

COMMITTENTE:



ALTA
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE
OBIETTIVO N. 443/01**

LINEA AV/AC TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA

Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza

PROGETTO ESECUTIVO

NV – NUOVA VIABILITA' INTERFERENZE VARIE

**NV54 – PERCORSI CICLOPEDONALI DA PORTO S. PANCRAZIO (GIAROL
GRANDE) A S. MICHELE (VERONA)**

Relazione di calcolo impalcato

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA
IL PROGETTISTA INTEGRATORE  Ing. Giuliano MALAVENDA iscritto all'ordine degli Ingegneri di Venezia n. 4289 Data: Novembre 2020	Consorzio Iricav Due ing. Guido Fratini Data: Novembre 2020	Valido per costruzione ing. Luca Zaccaria iscritto all'ordine degli ingegneri di Ravenna n.A1206 Data: Novembre 2020	-	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
I N 1 7	1 1	E	I 2	CL	NV54A5	0 0 1	A	- - - p - - -

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Luca RANDOLFI	

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	Coding	15/03/2021	C.Pinti	15/03/2021	P.Luciani	15/03/2021	Giuseppefabrizio Coppa  Data:15/03/2021

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN17.1.1.E.I2.CL.NV54A5.001A- Cod. origine:
-----------------	----------------------	--



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

INDICE

1.	DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA	4
2.	CONSIDERAZIONI DI PROGETTO	5
2.1.	TRAVATA METALLICA	5
2.2.	IMPALCATO IN C.A.	5
2.3.	STUDIO DEI TRAVERSI A SEZIONE MISTA	6
2.4.	ANALISI STRUTTURALE	7
2.5.	PROCEDURA DI VERIFICA	11
2.5.1.	Verifica di resistenza	11
2.5.2.	Verifiche di stabilità dell'anima e degli irrigidenti	13
3.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	20
4.	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	21
4.1.	RESISTENZE DI PROGETTO	25
5.	CONVENZIONI DI SEGNO E UNITÀ DI MISURA	26
5.1.	SEGNI	26
5.2.	UNITÀ DI MISURA	26
6.	CARICHI DI PROGETTO	27
6.1.	ELENCO DELLE CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI	27
6.2.	CRITERI PER LA VALUTAZIONE DELLE AZIONI SULLA STRUTTURA	27
6.3.	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	28
7.	ANALISI DEI CARICHI	29
7.1.	CARICHI PERMANENTI	29
7.1.1.	Fase 1 – g1	29
7.1.2.	Fase 2 – g2	29
7.2.	AZIONI VARIABILI DA TRAFFICO, CARICHI MOBILI – Q1	30
7.2.1.	Schema di carico	30
7.2.2.	Ripartizione longitudinale dei carichi mobili	31
7.2.3.	Ripartizione trasversale dei carichi mobili	33
7.3.	RITIRO E VISCOSITÀ DEL CALCESTRUZZO - ε2	36
7.4.	EFFETTI TERMICI - ε3	38
7.4.1.	Variazione termica differenziale	38
7.4.2.	Variazione termica uniforme	38
7.4.3.	Variazione termica lineare	38
7.4.4.	Combinazione degli effetti uniformi e lineari	38
7.5.	EFFETTI DELLA FRENATURA – Q3	39
7.6.	AZIONE DEL VENTO – Q5	40
7.6.1.	Vento in esercizio	40
7.6.2.	Vento in fase di montaggio	44

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>11</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

7.7.	AZIONI SISMICHE – Q6	47
7.7.1.	Modalità di valutazione degli effetti	55
7.8.	RESISTENZE PASSIVE DEI VINCOLI – Q7	56
7.9.	URTO DI VEICOLI IN SVIO – Q8	56
8.	COMBINAZIONE DELLE AZIONI	57
9.	ANALISI STRUTTURALE	65
9.1.	DISCRETIZZAZIONE DELLA STRUTTURA	65
9.1.1.	Modello di calcolo	66
9.2.	CARATTERISTICHE STATICHE DELLE SEZIONI	69
9.2.1.	Caratteristiche statiche delle travi principali	69
9.2.2.	Caratteristiche statiche dei traversi	69
9.3.	MASSIME AZIONI INTERNE	70
9.3.1.	Fase 1	70
9.3.2.	Fase 2	71
9.3.3.	Ritiro	72
9.3.4.	Fase 3	73
9.4.	ANALISI DINAMICA DELLA STRUTTURA	74
9.4.1.	Modi di vibrazione e masse partecipanti	74
9.4.2.	Deformata dei modi di vibrazione significativi	75
10.	VERIFICA DI RESISTENZA DELLE TRAVI PRINCIPALI	76
10.1.	SEZIONI DI VERIFICA	76
10.2.	VERIFICHE IN VERSIONE RIASSUNTIVA	76
11.	VERIFICHE INTEGRATIVE DELLE TRAVI PRINCIPALI	78
11.1.	VERIFICA DI STABILITÀ DELLE PIATTABANDE SUPERIORI	78
11.2.	VERIFICA DELLE SALDATURE DI COMPOSIZIONE	79
12.	VERIFICA DI STABILITÀ DELLE ANIME	80
12.1.	VERIFICHE IN VERSIONE RIASSUNTIVA	80
13.	FRECCE E CONTROMONTE	83
14.	VERIFICA DEL MONTANTE VERTICALE TIPICO	84
14.1.	CALCOLO DELLO STATO DI SOLLECITAZIONE	84
14.2.	VERIFICA DI RESISTENZA	85
14.3.	VERIFICHE DI STABILITÀ	86
14.4.	VERIFICA SPESSORE DELL'ANIMA DELL'IRRIGIDENTE	87
15.	TRAVERSI INTERMEDI TIPICI	88
15.1.	ANALISI STRUTTURALE	88
15.1.1.	Modello di calcolo	88
15.1.2.	Calcolo delle larghezze collaboranti	89
15.1.3.	Caratteristiche statiche sezioni di analisi	90

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

15.2. ANALISI DEI CARICHI	91
1.1.4. Carichi permanenti	91
1.1.5. Carichi accidentali	91
1.1.6. Ritiro e termica	91
1.1.7. Azioni di instabilità dovute alla piattabanda superiore compressa	91
15.3. VERIFICA DEI TRAVERSI	92
1.1.8. Verifiche di resistenza	92
1.1.9. Verifiche di stabilità dell'anima	105
15.4. VERIFICHE DELLE SALDATURE DI COMPOSIZIONE	106
15.5. VERIFICA DEI CONNETTORI	107
1.1.10. Portata dei connettori	107
1.1.11. Verifica dei connettori e loro distribuzione	108
15.6. VERIFICA DI STABILITÀ DELLE PIATTABANDE COMPRESSE IN FASE DI MONTAGGIO	108
15.7. VERIFICA DEL GIUNTO BULLONATO	109
16. TRAVERSO DI SPALLA	114
16.1. ANALISI STRUTTURALE	114
1.1.12. Modello di calcolo	114
1.1.13. Calcolo delle larghezze collaboranti	115
1.1.14. Caratteristiche statiche sezioni di analisi	116
16.2. ANALISI DEI CARICHI	117
1.1.15. Carichi permanenti	117
1.1.16. Carichi accidentali	117
1.1.17. Ritiro e termica	117
1.1.18. Azioni di instabilità dovute alla piattabanda superiore compressa	117
16.3. Verifica dei traversi	118
1.1.19. Verifiche di resistenza	118
1.1.20. Verifiche di stabilità dell'anima	130
16.4. VERIFICHE DELLE SALDATURE DI COMPOSIZIONE	131
17. VERIFICA DI RIGIDEZZA DEI TELAI TRASVERSALI	132
18. CARICHI APPOGGI	135
19. VERIFICA DELLE NERVATURE IN CORRISPONDENZA DEGLI APPOGGI E DEI MARTINETTI	137
1. VALIDAZIONE DEI PROGRAMMI DI CALCOLO	1
1.1. ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO	1
1.2. TIPO DI ANALISI SVOLTA	1
1.3. ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO	1
1.4. AFFIDABILITÀ DEI CODICI DI CALCOLO	4
1.5. MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	4
1.6. INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE	4
1.7. GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI	4

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

2. CONSIDERAZIONI DI PROGETTO

La struttura è concepita, in esercizio, come impalcato a struttura mista a via inferiore.

2.1. TRAVATA METALLICA

Le travi principali sono state studiate utilizzando le sollecitazioni derivanti dal modello globale, ipotizzando la medesima sezione resistente in ogni fase di caricamento.

Per quanto riguarda lo stato limite di deformabilità si verificherà che le frecce indotte dai carichi applicati, combinati come prescritto, siano compatibili con l'impiego della struttura.

2.2. IMPALCATO IN C.A.

Per quanto riguarda l'impalcato in c.a. (costituito dai traversi inferiori e dalla soletta ad esso connessa tramite i pioli Nelson) ai fini della distribuzione locale delle azioni, si hanno due distinti schemi statici:

- Prima fase: sono attive soltanto le coppelle prefabbricate in c.a. agenti come travi semplici. Il carico agente è il peso proprio ed il getto integrativo.
- Seconda fase: la soletta è interamente reagente come trave continua con appoggi in corrispondenza dei traversi. I carichi agenti sono i permanenti portati e i carichi mobili.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

2.3. STUDIO DEI TRAVERSI A SEZIONE MISTA

Trattandosi, per il funzionamento dei traversi, di un sistema misto acciaio-clc, le azioni agenti vengono suddivise in tre fasi, corrispondenti al grado di maturazione del getto di clc. E quindi ai diversi livelli di rigidità e caratteristiche statiche delle sezioni.

Fase 1 : considera il peso proprio della struttura metallica, delle lastre prefabbricate e del getto della soletta che, in questa fase, è ancora inerte.

La sezione resistente corrisponde alla sola parte metallica.

Fase 2 : considera i successivi carichi permanenti applicati alla struttura (pavimentazione, G.R. ecc.) ai quali corrisponde invece una sezione resistente mista acciaio – calcestruzzo.

Per tenere in considerazione i fenomeni “ lenti ” che accompagnano questa fase, imputabili alla viscosità del calcestruzzo, si adotta un valore del modulo elastico del calcestruzzo corrispondente a quello suggerito dalla normativa, che si traduce, per le verifiche condotte con il metodo degli stati limiti, a considerare un valore del coefficiente di omogeneizzazione “ n ” pari a 17.85 .

Anche gli effetti del ritiro sono da considerarsi “ lenti ” in quanto concomitanti agli effetti viscosi, e vengono pertanto anch’essi valutati con le caratteristiche di resistenza della sezione della fase 2.

Fase 3 : corrisponde al transito dei carichi accidentali.

Le sollecitazioni nella sezione resistente acciaio – calcestruzzo vengono calcolate considerando il rapporto tra i moduli elastici effettivi dei due materiali, che vale 6.24, per la classe di resistenza del calcestruzzo C32/40 (Rck 400).

Particolare attenzione viene rivolta alla determinazione delle lunghezze delle stese di carico per ottenere in ciascuna sezione la condizione di massimo valore di taglio, di momento flettente o di momento torcente.

In tale fase si tiene inoltre conto degli effetti dovuti alla variazione termica differenziale.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

2.4. ANALISI STRUTTURALE

Si sono condotte due analisi separate per i traversi e per le travi principali.

Per lo studio dei traversi è stato utilizzato uno schema di trave semplicemente appoggiata e dotata di inerzie flessionali e torsionali variabili a seconda della fase.

La larghezza di soletta collaborante, necessaria per la determinazione delle caratteristiche geometriche delle sezioni in fase 2 e 3 è stata determinata in accordo con il D.M. 2008.

I nodi di schema, utilizzati per discretizzare la trave, corrispondono a punti caratteristici della trave.

Le travi principali sono state studiate analizzando un grigliato di travi, in cui i nodi di schema corrispondono a punti caratteristici della struttura quali irrigidenti, giunti, diaframmi ecc.

In corrispondenza dei nodi di diaframma sono state poste delle aste, ortogonali all'asse dello schema e dotate di proprie caratteristiche statiche, per simulare il reale comportamento della struttura.

Il programma di analisi strutturale è il SAP 2000 ed i files di studio sono i seguenti:

Travi principali

Fase 1: file di analisi di FASE I

- carico di peso proprio Acciaio + Soletta
- caratteristiche statiche del solo acciaio

Fase 2: file di analisi di FASE II

- carico di pavimentazione, marciapiedi, guard-rails e barriere
- caratteristiche statiche di Acciaio

Ritiro: file di analisi di FASE II

- effetti di ritiro
- caratteristiche statiche del solo acciaio

Termica_L: file di analisi di FASE III

- effetti dovuti a variazione termica gradiente
- caratteristiche statiche del solo Acciaio

Termica_U: file di analisi di FASE III

- effetti dovuti a variazione termica uniforme
- caratteristiche statiche del solo Acciaio

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

Fittiz: file fittizio di analisi di FASE III
- carico nullo
- caratteristiche statiche del solo Acciaio

LM1A/LM1B/LM1C: files di analisi di Fase III (Schema di carico 1)
- varie c.d.c. dovute alle diverse posizioni del carico mobile. Le varie c.d.c. si ottengono spostando i carichi concentrati previsti dalla normativa per ogni sezione del ponte, così da ottenere l'involuppo dei massimi momenti e tagli.
- caratteristiche statiche del solo Acciaio.

LM5: files di analisi di Fase III (Schema di carico 5)
- Condizioni di carico dovute al carico della folla.
- caratteristiche statiche del solo Acciaio.

Frenatura: files di analisi di Fase III
- carico dovuto alla frenatura dei veicoli
- caratteristiche statiche del solo Acciaio

Vento: file di analisi di Fase III
- carico da vento su impalcato
- caratteristiche statiche del solo Acciaio

Sisma_SLV e Sisma_SLC: file di analisi di Fase III
- carico da sisma con spettri di risposta SLV e SLC
- caratteristiche statiche del solo Acciaio

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

Traversi

- Fase1:** file di analisi di FASE I
- carico di peso proprio Acciaio + Soletta
- caratteristiche statiche del solo acciaio
- Fase2:** file di analisi di FASE II
- carico di pavimentazione, marciapiedi, guard-rails e barriere
- caratteristiche statiche di Acciaio + Soletta (con n = 17.85)
- Ritiro:** file di analisi di FASE II
- effetti di ritiro
- caratteristiche statiche di Acciaio + Soletta (con n = 17.85)
- Termica:** file di analisi di FASE III
- effetti dovuti a variazione termica differenziale discorde al ritiro
- caratteristiche statiche di Acciaio + Soletta (con n = 6.24)
- Fittiz:** file fittizio di analisi di FASE III
- carico nullo
- caratteristiche statiche di Acciaio + Soletta (con n = 6.24)
- LM1A/LM1B/LM1C:** files di analisi di Fase III (Schema di carico 1)
- varie c.d.c. dovute alle diverse posizioni del carico mobile. Le varie c.d.c. si ottengono spostando i carichi concentrati previsti dalla normativa per ogni sezione del ponte, così da ottenere l'involuppo dei massimi momenti e tagli.
- caratteristiche statiche di Acciaio + Soletta (con n = 6.24)
- LM5:** files di analisi di Fase III (Schema di carico 5)
- Condizioni di carico dovute al carico della folla.
- caratteristiche statiche di Acciaio + Soletta (con n = 6.24)
- Vento:** file di analisi di Fase III
- carico da vento su impalcato
- caratteristiche statiche di Acciaio + Soletta (con n = 6.24)
- Sisma_SLV e Sisma_SLC:** file di analisi di Fase III
- carico da sisma con spettri di risposta SLV e SLC
- caratteristiche statiche di Acciaio + Soletta (con n = 6.24)

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

Stab: file di analisi di FASE III
- effetti del carico di stabilità delle piattabande compresse delle tavi principali
- caratteristiche statiche di Acciaio + Soletta (con $n = 6.24$)

Alle sigle precedenti relative al carico mobile, a seconda delle sollecitazioni che si vogliono massimizzare, si associano i seguenti suffissi:

M01: Massimizzazione del momento flettente nella campata 1

V01: Massimizzazione del taglio agli estremi (campata 1)

L'analisi strutturale è stata condotta secondo il metodo elastico. Tale metodo è applicato in conformità alle prescrizioni del DM 14/01/2008, paragrafi 4.2.3.2, 4.2.3.3.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

2.5. PROCEDURA DI VERIFICA

Le verifiche di resistenza e stabilità saranno eseguite, indipendentemente dalla classificazione delle sezioni, in forma tensionale considerando il limite elastico degli elementi (stato limite ultimo elastico). In sostanza ciò significa considerare tutte le sezioni in classe 4, verificandone successivamente la stabilità locale e globale.

2.5.1. Verifica di resistenza

Lo stato limite ultimo adottato corrisponde allo stato limite elastico della sezione, ovvero il raggiungimento in un qualunque suo punto della resistenza limite elastica di calcolo.

Secondo il paragrafo 4.2.4.1.2 del DM08 le verifiche in campo elastico, per gli stati di sforzo piani tipici delle travi, si eseguono con riferimento al seguente criterio:

$$\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 - \sigma_{x,Ed}\sigma_{z,Ed} + 3\tau_{Ed}^2 \leq \left(\frac{f_{yk}}{\gamma_{M0}}\right)^2$$

dove:

- $\sigma_{x,Ed}$ è il valore di calcolo della tensione normale nel punto in esame, agente in direzione parallela all'asse della membratura;
- $\sigma_{z,Ed}$ è il valore di calcolo della tensione normale nel punto in esame, agente in direzione ortogonale all'asse della membratura;
- τ_{Ed} è il valore di calcolo della tensione tangenziale nel punto in esame, agente nel piano della sezione della membratura.

Le verifiche di resistenza sono state condotte per tutte le sezioni del viadotto mediante i post-processor **WINVER** o **WINPLASTIC**, a seconda della geometria della sezione (se si tratta rispettivamente di sezioni miste acciaio-calcestruzzo o sezioni metalliche).

Questi programmi leggono le caratteristiche di sollecitazione dei files riepilogativi *.SUM e, servendosi di un file d'appoggio contenente tutte le indicazioni geometriche della sezione resistente, eseguono le verifiche per tutte le sezioni indicate.

Il file d'appoggio tipico è *.SEZ nel quale, come detto, sono contenute la composizione e la distribuzione dei singoli conci lungo lo schema strutturale, il numero delle travi costituenti la sezione trasversale ed il loro interasse. All'interno di questo file è inoltre possibile incrementare i carichi mediante appositi coefficienti, nonché, se necessario, introdurre la forza assiale dovuta al ritiro o alla variazione termica.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

I programmi forniscono dunque i risultati in differenti versioni:

Versione sintetica (*.snt): utile per avere un quadro complessivo dello stato tensionale; nella versione sintetica sono indicati sezione per sezione:

- max/min tensione in ogni punto della sezione [kN/cm²];
- max tensioni in valore assoluto nella soletta e nell'acciaio di armatura (se presenti) [N/cm²].

Versione estesa (*.est): indicazioni di caratteristiche statiche e tensionali sezione per sezione; nella stampa estesa sono riportati i seguenti dati:

- elementi di verifica ed ascissa relativa;
- verso della caratteristica di sollecitazione massimizzata;
- composizione della sezione in acciaio;
- geometria della soletta collaborante e relativa armatura (se presenti);
- caratteristiche statiche nelle varie fasi;
- effetti di ritiro (se presente);
- tensioni nelle varie fasi e globali;
- scorrimento unitario.

E' presente anche una versione riassuntiva delle verifiche di resistenza (files *.max e *.tem, se si tratta rispettivamente di sezioni miste acciaio-calcestruzzo o sezioni metalliche) nel quale per ogni tipo di sezione vengono riportate le massime e minime tensioni in ogni rettangolo costituente la sezione di acciaio, nella soletta e nelle armature. Nella parte finale di questo file si trovano le verifiche in versione estesa delle aste nelle quali sono stati riscontrati tali valori.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

2.5.2. Verifiche di stabilità dell'anima e degli irrigidenti

Ove necessario, le verifiche di stabilità dell'anima sono state condotte ai sensi della UNI EN 1993-1-5, mediante il post-processore WINVER o WINPLASTIC.

Questo programma, servendosi a sua volta del file d'appoggio *.SEZ, esegue le verifiche per tutti i pannelli ed eventuali sotto-pannelli. Per default tutti i nodi dello schema risultano irrigiditi verticalmente ad eccezione dei nodi indicati in *.SEZ dopo la linea "NODI NON IRRIGIDITI". La suddivisione verticale in sotto-pannelli e le caratteristiche geometriche degli irrigidenti longitudinali è sempre individuata nel file d'appoggio.

Le verifiche sono eseguite secondo il metodo delle tensioni ridotte (cap. 10 e Annesso B, UNI EN 1993-1-5).

Questo metodo permette di verificare i pannelli con la formulazione di seguito riportata.

$$\alpha_{ult,k} = \frac{f_y}{\sigma_{id,Ed}}$$

$$\bar{\lambda}_p = \sqrt{\frac{\alpha_{ult,k}}{\alpha_{cr}}}$$

$$\varphi_p = \frac{1}{2} [1 + \alpha_p (\bar{\lambda}_p - \bar{\lambda}_{p0}) + \bar{\lambda}_p]$$

$$\rho = \frac{1}{\varphi_p + \sqrt{\varphi_p^2 - \bar{\lambda}_p}}$$

$$\frac{\rho \alpha_{ult,k}}{\gamma_{M1}} \geq 1,00$$

dove $\alpha_{ult,k}$ è il moltiplicatore dei carichi di progetto che induce, nel punto più critico del pannello, sollecitazioni pari alla sua resistenza caratteristica, α_{cr} è il minore dei moltiplicatori dei carichi di progetto che induce nel pannello fenomeni di instabilità, λ_p segnato è la snellezza del pannello, α_p e λ_{p0} segnato sono valutabili attraverso la Tabella B.1 di seguito riportata.

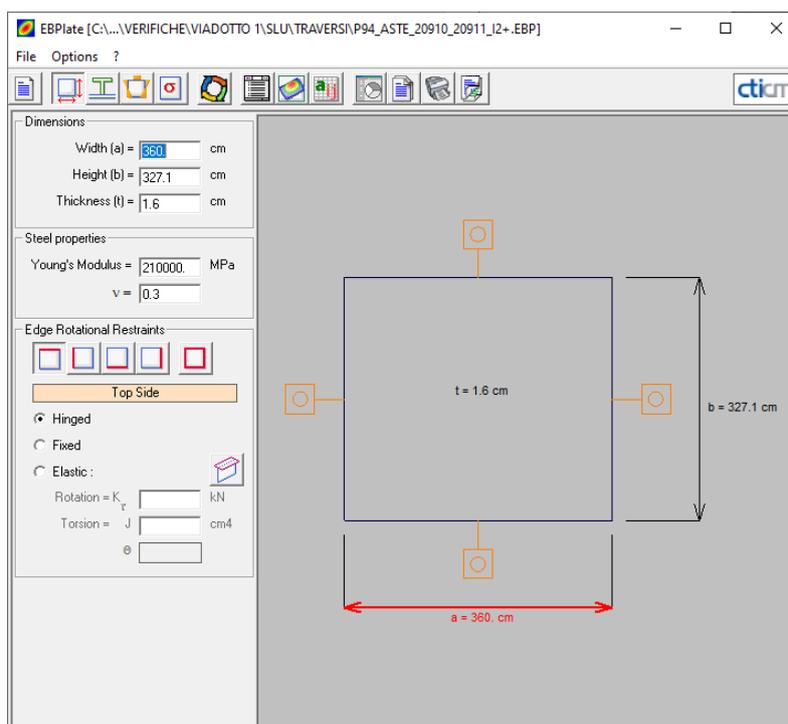
Table B.1: Values for $\bar{\lambda}_{p0}$ and α_p

Product	predominant buckling mode	α_p	$\bar{\lambda}_{p0}$
hot rolled	direct stress for $\psi \geq 0$	0,13	0,70
	direct stress for $\psi < 0$		0,80
	shear		
	transverse stress		
welded or cold formed	direct stress for $\psi \geq 0$	0,34	0,70
	direct stress for $\psi < 0$		0,80
	shear		
	transverse stress		

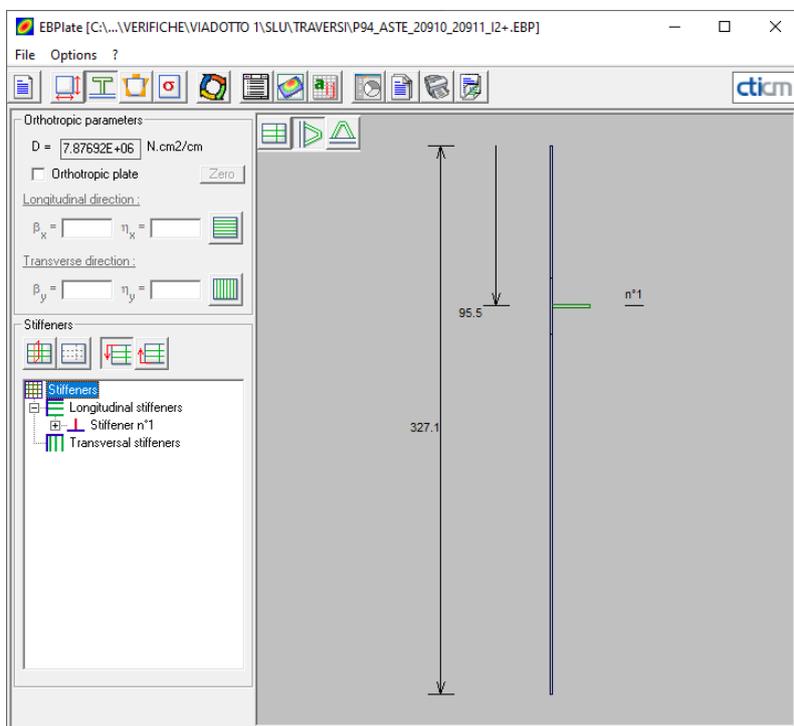
<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>11</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

Per il calcolo del moltiplicatore critico α_{cr} , il post-processore **WINVER** o **WINPLASTIC**, per ogni pannello, utilizza un programma ad elementi finiti (EBPlate). Nel dettaglio, il post-processore effettua le seguenti operazioni all'interno del programma FEM.

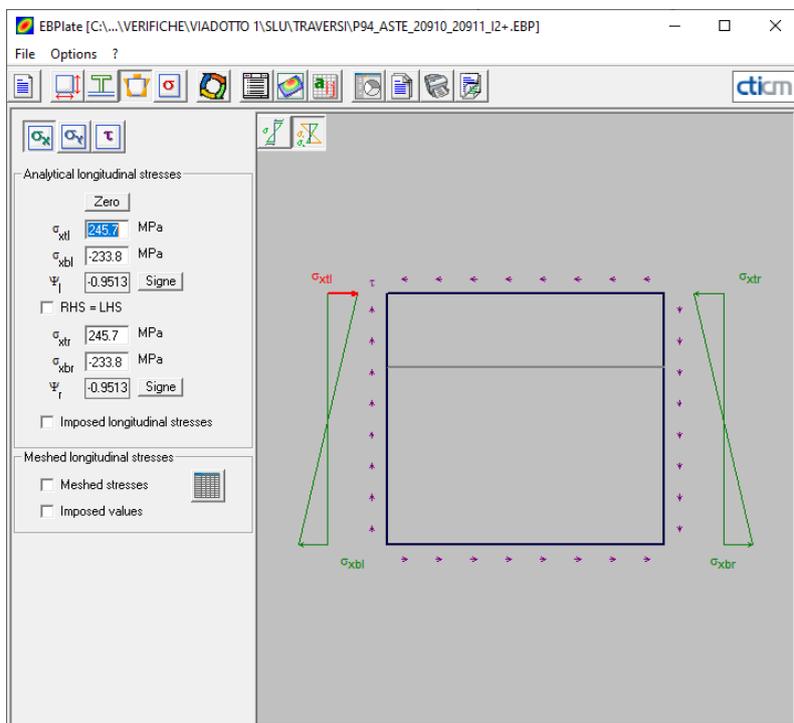
1 - Inserimento delle caratteristiche geometriche del pannello



2 - Inserimento delle caratteristiche geometriche degli irrigidenti longitudinali

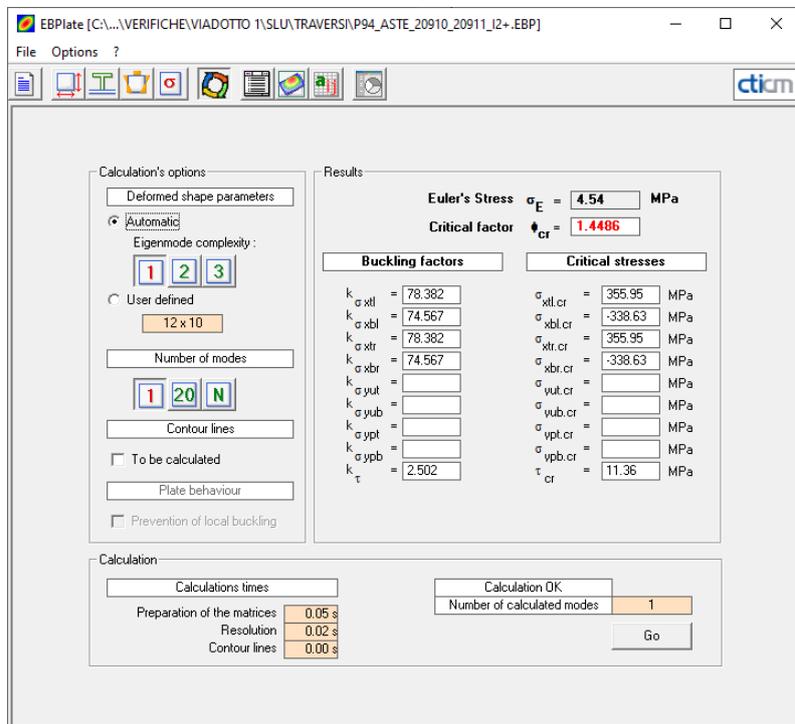


3 - Inserimento delle tensioni di progetto



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>11</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

4 - Calcolo del moltiplicatore critico α_{cr}



The screenshot shows the EBPlate software interface with the following data:

Calculation's options:

- Deformed shape parameters: Automatic
- Eigenmode complexity: 1, 2, 3 (selected)
- User defined: 12 x 10
- Number of modes: 1, 20, N (selected)
- Contour lines: []
- To be calculated: []
- Plate behaviour: []
- Prevention of local buckling: []

Results:

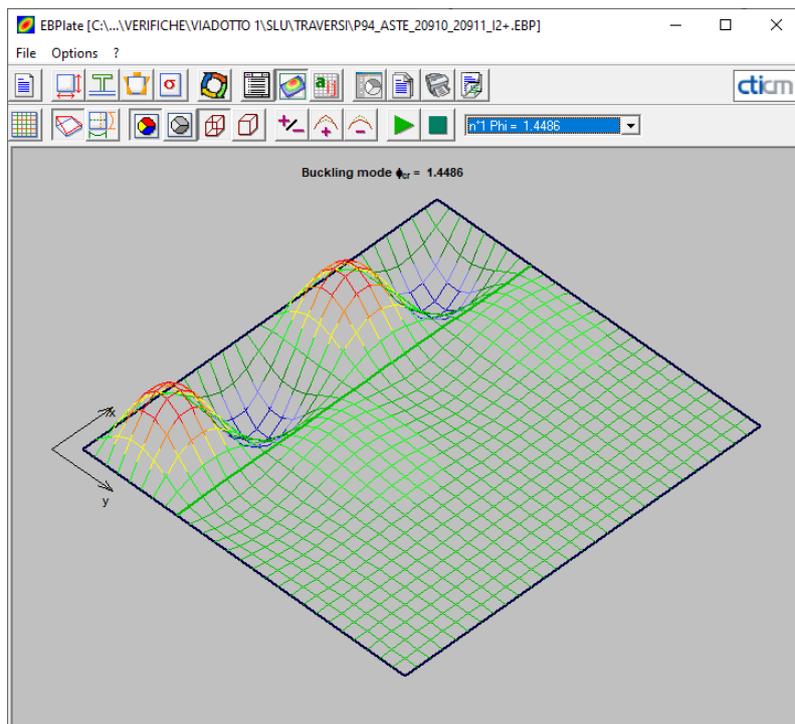
Euler's Stress $\sigma_E = 4.54$ MPa
Critical factor $\alpha_{cr} = 1.4486$

Buckling factors		Critical stresses	
$k_{\sigma_{x1l}}$	= 78.382	$\sigma_{x1l,cr}$	= 355.95 MPa
$k_{\sigma_{x1b}}$	= 74.567	$\sigma_{x1b,cr}$	= -338.63 MPa
$k_{\sigma_{x2l}}$	= 78.382	$\sigma_{x2l,cr}$	= 355.95 MPa
$k_{\sigma_{x2b}}$	= 74.567	$\sigma_{x2b,cr}$	= -338.63 MPa
$k_{\sigma_{y1l}}$	=	$\sigma_{y1l,cr}$	= MPa
$k_{\sigma_{y1b}}$	=	$\sigma_{y1b,cr}$	= MPa
$k_{\sigma_{y2l}}$	=	$\sigma_{y2l,cr}$	= MPa
$k_{\sigma_{y2b}}$	=	$\sigma_{y2b,cr}$	= MPa
k_{τ}	= 2.502	τ_{cr}	= 11.36 MPa

Calculation:

Calculations times:
Preparation of the matrices: 0.05 s
Resolution: 0.02 s
Contour lines: 0.00 s

Calculation OK
Number of calculated modes: 1
Go



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

A questo punto il post-processore è in grado di effettuare la verifica attraverso tutti i parametri riportati precedentemente. Si mostra di seguito un esempio del report esteso di verifica.

