

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>2 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	2 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	2 di 830								

Indice

1	DESCRIZIONE GENERALE	8
1.1	VITA NOMINALE E CLASSE D'USO DELLA STRUTTURA.....	10
2	RIFERIMENTI DI CALCOLO	12
2.1	NORMATIVE	12
2.2	ELABORATI DI RIFERIMENTO	15
2.3	UNITA' DI MISURA	15
3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DEL SITO	16
3.1	STRUTTURA METALLICA	16
3.2	BULLONI.....	17
3.3	CALASSE DI ESCUZIONE DELLE STRUTTURE IN ACCIAIO.....	18
3.3.1	CLASSE DI CONSEGUENZA.....	18
3.3.2	CATEGORIA DI SERVIZIO E DI PRODUZIONE.....	18
3.3.3	DETERMINAZIONE DELLA CLASSE DI ESECUZIONE	19
3.4	SOLETTA MISTA ACCIAIO – CALCESTRUZZO	20
3.4.1	CONNETTORI A PIOLO.....	20
3.4.2	CALCESTRUZZO.....	21
3.4.3	ACCIAIO DA ARMATURA	22
3.4.4	RESISTENZA DI CALCOLO	23
4	ANALISI DEI CARICHI	24
4.1	CARICHI PERMANENTI AGENTI SULLA SEZIONE TRASVERSALE (G_1 E G_2)	25
4.1.1	FASE 1.....	25
4.1.2	FASE 2.....	28
4.2	CARICHI MOBILI (Q_{IK} E Q_{IK}).....	31
4.2.1	RIPARTIZIONE LONGITUDINALE DEI CARICHI	32
4.2.2	RIPARTIZIONE TRASVERSALE DEI CARICHI MOBILI.....	36
4.3	RITIRO ED EFFETTI VISCOSI (E_2).....	44
4.3.1	DEFORMAZIONE DA RITIRO E COEFFICIENTE DI VISCOSITÀ	45
4.3.2	AZIONI DA RITIRO.....	46

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	3 di 830

4.4	VARIAZIONE TERMICA DIFFERENZIALE (E3)	47
4.5	VARIAZIONE TERMICA UNIFORME (E3)	49
4.6	EFFETTI DEI CEDIMENTI (E1)	53
4.7	EFFETTI DELLA FRENATURA (Q₃)	53
4.8	EFFETTI DELLA CENTRIFUGA (Q₄)	54
4.9	AZIONE VARIABILE DEL VENTO (Q₅)	55
4.9.1	VENTO A PONTE CARICO	56
4.9.2	VENTO A PONTE SCARICO	59
4.9.3	VENTO IN FASE DI MONTAGGIO	59
4.10	AZIONI SISMICHE (E)	60
4.11	URTI DEI VEICOLI IN SVIO (Q₈)	61
5	CRITERI DI CALCOLO ADOTTATI	62
5.1	CRITERI DI CALCOLO E DI VERIFICA PER LE AZIONI STATICHE	62
5.2	ANALISI GLOBALE ELASTICA	63
5.2.1	FASI DI CALCOLO	63
5.2.2	ELENCO DEI FILES DI ANALISI	66
5.3	COMBINAZIONI DELLE AZIONI	69
5.3.1	AZIONI NELLE VERIFICHE AGLI STATI LIMITE	71
5.3.2	STATI LIMITE ULTIMI	71
5.3.3	STATI LIMITE DI ESERCIZIO	72
6	MODELLI DI CALCOLO ADOTTATI	73
6.1	DISCRETIZZAZIONE DELLA STRUTTURA	74
6.1.1	NODI	74
6.1.2	ELEMENTI	75
6.1.3	MODELLO DI CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI	79
6.2	CARATTERISTICHE STATICHE DELLE SEZIONI	101
6.2.1	LARGHEZZE COLLABORANTI DI ANALISI	101
6.2.2	CARATTERISTICHE STATICHE DELLE TRAVI PRINCIPALI	109
6.2.3	INERZIE DIAFRAMMI	129
6.2.4	ELEMENTI SOLETTA	129
6.3	ANALISI GLOBALE E CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI	130
6.4	MASSIME AZIONI INTERNE	130
6.4.1	SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	130

6.4.2 DIAGRAMMA DELLE MASSIME E MINIME SOLLECITAZIONI DI VERIFICA.....133

7 VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI 137

7.1 DISTRIBUZIONE DELLE SEZIONI STRUTTURALI137

7.2 TRAVI LONGITUDINALI – VERIFICHE S.L.U142

7.2.1 VERIFICA DELLE SEZIONI144

7.3 TRAVI LONGITUDINALI - VERIFICHE S.L.E627

7.3.1 VERIFICA S.L.E. TENSIONALE - RIEPILOGO COEFFICIENTI DI SFRUTTAMENTO.....628

7.3.2 VERIFICA S.L.E. “WEB BREATHING” TENSIONALE - RIEPILOGO COEFFICIENTI DI SFRUTTAMENTO.....630

7.4 VERIFICA A TRAZIONE CONVENZIONALE DELLA SOLETTA.....633

7.5 TRAVI LONGITUDINALI - VERIFICHE A FATICA634

7.5.1 MODELLI DI CARICO PER LE VERIFICHE A FATICA.....634

7.5.2 CATEGORIE DI DETTAGLIO636

7.5.3 VERIFICHE PER VITA ILLIMITATA.....638

7.6 FRECCHE E CONTROMONTE643

7.7 VERIFICHE INTEGRATIVE651

7.7.1 SALDATURE DI COMPOSIZIONE651

7.8 VERIFICA DEGLI IRRIGIDENTI652

7.8.1 CONCIO TIPICO652

7.8.2 CONCIO C4 – C8.....653

7.9 VERIFICA DEI PIOLI.....654

8 DIAFRAMMI E CONTROVENTI 663

8.1 DIAFRAMMI INTERMEDI – 2L90X8.....663

8.1.1 EFFETTI GLOBALI664

8.1.2 VERIFICHE DI RESISTENZA671

8.1.3 VERIFICHE DEI COLLEGAMENTI.....673

8.1.4 VERIFICHE A FATICA.....677

8.2 DIAFRAMMI DI SPALLA – 2L100X10.....679

8.2.1 EFFETTI GLOBALI679

8.2.2 SOLLECITAZIONI DI ANALISI680

8.2.3 VERIFICHE682

8.3 DIAFRAMMI DI PILA – 2L100X10683

8.3.1 SOLLECITAZIONI DI ANALISI684

8.3.2 VERIFICHE DI RESISTENZA687

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	5 di 830

8.3.3	VERIFICHE DEI COLLEGAMENTI.....	689
8.3.4	VERIFICHE A FATICA.....	693
8.4	CONTROVENTI INFERIORI	695
8.4.1	VALORI MASSIMI DI VERIFICA ALLO SLU.....	696
8.4.2	VERIFICHE DI RESISTENZA	699
8.4.3	VERIFICHE DEI COLLEGAMENTI.....	701
8.4.4	VERIFICHE A FATICA.....	705
	CONTROVENTI SUPERIORI.....	707
8.4.5	VALORI MASSIMI DI VERIFICA ALLO SLU.....	707
8.4.6	VERIFICHE DI RESISTENZA	710
8.4.7	VERIFICHE DEI COLLEGAMENTI.....	712
9	APPARECCHI DI APPOGGIO E GIUNTI.	716
9.1	SPALLA 1 E SPALLA 2.....	717
9.2	PILA 1 E PILA 8	719
9.3	PILA 2 E PILA 7	721
9.4	PILA 3.....	723
9.5	PILA 4.....	725
9.6	PILA 5.....	727
9.7	PILA 6.....	729
10	NERVATURE DI APPOGGIO	733
10.1	NERVATURA DI APPOGGIO SPALLA	733
10.1.1	ESERCIZIO.....	733
10.1.2	SOSTITUZIONE APPOGGI.....	737
10.2	NERVATURA DI APPOGGIO PILA.....	741
10.2.1	ESERCIZIO.....	741
10.2.2	SOSTITUZIONE APPOGGI.....	745
11	PASSERELLE DI ISPEZIONE.....	749
11.1	DESCRIZIONE	749
11.2	ANALISI DEI CARICHI	749
11.2.1	CARICHI STRUTTURALI	749
11.2.2	CARICHI PORTATI.....	749
11.2.3	CARICHI VARIABILI	749

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	6 di 830

11.3	VERIFICA DEI PROFILI LONGITUDINALI (UPN 140)	750
11.3.1	GENERALITÀ	750
11.3.2	VERIFICA DI STABILITA'	751
11.3.3	VERIFICA TENSIONALE	753
11.3.4	VERIFICA DI DEFORMABILITA'	753
11.4	VERIFICA DEI PROFILI TRASVERSALI (UPN 100)	754
11.4.1	GENERALITÀ	754
11.4.2	VERIFICA DI STABILITA'	755
11.4.3	VERIFICA TENSIONALE	757
11.4.4	VERIFICA DI DEFORMABILITA'	757
11.4.5	VERIFICA DEL COLLEGAMENTO	758
11.5	VERIFICA DEL PARAPETTO	759
11.5.1	GENERALITÀ	759
11.5.2	VERIFICA DI STABILITA'	760
11.5.3	VERIFICA DEL COLLEGAMENTO	762
12	SOLETTA D'IMPALCATO	766
12.1	DESCRIZIONE E MODALITA' DI CALCOLO DELLA SOLETTA	766
12.2	FASE I	768
12.2.1	ANALISI DEI CARICHI	768
12.2.2	MODELLO DI CALCOLO	769
12.3	FASE II	775
12.3.1	ANALISI DEI CARICHI	775
12.3.2	MODELLO DI CALCOLO	776
12.4	FASE III	779
12.4.1	RIPARTIZIONE TRASVERSALE DEI CARICHI MOBILI SU SOLETTA	779
12.4.2	LARGHEZZE COLLABORANTI	781
12.4.3	EFFETTI DEI CARICHI DA TRAFFICO	787
12.4.4	VENTO	798
12.5	VERIFICHE LOCALI IN CONDIZIONI DI SVIO	799
12.5.1	PREMESSA	799
12.5.2	ANALISI DEI CARICHI	800
12.5.3	AZIONI DI PROGETTO	804
12.5.4	VERIFICA A TENSOFFLESSIONE	805
12.5.5	VERIFICA A TAGLIO	807
12.5.6	AZIONI DI VERIFICA	809

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	7 di 830

12.5.7 VERIFICA DI RESISTENZA AGLI SLU	810
12.5.8 VERIFICHE DI FESSURAZIONE AGLI SLE	818
12.5.9 VERIFICHE TENSIONALI AGLI SLE	823
12.6 INCIDENZE.....	826

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	8 di 830

1 DESCRIZIONE GENERALE

Nell'ambito dell'Itinerario Napoli-Bari si inserisce il Raddoppio della Tratta Canello - Benevento - II° Lotto Funzionale Frasso Telesino - Vitulano oggetto di progettazione definitiva. Le Opere d'Arte di Linea e Puntuali oggetto del presente documento sono Cavalcaferrovia IV01 appartenente alla S.P.116 (ex S.S.265) al km 18+993.70.

Il ponte in oggetto è realizzato in sistema misto acciaio - calcestruzzo con schema statico di trave continua a più campate di luce netta 36.0 m per le campate centrali e 30.0 m per quelle iniziali e finali con una luce complessiva di 312.0 m.

L'impalcato è caratterizzato da una larghezza complessiva in campata variabile tra 12.2÷13.1 m dato lo sviluppo prevalentemente curvilineo del tracciato planimetrico (di cui 8.50÷9.4 m per la carreggiata stradale).

