475	-1475	-1475
N	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469
Mt	5310	5310	-5310	-5310	5310	5310	-5310	-5310	17700	17700	17700	17700	-17700	-17700	-17700	-17700
MI	14218	14218	14218	14218	-14218	-14218	-14218	-14218	4266	4266	-4266	-4266	4266	4266	-4266	-4266
Mris	15178	15178	15178	15178	15178	15178	15178	15178	18207	18207	18207	18207	18207	18207	18207	18207
Vris	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530

	S.L.E.car								S.L.E.car							
	q1								q3							
VI	1028	483	1028	483	1028	483	1028	483	956	555	956	555	956	555	956	555
Vt	206	206	206	206	-206	-206	-206	-206	206	206	206	206	-206	-206	-206	-206
N	12602	12602	12426	12426	12602	12602	12426	12426	11765	11765	11633	11633	11765	11765	11633	11633
Mt	8179	8179	8973	8973	-8179	-8179	-8973	-8973	6795	6795	7391	7391	-6795	-6795	-7391	-7391
MI	11054	5191	11054	5191	11054	5191	11054	5191	10280	5965	10280	5965	10280	5965	10280	5965
Mris	13751	9687	14238	10366	13751	9687	14238	10366	12323	9042	12661	9498	12323	9042	12661	9498
Vris	1049	525	1049	525	1049	525	1049	525	978	592	978	592	978	592	978	592

	S.L.E.car								S.L.E.car							
	q4								q5							
VI	1028	483	1028	483	1028	483	1028	483	1028	483	1028	483	1028	483	1028	483
Vt	206	206	206	206	-206	-206	-206	-206	343	343	343	343	-343	-343	-343	-343
N	11765	11765	11633	11633	11765	11765	11633	11633	11765	11765	11633	11633	11765	11765	11633	11633
Mt	6795	6795	7391	7391	-6795	-6795	-7391	-7391	8558	8558	9154	9154	-8558	-8558	-9154	-9154
MI	11054	5191	11054	5191	11054	5191	11054	5191	11054	5191	11054	5191	11054	5191	11054	5191
Mris	12976	8551	13297	9032	12976	8551	13297	9032	13980	10010	14352	10523	13980	10010	14352	10523
Vris	1049	525	1049	525	1049	525	1049	525	1084	592	1084	592	1084	592	1084	592

	S.L.E.car															
	q6															
VI	751	751	751	751	751	751	751	751								
Vt	206	206	206	206	-206	-206	-206	-206								
N	11765	11765	11633	11633	11765	11765	11633	11633								
Mt	6795	6795	7391	7391	-6795	-6795	-7391	-7391								
MI	8074	8074	8074	8074	8074	8074	8074	8074								
Mris	10553	10553	10946	10946	10553	10553	10946	10946								
Vris	779	779	779	779	779	779	779	779								

	S.L.E.freq								S.L.E.qp				S.L.E.qp			
	q1								q5							
VI	982	528	982	528	982	528	982	528	982	528	982	528	982	528	982	528
Vt	0	0	0	0	0	0	0	0	56	56	-56	-56	0	0	0	0
N	11765	11765	11633	11633	11765	11765	11633	11633	9253	9253	9253	9253	9253	9253	0	0
Mt	4151	4151	4746	4746	-4151	-4151	-4746	-4746	689	689	-689	-689	0	0	0	0
MI	10558	5672	10558	5672	10558	5672	10558	5672	10558	5672	10558	5672	10558	5672	10558	5672
Mris	11344	7029	11575	7396	11344	7029	11575	7396	10580	5713	10580	5713	10558	5672	10558	5672
Vris	982	528	982	528	982	528	982	528	984	531	984	531	982	528	982	528

SOLLECITAZIONI ALLO SPICCATO PILE NELLE COMBINAZIONI DI CARICO COMPRESIVI DEGLI EFFETTI AMPLIFICATIVI DOVUTI ALLE IMPERFEZIONI

SOLO COMBINAZIONI SLU

inclinazione pila $\theta_i = 0.00305$ §5.2 - EC2
 eccentricità per imperfezioni $e_i = 0.033$ §5.2 - EC2

	S.L.U.								S.L.U.							
	q1								q3							
VI	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499	1220	596	1220	596	1220	596	1220	596
Vt	309	309	309	309	-309	-309	-309	-309	309	309	309	309	-309	-309	-309	-309
N	17013	17013	16775	16775	17013	17013	16775	16775	15883	15883	15704	15704	15883	15883	15704	15704
Mt	11996	11996	13060	13060	-11996	-11996	-13060	-13060	10091	10091	10889	10889	-10091	-10091	-10889	-10889

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - SPICCATO FUSTO PILA

MI	14717	5922	14709	5915	14717	5922	14709	5915	13635	6930	13629	6924	13635	6930	13629	6924
Mris	18987	13378	19670	14337	18987	13378	19670	14337	16963	12242	17445	12904	16963	12242	17445	12904
Vris	1353	587	1353	587	1353	587	1353	587	1258	671	1258	671	1258	671	1258	671
S.L.U.																
VI	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499	1317	499
Vt	309	309	309	309	-309	-309	-309	-309	515	515	515	515	-515	-515	-515	-515
N	15883	12827	15704	15704	15883	15883	15704	15704	15883	15883	15704	15704	15883	15883	15704	15704
Mt	10091	4941	10889	10889	-10091	-10091	-10889	-10889	12735	12735	13533	13533	-12735	-12735	-13533	-13533
MI	14680	5785	14674	5879	14680	5885	14674	5879	14680	5885	14674	5879	14680	5885	14674	5879
Mris	17814	7608	18273	12375	17814	11682	18273	12375	19434	14030	19962	14755	19434	14030	19962	14755
Vris	1353	587	1353	587	1353	587	1353	587	1414	717	1414	717	1414	717	1414	717
S.L.U.																
VI	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901
Vt	0	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	15883	15883	15704	15704	15883	15883	15704	15704	15883	15883	15704	15704	15883	15883	15704	15704
Mt	6125	6565	6922	6922	-6125	-6125	-6922	-6922	10210	10210	10204	10204	10210	10210	10204	10204
MI	10210	10210	10204	10204	10210	10210	10204	10204	10210	10210	10204	10204	10210	10210	10204	10204
Mris	11906	12139	12331	12331	11906	11906	12331	12331	11906	11906	12331	12331	11906	11906	12331	12331
Vris	901	902	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901
S.L.V.																
VI	1350	1350	1350	1350	-1350	-1350	-1350	-1350	405	405	-405	-405	405	405	-405	-405
Vt	443	443	-443	-443	443	443	-443	-443	1475	1475	1475	1475	-1475	-1475	-1475	-1475
N	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469
Mt	5639	5588	-5639	-5588	5639	5588	-5639	-5588	18029	17978	18029	17978	-18029	-17978	-18029	-17978
MI	14547	14496	14547	14496	-14547	-14496	-14547	-14496	4595	4543	-4595	-4543	4595	4543	-4595	-4543
Mris	15602	15536	15602	15536	15602	15536	15602	15536	18606	18543	18606	18543	18606	18543	18606	18543
Vris	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530
ESLV-X																
VI	1350	1350	1350	1350	-1350	-1350	-1350	-1350	405	405	-405	-405	405	405	-405	-405
Vt	443	443	-443	-443	443	443	-443	-443	1475	1475	1475	1475	-1475	-1475	-1475	-1475
N	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469
Mt	5639	5588	-5639	-5588	5639	5588	-5639	-5588	18029	17978	18029	17978	-18029	-17978	-18029	-17978
MI	14547	14496	14547	14496	-14547	-14496	-14547	-14496	4595	4543	-4595	-4543	4595	4543	-4595	-4543
Mris	15602	15536	15602	15536	15602	15536	15602	15536	18606	18543	18606	18543	18606	18543	18606	18543
Vris	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530
ESLV-Y																
VI	1350	1350	1350	1350	-1350	-1350	-1350	-1350	405	405	-405	-405	405	405	-405	-405
Vt	443	443	-443	-443	443	443	-443	-443	1475	1475	1475	1475	-1475	-1475	-1475	-1475
N	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469
Mt	5639	5588	-5639	-5588	5639	5588	-5639	-5588	18029	17978	18029	17978	-18029	-17978	-18029	-17978
MI	14547	14496	14547	14496	-14547	-14496	-14547	-14496	4595	4543	-4595	-4543	4595	4543	-4595	-4543
Mris	15602	15536	15602	15536	15602	15536	15602	15536	18606	18543	18606	18543	18606	18543	18606	18543
Vris	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1420	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530	1530
INCREMENTI DI MOMENTO DA SOMMARE ALLE AZIONI IN FONDAZIONE PER EFFETTI AMPLIFICATIVI DOVUTI ALLE IMPERFEZIONI																
S.L.U.																
DMt	558	558	550	550	-558	-558	-550	-550	521	521	515	515	-521	-521	-515	-515
DMI	558	558	550	550	558	558	550	550	521	521	515	515	521	521	515	515
S.L.U.																
DMt	521	421	515	515	-521	-521	-515	-515	521	521	515	515	-521	-521	-515	-515
DMI	521	421	515	515	521	521	515	515	521	521	515	515	521	521	515	515
S.L.U.																
DMt	521	521	515	515	-521	-521	-515	-515	521	521	515	515	-521	-521	-515	-515
DMI	521	521	515	515	521	521	515	515	521	521	515	515	521	521	515	515
S.L.U.																
DMt	329	278	-329	-278	329	278	-329	-278	329	278	329	278	-329	-278	-329	-278
DMI	329	278	329	278	-329	-278	-329	-278	329	278	-329	-278	329	278	-329	-278

LAVORO: SS51 - VIADOTTO FIERA (VI05)
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER COMBINAZIONI DI CARICO - SPICCATO FUSTO PILA

EFFETTI DEL SECONDO ORDINE

Altezza della pila	hpila	m	10.75
Lunghezza libera d'inflessione	L0	m	21.50
Area pila	Apila	m ²	6.880
Momento d'inerzia pila attorno asse y (dir.longitudinale)	Iypila	m ⁴	2.251
Momento d'inerzia pila attorno asse x (dir. Trasversale)	Ixpila	m ⁴	7.366
raggio d'inerzia in dir. Longitudinale	r0y	m	0.572
raggio d'inerzia in dir. Trasversale	r0x	m	1.035
resistenza di progetto cls pila	fcd	Mpa	18.13
snellezza della pila in dir. Longitudinale	λ.0y		35.9
snellezza della pila in dir. Trasversale	λ.0x		20.8