=====

VERIFICA IN TENSIONI RIDOTTE SECONDO EN 1993-1-5 ; Pannello 20910 20911

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

Altezza anima trave = 327.1 cm
 Interasse irrigidimenti trasversali = 360.0 cm
 Spessore = 1.6 cm

Acciaio S355dn08: fy = 35.5 kN/cm²
 Gamma, coefficiente di sicurezza = 1.10

Numero di irrigidimenti presenti sull'altezza della trave = 1

TIPO	Y posizione relativa verticale rispetto alla piattabanda sup	Y posizione relativa lungo l'anima	H effettiva sottopannello	H effettiva ultimopannello
EBp3	100.00	95.50	95.50	231.60

Traversi_SLU_M22:Fasel|Fase2|Ritiro|Fase3| MASSIMI File Eoplate: P94_ASTE_20910_20911_I2+.EBP

STATO TENSIONALE (compressione < 0)

...Estremo sinistro...
 Tensione normale estremo superiore anima = -24.57 kN/cm²
 Tensione normale estremo inferiore anima = 23.42 kN/cm²
 Tensione tangenziale media = 0.63 kN/cm²

...Estremo destro...
 Tensione normale estremo superiore anima = -24.52 kN/cm²
 Tensione normale estremo inferiore anima = 23.04 kN/cm²
 Tensione tangenziale media = 0.78 kN/cm²

-----tensioni di calcolo EBPLATE-----

...Estremo sinistro...
 Tensione normale estremo superiore anima = -24.57 kN/cm²
 Tensione normale estremo inferiore anima = 23.38 kN/cm²

...Estremo destro...
 Tensione normale estremo superiore anima = -24.57 kN/cm²
 Tensione normale estremo inferiore anima = 23.38 kN/cm²

Tensione tangenziale = 0.78 kN/cm²

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: s = -24.57 t = 0.66

Parametri: Y = -0.95

Coefficienti di buckling ault,k= 1.44 acr= 1.45

lambda P = 1.00 lambda P0= 0.80

a P = 0.34 PHI P = 1.03

rho = 0.77

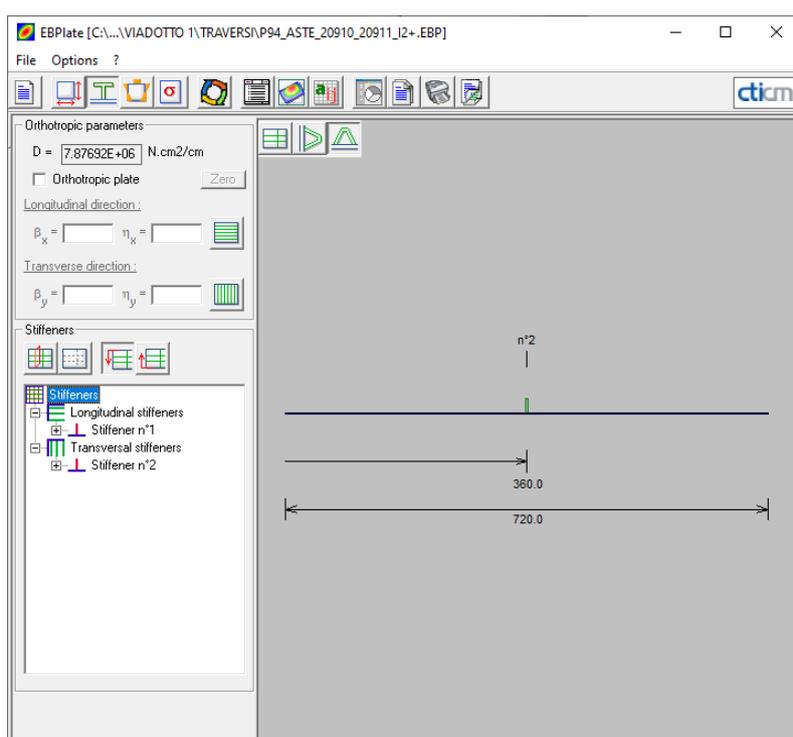
Condizione di verifica: rho*ault,k/gamma = 1.01>=1 Pannello Verificato

Anche per queste verifiche si forniscono stampe sintetiche ed estese, ed una versione riassuntiva di tutte le verifiche effettuate (files *.mxi e *.bum, se si tratta rispettivamente di sezioni miste acciaio-calcestruzzo o sezioni metalliche).

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>11</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

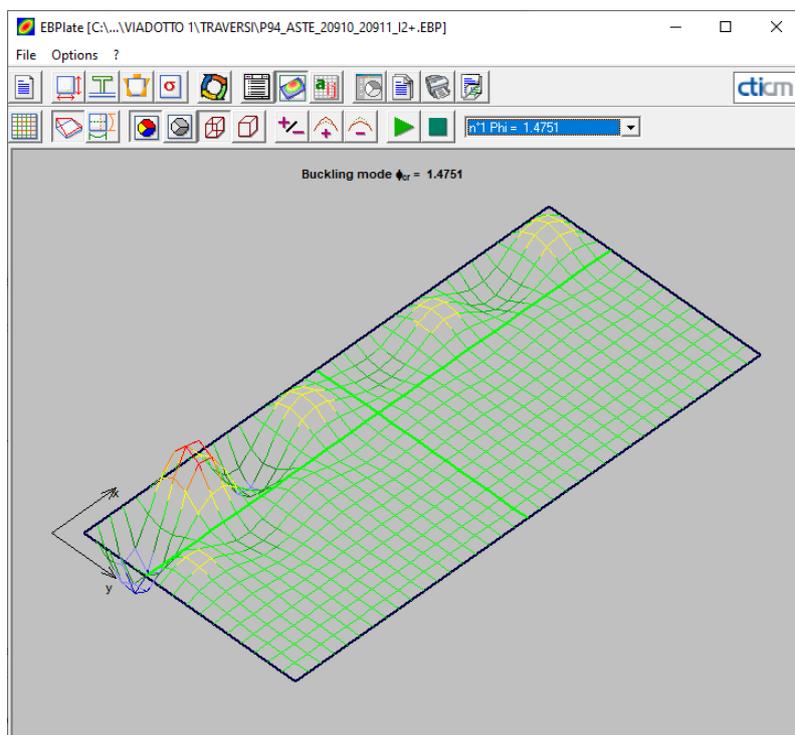
La verifica così impostata permette non solo di verificare la stabilità del pannello d'anima, ma anche di verificare che gli irrigidenti longitudinali, che come detto vengono inseriti all'interno del programma FEM direttamente dal post-processore, possiedano un adeguato livello di rigidità.

Per quanto riguarda gli irrigidenti trasversali, invece, la verifica verrà effettuata a posteriori, con riferimento ai pannelli maggiormente sollecitati. La verifica viene impostata con la geometria di due pannelli adiacenti ed inserendo al suo interno l'irrigidente trasversale, direttamente dal programma FEM.



A questo punto si effettua il calcolo del moltiplicatore critico. Se il moltiplicatore critico risulta pressoché uguale a quello calcolato considerando il singolo campo incernierato tra due irrigidenti trasversali adiacenti significa che l'irrigidente trasversale possiede adeguata rigidità.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>11</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>



Si fa comunque presente che:

- Le verifiche di stabilità dell'anima sono state effettuate anche attraverso norme di comprovata validità come la CNR 10011, largamente utilizzata in passato in ambito progettuale.
- Il predimensionamento degli irrigidenti è stato effettuato attraverso norme di comprovata validità come la CNR 10030, largamente utilizzata in passato in ambito progettuale.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

3. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Nell'eseguire il dimensionamento dell'opera di cui alla presente relazione, si è fatto riferimento alle seguenti normative:

- Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008: "Norme Tecniche per le Costruzioni"
- Circolare M.LL.PP. n. 617 del 2 febbraio 2009: Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al Decreto Ministeriale del 14/01/2008"

- Manuale di Progettazione ITF 22dic2017: RFI DTC SI MA IFS 001 B – Dicembre 2017: Manuale di progettazione delle opere civili
- Capitolato ITF 22dic2017

- UNI EN 1991-1-5:2004 "Eurocodice 1: Azioni sulle strutture – Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche"
- UNI EN 1991-2:2005 "Eurocodice 1: Azioni sulle strutture – Parte 2: Carichi da traffico sui ponti"
- UNI EN 1992-2:2006 "Eurocodice 2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 2: Ponti di calcestruzzo – Progettazione e dettagli costruttivi"
- UNI EN 1993-2:2007 "Eurocodice 3: Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 2: Ponti di acciaio"
- UNI EN 1993-1-5:2007 "Eurocodice 3: Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-5: Elementi strutturali a lastra"
- UNI EN 1994-2:2006 "Eurocodice 4: Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo – Parte 2: Regole generali e regole per i ponti"
- CNR10011/97 "Costruzioni in acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione"
- CNR10030/88 "Anime irrigidite di travi a parete piena"
- CNR10018/98 "Apparecchi di appoggio per le costruzioni"
- Norme tecniche riguardanti le opere metalliche che interessano le Ferrovie Pubbliche, approvate con D.M. 06.05.1916
- Norme UNI in vigore relative alle opere metalliche
- Legge 5-11-1971 n° 1086: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".

Eventuali riferimenti a normative specifiche di comprovata validità, in accordo con quanto prescritto dal D.M. 14.01.2008, saranno specificati nei relativi paragrafi.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Tutti i materiali dovranno comunque essere approvvigionati secondo le prescrizioni del "Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili RFI", del "Manuale di progettazione delle opere civili RFI" ed in accordo con D.M. 14/01/2008.

La realizzazione dovrà essere eseguita nel rispetto delle tolleranze previste dalla UNI EN 1090.

In ogni caso dovrà essere rispettato quanto previsto nel "Manuale di progettazione delle opere civili RFI", nel "Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili RFI", Capitolato Speciale di Appalto dell'opera e nelle specifiche tecniche fornite dalla Direzione Lavori secondo l'indicazione risultante più restrittiva.

MATERIALI: NOTE E PRESCRIZIONI

Tutti i materiali dovranno comunque essere approvvigionati in accordo con D.M. 14/01/2008. La realizzazione dovrà essere eseguita nel rispetto delle tolleranze previste dalla UNI EN 1090. In ogni caso dovrà essere rispettato sia quanto previsto nel Capitolato Speciale di Appalto che nelle specifiche tecniche fornite dalla Direzione Lavori là dove queste siano più restrittive.

ACCIAIO CON RESISTENZA ALLA CORROSIONE ATMOSFERICA MIGLIORATA TIPO "CORTEN"

Qualità in funzione degli spessori ai sensi della UNI EN 1993-1-10

- Elementi saldati in acciaio con sp. $\leq 30\text{mm}$ S355J0W
- Elementi saldati in acciaio con $30\text{mm} < \text{sp.} \leq 45\text{mm}$ S355J2W
- Elementi saldati in acciaio con $45\text{mm} < \text{sp.} \leq 70\text{mm}$ S355K2W
- Elementi non saldati, angolari e piastre sciolte, S355J0W
- Lamiera di predalles sp. 5mm in acciaio S355J0W

La tensione di sneramento nelle prove meccaniche nonché il CEV nell'analisi chimica dovranno essere nei limiti della UNI EN 10025-5.

Le tolleranze dimensionali per lamiere e profilati dovranno rispettare i limiti prescritti dalla UNI EN 10029 con classe di tolleranza minima A o B.

Tutti i materiali dovranno essere corredati di certificati e documenti di tracciabilità.

CLASSE DI ESECUZIONE DELLA STRUTTURA

La classe di esecuzione è EXC3, secondo la UNI EN 1090.

BULLONI: NOTE E PRESCRIZIONI

- Secondo DM 14/01/2008 - UNI EN 14399-1

Le giunzioni bullonate sono a taglio salvo diversamente indicato.

In ogni caso i collegamenti bullonati ad attrito devono essere a serraggio controllato.

- Per i collegamenti ad attrito si dovrà adottare la classe di controllo K2

Viti e dadi: riferimento UNI EN 14399: 2005, parti 3 e 4.

Rosette e piastrine: riferimento UNI EN 14399: 2005, parti 5 e 6.

MATERIALI

Viti 10.9 secondo UNI EN ISO 20898-1: 2001

Dadi 8-10 secondo UNI EN 20898-2: 1994

Rosette in acciaio C50 temperato e rinvenuto HRC32+40, secondo UNI EN 10083-2: 2006

Piastrine in acciaio C50 temperato e rinvenuto HRC32+40, secondo UNI EN 10083-2: 2006

I bulloni disposti verticalmente, se possibile, avranno la testa della vite verso l'alto ed il dado verso il basso ed avranno una rosetta sotto la vite ed una sotto il dado.

Il piano di taglio, se non diversamente indicato, interesserà il gambo non filettato della vite.

Tutti i collegamenti soggetti ad inversione di sforzi dovranno essere previsti ad attrito

Le superfici a contatto per giunzione ad attrito $n=0.30$

Prearico secondo DM 14/01/2008 (la coppia dovrà essere quella riportata sulle targhette delle confezioni).

Per il metodo di applicazione della coppia ed il controllo del prearico si rimanda a quanto previsto dalla UNI EN 1090-2

Per le giunzioni a taglio la coppia di serraggio dovrà essere la stessa prevista per le giunzioni ad attrito. In caso si adottino coppie minori dovranno essere previsti opportuni sistemi antisvitamento.

Progetto

Lotto

Codifica

IN17

11

EI2CLNV54A5001

A

BULLONE	PRECARICO
M20-10.9	170 KN
M24-10.9	250 KN
M27-10.9	320 KN

In corrispondenza dei collegamenti bullonati ad attrito le superfici a contatto dovranno essere pulite mediante spazzolatura od alla fiamma.

PIOLI

Secondo UNI EN ISO 13918 e DM 14/01/2008

Pioli tipo NELSON $\phi=19$ – H=0,6 * Hsoletta (se non diversamente indicato)

Acciaio ex ST 37-3K (S235J2+C450)

$f_y > 350$ MPa

$f_u > 450$ MPa

Allungamento $> 15\%$

Strizione $> 50\%$

CONTROLLI

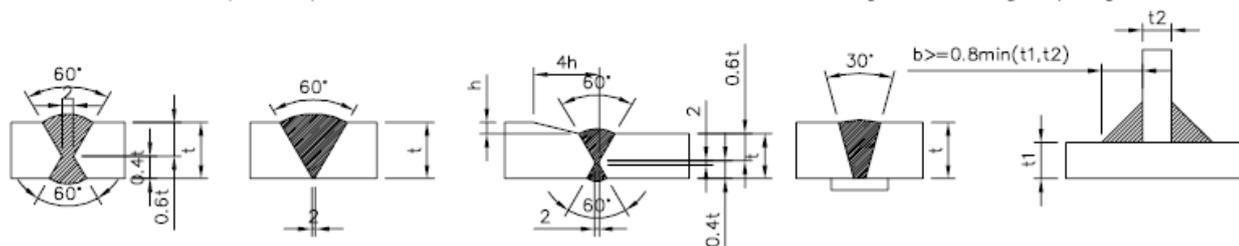
Secondo DM 14/01/2008 e UNI EN 1090

SALDATURE

Secondo DM 14/01/2008

I giunti delle travi principali, se non diversamente indicato, sono previsti saldati a piena penetrazione di 1° classe

- Procedimenti di saldatura omologati e qualificati secondo D.M. 14/01/2008
- Saldature a doppio cordone d'angolo continuizzate sul perimetro del pezzo da saldare, ove non diversamente indicato
- Dovrà essere assicurata la completa fusione dei vertici dei cordoni d'angolo nelle saldature di forza ed in ogni caso ne dovranno essere asportate le irregolarità
- Dovranno essere adottate le più opportune cautele per evitare la possibilità di formazione di strappi lamellari. Per lamiere soggette a sforzi di trazione nel senso trasversale alla laminazione (es. giunti a croce) prevedere a strizione classe minima Z25, se non diversamente indicato
- Saldature a completo ripristino ove non diversamente indicato con i seguenti dettagli tipologici



- I cordoni indicati nelle tavole di dettaglio sono verificati secondo le necessità statiche.

Per i cordoni in deroga alle indicazioni della CNR 10011/97, il costruttore dovrà garantire la qualifica del procedimento che, se previsto dal capitolato, dovrà essere approvata dall'Ente di controllo incaricato.

Se non diversamente indicato le giunzioni delle travi principali realizzate mediante saldatura a piena penetrazione di 1° cl. dovranno essere effettuate da entrambi i lati, molate in direzione degli sforzi e soggette a controlli non distruttivi

N.B.: i dettagli di saldatura (giunti travi principali e irrigidenti trasversali) saldati alla piattabanda inferiore dovranno essere controllati mediante ispezione minimo ogni 25 anni.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

Lotto

Codifica

IN17

11

EI2CLNV54A5001

A

SOLETTE GETTATE IN OPERA

CALCESTRUZZO

Secondo EN206 – CNR UNI 11104.

SOLETTE IN C.A. (non esposte)

- Classe C32/40
- Classe di esposizione XC4
- Massimo rapporto a/c 0.45
- Contenuto minimo di cemento 340 kg/mc
- Classe di consistenza S4
- Diametro massimo inerti 25 mm
- Copriferro nominale C 35 mm

Per il copriferro si prescrivono dei controlli di qualità speciali della produzione del calcestruzzo (UNI EN 1992-1-1, punto 4.4.1.2, prospetto 4.3N), incluse le misure dei copriferri (UNI EN 1992-1-1, punto 4.4.1.3(3)-4.3N).

NOTA: Utilizzare additivi antiritiro

ACCIAIO PER ARMATURA LENTA

Secondo DM 14/01/2008.

Barre ad aderenza migliorata in acciaio B450C

$f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$

$f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$

$1.15 \leq f_{tk}/f_{yk} < 1.35$

Reti elettrosaldate in acciaio B450A.

Diametro minimo mandrino per piegatura barre:

- barre $\varnothing \leq 16 \text{ mm}$ $D_{min} = 4\varnothing$

- barre $\varnothing > 16 \text{ mm}$ $D_{min} = 7\varnothing$

Sovrapposizione minima $50\varnothing$.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>11</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

<h2>PREDALLES PREFABBRICATE</h2>	
<p>CALCESTRUZZO Secondo EN206 – CNR UNI 11104. Aggregati secondo UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/disgelo</p>	
<p>PREDALLES PREFABBRICATE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classe C32/40 - Classe di esposizione XC3 - Massimo rapporto a/c 0.50 - Contenuto minimo di cemento 340 kg/mc - Classe di consistenza S4 - Diametro massimo inerti 20 mm - Copriferro nominale C 30 mm <p>Per il copriferro si prescrivono dei controlli di qualità speciali della produzione del calcestruzzo (UNI EN 1992-1-1, punto 4.4.1.2, prospetto 4.3N), incluse le misure dei copriferri (UNI EN 1992-1-1, punto 4.4.1.3(3)-4.3N).</p>	
<p>ACCIAIO PER ARMATURA LENTA Secondo DM 14/01/2008.</p> <p>Barre ad aderenza migliorata in acciaio B450C</p> <p style="margin-left: 400px;"> $f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$ $f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$ $1.15 \leq f_{tk}/f_{yk} < 1.35$ </p> <p>Reti elettrosaldate in acciaio B450A.</p> <p>Diametro minimo mandrino per piegatura barre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - barre $\phi \leq 16 \text{ mm}$ Dmin = 4ϕ - barre $\phi > 16 \text{ mm}$ Dmin = 7ϕ <p>Sovrapposizione minima 50ϕ.</p>	

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

4.1. RESISTENZE DI PROGETTO

Stato limite ultimo: limite elastico della sezione

ACCIAIO S355

La resistenza di calcolo f_d è definita mediante l'espressione:

$$f_d = f_{yk}/\gamma_M$$

essendo:

$$\begin{array}{llll}
\text{S355:} & f_{yk} = 35.5 \text{ kN/cm}^2 & t \leq 40 \text{ mm} & f_d = 35.5/1.05 = 33.81 \text{ kN/cm}^2 \\
& f_{yk} = 33.5 \text{ kN/cm}^2 & 40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm} & f_d = 33.5/1.05 = 31.91 \text{ kN/cm}^2
\end{array}$$

Resistenza delle Sezioni di Classe 1-2-3-4	$\gamma_{M0} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature	$\gamma_{M1} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature di ponti stradali e ferroviari	$\gamma_{M1} = 1,10$
Resistenza, nei riguardi della frattura, delle sezioni tese (indebolite dai fori)	$\gamma_{M2} = 1,25$

CALCESTRUZZO C32/40

$$\gamma_M = 1.50 \quad \text{C32/40 (Rck 400)} \quad f_{ck} = 332 \text{ daN/cm}^2 \quad f_{cd} = 181.1 \text{ daN/cm}^2$$

ARMATURA IN ACCIAIO B450C

$$\gamma_M = 1.15 \quad \text{B450C} \quad f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2 \quad f_{yd} = 3913 \text{ daN/cm}^2$$

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

5. CONVENZIONI DI SEGNO E UNITÀ DI MISURA

5.1. SEGNI

Trazione + (positiva)
Compressione - (negativa)

5.2. UNITÀ DI MISURA

Nel seguito della relazione si adotteranno le seguenti unità di misura:

- per i carichi kN, kN/m², kN/m³
- per le azioni di calcolo kN, kNm
- per le tensioni kN/cm², daN/cm², N/cm²

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

6. CARICHI DI PROGETTO

6.1. ELENCO DELLE CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI

Si calcola l'opera sottoposta alle azioni indotte da:

- g₁ peso proprio delle strutture: acciaio e cls
- g₂ carichi permanenti portati: cordoli, pavimentazione, velette prefabbricate, barriere di sicurezza, reti di protezione, impianti
- E₂ ritiro del calcestruzzo e concomitanti effetti viscosi
- E₃ effetti termici
- q₁ carichi mobili
- q₃ azioni longitudinali di frenamento
- q₅ azioni del vento
- q₆ azioni sismiche
- q₈ urto del veicolo in svio
- q₉ altre azioni variabili (se presenti)

Tali azioni saranno combinate secondo le prescrizioni della normativa vigente.

6.2. CRITERI PER LA VALUTAZIONE DELLE AZIONI SULLA STRUTTURA

Carichi permanenti

I carichi permanenti sono costituiti dai pesi propri delle strutture portanti e delle sovrastrutture. Si valutano moltiplicando il volume calcolato geometricamente per i pesi specifici dei materiali.

Azioni dei carichi variabili mobili

I carichi accidentali agenti sull'impalcato sono definiti al cap. 5 del DM. 14.01.2008 per ponti di 1a categoria e saranno posizionati in modo da produrre gli effetti più sfavorevoli ai fini della resistenza e della stabilità degli elementi dell'impalcato (travi, soletta, traversi).

Coefficiente dinamico

Ai sensi del D.M. 14.01.2008 par 5.1.3.3.3 negli schemi di carico impiegati per l'analisi statica sono già compresi eventuali effetti dinamici.

In prossimità delle zone di estremità (traversi di spalla se piolati) sarà considerato un coefficiente dinamico addizionale $\phi = 1.3$ [UNI EN 1991-2 par. 4.2.1 (3) e 4.6.1 (6)].

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

Ritiro e viscosità del calcestruzzo

Le azioni indotte da questi fenomeni sono valutate secondo le indicazioni del DM. 14.01.2008 .

Azione del vento

Le azioni indotte da questi fenomeni sono valutate secondo le indicazioni del DM. 14.01.2008 2018 e della UNI EN 1991-1-4.

Azioni sismiche

La valutazione delle azioni sismiche è stata effettuata attraverso un'analisi dinamica con tecnica modale e spettro di progetto assegnato ai sensi del D.M. 14/01/2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".

6.3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Peso specifico acciaio	78.5 kN/m ³
Peso specifico calcestruzzo	25.0 kN/m ³
Peso specifico binder	20.0 kN/m ³
Peso specifico manto di usura	20.0 kN/m ³
Peso impermeabilizzazione	0.5 kN/m ³

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

7. ANALISI DEI CARICHI

7.1. CARICHI PERMANENTI

7.1.1. Fase 1 – g1

In questa fase si considerano agenti il peso proprio della struttura metallica, delle predalles e del getto della soletta che è ancora inerte.

La struttura resistente è costituita dalle sole travi metalliche.

Il peso della struttura in acciaio viene assegnato in automatico al modello di calcolo sulla base delle aree degli elementi principali che la costituiscono, incrementato con opportuni coefficienti che tengono debito conto degli elementi secondari.

$$\text{Soletta (sp. 25 cm)} \quad 25.0 \text{ kN/m}^3 \times 0.25 \text{ m} \times 4.40 \text{ m} \quad = \quad 27.50 \text{ kN/m}$$

7.1.2. Fase 2 – g2

SINGOLO TRAVERSO:

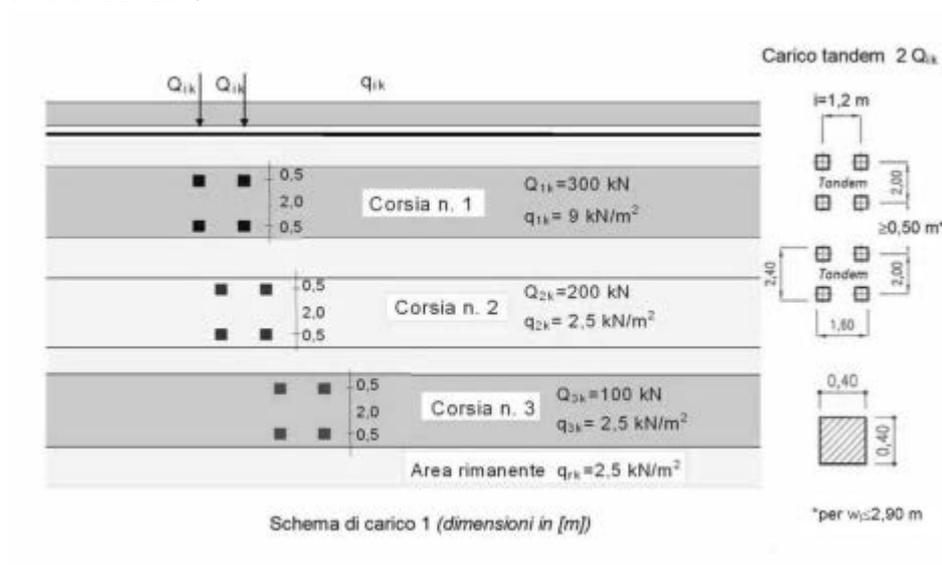
Cordoli	$25 \text{ kN/m}^3 \times 0.20 \text{ m} \times 0.20 \text{ m} \times 3.33 \text{ m} \times 2$	=	6.66 kN
Impianti	$1.0 \text{ kN/m} \times 3.33 \text{ m} \times 2$	=	6.66 kN
Corrimano	$1.0 \text{ kN/m} \times 3.33 \text{ m} \times 2$	=	6.66 kN
Pavimentazione	$2.00 \text{ kN/m}^2 \times 3.33 \text{ m}$	=	6.66 kN/m
Massetto	$1.50 \text{ kN/m}^2 \times 3.33 \text{ m}$	=	5.00 kN/m

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>11</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

7.2. AZIONI VARIABILI DA TRAFFICO, CARICHI MOBILI – Q1

7.2.1. Schema di carico

Coerentemente con quanto indicato al par. 5.1.3.3.3 del DM 14/01/08 per l'analisi globale del ponte si fa riferimento allo schema di carico 1.



Nel caso in oggetto si impiegano due corsie di carico costituite da:

- una colonna di carichi costituita da un automezzo convenzionale Q_{1k} di 600 kN (2 assi di 2 ruote ciascuno, distanti 2.0 m in direzione trasversale e 1.20 m in senso longitudinale) e da un carico ripartito q_{1k} di 9 kN/m² distribuito linearmente in asse al convoglio;
- una seconda colonna di carichi, analoga alla precedente, disposta ad interasse di 3.00 m. da essa e con carichi totali pari rispettivamente a $Q_{2k} = 400$ kN e $q_{2k} = 2.5$ kN/m²;
- una colonna di carico $q_{3k} = 2.5$ kN/m² nella zona di carreggiata non impegnata dai carichi precedenti;
- sul marciapiede, se presente, il carico $q_{fk} = 5$ kN/m² da considerare al 50 % nelle combinazioni in cui sono presenti i carichi stradali.

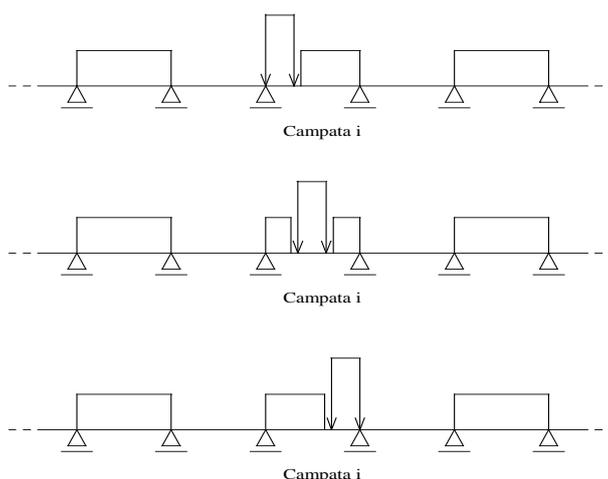
Per l'applicazione dei carichi al modello si è utilizzato un apposito preprocessore, il SAPBRIDGE, che, una volta inseriti i risultati della ripartizione trasversale, produce per ogni distribuzione trasversale 'n' condizioni di carico, facendo "muovere" il carico concentrato Q_{ik} lungo tutto il viadotto con passo predefinito e segmentando il carico distribuito q_{ik} nel rispetto delle linee di influenza.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

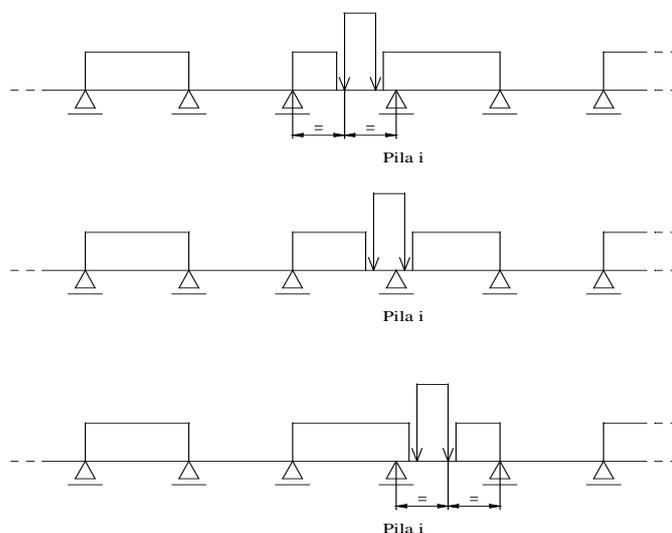
7.2.2. Ripartizione longitudinale dei carichi mobili

La ripartizione longitudinale che massimizza il momento flettente nella i -esima campata viene ricavata spostando il carico Q_{ik} all'interno della campata stessa.

Nel modello di analisi i due carichi concentrati vengono sostituiti da un carico uniformemente distribuito equivalente della lunghezza di 2.4 m, criterio comunque cautelativo considerando l'impronta della ruota e l'effettiva diffusione del carico. Per verificare questa ipotesi è sufficiente controllare che tra l'impronta di carico e l'asse baricentrico della trave ci sia almeno una distanza verticale pari a 60cm. Il valore di 2.4 m si ottiene infatti considerando la somma tra la larghezza dell'impronta, la diffusione nello spessore della piattaforma e la diffusione verticale nella trave per arrivare dall'estradosso all'asse baricentrico.

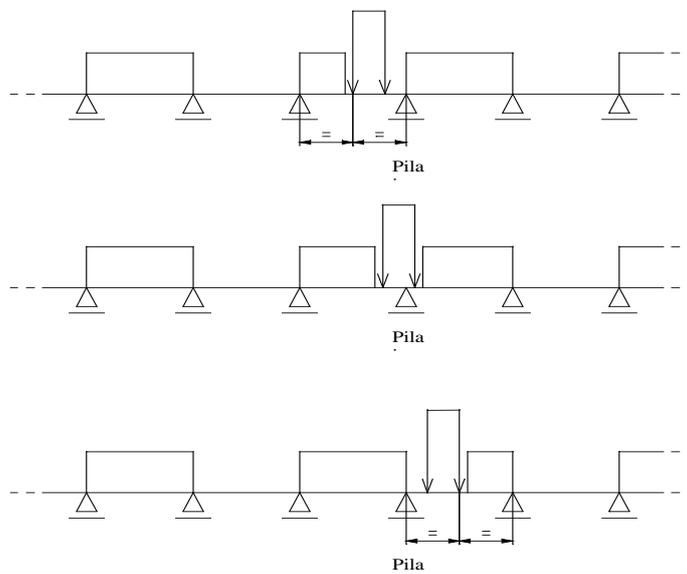


La ripartizione longitudinale che massimizza il momento flettente in corrispondenza della pila i -esima viene ricavata spostando il carico Q_{ik} equivalente, partendo dalla mezzeria della campata i -esima fino alla mezzeria della campata $i+1$ -esima.



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

La ripartizione trasversale che massimizza il taglio nella travata è la stessa che massimizza il momento flettente. La ripartizione longitudinale viene ottenuta spostando il carico Q_{ik} equivalente nel modo seguente.

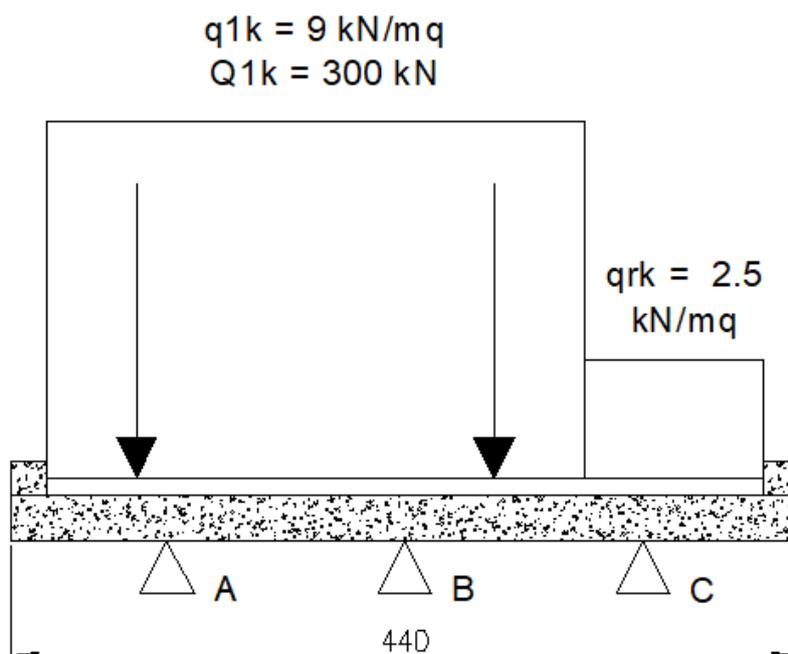


GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

7.2.3. Ripartizione trasversale dei carichi mobili

Il caricamento del traffico viene effettuato mediante l'ausilio di fili fittizi (nella figura seguente indicati con A, B e C), al fine di simulare la reale ripartizione longitudinale sull'impalcato.