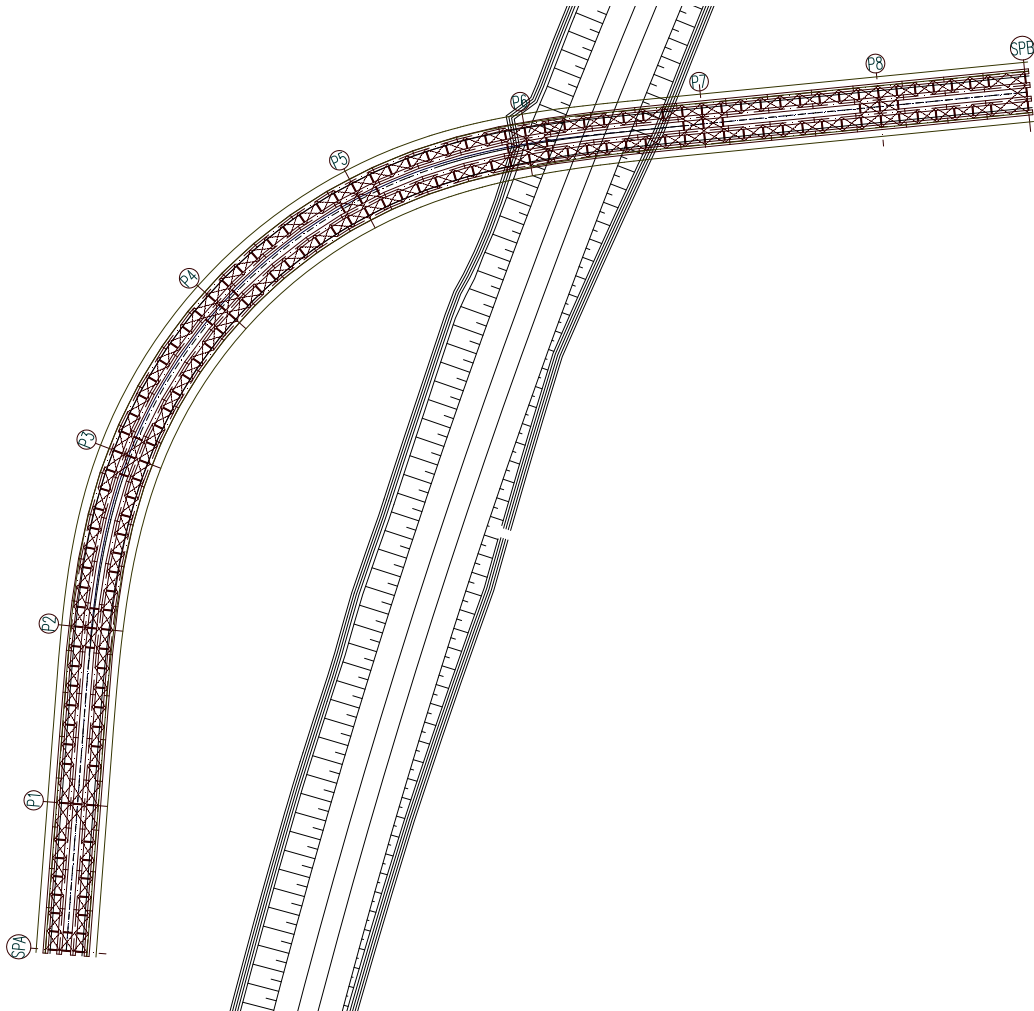


Figura 1-1: Planimetria

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	9 di 830

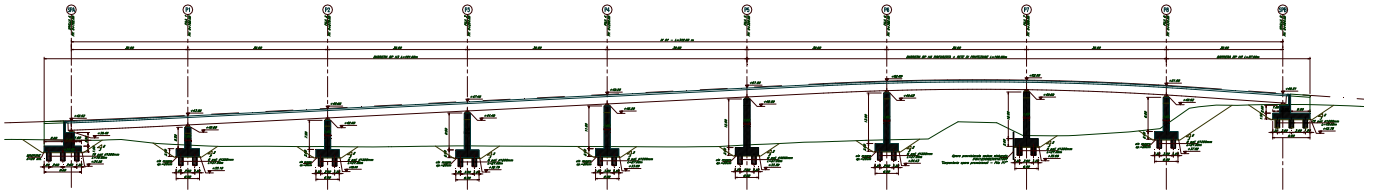


Figura 1-2: Sezione longitudinale

L'impalcato in sistema misto acciaio - calcestruzzo è costituito da 4 travi metalliche longitudinali, caratterizzate da un'altezza minima pari a 1900 mm. Le quattro travi sono connesse in direzione trasversale mediante traversi realizzati con schema reticolare, solo sulle sezioni di appoggio si hanno le tre cellule interamente diaframmate come riscontrabile dalle figure seguenti. La soletta presenta un'altezza variabile da un minimo di 25 cm ad un massimo di 35 cm circa. Il controvento inferiore e superiore è realizzato mediante controventi a croce di Sant'Andrea.

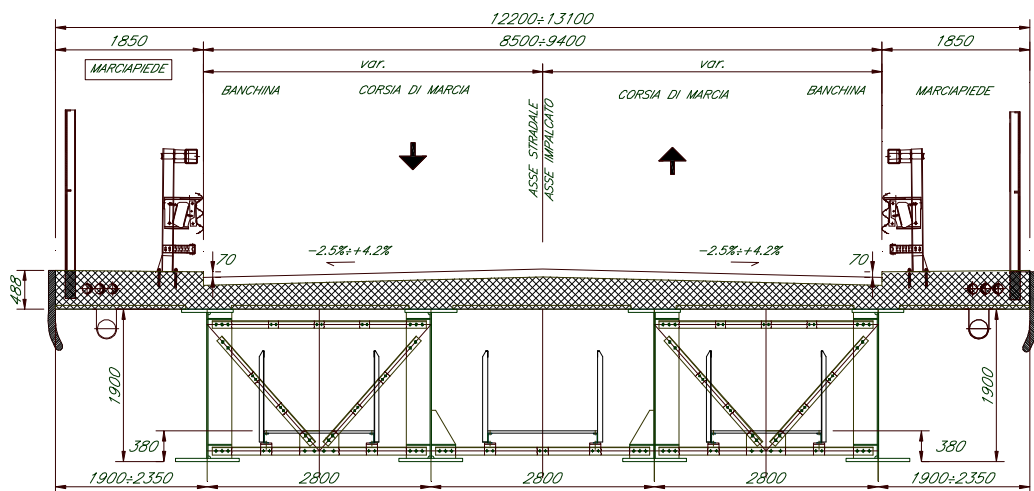
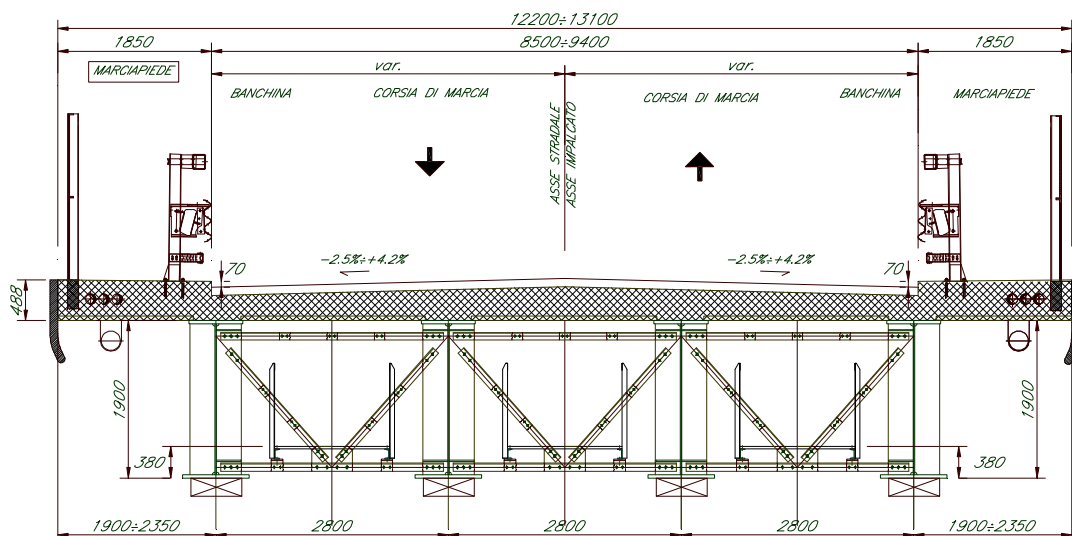


Figura 1-3: Sezione trasversale Tipica



	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>10 di 830</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	10 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	10 di 830								

Figura 1-4: Sezione trasversale su appoggio

Il cavalcaferrovia è stato suddiviso in conci da C1 a C11. I conci C1 sono i conci di spalla e presentano una lunghezza di circa 9m. Su pila, invece, sono stati inseriti i conci C4 e C8 entrambi di lunghezza pari a 10m. Nel resto dell'impalcato sono presenti conci di lunghezza variabile da un minimo di 8m ad un massimo di 9m. I vari segmenti vengono giuntati mediante saldature a completa penetrazione.

Lo schema di vincolo dell'impalcato prevede un sistema di isolamento realizzato mediante isolatori circolari tipo "FIP Industriale" in elastomero armato. Gli isolatori sono caratterizzati da una ridotta rigidità orizzontale, elevata rigidità verticale e opportuna capacità dissipativa. Queste caratteristiche consentono rispettivamente di aumentare il periodo proprio della struttura, di sostenere i carichi verticali senza apprezzabili cedimenti e di contenere lo spostamento orizzontale della struttura isolata.

Il viadotto in oggetto è progettato per una vita nominale pari a 100 anni. Gli si attribuisce inoltre una classe d'uso IV ("Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico") ai sensi del D. Min. 14/01/2008.

1.1 VITA NOMINALE E CLASSE D'USO DELLA STRUTTURA

La vita nominale di un'opera strutturale V_N viene definita, dal punto 2.4.1 del D.M. 14 gennaio 2008, come il *numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata.*

La vita nominale dei diversi tipi di opere è riportata nella tabella 2.4.I del D.M. 14 gennaio 2008; nel caso in esame, la costruzione è di **tipo 3**, caratterizzata quindi da una vita nominale $V_N \geq 100$ anni.

<i>Tipi di Costruzione</i>		V_N [anni]
1	Opere provvisorie - Opere Provvisionali - Strutture in fase costruttiva.	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale.	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica.	≥ 100

Tabella 1-1: Vita nominale V_N per diversi tipi di opere (tabella 2.4.I del D.M. 14 gennaio 2008)

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, il punto 2.4.2 del D.M. 14 gennaio 2008 prevede che le costruzioni siano suddivise in 4 classi d'uso, definite nella seguente tabella.

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

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>11 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	11 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	11 di 830								

comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Tabella 1-2: Classe d'uso per diversi tipi di opere (paragrafo 2.4.2 del D.M. 14 Gennaio 2008)

Le strutture in esame rientrano tutte nella **Classe IV**, quindi il coefficiente d'uso è pari a 2.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>12 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	12 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	12 di 830								

2 RIFERIMENTI DI CALCOLO

2.1 NORMATIVE

Nella redazione del progetto strutturale si fa riferimento al quadro normativo ai sensi del D. M. 14 gennaio 2008; il riferimento principale per la determinazione dei carichi agenti sulle strutture, le verifiche di sicurezza degli elementi strutturali di impalcato sarà pertanto:

D.M. 14 gennaio 2008 - *“Norme tecniche per le costruzioni”* con la relativa circolare applicativa del 2 febbraio 2009 n. 617 - *“Istruzione per l'applicazione delle nuove Norme tecniche per le costruzioni”*.

Ulteriori prescrizioni sono fornite dal Capitolato RFI e dal Manuale di progettazione RFI di seguito precisati:

RFI DTC SI PS SP IFS 002 C - *“Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili” – Parte II – Sezione 12 – Ponti, Viadotti, Sottovia e Cavalcavia;*

RFI DTC SI PS MA IFS 001 C - *“Manuale di progettazione delle opere civili” – Parte II – Sezione 2 – Ponti e Strutture.*

Nei casi in cui le enunciate normative italiane si presentino carenti di informazioni in relazione a particolari studi specifici, si fa riferimento a normative europee ed al sistema degli Eurocodici, ed in particolare:

UNI EN 1990:2006 - EUROCODICE 0 - *“Criteri generali di progettazione strutturale”* con il relativo NAD del 24.09.2010;

UNI EN 1991-1-1:2004 - EUROCODICE 1 Parte 1-1 - *“Azioni sulle strutture - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici”* con il relativo NAD del 24.09.2010;

UNI EN 1991-1-4:2005 - EUROCODICE 1 Parte 1-4 - *“Azioni in generale - Azioni del vento”* con il relativo NAD del 24.09.2010;

UNI EN 1991-1-5:2004 - EUROCODICE 1 Parte 1-5 - *“Azioni in generale - Azioni termiche”* con il relativo NAD del 24.09.2010;

UNI EN 1991-2:2005 - EUROCODICE 1 Parte 2 - *“Carichi da traffico sui ponti”* con il relativo NAD del 24.09.2010;

UNI EN 1992-1-1:2005 - EUROCODICE 2 Parte 1-1 - *“Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Regole generali e regole per gli edifici”* con il relativo NAD del 24.09.2010;

UNI EN 1993-1-1:2005 - EUROCODICE 3 Parte 1-1 - *“Progettazione delle strutture di acciaio - Regole generali e regole per gli edifici”* con il relativo NAD del 24.09.2010;

UNI ENV 1993-1-1:1993 - EUROCODICE 3 Parte 1-1 - *“Progettazione delle strutture di acciaio - Regole generali e regole per gli edifici”* con il relativo NAD, allegato al D.M. 9 gennaio 1996 - *“Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, ordinario e precompresso e per le strutture metalliche”*;

UNI EN 1993-1-5:2007 - EUROCODICE 3 Parte 1-5 - *“Progettazione delle strutture di acciaio - Elementi strutturali a lastra”* con il relativo NAD del 25.02.2011;

UNI EN 1993-1-8:2005 - EUROCODICE 3 Parte 1-8 - *“Progettazione delle strutture di acciaio - Progettazione dei collegamenti”* con il relativo NAD del 24.09.2010;

UNI EN 1993-1-9:2005 - EUROCODICE 3 Parte 1-9 - *“Progettazione delle strutture di acciaio - Fatica”* con il relativo NAD del 25.02.2011;

UNI EN 1993-1-10:2005 - EUROCODICE 3 Parte 1-10 - *“Progettazione delle strutture di acciaio - Resilienza del materiale e proprietà attraverso lo spessore”* con il relativo NAD del 24.09.2010;

UNI EN 1993-2:2007 - EUROCODICE 3 Parte 2 - *“Progettazione delle strutture in acciaio Ponti di acciaio”* con il relativo NAD del 25.02.2011;

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>13 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	13 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	13 di 830								

UNI EN 1994-1-1:2005 - EUROCODICE 4 parte 1-1 - *“Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Regole generali e regole per gli edifici”* con il relativo NAD del 24.09.2010;

UNI EN 1994-2:2006 - EUROCODICE 4 parte 2 - *“Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Regole generali e regole per i ponti”* con il relativo NAD del 24.09.2010;

UNI EN 1997-1:2005 - EUROCODICE 7 parte 1 - *“Progettazione geotecnica - Regole generali”* con il relativo NAD del 24.09.2010;

UNI EN 1998-1:2005 - EUROCODICE 8 parte 1 - *“Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici”* con il relativo NAD del 24.09.2010;

UNI EN 1998-2:2011 - EUROCODICE 8 parte 2 - *“Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Ponti”* con il relativo NAD del 24.09.2010;

UNI EN 1998-5:2005 - EUROCODICE 8 parte 5 - *“Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”* con il relativo NAD del 25.02.2011.