Se λ.0x - λ.0y < λ.lim possono essere trascurati gli effetti del secondo ordine

Valutazione della snellezza limite


		S.L.U.								S.L.U.							
		q1				q2				q3				q4			
NEd		17013	17013	16775	16775	17013	17013	16775	16775	15883	15883	15704	15704	15883	15883	15704	15704
v		0.136	0.136	0.134	0.134	0.136	0.136	0.134	0.134	0.127	0.127	0.126	0.126	0.127	0.127	0.126	0.126
λ.lim		67	67	68.2	68.2	67	67	68.2	68.2	0.1	0.1	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5

		S.L.U.								S.L.U.							
		q4				q5				q6				q7			
NEd		15883	12827	15704	15704	15883	15883	15704	15704	15883	15883	15704	15704	15883	15883	15704	15704
v		0.127	0.103	0.126	0.126	0.127	0.127	0.126	0.126	0.127	0.127	0.126	0.126	0.127	0.127	0.126	0.126
λ.lim		0.1	3.0	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5

		S.L.U.							
		q6				q7			
N		15883	15883	15704	15704	15883	15883	15704	15704
v		0.127	0.127	0.126	0.126	0.127	0.127	0.126	0.126
λ.lim		0.1	0.1	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5

		S.L.V.								S.L.V.							
		ESLV-X				ESLV-Y				ESLV-X				ESLV-Y			
N		10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469	10037	8469
v		0.080	0.068	0.080	0.068	0.080	0.068	0.080	0.068	0.080	0.068	0.080	0.068	0.080	0.068	0.080	0.068
λ.lim		88.1	0.0	88.1	0.0	88.1	0.0	88.1	0.0	88.1	0.0	88.1	0.0	88.1	0.0	88.1	0.0

EFFETTI DEL SECONDO ORDINE IN DIREZIONE LONGITUDINALE: λ.0y < λ.lim - Non necessario considerare effetti del 2° ordine
 EFFETTI DEL SECONDO ORDINE IN DIREZIONE TRASVERSALE: λ.0x < λ.lim - Non necessario considerare effetti del 2° ordine

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

23 ALLEGATO 11 – SOTTOSTRUTTURE: SPALLA SPA

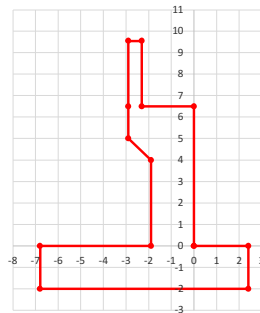
LAVORO: SS51 - SPALLA SU PALI - VI05 FIERA SPALLA

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	11.50	3.05	-2.30	0.00	6.50
Muro frontale - 2	2.90	2.90	11.50	1.50	0.00	0.00	5.00
Muro frontale - 3	2.90	1.90	11.50	1.00	0.00	0.00	4.00
Muro frontale - 4	1.90	1.90	11.50	4.00	0.00	0.00	0.00
Muro risolto posteriore sx - 1	3.90	3.90	0.50	3.05	-2.90	-5.50	6.50
Muro risolto posteriore sx - 2	3.90	3.90	0.50	1.50	-2.90	-5.50	5.00
Muro risolto posteriore sx - 3	3.90	4.90	1.00	1.00	-1.90	-5.25	4.00
Muro risolto posteriore sx - 4	4.90	4.90	1.00	4.00	-1.90	-5.25	0.00
Muro risolto posteriore dx - 1	3.90	3.90	0.50	3.05	-2.90	5.50	6.50
Muro risolto posteriore dx - 2	3.90	3.90	0.50	1.50	-2.90	5.50	5.00
Muro risolto posteriore dx - 3	3.90	4.90	1.00	1.00	-1.90	5.25	4.00
Muro risolto posteriore dx - 4	4.90	4.90	1.00	4.00	-1.90	5.25	0.00
Cordolo risolto sx	3.90	3.90	0.00	0.00	-2.90	-5.25	9.55
Cordolo risolto dx	3.90	3.90	0.00	0.00	-2.90	5.25	9.55
Orecchia sx - 1	0.00	0.00	0.50	0.00	-6.80	-5.50	9.55
Orecchia sx - 2	0.00	0.00	0.50	0.00	-6.80	-5.50	9.55
Orecchia dx - 1	0.00	0.00	0.50	0.00	-6.80	5.50	9.55
Orecchia dx - 2	0.00	0.00	0.50	0.00	-6.80	5.50	9.55



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 (ParagliaiaMuro frontale)

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore muro frontale

Descrizione	Unità	Valore	
Altezza complessiva elevazione	Hfron	m	9.55
Area sezione trasversale	Afron	m ²	16.18
Volume c.a.	Vfron	mc	186.07
Xbaricentro	Xg fron	m	-1.31
Ybaricentro	Yg fron	m	0.00
Zbaricentro	Zg fron	m	4.07
Dis. spigolo ant. Baric. spiccato	Lxinf/2	m	0.95

Caratteristiche geometriche complessive elevazione (ParagliaiaMuro frontalemuri risolto

Cordoli risoltoOrecchieVeletteSperoni)

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore muro frontale

Descrizione	Unità	Valore	
Volume c.a.	Vele	mc	251.82
Xbaricentro	Xg ele	m	-2.13
Ybaricentro	Yg ele	m	0.00
Zbaricentro	Zg ele	m	3.98

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	fir	deg	35.0
peso di volume	γ	kN/mc	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	3.90	3.90	10.50	3.05	-2.90	0.00	6.50
Rinterro - 2	3.90	3.90	10.50	1.50	-2.90	0.00	5.00
Rinterro - 3	3.90	4.90	9.50	1.00	-1.90	0.00	4.00
Rinterro - 4	4.90	4.90	9.50	4.00	-1.90	0.00	0.00

Coordinate baricentro rispetto a mezzeria spigolo anteriore zattera di fondazione

Descrizione	Unità	Valore	
Volume rinterro	Vrin	mc	414.32
Xbaricentro	Xg rin	m	-6.95
Ybaricentro	Yg rin	m	0.00
Zbaricentro	Zg rin	m	6.62

Dati sovraccarico terrapieno

Descrizione	Unità	Valore	
sovraccarico	Q	kN/mq	20.0

AZIONI TRASMESSE DALLA SPALLA

Rispetto al baricentro della palificata

Peso proprio spalla			
Peso proprio spalla	Fzg1	kN	12183
Momento longitudinale	Myg1	kNm	434
Momento trasversale	Mxg1	kNm	0.0
Peso terreno su fondazione			
Peso rinterro	Fzg2	kN	7458
Momento longitudinale	Myg1	kNm	-17530
Momento trasversale	Mxg1	kNm	0.0
Spinta statica del terreno			
Spinta in direzione longitudinale	Fxg3	kN	6553
Momento longitudinale	Myg3	kNm	25230
Effetti del sovraccarico stradale sul rilevato			
Spinta in direzione longitudinale	Fxg3	kN	1133
Carico verticale	Fzg3	kN	819
Momento longitudinale	Myg3	kNm	4372
Azioni sismiche			
parametri sismici			
Categoria di suolo fondazione	Cat		C
Fattore Ss			1.32
Fattore St			1.0
Fattore S	S		1.32
Valore di ag/g	ag/g		0.254

LAVORO: SS51 - SPALLA SU PALI - VI05 FIERA SPALLA A**Dati e risoluzione della palificata**

fattore bm	βm	1.00
Coefficiente sismico orizzontale	kh	0.335
Coefficiente sismico verticale	kv	0.168

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	11.55
peso specifico del terreno	γ^*	kN/mc	18.0
tangente teta a= kh/(1+kv)	$\tan\theta a$		0.287
angolo teta a	θa	deg	16.0
coefficiente di spinta attiva Ka-a	Ka-a		0.466
tangente teta b= kh/(1-kv)	$\tan\theta b$		0.403
angolo teta b	θb	deg	21.9
coefficiente di spinta attiva Ka-b	Ka-b		0.584
Spinta totale del terreno -a	Ed-a	kN	8370.1
Spinta totale del terreno -b	Ed-b	kN	7475.0
Spinta massima in caso sismico	Ed	kN	8370.1
altezza di applicazione	H	kN	5.78
Momento longitudinale	MyDP	kNm	48338

Spinte compressive del terreno in caso sismico di calcolo

Condizioni di spinta adottate:

Spinta del terreno	Es	kN	8370
Momento longitudinale	MyEs	kNm	48338

Struttura che ammette spostamenti (Mononobe - Okabe)**Forze inerziali****Sisma longitudinale**

Forza orizzontale longitudinale	FxE.2x	kN	6585
Momento longitudinale	MyE.2x	kNm	31165

Sisma trasversale

Forza orizzontale trasversale	FyE.2y	kN	6585
Momento trasversale	MxE.2y	kNm	31165

Sisma verticale

Forza verticale	FzE.2z	kN	-3293
Momento longitudinale	MyE.2z	kNm	2866
Momento trasversale	MxE.2z	kNm	0

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (RIFERITE AL BARICENTRO APPOGGI)Altezza appoggi + baggioli + muro frontale + fondazioni **9.25**Distanza asse appoggi - asse fondazione **1.20**

	Fx	Fy	Fz	Mx	My
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
g1a	Peso proprio impalcato	0	1565	0	0
g2a	Perm. portati - impalcato	0	561	0	0
e4	Cedimenti differenziali - MAX	0	0	0	0
e2	ritiro	65	0	0	0
q1a	CMOB-Nmax - sx	0	1876	3181	0
q1b	CMOB-Mtmax - sx	0	1510	4129	0
q1c	CMOB-Nmax - dx	0	1876	-3181	0
q1d	CMOB-Mtmax - dx	0	1510	-4129	0
q3	Frenatura	17	0	0	0
q4a	Forza centrifuga Nmax	0	0	0	0
q4b	Forza centrifuga Mtmax	0	0	0	0
q5a	Vento Impalcato scarico	0	91	199	0
q5b	Vento Impalcato carico	0	122	317	0
q7a	Var. termica positiva	270	0	0	0
q7b	Var. termica negativa	-326	0	0	0
q9	Resistenze passive vincoli	240	0	0	0
Ex	Sisma longitudinale	876	0	0	0
Ey	Sisma trasversale	0	527	1045	0
Ez	Sisma verticale	0	0	796	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	Fy	Fz	Mx	My
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
g1a	Peso proprio impalcato	0	1565	0	-1877
g1b-sp	Peso proprio spalla	0	12183	0	-434
g2a	Perm. portati - impalcato	0	561	0	-672
g2b-sp	Perm. portati - Rinterro	0	7458	0	17530
g3-sp	spinta statiche del terreno	6553	0	0	-25230
e4	Cedimenti differenziali - MAX	0	0	0	0
e2	ritiro	65	0	0	-604
q1a	CMOB-Nmax - sx	0	1876	3181	-2251
q1b	CMOB-Mtmax - sx	0	1510	4130	-1812
q1c	CMOB-Nmax - dx	0	1876	-3180	-2251
q1d	CMOB-Mtmax - dx	0	1510	-4129	-1812
q1e-sp	carico vert. Da traffico sul rilevato	1133	0	819	-4372
q3	Frenatura	17	0	0	-155
q4a	Forza centrifuga Nmax	0	0	0	0
q4b	Forza centrifuga Mtmax	0	0	0	0
q5a	Vento Impalcato scarico	0	91	1043	0
q5b	Vento Impalcato carico	0	122	1442	0
q7a	Var. termica positiva	270	0	0	-2499
q7b	Var. termica negativa	-326	0	0	3016
q9	Resistenze passive vincoli	240	0	0	-2221
Ex	Sisma longitudinale	876	0	0	-8099
Ey	Sisma trasversale	0	527	0	5915
Ez	Sisma verticale	0	0	796	-955
E.1x-sp	spinta del terreno in fase sismica	8370	0	0	-48338
E.2x-sp	Forze inerziali longitudinali spalla	6585	0	0	-31165
E.2y-sp	Forze inerziali trasversali spalla	0	6585	0	31165
E.2z-sp	Forze inerziali verticali spalla	0	0	-3293	0