Massimo carico verticale su trave esterna schema di carico 1 (file LM1)

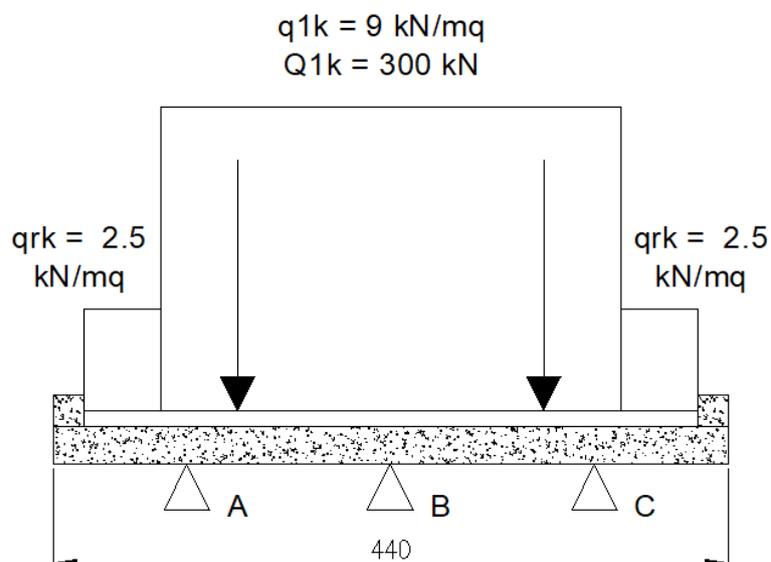


	R_A [kN/m]	R_B [kN/m]	R_C [kN/m]
Concentrati Q_{ik}	159.68	93.43	46.89
Distribuiti q_{ik}	12.59	11.66	5.26

R_A , R_B , R_C rappresentano i carichi a metro lineare direttamente applicati agli elementi rappresentativi i fili fittizi di caricamento (fili 1200, 1300, 1400 del modello FEM).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

Massimo momento flettente in mezzeria del traverso schema di carico 1 (file LM1)

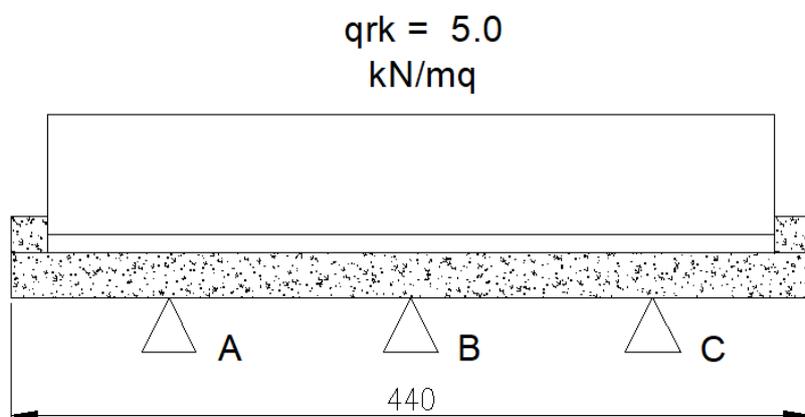


	R_A [kN/m]	R_B [kN/m]	R_C [kN/m]
Concentrati Q_{ik}	95.75	108.50	95.75
Distribuiti q_{ik}	8.03	13.45	8.03

R_A , R_B , R_C rappresentano i carichi a metro lineare direttamente applicati agli elementi rappresentativi i fili fittizi di caricamento (fili 1200, 1300, 1400 del modello FEM).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

Carico della folla – schema di carico 5 (file LM5)



	R_A [kN/m]	R_B [kN/m]	R_C [kN/m]
Distribuiti q_{ik}	7.10	5.80	7.10

R_A , R_B , R_C rappresentano i carichi a metro lineare direttamente applicati agli elementi rappresentativi i fili fittizi di caricamento (fili 1200, 1300, 1400 del modello FEM).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

7.3. RITIRO E VISCOSITÀ DEL CALCESTRUZZO - ϵ_2

Ritiro e viscosità del calcestruzzo

La valutazione del valore medio a tempo infinito della deformazione totale per ritiro $\epsilon_{cs}(t^\infty, t_c)$ svolta in conformità con le indicazioni fornite dal D.M.14/01/08, "Norme tecniche per le costruzioni" (par. 11.2.10.6.).

A_c =	area sezione getto in calcestruzzo
u =	perimetro della sezione in calcestruzzo esposta all'aria
$h_0 = 2A_c/u$	(dimensione fittizia)
t_s =	età del cls a partire dalla quale si considera l'effetto del ritiro (3 ÷ 7 giorni)
S_m =	spessore medio getto
S_d =	spessore dalla
R_{ck} =	40 [N/mm ²] Resistenza cubica caratteristica
f_{ck} =	33.2 [N/mm ²] Resistenza cilindrica caratteristica
f_{cm} =	41.2 [N/mm ²] Resistenza cilindrica media
E_{cm} =	33643 [N/mm ²] Modulo elastico istantaneo cls
E_{cs} =	210000 [N/mm ²] Modulo elastico acciaio

risultano i seguenti valori:

Sezione corrente

larghezza impalcato =	4.40 [m]		
spessore soletta =	25 [cm]		
spessore dalla =	6 [cm]		
A_c =	0.84 [m ²]		
u =	4.4 [m]		
h_0 =	380 [mm]	dunque risulta:	$k_n = 0.730$

Considerando un'umidità atmosferica relativa pari al 65 % risulta:

ϵ_{c0} =	-0.00038	deformazione da ritiro per essiccamento	(tabella 11.2.Va)
$\epsilon_{cd,\infty}$ =	-0.000277	valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro da essiccamento	
$\epsilon_{ca,\infty}$ =	-0.000058	valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro autogeno	
$\epsilon_{cs,\infty}$ =	-0.000335	deformazione totale da ritiro	

Il coefficiente di viscosità (assumendo cautelativamente $t_0 > 60$ gg.) risulta pari a:

$$\phi_{(\infty,t_0)} = 1.86 \quad (\text{tabelle 11.2.VI e 11.2.VII})$$

Calcolo dei coefficienti di omogeneizzazione:

fase 3:	$n_3 =$	6.24
fase 2:	$n_2 = n_3 \cdot (1 + \phi_{(\infty,t_0)}) =$	17.85

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

Le sollecitazioni indotte da queste azioni sono state calcolate assegnando una variazione termica equivalente agli elementi fittizi che simulano la soletta. Le proprietà geometriche assegnate agli elementi fittizi sono del cls, quindi il ΔT è stato calcolato come $(0.335 \times 10^{-3} / 1.0 \times 10^{-5}) = 33.54 \text{ } ^\circ\text{C}$

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

7.4. EFFETTI TERMICI - ε3

Si fa riferimento ai criteri contenuti nella EN 1991-1-5/NTC-08, cap. 3.5, unitamente all'annesso nazionale, sia per quanto riguarda il calcolo del range di temperatura, sia per quanto riguarda l'approccio di calcolo. Gli effetti termici sulla struttura sono stati messi in conto in tre modi differenti.

7.4.1. Variazione termica differenziale

Si è considerato un $\Delta T = \pm 5^\circ\text{C}$ fra soletta e trave in acciaio, agente in tempi brevi e quindi con $n=6.24$. L'acciaio varia la sua temperatura più rapidamente del cls, il quale contrasta la deformazione delle travi in acciaio.

7.4.2. Variazione termica uniforme

In accordo con quanto definito dalla norma NTC 2008, al paragrafo 5.2.2.5.2, per impalcati in struttura mista acciaio-calcestruzzo la variazione termica uniforme da considerare è pari a $\pm 15^\circ\text{C}$. In ogni caso e cautelativamente, si assumerà una variazione pari a $\pm 20^\circ\text{C}$.

Tale valore sarà incrementato del 50%, per il calcolo delle escursioni dei giunti e degli apparecchi di appoggio.

7.4.3. Variazione termica lineare

Relativamente alle metodologie proposte nella EN 1991-1-5, si adotta l'approccio 1 (cfr. cap. 6.1.4.1) confermato dal N.A.D., che prevede l'applicazione di un gradiente equivalente di temperatura.

Per ponti di gruppo 2 (composite deck), i valori caratteristici delle variazioni lineari di temperatura (gradiente tra intradosso ed estradosso) risultano:

$$q_{TN,heat} = + 15.0^\circ\text{C} \quad \text{estradosso più caldo dell'intradosso}$$

$$q_{TN,cool} = - 18.0^\circ\text{C} \quad \text{estradosso più freddo dell'intradosso}$$

A valle dell'applicazione di k_{sur} ($t = 100 \text{ mm}$), si ha pertanto:

$$q_{TN,heat} = + 15.0 \quad \text{estradosso più caldo dell'intradosso}$$

$$q_{TN,cool} = - 18.0 \quad \text{estradosso più freddo dell'intradosso}$$

dove 2.30 m è l'altezza della sezione mista (trave metallica + soletta).

7.4.4. Combinazione degli effetti uniformi e lineari

In accordo con quanto riportato al par. 6.1.5 della UNI EN 1991-1-5, la simultaneità delle componenti uniformi e lineari è stata considerata come segue.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

$$\Delta T_{M,heat} \text{ (oppure } \Delta T_{M,cool}) + \omega_N \Delta T_{N,exp} \text{ (oppure } \Delta T_{N,con}) \quad (6.3)$$

oppure

$$\omega_N \Delta T_{M,heat} \text{ (oppure } \Delta T_{M,cool}) + \Delta T_{N,exp} \text{ (oppure } \Delta T_{N,con}) \quad (6.4)$$

dove si raccomanda di scegliere l'effetto più gravoso.

Nota 1 L'appendice nazionale può specificare i valori numerici di ω_N e ω_M . Se non sono disponibili altre informazioni, i valori raccomandati per ω_N e ω_M sono:

$$\omega_N = 0,35$$

$$\omega_M = 0,75$$

7.5. EFFETTI DELLA FRENATURA – Q3

Secondo il D.M. 14/01/2008 l'azione longitudinale di frenamento è funzione del carico verticale totale agente sulla corsia convenzionale n. 1, ed è uguale a:

$$180 \text{ kN} \leq q_3 = 0.6(2 \cdot Q_{1k}) + 0.1 \cdot q_{1k} \cdot w_1 \cdot L \leq 900 \text{ kN}$$

Nel caso in oggetto risulta:

$$0.6 \times (2 \times 300) + 0.1 \times 9.00 \times 3.00 \times 16.75 = 406 \text{ kN} < 900 \text{ kN}$$

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

7.6. AZIONE DEL VENTO – Q5

7.6.1. Vento in esercizio

AZIONE DEL VENTO SECONDO DM 2008

CALCOLO VELOCITA' DI RIFERIMENTO

Zona di riferimento		1
Altezza slm	a_s	50.0 m
Velocità base riferimento slm	$v_{b,0}$	25 m/s
	a_0	1000 m
	k_a	0.01
Velocità base riferimento	v_b	25.0 m/s
Densità dell'aria	ρ	1.25 kg/m ³
Tempo di ritorno	T_r	100 anni
Coefficiente di ritorno	α_r	1.04
Velocità di riferimento progetto	$v_b(T_r)$	26.0 m/s
Pressione critica di riferimento	q_b	421.9 N/m ²

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

CALCOLO PRESSIONE CINETICA		
Classe di rugosità		D
Categoria di esposizione		2
	k_r	0.19
	z_0	0.05 m
	z_{min}	4.00 m
Coefficiente di topografia	$c_t(z)$	1
	$c_t(z_{min})$	1
Altezza da terra	z	10.00 [▼] < 200 m
Coefficiente dinamico	c_d	1.00
Coefficiente di esposizione	c_e	2.35
Rapporto superficie/parte piena	$\phi (>0)$	1
Coefficiente areodinamico	c_p	1.4
Pressione cinetica di picco sopravento	$q_p(z)$	1.39 kN/m²

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

CALCOLO PRESSIONE SUGLI ELEMENTI DEL PONTE		
Altezza travi		1.20 m
Numero di travi		2
Interasse travi		4.40 m
Altezza soletta + cordolo		0.00 m
Altezza barriere		2.65 m
Numero di barriere		1
Distanza barriere		0.00 m
Pressione di picco su prima trave		1.39 kN/m ²
Coeff. di riduzione per seconda trave	μ	0.64
Pressione di picco su seconda trave		0.90 kN/m ²
Coeff. di riduzione per terza trave	μ	
Pressione di picco su terza trave		kN/m ²
Coeff. di riduzione per quarta trave	μ	
Pressione di picco su quarta trave		kN/m ²
Coeff. di riduzione per quinta trave	μ	
Pressione di picco su quinta trave		kN/m ²
Coeff. di riduzione per sesta trave	μ	
Pressione di picco su sesta trave		kN/m ²
Pressione di picco su barriera sopravento		1.39 kN/m ²
Coeff. di riduzione per seconda barriera	μ	0.00
Pressione di picco su seconda barriera		0.00 kN/m ²

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

CALCOLO AZIONE VENTO		
Pressione sopravento:	p_1	1.39 kN/m ²
Pressione seconda trave:	p_2	0.90 kN/m ²
Pressione terza trave:	p_3	kN/m ²
Pressione quarta trave:	p_4	kN/m ²
Pressione quinta trave:	p_5	kN/m ²
Pressione sesta trave:	p_6	kN/m ²
Azione sopravento a metro di struttura:	$q_{w,1}$	5.35 kN/m
Azione a metro di struttura su seconda trave:	$q_{w,2}$	1.07 kN/m
Azione a metro di struttura su terza trave:	$q_{w,3}$	kN/m
Azione a metro di struttura su quarta trave:	$q_{w,4}$	kN/m
Azione a metro di struttura su quinta trave:	$q_{w,5}$	kN/m
Azione a metro di struttura su sesta trave:	$q_{w,5}$	kN/m
Azione totale del vento a metro di struttura:	$q_{w,tot}$	6.42 kN/m

Al carico orizzontale si aggiunge l'azione torcente dovuta all'eccentricità del punto di applicazione del carico dal baricentro della sezione mista. Tale azione torcente si scompone in carichi verticali sulle travi di verso opposto ed entità pari a:

$$q_{w,tor} = q_{w,tot} \times \text{braccio} / i_{travi} = 6.42 \text{ kN/m} \times 1.35 \text{ m} / 4.40 = 1.97 \text{ kN/m}$$

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

7.6.2. Vento in fase di montaggio

AZIONE DEL VENTO SECONDO DM 2008

CALCOLO VELOCITA' DI RIFERIMENTO

Zona di riferimento		1
Altezza slm	a_s	50.0 m
Velocità base riferimento slm	$v_{b,0}$	25 m/s
	a_0	1000 m
	k_a	0.01
Velocità base riferimento	v_b	25.0 m/s
Densità dell'aria	ρ	1.25 kg/m³
Tempo di ritorno	T_r	10 anni
Coefficiente di ritorno	α_r	0.90
Velocità di riferimento progetto	$v_b(T_r)$	22.6 m/s
Pressione critica di riferimento	q_b	318.6 N/m ²

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

CALCOLO PRESSIONE CINETICA		
Classe di rugosità		D
Categoria di esposizione		2
	k_r	0.19
	z_0	0.05 m
	z_{min}	4.00 m
Coefficiente di topografia	$c_t(z)$	1
	$c_t(z_{min})$	1
Altezza da terra	z	10.00 [▼] < 200 m
Coefficiente dinamico	c_d	1.00
Coefficiente di esposizione	c_e	2.35
Rapporto superficie/parte piena	$\phi (>0)$	1
Coefficiente areodinamico	c_p	1.4
Pressione cinetica di picco sopravento	$q_p(z)$	1.05 kN/m²

CALCOLO PRESSIONE SUGLI ELEMENTI DEL PONTE		
Altezza travi		1.20 m
Numero di travi		2
Interasse travi		4.40 m
Altezza soletta + cordolo		0.00 m
Altezza barriere		0.00 m
Numero di barriere		0
Distanza barriere		0.00 m
Pressione di picco su prima trave		1.05 kN/m ²
Coeff. di riduzione per seconda trave	μ	0.64
Pressione di picco su seconda trave		0.68 kN/m ²

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

CALCOLO AZIONE VENTO		
Pressione sopravento:	p_1	1.05 kN/m ²
Pressione seconda trave:	p_2	0.68 kN/m ²
Azione sopravento a metro di struttura:	$q_{w,1}$	1.26 kN/m
Azione a metro di struttura su seconda trave:	$q_{w,2}$	0.81 kN/m
Azione totale del vento a metro di struttura:	$q_{w,tot}$	2.07 kN/m

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

7.7. AZIONI SISMICHE – Q6

La valutazione delle azioni sismiche è stata effettuata un'analisi dinamica con tecnica modale e spettro di progetto assegnato ai sensi del D.M. 14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni".

Si fa riferimento alla classificazione sismica di cui DM 14.01.2008 attraverso il codice di calcolo su foglio excel SPETTRI-NTC ver 1.0.3. messo a disposizione dal Consiglio Superiore dei LL.PP.

- Ubicazione struttura: longitudine 11.03480 / latitudine 45.43570
- Vita nominale della struttura: 100 anni;
- Classe d'uso della struttura: II – coefficiente CU = 1.0
- Periodo di riferimento dell'azione sismica: TR = 100 anni;
- Categoria di sottosuolo C, Categoria superficie topografica T1

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE

LATITUDINE

Ricerca per comune

REGIONE

PROVINCIA

COMUNE

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni

Tabella parametri

Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo

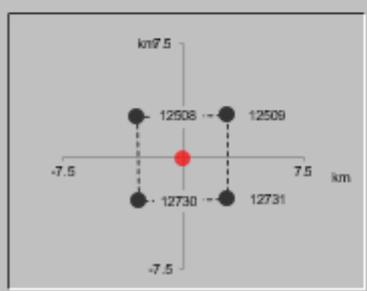
Sito esterno al reticolo

Interpolazione su 3 nodi

Interpolazione corretta

Interpolazione

Nodi del reticolo intorno al sito



La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3



Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	11	EI2CLNV54A5001	A

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_H info

Coefficiente d'uso della costruzione - c_U info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R info

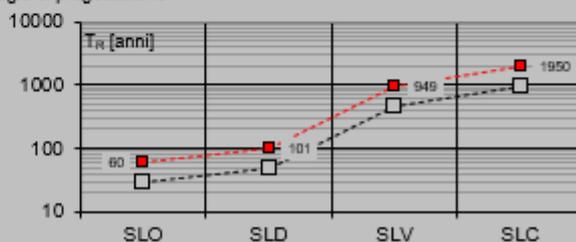
Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R info

Stati limite di esercizio - SLE	SLO - $P_{VK} = 81\%$	<input type="text" value="60"/>
	SLD - $P_{VK} = 63\%$	<input type="text" value="101"/>
Stati limite ultimi - SLU	SLV - $P_{VK} = 10\%$	<input type="text" value="949"/>
	SLC - $P_{VK} = 5\%$	<input type="text" value="1950"/>

Elaborazioni

- Grafici parametri azione
- Grafici spettri di risposta
- Tabella parametri azione

Strategia di progettazione



LEGENDA GRAFICO

- Strategia per costruzioni ordinarie
- Strategia scelta

INTRO

FASE 1

FASE 2

FASE 3



Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	11	EI2CLNV54A5001	A

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite
 Stato Limite considerato: SLV [info](#)

Risposta sismica locale
 Categoria di sottosuolo: C [info](#) $S_s =$ 1.402 $C_c =$ 1.599 [info](#)
 Categoria topografica: T1 [info](#) $h/H =$ 1.000 $S_T =$ 1.000 [info](#)
(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale
 Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento ξ (%): 5 $\eta =$ 1.000 [info](#)
 Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore q_s : 1 Regol. in altezza: sì [info](#)

Compon. verticale
 Spettro di progetto Fattore q_v : 1 $\eta =$ 1.000 [info](#)

Elaborazioni
 Grafici spettri di risposta [||](#) [||](#) [||](#)
 Parametri e punti spettri di risposta [||](#) [||](#) [||](#)

— Spettro di progetto - componente orizzontale

— Spettro di progetto - componente verticale

— Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)

Spettri di risposta

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.201 g
F_o	2.469
T_C	0.280 s
S_B	1.402
C_C	1.599
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.402
η	1.000
T_B	0.149 s
T_C	0.447 s
T_D	2.403 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10 / (5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

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

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

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

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

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.282
T_B ←	0.149	0.696
T_C ←	0.447	0.696
	0.540	0.576
	0.633	0.491
	0.727	0.428
	0.820	0.379
	0.913	0.341
	1.006	0.309
	1.099	0.283
	1.192	0.261
	1.286	0.242
	1.379	0.226
	1.472	0.211
	1.565	0.199
	1.658	0.188
	1.751	0.178
	1.845	0.169
	1.938	0.160
	2.031	0.153
	2.124	0.146
	2.217	0.140
	2.310	0.135
T_D ←	2.403	0.129
	2.480	0.122
	2.556	0.114
	2.632	0.108
	2.708	0.102
	2.784	0.096
	2.860	0.091
	2.936	0.087
	3.012	0.082
	3.088	0.078
	3.164	0.075
	3.240	0.071
	3.316	0.068
	3.392	0.065
	3.468	0.062
	3.544	0.060
	3.620	0.057
	3.696	0.055
	3.772	0.053
	3.848	0.050
	3.924	0.049
	4.000	0.047

Progetto

Lotto

Codifica

IN17

11

EI2CLNV54A5001

A

Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite: SLV**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLV
a_{gv}	0.122 g
S_B	1.000
S_T	1.000
q	1.000
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	1.494
S	1.000
η	1.000

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_r \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{g}\right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

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

$$T_B \leq T < T_C \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

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

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

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.122
T_B ←	0.050	0.300
T_C ←	0.150	0.300
	0.235	0.192
	0.320	0.141
	0.405	0.111
	0.490	0.092
	0.575	0.078
	0.660	0.068
	0.745	0.060
	0.830	0.054
	0.915	0.049
T_D ←	1.000	0.045
	1.094	0.038
	1.188	0.032
	1.281	0.027
	1.375	0.024
	1.469	0.021
	1.563	0.018
	1.656	0.016
	1.750	0.015
	1.844	0.013
	1.938	0.012
	2.031	0.011
	2.125	0.010
	2.219	0.009
	2.313	0.008
	2.406	0.008
	2.500	0.007
	2.594	0.007
	2.688	0.006
	2.781	0.006
	2.875	0.005
	2.969	0.005
	3.063	0.005
	3.156	0.005
	3.250	0.004
	3.344	0.004
	3.438	0.004
	3.531	0.004
	3.625	0.003
	3.719	0.003
	3.813	0.003
	3.906	0.003
	4.000	0.003

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLC

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLC
a_g	0.261 g
F_o	2.403
T_c	0.267 s
S_s	1.323
C_c	1.585
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.323
η	1.000
T_B	0.152 s
T_C	0.455 s
T_D	2.646 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5+\xi)} \geq 0,55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_c / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_c = C_c \cdot T_c^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

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

$$T_B \leq T < T_C \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_c}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_c \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.346
T_B ←	0.152	0.831
T_C ←	0.455	0.831
	0.560	0.676
	0.664	0.570
	0.768	0.493
	0.873	0.434
	0.977	0.387
	1.081	0.350
	1.185	0.319
	1.290	0.293
	1.394	0.272
	1.498	0.253
	1.603	0.236
	1.707	0.222
	1.811	0.209
	1.916	0.198
	2.020	0.187
	2.124	0.178
	2.228	0.170
	2.333	0.162
	2.437	0.155
	2.541	0.149
T_D ←	2.646	0.143
	2.710	0.136
	2.775	0.130
	2.839	0.124
	2.904	0.119
	2.968	0.114
	3.033	0.109
	3.097	0.104
	3.162	0.100
	3.226	0.096
	3.291	0.092
	3.355	0.089
	3.420	0.086
	3.484	0.082
	3.549	0.080
	3.613	0.077
	3.678	0.074
	3.742	0.072
	3.807	0.069
	3.871	0.067
	3.936	0.065
	4.000	0.063

Progetto

Lotto

Codifica

IN17

11

EI2CLNV54A5001

A

Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite: SLC**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLC
a_{gv}	0.180 g
S_S	1.000
S_T	1.000
q	1.000
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	1.659
S	1.000
η	1.000

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{g}\right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

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

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

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

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

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.180
T_B ←	0.050	0.434
T_C ←	0.150	0.434
	0.235	0.277
	0.320	0.203
	0.405	0.161
	0.490	0.133
	0.575	0.113
	0.660	0.099
	0.745	0.087
	0.830	0.078
	0.915	0.071
T_D ←	1.000	0.065
	1.094	0.054
	1.188	0.046
	1.281	0.040
	1.375	0.034
	1.469	0.030
	1.563	0.027
	1.656	0.024
	1.750	0.021
	1.844	0.019
	1.938	0.017
	2.031	0.016
	2.125	0.014
	2.219	0.013
	2.313	0.012
	2.406	0.011
	2.500	0.010
	2.594	0.010
	2.688	0.009
	2.781	0.008
	2.875	0.008
	2.969	0.007
	3.063	0.007
	3.156	0.007
	3.250	0.006
	3.344	0.006
	3.438	0.006
	3.531	0.005
	3.625	0.005
	3.719	0.005
	3.813	0.004
	3.906	0.004
	4.000	0.004

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

7.7.1. Modalità di valutazione degli effetti

Per la determinazione delle azioni sismiche si è fatto riferimento alle masse corrispondenti ai pesi propri, ai sovraccarichi permanenti ed al 20% dei carichi da traffico (par. 5.1.3.8 e par. 3.2.4 DM 14/01/2008).

Infine, si precisa che:

- al fine della valutazione della risposta dinamica, vengono considerati un numero di modi di vibrare tale che la somma delle masse attivate sia pari almeno all'85% della massa totale (nella fattispecie sono state considerate le prime 100 forme modali);
- per le combinazioni degli effetti relativi ai singoli modi viene utilizzata una combinazione quadratica completa degli effetti relativi a ciascun modo;

La risposta della struttura viene calcolata separatamente per ciascuna delle due componenti di accelerazione orizzontali e per la componente verticale; gli effetti sulla struttura (sollecitazioni, deformazioni, spostamenti, ecc.) sono poi combinati applicando la seguente espressione:

$$1,00 \cdot E_x + 0,30 \cdot E_y + 0,30 \cdot E_z$$

con rotazione dei coefficienti moltiplicativi e conseguente individuazione degli effetti più gravosi.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

7.8. RESISTENZE PASSIVE DEI VINCOLI – Q7

Secondo le indicazioni del D.M.14/01/2008 nel calcolo delle pile, delle spalle, delle fondazioni, degli apparecchi di appoggio e, se del caso, dell'impalcato, si devono considerare le forze che derivano dalle resistenze parassite dei vincoli.

Essendo le apparecchiature di appoggio in elastomero armato, le azioni associate all'attrito non sono presenti.

7.9. URTO DI VEICOLI IN SVIO – Q8

Se non diversamente indicato, la forza deve essere considerata distribuita su 0.50 m ed applicata ad una quota h , misurata dal piano viario, pari alla minore delle dimensioni h_1 , h_2 , dove $h_1 = (\text{altezza della barriera} - 0.10\text{m})$, $h_2 = 1.00$ m.

Ai sensi del DM 14/01/2008 nel progetto dell'impalcato deve essere considerata una condizione di carico eccezionale nella quale alla forza orizzontale d'urto su sicurvia si associa un carico verticale isolato costituito dallo schema di carico II, posizionato in adiacenza al sicurvia stesso e disposto nella posizione più gravosa.

Tale condizione non è però dimensionante per la statica globale dell'impalcato e sarà considerata nella relazione di calcolo della soletta.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

8. COMBINAZIONE DELLE AZIONI

Le combinazioni delle azioni sono state definite in accordo con quanto riportato al par. 2.5.3 del DM 14.01.2008.

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.1)$$

- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.2)$$

- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.3)$$

- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.4)$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2):

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.5)$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto A_d (v. § 3.6):

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.6)$$

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qi} e quelli dei coefficienti di combinazione Ψ_{ij} sono stati desunti dal par. 5.1.3.12 del DM 14.01.2008, relativo al capitolo sui 'Ponti stradali'. Di seguito si riportano le Tabelle di riferimento.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	11	EI2CLNV54A5001	A

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi 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, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{E2}, \gamma_{E3}, \gamma_{E4}$	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 di GEO.

⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti 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

Figura 1: Valori dei coefficienti parziali di sicurezza – Tabella 5.1.V del D.M. 14 gennaio 2008

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente ψ_0 di combinazione	Coefficiente ψ_1 (valori frequenti)	Coefficiente ψ_2 (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tabella 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
Vento q_s	Vento a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	Esecuzione	0,8	----	0,0
	Vento a ponte carico	0,6		
Neve q_s	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	T_k	0,6	0,6	0,5

Figura 2: Valori dei coefficienti di combinazione – Tabella 5.1.VI del D.M. 14 gennaio 2008

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	11	EI2CLNV54A5001	A

Conformemente con quanto prescritto al par.5.1.3.12 del D.M. 14 gennaio 2008, gli effetti dei carichi verticali dovuti alla presenza dei carichi da traffico sono stati combinati con le altre azioni derivanti dal traffico veicolare, adottando i coefficienti indicati nella Tabella 5.1.IV del D.M. 14 gennaio 2008, riportata di seguito.

<i>Carichi sulla carreggiata</i>						<i>Carichi su marciapiedi e piste ciclabili</i>
Carichi verticali				Carichi orizzontali		Carichi verticali
Gruppo di azioni	Modello principale (Schemi di carico 1, 2, 3, 4, 6)	Veicoli speciali	Folla (Schema di carico 5)	Frenatura q_3	Forza centrifuga q_4	Carico uniformemente distribuito
1	Valore caratteristico					Schema di carico 5 con valore di combinazione $2,5 \text{ kN/m}^2$
2 a	Valore frequente			Valore caratteristico		
2 b	Valore frequente				Valore caratteristico	
3 (*)						Schema di carico 5 con valore caratteristico $5,0 \text{ kN/m}^2$
4 (**)			Schema di carico 5 con valore caratteristico $5,0 \text{ kN/m}^2$			Schema di carico 5 con valore caratteristico $5,0 \text{ kN/m}^2$
5 (***)	Da definirsi per il singolo progetto	Valore caratteristico o nominale				

(*) Ponti di 3ª categoria
 (**) Da considerare solo se richiesto dal particolare progetto (ad es. ponti in zona urbana)
 (***) Da considerare solo se si considerano veicoli speciali

Figura 3: Valori caratteristici delle azioni dovute al traffico – Tabella 5.1.IV del D.M. 14 gennaio 2008

Sulla base dei criteri esposti sopra, si riportano nelle tabelle seguenti i coefficienti dedotti per ciascuna delle combinazioni di carico adottate nell'analisi strutturale, per i diversi stati limite.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>11</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

Combinazione SLU									
				Coeff. parziali di sicurezza	Coeff. di combinazione	Nome file			
somma	Carichi permanenti strutturali	inviluppo		1.35	x	1.00	Fase1		
				1.00	x	1.00	Fase1		
	Carichi permanenti portati	inviluppo		1.35	x	1.00	Fase2		
				0.00	x	0.00	Fase2		
	Ritiro	inviluppo		1.20	x	1.00	Ritiro		
				0.00	x	0.00	Fittiz		
	somma	Fase 3	inviluppo	Carico da traffico dominante	somma	1.35	x	1.00	LM1/LM5*
						0.00	x	0.00	Fittiz
						1.50	x	0.60	Vento*
						0.00	x	0.00	Fittiz
						1.50	x	0.60	Termica_u/Termica_l*
						1.35	x	0.75	LM1/LM5*
		Fase 3	inviluppo	Vento dominante	somma	1.35	x	0.75	LM1/LM5*
						0.00	x	0.00	Fittiz
						1.50	x	1.00	Vento*
						0.00	x	0.00	Fittiz
						1.50	x	0.60	Termica_u/Termica_l*
						1.35	x	0.75	LM1/LM5*
Fase 3	inviluppo	Azione termica dominante	somma	1.35	x	0.75	LM1/LM5*		
				0.00	x	0.00	Fittiz		
				1.50	x	0.60	Vento*		
				0.00	x	0.00	Fittiz		
				1.50	x	1.00	Termica_u/Termica_l*		
				1.35	x	0.75	LM1/LM5*		

* files che contengono più condizioni di carico elementari non contemporanee. Nello specifico si precisano i seguenti aspetti:

- Il file dei cedimenti, al suo interno, contiene tutte le possibili combinazioni ovvero i casi in cui i cedimenti si manifestano o sulle pile pari o sulle pile dispari.
- Il file inerente la termica uniforme comprende al suo interno parimenti il delta termico positivo che quello negativo.
- I files inerenti la termica lineare e quella differenziale comprendono al loro interno i casi "estradosso più caldo dell'intradosso" e "estradosso più freddo dell'intradosso".
- I files di fase 3 riguardanti il traffico, oltre ad integrare la distribuzione trasversale dei carichi finalizzata alla massimizzazione/minimizzazione degli squilibri, spostano tali impronte di carico in senso longitudinale al ponte creando una serie di load cases tali da permettere l'analisi delle distribuzioni di carico che massimizzano i momenti flettenti in mezzzeria e i tagli/momenti negativi in appoggio (in accordo col concetto di "linee di influenza" delle caratteristiche di sollecitazione).
- Il file del vento comprende al suo interno parimenti le azioni eoliche incidenti lungo l'asse trasversale al ponte in senso positivo ed in senso negativo.

Nota bene: l'operazione "inviluppo" cerca all'interno della sollecitazione che si vuole massimizzare il massimo e minimo per ogni azione elementare/combinata, invece l'operazione "somma" addiziona le sollecitazioni massime delle azioni elementari/combinata con le rispettive massime e viceversa per le minime.

Nota bene: tra i gruppi di azioni riportati nella Tabella 5.1.IV del DM08, è stato considerato il gruppo di azioni 1 che prevede i soli carichi verticali del modello principale con i relativi valori caratteristici. Gli altri gruppi di azioni non risultano dimensionanti per gli elementi principali dell'impalcato.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

Combinazione SLE									
				Coeff. parziali di sicurezza	Coeff. di combinazione	Nome file			
somma	Carichi permanenti strutturali	inviluppo		1.00	x	1.00	Fase1		
				1.00	x	1.00	Fase1		
	Carichi permanenti portati	inviluppo		1.00	x	1.00	Fase2		
				0.00	x	0.00	Fase2		
	Ritiro	inviluppo		1.00	x	1.00	Ritiro		
				0.00	x	0.00	Fittiz		
	somma	Fase 3	inviluppo	Carico da traffico dominante	somma	1.00	x	1.00	LM1/LM5*
						0.00	x	0.00	Fittiz
						1.00	x	0.60	Vento*
						0.00	x	0.00	Fittiz
						1.00	x	0.60	Termica_u/Termica_l*
						1.00	x	0.75	LM1/LM5*
		Fase 3	inviluppo	Vento dominante	somma	1.00	x	1.00	Vento*
						0.00	x	0.00	Fittiz
						1.00	x	0.60	Termica_u/Termica_l*
						1.00	x	0.75	LM1/LM5*
						0.00	x	0.00	Fittiz
						1.00	x	0.60	Vento*
Fase 3	inviluppo	Azione termica dominante	somma	1.00	x	1.00	Termica_u/Termica_l*		
				0.00	x	0.00	Fittiz		
				1.00	x	0.60	Vento*		
				0.00	x	0.00	Fittiz		
				1.00	x	0.75	LM1/LM5*		
				0.00	x	0.00	Fittiz		

* files che contengono più condizioni di carico elementari non contemporanee. Nello specifico si precisano i seguenti aspetti:

- Il file dei cedimenti, al suo interno, contiene tutte le possibili combinazioni ovvero i casi in cui i cedimenti si manifestano o sulle pile pari o sulle pile dispari.
- Il file inerente la termica uniforme comprende al suo interno parimenti il delta termico positivo che quello negativo.
- I files inerenti la termica lineare e quella differenziale comprendono al loro interno i casi "estradosso più caldo dell'intradosso" e "estradosso più freddo dell'intradosso".
- I files di fase 3 riguardanti il traffico, oltre ad integrare la distribuzione trasversale dei carichi finalizzata alla massimizzazione/minimizzazione degli squilibri, spostano tali impronte di carico in senso longitudinale al ponte creando una serie di load cases tali da permettere l'analisi delle distribuzioni di carico che massimizzano i momenti flettenti in mezzzeria e i tagli/momenti negativi in appoggio (in accordo col concetto di "linee di influenza" delle caratteristiche di sollecitazione).
- Il file del vento comprende al suo interno parimenti le azioni eoliche incidenti lungo l'asse trasversale al ponte in senso positivo ed in senso negativo.