UNI EN 14122-3 – *“Sicurezza del macchinario - Mezzi di accesso permanenti al macchinario - Parte 3: Scale, scale a castello e parapetti”*

Per le azioni del vento, si considera inoltre il documento rilasciato dal C.N.R. il 19 febbraio 2009:

- **CNR-DT 207/2008** - *“Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni”*.

In fase di predimensionamento dell'impalcato e per un successivo confronto dei risultati ottenuti, vengono considerati anche i seguenti documenti di comprovata affidabilità, che hanno costituito la base per le verifiche di sicurezza dei ponti in struttura in acciaio negli ultimi venticinque anni:

- **CNR-UNI 10011/98** - *“Costruzioni in Acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione”*;
- **CNR-UNI 10016/85** - *“Travi composte acciaio-calcestruzzo. Istruzioni per il calcolo e l'esecuzione”*.
- **CNR 10030/87** - *“Anime irrigidite di travi a parete piena”*.

Per quanto concerne le caratteristiche del materiale calcestruzzo armato, si considerano:

- **UNI EN 206:2016** - *“Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità”*;
- **UNI 11104:2016** - *“Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206”*;
- **UNI EN 10080:2005** - *“Acciaio saldabile per cemento armato - Generalità”*.

Per quanto concerne le caratteristiche del materiale acciaio e dei sistemi di connessione, si considerano:

- **UNI EN 10025-1:2005** - *“Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura”*;
- **UNI EN 10025-5:2005** - *“Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica”*;
- **UNI EN ISO 4016:2011** - *“Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato - Categoria C”*.
- **UNI EN ISO 4034:2013** - *“Dadi esagonali normali (tipo 1) - Categoria C”*;
- **UNI EN 14399-1:2005** - *“Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato - Parte 1: Requisiti generali”*;
- **UNI EN 14399-3:2005** - *“Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato Parte 3: Sistema HR - Assieme vite e dado esagonali”*;

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>14 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	14 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	14 di 830								

UNI EN 14399-4:2005 - "Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato - Parte 4: Sistema HV - Assieme vite e dado esagonali";

UNI EN 14399-5:2005 - "Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato - Parte 5: Rondelle piane";

UNI EN 14399-6:2005 - "Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato - Parte 6: Rondelle piane smussate";

UNI EN ISO 898-1:2013 - "Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio - Parte 1: Viti e viti prigioniere con classi di resistenza specificate - Filettature a passo grosso e a passo fine";

UNI EN ISO 898-2:2012 - "Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio al carbonio e acciaio legato - Parte 2: Dadi con classi di resistenza specificate - Filettatura a passo grosso e filettatura a passo fine";

UNI EN ISO 4063:2011 - "Saldatura e tecniche affini - Nomenclatura e codificazione numerica dei processi";

UNI EN ISO 13918:2009 - "Saldatura - Prigionieri e ferrule ceramiche per la saldatura ad arco dei prigionieri";

UNI EN ISO 14555:2014 - "Saldatura - Saldatura ad arco dei prigionieri di materiali metallici".

Per l'esecuzione delle strutture, si considerano le regole contenute nei seguenti documenti:

- **UNI EN 13670:2010** - "Esecuzione di strutture di calcestruzzo";
- **UNI EN 1090-2:2008** - "Esecuzione di strutture di acciaio - Requisiti tecnici per strutture di acciaio";
- **UNI 11011:1962** - "Codice di pratica per la preparazione dei lembi nella saldatura per fusione di strutture in acciaio".

Inoltre si è fatto riferimento a:

REGOLAMENTO (UE) N.1299/2014 DELLA COMMISSIONE del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione europea e S.M

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>15 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	15 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	15 di 830								

2.2 ELABORATI DI RIFERIMENTO

Gli elaborati presi a riferimento per la redazione del presente progetto sono i seguenti:

IF26.1.2.E.ZZ.P7.IV.01.0.0.001.A	Inquadramento generale opera
IF26.1.2.E.ZZ.PZ.IV.01.0.0.001.B	Pianta scavi e sezione longitudinale - Tav. 1 di 2
IF26.1.2.E.ZZ.PZ.IV.01.0.0.002.B	Pianta scavi e sezione longitudinale - Tav. 2 di 2
IF26.1.2.E.ZZ.PZ.IV.01.0.0.003.B	Pianta fondazioni, pianta impalcato e prospetto longitudinale - Tav. 1 di 2
IF26.1.2.E.ZZ.PZ.IV.01.0.0.004.B	Pianta fondazioni, pianta impalcato e prospetto longitudinale - Tav. 2 di 2
IF26.1.2.E.ZZ.BB.IV.01.0.4.001.B	Carpenteria spalla SPA
IF26.1.2.E.ZZ.BB.IV.01.0.4.002.B	Carpenteria spalla SPB
IF26.1.2.E.ZZ.BB.IV.01.0.5.001.B	Carpenteria pile P1-P2-P8
IF26.1.2.E.ZZ.BB.IV.01.0.5.002.B	Carpenteria pile P3-P4-P5
IF26.1.2.E.ZZ.BB.IV.01.0.5.003.B	Carpenteria pila P6
IF26.1.2.E.ZZ.BB.IV.01.0.5.004.B	Carpenteria pila P7
IF26.1.2.E.ZZ.BZ.IV.01.0.7.008.B	Carpenteria impalcato - Tav. 1/4
IF26.1.2.E.ZZ.BZ.IV.01.0.7.002.B	Carpenteria impalcato - Tav. 2/4
IF26.1.2.E.ZZ.BZ.IV.01.0.7.003.B	Carpenteria impalcato - Tav. 3/4
IF26.1.2.E.ZZ.BZ.IV.01.0.7.004.B	Carpenteria impalcato - Tav. 4/4
IF26.1.2.E.ZZ.PZ.IV.01.0.3.003B	Opere provvisoriale pila P7
IF26.1.2.E.ZZ.BZ.IV.01.0.7.005.B	Diaframmi Intermedi - Diaframmi di Pila - Diaframmi di spalla
IF26.1.2.E.ZZ.BZ.IV.01.0.7.006.B	Controventi inferiori - Controventi superiori
IF26.1.2.E.ZZ.BZ.IV.01.0.7.007.B	Carpenteria soletta
IF26.1.2.E.ZZ.BZ.IV.01.0.7.001.B	Appoggi e giunti di dilatazione
IF26.1.2.E.ZZ.BZ.IV.01.0.7.009.B	Arredi di impalcato
IF26.1.2.E.ZZ.CL.IV.01.0.7.001.B	Relazione di calcolo Impalcato

2.3 UNITA' DI MISURA

Salvo diverse specificazioni, le unità di misura correntemente utilizzate, in conformità al sistema degli Eurocodici ed al D.P.R. n. 802 del 12 agosto 1982 e s.m.i., sono:

- forze e carichi:	[kN], [kN/m], [kN/m²];
- massa specifica:	[kg/m³];
- peso specifico:	[kN/m³];
- tensioni e resistenze:	[kN/cm²], [N/mm²], [kPa], [MPa];

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF26</td> <td style="text-align: center;">12 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0107 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">16 di 830</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	16 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	16 di 830								

- momenti: [kN cm]. ; [kN m].

3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DEL SITO

La struttura dell'impalcato è costituita da elementi di carpenteria metallica (profili saldati composti, piastre, angolari, bulloni e pioli) e dal calcestruzzo per il getto di completamento delle solette.

3.1 STRUTTURA METALLICA

Per la determinazione delle caratteristiche dei materiali da utilizzare per la struttura metallica (piatti per profili saldati composti di travi longitudinali e trasversi, piatti per coprigiunti ed irrigidimenti, angolari), si fa riferimento ai paragrafi 11.3.4 del D.M. 2008, alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali) ed alla sezione 3 dell'Eurocodice 3 EN 1993-1-1:2005.

Utili informazioni sulla determinazione dei massimi valori ammissibili dello spessore degli elementi e sulla scelta del grado di resilienza sono state ricavate dalla UNI EN 1993-1-10:2005 e dalla UNI EN 10164:2005.

L'acciaio impiegato per l'impalcato è di tipo S 355 J2.

Le caratteristiche meccaniche variano a seconda che lo spessore sia inferiore o superiore ai 40 [mm], come indicato dal D.M. 14 gennaio 2008 al paragrafo 11.3.4.1 e riportato nella seguente tabella.

<i>Proprietà</i>	<i>Simbolo e formula di calcolo</i>	<i>Valore numerico e unità di misura</i>	<i>Riferimento D. M. 2008</i>
Tipo di acciaio		S 355 J2	
Carico unitario di rottura a trazione	f_{tk}	510 [N/mm ²] per $t \leq 40$ [mm] 490 [N/mm ²] per $t > 40$ [mm]	[Tab. 11.3.IX]
Carico unitario di snervamento	f_{yk}	355 [N/mm ²] per $t \leq 40$ [mm] 335 [N/mm ²] per $t > 40$ [mm]	[Tab. 11.3.IX]
Modulo di elasticità	E	210000 [N/mm ²]	[11.3.4.1]
Coefficiente di Poisson	ν	0.3	[11.3.4.1]
Coefficiente di dilatazione termica	α_c	0.000012 °C ⁻¹	[11.3.4.1]
Massa volumica	ρ_c	7850 [kg/m ³]	[11.3.4.1]

Tabella 3-1: Proprietà caratteristiche dell'acciaio secondo D. M. 2008 (paragrafo 11.3.4.1) per profili a sezione aperta laminati a caldo (UNI EN 10025-5), al variare dello spessore

Al fine di scongiurare il fenomeno dello strappo lamellare all'atto della saldatura, il costruttore dovrà verificare, in funzione delle tecniche e degli accorgimenti di saldatura utilizzati, se sia necessario l'impiego di lamiere qualificate secondo la UNI EN 10164:2005. Le caratteristiche meccaniche dell'acciaio non dipendono tuttavia dalla classe qualitativa, pertanto rimangono valide le caratteristiche riportate nella precedente tabella.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>17 di 830</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	17 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	17 di 830								

La resistenza di calcolo R_d si pone nella forma (D. M. 14 gennaio 2008 punto 4.2.4.1.1):

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_M}$$

in cui:

R_k	è il valore caratteristico della resistenza (a trazione, compressione, flessione, taglio e torsione) della membratura, determinata dai valori caratteristici dei materiali e dalle caratteristiche geometriche degli elementi strutturali, dipendenti della classe della sezione;
γ_M	è il fattore parziale globale relativo al modello di resistenza adottato: <ul style="list-style-type: none"> - $\gamma_{M0} = 1.05$ per la resistenza delle sezioni di Classe 1-2-3-4; - $\gamma_{M1} = 1.05$ per la resistenza all'instabilità delle membrature; - $\gamma_{M2} = 1.25$ per la resistenza, nei riguardi della frattura, delle sezioni tese (indebolite dai fori).

3.2 BULLONI

Per i bulloni utilizzati nelle giunzioni a taglio (conformi alle UNI EN ISO 4016:2011, UNI 4034:2013 e UNI EN ISO 898-1:2001) e ad attrito (conformi alle UNI EN 14399-3:2005 e 14399-4:2005) vengono sempre impiegati bulloni ad alta resistenza, con le seguenti resistenze di progetto:

Classe	f_{tb} [N/mm ²]	f_{yb} [N/mm ²]
10.9	1000	900

Tabella 3-2: Resistenze di progetto dei bulloni utilizzati (tabella 11.3.XII.b del D. M. 2008)

Le rosette per le giunzioni ad attrito devono essere conformi alle caratteristiche dimensionali previste dalle norme UNI EN 14399-5:2005 e UNI EN 14399-6:2005 e realizzate in acciaio C 50 secondo le UNI EN 10083-2:2006 temperato e rinvenuto HRC 32-40.

I bulloni disposti con asse verticale devono avere, se possibile, la testa della vite verso l'alto ed il dado verso il basso. Devono essere previste una rosetta sotto la vite ed una sotto il dado (UNI EN 14399-5,6:2005).

Per la verifica dei bulloni e delle saldature a parziale penetrazione ed a cordone d'angolo, si utilizzano i coefficienti di sicurezza indicati nella tabella 4.2.XII del D.M. 2008, ovvero $\gamma_{M2} = 1.25$.