COMBINAZIONI DI CARICO**MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI****S.L.U.**

LAVORO: SS51 - SPALLA SU PALI - VI05 FIERA SPALLA A

Dati e risoluzione della palificata

E.2y-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

S.L.E. CAR

	q4								q5									
g1a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g1b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q1a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.75	0.75	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.75
q1e-sp	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4a	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4b	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5b	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
q7a	0.60	0.60	0.60	0.60	0.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00
q7b	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.60
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ey	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2y-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

S.L.E. CAR

	q7							
g1a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g1b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q1a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75
q1e-sp	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5b	0.60	0.60	0.60	0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60
q7a	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
q7b	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ey	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2y-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

S.L.E.freq

	q1								q7		q5		S.L.E.qp	
g1a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g1b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2b-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q1a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1e-sp	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q4b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q5a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	-0.20	0.00	0.00	0.00
q5b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q7a	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.60	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00
q7b	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.60	0.00	0.50	0.00	0.50
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ey	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2y-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SOLLECITAZIONI SULLA PALIFICATA NELLE COMBINAZIONI DI CARICO

	S.L.U.								S.L.U.							
Fx	10986	10449	10986	10449	10986	10449	10986	10449	10626	10090	10626	10090	10626	10090	10626	10090
Fy	110	110	110	110	-109	-109	-109	-109	110	110	110	110	-109	-109	-109	-109
Fz	33023	33023	32528	32528	33023	33023	32528	32528	32113	32113	31742	31742				

LAVORO: SS51 - SPALLA SU PALI - V105 FIERA SPALLA A**Dati e risoluzione della palificata**

Fz	32113	32113	31742	31742	32113	32113	31742	31742	21017	22515	21017	22515	19270	24263		
Mx	4519	4519	5479	5479	-4516	-4516	-5477	-5477	11124	11124	37081	37081	11124	11124		
My	-28267	-19995	-27822	-19550	-28267	-19995	-27822	-19550	-74202	-71910	-12881	-10588	-15556	-7913		
					q1				S.L.E.car			q3				
Fx	8154	7796	8154	7796	8154	7796	8154	7796	7887	7529	7887	7529	7887	7529	7887	7513
Fy	73	73	73	73	-73	-73	-73	-73	73	73	73	73	-73	-73	-73	-73
Fz	24461	24461	24095	24095	24461	24461	24095	24095	23788	23788	23513	23513	23788	23788	23513	23513
Mx	4046	4046	4995	4995	-4045	-4045	-4993	-4993	3251	3251	3963	3963	-3249	-3249	-3961	-3961
My	-21631	-18322	-21191	-17883	-21631	-18322	-21191	-17883	-20131	-16822	-19801	-16492	-20131	-16822	-19801	-16337
					q4				S.L.E.car			q5				
Fx	7870	7513	7870	7513	7870	7513	7870	7513	7870	7513	7870	7513	7870	7513	7870	7513
Fy	73	73	73	73	-73	-73	-73	-73	122	122	122	122	-121	-121	-121	-121
Fz	23788	23788	23513	23513	23788	23788	23513	23513	23788	23788	23513	23513	23788	23788	23513	23513
Mx	3251	3251	3963	3963	-3249	-3249	-3961	-3961	3828	3828	4539	4539	-3826	-3826	-4538	-4538
My	-19975	-16666	-19646	-16337	-19975	-16666	-19646	-16337	-19975	-16666	-19646	-16337	-19975	-16666	-19646	-16337
					S.L.E.car											
Fx	7978	7382	7978	7382	7978	7382	7978	7382								
Fy	73	73	73	73	-73	-73	-73	-73								
Fz	23788	23788	23513	23513	23788	23788	23513	23513								
Mx	3251	3251	3963	3963	-3249	-3249	-3961	-3961								
My	-20975	-15460	-20645	-15131	-20975	-15460	-20645	-15131								
					S.L.freq					e3		q5		S.L.qp		
Fx	7843	7545	7843	7545	7843	7545	7843	7545	7021	6663	6994	6696	6994	6696		
Fy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	-18	0	0		
Fz	23788	23788	23513	23513	23788	23788	23513	23513	21766	21766	21766	21766	21766	21766		
Mx	2386	2386	3098	3098	-2385	-2385	-3096	-3096	1	1	209	-208	1	1		
My	-19725	-16968	-19396	-16638	-19725	-16968	-19396	-16638	-15008	-11699	-14758	-12001	-14758	-12001		

CALCOLO AZIONI SUI PALI**Geometria della palificata**

PALO	Fila	X	Y	Xp	Yp	trasp Jxi	long Jyi	trasp Yp/SJxi	long Xp/SJyi	Plinto	X	Y
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			
	3					194.40	103.68					

CARICO ASSIALE S.L.U.																	
q1																	
PALO	FILA	1900	2073	1915	2088	1590	1762	1533	1706	1865	2037	1876	2048	1614	1786	1572	1744
1	1	1797	1969	1788	1960	1693	1865	1661	1833	1781	1954	1775	1947	1698	1870	1673	1846
2	1	1693	1865	1661	1833	1797	1969	1788	1960	1698	1870	1673	1846	1781	1954	1775	1947
3	1	1590	1762	1533	1706	1900	2072	1915	2087	1614	1786	1572	1744	1865	2037	1876	2048
4	1	2907	2907	2902	2902	2597	2597	2520	2520	2802	2802	2797	2797	2551	2551	2493	2493
5	2	2804	2804	2774	2774	2700	2647	2647	2647	2718	2718	2696	2696	2634	2634	2594	2594
6	2	2700	2700	2647	2647	2804	2804	2774	2774	2634	2634	2594	2594	2718	2718	2696	2696
7	2	2597	2597	2520	2520	2907	2907	2902	2902	2551	2551	2493	2493	2802	2802	2797	2797
8	2	3914	3742	3888	3716	3604	3431	3506	3334	3738	3566	3719	3546	3487	3315	3414	3242
9	3	3811	3638	3761	3588	3707	3535	3634	3461	3655	3482	3617	3445	3571	3399	3516	3343
10	3	3707	3535	3634	3461	3811	3638	3761	3588	3571	3399	3516	3343	3655	3482	3617	3445
11	3	3604	3431	3506	3334	3914	3742	3888	3716	3487	3315	3414	3242	3738	3566	3719	3546
12	3	3914	3742	3888	3716	3914	3742	3888	3716	3738	3566	3719	3546	3738	3566	3719	3546
Nmax		1590	1762	1533	1706	1590	1762	1533	1706	1614	1786	1572	1744	1614	1786	1572	1744
Nmin		1590	1762	1533	1706	1590	1762	1533	1706	1614	1786	1572	1744	1614	1786	1572	1744
TAGLIO																	
taglio Vx		915	871	915	871	915	871	915	871	886	841	886	841	886	841	886	841
taglio Vy		9	9	9	9	-9	-9	-9	-9	9	9	9	9	-9	-9	-9	-9
V		916	871	916	871	916	871	916	871	886	841	886	841	886	841	886	841

CARICO ASSIALE S.L.U.																	
q4																	
PALO	FILA	1872	2045	1883	2056	1621	1794	1579	1751	1896	2069	1907	2080	1597	1770	1555	1727
1	1	1789	1961	1782	1954	1705	1877	1680	1853	1797	1969	1790	1962	1697	1869	1672	1845
2	1	1705	1877	1782	1853	1788	1961	1782	1954	1697	1869	1672	1845	1796	1969	1790	1962
3	1	1621	1793	1579	1751	1872	2044	1883	2056	1597	1769	1555	1727	1896	2068	1907	2080
4	1	2802	2802	2797	2797	2551	2493	2493	2493	2826	2826	2821	2821	2527	2527	2469	2469
5	2	2718	2718	2696	2696	2634	2634	2594	2594	2726	2726	2704	2704	2626	2626	2586	2586
6	2	2634	2634	2594	2594	2718	2718	2696	2696	2626	2626	2586	2586	2726	2726	2704	2704
7	2	2551	2551	2493	2493	2802	2802	2797	2797	2527	2527	2469	2469	2826	2826	2821	2821
8	2	3731	3559	3711	3539	3480	3308	3407	3235	3755	3583	3735	3563	3456	3284	3383	3211
9	3	3647	3475	3610	3438	3564	3391	3508	3336	3655	3483	3618	3446	3556	3383	3500	3328
10	3	3564	3391	3508	3336	3647	3475	3610	3438	3556	3383	3500	3328	3655	3483	3618	3446
11	3	3480	3308	3407	3235	3731	3559	3711	3539	3456	3284	3383	3211	3755	3583	3735	3563
12	3	3731	3559	3711	3539	3731	3559	3711	3539	3755	3583	3735	3563	3755	3583	3735	3563
Nmax		1621	1793	1579	1751	1621	1794	1579	1751	1597	1769	1555	1727	1597	1770	1555	1727
Nmin		1621	1793	1579	1751	1621	1794	1579	1751	1597	1769	1555	1727	1597	1770	1555	1727
TAGLIO																	
taglio Vx		884	839	884	839	884	839	884	839	884	839	884	839	884	839	884	839
taglio Vy		9	9	9	9	-9	-9	-9	-9	15	15	15	15	-15	-15	-15	-15
V		884	839	884	839	884	839	884	839	884	839	884	839	884	839	884	839