Nota bene: l'operazione "inviluppo" cerca all'interno della sollecitazione che si vuole massimizzare il massimo e minimo per ogni azione elementare/combinata, invece l'operazione "somma" addiziona le sollecitazioni massime delle azioni elementari/combinata con le rispettive massime e viceversa per le minime.

Nota bene: tra i gruppi di azioni riportati nella Tabella 5.1.IV del DM08, è stato considerato il gruppo di azioni 1 che prevede i soli carichi verticali del modello principale con i relativi valori caratteristici. Gli altri gruppi di azioni non risultano dimensionanti per gli elementi principali dell'impalcato.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 						
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 25%;">Progetto</td> <td style="width: 25%;">Lotto</td> <td style="width: 50%;">Codifica</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IN17</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">EI2CLNV54A5001</td> </tr> </table>	Progetto	Lotto	Codifica	IN17	11	EI2CLNV54A5001
Progetto	Lotto	Codifica					
IN17	11	EI2CLNV54A5001					
	A						

Combinazione Sismica SLV												
		Coeff. parziali di sicurezza		Coeff. di combinazione	Nome file							
somma	Carichi permanenti strutturali		1.00	x	1.00	Fase1						
	Carichi permanenti portati		1.00	x	1.00	Fase2						
	Ritiro		involuppo		1.00	x	1.00	Ritiro				
			0.00	x	0.00	Fittiz						
	Fase 3 - Combinazione sisma dominante		somma		± 1.00	x	1.00	Sisma X*				
					± 1.00	x	0.30	Sisma Y*				
					± 1.00	x	0.30	Sisma Z*				
					involuppo		somma		± 1.00	x	0.30	Sisma X*
									± 1.00	x	1.00	Sisma Y*
									± 1.00	x	0.30	Sisma Z*
			involuppo		somma		± 1.00	x	0.30	Sisma X*		
							± 1.00	x	0.30	Sisma Y*		
							± 1.00	x	1.00	Sisma Z*		
			involuppo		involuppo		1.00	x	0.50	Termica_u/Termica_p*		

* files che contengono più condizioni di carico elementari non contemporanee. Nello specifico si precisano i seguenti aspetti:

- Il file dei cedimenti, al suo interno, contiene tutte le possibili combinazioni ovvero i casi in cui i cedimenti si manifestano o sulle pile pari o sulle pile dispari.
- Il file inerente la termica uniforme comprende al suo interno parimenti il delta termico positivo che quello negativo.
- I files inerenti la termica lineare e quella differenziale comprendono al loro interno i casi "estradosso più caldo dell'intradosso" e "estradosso più freddo dell'intradosso".
- I files di fase 3 riguardanti il traffico, oltre ad integrare la distribuzione trasversale dei carichi finalizzata alla massimizzazione/minimizzazione degli squilibri, spostano tali impronte di carico in senso longitudinale al ponte creando una serie di load cases tali da permettere l'analisi delle distribuzioni di carico che massimizzano i momenti flettenti in mezzera e i tagli/momenti negativi in appoggio (in accordo col concetto di "linee di influenza" delle caratteristiche di sollecitazione).
- I file della sismica comprendono al loro interno azioni sempre positive, pertanto per massimizzarne gli effetti i valori in combinazione sono da considerarsi alternativamente positivi o negativi.

Nota bene: l'operazione "involuppo" cerca all'interno della sollecitazione che si vuole massimizzare il massimo e minimo per ogni azione elementare/combinata, invece l'operazione "somma" aggiunge le sollecitazioni massime delle azioni elementari/combinata con le rispettive massime e viceversa per le minime.

Nota bene: tra i gruppi di azioni riportati nella Tabella 5.1.IV del DM08, è stato considerato il gruppo di azioni 1 che prevede i soli carichi verticali del modello principale con i relativi valori caratteristici. Gli altri gruppi di azioni non risultano dimensionanti per gli elementi principali dell'impalcato.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

Le combinazioni di carico soprariportate vengono ottenute tramite un post-processore del SAP2000, il **WININV**. Il suddetto programma memorizza per ogni asta gli effetti massimi richiesti e le caratteristiche di sollecitazione associate, operando automaticamente una scelta fra tutti i files e le c.d.c. presentate come Fase III.

Inviluppo Termica uniforme / Termica lineare					
				Coeff. di combinazione	Nome file
inviluppo	Caso 1 somma	inviluppo	1.00	Termica_u*	
			0.00	Fittiz	
		inviluppo	0.75	Termica_l*	
			0.00	Fittiz	
	Caso 2 somma	inviluppo	0.35	Termica_u*	
			0.00	Fittiz	
		inviluppo	1.00	Termica_l*	
			0.00	Fittiz	

Per ogni asta selezionata vengono quindi stampate tutte le caratteristiche di sollecitazione, associate alla caratteristica massimizzata, per ogni fase di carico.

Gli elementi forniti sono i seguenti:

- numero asta
- lunghezza asta
- fase di carico
- RUN: identificazione del file nella singola fase che massimizza la caratteristica di sollecitazione selezionata
- CC: condizione di carico nel file precedentemente definito
- Ascissa: ascissa nell'asta in cui si verifica la caratteristica di sollecitazione
- N: carico assiale
- V2: taglio secondo l'asse 2
- M33: momento intorno all'asse 3
- V3: taglio secondo l'asse 3
- M22: momento intorno all'asse 2
- T: momento torcente

I files riepilogativi contenenti le sollecitazioni sono i files *.SUM.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

9. ANALISI STRUTTURALE

9.1. DISCRETIZZAZIONE DELLA STRUTTURA

La struttura, analizzata con il metodo degli elementi finiti, è stata discretizzata con il seguente criterio.

Nodi

101 – 113	Trave 1
501 -513	Trave 2
1201 – 1213	Filo soletta 1
1301 – 1313	Filo soletta 2
1401 – 1413	Filo soletta 3

I nodi vincolati sono i seguenti:

1101 – 1113 – 1501 – 1513

Elementii

101 – 112	Trave 1
501 -512	Trave 2
1201 – 1212	Filo soletta 1
1301 – 1312	Filo soletta 2
1401 – 1412	Filo soletta 3

2101 -2104	Traversi
2201 -2204	Traversi
2301 -2304	Traversi
2401 -2404	Traversi
2501 -2504	Traversi
2601 -2604	Traversi

Elementii rigidi di collegamento tra baricentro travi e traversi

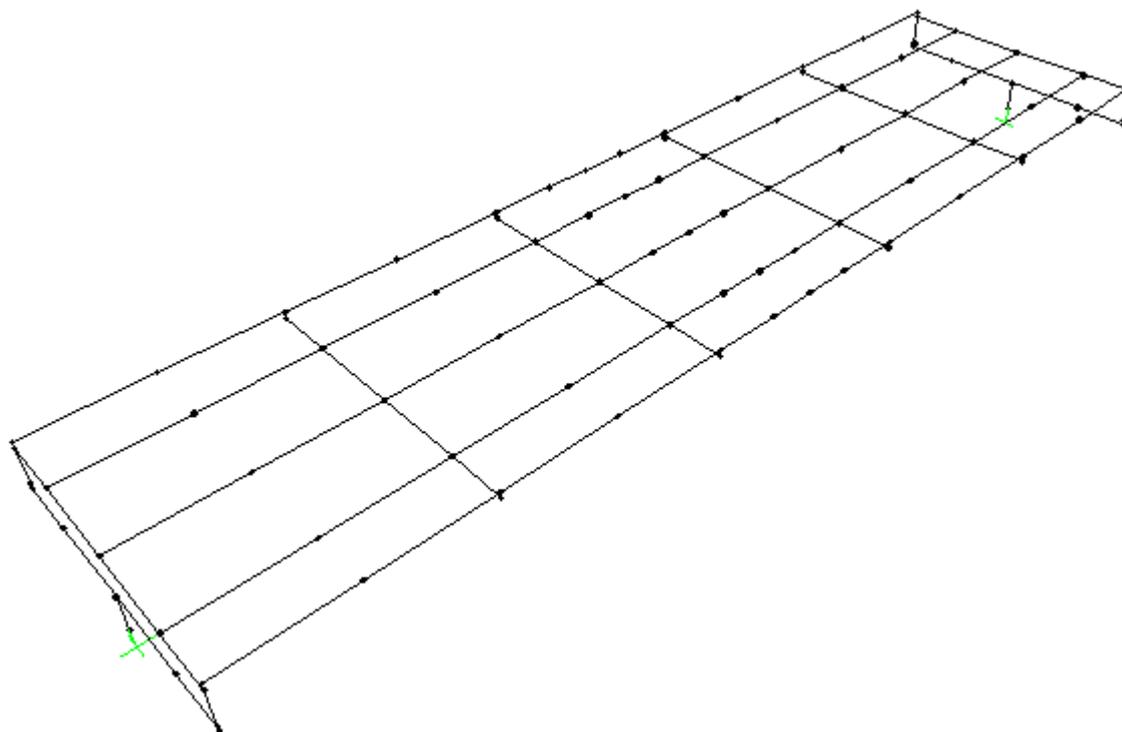
601 – 603 – 605 – 609 – 611

701 – 703 – 705 – 709 – 711

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

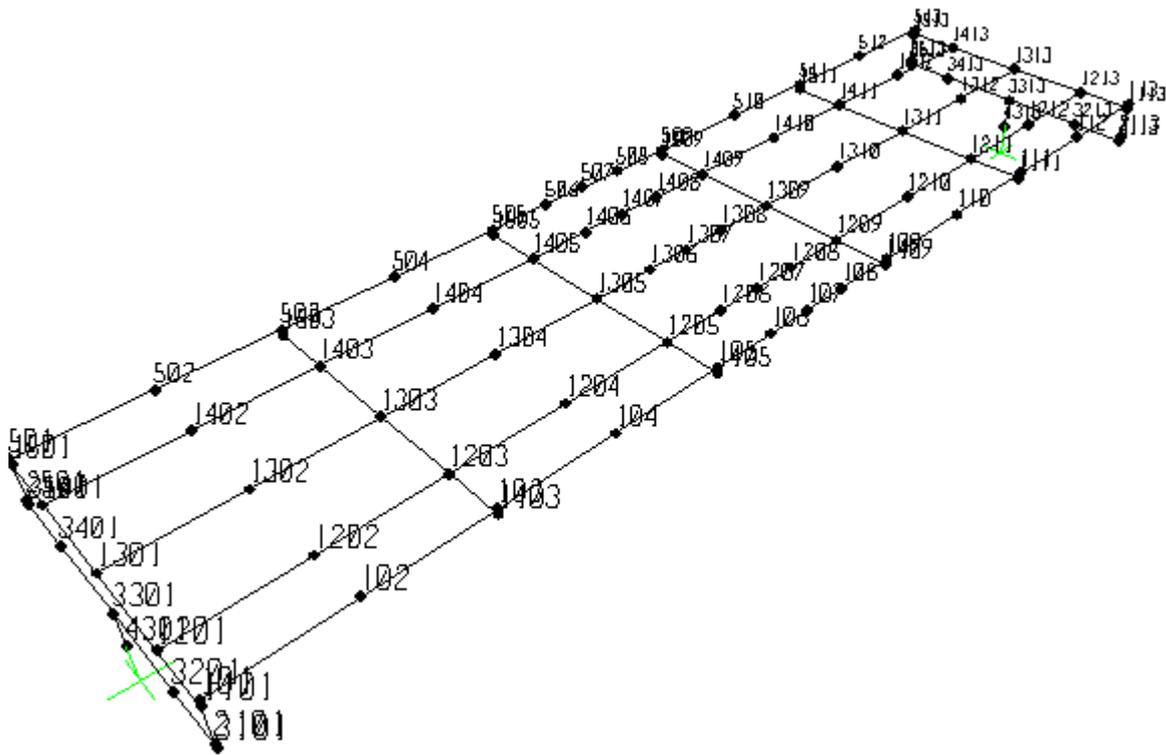
9.1.1. Modello di calcolo

Si mostra di seguito il modello di calcolo completo, comprensivo di impalcato e sottostrutture.



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>11</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

Nodi



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

9.2. CARATTERISTICHE STATICHE DELLE SEZIONI

9.2.1. Caratteristiche statiche delle travi principali

Piattabanda Superiore	: base=	400 mm	, altezza=	30 mm
Anima	: base=	10 mm	, altezza=	1146 mm
Piattabanda Inferiore	: base=	400 mm	, altezza=	24 mm
Delta (angolo inclinazione anima)	=	0°		
Pendenza Trave	=	0%		

TABELLA RIASSUNTIVA	FASE 1	FASE 2
COEFF.OMOG.	inf	1.0
AREA OMOG.(cm ²)	331	331
Jx OMOG. (cm ⁴)	862714	862714
BARIC. da lembo inf.(cm)	64	64
ASSE N da lembo inf.(cm)	120	120
Ss anima(cm ³)	6533	6533
Si anima(cm ³)	6034	6034
WS cls. (cm ³)	0	0
WS acc. (cm ³)	15421	15421
Wi acc. (cm ³)	13468	13468
J Tors. (cm ⁴)	583	583
I Orizz.(cm ⁴)	28800	28800
A taglio orizz.(cm ²)	216	216
A taglio vert. (cm ²)	115	115

9.2.2. Caratteristiche statiche dei traversi

Soletta collaborante	: base=	110 cm	, altezza=	23 cm
Armatura	: num.	5 ferri diametro 12 mm	a	5.9 cm dal lembo superiore
Armatura	: num.	5 ferri diametro 12 mm	a	16.4 cm dal lembo superiore
Gap		di 2 cm		
Piattabanda Superiore	: base=	250 mm	, altezza=	14 mm
Anima	: base=	14 mm	, altezza=	472 mm
Piattabanda Inferiore	: base=	250 mm	, altezza=	14 mm
Delta (angolo inclinazione anima)	=	0°		
Pendenza Trave	=	0%		

TABELLA RIASSUNTIVA	FASE 1	FASE 2	FASE 3
COEFF.OMOG.	inf	17.9	6.2
AREA OMOG.(cm ²)	136	289	553
Jx OMOG. (cm ⁴)	53614	167089	223931
BARIC. da lembo inf.(cm)	25	45	54
ASSE N da lembo inf.(cm)	75	52	52
Ss anima(cm ³)	850	2912	3785
Si anima(cm ³)	851	1564	1867
WS cls. (cm ³)	1072	5644	10679
WS acc. (cm ³)	2145	36271	55560
Wi acc. (cm ³)	2145	3681	4145
J Tors. (cm ⁴)	89	32185	91902
I Orizz.(cm ⁴)	3646	1423697	4065812
A taglio orizz.(cm ²)	70	392	991
A taglio vert. (cm ²)	66	66	66

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

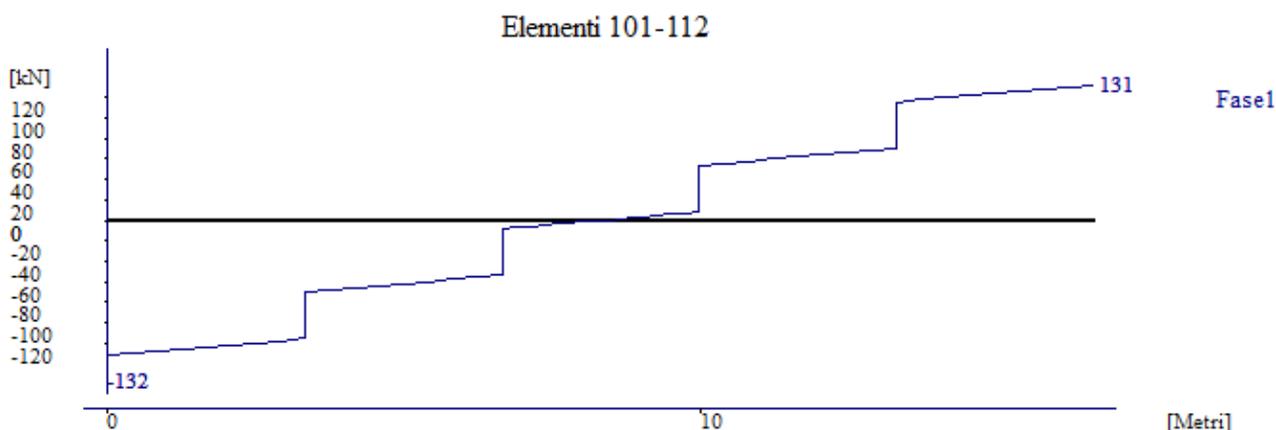
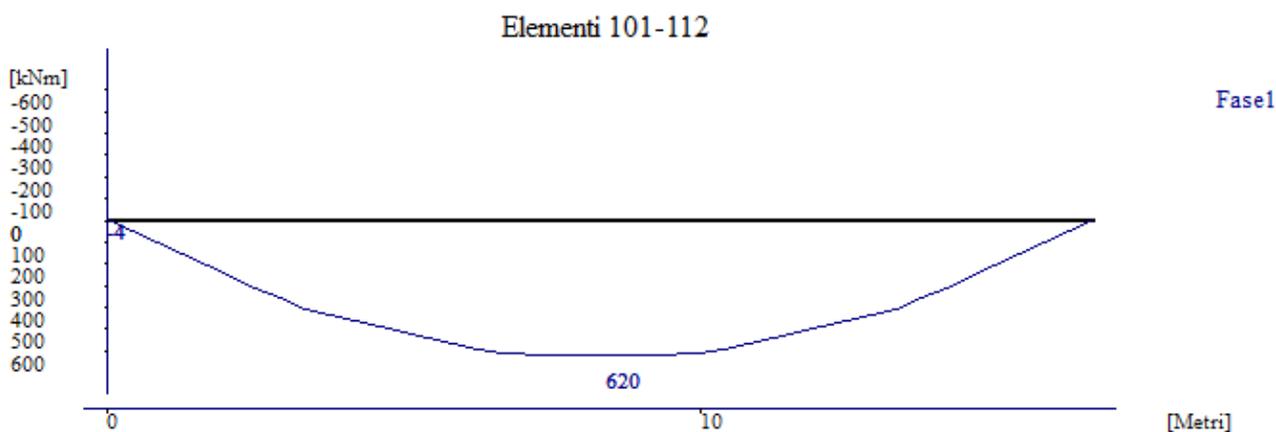
9.3. MASSIME AZIONI INTERNE

Nel seguito si riportano i diagrammi delle sollecitazioni delle travi principali.

Si precisa che i valori riportati corrispondono all'involuppo delle massime sollecitazioni ottenute dalle differenti combinazioni di carico prese in esame.

9.3.1. Fase 1

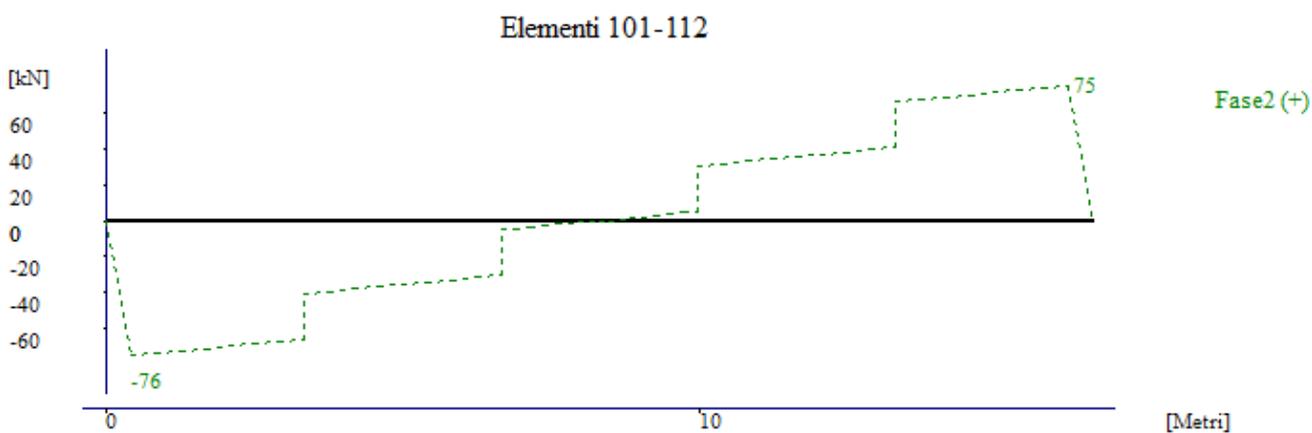
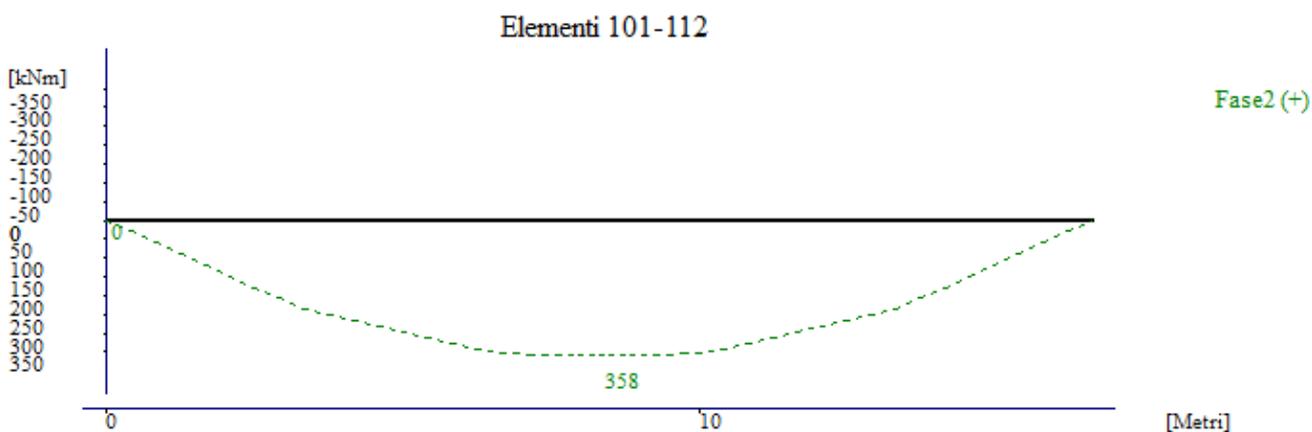
Momento flettente M22 e taglio V3



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

9.3.2. Fase 2

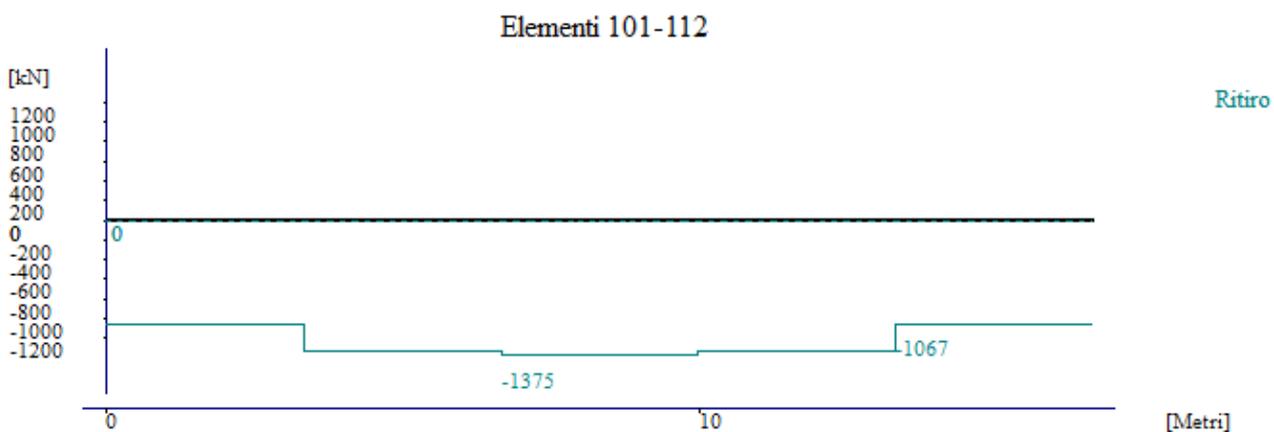
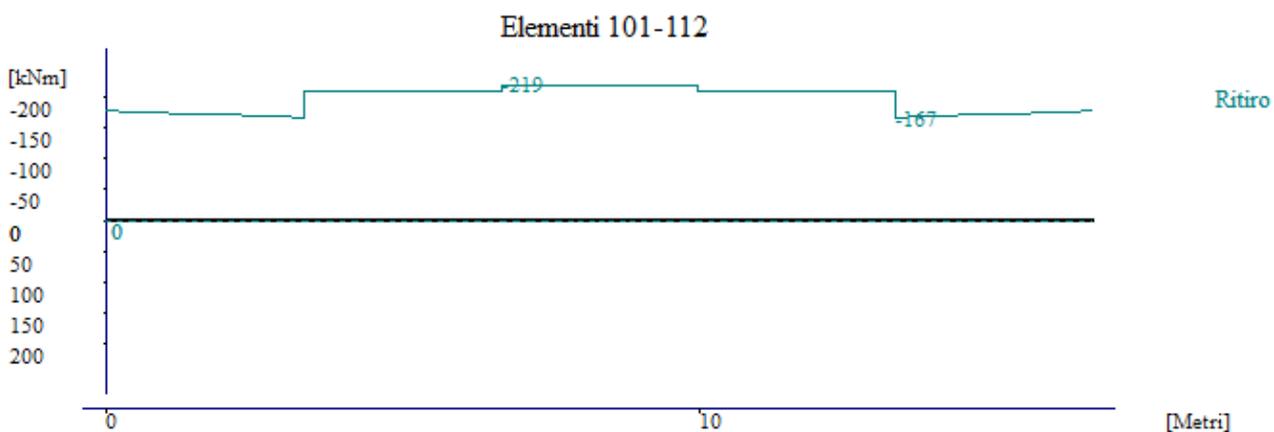
Momento flettente M22 e taglio V3



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

9.3.3. Ritiro

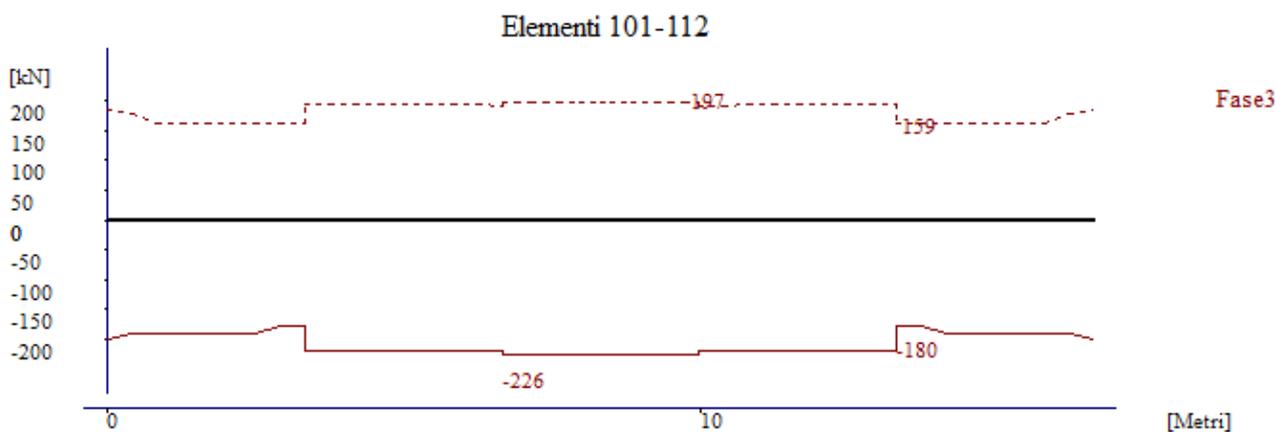
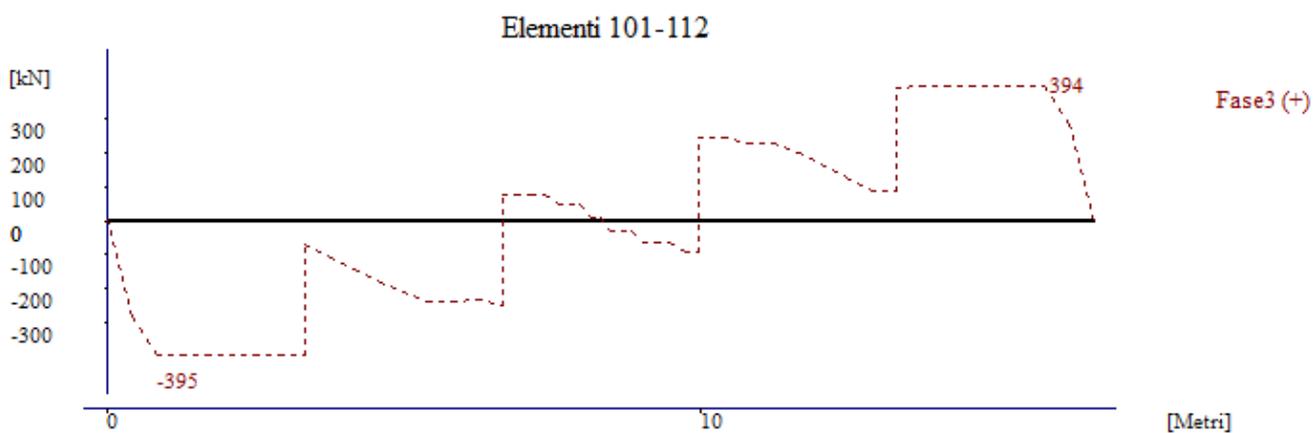
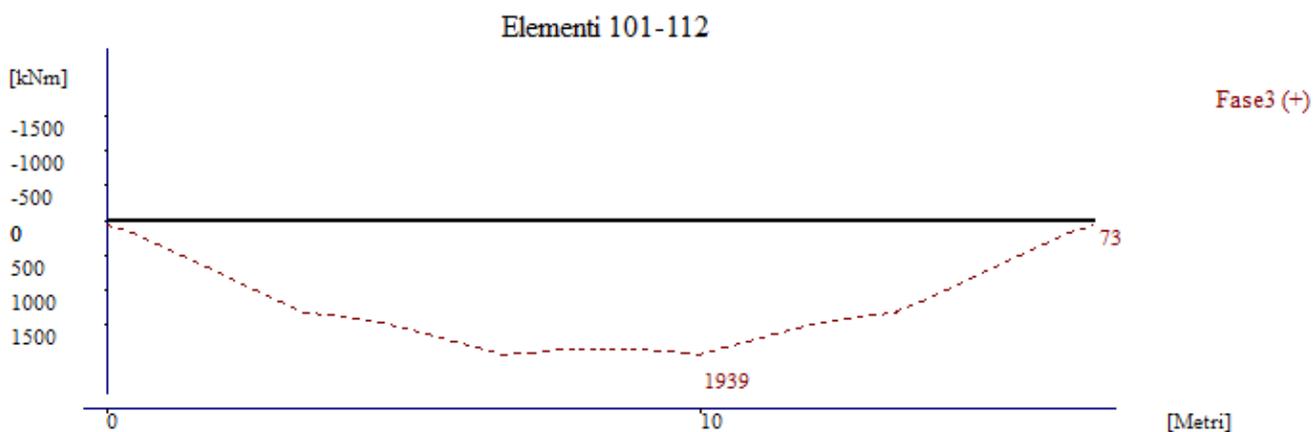
Momento flettente M22 e Azione assiale N



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

9.3.4. Fase 3

Momento flettente M22, taglio V3 e azione assiale N



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

9.4. ANALISI DINAMICA DELLA STRUTTURA

Qui di seguito vengono riepilogati i risultati dell'analisi modale svolta sul modello globale del viadotto.