Per la verifica delle saldature a piena penetrazione, in conformità con quanto indicato nel paragrafo 4.2.8.2.1 del D.M. 2008 ed in considerazione del fatto che generalmente vengono realizzati con materiali d'apporto aventi resistenza uguale o maggiore a quella degli elementi collegati, si assume che la resistenza di calcolo dei collegamenti sia pari alla resistenza di progetto del più debole degli elementi connessi.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF26</td> <td style="text-align: center;">12 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0107 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">18 di 830</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	18 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	18 di 830								

3.3 CALSSE DI ESECUZIONE DELLE STRUTTURE IN ACCIAIO

Per le strutture in acciaio e miste acciaio-calcestruzzo, le UNI EN 1090-2 introducono, al punto 4.1.2, la classe di esecuzione. Vengono fornite quattro classi di esecuzione da 1 a 4, identificate da EXC1 a EXC4, per le quali il requisito restrittivo cresce da EXC1 a EXC4.

L'Appendice B della UNI EN 1090-2 fornisce una guida per la scelta della corretta classe di esecuzione.

3.3.1 CLASSE DI CONSEGUENZA

Il primo passo per la scelta della classe di esecuzione è la determinazione della classe di conseguenze, il cui riferimento è l'Appendice B (informativa) della UNI EN 1990, che individua 3 livelli ai fini della differenziazione dell'affidabilità.

<i>Classe d'uso</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Esempi di edifici ed opere civili</i>
CC3 (ALTA)	Elevate conseguenze per perdita di vite umane, o conseguenze molto gravi in termini economici, sociali o ambientali	Gradinate in impianti sportivi, edifici pubblici nei quali le conseguenze del collasso sono alte (es.: sala da concerti)
CC2 (STANDARD)	Conseguenze medie per perdita di vite umane, conseguenze considerevoli in termini economici, sociali o ambientali	Edifici residenziali e per uffici, edifici pubblici nei quali le conseguenze del collasso sono medie (es.: edificio per uffici)
CC1 (BASSA)	Conseguenze basse per perdita di vite umane, conseguenze modeste o trascurabili in termini economici, sociali o ambientali	Costruzioni agricole, nelle quali generalmente nessuno entra (es.: magazzini), serre

Tabella 3-3: Classe di conseguenza per diversi tipi di opere (prospetto B.1 dell'UNI EN 1990).

Per il caso in esame si individua la classe di conseguenze standard CC2.

3.3.2 CATEGORIA DI SERVIZIO E DI PRODUZIONE

Durante le fasi di esecuzione e di esercizio della struttura, possono insorgere rischi dovuti alla complessità dell'esecuzione dei lavori ed all'incertezza delle azioni gravanti sulla struttura, che possono evidenziare difetti nella struttura durante il suo utilizzo.

Per tenere in conto di queste tipologie di rischio, sono state introdotte le categorie di servizio e le categorie di produzione

<i>Categoria di servizio</i>	<i>Criterio</i>
SC1	- Strutture e componenti progettate solo per azioni quasi statiche (esempio: Edifici); - Strutture e componenti con connessioni progettate per bassa duttilità in zone a bassa sismicità; - Strutture e componenti progettate per la fatica degli apparecchi di sollevamento (classe S0).
SC2	- Strutture e componenti progettate per le azioni fatica secondo la EN 1993 (esempi: Ponti stradali e ferroviari, gru (classe da S1 a S9), strutture suscettibili alle vibrazioni indotte dal vento, dalla folla o dalla rotazione di macchine); - Strutture e componenti con connessioni progettate per media (CD"B") o alta (CD"A") duttilità in zona a media o alta sismicità.

Tabella 3-4: Criteri suggeriti per la determinazione della categoria di servizio (prospetto B.1 dell'UNI EN 1090-2)

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF26</td> <td style="text-align: center;">12 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0107 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">19 di 830</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	19 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	19 di 830								

<i>Categoria di produzione</i>	<i>Criterio</i>
PC1	<ul style="list-style-type: none"> - Componenti non saldati realizzati con qualsiasi tipo di acciaio; - Componenti saldati realizzati con acciai di qualità inferiore a S355;
PC2	<ul style="list-style-type: none"> - Componenti saldati realizzati con acciai di qualità uguale o superiore a S355; - Componenti essenziali per l'integrità strutturale che vengono assemblati mediante saldatura in cantiere; - Componenti formati a caldo o che ricevono un trattamento termico durante la fabbricazione; - Strutture tralicciate realizzate con profili tubolari circolari.

Tabella 3-5: Criteri suggeriti per la determinazione della categoria di servizio (prospetto B.1 dell'UNI EN 1090-2)

Si osserva che l'impalcato in esame appartiene alla categoria di servizio SC2 ed alla categoria di produzione PC2.

3.3.3 DETERMINAZIONE DELLA CLASSE DI ESECUZIONE

La classe di esecuzione delle strutture viene determinata combinando la classe di conseguenze e le categorie di servizio e produzione secondo il seguente schema fornito al punto B.3 delle UNI EN 1090-2.

<i>Classe di Conseguenze</i>		<i>CC1</i>		<i>CC2</i>		<i>CC3</i>	
<i>Categoria di servizio</i>		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
<i>Categoria di produzione</i>	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC3
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC4

Tabella 3-6: matrice raccomandata per la determinazione delle classi di esecuzione (prospetto B.3 dell'UNI EN 1090-2)

Come si può rilevare, la classe di esecuzione raccomandata per l'impalcato in esame è la EXC3.

L'elenco dei requisiti relativi alle classi di esecuzione è fornito nel punto A.3 della. Si UNI EN 1090-2, al quale si rimanda per i dettagli.

Si evidenzia che per la EXC3 è richiesta la completa tracciabilità e la marcatura dei prodotti.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF26</td> <td style="text-align: center;">12 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0107 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">20 di 830</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	20 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	20 di 830								

3.4 SOLETTA MISTA ACCIAIO – CALCESTRUZZO

I materiali costituenti la soletta mista sono il calcestruzzo utilizzato per le lastre predalles e per il getto e le barre di armatura superiore ed inferiore della soletta. Vi sono inoltre i connettori a piolo tipo Nelson per il collegamento con la struttura in carpenteria metallica.

3.4.1 CONNETTORI A PIOLO

Per i connettori a piolo, il paragrafo 11.3.4.7 del D.M. 2008 prevede che l'acciaio utilizzato per essi sia idoneo al processo di formazione dello stesso piolo e compatibile per saldatura con il materiale costituente l'elemento strutturale interessato dai pioli stessi.

Nel caso in esame, si utilizzano pioli di tipo Nelson, per i quali la ditta produttrice prevede l'utilizzo di acciaio S 235J2G3+C450, secondo la UNI EN ISO 13918:2009.

Le caratteristiche meccaniche dell'acciaio non dipendono dalla classe qualitativa; pertanto, in conformità con il paragrafo 11.3.4.1 del D.M. 14 gennaio 2008, si hanno le seguenti caratteristiche meccaniche:

<i>Proprietà</i>	<i>Simbolo e formula di calcolo</i>	<i>Valore numerico e unità di misura</i>	<i>Riferimento D. M. 2008</i>
Tipo di acciaio	S 235 J2G3 + C450		
Carico unitario di rottura a trazione	f_{tk}	450 [N/mm ²]	-
Carico unitario di snervamento	f_{yk}	350 [N/mm ²]	-
Modulo di elasticità	E	210000 [daN/cm ²]	[11.3.4.1]
Coefficiente di Poisson	ν	0.3	[11.3.4.1]
Coefficiente di dilatazione termica	α_c	0.000012 °C ⁻¹	[11.3.4.1]
Massa volumica	ρ_c	7850 [kg/m ³]	[11.3.4.1]

Tabella 3-7: Proprietà caratteristiche dell'acciaio secondo D. M. 2008 (paragrafo 11.3.4.1) per i pioli di tipo Nelson, secondo quanto richiesto dal produttore (riferimento UNI EN 10025)

Il paragrafo 11.3.4.7 del D.M. 2008 prevede il rispetto di alcuni requisiti addizionali, riportati nella seguente tabella.

<i>Proprietà</i>	<i>Simbolo e formula di calcolo</i>	<i>Valore numerico e unità di misura</i>	<i>Riferimento D. M. 2008</i>
Tipo di acciaio	S 235 J2G3 + C450		
Rapporto tra rottura e snervamento caratteristici	$(f_t/f_y)_k$	≥ 1.20	[11.3.4.7]
Allungamento a rottura	L_0	≥ 12%	[11.3.4.7]

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF26</td> <td style="text-align: center;">12 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0107 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">21 di 830</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	21 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	21 di 830								

Tabella 3-8: Requisiti addizionali per l'acciaio utilizzato per i connettori a piolo secondo D. M. 2008 (paragrafo 11.3.4.7).

Nelle verifiche relative alle connessioni, il paragrafo 4.3.3 del D.M. 2008 prevede che venga utilizzato un coefficiente parziale di sicurezza pari a $\gamma_V = 1.25$

3.4.2 CALCESTRUZZO

Il calcestruzzo impiegato per il getto della soletta è caratterizzato dalla classe di resistenza C32/40, dalla classe di esposizione ambientale XC4 e dalla classe di consistenza S4.

Nella seguente tabella sono riassunte le proprietà di confezionamento del calcestruzzo previsto, con indicata la norma che prevede, per il tipo impiegato, il valore più restrittivo delle varie proprietà.

<i>Proprietà</i>	<i>Valore</i>	<i>Norma di Riferimento</i>	<i>Riferimento</i>
Tipo di calcestruzzo	C 32/40	UNI 11104:2016	[Prospetto 8]
Vita nominale V_N	≥ 100 [anni]	D.M. 14.01.2008	[Tab. 2.4.I]
Classe di esposizione ambientale	XC 4	UNI 11104:2016	[Prospetto 1]
Rapporto Acqua/Cemento max.	≤ 0.50	UNI 11104:2016	[Prospetto 5]
Classe minima di consistenza del getto	S4	UNI EN 206-1:2016	[Prospetto 3]
Contenuto minimo di cemento	360 [kg/m ³] (di classe 42.5R per getti eseguiti con $T < 10^\circ\text{C}$)	UNI 11104:2016	[Prospetto 5]
Copriferro nominale	40 [mm]	Circolare 617/2009	[Tab. C4.1.IV]

Tabella 3-9: proprietà di confezionamento del calcestruzzo C 32/40 utilizzato per la soletta dell'impalcato

Per il calcestruzzo di classe C 32/40 adottato, il D. M. 14 gennaio 2008, al paragrafo 11.2.10, prevede le proprietà meccaniche riportate nella seguente tabella.

<i>Proprietà</i>	<i>Simbolo e formula di calcolo</i>	<i>Valore numerico e unità di misura</i>	<i>Riferimento D. M. 2008</i>
Tipo di calcestruzzo	C 32/40		
Resistenza cilindrica media a compressione	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	41.2 [N/mm ²]	[11.2.10.1]
Resistenza media a trazione semplice	$f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3}$	3.10 [N/mm ²]	[11.2.10.2]
Resistenza a trazione	$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm}$	2.17 [N/mm ²]	[11.2.10.2]

Modulo di elasticità istantaneo	$E_{cm} = 22000 \cdot [f_{cm} / 10]^{0.3}$	33643 [N/mm ²]	[11.2.10.3]
Coefficiente di Poisson	ν	0 ÷ 0.2	[11.2.10.4]
Coefficiente di dilatazione termica	α_c	0.00001 °C ⁻¹	[11.2.10.5]
Massa volumica	ρ_c	2500 [kg/m ³]	--

Tabella 3-10: Proprietà meccaniche caratteristiche del calcestruzzo C 32/40, utilizzato per la soletta dell'impalcato, secondo D. M. 2008 (paragrafo 11.2.10).

3.4.3 ACCIAIO DA ARMATURA

L'acciaio utilizzato per le armature è del tipo B 450C, per il quale il D. M. 14 gennaio 2008, al paragrafo 11.3.2.1, prevede le proprietà riportate nella seguente tabella.

Proprietà	Simbolo e formula di calcolo	Valore numerico e unità di misura	Riferimento D. M. 2008
Tipo di acciaio	B 450C		
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	450 [N/mm ²]	[Tab. 11.3.lb]
Tensione caratteristica di rottura a trazione	f_{tk}	540 [N/mm ²]	[Tab. 11.3.lb]
Rapporto tra rottura e snervamento caratteristici	$(f_t/f_y)_k$	≥ 1.15 < 1.35	[Tab. 11.3.lb]
Rapporto tra snervamento reale e nominale	$(f_y/f_{y,nom})_k$	≤ 1.25	[Tab. 11.3.lb]
Allungamento a rottura	$(A_{gt})_k$	≥ 7.5%	[Tab. 11.3.lb]
Modulo di elasticità medio	E_s	210000 [N/mm ²]	--
Coefficiente di dilatazione termica	α_s	0.00001 °C ⁻¹	--
Massa volumica	ρ_s	7850 [kg/m ³]	[11.3.2.4]

Tabella 3-11: Proprietà caratteristiche dell'acciaio per armature secondo D. M. 2008 (paragrafo 11.3.2.1).