CARICO ASSIALE S.L.U.																S.L.V.		
q7																E.x		
PALO	FILA	1820	2107	1831	2119	1569	1856	1527	1814	-516	-312	2334	2539	1375	2056			
1	1	1736	2024	1730	2017	1653	1940	1628	1916	-722	-518	1648	1852	1169	1850			
2	1	1653	1940	1628	1916	1736	2024	1730	2017	-928	-724	961	1165	963	1644			
3	1	1569	1856	1527	1814	1820	2107	1831	2119	-1134	-930	274	479	757	1438			
4</																		

LAVORO: SS51 - SPALLA SU PALI - VI05 FIERA SPALLA A**Dati e risoluzione della palificata**

RIEPILOGO AZIONI VERTICALI AGLI SLU SULLA PALIFICATA	SLU	SLV
Carico verticale massimo agente sulla palificata	33023	24263
Carico verticale medio agente sui pali	2752	2022

LAVORO: SS51 - SPALLA SU PALI - VI05 FIERA SPALLA A

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	0.145
larghezza puntone	b	m	2.80
larghezza collaborante	bt	m	2.80
resistenza a compressione caratteristica cls	Rck	Mpa	40
resistenza a compressione caratteristica cls	fck	Mpa	32
resistenza di calcolo cls	fcd	Mpa	18.1
resistenza di calcolo acciaio armatura	f _{yd}	MPa	391
altezza della mensola ridotta	d	m	1.86
lunghezza del tirante 1° palo	l1	m	1.77
fattore lambda (l1 / 0.9d) = arctan ψ	λ1		1.06
lunghezza del tirante 2° palo	l2	m	0.37
fattore lambda (l2 / 0.9d) = arctan ψ	λ2		0.22
fattore c (1.0 no staffe - 1.5 staffe)	c		1.0
Classe di esposizione	CIE		XC4
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

Armatura mensola anteriore	passo	n.barre	φ	c	As
sezione di larghezza pari a bt	cm	bt/pass	mm	m	mmq
primo strato dal basso	20	14	26	0.079	7433
secondo strato dal basso	20	14	26	0.145	7433
terzo strato dal basso	20	14	26	0.211	7433
quarto strato dal basso	0	0	26	0.277	0
Armatura effettivamente disposta			26	0.145	2229

VERIFICA SLU

Sollecitazioni massime	P1max	P2max	Hmax	Tmax	Asmin	Nmax
Combinazione di carico	kN	kN	kN	kN	mmq	kN
SLU-STR	3914.3	0.0	915.5	4652.6	11890	6394.0
SLU-SIS	4682.1	0.0	1331.2	5801.3	14826	7972.6
				5801.3	14826	9.6

Armatura effettivamente adottata	As	mmq	22299	OK!
Resistenza del tirante	Rt	kN	825.7	
Coefficiente di utilizzo lato acciaio	c.u.acc		66%	OK!
Resistenza del puntone	Rc	kN	25842.3	
Coefficiente di utilizzo lato calcestruzzo	c.u.cls		31%	OK!

VERIFICA SLE-CARATTERISTICA

Sollecitazioni massime	P1max	P2max	Hmax	Tmax	σs
Combinazione di carico	kN	kN	kN	kN	Mpa
SLE-CARATTERISTICA	2901.9	0.0	679.5	3450.0	155

LAVORO: SS51 - SPALLA SU PALI - VI05 FIERA SPALLA A
Calcolo e verifica zattera di fondazione

Tensione massima ammissibile	$\sigma_{s,max}$	MPa	360	
coefficiente di utilizzo - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		43%	OK!

VERIFICA SLE-FREQUENTE

Sollecitazioni massime	P1max	P2max	hmax	Tmax	σ_s
Combinazione di carico	kN	kN	kN	kN	Mpa
SLE-FREQUENTE	2733.4	0.0	653.6	3263.3	146

valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.30	w2
Tensione limite ammissibile per barre f	σ_{slim}	MPa	19.3	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		75%	OK!

VERIFICA SLE-QASI PERMANENTE

Sollecitazioni massime	P1max	P2max	hmax	Tmax	σ_s
Combinazione di carico	kN	kN	kN	kN	Mpa
SLE-QUASI PERMANENTE	2326.3	0.0	582.8	2803.8	126

valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.20	w1
Tensione limite ammissibile per barre f	σ_{slim}	MPa	155.6	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		81%	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	40
resistenza di calcolo cls	fcd	Mpa	18.1
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
Classe di esposizione	CIE		XC4
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

Armatura superiore mensola posteriore	passo	n.barre	ϕ	c	As
sezione di larghezza unitaria	cm	1.0/pass	mm	m	mmq
primo strato dall'alto	10	10	26	0.089	5309
secondo strato dall'alto	10	10	26	0.155	5309
terzo strato dall'alto	0	0	26	0.221	0
quarto strato dall'alto	0	0	26	0.287	0
Armatura effettivamente disposta			26	0.122	10619

Armatura inferiore mensola posteriore	passo	n.barre	ϕ	c	As
sezione di larghezza unitaria	cm	1.0/pass	mm	m	mmq

LAVORO: SS51 - SPALLA SU PALI - VI05 FIERA SPALLA A

Calcolo e verifica zattera di fondazione

primo strato dal basso	20	5	26	0.089	2655
secondo strato dal basso	20	5	26	0.155	2655
terzo strato dal basso	0	0	26	0.221	0
quarto strato dal basso	0	0	26	0.287	0
Armatura effettivamente disposta			26	0.122	5309

VERIFICA SLU

	fac	p kN/ml	V kN	M 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	835.4	4094	10029.4
sommano			5284.3	1296.6
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	618.8	3032	7429.2
sommano			3914.3	9610.1

sollecitazioni dovute ai pali	R1 kN	R2 kN	R3 kN	R4 kN	V kN	M kNm
SLU-STR (MIN)	-1526.9	-2469.0	0.0	0.0	-3996	-6695.7
SLU-STR (MAX)	-2118.6	-2907.2	0.0	0.0	-5026	-9134.6
SLU-SIS (MIN)	1134.0	-721.4	0.0	0.0	413	4206.3
SLU-SIS (MAX)	-2538.6	-2906.3	0.0	0.0	-5445	-10772.6

sollecitazioni risultanti

	V kN	M kNm
SLU-STR (MIN)	1288	6251
SLU-STR (MAX)	259	3812
SLU-SIS (MIN)	4327	1300
SLU-SIS (MAX)	-1531	-1183

sollecitazioni risultanti per sezione di larghezza unitaria

	V kN/m	M kNm/m
SLU-STR (MIN)	358	136
SLU-STR (MAX)	7	1059
SLU-SIS (MIN)	1202	3832
SLU-SIS (MAX)	425	-328

Armatura minima superiore richiesta	Afs_min	mmq/ml	5794	
Armatura effettivamente adottata:	Afs	mmq/ml	10619	OK!
Momento Resistente	MR_sup	kNm/ml	023	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		55%	OK!

Armatura minima inferiore	Afs_min	mmq/ml	497	
Armatura effettivamente adottata:	Afs	mmq/ml	5309	OK!
Momento Resistente	MR_inf	kNm/ml	-3511	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		9%	OK!

VERIFICA SLE-CARATTERISTICA

	fac	p kN/ml	V kN	M kNm
sollecitazioni dovute al peso proprio zattera	1.0	180.0	882	2160.9

LAVORO: SS51 - SPALLA SU PALI - VI05 FIERA SPALLA A

Calcolo e verifica zattera di fondazione

sollecitazioni dovute al peso del rinterro	1.0	618.8	3032	7429.2
sommano			394.3	99.1

sollecitazioni dovute ai pali	R1 kN	R2 kN	R3 kN	R4 kN	V kN	M kNm
SLE-CARATTERISTICA (MIN)	-1132.5	-1833.3	0.0	0.0	-2966	-4966.6
SLE-CARATTERISTICA (MAX)	-1544.1	-2150.8	0.0	0.0	-3695	-6667.3

sollecitazioni risultanti	V kN	M kNm
SLE-CARATTERISTICA (MIN)	99	4623
SLE-CARATTERISTICA (MAX)	219	293

sollecitazioni risultanti per sezione di larghezza unitaria	V kN/m	M kNm/m
SLE-CARATTERISTICA (MIN)	263	1284
SLE-CARATTERISTICA (MAX)	61	812

Tasso di lavoro armature superiori	σ_{sup}	Mpa	2	
Tasso di lavoro armature inferiori	σ_{inf}	Mpa	0	
Tensione massima ammissibile	$\sigma_{s,max}$	MPa	360	
coefficiente di utilizzo arm.superiori- Stato limite limit. tensioni	c.u.		20%	OK!
coefficiente di utilizzo arm.inferiori- Stato limite limit. tensioni	c.u.		0%	OK!

VERIFICA SLE-FREQUENTE	fac	p kN/ml	V kN	M kNm
sollecitazioni dovute al peso proprio zattera	1.0	180.0	882	2160.9
sollecitazioni dovute al peso del rinterro	1.0	618.8	3032	7429.2
sommano			394.3	99.1

sollecitazioni dovute ai pali	R1 kN	R2 kN	R3 kN	R4 kN	V kN	M kNm
SLE-FREQUENTE (MIN)	-1199.9	-1808.0	0.0	0.0	-3008	-5222.0
SLE-FREQUENTE (MAX)	-1467.7	-2048.6	0.0	0.0	-3516	-6338.7

sollecitazioni risultanti	V kN	M kNm
SLE-FREQUENTE (MIN)	96	4368
SLE-FREQUENTE (MAX)	39	3251

sollecitazioni risultanti per sezione di larghezza unitaria	V kN/m	M kNm/m
SLE-FREQUENTE (MIN)	252	1213
SLE-FREQUENTE (MAX)	111	93

Tasso di lavoro armature superiori	σ_{sup}	Mpa	68	
Tasso di lavoro armature inferiori	σ_{inf}	Mpa	0	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	wlim	mm	0.30	w2

LAVORO: SS51 - SPALLA SU PALI - VI05 FIERA SPALLA A

Calcolo e verifica zattera di fondazione

Tensione limite ammissibile per barre f	26.0	(arm.sup)	σ_{lim}	MPa	19.3	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure			c.u.		35%	OK!
Tensione limite ammissibile per barre f	26.0	(arm.sup)	σ_{lim}	MPa	19.3	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure			c.u.		0%	OK!