9.4.1. Modi di vibrazione e masse partecipanti

MODE	PERIOD	INDIVIDUAL MODE (PERCENT)			CUMULATIVE SUM (PERCENT)		
		UX	UY	UZ	UX	UY	UZ
1	0.512428	0.0000	99.9769	0.0000	0.0000	99.9769	0.0000
2	0.511145	99.9983	0.0000	0.0000	99.9983	99.9769	0.0000
3	0.316485	0.0000	0.0000	0.0000	99.9983	99.9769	0.0000
4	0.235100	0.0000	0.0214	0.0000	99.9983	99.9982	0.0000
5	0.232036	0.0000	0.0000	80.0059	99.9983	99.9982	80.0059
6	0.064773	0.0000	0.0000	0.0000	99.9983	99.9982	80.0059
7	0.063578	0.0016	0.0000	0.0000	99.9999	99.9982	80.0059
8	0.051701	0.0000	0.0000	0.0000	99.9999	99.9982	80.0059
9	0.051524	0.0000	0.0000	0.0000	99.9999	99.9982	80.0059
10	0.047373	0.0000	0.0000	0.0000	99.9999	99.9982	80.0059
11	0.045644	0.0000	0.0000	0.0000	99.9999	99.9982	80.0059
12	0.041682	0.0000	0.0004	0.0000	99.9999	99.9986	80.0059
13	0.039277	0.0000	0.0000	0.0017	99.9999	99.9986	80.0076
14	0.033651	0.0000	0.0000	0.0000	99.9999	99.9986	80.0076
15	0.033270	0.0000	0.0000	0.0000	99.9999	99.9986	80.0076
16	0.033009	0.0000	0.0000	8.8481	99.9999	99.9986	88.8557
17	0.028983	0.0000	0.0000	0.0001	99.9999	99.9986	88.8558
18	0.027942	0.0000	0.0000	0.0000	99.9999	99.9986	88.8558
19	0.022268	0.0000	0.0013	0.0000	99.9999	100.0000	88.8558
20	0.022086	0.0000	0.0000	0.0001	99.9999	100.0000	88.8558
21	0.021363	0.0000	0.0000	0.0000	99.9999	100.0000	88.8558
22	0.017776	0.0000	0.0000	0.0000	99.9999	100.0000	88.8558
23	0.016709	0.0000	0.0000	2.9308	99.9999	100.0000	91.7867
24	0.016701	0.0000	0.0000	0.0000	99.9999	100.0000	91.7867
25	0.013410	0.0000	0.0000	0.0000	99.9999	100.0000	91.7867
26	0.012309	0.0000	0.0000	0.0000	99.9999	100.0000	91.7867
27	0.011596	0.0000	0.0000	0.0000	99.9999	100.0000	91.7867
28	0.011549	0.0000	0.0000	0.9125	99.9999	100.0000	92.6992
29	0.011258	0.0000	0.0000	0.0000	100.0000	100.0000	92.6992
30	0.010843	0.0000	0.0000	0.0000	100.0000	100.0000	92.6992
31	0.010101	0.0000	0.0000	0.0000	100.0000	100.0000	92.6992
32	0.008945	0.0000	0.0000	0.0132	100.0000	100.0000	92.7124
33	0.008580	0.0000	0.0000	0.0000	100.0000	100.0000	92.7124
34	0.007749	0.0000	0.0000	0.0003	100.0000	100.0000	92.7127
35	0.007725	0.0000	0.0000	0.0028	100.0000	100.0000	92.7155
36	0.007694	0.0000	0.0000	0.0002	100.0000	100.0000	92.7157
37	0.007217	0.0000	0.0000	0.0052	100.0000	100.0000	92.7208
38	0.007192	0.0000	0.0000	7.2461	100.0000	100.0000	99.9669
39	0.007192	0.0000	0.0000	0.0142	100.0000	100.0000	99.9811
40	0.007073	0.0000	0.0000	0.0188	100.0000	100.0000	99.9999
41	0.006924	0.0000	0.0000	0.0001	100.0000	100.0000	100.0000

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

9.4.2. Deformata dei modi di vibrazione significativi

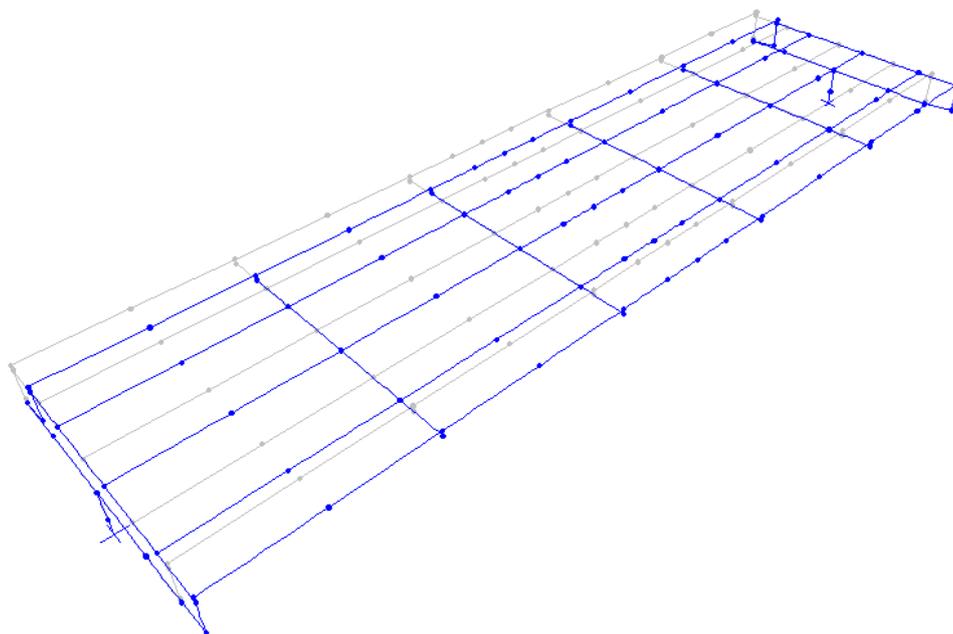


Figura 4: Primo modo di vibrazione – Trasversale – $T = 0.51$ s

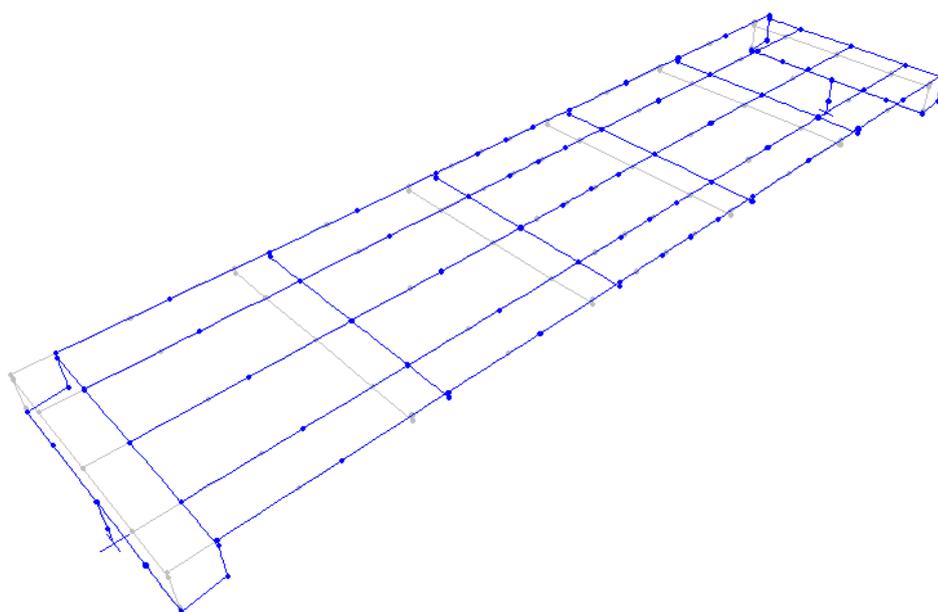


Figura 5: Secondo modo di vibrazione – Longitudinale – $T = 0.51$ s

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

10. VERIFICA DI RESISTENZA DELLE TRAVI PRINCIPALI

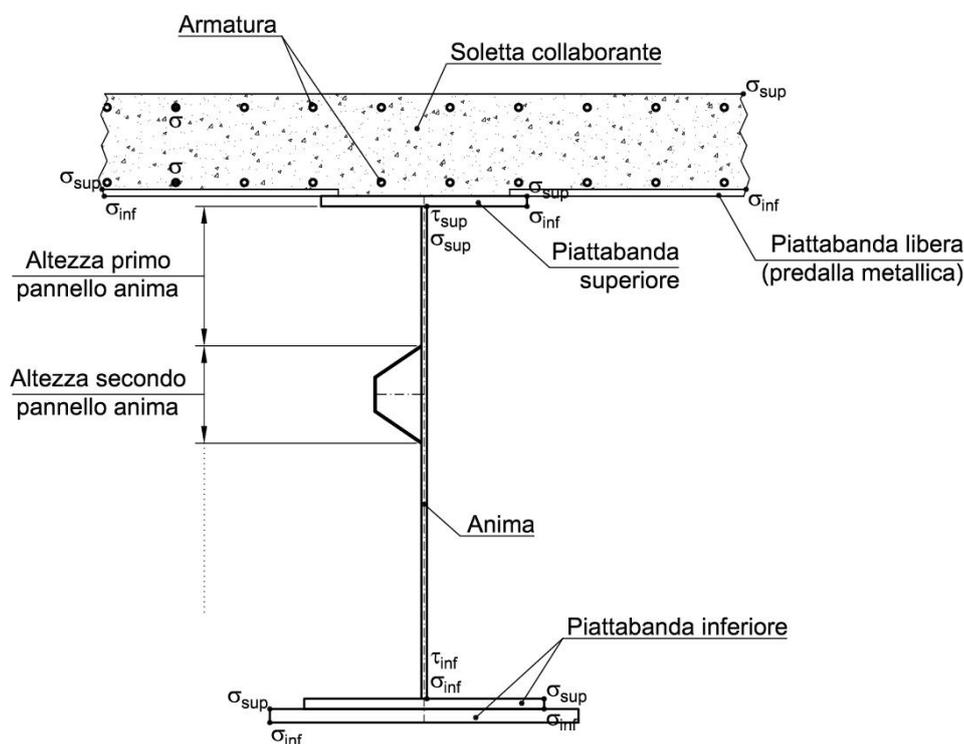
10.1. SEZIONI DI VERIFICA

Le sezioni di verifica coincidono con le sezioni di analisi riportate nei precedenti paragrafi.

10.2. VERIFICHE IN VERSIONE RIASSUNTIVA

Si riportano di seguito le verifiche riassuntive di tutte le sezioni (dal file NV54_SLU.max).

La Figura riporta una sezione mista tipologica con indicati i punti di lettura delle tensioni riportate nelle pagine seguenti. Nel viadotto in oggetto la piattabanda libera non è presente in quanto la predalla è in calcestruzzo.



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>11</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

SEZIONE :CI

Aste :101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Piattabanda Superiore : base= 400 mm , altezza= 30 mm

Asta 501 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	1.52 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	N_TRAVI_SLV :Fase3 Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta 501 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	1.58 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	N_TRAVI_SLV :Fase3 Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta 104 asc x=	166.50	Sigma Sup Min =	-28.72 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	V3_TRAVI_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 104 asc x=	166.50	Sigma Inf Min =	-27.47 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	V3_TRAVI_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)

Anima : base= 10 mm , altezza= 1146 mm

Asta 501 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	1.58 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	N_TRAVI_SLV :Fase3 Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta 108 asc x=	96.50	Sigma Inf Max =	29.53 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	M2_TRAVI_SLV:Fase3 Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta 104 asc x=	166.50	Sigma Sup Min =	-27.47 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	V3_TRAVI_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 101 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-8.50 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	N_TRAVI_SLV :Fase3 Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 101 asc x=	0.00	Tau Sup Max =	6.22 <	19.52 kN/cm ²	Verificato!	V3_TRAVI_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 101 asc x=	0.00	Tau Inf Max =	5.75 <	19.52 kN/cm ²	Verificato!	V3_TRAVI_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 104 asc x=	166.50	Sigma Id. Sup =	28.12 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	V3_TRAVI_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 109 asc x=	0.00	Sigma Id. Inf =	29.93 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	M2_TRAVI_SLV:Fase3 Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta 101 asc x=	0.00	Tau Med =	7.17 <	19.52 kN/cm ²	Verificato!	V3_TRAVI_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)

Piattabanda Inferiore : base= 400 mm , altezza= 24 mm

Asta 108 asc x=	96.50	Sigma Sup Max =	29.53 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	M2_TRAVI_SLV:Fase3 Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta 108 asc x=	96.50	Sigma Inf Max =	30.60 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	M2_TRAVI_SLV:Fase3 Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta 101 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-8.50 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	N_TRAVI_SLV :Fase3 Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 101 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-8.60 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!	N_TRAVI_SLV :Fase3 Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	11	EI2CLNV54A5001	A

11. VERIFICHE INTEGRATIVE DELLE TRAVI PRINCIPALI

11.1. VERIFICA DI STABILITÀ DELLE PIATTABANDE SUPERIORI

Convenzionalmente si verifica la stabilità della piattabanda compressa supponendola isolata dall'anima; in via estremamente cautelativa la piattabanda si schematizza come un'asta incernierata e soggetta alla compressione massima ipotizzata costante lungo il tratto considerato.

Nell'ipotesi che i traversi ed i montanti verticali formano dei telai trasversali rovesci, di rigidità sufficiente ad impedire lo sbandamento fuori piano delle piattabande superiori compresse, si assume l'interasse dei traversi come lunghezza libera di inflessione nei confronti dello sbandamento laterale:

Sezione	PTB SUP													
	L	b	t	t _w	l _{cord}	Area	c	c / t	Classe	λ _p	ρ	A _p	A _{eff}	J
	m	cm	cm	cm	mm	cm ²	cm	-	-			cm ²	cm ²	cm ⁴
C1	16.7	40	3.00	1.0	5.0	120	19	6.33	1	0.42	1.00	57.00	120.00	16000

	W	i	l ₀	λ	curve	α	β	N _{cr vert}	κ	f	χ or
	cm ³	cm	cm	-	inst	-	-	kN	-	-	-
Plastico	1200	11.55	333	29	c	0.49	1.00	29905	0.377	0.615	0.91

Section	EFFETTO GLOBALE		VERIFICA DI RESISTENZA				VERIFICA DI STABILITA'			
	σ _{MAX,SLU}	σ _{MIN,SLU}	σ		f _y		σ		f _y	
	kN/cm ²	kN/cm ²	kN/cm ²	<	kN/cm ²	OK!	kN/cm ²	<	kN/cm ²	OK!
C1	0.00	-28.72	28.72	<	33.81	OK!	31.59	<	32.27	OK!

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	11	EI2CLNV54A5001	A

11.2. VERIFICA DELLE SALDATURE DI COMPOSIZIONE

Si riportano nelle seguenti tabelle i valori di massimo scorrimento tra anima e piattabanda rispettivamente superiore ed inferiore, calcolati mediante la teoria approssimata del taglio, considerando le azioni derivanti dall'involuppo dei massimi tagli sezione per sezione.

Date le dimensioni del cordone di saldatura utilizzato nel progetto, si calcola la τ sul cordone e si verifica che sia minore della resistenza di progetto pari a $\beta_1 f_{yk} = 0.7 \times 35.5 = 24.85 \text{ kN/cm}^2$, in accordo con quanto specificato al punto 4.2.8.2.4 del DM08.

<i>Saldature cordone Superiore</i>								
Sezione	t Anima	Scorrimento	Ag minima	cordone		h gola.	τ	
	(mm)	[kN/cm]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN/cm ²]	
Sezione C1	10	6.22	1.25	5	x	5	3.54	8.8

<i>Saldature cordone Inferiore</i>								
Sezione	t Anima	Scorrimento	Ag minima	cordone		h gola.	τ	
	(mm)	[kN/cm]	[cm ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN/cm ²]	
Sezione C1	10	5.75	1.16	5	x	5	3.54	8.1

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

12. VERIFICA DI STABILITÀ DELLE ANIME

Per la distribuzione dei pannelli e degli eventuali irrigidimenti d'anima si vedano i disegni di riferimento.

12.1. VERIFICHE IN VERSIONE RIASSUNTIVA

Si riportano di seguito le verifiche riassuntive di tutte le sezioni (dal file NV54_ebp.mxi).

SEZIONE :C1

Aste :101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512

Min $\rho \cdot \omega_{ult, k} / \gamma_m = 1.05$ nell'Asta: 104 nel sottopannello n°1 (di 1); V3_TRAVI_SLU:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

=====

VERIFICA IN TENSIONI RIDOTTE SECONDO EN 1993-1-5 ; Pannello 104

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

Altezza anima trave = 114.6 cm
 Interasse irrigidimenti trasversali = 166.5 cm
 Spessore = 1 cm

Acciaio S355: $f_y = 35.5$ kN/cm²
 Gamma, coefficiente di sicurezza = 1.10

Numero di irrigidimenti presenti sull'altezza della trave = 1

TIPO	Y posizione relativa verticale rispetto alla piattabanda sup	Y posizione relativa lungo l'anima	H effettiva sottopannello	H effettiva ultimo pannello
EBp1	62.50	59.50	59.50	55.10

V3_TRAVI_SLU:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3| MASSIMI File Ebplate: P4_ASTI_104_I2+.EBP

STATO TENSIONALE (compressione < 0)

...Estremo sinistro...
 Tensione normale estremo superiore anima = -12.85 kN/cm²
 Tensione normale estremo inferiore anima = 2.83 kN/cm²
 Tensione tangenziale media = -0.39 kN/cm²

...Estremo destro...
 Tensione normale estremo superiore anima = -13.94 kN/cm²
 Tensione normale estremo inferiore anima = 4.31 kN/cm²
 Tensione tangenziale media = -0.34 kN/cm²

-----tensioni di calcolo EBPLATE-----

...Estremo sinistro...
 Tensione normale estremo superiore anima = -12.85 kN/cm²
 Tensione normale estremo inferiore anima = 2.83 kN/cm²

...Estremo destro...
 Tensione normale estremo superiore anima = -13.94 kN/cm²
 Tensione normale estremo inferiore anima = 4.31 kN/cm²

Tensione tangenziale = 0.39 kN/cm²

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

V3_TRAVI_SLU:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3| MINIMI File Eplate: P4_ASTE_104_T2-.EEP

STATO TENSIONALE (compressione < 0)

 ...Estremo sinistro...
 Tensione normale estremo superiore anima = -22.69 kN/cm²
 Tensione normale estremo inferiore anima = 14.41 kN/cm²
 Tensione tangenziale media = -4.17 kN/cm²

...Estremo destro...
 Tensione normale estremo superiore anima = -27.47 kN/cm²
 Tensione normale estremo inferiore anima = 19.98 kN/cm²
 Tensione tangenziale media = -3.99 kN/cm²

-----tensioni di calcolo EEPATE-----

...Estremo sinistro...
 Tensione normale estremo superiore anima = -22.69 kN/cm²
 Tensione normale estremo inferiore anima = 14.41 kN/cm²

...Estremo destro...
 Tensione normale estremo superiore anima = -27.47 kN/cm²
 Tensione normale estremo inferiore anima = 19.98 kN/cm²

Tensione tangenziale = 4.17 kN/cm²

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: $\sigma = -27.47$ $\tau = -3.46$

Parametri: $\Psi = -0.73$

Coefficienti di buckling $\alpha_{ult,k} = 1.26$ $\alpha_{cr} = 1.73$

$\lambda P = 0.86$ $\lambda P_0 = 0.80$

$\alpha P = 0.34$ $\Phi P = 0.94$

$\rho = 0.92$

Condizione di verifica: $\rho \cdot \alpha_{ult,k} / \gamma = 1.05 > 1$ Pannello Verificato

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	11	EI2CLNV54A5001	A

13. FRECCHE E CONTROMONTE

Le verifiche di deformabilità e il calcolo delle contromonte vengono effettuate facendo riferimento al carico accidentale da folla.

z	Nodo	Frecche delle fasi di calcolo					Contromonta [mm]
		Fase 1	Fase 2	Ritiro	Fase 3 +	Fase 3 -	
Tr	107	-11	-6	4	0	-11	20

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'

Nodo	FRECCIA PERMANENTI	LIMITE PERMANENTI		FRECCIA VARIABILI	LIMITE VARIABILI	
		MAX	ESITO		MAX	ESITO
106	-13	111	VERIFICATO	-11	33	VERIFICATO

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

14. VERIFICA DEL MONTANTE VERTICALE TIPICO

I traversi ed i montanti verticali formano dei telai trasversali rovesci, di rigidezza sufficiente ad impedire lo sbandamento fuori piano delle piattabande superiori compresse.

Nello specifico il montante, costituito dagli irrigidenti trasversali e dalla porzione di anima collaborante delle travi principali, si schematizza come una mensola soggetta ad un carico distribuito pari all'azione del vento e ad un carico concentrato in sommità pari all'effetto di sbandamento impedito. Risulta:

14.1. CALCOLO DELLO STATO DI SOLLECITAZIONE

Effetto del vento

Si considera una pressione:

$$q = 2.28 \text{ kN/cm}^2, \text{ sommando cautelativamente le pressioni sottovento e sopravvento.}$$

il carico distribuito del vento, considerando un interasse di 3.33 m risulta quindi:

$$q_w = 2.28 \times 3.33 = \pm 7.60 \text{ kN/m}$$

Le sollecitazioni indotte dal vento sul montante risultano quindi essere:

$$V_w = \pm q_w l = 7.60 \times 0.95 = \pm 7.22 \text{ kN}$$

$$M_w = \pm q_w l^2 / 2 = 7.60 \times 0.95^2 / 2 = \pm 3.44 \text{ kNm} = \pm 344 \text{ kNcm}$$

Azione instabilizzante delle travi principali

Eccentricità del carico: $e_{inst} = 120 - 25 \cong 95 \text{ cm}$

- Massima forza di compressione (SLU)

Sez C1 asta 104 $x = 166.50 \text{ cm}$

$$N_{c \max} = - (28.72 + 27.47) \times 40 \times 3.0 / 2 = - 3372 \text{ kN}$$

Azione instabilizzante:

$$F = N_{c \max} / 80 = 3372 / 80 = \pm 43 \text{ kN}$$

Momento associato:

$$M_{stab} = -/+ 43 \times 95 = -/+ 4085 \text{ kNcm}$$

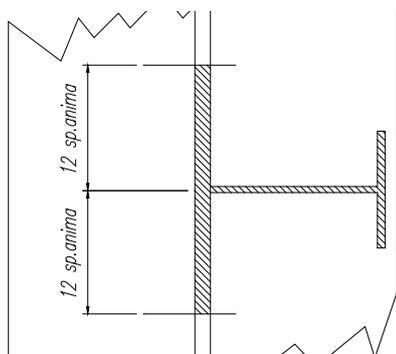
Sollecitazioni di verifica (SLU)

Le sollecitazioni massime risultano pari a:

$$V = F_c + 0.9 V_w = 43 + 0.9 \times 7.22 = 50 \text{ kN}$$

$$M = M_{stab,c} + 0.9 M_w = 4085 + 0.9 \times 344 = 4395 \text{ kNcm}$$

14.2. VERIFICA DI RESISTENZA



Pt. Sup

Anima

Pt. inf = $2 \times 15 \times \varepsilon \times t_{w, trave} = 2 \times 15 \times 0.81 \times 10 \text{ mm} =$

160 x 10 mm

10 x 170 mm

243 x 10 mm

Montante verticale		
Altezza	190	
Remo compresso		
PTB SUP	160	10
RINFORZO	0	0
ANIMA	170	10
RINFORZO	0	0
PTB INF	243	10
A =	57.3	cm ²
Peso	45	kg/ml
Xg,s =	108.0	mm
Xg,i =	82.0	mm
Sx,s =	165	cm ³
Sx,i =	187	cm ³
Jx =	3580	cm ⁴
Wx,s =	331	cm ³
Wx,i =	437	cm ³
Jy =	1538	cm ⁴
Wy =	127	cm ³
Vx =	50	kN
N =	0	kN
Mx =	4395	kN cm
My =	0	kN cm

$\tau_{med} =$	2.94	kN/cm ²
$\tau_s =$	2.30	kN/cm ²
$\tau_i =$	2.61	kN/cm ²
$\sigma_{res,s} =$	-13.26	kN/cm ²
$\sigma_{res,i} =$	10.06	kN/cm ²
$\sigma_{id,s} =$	12.68	kN/cm ²
$\sigma_{id,i} =$	11.03	kN/cm ²

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	11	EI2CLNV54A5001	A

14.3. VERIFICHE DI STABILITÀ

Imbozzamento

In accordo con il paragrafo 4.2.3.1 del D.M. 2008 risulta:

Anima: $b/t = 17/1.0 = 17.00 < 42 \varepsilon = 34$
piattabande: $b/t = (16 - 1.0)/(2 \times 1.0) = 7.50 < 14 \varepsilon = 11.34$

Svergolamento

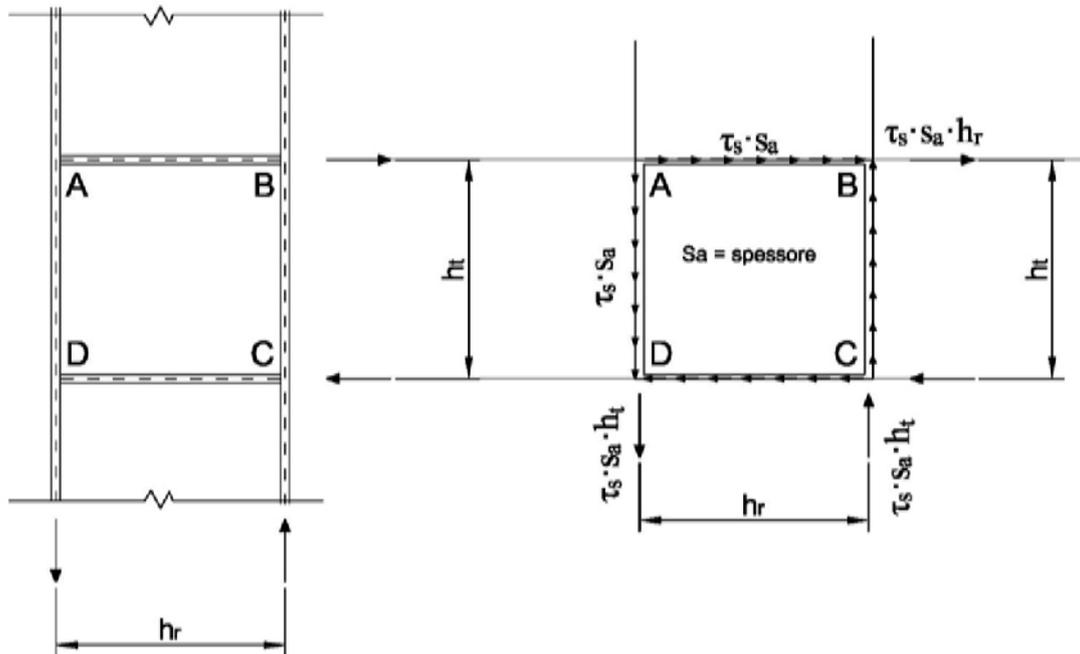
Coefficiente χ nel piano verticale	$\chi_x =$	0.958
Coefficiente Φ nel piano verticale	$\Phi_x =$	0.570
Snellezza adimensionale λ nel piano verticale	$\lambda_x =$	0.318
Fattore di imperfezione α nel piano verticale	$\alpha_x =$	0.34 Tab. 4.2.VI
Coefficiente χ nel piano orizzontale	$\chi_y =$	0.746
Coefficiente Φ nel piano orizzontale	$\Phi_y =$	0.835
Snellezza adimensionale λ nel piano orizzontale	$\lambda_y =$	0.666
Fattore di imperfezione α nel piano orizzontale	$\alpha_y =$	0.49 Tab. 4.2.VI
Resistenza all'instabilità dell'asta compressa	$N_{b,Rd} =$	1180 kN
Fattore χ_{LT} di instabilità flessio-torsionale	$\chi_{LT} =$	0.83
Coefficiente Φ_{LT}	$\Phi_{LT} =$	0.71
Snellezza adimensionale λ_{LT}	$\lambda_{LT} =$	0.52
Fattore $\lambda_{LT,0}$	$\lambda_{LT,0} =$	0.2
Fattore di imperfezione α_{LT}	$\alpha_{LT} =$	0.49 Tab. 4.2.VII
Fattore f	$f =$	1.00
Fattore k_c	$k_c =$	1.00 Tab. 4.2.VIII
Coefficiente β	$\beta =$	1.00
Momento critico elastico di instabilità torsionale	$M_{cr} =$	42061 kNcm
Coefficiente di distribuzione del momento flettente	$\Psi =$	1.00 (C4.2.31)
Distanza fra ritegni torsionali	$L_{cr} =$	190 cm

La verifica è soddisfatta poiché $0.517 \leq 1$

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

14.4. VERIFICA SPESSORE DELL'ANIMA DELL'IRRIGIDENTE

Si verifica che l'anima dell'irrigidente abbia uno spessore s_a adeguato a far deviare le tensioni provenienti dalle piattabande del montante.



$$S_{amin} = M \times \sqrt{3} / (h_r \times h_t \times 33.81) = 4395 \times \sqrt{3} / (40 \times 16 \times 33.81) = 0.35 \text{ cm} < 1.00 \text{ cm}$$

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

15. TRAVERSI INTERMEDI TIPICI

I traversi del ponte sono costituiti da elementi a doppio T composto saldato, di altezza costante pari a 500 mm e luce pari a 4.40 m.

I carichi agenti sui traversi intermedi sono quelli descritti al cap. 5. In aggiunta ai suddetti carichi, si considera l'involuppo gli effetti di presso/tenso flessione dovuti alle instabilità della piattabanda superiore compressa della trave principale.

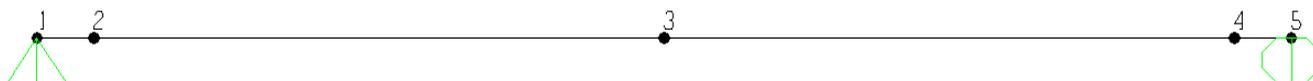
I traversi vengono dimensionati utilizzando un modello locale con schema di trave semplicemente appoggiata.

15.1. ANALISI STRUTTURALE

1.1.1. Modello di calcolo

I traversi sono stati modellati come trave in semplice appoggio, i cui vincoli sono le travi principali dell'impalcato.

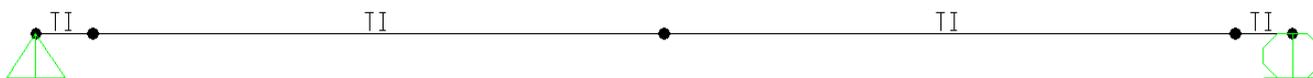
Nodi:



Elementi

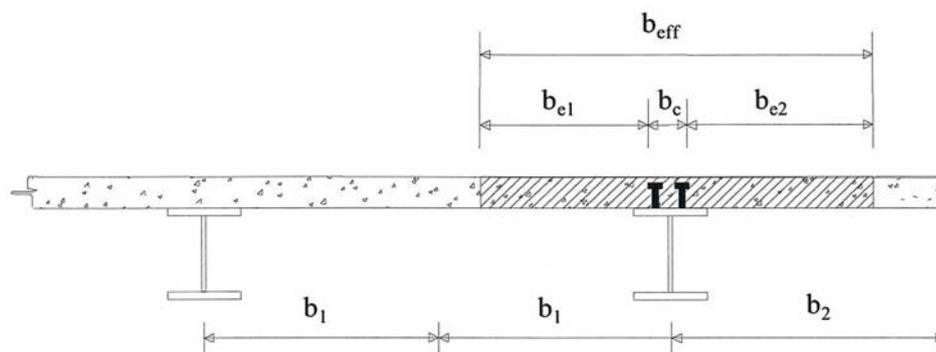


Sezioni



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

1.1.2. Calcolo delle larghezze collaboranti



Luce traversi = 440 cm

Interasse traversi = 333 cm

$b_0 = 0$ (conservativamente)

$b_1 = 166.5$ cm

$b_2 = 166.5$ cm

$b_{e1} = \min(440/8; 166.5) = 55$ cm

$b_{e2} = \min(440/8; 166.5) = 55$ cm

$b_{eff} = 55 \times 2 = 110$ cm

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

1.1.3. Caratteristiche statiche sezioni di analisi

Soletta collaborante : base= 110 cm , altezza= 23 cm
Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.1 cm dal lembo superiore
Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 16 cm dal lembo superiore
Gap di 2 cm
Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
Pendenza Trave = 0%

TABELLA RIASSUNTIVA	FASE 1	FASE 2	FASE 3
COEFF.OMOG.	inf	17.9	6.2
AREA OMOG.(cm2)	129	282	546
Jx OMOG. (cm4)	42046	139490	188013
BARIC. da lembo inf.(cm)	23	42	50
ASSE N da lembo inf.(cm)	70	47	47
Ss anima(cm3)	763	2602	3350
Si anima(cm3)	763	1447	1725
WS cls. (cm3)	885	4990	9399
WS acc. (cm3)	1869	47239	37632
Wi acc. (cm3)	1869	3317	3761
J Tors. (cm4)	84	32181	91898
I Orizz.(cm4)	3646	1423697	4065812
A taglio orizz.(cm2)	70	392	991
A taglio vert. (cm2)	59	59	59

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

15.2. ANALISI DEI CARICHI

1.1.4. Carichi permanenti

I carichi permanenti applicati ai traversi sono quelli riportati nel capitolo 7.

1.1.5. Carichi accidentali

I carichi accidentali sono stati assegnati al traverso studiandone la ripartizione longitudinale su un modello a più campate di luce pari a 333 cm, rappresentativo del massimo passo dei traversi in asse tracciato. Sono stati applicati i carichi accidentali concentrati e distribuiti e per valutarne la percentuale di competenza del traverso maggiormente sollecitato, rappresentato dall'appoggio centrale.

In particolare per i carichi concentrati, a fronte di un carico applicato di 600 kN, la reazione sull'appoggio centrale risulta pari a 568 kN. Ne deriva che:

Coefficiente ripartizione carichi accidentali concentrati: $568 / 600.0 = 0.946$

1.1.6. Ritiro e termica

Le azioni da ritiro e termica, schematizzabili come un'azione assiale eccentrica rispetto alla sezione mista del traverso ed agente nel piano della soletta, sono state assegnate come una coppia concentrata agli estremi del traverso ed un'azione assiale su di esso costante. I valori delle sollecitazioni sono funzione della larghezza della striscia di soletta di competenza del traverso per l'azione da ritiro e dell'area del profilo metallico per l'azione termica.

1.1.7. Azioni di instabilità dovute alla piattabanda superiore compressa

Le azioni indotte dall'instabilità della piattabanda superiore compressa sono state assegnate a tutti i traversi.

Al fine di massimizzare le azioni nella mezzera del traverso indotte dalle instabilità, si sono considerate le medesime massime azioni di compressione agenti sulle due piattabande superiori, in modo da fornire un momento flettente costante sul traverso. Questa schematizzazione risulta certamente cautelativa in quanto, nelle condizioni dovute al transito dei carichi accidentali, le compressioni sulle due briglie sono certamente differenti.