3.4.4 RESISTENZA DI CALCOLO

Le proprietà dei materiali riportate Tabella 3-10 Tabella 3-11 conducono, attraverso l'applicazione dei coefficienti di sicurezza parziali per i materiali previsti dal D.M. 14 gennaio 2008 al paragrafo 4.1.2, alla determinazione dei seguenti valori di progetto per calcestruzzo ed acciaio.

Proprietà	Simbolo e formula di calcolo	Valore numerico e unità di misura	Riferimento D. M. 2008
Tipo di calcestruzzo		C 32/40	
Coefficiente di sicurezza parziale	γ_c	1.5	[4.1.2.1]
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 0.85 \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$	18.81 [N/mm ²]	[4.1.2.1.1.1]
Resistenza a trazione di calcolo	$f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_c}$	1.47 [N/mm ²]	[4.1.2.1.1.2]
Tensione di aderenza ultima; barre ad aderenza migliorata	$f_{bd} = 2.25 \cdot \eta \cdot \frac{f_{ctk}}{\gamma_c}$	3.30 [N/mm ²]	[4.1.2.1.1.4]
Deformazione convenzionale di rottura	ε_{cu}	-0.35 %	[4.1.2.1.2.2]

Tabella 3-12: Valori di progetto per il calcestruzzo C 32/40, utilizzato per le strutture dell'impalcato, secondo D. M. 2008 (paragrafo 4.1.2)

Proprietà	Simbolo e formula di calcolo	Valore numerico e unità di misura	Riferimento D. M. 2008
Tipo di acciaio		B 450C	
Coefficiente di sicurezza parziale	γ_s	1.15	[4.1.2.1.1.3]
Resistenza di calcolo	$f_{ys} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$	391.3 [N/mm ²]	[4.1.2.1.1.3]
Deformazione di snervamento	$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{ys}}{E_s}$	0.186 %	-
Deformazione convenzionale di rottura	ε_{sd}	0.01	[4.2.1.1]

Tabella 3-13: Valori di progetto per l'acciaio B 450 C, utilizzato per la soletta dell'impalcato, secondo D. M. 2008 (paragrafo 4.1.2)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	24 di 830

4 ANALISI DEI CARICHI

Per valutare l'entità dei carichi da applicare agli elementi del modello discreto si calcolano le reazioni dovute all'effettiva distribuzione delle azioni unitarie sulla sezione del viadotto, considerando gli elementi trave come vincoli fissi.

Nella figura è riportata la sezione trasversale tipica del ponte oggetto di analisi.

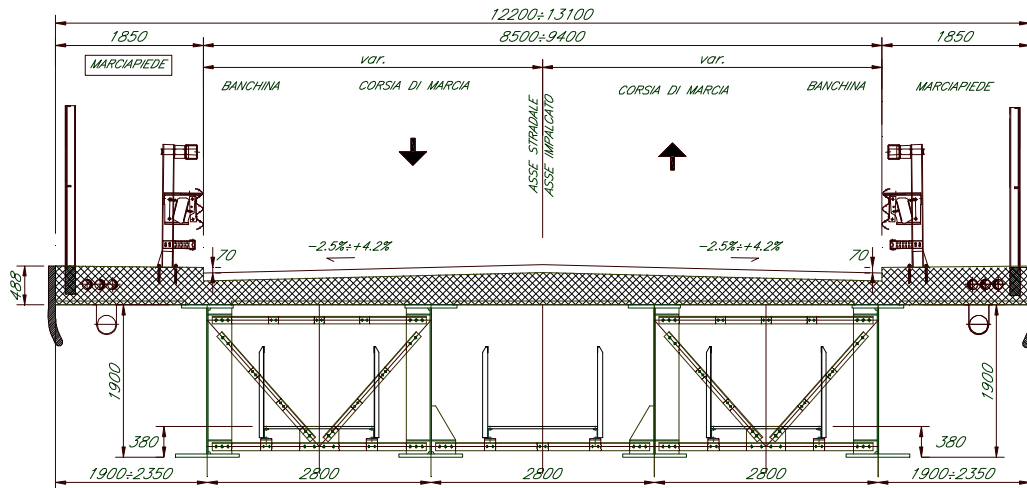


Figura 4-1: Sezione trasversale Tipica

Di conseguenza, nei seguenti paragrafi verranno calcolate, per ciascuna tipologia di carico, le ripartizioni su una striscia di 1 [m] su ciascuna trave, estrapolandole da un modello semplificato di trave continua appoggiata in corrispondenza delle travi principali di impalcato.

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	25 di 830

4.1 CARICHI PERMANENTI AGENTI SULLA SEZIONE TRASVERSALE (G₁ E G₂)

4.1.1 FASE 1

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

La struttura resistente in questa fase di carico è costituita unicamente dalle travi metalliche.

Il peso di analisi della carpenteria metallica è considerato cautelativamente pari a circa 350 kg/m² di impalcato.

Si riportano di seguito le due condizioni di carico considerate.

Sezione tipica – 12.20m

Soletta	25 kN/m ³ x (0.30 m x 12.20 m)	=	91.50 kN/m
Predalla cls	25 kN/m ³ x (0.06 m x 12.20 m)	=	18.30 kN/m
Carpenteria metallica	3.50 kN/m ² x 12.20 m	=	42.70 kN/m
			152.50 kN/m

La ripartizione trasversale dei carichi è stata calcolata mediante lo schema statico sotto riportato.

FASE I

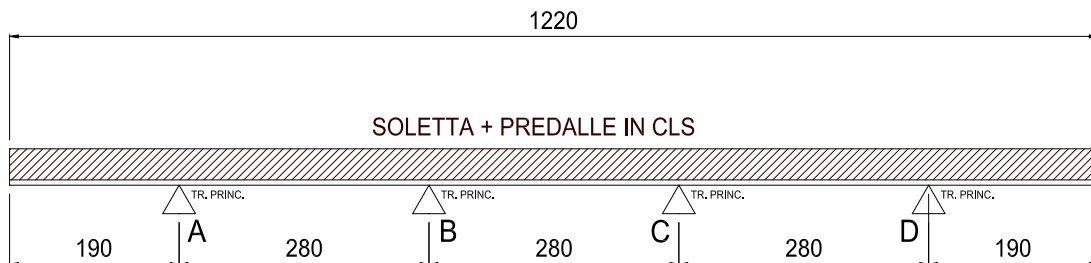


Figura 4-2: Schema di carico

	RA* [kN/m]	RB* [kN/m]	RC* [kN/m]	RD* [kN/m]
Fase 1	34.10	20.80	20.80	34.10

Tabella 4-1: Le reazioni RA, RB, RC, RD ottenute dal modello locale rappresentano la ripartizione di carico a m lineare non comprensivo del peso della carpenteria metallica.

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	26 di 830

	R _A * [kN/m]	R _B * [kN/m]	R _C * [kN/m]	R _D * [kN/m]
Fase 1	44.78	31.48	31.48	44.78

Tabella 4-2: Le reazioni R_A, R_B, R_C, R_D ottenute dal modello locale rappresentano la ripartizione di carico a m lineare comprensivo del peso della carpenteria metallica direttamente applicato agli elementi frame rappresentativi delle travi principali (fili 1000, 2000, 3000, 4000 del modello FEM)

Sezione con allargamento – 13.10m

Soletta	25 kN/m ³ x (0.30 m x 13.10 m)	=	98.25 kN/m
Predalla cls	25 kN/m ³ x (0.06 m x 13.10 m)	=	19.65 kN/m
Carpenteria metallica	3.50 kN/m ² x 13.10 m	=	45.85 kN/m
			163.75 kN/m

La ripartizione trasversale dei carichi è stata calcolata mediante lo schema statico sotto riportato.

FASE I - ALLARGAMENTO

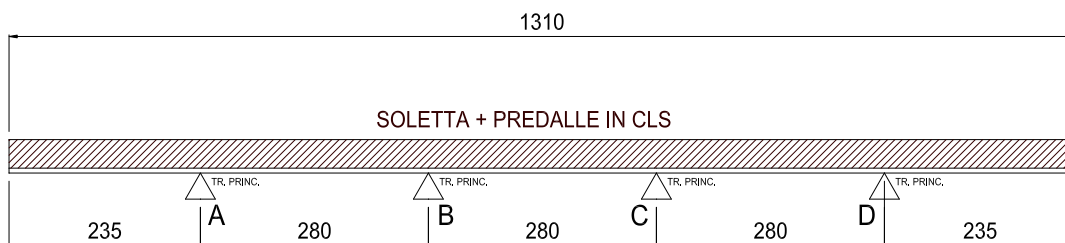


Figura 4-3: Schema di carico

	R _A * [kN/m]	R _B * [kN/m]	R _C * [kN/m]	R _D * [kN/m]
Fase 1	41.80	17.15	17.15	41.80

Tabella 4-3: Le reazioni R_A, R_B, R_C, R_D ottenute dal modello locale rappresentano la ripartizione di carico a m lineare non comprensivo del peso della carpenteria metallica.

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	27 di 830

	R _A * [kN/m]	R _B * [kN/m]	R _C * [kN/m]	R _D * [kN/m]
Fase 1	53.26	28.61	28.61	53.26

Tabella 4-4: Le reazioni R_A, R_B, R_C, R_D ottenute dal modello locale rappresentano la ripartizione di carico a m lineare comprensivo del peso della carpenteria metallica direttamente applicato agli elementi frame rappresentativi delle travi principali (filì 1000, 2000, 3000, 4000 del modello FEM)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	28 di 830

4.1.2 FASE 2

In questa fase la soletta è interamente reagente ed i carichi agenti sono i permanenti portati di impalcato come pavimentazione, cordoli, sicurvia, velette, impianti, etc.

Si riportano di seguito le due condizioni di carico considerate.

Sezione tipica – 12.20m

Pavimentazione: Binder e strato di usura:

peso specifico: $\gamma_c = 22 \text{ kN/m}^3$

larghezza: = 8.50 m

spessore: = 0.15 m

peso distribuito = $22 \times 0.15 = 3.30 \text{ kN/m}^2$

Pavimentazione	$3.30 \text{ kN/m}^2 \times 8.50 \text{ m}$	= 28.05 kN/m
Cordoli	$25 \text{ kN/m}^3 \times 0.14 \text{ m} \times (1.85\text{m} \times 2)$	= 12.95 kN/m
Sicurvia	$2 \times 1.4 \text{ kN/m}$	= 2.80 kN/m
Barriera antilancio	$2 \times 1.5 \text{ kN/m}$	= 3.00 kN/m
Veletta Metallica	$2.5 \text{ kN/m} \times 2$	= 5.00 kN/m
Passerelle di ispezione	$0.61 \text{ kN/m} \times \text{trave}$	= 2.44 kN/m
		<hr/>
		52.39 kN/m

La ripartizione trasversale dei carichi è stata calcolata mediante lo schema statico sotto riportato.

FASE II

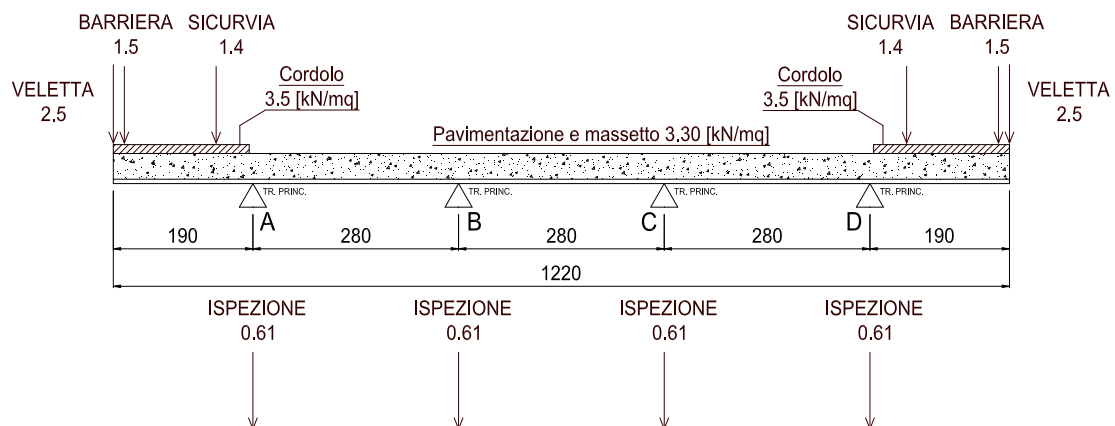


Figura 4-4: Schema di carico

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	29 di 830

	RA* [kN/m]	RB* [kN/m]	RC* [kN/m]	RD* [kN/m]
Fase 2	22.46	4.66	4.66	22.46

Tabella 4-5: Le reazioni RA, RB, RC, RD ottenute dal modello locale rappresentano la ripartizione di carico a m lineare direttamente applicate agli elementi frame rappresentativi delle travi principali (fili 1000, 2000, 3000, 4000 del modello FEM).