VERIFICA SLE-QUASI PERMANENTE

	fac	p kN/ml	V kN	M kNm
sollecitazioni dovute al peso proprio zattera	1.0	180.0	882	2160.9
sollecitazioni dovute al peso del rinterro	1.0	618.8	3032	7429.2
sommano			3914.3	9590.1

sollecitazioni dovute ai pali	R1 kN	R2 kN	R3 kN	R4 kN	V kN	M kNm
SLE-QUASI PERMANENTE (MIN)	-1301.4	-1813.8	0.0	0.0	-3115	-5619.6
SLE-QUASI PERMANENTE (MAX)	-1397.2	-1813.9	0.0	0.0	-3211	-5993.1

sollecitazioni risultanti

	V kN	M kNm
SLE-QUASI PERMANENTE (MIN)	9	30
SLE-QUASI PERMANENTE (MAX)	03	359

sollecitazioni risultanti per sezione di larghezza unitaria

	V kN/m	M kNm/m
SLE-QUASI PERMANENTE (MIN)	222	1103
SLE-QUASI PERMANENTE (MAX)	19	9

Tasso di lavoro armature superiori	sfsup	Mpa	61			
Tasso di lavoro armature inferiori	sfinf	Mpa	0			
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)	σ_{lim}	MPa	155.6	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure			c.u.		40%	OK!
Tensione limite ammissibile per barre f	26.0	(arm.sup)	σ_{lim}	MPa	155.6	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure			c.u.		0%	OK!

LAVORO: SS51 - SPALLA SU PALI - VI05 FIERA SPALLA A
Calcolo e Verifica muro frontale

Dati	var	unità	
spessore muro frontale	smur	m	1.90
resistenza di calcolo acciaio armatura	f _{yd}	MPa	391
Classe di esposizione	CIE		XC4
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

AZIONI TRASMESSE DAL MURO FRONTALE

Peso proprio spalla			
Peso proprio spalla	Fzg1	kN	405
Momento longitudinale	Myg1	kNm	-146
Spinta statica del terreno			
Spinta in direzione longitudinale	Fxg3	kN	350
Momento longitudinale	Myg3	kNm	1114
Effetti del sovraccarico stradale sul rilevato			
Spinta in direzione longitudinale	Fxg3	kN	81
Momento longitudinale	Myg3	kNm	389
Azioni sismiche			
parametri sismici			
Categoria di suolo fondazione	Cat		C
Fattore S _s			1.32
Fattore S _t			1.00
Fattore S	S		1.32
Valore di ag/g	ag/g		0.254
fattore b _m	β _m		1.00
Coefficiente sismico orizzontale	kh		0.335
Coefficiente sismico verticale	kv		0.168

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	9.55
peso specifico del terreno	γ*	kN/mc	18.0
tangente teta a= kh/(1+kv)	tanθ _a		0.287
angolo teta a	θ _a	deg	16.021
coefficiente di spinta attiva Ka-a	Ka-a		0.466
tangente teta b= kh/(1-kv)	tanθ _b		0.403
angolo teta b	θ _b	deg	21.940
coefficiente di spinta attiva Ka-a	Ka-b		0.584
Spinta totale del terreno -a	Ed-a	kN	447.1
Spinta totale del terreno -b	Ed-b	kN	399.3
Spinta massima in caso sismico	Ed	kN	447.1
altezza di applicazione	H	m	4.8
Momento longitudinale	MyDP	kNm	2134.7

Spinta massima in caso sismico

Spinte del terreno in caso sismico W0d) - ipotesi struttura che non ammette spostamenti (q6.1)

Incremento di spinta del terreno	DP	kN	550
altezza di applicazione	H	m	4.8
Momento longitudinale	MyDP	kNm	2628

Spinte complessive del terreno in caso sismico di calcolo

Condizioni di spinta adottate: Struttura che ammette spostamenti (Mononobe - Okabe)			
Spinta del terreno	Es	kN	447
Momento longitudinale	MyEs	kNm	2135

Forze inerziali (q6.2)

<i>Sisma longitudinale</i>			
Forza orizzontale longitudinale	Fxq6.2x	kN	136
Momento longitudinale	Myq6.2x	kNm	551
<i>Sisma verticale</i>			
Forza verticale	Fzq6.2z	kN	-68
Momento longitudinale	Myq6.2z	kNm	24

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (RIFERITE AL BARICENTRO APPOGGI)

Altezza appoggi + muro frontale	7.25
Distanza asse appoggi - asse muro frontale	0.00

	Fx [kN]	Fz [kN]
g1a	0	136
g2a	0	49
e4	0	0
e2	6	0
q1a	0	163
q1b	0	131
q1c	0	163
q1d	0	131
q3	1	0
q7a	23	0
q7b	-28	0
q9	21	0
Ex	76	0
Ez	0	69

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI RISPETTO A BARICENTRO MURO FRONTALE

Fx Fz My

LAVORO: SS51 - SPALLA SU PALI - VI05 FIERA SPALLA A

Calcolo e Verifica muro frontale

		[kN]	[kN]	[kNm]
g1a	Peso proprio impalcato	0	136	0
g1-sp	Peso proprio spalla	0	405	146
g2a	Perm. portati - impalcato	0	49	0
g3-sp	g3-sp	350	0	-1114
e4	Cedimenti differenziali - MAX	0	0	0
e2	ritiro	6	0	-41
q1a	CMOB-Nmax - sx	0	163	0
q1b	CMOB-Mtmax - sx	0	131	0
q1c	CMOB-Nmax - dx	0	163	0
q1d	CMOB-Mtmax - dx	0	131	0
q1e-sp	carico vert. Da traffico sul rilevato	81	0	-389
q3	Frenatura	1	0	-11
q7a	Var. termica positiva	23	0	-170
q7b	Var. termica negativa	-28	0	206
q9	Resistenze passive vincoli	21	0	-151
Ex	Sisma longitudinale	76	0	-552
Ez	Sisma verticale	0	69	0
E.1x-sp	spinta del terreno in fase sismica	447	0	-2135
E.2x-sp	Forze inerziali longitudinali spalla	136	0	-551
E.2z-sp	Forze inerziali verticali spalla	0	-68	-24

COMBINAZIONI DI CARICO

MATRICE COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI

				S.L.U.				S.L.U.										
				q1				q3										
g1a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g1-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g2a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
g3-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
e4	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
e2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
q7a	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00
q7b	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90	0.00	0.90
q1a	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00
q1e-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q9	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20

				S.L.U.				S.L.V.			
				e3				E.x		E.z	
g1a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
g1-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00
e4	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00
q7a	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00
q7b	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1a	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
q1e-sp	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30	0.30
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	-0.30	1.00	-1.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30	0.30
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30	0.30
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	-0.30	1.00	-1.00
q9	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00

				S.L.E.car				S.L.E.car										
				q1				q3										
g1a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g1-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q7a	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00
q7b	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60
q1a	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00
q1e-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

				S.L.E.car			
				e3			
g1a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g1-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

LAVORO: SS51 - SPALLA SU PALI - VI05 FIERA SPALLA A
Calcolo e Verifica muro frontale

g2a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q7a	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
q7b	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
q1a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75
q1e-sp	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

	S.L.freq				S.L.qp			
g1a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g1-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g2a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
g3-sp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
e2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q7a	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00
q7b	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60	0.00	0.60
q1a	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q1b	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
q1c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
q1d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00
q1e-sp	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ez	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.1x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2x-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E.2z-sp	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
q9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

SOLLECITAZIONI ALLO SPICCATO DEL MURO FRONTALE NELLE COMBINAZIONI DI CARICO

	S.L.U.								S.L.U.							
	q1				q3				q3				q3			
Fx	635	589	635	589	635	589	635	589	610	563	610	563	610	563	610	563
Fz	1016	1016	973	973	1016	1016	973	973	961	961	928	928	961	961	928	928
My	-2217	-1878	-2217	-1878	-2217	-1878	-2217	-1878	-2100	-1761	-2100	-1761	-2100	-1761	-2100	-1761

	S.L.U.				S.L.V.			
	q7				E.x		E.z	
Fx	622	544	622	544	622	544	622	544
Fz	961	961	928	928	961	961	928	928
My	-2188	-1624	-2188	-1624	-2188	-1624	-2188	-1624

	S.L.E.car								S.L.E.car							
	q1				q3				q3				q3			
Fx	472	441	472	441	472	441	472	441	453	422	453	422	453	422	453	422
Fz	752	752	721	721	752	752	721	721	712	712	688	688	712	712	688	688
My	-1652	-1426	-1652	-1426	-1652	-1426	-1652	-1426	-1565	-1340	-1565	-1340	-1565	-1340	-1565	-1340

	S.L.E.car			
	q7			
Fx	461	409	461	409
Fz	712	712	688	688
My	-1623	-1247	-1623	-1247

	S.L.E.freq				S.L.E.qp			
Fx	452	421	452	421	452	421	452	421
Fz	712	712	688	688	712	712	688	688
My	-1555	-1329	-1555	-1329	-1555	-1329	-1555	-1329

Armadura zona tesa muro frontale	passo	n.barre	φ	c	As
sezione di larghezza unitaria	cm	1.0pass c	mm	m	mmq
primo strato	10	10	26	0.081	5309
secondo strato	20	5	26	0.137	2655
Armadura effettivamente disposta			26	0.100	7964

VERIFICHE AGLI SLU

	Var	unità	
Momento di calcolo SLU	MEd_SL	U	kNm/ml 2217
Momento di calcolo SLV	MEd_SLV		kNm/ml 3100
Armadura minima richiesta	Afs_min		mmq/ml 4889

Armadura effettivamente adottata:	Afs	mmq	7964	OK!
Momento Resistente	MR_sup	kNm/ml	5049	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		61%	OK!

Taglio di calcolo SLU	VEd_SLU	kN/ml	635
Taglio di calcolo SLV	VEd_SLV	kN/ml	659

VERIFICHE AGLI SLE-CAR

Tasso di lavoro armature in zona tesa	σs	Mpa	128	
Tensione massima ammissibile	σs,max	MPa	360	
coefficiente di utilizzo armature - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		36%	OK!