Negli involuppi i carichi indotti dall'instabilità sono stati considerati invertibili, fornendo condizioni di presso/tenso flessione, e momenti concordi o discordi con quelli indotti dai carichi direttamente applicati al traverso.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>11</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

15.3. VERIFICA DEI TRAVERSI

1.1.8. Verifiche di resistenza

PROPRIETA' MECCANICHE DI VERIFICA :

Acciaio "S355dn08" MPa	Coefficiente Gamma del materiale = 1.05		
SIGMA _{yd} = 338.10	TAU _{yd} = 195.20	0< spessore <= 16 mm	
SIGMA _{yd} = 338.10	TAU _{yd} = 195.20	16< spessore <= 40 mm	
SIGMA _{yd} = 319.05	TAU _{yd} = 184.20	40< spessore <= 63 mm	
SIGMA _{yd} = 319.05	TAU _{yd} = 184.20	63< spessore <= 80 mm	
SIGMA _{yd} = 300.00	TAU _{yd} = 173.21	80< spessore <= 100 mm	
SIGMA _{yd} = 300.00	TAU _{yd} = 173.21	100< spessore <= 150 mm	
SIGMA _{yd} = 300.00	TAU _{yd} = 173.21	150< spessore <= 200 mm	
SIGMA _{yd} = 300.00	TAU _{yd} = 173.21	200< spessore <= 250 mm	
SIGMA _{yd} = 300.00	TAU _{yd} = 173.21	250< spessore <= 400 mm	
SIGMA _{yd} = 300.00	TAU _{yd} = 173.21	400< spessore <= 600 mm	
SIGMA _{yd} = 300.00	TAU _{yd} = 173.21	600< spessore <= 800 mm	
SIGMA _{yd} = 300.00	TAU _{yd} = 173.21	800< spessore <= 1000 mm	
Armatura fy= 450 MPa	Coefficiente Gamma del materiale = 1.15		
SIGMA _{yd} = 391.30			
Calcestruzzo Rck= 40 MPa	Coefficiente Gamma del materiale = 2.1261517		
SIGMA _{cd} = 18.81			

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	11	EI2CLNV54A5001	A

SEZIONE :Ti

Aste :1 2 3 4

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Soletta collaborante : base= 110 cm , altezza= 23 cm

Asta	1 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	0 <	1881 N/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	1 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	0 <	1881 N/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	3 asc x=	50.00	Sigma Sup Min =	-1651 <	1881 N/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+) M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta	2 asc x=	200.00	Sigma Inf Min =	-344 <	1881 N/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+) M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.7 cm dal lenbo superiore

Asta	1 asc x=	0.00	Sigma Max =	3605 <	39130 N/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	3 asc x=	50.00	Sigma Min =	-12987 <	39130 N/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+) M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 18 cm dal lenbo superiore

Asta	4 asc x=	20.00	Sigma Max =	2653 <	39130 N/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	3 asc x=	50.00	Sigma Min =	-7355 <	39130 N/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+) M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm

Asta	4 asc x=	20.00	Sigma Sup Max =	2.07 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	4 asc x=	20.00	Sigma Inf Max =	1.95 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	3 asc x=	50.00	Sigma Sup Min =	-8.00 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-) V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	3 asc x=	50.00	Sigma Inf Min =	-7.65 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-) V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)

Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm

Asta	4 asc x=	20.00	Sigma Sup Max =	1.95 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	3 asc x=	50.00	Sigma Inf Max =	21.29 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+) M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	3 asc x=	50.00	Sigma Sup Min =	-7.65 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-) V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	1 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-2.04 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-) V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	1 asc x=	0.00	Tau Sup Max =	9.02 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-) V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	1 asc x=	0.00	Tau Inf Max =	7.54 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-) V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	1 asc x=	5.00	Sigma Id. Sup =	16.40 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-) V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	3 asc x=	50.00	Sigma Id. Inf =	21.69 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+) M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	1 asc x=	0.00	Tau Med =	11.50 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-) V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)

Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm

Asta	3 asc x=	50.00	Sigma Sup Max =	21.29 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+) M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	3 asc x=	50.00	Sigma Inf Max =	22.21 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+) M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta	1 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-2.04 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-) V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	1 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-2.14 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-) V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-cls:

Asta	1 asc x=	10.00	Scorrim. max =	-1152.48 kN/m	V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-)
------	----------	-------	----------------	---------------	--

Progetto

Lotto

Codifica

IN17

11

EI2CLNV54A5001

A

ESTESO SOLLECITAZIONI NELLE SEZIONI PIU' SIGNIFICATIVE

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 110 cm , altezza= 23 cm : Sigma Sup Max = 0 < 1881 N/cm² Verificato!
 Soletta collaborante : base= 110 cm , altezza= 23 cm : Sigma Inf Max = 0 < 1881 N/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 1 M22_TRAVERSO_SLU:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

Asta 1 ascissa x = 0.00 MINIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1 CC:1
 Fase2 : [1.35]*Fase2 CC:1
 Ritiro : [0]*Fittiz CC:1
 Fase3 : [1.35]*{LML}+[1.5]*{[.6]*Vento}+INST CC:1/2/2

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 110 cm , altezza= 23 cm
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.7 cm dal lembo superiore
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 18 cm dal lembo superiore
 Gap di 2 cm
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
 Pendenza Trave = 0%

Coazione assiale (Ritiro) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMOG.	inf	17.9	17.9	6.2		
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	0.0	42.0	42.0	
MOMENTIO (kNm)	0.0	0.0	0.0	-4500.9	-4500.9	
TAGLIO (kN)	-65.1	-39.5	0.0	-555.4	-660.0	
AREA OMOG. (cm ²)	129	282	282	140		
Jx OMOG. (cm ⁴)	42046	139096	139096	55255		
BARIC. da lembo inf. (cm)	22.50	42.00	42.00	25.33		
ASSE N da lembo inf. (cm)	70.00	47.00	47.00	21.66		
Ss anima(cm ³)	763	2597	2597	1029		
Si anima(cm ³)	763	1445	1445	862		
WS cls. (cm ³)	885	4967	4967	1237		
WS acc. (cm ³)	1869	46288	46288	2809		
Wi acc. (cm ³)	1869	3312	3312	2181		
S(Ybar) (cm ³)	-1075	-46390	-46390	-7881		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
25.00	0.00	0.00	0.00	1.90	1.90	
26.40	0.00	0.00	0.00	1.79	1.79	
68.60	0.00	0.00	0.00	-1.65	-1.65	
70.00	0.00	0.00	0.00	-1.76	-1.76	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
6.70	0.00	0.00	0.00	3391.60	3391.60	
18.00	0.00	0.00	0.00	2471.14	2471.14	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
26.40	-0.84	-0.53	0.00	-7.39	-8.76	σi= 15.28
68.60	-0.84	-0.29	0.00	-6.19	-7.33	σi= 12.80
TAU MED (kN/cm ²)	-1.10	-0.67	0.00	-9.40	-11.17	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	-71.49	0.00	-367.42	-438.91	

Progetto

Lotto

Codifica

IN17

11

EI2CLNV54A5001

A

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 110 cm , altezza= 23 cm : Sigma Sup Min = -1651 < 1881 N/cm² Verificato!
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.7 cm dal lembo superiore : Sigma Min = -12987 < 39130 N/cm² Verificato!
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 18 cm dal lembo superiore : Sigma Min = -7355 < 39130 N/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 3 M22_TRAVERSO_SLU:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

Asta 3 ascissa x = 50.00 MASSIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1 CC:1
 Fase2 : [1.35]*Fase2 CC:1
 Ritiro : [1.2]*Ritiro CC:1
 Termica : [-.9]*TermicaD CC:1
 Fase3 : [1.35]*{I1}|+[1.5]*{[.6]*Vento}+INST CC:1/2/3

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 110 cm , altezza= 23 cm
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.7 cm dal lembo superiore
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 18 cm dal lembo superiore
 Gap di 2 cm
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
 Pendenza Trave = 0%

Coazione assiale (Ritiro) = 0 kN
 Coazione assiale (Termica) = 0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMG.	inf	17.9	17.9	6.2	6.2		
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-1374.8	-95.2	-48.0	-1518.1	
MOMENTO (kNm)	6789.7	4028.4	17789.9	621.7	63490.1	92719.8	
TAGLIO (kN)	14.8	8.8	0.0	0.0	324.0	347.5	
AREA OMG. (cm2)	129	282	282	546	496		
Jx OMG. (cm4)	42046	139096	139096	187852	187686		
BARIC. da lembo inf. (cm)	22.50	42.00	42.00	49.97	50.13		
ASSE N da lembo inf. (cm)	22.50	42.00	3.89	-2.75	49.84		
Se anima(cm3)	763	2597	2597	3347	3362		
Si anima(cm3)	763	1445	1445	1724	1730		
WS cls. (cm3)	885	4967	4967	9378	9444		
WS acc. (cm3)	1869	46288	46288	37804	36618		
Wi acc. (cm3)	1869	3312	3312	3759	3744		
S(Ybar) (cm3)	-1075	-46390	-46390	-22610	-22256		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-45.44	-473.66	-38.59	-1092.95	-1650.64	
23.00	0.00	-8.12	-308.87	-26.39	0.00	-343.37	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
25.00	-3.63	-0.09	-5.26	-0.16	1.64	-7.50	
26.40	-3.41	-0.05	-5.08	-0.15	2.11	-6.58	
68.60	3.41	1.18	0.32	-0.01	16.39	21.27	
70.00	3.63	1.22	0.50	-0.01	16.86	22.20	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
6.70	0.00	-617.02	-7597.99	-218.60	-4553.54	-12987.14	
18.00	0.00	-289.76	-6152.76	-181.20	-731.00	-7354.71	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
26.40	0.19	0.12	0.00	0.00	4.14	4.45	σi= 10.14
68.60	0.19	0.06	0.00	0.00	2.13	2.39	σi= 21.67
TAU MED (kN/cm ²)	0.25	0.15	0.00	0.00	5.48	5.88	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	15.84	0.00	0.00	615.49	631.33	



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	11	EI2CLNV54A5001	A

Massimi riscontrati:
Soletta collaborante : base= 110 cm , altezza= 23 cm : Signa Inf Min = -344 < 1881 N/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 3 M22_TRAVERSO_SLU:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

Asta 2 ascissa x = 200.00 MASSIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1 CC:1
Fase2 : [1.35]*Fase2 CC:1
Ritiro : [1.2]*Ritiro CC:1
Termica : [-.9]*TermicaD CC:1
Fase3 : [1.35]*{LMI}+[1.5]*{[.6]*Vento}+INST CC:2/1/3

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 110 cm , altezza= 23 cm
Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.7 cm dal lembo superiore
Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 18 cm dal lembo superiore
Gap di 2 cm
Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
Pendenza Trave = 0%

Coazione assiale (Ritiro) =0 kN
Coazione assiale (Termica) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMOG.	inf	17.9	17.9	6.2	6.2		
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-1374.8	-95.2	-42.0	-1512.0	
MOMENTO (kNm)	7159.5	4247.2	17789.9	621.8	60400.5	90218.9	
TAGLIO (kN)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
AREA OMDG. (cm ²)	129	282	282	546	495		
Jx OMDG. (cm ⁴)	42046	139096	139096	187852	187686		
BARIC. da lembo inf. (cm)	22.50	42.00	42.00	49.97	50.13		
ASSE N da lembo inf. (cm)	22.50	42.00	3.89	-2.74	49.86		
Ss anima (cm ³)	763	2597	2597	3347	3362		
Si anima (cm ³)	763	1445	1445	1724	1730		
WS cls. (cm ³)	885	4967	4967	9378	9444		
WS acc. (cm ³)	1869	46288	46288	37804	36616		
Wi acc. (cm ³)	1869	3312	3312	3759	3744		
S(Ybar) (cm ³)	-1075	-46390	-46390	-22610	-22255		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-47.91	-473.66	-38.59	-1038.55	-1598.70	
23.00	0.00	-8.56	-308.87	-26.39	0.00	-343.81	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
25.00	-3.83	-0.09	-5.26	-0.16	1.56	-7.77	
26.40	-3.59	-0.05	-5.08	-0.15	2.02	-6.86	
68.60	3.59	1.24	0.32	-0.01	15.60	20.73	
70.00	3.83	1.28	0.50	-0.01	16.05	21.65	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
6.70	0.00	-650.54	-7597.99	-218.60	-4324.38	-12791.51	
18.00	0.00	-305.50	-6152.76	-181.20	-687.85	-7327.31	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
26.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	σi= 6.86
68.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	σi= 20.73
TAU MED (kN/cm ²)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	



Progetto

Lotto

Codifica

IN17

11

EI2CLNV54A5001

A

Massimi riscontrati:

Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.7 cm dal lembo superiore : Sigma Max = 3605 < 39130 N/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 2 M22_TRAVERSO_SLU:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 1 ascissa x = 0.00 MINIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1 CC:1
 Fase2 : [1.35]*Fase2 CC:1
 Termica : [.9]*TermicaD CC:1
 Fase3 : [1.35]*[IML]+[1.5]*{[.6]*Vento}+INST CC:1/2/2

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 110 cm , altezza= 23 cm
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.7 cm dal lembo superiore
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 18 cm dal lembo superiore
 Gap di 2 cm
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
 Pendenza Trave = 0%

Coazione assiale (Termica) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	17.9	6.2	6.2	
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	93.3	42.0	135.2
MOMENTO (kNm)	0.0	0.0	-596.2	-4500.9	-5097.1
TAGLIO (kN)	-65.1	-39.5	0.0	-555.4	-660.0

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
AREA OMOG. (cm ²)	129	282	546	140	
Jx OMOG. (cm ⁴)	42046	139096	187852	55255	
BARIC. da lembo inf. (cm)	22.50	42.00	49.97	25.33	
ASSE N da lembo inf. (cm)	70.00	47.00	-3.88	21.66	
Ss anima (cm ³)	763	2597	3347	1029	
Si anima (cm ³)	763	1445	1724	862	
WS cls. (cm ³)	885	4967	9378	1237	
WS acc. (cm ³)	1869	46288	37804	2809	
Wi acc. (cm ³)	1869	3312	3759	2181	
S(Ybar) (cm ³)	-1075	-46390	-22610	-7881	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
25.00	0.00	0.00	0.16	1.90	2.06
26.40	0.00	0.00	0.15	1.79	1.94
68.60	0.00	0.00	0.02	-1.65	-1.63
70.00	0.00	0.00	0.01	-1.76	-1.75
ARMAIURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
6.70	0.00	0.00	213.22	3391.60	3604.82
18.00	0.00	0.00	177.36	2471.14	2648.50

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
26.40	-0.84	-0.53	0.00	-7.39	-8.76	σi= 15.30
68.60	-0.84	-0.29	0.00	-6.19	-7.33	σi= 12.80
TAU MED (kN/cm ²)	-1.10	-0.67	0.00	-9.40	-11.17	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	-71.49	0.00	-367.42	-438.91	

Progetto

Lotto

Codifica

IN17

11

EI2CLNV54A5001

A

Massimi riscontrati:

Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 18 cm dal lembo superiore : Sigma Max = 2653 < 39130 N/cm² Verificato!
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm : Sigma Sup Max = 2.07 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm : Sigma Inf Max = 1.95 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm : Sigma Sup Max = 1.95 < 33.81 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 2 M22_TRAVERSO_SLU:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 4 ascissa x = 20.00 MINIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1 CC:1
 Fase2 : [1.35]*Fase2 CC:1
 Termica : [.9]*TermicaD CC:1
 Fase3 : [1.35]*{I1}|+[1.5]*{[.6]*Vento}+INST CC:1/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 110 cm , altezza= 23 cm
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.7 cm dal lembo superiore
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 18 cm dal lembo superiore
 Gap di 2 cm
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
 Pendenza Trave = 0%

Coazione assiale (Termica) = 0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
---------------------	-------	-------	---------	-------	--------

COEFF.OMOG.	inf	17.9	6.2	6.2	
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	93.3	48.0	141.3
MOMENTO (kNm)	0.0	0.0	-596.2	-4419.7	-5016.0
TAGLIO (kN)	65.1	39.5	0.0	378.4	483.0

AREA OMOG. (cm ²)	129	282	546	140	
Jx OMOG. (cm ⁴)	42046	139096	187852	55255	
BARIC. da lembo inf. (cm)	22.50	42.00	49.97	25.33	
ASSE N da lembo inf. (cm)	70.00	47.00	-3.88	21.05	
Ss anima(cm ³)	763	2597	3347	1029	
Si anima(cm ³)	763	1445	1724	862	
WS cls. (cm ³)	885	4967	9378	1237	
WS acc. (cm ³)	1869	46288	37804	2809	
Wi acc. (cm ³)	1869	3312	3759	2181	
S(Ybar) (cm ³)	-1075	-46390	-22610	-7881	

Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
----------------	-------	-------	---------	-------	--------

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
25.00	0.00	0.00	0.16	1.92	2.07
26.40	0.00	0.00	0.15	1.80	1.95
68.60	0.00	0.00	0.02	-1.57	-1.56
70.00	0.00	0.00	0.01	-1.68	-1.67

ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
6.70	0.00	0.00	213.22	3379.24	3592.47
18.00	0.00	0.00	177.36	2475.38	2652.74

Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
------------------------	-------	-------	---------	-------	--------

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
26.40	0.84	0.53	0.00	5.04	6.41	σi= 11.27
68.60	0.84	0.29	0.00	4.22	5.35	σi= 9.40

TAU MED (kN/cm ²)	1.10	0.67	0.00	6.41	8.18
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	71.49	0.00	250.33	321.81

Progetto

Lotto

Codifica

IN17

11

EI2CLNV54A5001

A

Massimi riscontrati:

Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm : Sigma Sup Min = -8.00 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm : Sigma Inf Min = -7.65 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm : Sigma Sup Min = -7.65 < 33.81 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 4 V3 TRAVERSO_SLU :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

Asta 3 ascissa x = 50.00 MINIMI: Fase1 : Fase1 CC:1
 Fase2 : [0]*Fittiz CC:1
 Ritiro : [1.2]*Ritiro CC:1
 Fase3 : [1.35]*{[0]*Fittiz}+[1.5]*{[.6]*Vento}+INST CC:1/1/4

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 110 cm , altezza= 23 cm
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.7 cm dal lembo superiore
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 18 cm dal lembo superiore
 Gap di 2 cm
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
 Pendenza Trave = 0%

Coazione assiale (Ritiro) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMOG.	inf	17.9	17.9	6.2		
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-1374.8	-42.0	-1416.8	
MOMENTO (kNm)	5029.4	0.0	17789.9	970.1	23789.3	
TAGLIO (kN)	11.0	0.0	0.0	-19.4	-8.5	
AREA OMOG. (cm ²)	129	282	282	546		
Jx OMOG. (cm ⁴)	42046	139096	139096	187852		
BARIC. da lembo inf. (cm)	22.50	42.00	42.00	49.97		
ASSE N da lembo inf. (cm)	22.50	47.00	3.89	35.08		
Ss anima (cm ³)	763	2597	2597	3347		
Si anima (cm ³)	763	1445	1445	1724		
WS cls. (cm ³)	885	4967	4967	9378		
WS acc. (cm ³)	1869	46288	46288	37804		
Wi acc. (cm ³)	1869	3312	3312	3759		
S(Ybar) (cm ³)	-1075	-46390	-46390	-22610		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	0.00	-473.66	-28.89	-502.56	
23.00	0.00	0.00	-308.87	-9.86	-318.73	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
25.00	-2.69	0.00	-5.26	-0.05	-8.00	
26.40	-2.52	0.00	-5.08	-0.04	-7.65	
68.60	2.52	0.00	0.32	0.17	3.02	
70.00	2.69	0.00	0.50	0.18	3.37	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
6.70	0.00	0.00	-7597.99	-145.70	-7743.69	
18.00	0.00	0.00	-6152.76	-87.35	-6240.10	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
26.40	0.14	0.00	0.00	-0.25	-0.11	σi= 7.65
68.60	0.14	0.00	0.00	-0.13	0.01	σi= 3.02
TAU MED (kN/cm ²)	0.19	0.00	0.00	-0.33	-0.14	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	0.00	0.00	-36.68	-36.68	

Progetto

Lotto

Codifica

IN17

11

EI2CLNV54A5001

A

Massimi riscontrati:

Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm : Signa Inf Max = 21.29 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm : Signa Id. Inf = 21.69 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm : Signa Sup Max = 21.29 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm : Signa Inf Max = 22.21 < 33.81 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 1 M22_TRAVERSO_SLU:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

Asta 3 ascissa x = 50.00 MASSIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1 CC:1
 Fase2 : [1.35]*Fase2 CC:1
 Ritiro : [1.2]*Ritiro CC:1
 Fase3 : [1.35]*{LML}+[1.5]*{[.6]*Vento}+INST CC:1/2/3

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 110 cm , altezza= 23 cm
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.7 cm dal lembo superiore
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 18 cm dal lembo superiore
 Gap di 2 cm
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
 Pendenza Trave = 0%

Coazione assiale (Ritiro) = 0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMOG.	inf	17.9	17.9	6.2		
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-1374.8	-48.0	-1422.9	
MOMENTIO (kNm)	6789.7	4028.4	17789.9	63490.1	92098.0	
TAGLIO (kN)	14.8	8.8	0.0	324.0	347.5	
AREA OMOG. (cm ²)	129	282	282	496		
Jx OMOG. (cm ⁴)	42046	139096	139096	187686		
BARIC. da lembo inf. (cm)	22.50	42.00	42.00	50.13		
ASSE N da lembo inf. (cm)	22.50	42.00	3.89	49.84		
Se anima (cm ³)	763	2597	2597	3362		
Si anima (cm ³)	763	1445	1445	1730		
WS cls. (cm ³)	885	4967	4967	9444		
WS acc. (cm ³)	1869	46288	46288	36618		
Wi acc. (cm ³)	1869	3312	3312	3744		
S(Ybar) (cm ³)	-1075	-46390	-46390	-22256		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-45.44	-473.66	-1092.95	-1612.05	
23.00	0.00	-8.12	-308.87	0.00	-316.99	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
25.00	-3.63	-0.09	-5.26	1.64	-7.34	
26.40	-3.41	-0.05	-5.08	2.11	-6.42	
68.60	3.41	1.18	0.32	16.39	21.29	
70.00	3.63	1.22	0.50	16.86	22.21	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
6.70	0.00	-617.02	-7597.99	-4553.54	-12768.55	
18.00	0.00	-289.76	-6152.76	-731.00	-7173.51	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
26.40	0.19	0.12	0.00	4.14	4.45	σi= 10.04
68.60	0.19	0.06	0.00	2.13	2.39	σi= 21.69
TAU MED (kN/cm ²)	0.25	0.15	0.00	5.48	5.88	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	15.84	0.00	615.49	631.33	

Progetto

Lotto

Codifica

IN17

11

EI2CLNV54A5001

A

Massimi riscontrati:

Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm : Signa Inf Min = -2.04 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm : Signa Sup Min = -2.04 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm : Signa Inf Min = -2.14 < 33.81 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 5 V3_TRAVERSO_SLU :Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 1 ascissa x = 0.00 MINIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1 CC:1
 Fase2 : [1.35]*Fase2 CC:1
 Termica : [.9]*TermicaD CC:1
 Fase3 : [1.35]*{LM1}+[1.5]*{[.6]*Vento}+INST CC:1/1/4

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 110 cm , altezza= 23 cm
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.7 cm dal lembo superiore
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 18 cm dal lembo superiore
 Gap di 2 cm
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
 Pendenza Trave = 0%

Coazione assiale (Termica) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	17.9	6.2	6.2	
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	93.3	-42.0	51.3
MOMENTIO (kNm)	0.0	0.0	-596.2	-4049.1	-4645.4
TAGLIO (kN)	-65.1	-39.5	0.0	-574.9	-679.5

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
AREA OMOG. (cm ²)	129	282	546	140	
Jx OMOG. (cm ⁴)	42046	139096	187852	55255	
BARIC. da lembo inf. (cm)	22.50	42.00	49.97	25.33	
ASSE N da lembo inf. (cm)	70.00	47.00	-3.88	29.41	
Ss anima (cm ³)	763	2597	3347	1029	
Si anima (cm ³)	763	1445	1724	862	
WS cls. (cm ³)	885	4967	9378	1237	
WS acc. (cm ³)	1869	46288	37804	2809	
Wi acc. (cm ³)	1869	3312	3759	2181	
S(Ybar) (cm ³)	-1075	-46390	-22610	-7881	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
25.00	0.00	0.00	0.16	1.14	1.30
26.40	0.00	0.00	0.15	1.04	1.19
68.60	0.00	0.00	0.02	-2.05	-2.04
70.00	0.00	0.00	0.01	-2.16	-2.14
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
6.70	0.00	0.00	213.22	2483.54	2696.76
18.00	0.00	0.00	177.36	1655.46	1832.82

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
26.40	-0.84	-0.53	0.00	-7.65	-9.02	σi= 15.67
68.60	-0.84	-0.29	0.00	-6.41	-7.54	σi= 13.22
TAU MED (kN/cm ²)	-1.10	-0.67	0.00	-9.73	-11.50	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	-71.49	0.00	-380.28	-451.76	

Progetto

Lotto

Codifica

IN17

11

EI2CLNV54A5001

A

Massimi riscontrati:

Anima	: base=	14 mm	, altezza=	422 mm	: Tau Sup Max	=	9.02	<	19.52 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base=	14 mm	, altezza=	422 mm	: Tau Inf Max	=	7.54	<	19.52 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base=	14 mm	, altezza=	422 mm	: Tau Med	=	11.50	<	19.52 kN/cm ² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 4 V3 TRAVERSO_SLU :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

Asta	1	ascissa x =	0.00	MINIMI:	Fase1	:	[1.35]*Fase1	CC:1
					Fase2	:	[1.35]*Fase2	CC:1
					Ritiro	:	[1.2]*Ritiro	CC:1
					Fase3	:	[1.35]*{LMI}+[1.5]*{[.6]*Vento}+INST	CC:1/1/4

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 110 cm , altezza= 23 cm
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.7 cm dal lembo superiore
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 18 cm dal lembo superiore
 Gap di 2 cm
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
 Pendenza Trave = 0%

Coazione assiale (Ritiro) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	17.9	17.9	6.2	
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-1374.8	-42.0	-1416.8
MOMENTIO (kNm)	0.0	0.0	17789.8	-4049.1	13740.7
TAGLIO (kN)	-65.1	-39.5	0.0	-574.9	-679.5

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
AREA OMOG. (cm2)	129	282	282	140	
Jx OMOG. (cm4)	42046	139096	139096	55255	
BARIC. da lembo inf. (cm)	22.50	42.00	42.00	25.33	
ASSE N da lembo inf. (cm)	70.00	47.00	3.89	29.41	
Ss anima (cm3)	763	2597	2597	1029	
Si anima (cm3)	763	1445	1445	862	
WS cls. (cm3)	885	4967	4967	1237	
WS acc. (cm3)	1869	46288	46288	2809	
Wi acc. (cm3)	1869	3312	3312	2181	
S(Ybar) (cm3)	-1075	-46390	-46390	-7881	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	0.00	-473.66	0.00	-473.66
23.00	0.00	0.00	-308.87	0.00	-308.87
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
25.00	0.00	0.00	-5.26	1.14	-4.11
26.40	0.00	0.00	-5.08	1.04	-4.04
68.60	0.00	0.00	0.32	-2.05	-1.73
70.00	0.00	0.00	0.50	-2.16	-1.66
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
6.70	0.00	0.00	-7597.98	2483.54	-5114.44
18.00	0.00	0.00	-6152.75	1655.46	-4497.29

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
26.40	-0.84	-0.53	0.00	-7.65	-9.02	σi= 16.14
68.60	-0.84	-0.29	0.00	-6.41	-7.54	σi= 13.18
TAU MED (kN/cm ²)	-1.10	-0.67	0.00	-9.73	-11.50	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	-71.49	0.00	-380.28	-451.76	



Progetto

Lotto

Codifica

IN17

11

EI2CLNV54A5001

A

Massimi riscontrati:

Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm : Signa Id. Sup = 16.40 < 33.81 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 4 V3_TRAVERSO_SLU :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

Asta 1 ascissa x = 5.00 MINIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1 CC:1
 Fase2 : [1.35]*Fase2 CC:1
 Ritiro : [1.2]*Ritiro CC:1
 Fase3 : [1.35]*{LML}+[1.5]*{[.6]*Vento}+INST CC:1/1/4

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 110 cm , altezza= 23 cm
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.7 cm dal lembo superiore
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 18 cm dal lembo superiore
 Gap di 2 cm
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
 Pendenza Trave = 0%

Coazione assiale (Ritiro) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
---------------------	-------	-------	--------	-------	--------

COEFF.OMOG.	inf	17.9	17.9	6.2	
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-1374.8	-42.0	-1416.8
MOMENTO (kNm)	321.7	194.8	17789.8	-1179.0	17127.3
TAGLIO (kN)	-63.6	-38.4	0.0	-574.9	-676.9

AREA OMOG. (cm ²)	129	282	282	140	
Jx OMOG. (cm ⁴)	42046	139096	139096	55255	
BARIC. da lembo inf. (cm)	22.50	42.00	42.00	25.33	
ASSE N da lembo inf. (cm)	22.50	42.00	3.89	39.34	
Se anima (cm ³)	763	2597	2597	1029	
Si anima (cm ³)	763	1445	1445	862	
WS cls. (cm ³)	885	4967	4967	1237	
WS acc. (cm ³)	1869	46288	46288	2809	
Wi acc. (cm ³)	1869	3312	3312	2181	
S(Ybar) (cm ³)	-1075	-46390	-46390	-7881	

Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
----------------	-------	-------	--------	-------	--------

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	-2.20	-473.66	0.00	-475.86
23.00	0.00	-0.39	-308.87	0.00	-309.26

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
25.00	-0.17	0.00	-5.26	0.12	-5.31
26.40	-0.16	0.00	-5.08	0.09	-5.15
68.60	0.16	0.06	0.32	-0.81	-0.27
70.00	0.17	0.06	0.50	-0.84	-0.11

ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
6.70	0.00	-29.83	-7597.98	511.34	-7116.47
18.00	0.00	-14.01	-6152.75	270.21	-5896.54

Tensioni TAU & SignaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
------------------------	-------	-------	--------	-------	--------

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
26.40	-0.82	-0.51	0.00	-7.65	-8.99	σi= 16.40
68.60	-0.82	-0.28	0.00	-6.41	-7.52	σi= 13.02

TAU MED (kN/cm ²)	-1.08	-0.65	0.00	-9.73	-11.46
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	-69.45	0.00	-380.28	-449.73

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	11	EI2CLNV54A5001	A

Massimi riscontrati:

Scorrimento Acciaio-clis:

: Scorrim. max = -1152.48 kN/m

COMBINAZIONE N°: 4 V3_TRAVERSO_SLU : Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

Asta 1 ascissa x = 10.00 MINIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1 CC:1
 Fase2 : [1.35]*Fase2 CC:1
 Ritiro : [1.2]*Ritiro CC:1
 Fase3 : [1.35]*{LML}+[1.5]*{[.6]*Vento}+INST CC:1/1/4

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 110 cm , altezza= 23 cm
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.7 cm dal lembo superiore
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 18 cm dal lembo superiore
 Gap di 2 cm
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
 Pendenza Trave = 0%

Coazione assiale (Ritiro) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMOG.	inf	17.9	17.9	6.2		
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-1374.8	-42.0	-1416.8	
MOMENTO (kNm)	636.1	383.9	17789.8	1691.1	20500.9	
TAGLIO (kN)	-62.1	-37.3	0.0	-574.9	-674.3	
AREA OMOG. (cm2)	129	282	282	546		
Jx OMOG. (cm4)	42046	139096	139096	187852		
BARIC. da lembo inf. (cm)	22.50	42.00	42.00	49.97		
ASSE N da lembo inf. (cm)	22.50	42.00	3.89	41.43		
Ss anima (cm3)	763	2597	2597	3347		
Si anima (cm3)	763	1445	1445	1724		
WS cls. (cm3)	885	4967	4967	9378		
WS acc. (cm3)	1869	46288	46288	37804		
Wi acc. (cm3)	1869	3312	3312	3759		
S(Ybar) (cm3)	-1075	-46390	-46390	-22610		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-4.33	-473.66	-41.22	-519.21	
23.00	0.00	-0.77	-308.87	-8.03	-317.67	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
25.00	-0.34	-0.01	-5.26	-0.03	-5.64	
26.40	-0.32	0.00	-5.08	-0.02	-5.42	
68.60	0.32	0.11	0.32	0.36	1.11	
70.00	0.34	0.12	0.50	0.37	1.33	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
6.70	0.00	-58.80	-7597.98	-196.87	-7853.65	
18.00	0.00	-27.61	-6152.75	-95.14	-6275.51	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
26.40	-0.81	-0.50	0.00	-7.32	-8.62	σi= 15.88
68.60	-0.81	-0.28	0.00	-3.77	-4.85	σi= 8.48
TAU MED (kN/cm ²)	-1.05	-0.63	0.00	-9.73	-11.41	
Scorrimento Acc-Clis (kN/m)	0.00	-67.42	0.00	-1085.06	-1152.48	

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

1.1.9. Verifiche di stabilità dell'anima

Classificazione della sezione:

$$c / t = 42.2 / 1.40 = 30.14 < 72 \times 0.81 = 58.32 \quad \text{Classe 1}$$

L'anima del traverso risulta essere in classe uno nei confronti delle sollecitazioni di flessione.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	11	EI2CLNV54A5001	A

15.4. VERIFICHE DELLE SALDATURE DI COMPOSIZIONE

<i>Saldature cordone Superiore</i>							
Sezione	t Anima	Scorrimento	Ag minima	cordone		h gola.	τ
	(mm)	[kN/cm]	[mm ²]	[mm]		[mm]	[kN/cm ²]
Sezione Trasverso	14	12.63	2.54	7	x 7	4.95	12.8

<i>Saldature cordone Inferiore</i>							
Sezione	t Anima	Scorrimento	Ag minima	cordone		h gola.	τ
	(mm)	[kN/cm]	[cm ²]	[mm]		[mm]	[kN/cm ²]
Sezione Trasverso	14	10.56	2.12	7	x 7	4.95	10.7

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

15.5. VERIFICA DEI CONNETTORI

1.1.10. Portata dei connettori

Si conduce la verifica secondo D.M. 17/01/2018

Pioli tipo Nelson

Diametro piolo	$\phi =$	19.0 mm
Altezza piolo	$h_{sc} =$	15.0 cm
Resistenza ultima piolo	$f_t =$	45.0 kN/cm ²
Coeff. parziale di sicurezza	$\gamma_V =$	1.25

Soletta calcestruzzo

Altezza soletta		25.0 cm
Tipo calcestruzzo		40.0 Mpa
Resistenza cilindrica del cls	$f_{ck} =$	33.2 Mpa
Modulo secante cls	$E_{cm} =$	3364 kN/cm ²

$$\alpha = 0,2 (h_{sc} / d + 1) \text{ per } 3 \leq h_{sc} / d \leq 4$$

$$\alpha = 1,0 \quad \text{per} \quad h_{sc} / d > 4$$

Coefficiente alfa: $\alpha = 1.0$

La resistenza a taglio di un piolo dotato di testa, saldato in automatico con collare di saldatura normale, è la minore tra:

$$P_{Rd,a} = 0,8 f_t (\pi d^2 / 4) / \gamma_V = 81.66 \text{ kN}$$

$$P_{Rd,c} = 0,29 \alpha d^2 (f_{ck} E_c)^{0,5} / \gamma_V = 88.51 \text{ kN}$$

Portata piolo: $P_{Rd} = 81.66 \text{ kN}$

Nel caso di travate da ponte il taglio longitudinale di progetto non deve eccedere il valore: $0.6 P_{Rd} = 48.99 \text{ kN}$

Pertanto allo S.L.E. lo scorrimento massimo R che i pioli possono equilibrare è pari a:

$$R = 0.6 \times P_{Rd} \times n_{pioli} \times 100 / p$$

dove:

n_{pioli} è numero trasversale di pioli saldati su ciascuna fila della piattabanda
p è passo longitudinale delle file di pioli

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	11	EI2CLNV54A5001	A

1.1.11. Verifica dei connettori e loro distribuzione

Concio	Asta	Scorr MAX	N° pioli per fila	Passo	R
		[kN/m]		[cm]	[kN/m]
863.2	1	838	2	10	980

15.6. VERIFICA DI STABILITÀ DELLE PIATTABANDE COMPRESSE IN FASE DI MONTAGGIO

PTB SUP												
L	b	t	t _w	l _{cord}	Area	c	c / t	Classe	λ _p	ρ	A _p	A _{eff}
m	cm	cm	cm	mm	cm ²	cm	-	-			cm ²	cm ²
4	25	1.40	1.4	7.0	35	11	7.93	2	0.53	1.00	15.54	35.00

J	i	l ₀	λ	curve	α	β	N _{cr vert}	λ	f	χ or
cm ⁴	cm	cm	-	inst	-	-	kN	-	-	-
1823	7.22	440	61	c	0.49	1.00	1952	0.798	0.965	0.66

Section	EFFETTO GLOBALE		VERIFICA DI RESISTENZA				VERIFICA DI STABILITA'			
	σ _{MAX,SLU}	σ _{MIN,SLU}	σ		f _y		σ		f _y	
	kN/cm ²	kN/cm ²	kN/cm ²	<	kN/cm ²	OK!	kN/cm ²	<	kN/cm ²	OK!
C1	0.00	-2.69	2.69	<	33.81	OK!	4.05	<	32.27	OK!