Sezione tipica – 13.10m

Pavimentazione: Binder e strato di usura:

peso specifico: $\gamma_c = 22 \text{ kN/m}^3$

larghezza: = 9.40 m

spessore: = 0.15 m

peso distribuito = $22 \times 0.15 = 3.30 \text{ kN/m}^2$

Pavimentazione	$3.30 \text{ kN/m}^2 \times 9.40 \text{ m}$	= 31.02 kN/m
Cordoli	$25 \text{ kN/m}^3 \times 0.14 \text{ m} \times (1.85\text{m} \times 2)$	= 12.95 kN/m
Sicruvia	$2 \times 1.4 \text{ kN/m}$	= 2.80 kN/m
Barriera antilancio	$2 \times 1.5 \text{ kN/m}$	= 3.00 kN/m
Veletta Metallica	$2.5 \text{ kN/m} \times 2$	= 5.00 kN/m
Passerelle di ispezione	$0.61 \text{ kN/m} \times \text{trave}$	= 2.44 kN/m
		55.36 kN/m

La ripartizione trasversale dei carichi è stata calcolata mediante lo schema statico sotto riportato.

FASE II - ALLARGAMENTO

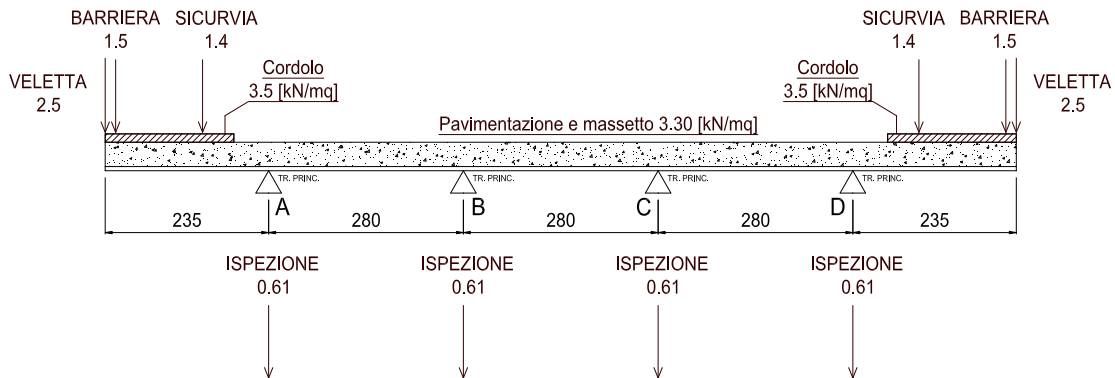


Figura 4-5: Schema di carico

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	30 di 830

	R _A * [kN/m]	R _B * [kN/m]	R _C * [kN/m]	R _D * [kN/m]
Fase 2	26.39	2.22	2.22	26.39

Tabella 4-6: Le reazioni R_A, R_B, R_C, R_D ottenute dal modello locale rappresentano la ripartizione di carico a m lineare direttamente applicate agli elementi frame rappresentativi delle travi principali (fili 1000, 2000, 3000, 4000 del modello FEM).

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>31 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	31 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	31 di 830								

4.2 CARICHI MOBILI (Q_{1k} E Q_{1k}).

Secondo le indicazioni contenute al par. 5.1.3.3.3 del D.M. 14/01/08 per l'analisi globale del ponte si fa riferimento allo schema di carico¹ che è già comprensivo degli effetti dinamici:

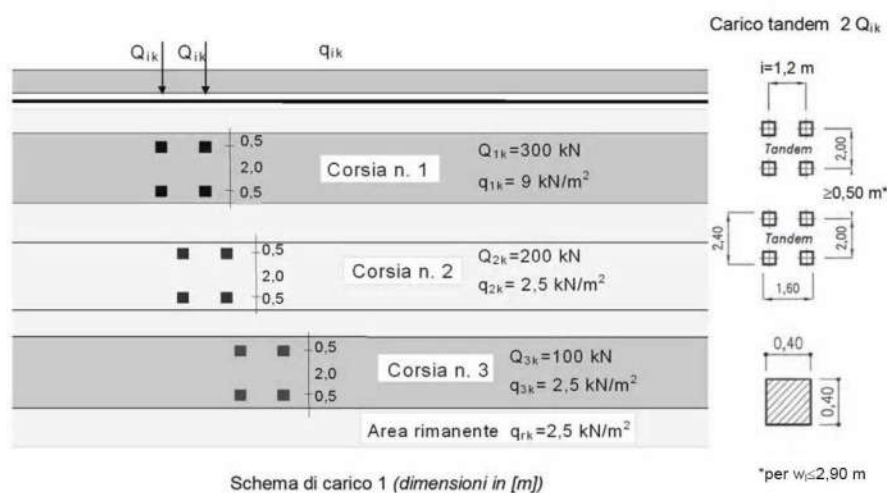


Figura 4-6: Schema di carico

Sulla base della larghezza di carreggiata prevista dal progetto stradale, si definisce una capacità di ingombro della sede stradale pari a tre corsie di carico così composte:

una colonna di carichi costituita da un automezzo convenzionale Q_{1k} di 600 kN dotato di 2 assi di 2 ruote ciascuno, distanti 1.20 m in senso longitudinale e con interasse ruote in senso trasversale di 2.00 m; un carico ripartito q_{1k} di 9 kN/m² distribuito linearmente in asse al convoglio

una seconda colonna di carichi, analoga alla prima, ma con carichi pari rispettivamente al 400 kN di Q_{1k} e 2.5 kN/m² q_{1k} e posta ad interasse di 3.00 m. da essa

una terza colonna di carichi, analoga alla prima, ma con carichi pari rispettivamente al 200 di Q_{1k} e 2.5 kN/m² q_{1k} e posta ad interasse di 3.00 m. da essa (in questo caso non presente)

una colonna di carico $q_{rk} = 2.5$ 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

I carichi mobili vengono fatti muovere, secondo le indicazioni di norma, su tutto lo sviluppo longitudinale dell'impalcato con passo 1.50 m, ripartendo i carichi uniformemente distribuiti (q_{1k} , q_{rk} , q_{fk}) secondo le linee di influenza di taglio e momento, in modo da massimizzare gli effetti su ciascun elemento della struttura.

È inoltre considerato per il calcolo degli effetti locali sulla soletta lo schema di carico 2, il quale viene preso autonomamente con asse longitudinale nella posizione più gravosa:

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>32 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	32 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	32 di 830								

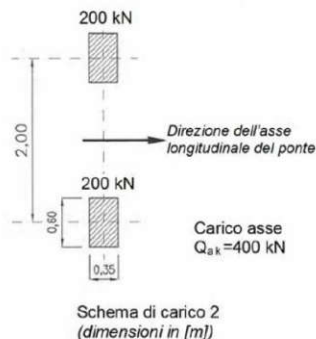


Figura 4-7: Schema di carico

costituito da un singolo asse applicato su specifiche impronte di pneumatico di forma rettangolare, di larghezza 0,60 m ed altezza 0,35 m. Qualora sia più gravoso si considererà il peso di una singola ruota di 200 kN.

La posizione di tale schema di carico per il calcolo degli effetti sulla soletta viene disposto secondo le linee di influenza allo scopo di massimizzarne gli effetti sugli sbalzi e sugli appoggi della soletta sulle travi principali.

4.2.1 RIPARTIZIONE LONGITUDINALE DEI CARICHI

La ripartizione longitudinale che massimizza il momento flettente nella *i*-esima campata viene ricavata spostando il carico Q_{1k} all'interno della campata stessa.

Nel modello di analisi i due carichi concentrati, corrispondenti al singolo asse del veicolo Q_{1k} , vengono schematizzati con un carico uniformemente distribuito equivalente della lunghezza di 2,4 m applicato sulle travi principali, ripartizione sicuramente cautelativa considerando l'impronta della ruota e l'effettiva diffusione del carico al baricentro delle travi metalliche. Oltre al carico tandem sono previsti i carichi uniformemente distribuiti (q_{1k} , q_{rk} , q_{fk}) i quali oltre che nella campata in cui è presente il carico tandem vengono applicati e parzializzati nelle rimanenti campate in funzione della linea di influenza della caratteristica di sollecitazione massimizzata (momento flettente o taglio)

4.2.1.1 MASSIMO MOMENTO FLETTENTE IN CAMPATA

Per massimizzare il momento flettente positivo in ogni sezione della i -esima campata si fa avanzare di 1.5 m il carico Tandem partendo dall'appoggio iniziale della campata e facendolo arrivare all'estremo opposto della campata, così come illustrato nel grafico sottostante. Le rimanenti campate sono caricate con i carichi distribuiti frazionabili seguendo l'andamento della linea di influenza del momento flettente.

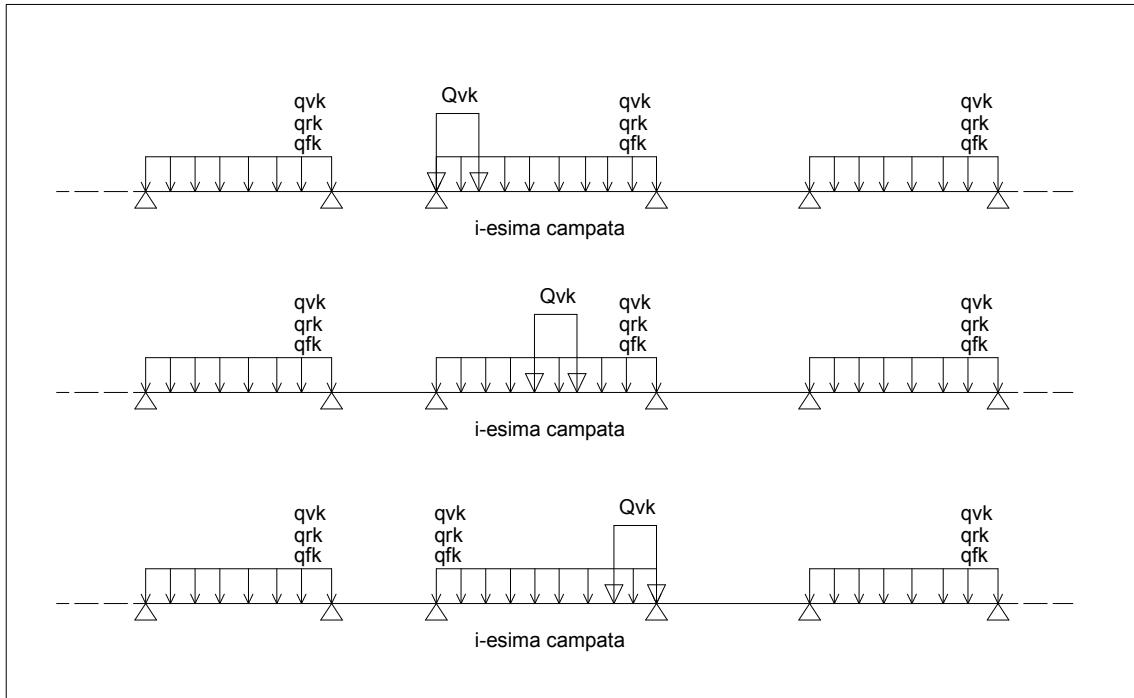


Figura 4-8: Disposizione dei carichi mobili per massimizzare il momento positivo in campata

4.2.1.2 MASSIMO MOMENTO FLETTENTE IN PILA – MASSIMA REAZIONE

Per massimizzare il momento flettente negativo sulla pila della i -esima campata si fa avanzare di 1.5 m il carico Tandem partendo dalla mezzeria della campata precedente e facendolo arrivare alla mezzeria della campata successiva, così come illustrato nel grafico sottostante. Le rimanenti campate sono caricate con i carichi distribuiti frazionabili seguendo l'andamento della linea di influenza del momento flettente.

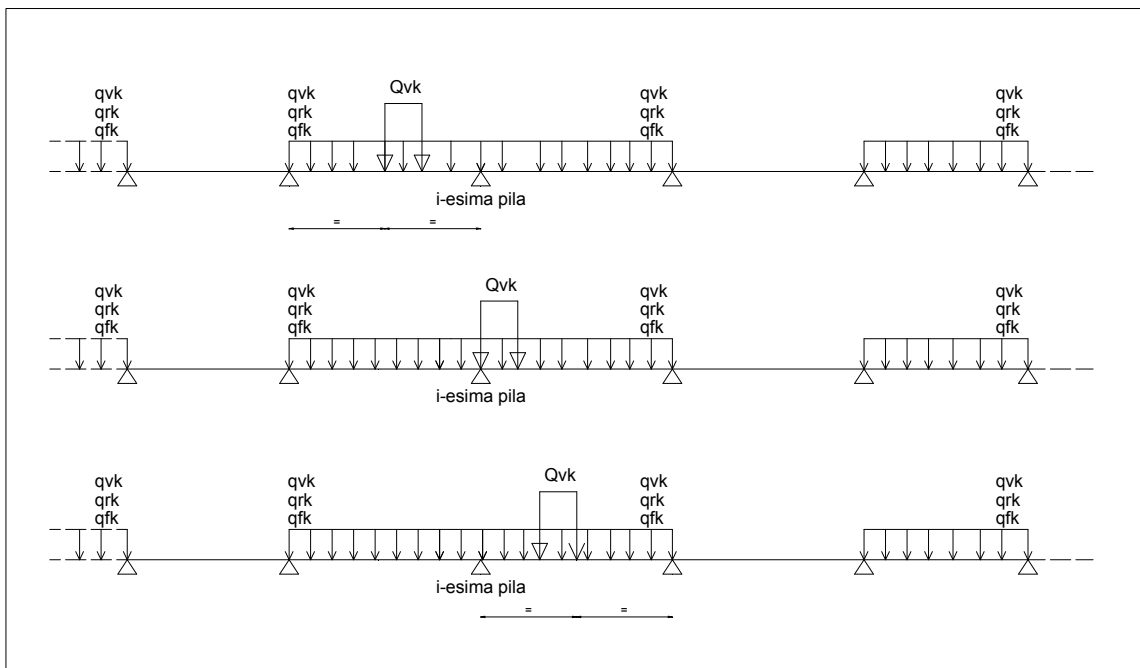


Figura 4-9: Disposizione dei carichi mobili per massimizzare il momento negativo in pila

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	35 di 830

4.2.1.3 MASSIMO TAGLIO IN CAMPATA

Per massimizzare il taglio di ogni sezione trasversale della i -esima campata si fa avanzare di 1.5 m il carico Tandem partendo dalla mezzeria della campata precedente e facendolo arrivare alla mezzeria della campata successiva, così come illustrato nel grafico sottostante. Le rimanenti campate sono caricate con i carichi distribuiti frazionabili seguendo l'andamento della linea di influenza del taglio.