LAVORO: SS51 - SPALLA SU PALI - VI05 FIERA SPALLA A
Calcolo e Verifica muro frontale

VERIFICHE AGLI SLE-FR

Tasso di lavoro armature in zona tesa

σ_s Mpa **120**

valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile

l_{im} mm 0.30 \hat{w}

Tensione limite ammissibile per barre f 26.0

σ_{lim} MPa **194**

coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure

c.u. **62%** **OK!**

VERIFICHE AGLI SLE-QP

Tasso di lavoro armature in zona tesa

σ_s Mpa **97**

valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile

l_{im} mm 0.20 \hat{w}

Tensione limite ammissibile per barre f 26.0

σ_{lim} MPa **156**

coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure

c.u. **62%** **OK!**

LAVORO: SS51 - SPALLA SU PALI - VI05 FIERA SPALLA A
Calcolo e Verifica del muro paraghiaia

Dati	var	unità	
Altezza paraghiaia	h	m	3.05
spessore paraghiaia	spar	m	0.60
spessore pavimentazione	spav	m	0.11
resistenza di calcolo acciaio armatura	fyd	MPa	391
Classe di esposizione	CIE		XC4
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

Effetti dovuti al sovraccarico accidentale

larghezza dell'impronta del carico Qik in sommità	b1	m	3.22
lunghezza dell'impronta di carico Qik in sommità	a1	m	2.42
larghezza dell'impronta del carico Qik alla base	b2	m	6.74
lunghezza dell'impronta di carico Qik alla base	a2	m	4.18
pressione orizzontale dovuta al carico Qik in sommità	sh1	kPa	32.8
pressione orizzontale dovuta al carico Qik alla base	sh2	kPa	9.1
pressione orizzontale dovuta al carico qik distribuito	shd	kPa	3.8
Taglio alla base complessivo	Vmax	kNm	308.8
Momento alla base complessivo	Mmax	kNm	505.4

Effetti dovuti al carico Qik sul paraghiaia

larghezza dell'impronta di carico Qik in sommità	b1	m	2.62
larghezza dell'impronta di carico alla base	b2	m	8.72
Carico verticale in testa al paraghiaia	Qik	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	45.8	0.0	0.0
Spinta statica del terreno	0.0	35.7	36.3
Spinta dovuta al carico Qik	0.0	45.8	75.0
Carico Qik sul paraghiaia	34.4	20.6	65.2
Sisma - forze inerziali	0.0	15.3	23.4
Spinta sismica del terreno	0.0	39.1	59.6

Armatura zona tesa paraghiaia

sezione di larghezza unitaria	passo cm	n.barre 1.0pass o	φ mm	c m	As mmq
primo strato	10	10	20	0.076	3142
secondo strato	0	0	20	0.126	0
Armatura effettivamente disposta			20	0.076	3142

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 Qik	1.35	0.00
Carico Qik 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 kN
SLUSTR	92.2	137.9	238.3
SLUSIS	45.8	54.4	82.9

Armatura minima richiesta	Afs_min	mmq/ml	1291	
Armatura effettivamente adottata:	Afs	mmq	3142	OK!
Momento Resistente	MR_sup	kNm/ml	580	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		41%	OK!

VERIFICHE SLE-RARA

Condizione di carico	fattori parziali per azioni	
	SLE-RARA	
Peso proprio	1.00	

LAVORO: SS51 - SPALLA SU PALI - VI05 FIERA SPALLA A
Calcolo e Verifica del muro paraghiaia

Spinta statica del terreno	1.00
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	80.2	102.1	176.5

Tasso di lavoro armature σ_s Mpa **119**

Tensione massima ammissibile $\sigma_{s,max}$ MPa 360
 coefficiente di utilizzo armature - Stato limite limitazione tensioni c.u. **33%** OK!

VERIFICHE SLE-FREQUENTE

Condizione di carico	fattori parziali per azioni SLE-FRE		
	N	V	M
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	71.6	85.5	141.4

Tasso di lavoro armature σ_s Mpa **95**

valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile l_{im} mm 0.30 \varnothing
 Tensione limite ammissibile per barre f 20.0 σ_{slim} MPa **222**
 coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure c.u. **43%** OK!

VERIFICHE SLE-QUASI PERMANENTE

Condizione di carico	fattori parziali per azioni SLE-QP		
	N	V	M
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	45.8	35.7	36.3

Tasso di lavoro armature σ_s Mpa **24**

valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile l_{im} mm 0.20 \varnothing
 Tensione limite ammissibile per barre f 20.0 σ_{slim} MPa **182**
 coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure c.u. **13%** OK!

LAVORO: SS51 - SPALLA SU PALI - VI05 FIERA SPALLA /
Calcolo e Verifica dei muri di risvolto

Dati	var	unità	
Altezza muro di risvolto	h	m	9.55
larghezza muro di risvolto	a	m	4.90
spessore muro di risvolto	s	m	1.00
coefficiente gamma	γ		0.51
spessore pavimentazione	spav	m	0.11
resistenza di calcolo acciaio armatura	f _{yd}	MPa	391
Muro con bandiera	band		no
Classe di esposizione	CIE		XC4
Condizioni ambientali	Cond_Am		Aggressive

Momento massimo orizzontale: $M_x = fac_x \cdot q \cdot a^2$

Momento massimo verticale: $M_y = fac_y \cdot q \cdot h^2$

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	73.3
direzione orizzontale	γ	0.500	0.750
coefficiente fac _x	fac _{Mx}	0.134	0.082
coefficiente fac _{Vx}	fac _{Vx}	0.462	0.318

Momento flettente in direzione orizzontale	M _{xmax}	kNm	230.3
Momento flettente in direzione orizzontale da bandiera	M _{xband}	kNm	0.0
Sforzo di taglio in direzione orizzontale	V _{xmax}	kN	163.3
Sforzo di taglio in direzione orizzontale da bandiera	V _{xband}	kN	0.0

direzione verticale	γ	0.50	0.75
coefficiente fac _y	fac _{My}	0.055	0.090
coefficiente fac _{Vy}	fac _{Vy}	0.483	0.551

Momento flettente in direzione verticale	M _y max	kNm	377.3
Sforzo di taglio in direzione verticale	V _y max	kN	340.4

Effetti dovuti ai sovraccarichi accidentali

larghezza dell'impronta del carico Q _{ik} in sommità	b ₁	m	2.42
lunghezza dell'impronta di carico Q _{ik} in sommità	a ₁	m	3.11
larghezza dell'impronta del carico Q _{ik} alla base	b ₂	m	7.93
lunghezza dell'impronta di carico Q _{ik} alla base	a ₂	m	8.62
pressione orizzontale dovuta al carico Q _{ik} in sommità	sh ₁	kPa	34.0
pressione orizzontale dovuta al carico Q _{ik} alla base	sh ₂	kPa	3.7

pressione orizzontale di calcolo	q	kN/mq	18.9
----------------------------------	---	-------	------

direzione orizzontale	γ	0.50	0.75
coefficiente fac _x	fac _{Mx}	0.360	0.234
coefficiente fac _{Vx}	fac _{Vx}	1.114	1.043

Momento flettente in direzione orizzontale	M _{xmax}	kNm	159.9
Momento flettente in direzione orizzontale da bandiera	M _{xband}	kNm	0.0
Sforzo di taglio in direzione orizzontale	V _{xmax}	kN	102.6
Sforzo di taglio in direzione orizzontale da bandiera	V _{xband}	kN	0.0

direzione verticale	γ	0.50	0.75
coefficiente fac _x	fac _{My}	0.105	0.208
coefficiente fac _{Vy}	fac _{Vy}	0.874	1.129

Momento flettente in direzione verticale	M _y max	kNm	190.1
Sforzo di taglio in direzione verticale	V _y max	kN	159.9

Effetti dovuti al sisma

forza inerziale	q ₁	kN/mq	8.38
incremento di spinta delle terre	q ₂	kN/mq	57.6

pressione orizzontale di calcolo	q	kN/mq	66.0
----------------------------------	---	-------	------

direzione orizzontale	γ	0.50	0.75
-----------------------	----------	------	------

LAVORO: SS51 - SPALLA SU PALI - VI05 FIERA SPALLA /
Calcolo e Verifica dei muri di risvolto

coefficiente facx	facMx	0.360	0.234	0.35
coefficiente facVx	facVx	1.114	1.043	1.11

Momento flettente in direzione orizzontale	Mxmax	kNm	559.6
Momento flettente in direzione orizzontale da bandiera	Mxband	kNm	0.0
Sforzo di taglio in direzione orizzontale	Vxmax	kN	359.2
Sforzo di taglio in direzione orizzontale da bandiera	Vxband	kN	0.0

direzione verticale	γ	0.50	0.75	0.51
coefficiente facx	facMy	0.105	0.208	0.110
coefficiente facVy	facVy	0.874	1.129	0.887

Momento flettente in direzione verticale	My _{max}	kNm	665.1
Sforzo di taglio in direzione verticale	Vy _{max}	kN	559.4

Riepilogo sollecitazioni sul muro	Mx	My	Vx	Vy
Condizione	kNm	kNm	kN	kN
Spinta del terreno	230.3	377.3	163.3	340.4
Spinta sovraccarichi accidentali	159.9	190.1	102.6	159.9
Spinta dovuta al sisma	559.6	665.1	359.2	559.4

Armatura zona tesa - dir. Orizzontale	passo	n.barre	ϕ	c	As
sezione di larghezza unitaria	cm	1.0pass o	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	3142

Armatura zona tesa - dir. Verticale	passo	n.barre	ϕ	c	As
sezione di larghezza unitaria	cm	1.0pass o	mm	m	mmq
primo strato	10	10	24	0.084	4524
secondo strato	0	0	24	0.138	0
Armatura effettivamente disposta			24	0.084	4524

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
SLUSTR	526.9	765.9	359.0	675.3
SLUSIS	789.9	1042.4	522.5	899.8

Armatura minima richiesta in dir. Orizzontale	Afh_min	mmq/ml	2391	
Armatura effettivamente adottata:	Afs	mmq	3142	OK!
Momento Resistente dir. Orizzontale	MRh	kNm/ml	1038	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		76%	OK!

Armatura minima richiesta in dir. Verticale	Afh_min	mmq/ml	3231	
Armatura effettivamente adottata:	Afs	mmq	4524	OK!
Momento Resistente dir. Verticale	MRv	kNm/ml	1459	
Coefficiente di utilizzo	c.u.		71%	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	390.3	567.4

Tasso di lavoro armature orizzontali	σ_{sh}	Mpa	147
--------------------------------------	---------------	-----	-----

LAVORO: SS51 - SPALLA SU PALI - VI05 FIERA SPALLA /
Calcolo e Verifica dei muri di risvolto

Tasso di lavoro armature verticali	σ_{sv}	Mpa	152	
Tensione massima ammissibile	$\sigma_{s,max}$	MPa	360	
coefficiente di utilizzo armature orizzontali - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		41%	OK!
coefficiente di utilizzo armature verticali - Stato limite limitazione tensioni	c.u.		42%	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

Combinazione	Mx	My
	kNm	kNm
SLE-FRE	350.3	519.8

Tasso di lavoro armature orizzontali	σ_{sh}	Mpa	132	
Tasso di lavoro armature verticali	σ_{sv}	Mpa	139	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	l_{im}	mm	0.30	∅
Tensione limite ammissibile per barre f 20.0 (arm.orizzontale)	σ_{slim}	MPa	222	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		59%	OK!
Tensione limite ammissibile per barre f 24.0 (arm.verticale)	σ_{slim}	MPa	204	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		68%	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

Combinazione	Mx	My
	kNm	kNm
SLE-QP	230.3	377.3

Tasso di lavoro armature orizzontali	σ_{sh}	Mpa	87	
Tasso di lavoro armature verticali	σ_{sv}	Mpa	101	
valore limite di apertura delle fessure per armatura poco sensibile	l_{im}	mm	0.20	∅
Tensione limite ammissibile per barre f 20.0 (arm.orizzontale)	σ_{slim}	MPa	182	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		48%	OK!
Tensione limite ammissibile per barre f 24.0 (arm.verticale)	σ_{slim}	MPa	164	
coefficiente di utilizzo - Stato limite di apertura delle fessure	c.u.		62%	OK!