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

15.7. VERIFICA DEL GIUNTO BULLONATO

Materialie

Acciaio	S355	
$f_{yk} =$	35.5 kN/cm ²	$t \leq 40$ mm
$f_{yk} =$	33.5 kN/cm ²	40 mm < $t \leq 80$ mm
$\gamma_{M0} =$	1.05	
$\gamma_{M2} =$	1.25	
$\gamma_{M3,SLE} =$	1.10	
$f_{yd} =$	33.81 kN/cm ²	$t \leq 40$ mm
$f_{yd} =$	31.90 kN/cm ²	40 mm < $t \leq 80$ mm
$f_{tk} =$	51.00 kN/cm ²	$t \leq 40$ mm
$f_{tk} =$	47.00 kN/cm ²	40 mm < $t \leq 80$ mm

Dati sezione

Tipo concio	Traverso tipico
$h =$	45.0 cm
$b_{ptb,sup} =$	25.0 cm
$t_{ptb,sup} =$	1.4 cm
$b_{ptb,inf} =$	25.0 cm
$t_{ptb,inf} =$	1.4 cm
$t_{anima} =$	1.4 cm
$A =$	129.08 cm ²
$A_{ptb,sup} =$	35.00 cm ²
$A_{ptb,inf} =$	35.00 cm ²
$A_{anima} =$	59.08 cm ²
$y_{G,sup} =$	22.5 cm
$y_{G,inf} =$	22.5 cm
$J_{x,G} =$	42046 cm ⁴
$J_{x,G,ptb} =$	33278 cm ⁴
$J_{x,G,a,piatto libero} =$	8768 cm ⁴

Progetto

Lotto

Codifica

IN17

11

EI2CLNV54A5001

A

Piattabanda

$b = 25.0$ cm
 $t = 1.4$ cm
 $f_{yd} = 33.81$ kN/cm²
 $f_{tk} = 51.00$ kN/cm²

Coprigiunti

$n = 2$
 $b = 12.0$ cm
 $t = 2.0$ cm
 $f_{yd} = 33.81$ kN/cm²
 $f_{tk} = 51.00$ kN/cm²

1 se solo interno o solo esterno, 2 se
interno ed esterno

spessore singolo coprigiunto

Sollecitazioni

$N_{ptb,max,SLE} = 0$ kN
 $N_{ptb,max,SLU} = 0$ kN
 $N_{ptb,min,SLE} = -207$ kN
 $N_{ptb,min,SLU} = -279$ kN

Bulloni

$\phi_b = 2$ cm dimensione bullone
 cl. 10.9 classe
 $f_{tb} = 100$ kN/cm² resistenza a rottura del materiale del bullone
 $d_0 = 2.10$ cm dimensione foro
 $A_{res} = 2.45$ cm² area resistente bullone
 $A = 3.14$ cm² area lorda bullone

Il piano di taglio interessa la parte filettata della vite? **No**

$F_{v,Rd} = 151$ kN

$\mu = 0.3$ coefficiente di attrito
 $F_{p,C} = 172$ kN forza di precarico
 $F_{s,Rd} = 47$ kN resistenza allo scorrimento

$n_{sez} = 2$ numero di sezioni di taglio/superfici di attrito
 $n_{tot} = 4$ numero di bulloni

$F_{bullone,max,SLE} = 52$ kN

$F_{bullone,max,SLU} = 70$ kN

Verifiche in area netta								
File di bulloni		Piattabanda				Coprigiunti		
fila	n_b	A_{net} (cm ²)	% (*)	F_i (kN)	σ_i (kN/cm ²)	A_{net} (cm ²)	F_i (kN)	σ_i (kN/cm ²)
1	2	29.12	100.0	0	0.00	31.20	0	0.00
2	2	29.12	50.0	0	0.00	31.20	0	0.00

Sigma max ≤ 36.72 Verificato!

Sigma max ≤ 36.72 Verificato!

(*) % della forza totale nella piattabanda

Verifica ad attrito del bullone

$F_{s,Ed} = 26$ kN su singola superficie ≤ 47 Verificato!

Verifica a taglio del bullone

$F_{v,Ed} = 35$ kN su singola sezione ≤ 151 Verificato!

Verifica a rifollamento

$F_{b,Ed} = 70$ kN piattabanda ≤ 181 Verificato!

$F_{b,Ed} = 35$ kN singolo coprigiunto ≤ 259 Verificato!

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 								
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 25%;">Progetto</td> <td style="width: 25%;">Lotto</td> <td style="width: 25%;">Codifica</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td>IN17</td> <td>11</td> <td>EI2CLNV54A5001</td> <td>A</td> </tr> </table>	Progetto	Lotto	Codifica		IN17	11	EI2CLNV54A5001	A
Progetto	Lotto	Codifica							
IN17	11	EI2CLNV54A5001	A						

Piattabanda

b = 25.0 cm
t = 1.4 cm
 $f_{yd} = 33.81 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{tk} = 51.00 \text{ kN/cm}^2$

Coprigiunti

n = 1
b = 25.0 cm
t = 1.4 cm
 $f_{yd} = 33.81 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{tk} = 51.00 \text{ kN/cm}^2$

1 se solo interno o solo esterno, 2 se interno ed esterno
spessore singolo coprigiunto

Sollecitazioni

$N_{ptb,max,SLE} = 207 \text{ kN}$
 $N_{ptb,max,SLU} = 279 \text{ kN}$
 $N_{ptb,min,SLE} = 0 \text{ kN}$
 $N_{ptb,min,SLU} = 0 \text{ kN}$

Bulloni

$\phi_b = 2 \text{ cm}$ dimensione bullone
cl. 10.9 classe
 $f_{tb} = 100 \text{ kN/cm}^2$ resistenza a rottura del materiale del bullone
 $d_0 = 2.10 \text{ cm}$ dimensione foro
 $A_{res} = 2.45 \text{ cm}^2$ area resistente bullone
 $A = 3.14 \text{ cm}^2$ area lorda bullone

Il piano di taglio interessa la parte filettata della vite? **No**

$F_{v,Rd} = 151 \text{ kN}$

$\mu = 0.3$ coefficiente di attrito
 $F_{p,C} = 172 \text{ kN}$ forza di precarico
 $F_{s,Rd} = 47 \text{ kN}$ resistenza allo scorrimento

$n_{sez} = 1$ numero di sezioni di taglio/superfici di attrito
 $n_{tot} = 6$ numero di bulloni

$F_{bullone,max,SLE} = 34 \text{ kN}$
 $F_{bullone,max,SLU} = 47 \text{ kN}$

Verifiche in area netta								
File di bulloni		Piattabanda				Coprigiunti		
fila	n_b	$A_{net} \text{ (cm}^2\text{)}$	% (*)	$F_i \text{ (kN)}$	$\sigma_i \text{ (kN/cm}^2\text{)}$	$A_{net} \text{ (cm}^2\text{)}$	$F_i \text{ (kN)}$	$\sigma_i \text{ (kN/cm}^2\text{)}$
1	3	26.18	100.0	279	10.67	26.18	140	5.33
2	3	26.18	50.0	140	5.33	26.18	279	10.67

Sigma max ≤ 36.72 Verificato! Sigma max ≤ 36.72 Verificato!

(*) % della forza totale nella piattabanda

Verifica ad attrito del bullone

$F_{s,Ed} = 34 \text{ kN}$ su singola superficie ≤ 47 Verificato!

Verifica a taglio del bullone

$F_{v,Ed} = 47 \text{ kN}$ su singola sezione ≤ 151 Verificato!

Verifica a rifollamento

$F_{b,Ed} = 47 \text{ kN}$ piattabanda ≤ 83 Verificato!
 $F_{b,Ed} = 47 \text{ kN}$ singolo coprigiunto ≤ 83 Verificato!

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	11	EI2CLNV54A5001	A

Anima

h = 42.2 cm
t = 1.4 cm
 $f_{tk} = 51.00 \text{ kN/cm}^2$

Coprigiunti d'anima

Numero coprigiunti 2
Altezza coprigiunti 35.5 cm
Spessore singolo coprigiunto 1.0 cm
Distanza tra la colonna 1 e l'asse del giunto 3.5 cm
Numero colonne bulloni 2
Numero bulloni colonna 1 (più vicina al giunto) 6
Distanza tra le colonne 5.0 cm
Distanza tra i bulloni in verticale 5.5 cm
 $f_{tk} = 51.00 \text{ kN/cm}^2$

Sollecitazioni bullonatura

$N_{anima,SLE} = 0 \text{ kN}$	$N_{anima,SLU} = 0 \text{ kN}$
$M_{anima,SLE} = 2644 \text{ kNcm}$	$M_{anima,SLU} = 3569 \text{ kNcm}$
$M_{bullonatura,SLE} = 5191 \text{ kNcm}$	$M_{bullonatura,SLU} = 7008 \text{ kNcm}$
$V_{anima,SLE} = 425 \text{ kN}$	$V_{anima,SLU} = 573 \text{ kN}$

Bulloni

$\phi_b = 2 \text{ cm}$ dimensione bullone
cl. 10.9 classe
 $f_{tb} = 100 \text{ kN/cm}^2$ resistenza a rottura del materiale del bullone
 $d_0 = 2.10 \text{ cm}$ dimensione foro
 $A_{res} = 2.45 \text{ cm}^2$ area resistente bullone
 $A = 3.14 \text{ cm}^2$ area lorda bullone

Il piano di taglio interessa la parte filettata della vite? **No**

$F_{v,Rd} = 151 \text{ kN}$
 $\mu = 0.3$ coefficiente di attrito
 $F_{p,C} = 172 \text{ kN}$ forza di precarico
 $F_{s,Rd} = 47 \text{ kN}$ resistenza allo scorrimento

$n_{sez} = 2$ numero di sezioni di taglio/superfici di attrito
 $n_{tot} = 12$ numero di bulloni

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

Forze sui bulloni (metodo semplificato)

$S_{N,anima,SLE} =$	0 kN	$S_{N,anima,SLU} =$	0 kN
$S_{M,anima,SLE} =$	64 kN	$S_{M,anima,SLU} =$	86 kN
$S_{T,anima,SLE} =$	35 kN	$S_{T,anima,SLU} =$	48 kN
$S_{tot,SLE} =$	99 kN	$S_{tot,SLU} =$	134 kN

Forze sui bulloni (metodo completo)

$S_{tot,SLE} =$	78 kN	$S_{tot,SLU} =$	106 kN
-----------------	-------	-----------------	--------

Verifica in area netta dell'anima

$A_{netta} =$	41.44 cm ²	
$I =$	7211 cm ⁴	
$W =$	342 cm ³	
$\sigma_{max} =$	10.44 kN/cm ²	≤ 36.72 Verificato!
$\max(\tau_s, \tau_i) =$	7.71 kN/cm ²	≤ 21.2 Verificato!
$\sigma_{id,max} =$	16.96 kN/cm ²	≤ 36.72 Verificato!

Verifica in area netta del coprighiunto

$A_{netta} =$	45.80 cm ²	
$I =$	5233 cm ⁴	
$W =$	295 cm ³	
$\sigma_{max} =$	23.77 kN/cm ²	≤ 36.72 Verificato!
$\tau_{med} =$	12.51 kN/cm ²	≤ 21.2 Verificato!
$\sigma_{id,max} =$	32.17 kN/cm ²	≤ 36.72 Verificato!

Verifica ad attrito del bullone

$F_{s,Ed} =$	39 kN	su singola superficie	≤ 47 Verificato!
--------------	-------	-----------------------	-----------------------

Verifica a taglio del bullone

$F_{v,Ed} =$	53 kN	su singola sezione	≤ 151 Verificato!
--------------	-------	--------------------	------------------------

Verifica a rifollamento

$F_{b,Ed} =$	106 kN	anima	≤ 116 Verificato!
$F_{b,Ed} =$	53 kN	singolo coprighiunto	≤ 83 Verificato!

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

16. TRAVERSO DI SPALLA

I traverzi di spalla del ponte sono costituiti da elementi a doppio T composto saldato, di altezza costante pari a 450 mm e luce pari a 4.40 m.

I carichi agenti sui traverzi intermedi sono quelli descritti al cap. 5. In aggiunta ai suddetti carichi, il traverso è soggetto alle azioni orizzontali da vento e sisma.

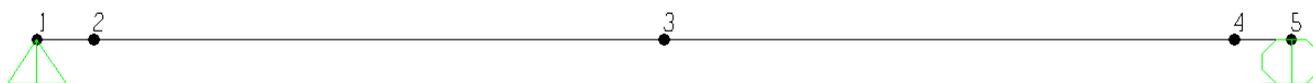
I traverzi vengono dimensionati utilizzando un modello locale con schema di trave semplicemente appoggiata.

16.1. ANALISI STRUTTURALE

1.1.12. Modello di calcolo

I traverzi sono stati modellati come trave in semplice appoggio, i cui vincoli sono le travi principali dell'impalcato.

Nodi:



Elementi

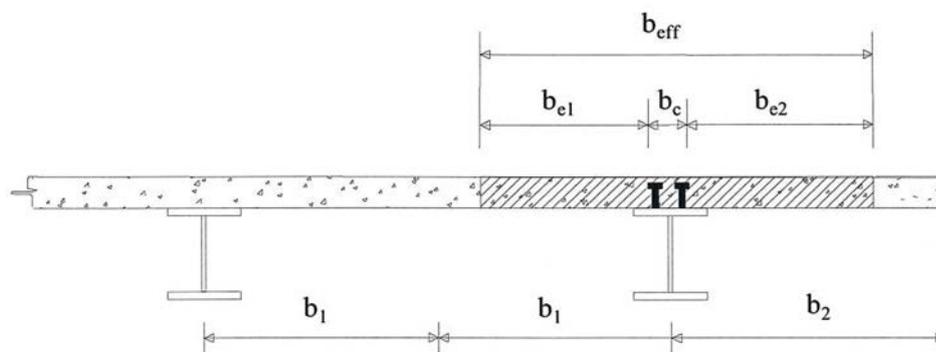


Sezioni



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

1.1.13. Calcolo delle larghezze collaboranti



Luce traversi = 440 cm

$b_0 = 0$ (conservativamente)

$b_1 = 50\text{ cm}$

$b_2 = 166.5\text{ cm}$

$b_{e1} = \min(440/8; 50) = 50\text{ cm}$

$b_{e2} = \min(440/8; 166.5) = 55\text{ cm}$

$b_{eff} = 50 + 55 = 105\text{ cm}$

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>11</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

1.1.14. Caratteristiche statiche sezioni di analisi

Soletta collaborante : base= 105 cm , altezza= 23 cm
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.1 cm dal lembo superiore
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 16 cm dal lembo superiore
 Gap di 2 cm
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
 Pendenza Trave = 0%

TABELLA RIASSUNTIVA	FASE 1	FASE 2	FASE 3
COEFF.OMOG.	inf	17.9	6.2
AREA OMOG.(cm ²)	129	276	527
Jx OMOG. (cm ⁴)	42046	137422	185821
BARIC. da lembo inf.(cm)	23	42	50
ASSE N da lembo inf.(cm)	70	47	47
Ss anima(cm ³)	763	2566	3322
Si anima(cm ³)	763	1434	1715
WS cls. (cm ³)	885	4849	9153
WS acc. (cm ³)	1869	41177	39546
Wi acc. (cm ³)	1869	3298	3739
J Tors. (cm ⁴)	84	30722	87725
I Orizz.(cm ⁴)	3646	1423697	4065812
A taglio orizz.(cm ²)	70	392	991
A taglio vert. (cm ²)	59	59	59

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

16.2. ANALISI DEI CARICHI

1.1.15. Carichi permanenti

I carichi permanenti applicati ai traversi sono quelli riportati nel capitolo 7.

1.1.16. Carichi accidentali

I carichi accidentali sono stati assegnati al traverso studiandone la ripartizione longitudinale su un modello a più campate di luce pari a 333 cm, rappresentativo del massimo passo dei traversi in asse tracciato. Sono stati applicati i carichi accidentali concentrati e distribuiti e per valutarne la percentuale di competenza del traverso maggiormente sollecitato, rappresentato dall'appoggio centrale.

In particolare per i carichi concentrati, a fronte di un carico applicato di 600 kN, la reazione sull'appoggio centrale risulta pari a 512 kN. Ne deriva che:

Coefficiente ripartizione carichi accidentali concentrati: $512 / 600.0 = 0.853$

1.1.17. Ritiro e termica

Le azioni da ritiro e termica, schematizzabili come un'azione assiale eccentrica rispetto alla sezione mista del traverso ed agente nel piano della soletta, sono state assegnate come una coppia concentrata agli estremi del traverso ed un'azione assiale su di esso costante. I valori delle sollecitazioni sono funzione della larghezza della striscia di soletta di competenza del traverso per l'azione da ritiro e dell'area del profilo metallico per l'azione termica.

1.1.18. Azioni di instabilità dovute alla piattabanda superiore compressa

Le azioni indotte dall'instabilità della piattabanda superiore compressa sono state assegnate a tutti i traversi. Al fine di massimizzare le azioni nella mezzeria del traverso indotte dalle instabilità, si sono considerate le medesime massime azioni di compressione agenti sulle due piattabande superiori, in modo da fornire un momento flettente costante sul traverso. Questa schematizzazione risulta certamente cautelativa in quanto, nelle condizioni dovute al transito dei carichi accidentali, le compressioni sulle due briglie sono certamente differenti. Negli involucri i carichi indotti dall'instabilità sono stati considerati invertibili, fornendo condizioni di presso/tenso flessione, e momenti concordi o discordi con quelli indotti dai carichi direttamente applicati al traverso.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>11</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLNV54A5001</p>	<p>A</p>

16.3. VERIFICA DEI TRAVERSI

1.1.19. Verifiche di resistenza

PROPRIETA' MECCANICHE DI VERIFICA :

Acciaio "S355dn08" MPa			Coefficiente Gamma del materiale = 1.05
SIGMA _{yd} = 338.10	TAU _{yd} = 195.20	0< spessore <= 16 mm	
SIGMA _{yd} = 338.10	TAU _{yd} = 195.20	16< spessore <= 40 mm	
SIGMA _{yd} = 319.05	TAU _{yd} = 184.20	40< spessore <= 63 mm	
SIGMA _{yd} = 319.05	TAU _{yd} = 184.20	63< spessore <= 80 mm	
SIGMA _{yd} = 300.00	TAU _{yd} = 173.21	80< spessore <= 100 mm	
SIGMA _{yd} = 300.00	TAU _{yd} = 173.21	100< spessore <= 150 mm	
SIGMA _{yd} = 300.00	TAU _{yd} = 173.21	150< spessore <= 200 mm	
SIGMA _{yd} = 300.00	TAU _{yd} = 173.21	200< spessore <= 250 mm	
SIGMA _{yd} = 300.00	TAU _{yd} = 173.21	250< spessore <= 400 mm	
SIGMA _{yd} = 300.00	TAU _{yd} = 173.21	400< spessore <= 600 mm	
SIGMA _{yd} = 300.00	TAU _{yd} = 173.21	600< spessore <= 800 mm	
SIGMA _{yd} = 300.00	TAU _{yd} = 173.21	800< spessore <= 1000 mm	
Armatura f _y = 450 MPa			Coefficiente Gamma del materiale = 1.15
SIGMA _{yd} = 391.30			
Calcestruzzo R _{ck} = 45 MPa			Coefficiente Gamma del materiale = 2.1261517
SIGMA _{cd} = 21.16			

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	11	EI2CLNV54A5001	A

SEZIONE :Ti

Aste :1 2 3 4

ELEMENTI COSTITUTIVI :

Soletta collaborante : base= 105 cm , altezza= 23 cm

Asta	1 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	0 <	2116 N/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	1 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	0 <	2116 N/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	3 asc x=	50.00	Sigma Sup Min =	-1631 <	2116 N/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+) (+)
Asta	1 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-333 <	2116 N/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+) (+)

Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.1 cm dal lenbo superiore

Asta	1 asc x=	0.00	Sigma Max =	1496 <	39130 N/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	3 asc x=	50.00	Sigma Min =	-12641 <	39130 N/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+) (+)

Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 16 cm dal lenbo superiore

Asta	1 asc x=	0.00	Sigma Max =	1223 <	39130 N/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	2 asc x=	200.00	Sigma Min =	-7908 <	39130 N/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+) (+)

Gap di 2 cm

Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm

Asta	1 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	0.98 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	1 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	0.94 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	2 asc x=	150.00	Sigma Sup Min =	-6.87 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+) (+)
Asta	2 asc x=	150.00	Sigma Inf Min =	-6.59 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+) (+)

Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm

Asta	1 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	0.94 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta	3 asc x=	50.00	Sigma Inf Max =	20.18 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+) (+)
Asta	2 asc x=	150.00	Sigma Sup Min =	-6.59 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+) (+)
Asta	4 asc x=	20.00	Sigma Inf Min =	-0.87 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	1 asc x=	0.00	Tau Sup Max =	8.95 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	1 asc x=	0.00	Tau Inf Max =	7.48 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	1 asc x=	0.00	Sigma Id. Sup =	16.02 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	V3_TRAVERSO_SLU :Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	3 asc x=	50.00	Sigma Id. Inf =	20.66 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+) (+)
Asta	1 asc x=	0.00	Tau Med =	11.47 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)

Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm

Asta	3 asc x=	50.00	Sigma Sup Max =	20.18 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (+) (+)
Asta	3 asc x=	50.00	Sigma Inf Max =	21.02 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	4 asc x=	20.00	Sigma Sup Min =	-0.87 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta	4 asc x=	20.00	Sigma Inf Min =	-0.91 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-cls:

Asta	1 asc x=	20.00	Scorrim. max =	-1193.61 kN/m	M22_TRAVERSO_SLU:Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 (-)
------	----------	-------	----------------	---------------	---

Progetto

Lotto

Codifica

IN17

11

EI2CLNV54A5001

A

ESTESO SOLLECITAZIONI NELLE SEZIONI PIU' SIGNIFICATIVE

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante	: base= 105 cm , altezza= 23 cm	: Sigma Sup Max = 0 < 2116 N/cm ² Verificato!
Soletta collaborante	: base= 105 cm , altezza= 23 cm	: Sigma Inf Max = 0 < 2116 N/cm ² Verificato!
Anima	: base= 14 mm , altezza= 422 mm	: Tau Sup Max = 8.95 < 19.52 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 14 mm , altezza= 422 mm	: Tau Inf Max = 7.48 < 19.52 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 14 mm , altezza= 422 mm	: Tau Med = 11.47 < 19.52 kN/cm ² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 1 M22_TRAVERSO_SLU:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

Asta	1 ascissa x = 0.00	MINIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1	CC:1
		Fase2 : [1.35]*Fase2	CC:1
		Ritiro : [0]*Fittiz	CC:1
		Fase3 : [1.35]*{IM1}+[1.5]*{[.6]*Vento}	CC:1/2

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante	: base= 105 cm , altezza= 23 cm
Armatura : num.	5 ferri diametro 12 mm a 6.1 cm dal lembo superiore
Armatura : num.	5 ferri diametro 12 mm a 16 cm dal lembo superiore
Gap di 2 cm	
Piattabanda Superiore	: base= 250 mm , altezza= 14 mm
Anima	: base= 14 mm , altezza= 422 mm
Piattabanda Inferiore	: base= 250 mm , altezza= 14 mm
Delta (angolo inclinazione anima)	= 0°
Pendenza Trave	= 0%

Coazione assiale (Ritiro) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	17.9	17.9	6.2	
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	0.0	45.5	45.5
MOMENTIO (kNm)	0.0	0.0	0.0	-1336.5	-1336.5
TAGLIO (kN)	-44.2	-20.5	0.0	-612.8	-677.5

AREA OMOG. (cm ²)	129	276	276	140	
Jx OMOG. (cm ⁴)	42046	137422	137422	56139	
BARIC. da lembo inf. (cm)	22.50	41.66	41.66	25.44	
ASSE N da lembo inf. (cm)	70.00	47.00	47.00	11.82	
Se anima (cm ³)	763	2566	2566	1039	
Si anima (cm ³)	763	1434	1434	866	
WS cls. (cm ³)	885	4849	4849	1260	
WS acc. (cm ³)	1869	41177	41177	2870	
Wi acc. (cm ³)	1869	3298	3298	2207	
S(Ybar) (cm ³)	-1075	-45847	-45847	-7926	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
25.00	0.00	0.00	0.00	0.79	0.79
26.40	0.00	0.00	0.00	0.76	0.76
68.60	0.00	0.00	0.00	-0.25	-0.25
70.00	0.00	0.00	0.00	-0.28	-0.28
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
6.10	0.00	0.00	0.00	1240.01	1240.01
16.00	0.00	0.00	0.00	1004.31	1004.31

Tensioni TAU & SigmaID

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
26.40	-0.57	-0.27	0.00	-8.10	-8.95	σi= 15.52
68.60	-0.57	-0.15	0.00	-6.75	-7.48	σi= 12.95
TAU MED (kN/cm ²)	-0.75	-0.35	0.00	-10.37	-11.47	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	-36.96	0.00	-413.74	-450.69	

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	11	EI2CLNV54A5001	A

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 105 cm , altezza= 23 cm : Sigma Sup Min = -1631 < 2116 N/cm² Verificato!
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.1 cm dal lembo superiore : Sigma Min = -12641 < 39130 N/cm² Verificato!

----- COMBINAZIONE N°: 3 M22_TRAVERSO_SLU:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

Asta 3 ascissa x = 50.00 MASSIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1 CC:1
 Fase2 : [1.35]*Fase2 CC:1
 Ritiro : [1.2]*Ritiro CC:1
 Termica : [-.9]*TermicaD CC:1
 Fase3 : [1.35]*{IM1}+[1.5]*{[.6]*Vento} CC:1/2

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 105 cm , altezza= 23 cm
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.1 cm dal lembo superiore
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 16 cm dal lembo superiore
 Gap di 2 cm
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
 Pendenza Trave = 0%

Coazione assiale (Ritiro) =0 kN

Coazione assiale (Termica) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMOG.	inf	17.9	17.9	6.2	6.2		
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-1260.2	-109.3	45.5	-1324.0	
MOMENTO (kNm)	4607.8	2031.8	16331.3	713.7	65068.8	88753.4	
TAGLIO (kN)	10.0	4.4	0.0	0.0	359.3	373.7	
AREA OMOG. (cm ²)	129	276	276	527	475		
Jx OMOG. (cm ⁴)	42046	137422	137422	185821	185703		
BARIC. da lembo inf. (cm)	22.50	41.66	41.66	41.66	49.70	49.82	
ASSE N da lembo inf. (cm)	22.50	41.66	3.20	-4.27	50.10		
Se anima (cm ³)	763	2566	2566	3322	3334		
Si anima (cm ³)	763	1434	1434	1715	1719		
WS cls. (cm ³)	885	4849	4849	9153	9205		
WS acc. (cm ³)	1869	41177	41177	39546	38488		
Wi acc. (cm ³)	1869	3298	3298	3739	3727		
S(Ybar) (cm ³)	-1075	-45847	-45847	-22290	-22009		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-23.47	-444.76	-45.72	-1117.53	-1631.47	
23.00	0.00	-4.42	-291.63	-31.56	0.00	-327.61	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
25.00	-2.47	-0.05	-4.97	-0.19	1.79	-5.89	
26.40	-2.31	-0.03	-4.80	-0.18	2.28	-5.05	
68.60	2.31	0.60	0.21	-0.02	17.06	20.16	
70.00	2.47	0.62	0.38	-0.02	17.55	21.00	
ARMAIURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
6.10	0.00	-328.77	-7213.97	-261.83	-4835.99	-12640.56	
16.00	0.00	-182.41	-6037.44	-223.81	-1367.10	-7810.76	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
26.40	0.13	0.06	0.00	0.00	4.61	4.80	σi= 9.72
68.60	0.13	0.03	0.00	0.00	2.38	2.54	σi= 20.64
TAU MED (kN/cm ²)	0.17	0.07	0.00	0.00	6.08	6.33	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	7.92	0.00	0.00	682.44	690.36	

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	11	EI2CLNV54A5001	A

Massimi riscontrati:
Soletta collaborante : base= 105 cm , altezza= 23 cm : Signa Inf Min = -333 < 2116 N/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 3 M22_TRAVERSO_SLU:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

Asta 1 ascissa x = 0.00 MASSIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1 CC:1
Fase2 : [1.35]*Fase2 CC:1
Ritiro : [1.2]*Ritiro CC:1
Termica : [-.9]*TermicaD CC:1
Fase3 : [1.35]*{LMI}+[1.5]*{[.6]*Vento} CC:1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 105 cm , altezza= 23 cm
Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.1 cm dal lembo superiore
Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 16 cm dal lembo superiore
Gap di 2 cm
Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
Pendenza Trave = 0%

Coazione assiale (Ritiro) =0 kN
Coazione assiale (Termica) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMOG.	inf	17.9	17.9	6.2	6.2		
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-1260.2	-107.2	-45.5	-1412.9	
MOMENTO (kNm)	0.0	0.0	16331.3	685.2	1336.5	18353.0	
TAGLIO (kN)	-44.2	-20.5	0.0	0.0	-600.9	-665.6	
AREA OMOG. (cm ²)	129	276	276	527	527		
Jx OMOG. (cm ⁴)	42046	137422	137422	185821	185821		
BARIC. da lembo inf. (cm)	22.50	41.66	41.66	49.70	49.70		
ASSE N da lembo inf. (cm)	70.00	47.00	3.20	-5.43	37.70		
Ss anima (cm ³)	763	2566	2566	3322	3322		
Si anima (cm ³)	763	1434	1434	1715	1715		
WS cls. (cm ³)	885	4849	4849	9153	9153		
WS acc. (cm ³)	1869	41177	41177	39546	39546		
Wi acc. (cm ³)	1869	3298	3298	3739	3739		
S(Ybar) (cm ³)	-1075	-45847	-45847	-22290	-22290		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	0.00	-444.76	-44.57	-37.23	-526.56	
23.00	0.00	0.00	-291.63	-30.98	-10.72	-333.33	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
25.00	0.00	0.00	-4.97	-0.19	-0.05	-5.21	
26.40	0.00	0.00	-4.80	-0.18	-0.04	-5.02	
68.60	0.00	0.00	0.21	-0.03	0.26	0.45	
70.00	0.00	0.00	0.38	-0.02	0.27	0.63	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
6.10	0.00	0.00	-7213.96	-255.63	-188.46	-7658.05	
16.00	0.00	0.00	-6037.43	-219.13	-117.25	-6373.81	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
26.40	-0.57	-0.27	0.00	0.00	-7.67	-8.52	σi= 15.59
68.60	-0.57	-0.15	0.00	0.00	-3.96	-4.69	σi= 8.13
TAU MED (kN/cm ²)	-0.75	-0.35	0.00	0.00	-10.17	-11.27	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	-36.96	0.00	0.00	-1135.29	-1172.25	

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	11	EI2CLNV54A5001	A

Massimi riscontrati:

Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.1 cm dal lembo superiore	: Sigma Max = 1496 < 39130 N/cm ² Verificato!
Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 16 cm dal lembo superiore	: Sigma Max = 1223 < 39130 N/cm ² Verificato!
Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm	: Sigma Sup Max = 0.98 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm	: Sigma Inf Max = 0.94 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm	: Sigma Sup Max = 0.94 < 33.81 kN/cm ² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 2 M22_TRAVERSO_SLU:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta	1	ascissa x = 0.00	MINIMI:	Fase1 : [1.35]*Fase1	CC:1
				Fase2 : [1.35]*Fase2	CC:1
				Termica : [.9]*TermicaD	CC:1
				Fase3 : [1.35]*{IM1}+[1.5]*{[.6]*Vento}	CC:1/2

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 105 cm , altezza= 23 cm
Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.1 cm dal lembo superiore
Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 16 cm dal lembo superiore
Gap di 2 cm
Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
Pendenza Trave = 0%

Coazione assiale (Termica) = 0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	17.9	6.2	6.2	
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	107.2	45.5	152.7
MOMENTO (kNm)	0.0	0.0	-685.2	-1336.5	-2021.7
TAGLIO (kN)	-44.2	-20.5	0.0	-612.8	-677.5

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
AREA OMG. (cm2)	129	276	527	140	
Jx OMG. (cm4)	42046	137422	185821	56139	
BARIC. da lembo inf. (cm)	22.50	41.66	49.70	25.44	
ASSE N da lembo inf. (cm)	70.00	47.00	-5.43	11.82	
Ss anima(cm3)	763	2566	3322	1039	
Si anima(cm3)	763	1434	1715	866	
WS cls. (cm3)	885	4849	9153	1260	
WS acc. (cm3)	1869	41177	39546	2870	
Wi acc. (cm3)	1869	3298	3739	2207	
S(Ybar) (cm3)	-1075	-45847	-22290	-7926	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
25.00	0.00	0.00	0.19	0.79	0.98
26.40	0.00	0.00	0.18	0.76	0.94
68.60	0.00	0.00	0.03	-0.25	-0.22
70.00	0.00	0.00	0.02	-0.28	-0.26
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
6.10	0.00	0.00	255.63	1240.01	1495.64
16.00	0.00	0.00	219.13	1004.31	1223.43

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
26.40	-0.57	-0.27	0.00	-8.10	-8.95	σi= 15.53
68.60	-0.57	-0.15	0.00	-6.75	-7.48	σi= 12.95
TAU MED (kN/cm ²)	-0.75	-0.35	0.00	-10.37	-11.47	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	-36.96	0.00	-413.74	-450.69	

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	11	EI2CLNV54A5001	A

Massimi riscontrati:

Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 16 cm dal lembo superiore : Signa Min = -7908 < 39130 N/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 3 M22_TRAVERSO_SLU:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

Asta 2 ascissa x = 200.00 MASSIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1 CC:1
 Fase2 : [1.35]*Fase2 CC:1
 Ritiro : [1.2]*Ritiro CC:1
 Termica : [-.9]*TermicaD CC:1
 Fase3 : [1.35]*{LMI}+[1.5]*{[.6]*Vento} CC:2/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 105 cm , altezza= 23 cm
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.1 cm dal lembo superiore
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 16 cm dal lembo superiore
 Gap di 2 cm
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
 Pendenza Trave = 0%

Coazione assiale (Ritiro) =0 kN

Coazione assiale (Termica) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMDG.	inf	17.9	17.9	6.2	6.2		
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-1260.2	-109.3	-45.5	-1415.1	
MOMENTO (kNm)	4858.7	2141.8	16331.3	713.8	60522.4	84568.0	
TAGLIO (kN)	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	6.0	
AREA OMDG. (cm ²)	129	276	276	527	485		
Jx OMDG. (cm ⁴)	42046	137422	137422	185821	185703		
BARIC. da lembo inf. (cm)	22.50	41.66	41.66	49.70	49.82		
ASSE N da lembo inf. (cm)	22.50	41.66	3.20	-4.26	49.54		
Ss anima (cm ³)	763	2566	2566	3322	3334		
Si anima (cm ³)	763	1434	1434	1715	1719		
WS cls. (cm ³)	885	4849	4849	9153	9205		
WS acc. (cm ³)	1869	41177	41177	39546	38489		
Wi acc. (cm ³)	1869	3298	3298	3739	3727		
S(Ybar) (cm ³)	-1075	-45847	-45847	-22290	-22013		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-24.74	-444.76	-45.72	-1068.78	-1583.99	
23.00	0.00	-4.66	-291.63	-31.56	0.00	-327.85	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
25.00	-2.60	-0.05	-4.97	-0.19	1.48	-6.33	
26.40	-2.44	-0.03	-4.80	-0.18	1.93	-5.52	
68.60	2.44	0.63	0.21	-0.02	15.69	18.95	
70.00	2.60	0.65	0.38	-0.02	16.14	19.76	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
6.10	0.00	-346.58	-7213.97	-261.84	-4681.14	-12503.52	
16.00	0.00	-192.28	-6037.44	-223.81	-1454.64	-7908.17	
Tensioni TAU & SignaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
26.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08	σi= 5.52
68.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	σi= 18.95
TAU MED (kN/cm ²)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	0.00	0.00	0.00	11.30	11.30	

Progetto

Lotto

Codifica

IN17

11

EI2CLNV54A5001

A

Massimi riscontrati:

Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm : Sigma Sup Min = -6.87 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm : Sigma Inf Min = -6.59 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm : Sigma Sup Min = -6.59 < 33.81 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 4 V3_TRAVERSO_SLU :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

Asta 2 ascissa x = 150.00 MASSIMI: Fase1 : Fase1 CC:1
 Fase2 : [0]*Fittiz CC:1
 Ritiro : [1.2]*Ritiro CC:1
 Fase3 : [1.35]*{[0]*Fittiz}+[1.5]*{[.6]*Vento} CC:1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 105 cm , altezza= 23 cm
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.1 cm dal lembo superiore
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 16 cm dal lembo superiore
 Gap di 2 cm
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
 Pendenza Trave = 0%

Coazione assiale (Ritiro) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	17.9	17.9	6.2	
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-1260.2	-45.5	-1305.7
MOMENTIO (kNm)	3413.2	0.0	16331.3	324.8	20069.3
TAGLIO (kN)	-7.4	0.0	0.0	6.0	-1.5

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
AREA OMOG. (cm2)	129	276	276	527	
Jx OMOG. (cm4)	42046	137422	137422	185821	
BARIC. da lembo inf. (cm)	22.50	41.66	41.66	49.70	
ASSE N da lembo inf. (cm)	22.50	47.00	3.20	0.32	
Ss anima (cm3)	763	2566	2566	3322	
Si anima (cm3)	763	1434	1434	1715	
WS cls. (cm3)	885	4849	4849	9153	
WS acc. (cm3)	1869	41177	41177	39546	
Wi acc. (cm3)	1869	3298	3298	3739	
S(Ybar) (cm3)	-1075	-45847	-45847	-22290	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	0.00	-444.76	-19.52	-464.28
23.00	0.00	0.00	-291.63	-13.08	-304.70
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
25.00	-1.83	0.00	-4.97	-0.08	-6.87
26.40	-1.71	0.00	-4.80	-0.08	-6.59
68.60	1.71	0.00	0.21	0.00	1.92
70.00	1.83	0.00	0.38	0.00	2.21
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
6.10	0.00	0.00	-7213.97	-111.14	-7325.11
16.00	0.00	0.00	-6037.44	-93.83	-6131.28

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
26.40	-0.10	0.00	0.00	0.08	-0.02	σi= 6.59
68.60	-0.10	0.00	0.00	0.04	-0.06	σi= 1.93
TAU MED (kN/cm ²)	-0.13	0.00	0.00	0.10	-0.03	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	0.00	0.00	11.24	11.24	



Progetto

Lotto

Codifica

IN17

11

EI2CLNV54A5001

A

Massimi riscontrati:

Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm : Sigma Inf Max = 20.18 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm : Sigma Id. Inf = 20.66 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm : Sigma Sup Max = 20.18 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm : Sigma Inf Max = 21.02 < 33.81 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 1 M22_TRAVERSO_SLU:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

Asta 3 ascissa x = 50.00 MASSIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1 CC:1
 Fase2 : [1.35]*Fase2 CC:1
 Ritiro : [1.2]*Ritiro CC:1
 Fase3 : [1.35]*{LML}+[1.5]*{[.6]*Vento} CC:1/2

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 105 cm , altezza= 23 cm
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.1 cm dal lembo superiore
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 16 cm dal lembo superiore
 Gap di 2 cm
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
 Pendenza Trave = 0%

Coazione assiale (Ritiro) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMOG.	inf	17.9	17.9	6.2		
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-1260.2	45.5	-1214.7	
MOMENTO (kNm)	4607.8	2031.8	16331.3	65068.8	88039.7	
TAGLIO (kN)	10.0	4.4	0.0	359.3	373.7	
AREA OMOG. (cm ²)	129	276	276	475		
Jx OMOG. (cm ⁴)	42046	137422	137422	185703		
BARIC. da lembo inf. (cm)	22.50	41.66	41.66	49.82		
ASSE N da lembo inf. (cm)	22.50	41.66	3.20	50.10		
Ss anima(cm ³)	763	2566	2566	3334		
Si anima(cm ³)	763	1434	1434	1719		
WS cls. (cm ³)	885	4849	4849	9205		
WS acc. (cm ³)	1869	41177	41177	38488		
Wi acc. (cm ³)	1869	3298	3298	3727		
S(Ybar) (cm ³)	-1075	-45847	-45847	-22009		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-23.47	-444.76	-1117.53	-1585.76	
23.00	0.00	-4.42	-291.63	0.00	-296.05	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
25.00	-2.47	-0.05	-4.97	1.79	-5.70	
26.40	-2.31	-0.03	-4.80	2.28	-4.87	
68.60	2.31	0.60	0.21	17.06	20.18	
70.00	2.47	0.62	0.38	17.55	21.02	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
6.10	0.00	-328.77	-7213.97	-4835.99	-12378.73	
16.00	0.00	-182.41	-6037.44	-1367.10	-7586.95	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
26.40	0.13	0.06	0.00	4.61	4.80	σi= 9.63
68.60	0.13	0.03	0.00	2.38	2.54	σi= 20.66
TAU MED (kN/cm ²)	0.17	0.07	0.00	6.08	6.33	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	7.92	0.00	682.44	690.36	

Progetto

Lotto

Codifica

IN17

11

EI2CLNV54A5001

A

Massimi riscontrati:

Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm : Signa Inf Min = -0.87 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm : Signa Sup Min = -0.87 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm : Signa Inf Min = -0.91 < 33.81 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 1 M22_TRAVERSO_SLU:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

Asta 4 ascissa x = 20.00 MINIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1 CC:1
 Fase2 : [1.35]*Fase2 CC:1
 Ritiro : [0]*Fittiz CC:1
 Fase3 : [1.35]*{LML}+[1.5]*{[.6]*Vento} CC:1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 105 cm , altezza= 23 cm
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.1 cm dal lembo superiore
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 16 cm dal lembo superiore
 Gap di 2 cm
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
 Pendenza Trave = 0%

Coazione assiale (Ritiro) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMOG.	inf	17.9	17.9	6.2		
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	0.0	-45.5	-45.5	
MOMENTIO (kNm)	0.0	0.0	0.0	-1282.0	-1282.0	
TAGLIO (kN)	44.2	20.5	0.0	394.1	458.8	
AREA OMOG. (cm ²)	129	276	276	140		
Jx OMOG. (cm ⁴)	42046	137422	137422	56139		
BARIC. da lembo inf. (cm)	22.50	41.66	41.66	25.44		
ASSE N da lembo inf. (cm)	70.00	47.00	47.00	39.64		
Ss anima (cm ³)	763	2566	2566	1039		
Si anima (cm ³)	763	1434	1434	866		
WS cls. (cm ³)	885	4849	4849	1260		
WS acc. (cm ³)	1869	41177	41177	2870		
Wi acc. (cm ³)	1869	3298	3298	2207		
S(Ybar) (cm ³)	-1075	-45847	-45847	-7926		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
25.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.12	
26.40	0.00	0.00	0.00	0.09	0.09	
68.60	0.00	0.00	0.00	-0.87	-0.87	
70.00	0.00	0.00	0.00	-0.91	-0.91	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
6.10	0.00	0.00	0.00	554.11	554.11	
16.00	0.00	0.00	0.00	328.03	328.03	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
26.40	0.57	0.27	0.00	5.21	6.06	σi= 10.49
68.60	0.57	0.15	0.00	4.34	5.07	σi= 8.82
TAU MED (kN/cm ²)	0.75	0.35	0.00	6.67	7.77	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	36.96	0.00	266.08	303.04	

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 								
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 25%;">Progetto</td> <td style="width: 25%;">Lotto</td> <td style="width: 25%;">Codifica</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IN17</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">EI2CLNV54A5001</td> <td style="text-align: center;">A</td> </tr> </table>	Progetto	Lotto	Codifica		IN17	11	EI2CLNV54A5001	A
Progetto	Lotto	Codifica							
IN17	11	EI2CLNV54A5001	A						

Massimi riscontrati:
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm : Sigma Id. Sup = 16.02 < 33.81 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 4 V3_TRAVERSO_SLU :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

Asta 1 ascissa x = 0.00 MINIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1 CC:1
 Fase2 : [1.35]*Fase2 CC:1
 Ritiro : [1.2]*Ritiro CC:1
 Fase3 : [1.35]*{LML}+[1.5]*{[.6]*Vento} CC:1/2

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 105 cm , altezza= 23 cm
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.1 cm dal lembo superiore
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 16 cm dal lembo superiore
 Gap di 2 cm
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
 Pendenza Trave = 0%

Coazione assiale (Ritiro) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMOG.	inf	17.9	17.9	6.2		
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-1260.2	45.5	-1214.7	
MOMENTO (kNm)	0.0	0.0	16331.3	-1336.5	14994.7	
TAGLIO (kN)	-44.2	-20.5	0.0	-612.8	-677.5	
AREA OMOG. (cm2)	129	276	276	140		
Jx OMOG. (cm4)	42046	137422	137422	56139		
BARIC. da lembo inf. (cm)	22.50	41.66	41.66	25.44		
ASSE N da lembo inf. (cm)	70.00	47.00	3.20	11.82		
Ss anima (cm3)	763	2566	2566	1039		
Si anima (cm3)	763	1434	1434	866		
WS cls. (cm3)	885	4849	4849	1260		
WS acc. (cm3)	1869	41177	41177	2870		
Wi acc. (cm3)	1869	3298	3298	2207		
S(Ybar) (cm3)	-1075	-45847	-45847	-7926		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	0.00	-444.76	0.00	-444.76	
23.00	0.00	0.00	-291.63	0.00	-291.63	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
25.00	0.00	0.00	-4.97	0.79	-4.18	
26.40	0.00	0.00	-4.80	0.76	-4.04	
68.60	0.00	0.00	0.21	-0.25	-0.03	
70.00	0.00	0.00	0.38	-0.28	0.10	
ARMAIURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
6.10	0.00	0.00	-7213.96	1240.01	-5973.95	
16.00	0.00	0.00	-6037.43	1004.31	-5033.13	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
26.40	-0.57	-0.27	0.00	-8.10	-8.95	σi= 16.02
68.60	-0.57	-0.15	0.00	-6.75	-7.48	σi= 12.95
TAU MED (kN/cm ²)	-0.75	-0.35	0.00	-10.37	-11.47	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	-36.96	0.00	-413.74	-450.69	



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	11	EI2CLNV54A5001	A

Massimi riscontrati:

Scorrimento Acciaio-cls:

: Scorrim. max = -1193.61 kN/m

COMBINAZIONE N°: 4 V3_TRAVERSO_SLU :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

Asta 1 ascissa x = 20.00 MINIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1 CC:1
 Fase2 : [1.35]*Fase2 CC:1
 Ritiro : [1.2]*Ritiro CC:1
 Fase3 : [1.35]*{LML}+[1.5]*{[.6]*Vento} CC:1/2

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 105 cm , altezza= 23 cm
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 6.1 cm dal lembo superiore
 Armatura : num. 5 ferri diametro 12 mm a 16 cm dal lembo superiore
 Gap di 2 cm
 Piattabanda Superiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Anima : base= 14 mm , altezza= 422 mm
 Piattabanda Inferiore : base= 250 mm , altezza= 14 mm
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°
 Pendenza Trave = 0%

Coazione assiale (Ritiro) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMOG.	inf	17.9	17.9	6.2		
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-1260.2	45.5	-1214.7	
MOMENTO (kNm)	843.3	381.4	16331.3	10919.2	28475.2	
TAGLIO (kN)	-40.2	-17.6	0.0	-612.8	-670.5	
AREA OMOG. (cm2)	129	276	276	452		
Jx OMOG. (cm4)	42046	137422	137422	185676		
BARIC. da lembo inf. (cm)	22.50	41.66	41.66	49.77		
ASSE N da lembo inf. (cm)	22.50	41.66	3.20	51.49		
Ss anima (cm3)	763	2566	2566	3329		
Si anima (cm3)	763	1434	1434	1718		
WS cls. (cm3)	885	4849	4849	9180		
WS acc. (cm3)	1869	41177	41177	38886		
Wi acc. (cm3)	1869	3298	3298	3730		
S(Ybar) (cm3)	-1075	-45847	-45847	-21969		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-4.41	-444.76	-174.46	-623.63	
23.00	0.00	-0.83	-291.63	0.00	-292.46	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
25.00	-0.45	-0.01	-4.97	0.38	-5.05	
26.40	-0.42	-0.01	-4.80	0.46	-4.77	
68.60	0.42	0.11	0.21	2.95	3.69	
70.00	0.45	0.12	0.38	3.03	3.97	
ARMAIURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
6.10	0.00	-61.71	-7213.96	-729.93	-8005.60	
16.00	0.00	-34.24	-6037.44	-147.73	-6219.40	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
26.40	-0.52	-0.23	0.00	-7.85	-8.60	σi= 15.64
68.60	-0.52	-0.13	0.00	-4.05	-4.70	σi= 8.94
TAU MED (kN/cm ²)	-0.68	-0.30	0.00	-10.37	-11.35	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-31.69	0.00	-1161.92	-1193.61	

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

1.1.20. Verifiche di stabilità dell'anima

Classificazione della sezione:

$$c / t = 42.2 / 1.40 = 30.14 < 72 \times 0.81 = 58.32 \quad \text{Classe 1}$$

L'anima del traverso risulta essere in classe uno nei confronti delle sollecitazioni di flessione.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	11	EI2CLNV54A5001	A

16.4. VERIFICHE DELLE SALDATURE DI COMPOSIZIONE

<i>Saldature cordone Superiore</i>								
Sezione	t Anima	Scorrimento	Ag minima	cordone		h gola.	τ	
	(mm)	[kN/cm]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN/cm ²]	
Sezione Trasverso	14	12.53	2.52	7	x	7	4.95	12.7

<i>Saldature cordone Inferiore</i>								
Sezione	t Anima	Scorrimento	Ag minima	cordone		h gola.	τ	
	(mm)	[kN/cm]	[cm ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN/cm ²]	
Sezione Trasverso	14	10.47	2.11	7	x	7	4.95	10.6

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

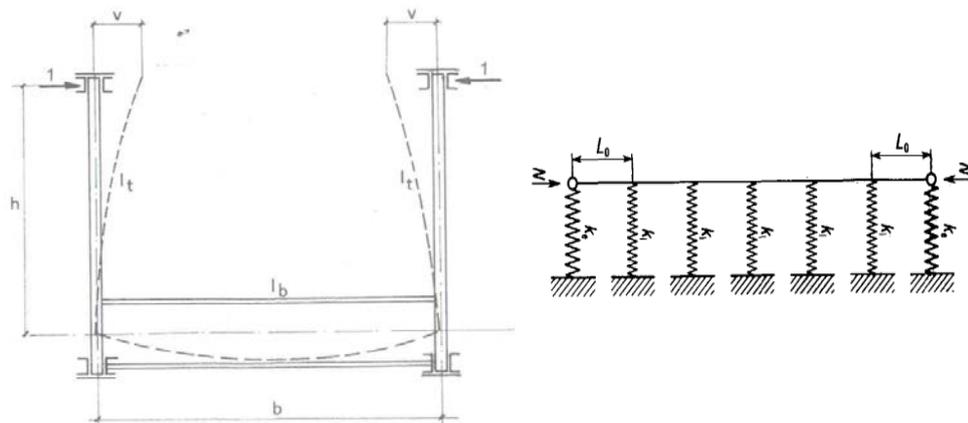
17. VERIFICA DI RIGIDEZZA DEI TELAI TRASVERSALI

Nella struttura in esame, lo sbandamento fuori piano della piattabanda compressa è impedito dai telai trasversali costituiti dagli irrigidenti trasversali e dai traversi.

Fisicamente tale meccanismo resistente si realizza poiché i telai costituiscono vincoli cedevoli di rigidezza sufficiente ad impedire lo sbandamento laterale della piattabanda compressa.

Ai sensi del punto 7.2.7 della C.N.R. 10011/97, per un'asta compressa continua con vincoli intermedi cedevoli, si definiscono i seguenti parametri:

N.B. Di seguito si riportano le verifiche dei telai trasversali del CV001 in quanto sono maggiormente sollecitati e hanno la stessa sezione.

VERIFICA DI RIGIDEZZA DEI TELAI TRASVERSALI (CNR 10011 § 7.2.7)**Caratteristiche statiche dei materiali**

Tensione di snervamento acciaio

$f_{yk} = 35.5 \text{ kN/cm}^2$

Coefficiente di sicurezza

$\gamma_{M0} = 1.05$

Tensione limite

$f_{yd} = 33.81 \text{ kN/cm}^2$

Caratteristiche statiche delle sezioni

Lunghezza montanti

$h = 95 \text{ cm}$

Area

$A = 45 \text{ cm}^2$

Momento d'inerzia nel piano d'inflessione

$I_T = 2665 \text{ cm}^4$

Raggio d'inerzia nel piano d'inflessione

$i_y = 8 \text{ cm}$

Lunghezza dei traversi

$b = 400 \text{ cm}$

Area

$A = 117 \text{ cm}^2$

Momento d'inerzia nel piano d'inflessione

$I_b = 42919 \text{ cm}^4$

Raggio d'inerzia nel piano d'inflessione

$i_y = 19 \text{ cm}$

Larghezza piattabanda superiore

$b_{ptb} = 40 \text{ cm}$

Spessore piattabanda superiore

$t_{ptb} = 3 \text{ cm}$

Area

$A_{ptb} = 120 \text{ cm}^2$

Momento d'inerzia fuori piano

$I_{ptb} = 16000 \text{ cm}^4$

Raggio d'inerzia

$i_y = 12 \text{ cm}$

Caratteristiche di sollecitazione nella piattabanda

Tensione di compressione nella piattabanda

$\sigma_{SLU} = -28.095 \text{ kN/cm}^2$

Azione assiale di compressione nella piattabanda

$N_{SLU} = -3371 \text{ kN}$

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

Verifica di rigidezza dei telai

Coefficiente ω	$\omega =$	1.20 -
Snellezza (Prospetto 7-IVc)	$\lambda_y =$	39 -
Luce libera di inflessione della piattabanda	$L_0 =$	333 cm
Coefficiente β	$\beta =$	1.35 -
Numero di campi	$n =$	5 -
	$B_{MIN} =$	1.2
	$\beta_{MAX} =$	3.54 -

METODO APPLICABILE

Rigidezza minima del telaio	$k_0 =$	13.66 kN/cm
<u>In via cautelativa si assume $k_i = k_e$</u>	$\zeta =$	1 -
	$\eta_i =$	1.48 -
	$\eta_e =$	1.48 -
	$\eta_i k_0 =$	20.26 kN/cm
Rigidezza del telaio	$k_i =$	140.67 kN/cm

Verificato

18. CARICHI APPOGGI

Spalla 1	Trave 1			Trave 2		
	Elastomero armato - $K_e = 3.89 \text{ kN/mm}$			Elastomero armato - $K_e = 3.89 \text{ kN/mm}$		
Carichi permanenti	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]
Fase 1 - Carichi permanenti strutturali	150	0	0	150	0	0
Fase 2 - Carichi permanenti portati	100	0	0	100	0	0
Ritiro	0	0	50	0	0	50
Massimi carichi permanenti	250	0	50	250	0	50
Minimi carichi permanenti	250	0	0	250	0	0
Effetti ambientali	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]
Variazione termica						
Variazione termica (+/-)	0	0	50	0	0	50
Vento (*)						
Vento +	50	50	0	50	50	0
Vento -	-50	-50	0	-50	-50	0
Fase 3 - Sovraccarichi accidentali da traffico	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]
Schema di carico 1 (*)						
Massimo carico sulla trave 1	550	0	0	350	0	0
Massimo carico sulla trave 2	350	0	0	550	0	0
Schema di carico 5						
Folla 5 kN/mq	100	0	0	100	0	0
Frenatura						
Frenatura (+/-)	0	0	150	0	0	150
Sisma SLV	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]
Sisma - Componente elementare direzione X (+/-)	50	0	200	50	0	200
Sisma - Componente elementare direzione Y (+/-)	50	200	0	50	200	0
Sisma - Componente elementare direzione Z (+/-)	50	0	0	50	0	0
Sisma SLV - Involuppo delle componenti (+/-)	80	200	200	80	200	200
Sisma SLC	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]
Sisma - Componente elementare direzione X (+/-)	50	0	200	50	0	200
Sisma - Componente elementare direzione Y (+/-)	100	200	0	100	200	0
Sisma - Componente elementare direzione Z (+/-)	100	0	0	100	0	0
Sisma SLC - Involuppo delle componenti (+/-)	145	200	200	145	200	200
(*) Le condizioni sono tra loro mutuamente esclusive.						
COMBINAZIONI DI CARICO	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]
SLU verticale max	1050	50	200	1050	50	200
SLU verticale min	150			150		
SLE rara verticale max	800	50	150	800	50	150
SLE rara verticale min	150			150		
SLV	350	200	200	350	200	200
SLC	350	200	250	350	200	250

Progetto

Lotto

Codifica

IN17

11

EI2CLNV54A5001

A

Spalla 2	Trave 1			Trave 2		
	Elastomero armato - Ke = 3.89 kN/mm			Elastomero armato - Ke = 3.89 kN/mm		
Carichi permanenti	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]
Fase 1 - Carichi permanenti strutturali	150	0	0	150	0	0
Fase 2 - Carichi permanenti portati	100	0	0	100	0	0
Ritiro	0	0	50	0	0	50
Massimi carichi permanenti	250	0	50	250	0	50
Minimi carichi permanenti	250	0	0	250	0	0
Effetti ambientali	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]
Variazione termica						
Variazione termica (+/-)	0	0	50	0	0	50
Vento (*)						
Vento +	50	50	0	50	50	0
Vento -	-50	-50	0	-50	-50	0
Fase 3 - Sovraccarichi accidentali da traffico	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]
Schema di carico 1 (*)						
Massimo carico sulla trave 1	550	0	0	350	0	0
Massimo carico sulla trave 2	350	0	0	550	0	0
Schema di carico 5						
Folla 5 kN/mq	100	0	0	100	0	0
Frenatura						
Frenatura (+/-)	0	0	150	0	0	150
Sisma SLV	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]
Sisma - Componente elementare direzione X (+/-)	50	0	200	50	0	200
Sisma - Componente elementare direzione Y (+/-)	50	200	0	50	200	0
Sisma - Componente elementare direzione Z (+/-)	50	0	0	50	0	0
Sisma SLV - Involuppo delle componenti (+/-)	80	200	200	80	200	200
Sisma SLC	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]
Sisma - Componente elementare direzione X (+/-)	50	0	200	50	0	200
Sisma - Componente elementare direzione Y (+/-)	100	200	0	100	200	0
Sisma - Componente elementare direzione Z (+/-)	100	0	0	100	0	0
Sisma SLC - Involuppo delle componenti (+/-)	145	200	200	145	200	200
(*) Le condizioni sono tra loro mutuamente esclusive.						
COMBINAZIONI DI CARICO	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]	Vert. [kN]	Trasv. [kN]	Long. [kN]
SLU verticale max	1050	50	200	1050	50	200
SLU verticale min	150			150		
SLE rara verticale max	800	50	150	800	50	150
SLE rara verticale min	150			150		
SLV	350	200	200	350	200	200
SLC	350	200	250	350	200	250

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

19. VERIFICA DELLE NERVATURE IN CORRISPONDENZA DEGLI APPOGGI E DEI MARTINETTI

Caratteristiche geometriche

Spessore anima trave	10	mm	→	1.0	cm
Altezza anima trave	1148	mm	→	114.8	cm
Inclinazione anima rispetto a verticale	0	°	→	0.00	rad
Quota irrigidente long. da intradosso	0	mm	→	0.0	cm
Larghezza piattabanda inferiore	600	mm	→	60.0	cm
Spessore piattabanda inferiore	24	mm	→	2.4	cm
Contropiastra	12	mm	→	1.2	cm
Diametro dell'appoggio	550	mm	→	55.0	cm
Numero irrigidenti a tutta altezza	1				
Spessore irrigidente a tutta altezza	10	mm	→	1.0	cm
Larghezza irrigidente a tutta altezza	150	mm	→	15.0	cm
Numero nervature aggiuntive	2				
Spessore nervature	10	mm	→	1.0	cm
Larghezza nervature	150	mm	→	15.0	cm
Altezza nervature	400	mm	→	40.0	cm
Distanza nervature da irrigidenti	150	mm	→	15.0	cm
Massimo spostamento longitudinale	0	mm	→	0.0	cm

Coefficiente di diffusione carico 1.0 → 45.0 °

Nota: ai sensi della CNR 10030/87 §5.2 è possibile utilizzare un coefficiente = 2.5

Lunghezza di diffusione del carico	62.2	cm
Lunghezza di diffusione anima	62.2	cm
Lunghezza di diffusione irrigidente	15.0	cm
Lunghezza di diffusione nervatura 1	15.0	cm
Lunghezza di diffusione nervatura 2	15.0	cm

Area di diffusione totale	107.2	cm ²
Area di diffusione anima	62.2	cm ²
Area di diffusione irrigidenti	15.0	cm ²
Area di diffusione nervature 1	15.0	cm ²
Area di diffusione nervature 2	15.0	cm ²

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

Carico agente ponderato allo S.L.U.

Carichi permanenti 353 kN

Carichi accidentali Fase 3 742.5 kN

Vento 45 kN

$$N_{Tot} = 1140 \text{ kN}$$

Si verifica l'irrigidimento di appoggio per un carico agente pari a 1200 kN

Verifica di stabilità della sezione a croce

Si verifica la stabilità della sezione a croce data dalle larghezze efficaci dell'anima e degli irrigidenti come asta incernierata soggetta ad un carico di punta pari al caico totale agente. La quota parte di anima collaborante è pari a 12 volte lo spessore per parte in assenza di nervature aggiuntive, oppure pari alla larghezza della diffusione del carico nella sezione in cima alle nervature aggiuntive.

Carico agente sulla sezione 1200 kN

Lunghezza efficace anima 55.0 cm

Lunghezza efficace irrigidenti 12.0 cm

Area efficace sezione a croce 67.0 cm²

Momento di inerzia della sezione 1130 cm⁴

Raggio di inerzia sezione -

Snellezza - → $\omega = -$

Tensione di verifica : -

Coefficiente di imperfezione α 0.49

Snellezza adimensionale λ 0.37

Coefficiente Φ 0.61 → $\chi = 0.92$

Verifica N_{Soll}/N_{Res} : 0.61 < 1.00 Verificato

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

Verifica saldatura anima – piattabanda inferiore

Si verifica la saldatura dell'anima alla piattabanda inferiore considerando agente un carico pari alla quota parte della reazione totale proporzionale all'area di diffusione dell'anima stessa.

Carico agente 696 kN



$$\text{Area di gola: } A_g = 2 \times b_{\text{cor}} \times \sqrt{2}/2 \times L_{\text{diff Anima}} = 70.4 \quad \text{cm}^2$$

$$\sigma_{\perp} = 9.89 \quad \text{kN/cm}^2$$

$$\tau_{//} = 7.47 \quad \text{kN/cm}^2$$

$$\sigma = 12.40 \quad \text{kN/cm}^2 < 24.85 \text{ kN/cm}^2$$

Per $\tau_{//}$ vedi paragrafo: *Saldature di composizione*

Verifica saldature irrigidenti - anima

Si verifica la saldatura degli irrigidenti all'anima considerando agente un carico pari alla quota parte della reazione proporzionale all'area di diffusione degli irrigidenti stessi.

Carico agente 168 kN



Slot per saldature 4.0 cm

Lunghezza efficace saldatura: $L_{\text{eff}} = 106.8 \quad \text{cm}$

$$\text{Area di gola: } A_g = \text{Num Irrigidenti} \times (2 \times b_{\text{cor}} \times \sqrt{2}/2 \times L_{\text{eff}}) = 241.7 \quad \text{cm}^2$$

$$\sigma = 0.69 \quad \text{kN/cm}^2 < 24.85 \text{ kN/cm}^2$$

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2CLNV54A5001	A

Verifica saldature nervature aggiuntive - anima

Si verifica la saldatura delle nervature aggiuntive all'anima considerando agente un carico pari alla quota parte della reazione proporzionale all'area di diffusione delle coppia di nervature maggiormente

Carico agente 168 kN



Slot per saldature 4.0 cm

Lunghezza efficace saldatura : $L_{eff} =$ 36.0 cm

$$\text{Area di gola: } A_g = \text{Num. Nervature} \times (2 \times b_{cor} \times \sqrt{2}/2 \times L_{eff}) = 40.7 \quad \text{cm}^2$$

$$\sigma = 4.12 \quad \text{kN/cm}^2 < 24.85 \text{ kN/cm}^2$$

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica E12CLIV05A5001	A

1. VALIDAZIONE DEI PROGRAMMI DI CALCOLO

1.1. ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO

Ai sensi del punto 10.2 del N.T.C. 2008 si dichiara quanto segue.

1.2. TIPO DI ANALISI SVOLTA

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di più codici di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Per quanto riguarda i criteri di modellazione e le caratteristiche dei programmi utilizzati si rimanda ai relativi paragrafi.

1.3. ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

Titolo SAP2000 – Structural analysis program
Versione 7.50, 8, 14.2
Produttore Computers & Structures
Utente SETECO INGEGNERIA SRL
Licenza GP4U48XG77V7R5M2C2WOBNZ4ODXV9XFGDZUPCWR55Z7V8GVALPFUHC*****#

Titolo WININV2012**
Versione 2.7.2
Produttore Seteco Ingegneria Srl
Utente SETECO INGEGNERIA SRL
Licenza 4EGKSH7A9OM6B948JP6O*****

Titolo WINVER2012**
Versione 5.2.22
Produttore Seteco Ingegneria Srl
Utente SETECO INGEGNERIA SRL
Licenza 2CEIQJ587MK4972EOS3Q*****

Titolo SAPBRIDGE2008**
Versione 2.0
Produttore Seteco Ingegneria Srl
Utente SETECO INGEGNERIA SRL
Licenza 2CEIQJ587MK4972ASK2Q*****

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>11</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLIV05A5001</p>	<p>A</p>

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica E12CLIV05A5001	A

Titolo STRAUS7
Versione 2.4.6 – B5
Produttore HSH
Utente SETECO INGEGNERIA SRL
Licenza CKMWNOUWGVS RPDCDACO*****

Titolo WINPLASTIC**
Versione 5.3.1
Produttore Seteco Ingegneria Srl
Utente SETECO INGEGNERIA SRL
Licenza 4EGKSH7A9OM6B948JP6O*****

Titolo TRAVILOG
Versione TITANIUM
Produttore Logical Soft
Utente SETECO INGEGNERIA SRL
Licenza 6TTG65VFXB5AGPNYL3CYY*****

Titolo VcaSlu – Verifica cemento armato Stato limite ultimo
Versione 7.7
Produttore Prof. Piero Gelfi
Utente SETECO INGEGNERIA SRL
Licenza Free

****NB:** I programmi sviluppati internamente, sono utilizzati esclusivamente dalla Seteco Ingegneria s.r.l, e vengono redatti, controllati, approvati e validati internamente, con una serie di test svolti, in prima istanza dall'ingegnere informatico, e successivamente a campione da diversi ingegneri.

Questi test, consistono in una serie di controlli quali l'affidabilità dei codici di calcolo, la leggibilità dei risultati, l'individuazione degli errori ed il controllo sulla coerenza risultati.

I singoli tests validanti sono riportati sui manuali d'uso di ogni singolo programma e sono conservati presso i nostri uffici.

Gli input dati a tali programmi sono files out di uscita da programmi acquistati, come il SAP2000 – Structural analysis program, e quindi di evidente validità.

Tali programmi per essere utilizzati, hanno bisogno di un codice di licenza, creato da un apposito generatore di licenze che risiede su Cd appositamente chiuso in cassaforte.

Solo il gestore dell'area informatica ha la possibilità di accedere a questo Cd.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica E12CLIV05A5001	A

1.4. AFFIDABILITÀ DEI CODICI DI CALCOLO

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo dei software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dai produttori dei software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. L'affidabilità e la robustezza dei codici di calcolo sono garantite attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

1.5. MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

1.6. INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE

I software prevedono una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo 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.

1.7. 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 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.