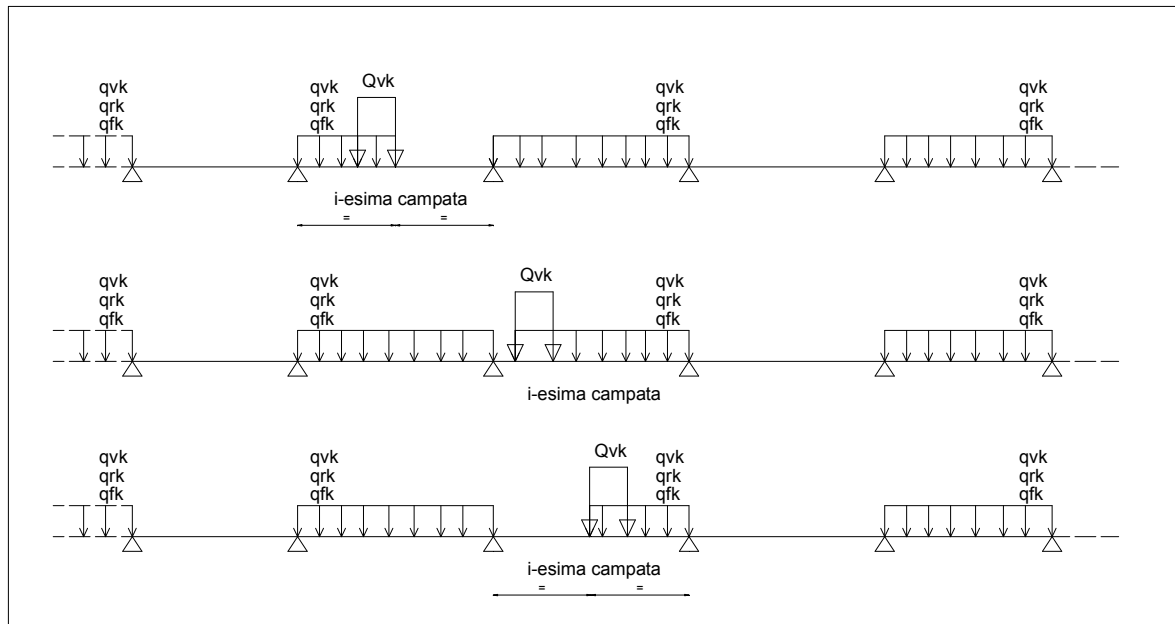


Figura 4-10: Disposizione dei carichi mobili per massimizzare il taglio

4.2.2 RIPARTIZIONE TRASVERSALE DEI CARICHI MOBILI

La ripartizione trasversale dei carichi è stata eseguita considerando le condizioni di carico di seguito riportate, in esse il valore del carico concentrato rappresenta la singola ruota, mentre i carichi distribuiti sono valutati a metro lineare.

La ripartizione trasversale dei carichi è stata calcolata mediante uno schema statico di trave su quattro appoggi con due sbalzi esterni.

Nel calcolo delle azioni da traffico si sono considerate due distinte sezioni.

Sezione tipica – 12.20m

Massimo carico verticale su impalcato (files Mint)

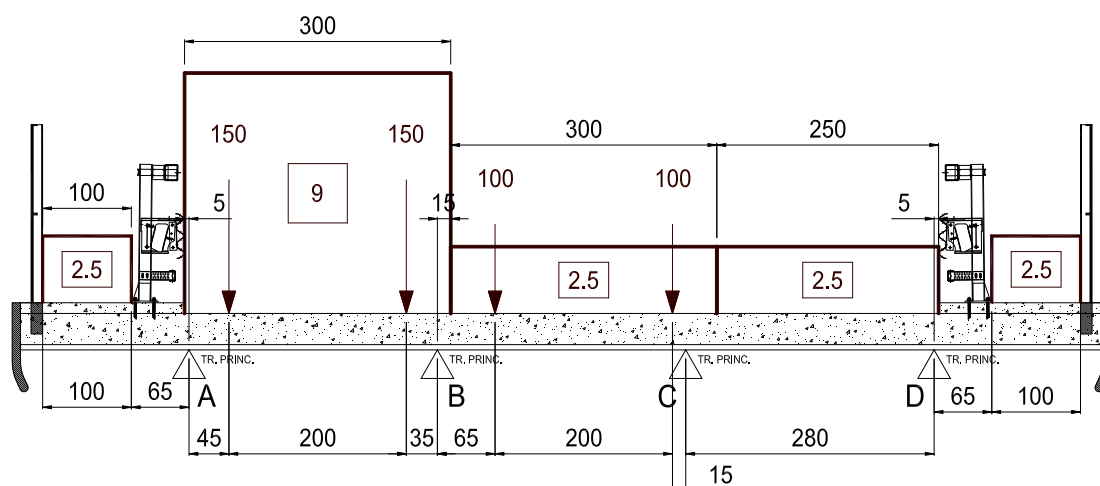


Figura 4-11: Schema di carico

	Q_{1k} [kN]	q_{ik} [kN/m]	q_f [kN/m]
R_A^*	123.26	14.91	-
R_B^*	277.39	19.12	-
R_C^*	102.23	4.82	-
R_D^*	-2.88	6.91	-
TOTALE	500	45.75	-

Tabella 4-7: Le reazioni R_A , R_B , R_C , R_D ottenute dal modello locale rappresentano la ripartizione di carico a m lineare direttamente applicate agli elementi frame rappresentativi delle travi principali (fili 1000, 2000, 3000, 4000 del modello FEM).

È stata considerata anche la condizione di carico Mext, uguale alla precedente ma con le corsie disposte a partire dall'appoggio D.

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	37 di 830

Massimo carico verticale sull'impalcato (files Mcent)

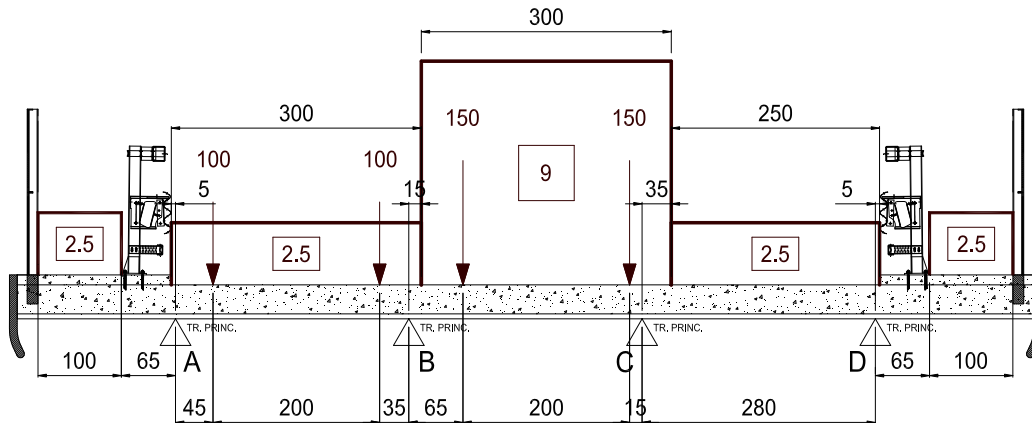


Figura 4-12: Schema di carico

	Q_{1k} [kN]	q_{ik} [kN/m]	q_f [kN/m]
R_A^*	75.87	2.06	-
R_B^*	260.99	16.63	-
R_C^*	170.05	19.94	-
R_D^*	-6.91	2.12	-
TOTALE	500	45.75	-

Tabella 4-8: Le reazioni RA, RB, RC, RD ottenute dal modello locale rappresentano la ripartizione di carico a m lineare direttamente applicate agli elementi frame rappresentativi delle travi principali (fili 1000, 2000, 3000, 4000 del modello FEM).

Massimo carico verticale sulla trave B (files T2int)

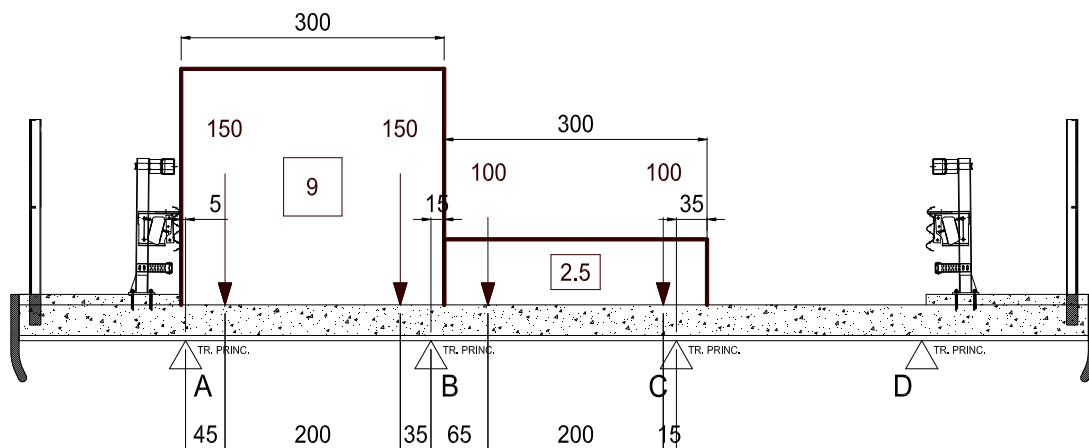


Figura 4-13: Schema di carico

	Q_{1k} [kN]	q_{ik} [kN/m]	q_f [kN/m]
R_A^*	123.26	11.10	-
R_B^*	277.39	20.94	-
R_C^*	102.23	2.42	-
R_D^*	-2.88	0.04	-
TOTALE	500	34.5	-

Tabella 4-9: Le reazioni R_A , R_B , R_C , R_D ottenute dal modello locale rappresentano la ripartizione di carico a m lineare direttamente applicate agli elementi frame rappresentativi delle travi principali (fili 1000, 2000, 3000, 4000 del modello FEM).

È stata considerata anche la condizione di carico T2ext, uguale alla precedente ma con le corsie disposte a partire dall'appoggio D in modo da massimizzare la reazione sull'appoggio C.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>39 di 830</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	39 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	39 di 830								

Massima torsione – Massima reazione su Appoggio A (files T1int)

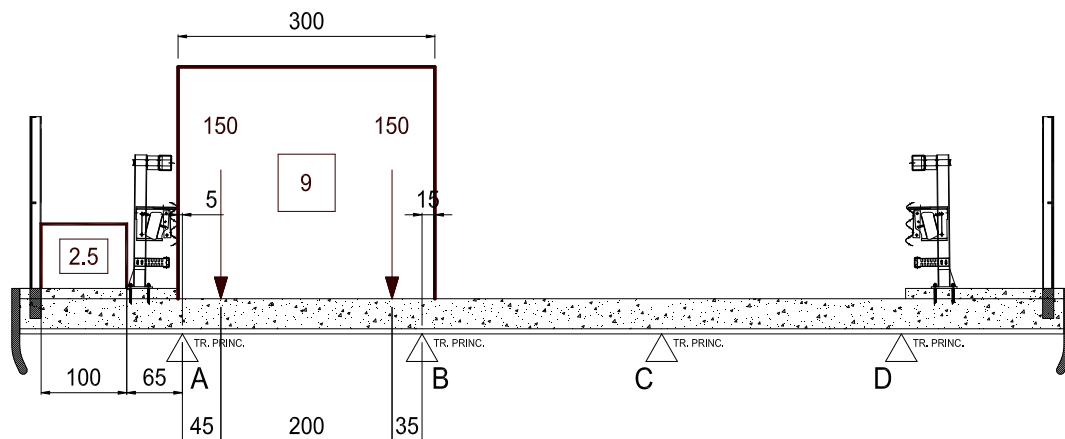


Figura 4-14: Schema di carico

	Q_{1k} [kN]	q_{ik} [kN/m]	q_f [kN/m]
R_A^*	130.82	15.21	-
R_B^*	186.12	15.94	-
R_C^*	-20.05	-1.94	-
R_D	3.12	0.30	
TOTALE	300	29.5	-

Tabella 4-10: Le reazioni R_A , R_B , R_C , R_D ottenute dal modello locale rappresentano la ripartizione di carico a m lineare direttamente applicate agli elementi frame rappresentativi delle travi principali (fili 1000, 2000, 3000, 4000 del modello FEM).