LAVORO: SS51 - SPALLA SU PALI - VI05 FIERA SPALLA /
Verifiche SLU per sollecitazioni taglianti

			Zattera - Mensola posteriore				
Sollecitazioni di calcolo	Var	unità	Mfron	Paraghiaia	Mrisvh	Mrisvy	
Taglio di calcolo	V_{Ed}	kN	1201.9	658.8	137.9	522.5	899.8
Dati							
Resistenza a compressione cubica caratteristica	Rck	Mpa	40	40	40	40	40
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	fck	Mpa	32	32	32	32	32
Coefficiente parziale γ_c	γ_c		1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Coefficiente parziale α_{cc}	α_{cc}		0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Resistenza a compressione di calcolo	fcd	Mpa	18.1	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 acciai	fyd	Mpa	391.3	391.3	391.3	391.3	391.3
Caratteristiche geometriche sezione							
Altezza (porre = 0 in caso di sezione circolare)	H	m	2.00	1.90	0.60	0.50	1.00
Larghezza/ Diametro	B	m	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Area calcestruzzo	Ac	m ²	2.00	1.90	0.60	0.50	1.00
Larghezza anima	bw	m	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
copriferro	c	m	0.122	0.100	0.076	0.062	0.084
altezza utile della sezione	d	m	1.88	1.80	0.52	0.44	0.92
Compressione agente nella sezione							
Sforzo normale di calcolo	N _{Ed}	kN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Elementi senza armature trasversali resistenti al taglio							
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	10619	7964	3142	3142	4524
Coefficiente k	k	m	1.33	1.33	1.62	1.68	1.47
vmin	vmin		0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
rapporto geometrico di armatura longitudinale	ρ_1		0.00565	0.00442	0.00600	0.00717	0.00494
tensione media di compressione nella sezione	σ_{cp}	Mpa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Resistenza a taglio	V_{Rd}	kN	784.7	696.8	272.3	250.3	404.7
			N.V.	OK	OK	N.V.	N.V.
Elementi con armature trasversali resistenti al taglio							
<i>Verifica del conglomerato</i>							
Resistenza a taglio del conglomerato	V _{Rcd}	kN	10216.3	9793.8	2850.6	2382.7	4983.0
<i>Verifica dell'armatura trasversale</i>							
diametro staffe	fsw	mm	24	12	10	12	12
passo staffe	scp	m	1.20	0.40	0.40	0.20	0.20
numero di bracci	nb		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Armatura a taglio (staffe)	Asw	mmq	1131	283	196	283	283
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trav	α	deg	90	90	90	90	90
Inclinazione dei puntoni in cls rispetto all'asse della trav	θ	deg	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8
tensione media di compressione nella sezione	σ_{cp}	kPa	0	0	0	0	0
coefficiente alpha	α_c		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza a taglio trazione"	V _{Rsd}	kN	1558.5	1120.5	226.5	545.2	1140.2
Resistenza a taglio compressione"	V _{Rcd}	kN	5284.0	5065.5	1474.4	1232.4	2577.3
Resistenza a taglio	V_{Rd}	kN	1558.5	1120.5	226.5	545.2	1140.2
			OK	OK	OK	OK	OK

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 GRUPPO FS ITALIANE
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

24 ALLEGATO 12 – FONDAZIONI SU PALI – VERIFICHE SLU DI COLLASSO PER CARICO LIMITE DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA PER CARICHI ASSIALI

LAVORO: SS51 **OPERA: V105** **ALLINEAMENTI: SPALLE E PILE**
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 · W
 Il valore di progetto Rtd della Resistenza di pali soggetti a carichi assiali di trazione è pari a:
Rtd = 0.7 Rsd · W
 in cui:
 Rbd = Rbk / γb: Resistenza alla base di progetto
 Rsd = Rsk / γs: Resistenza laterale di progetto
 Rbk = Min [(Rbc,cal)media / ξ3; (Rbc,cal)min / ξ4] Resistenza alla punta caratteristica
 Rsk = Min [(Rsc,cal)media / ξ3; (Rsc,cal)min / 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

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:
 $Wp(z) = (\gamma_{cls} - \gamma_{nat}) \cdot Ap \cdot \Delta z$

La Resistenza alla base di calcolo è pari a:
 $Qb = qb \times Ab$
 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:
 $Qs = As \times \Sigma (qsi \times dzi)$
 dove:
 As: Area della superficie laterale del palo
 qsi: resistenza laterale unitaria dell'iesimo strato
 dzi: altezza dell'iesimo strato

Terreni coesivi (cØ)
 Il calcolo è svolto in termini di Tensioni Totali
Resistenza unitaria alla base
 La resistenza alla base viene espressa come:
 $qb = \sigma_v + 9 \cdot c_u$
Resistenza laterale unitaria
 $qs = \alpha \cdot c_u$ 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).

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⁽¹⁾:
 $qb = Nq^* \times \sigma'_v$ 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:
 $qb_{max1} = Nspt \times \alpha_N$ 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
 $qi = \beta \cdot \sigma'_v$ con:
 1.20 >= β = 1.50 - 0.42 z^{0.34} >= 0.25 per i depositi sabbiosi
 1.80 >= β = 2.0 - 0.15 z^{0.75} >= 0.25 per i depositi sabbioso-ghiaiosi e ghiaiosi
 In ogni caso non viene superato il valore limite di qi,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

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PALO

	unità	var	
Diametro palo	m		1.20
Superficie resistente alla base	m ²	Ab	1.13
Superficie laterale per lunghezza unitaria	m ²	As	3.77
peso specifico del palo	kN/m ³	γp	25.00

LIVELLO DELLA FALDA E AFF. DELLA TESTA DEL PALO (DA P.C.)

	unità	var	
Profondità della falda da piano di campagna	zw	m	3.00
Affondamento della testa del palo da piano di campagna	ztp	m	3.00

ip: palo cb emerge da pc.valore negativo

SOVRACCARICO A PIANO TESTA PALO

	kPa	σvi	
Tensione totale in testa palo			60.0
Tensione efficace in testa palo			60.0

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

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

	MEDI
Valori dei parametri geotecnici (MEDI - MINIMI)	
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'k deg	γcu	γφ'	cud-qud kPa	φ'd deg	γ kNm ³	Nspt side	qlmax kPa	αN	Nspt*αN	qpmax kPa	Nspt base
1	ALG	0.0	35.0	G		36.0	1.00	1.00	0.0	36.0	20.0	45	135	150	6750	6750	45
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	

ip: C:Terreni coesivi -S:sabbie -G:ghiaie -Sl:sabbie limose -R:roccia

LAVORO: SS51

OPERA: VI05

ALLINEAMENTI:

SPALLE E PILE

RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE

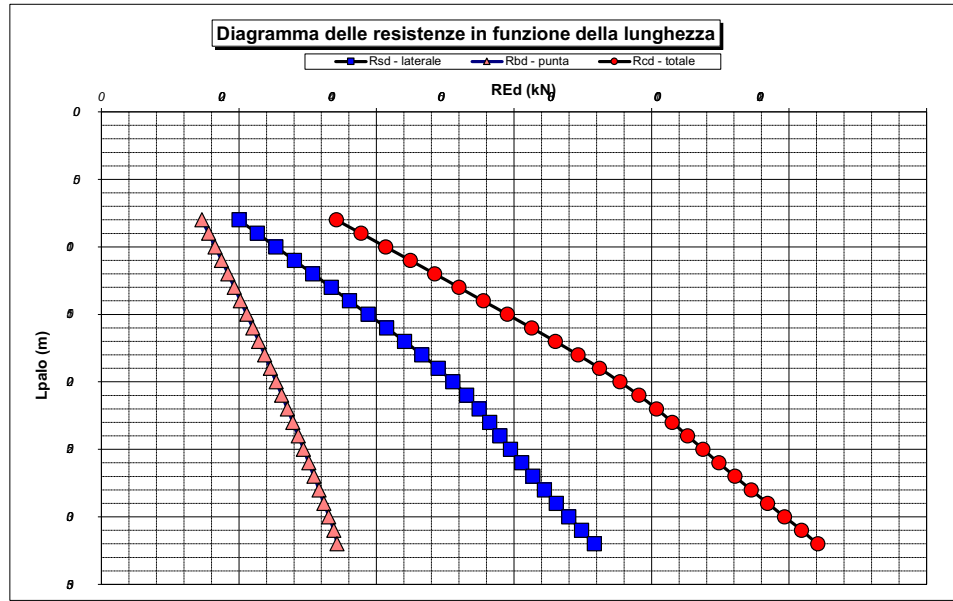
VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI:

MEDI

Unità	Tip	z m	Lp (m)	cud - qud kPa	ϕ'd deg	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	qa kPa	σv kPa	σv' kPa	β	qsmax kPa	qs kPa	Qs kN	Nq*	9cu kPa	qbmax kPa	qb kPa	Qb kN	Rsd kN	Rbd kN	W kN	Rcd kN	Rtd kN
1	G	3.0	0.0			20.0	20.0		60.0	60.0												0		
1	G	4.0	1.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	80.0	70.2	1.576	135	102.6	387	21.2		6750	1484.7	1679	204	754	6	952	148
1	G	5.0	2.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	100.0	80.4	1.498	135	112.8	812	21.0		6750	1691.0	1912	428	859	11	1275	311
1	G	6.0	3.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	120.0	90.6	1.425	135	121.8	1271	20.9		6750	1894.9	2143	670	962	17	1615	486
1	G	7.0	4.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	140.0	100.8	1.354	135	129.6	1760	20.8		6750	2096.5	2371	927	1064	23	1969	672
1	G	8.0	5.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	160.0	111.0	1.286	135	135.0	2269	20.7		6750	2295.7	2596	1196	1166	28	2333	865
1	G	9.0	6.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	180.0	121.1	1.221	135	135.0	2778	20.6		6750	2492.6	2819	1464	1266	34	2695	1059
1	G	10.0	7.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	200.0	131.3	1.156	135	135.0	3286	20.5		6750	2687.2	3039	1732	1364	40	3057	1252
1	G	11.0	8.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	220.0	141.5	1.094	135	135.0	3795	20.3		6750	2879.4	3256	2000	1462	45	3417	1445
1	G	12.0	9.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	240.0	151.7	1.033	135	135.0	4304	20.2		6750	3069.2	3471	2268	1558	51	3776	1639
1	G	13.0	10.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	260.0	161.9	0.973	135	135.0	4813	20.1		6750	3256.7	3683	2537	1654	57	4134	1832
1	G	14.0	11.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	280.0	172.1	0.914	135	135.0	5322	20.0		6750	3441.9	3893	2805	1748	62	4490	2026
1	G	15.0	12.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	300.0	182.3	0.857	135	135.0	5831	19.9		6750	3624.7	4099	3073	1840	68	4846	2219
1	G	16.0	13.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	320.0	192.5	0.800	135	135.0	6340	19.8		6750	3805.1	4304	3341	1932	74	5200	2412
1	G	17.0	14.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	340.0	202.7	0.744	135	135.0	6849	19.7		6750	3983.2	4505	3609	2022	79	5553	2606
1	G	18.0	15.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	360.0	212.9	0.689	135	135.0	7358	19.5		6750	4159.0	4704	3878	2112	85	5905	2799
1	G	19.0	16.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	380.0	223.0	0.635	135	135.0	7867	19.4		6750	4332.4	4900	4146	2200	90	6255	2993
1	G	20.0	17.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	400.0	233.2	0.581	135	132.6	8367	19.3		6750	4503.5	5093	4409	2287	96	6600	3183
1	G	21.0	18.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	420.0	243.4	0.529	135	126.0	8842	19.2		6750	4672.2	5284	4660	2372	102	6930	3364
1	G	22.0	19.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	440.0	253.6	0.476	135	118.4	9288	19.1		6750	4838.6	5472	4895	2457	107	7244	3534
1	G	23.0	20.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	460.0	263.8	0.425	135	109.8	9702	19.0		6750	5002.6	5658	5113	2540	113	7540	3692
1	G	24.0	21.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	480.0	274.0	0.374	135	100.4	10081	18.8		6750	5164.3	5841	5313	2622	119	7816	3838
1	G	25.0	22.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	500.0	284.2	0.323	135	90.1	10421	18.7		6750	5323.7	6021	5492	2703	124	8070	3969
1	G	26.0	23.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	520.0	294.4	0.273	135	78.9	10718	18.6		6750	5480.6	6198	5649	2783	130	8301	4084
1	G	27.0	24.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	540.0	304.6	0.250	135	74.9	11000	18.5		6750	5635.3	6373	5797	2861	136	8523	4194
1	G	28.0	25.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	560.0	314.8	0.250	135	77.4	11292	18.4		6750	5787.6	6546	5951	2939	141	8748	4307
1	G	29.0	26.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	580.0	324.9	0.250	135	80.0	11594	18.3		6750	5937.5	6715	6110	3015	147	8978	4424
1	G	30.0	27.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	600.0	335.1	0.250	135	82.5	11905	18.2		6750	6085.1	6882	6274	3090	153	9211	4544
1	G	31.0	28.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	620.0	345.3	0.250	135	85.1	12225	18.0		6750	6230.4	7046	6443	3163	158	9448	4668
1	G	32.0	29.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	640.0	355.5	0.250	135	87.6	12556	17.9		6750	6373.3	7208	6617	3236	164	9689	4796
1	G	33.0	30.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	660.0	365.7	0.250	135	90.2	12895	17.8		6750	6513.8	7367	6796	3307	170	9934	4927
1	G	34.0	31.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	680.0	375.9	0.250	135	92.7	13245	17.7		6750	6652.0	7523	6980	3377	175	10182	5061
1	G	35.0	32.0	0.0	36.0	20.0	10.2	0.0	700.0	386.1	0.250	135	95.2	13604	17.6		6750	6750.0	7634	7169	3427	181	10416	5200

LAVORO: SS51 OPERA: VI05
 RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE

ALLINEAMENTI: SPALLE E PILE
 VALORI DEI PARAMETRI GEOTECCNICI: MEDI



RESISTENZA A COMPRESSIONE TRAZIONE DEL PALO SINGOLO									
ALLINEAMENTO	Lp (m)	Rsd (kN)	Rbd (kN)	Rcd (kN)	Ecd (kN)	c.u.c	Rtd (kN)	Etd (kN)	c.u.t
PILE	30.0	6796	3307	9934	5963	60%	4927	443	9%
SPALLE	22.0	5492	2703	8070	4682	58%	3969	1134	29%

RESISTENZA A COMPRESSIONE A COMPRESSIONE DELLA PALIFICATA

La resistenza ai carichi assiali di compressione del gruppo **Rcdgr** viene determinata in base alla seguente espressione:

$$Rcdgr = npali \times \eta \times Rcd$$

in cui:

npali:

η

Rcd è il numero complessivo di pali presenti nella palificata
 efficienza della palificata

L'efficienza della palificata η 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:

$$\eta = 1 - \frac{\arctan(d/i) (m-1)n + (n-1)m}{\pi/2 \cdot m \cdot n}$$

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	η	Rcdgr (kN)	Ecdgr (kN)	c.u.gr
PILE	1.20	3.60	6	2	3	0.76	45359	22010	49%
SPALLE	1.20	3.60	12	3	4	0.71	68741	33023	48%

S.S. 51 "Alemagna" – Variante di Longarone Progetto Fattibilità Tecnica ed Economica		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
VE407	<i>Relazione tecnica e di calcolo VI05 - Viadotto Fiera</i>	

25 ALLEGATO 13 – FONDAZIONI SU PALI – VERIFICHE SLU DI COLLASSO PER CARICO LIMITE DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA PER CARICHI TRASVERSALI

Il valore di progetto Rcd della Resistenza di pali soggetti a carichi trasversali $R_{tr,d}$ è pari a:

$$R_{tr,d} = R_{tr,k} / \gamma_T$$

Resistenza ai carichi trasversali di progetto

$$R_{tr,k} = \text{Min} [(R_{tr,cal})_{media} / \xi_3; (R_{tr,cal})_{min} / \xi_4]$$

Resistenza ai carichi trasversali caratteristica

$$R_{tr,calc} = \text{lim}$$

Resistenza ai carichi trasversali di calcolo

Il coefficiente parziale γ_T per verifiche SLDi pali soggetti ad azioni trasversali è pari a:

Coefficiente parziale (R3) γ_T 1.30

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_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PALO

Diametro del palo	D	m	1.20
Momento di plasticizzazione: $M_p = W_p \times f_k / \gamma_{M0}$	M_p / M_{Rd}	kNm	5557.0

AFFONDAMENTO DEL PALO

Profondità della testa del palo da piano di campagna	Hr	m	3.00
--	----	---	------

CONDIZIONI DI FALDA

Palo sopra falda (0) - Palo sotto falda (1)	Falda		1
---	-------	--	---

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali	2
coefficiente ξ_3	1.65
coefficiente ξ_4	1.55

DESCRIZIONE	$\gamma_{n,med}$ kN/m ³	γ'_{med} kN/m ³	ϕ'_{med} deg	$k_{p,med}$	L_{med} (m)	$H_{lim,med}$ (kN)	$R_{tr,d,med}$ (kN)
PARAMETRI MEDI ALG	20.0	10.2	36.0	3.85	4.25	4808.4	2241.7

DESCRIZIONE	$\gamma_{n,min}$ kN/m ³	γ'_{min} kN/m ³	ϕ'_{min} deg	$k_{p,min}$	L_{min} (m)	$H_{lim,min}$ (kN)	$R_{tr,d,min}$ (kN)
PARAMETRI MINIMI ALG	20.0	10.2	32.0	3.25	4.57	4453.9	2210.4

Resistenza di progetto del palo impedito di ruotare in testa (incastro) alle azioni trasversali	$R_{tr,d}$	kN	2210.4
---	------------	----	--------

ALLINEAMENTO	PALO SINGOLO			PALIFICATA				
	$R_{tr,d}$ (kN)	$F_{tr,d}$ (kN)	c.u.1	n_{pali}	η (%)	$R_{tr,dgr}$ (kN)	$F_{tr,dgr}$ (kN)	c.u.gr
SPALLE	2210.4	1331	60%	12	80%	21219	15972	75%

LAVORO: SS51 Variante Longarone**OPERA:****VI05****RESISTENZA DI UN PALO SOGGETTO AD AZIONI TRASVERSALI****ALLINEAMENTI:****P4**

Il valore di progetto Rcd della Resistenza di pali soggetti a carichi trasversali $R_{tr,d}$ è pari a:

$$R_{tr,d} = R_{tr,k} / \gamma_T$$

Resistenza ai carichi trasversali di progetto

$$R_{tr,k} = \text{Min} [(R_{tr,cal})_{media} / \xi_3; (R_{tr,cal})_{min} / \xi_4]$$

Resistenza ai carichi trasversali caratteristica

$$R_{tr,calc} = \text{lim}$$

Resistenza ai carichi trasversali di calcolo

Il coefficiente parziale γ_T per verifiche SLDi pali soggetti ad azioni trasversali è pari a:

Coefficiente parziale (R3)

 γ_T

1.30

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_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PALO

Diametro del palo	D	m	1.20
Momento di plasticizzazione: $M_p = W_p \times f_k / \gamma_{M0}$	M_p / MR_d	kNm	1783.0

AFFONDAMENTO DEL PALO

Profondità della testa del palo da piano di campagna	Hr	m	3.00
--	----	---	-------------

CONDIZIONI DI FALDA

Palo sopra falda (0) - Palo sotto falda (1)	Falda		1
---	-------	--	----------

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali	2
coefficiente ξ_3	1.65
coefficiente ξ_4	1.55

DESCRIZIONE	$\gamma_{n,med}$ kN/m ³	γ'_{med} kN/m ³	ϕ'_{med} deg	$k_{p,med}$	L_{med} (m)	$H_{lim,med}$ (kN)	$R_{tr,d,med}$ (kN)
PARAMETRI MEDI ALG	20.0	10.2	36.0	3.85	2.58	2612.2	1217.8

DESCRIZIONE	$\gamma_{n,min}$ kN/m ³	γ'_{min} kN/m ³	ϕ'_{min} deg	$k_{p,min}$	L_{min} (m)	$H_{lim,min}$ (kN)	$R_{tr,d,min}$ (kN)
PARAMETRI MINIMI ALG	20.0	10.2	32.0	3.25	2.78	2413.7	1197.9

Resistenza di progetto del palo impedito di ruotare in testa (incastro) alle azioni trasversali	$R_{tr,d}$	kN	1197.9
---	------------	----	---------------

ALLINEAMENTO	PALO SINGOLO			n_{pali}	η (%)	PALIFICATA		
	$R_{tr,d}$ (kN)	$F_{tr,d}$ (kN)	c.u.1			$R_{tr,dgr}$ (kN)	$F_{tr,dgr}$ (kN)	c.u.gr
PILE	1197.9	485.0	40%	6	80%	5750	2910.0	51%