È stata considerata anche la condizione di carico T1ext, uguale alla precedente ma con le corsie disposte a partire dall'appoggio D in modo da massimizzare la reazione sull'appoggio D.

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	40 di 830

Sezione con allargamento – 13.10m

Massimo carico verticale su impalcato (files Mint)

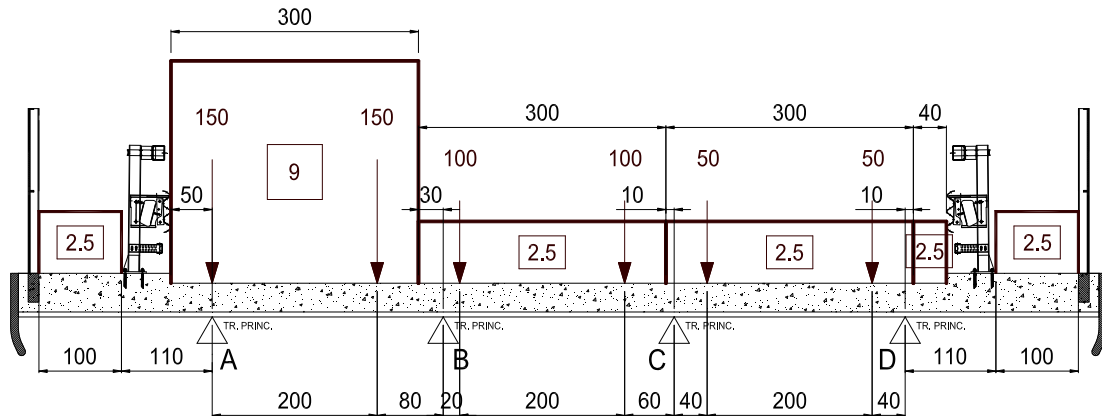


Figura 4-15: Schema di carico

	Q_{1k} [kN]	q_{ik} [kN/m]	q_f [kN/m]
R_A^*	174.21	19.88	-
R_B^*	249.50	15.15	-
R_C^*	135.52	4.35	-
R_D^*	40.77	8.62	-
TOTALE	600	48	-

Tabella 4-11: Le reazioni R_A , R_B , R_C , R_D ottenute dal modello locale rappresentano la ripartizione di carico a m lineare direttamente applicate agli elementi frame rappresentativi delle travi principali (fili 1000, 2000, 3000, 4000 del modello FEM).

È stata considerata anche la condizione di carico Mext, uguale alla precedente ma con le corsie disposte a partire dall'appoggio D.

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	41 di 830

Massimo carico verticale sull'impalcato (files Mcent)

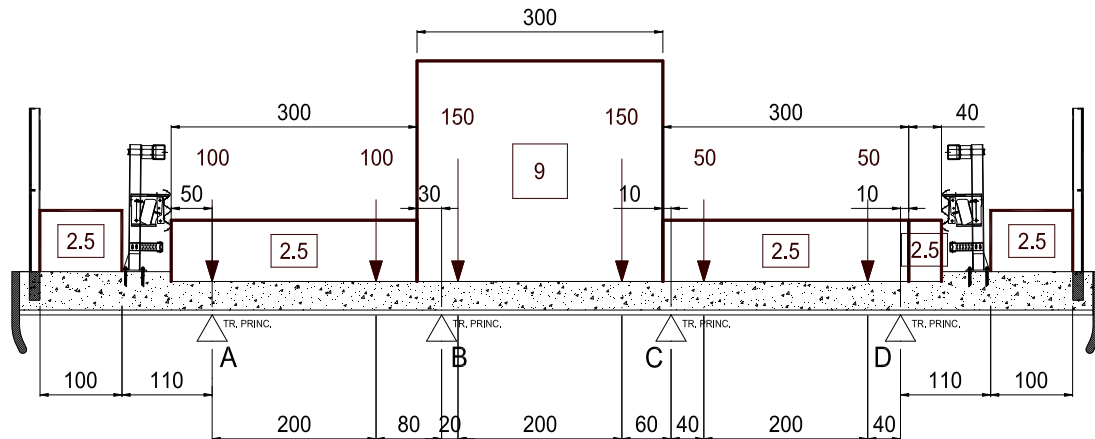


Figura 4-16: Schema di carico

	Q_{1k} [kN]	q_{1k} [kN/m]	q_f [kN/m]
R_A^*	111.21	7.54	-
R_B^*	263.56	17.81	-
R_C^*	189.24	15.15	-
R_D^*	35.99	7.50	-
TOTALE	600	48	-

Tabella 4-12: Le reazioni R_A , R_B , R_C , R_D ottenute dal modello locale rappresentano la ripartizione di carico a m lineare direttamente applicate agli elementi frame rappresentativi delle travi principali (fili 1000, 2000, 3000, 4000 del modello FEM).

Massimo carico verticale sulla trave B (files T2int)

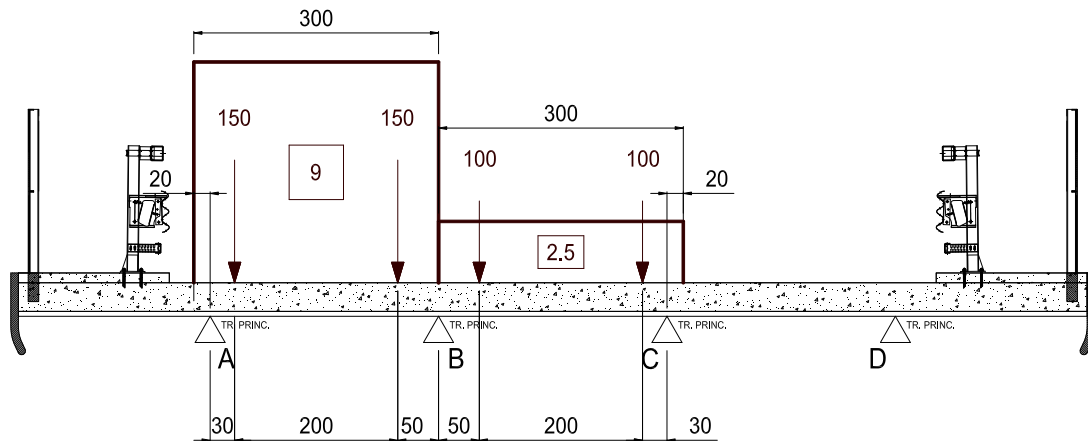


Figura 4-17: Schema di carico

	Q_{1k} [kN]	q_{1k} [kN/m]	q_f [kN/m]
R_A^*	139.96	12.53	-
R_B^*	281.69	19.91	-
R_C^*	132.79	2.04	-
R_D^*	-4.45	0.02	-
TOTALE	500	34.5	-

Tabella 4-13: Le reazioni R_A , R_B , R_C , R_D ottenute dal modello locale rappresentano la ripartizione di carico a m lineare direttamente applicate agli elementi frame rappresentativi delle travi principali (fili 1000, 2000, 3000, 4000 del modello FEM).

È stata considerata anche la condizione di carico T2ext, uguale alla precedente ma con le corsie disposte a partire dall'appoggio D in modo da massimizzare la reazione sull'appoggio C.

Massima torsione – Massima reazione su Appoggio A (files T1int)

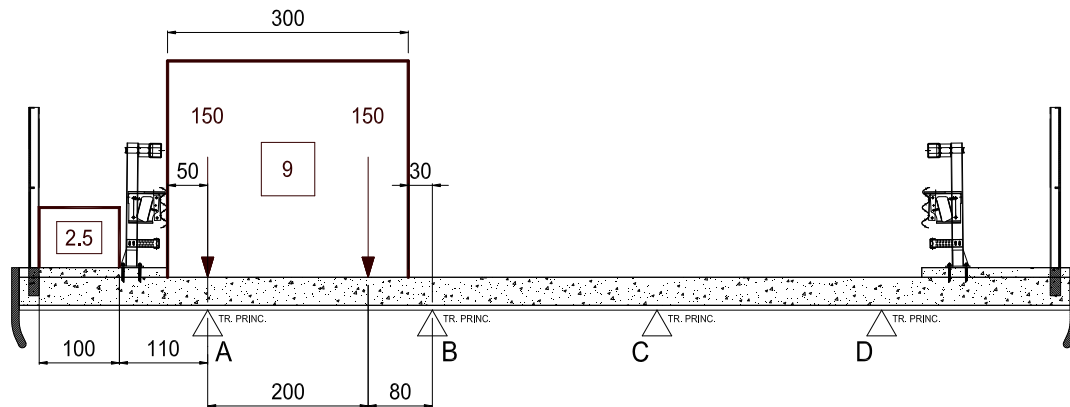


Figura 4-18: Schema di carico

	Q_{1k} [kN]	q_{ik} [kN/m]	q_f [kN/m]
R_A^*	179.49	20.18	-
R_B^*	136.90	10.67	-
R_C^*	-19.4	-1.60	-
R_D	3.02	0.25	-
TOTALE	300	29.5	-

Tabella 4-14: Le reazioni R_A , R_B , R_C , R_D ottenute dal modello locale rappresentano la ripartizione di carico a m lineare direttamente applicate agli elementi frame rappresentativi delle travi principali (fili 1000, 2000, 3000, 4000 del modello FEM).

È stata considerata anche la condizione di carico T1ext, uguale alla precedente ma con le corsie disposte a partire dall'appoggio D in modo da massimizzare la reazione sull'appoggio D.

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	44 di 830

4.3 RITIRO ED EFFETTI VISCOSI (E2).

Gli effetti del ritiro e dello scorrimento viscoso del calcestruzzo vengono valutati secondo la teoria approssimata del metodo di Morsch (cfr. "Impalcato in sistema misto acciaio-calcestruzzo", Matildi-Mele, Edizioni Italsider), ossia sul concetto di deformazione del calcestruzzo totalmente impedita dalla trave metallica.

Per effetto della deformazione impedita nasce una azione assiale di trazione nella soletta e di compressione (eccentrica) per la sezione composta trave + soletta, come evidenziato nella seguente figura.

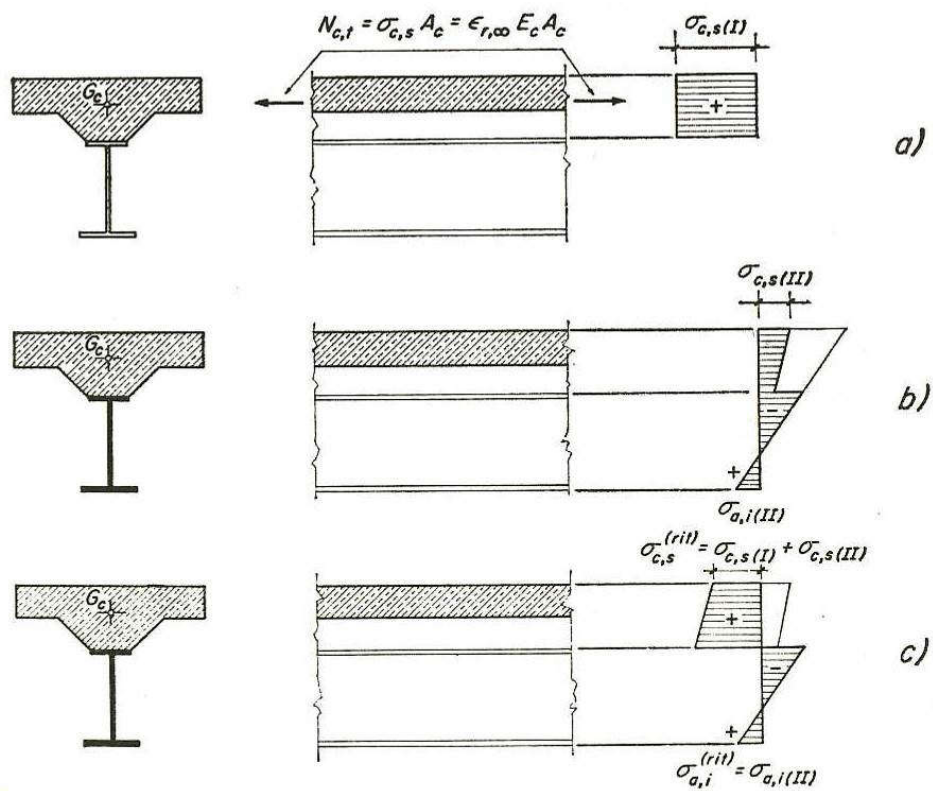


Figura 4-19: Andamento tensioni interne per l'effetto del ritiro del calcestruzzo della soletta

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	45 di 830

4.3.1 DEFORMAZIONE DA RITIRO E COEFFICIENTE DI VISCOSITÀ

Nel calcolo del ritiro si utilizza la sezione massima di impalcato pari a 13.10m.

Ritiro e viscosità del calcestruzzo

Nel presente paragrafo si riporta, secondo quanto previsto dalla normativa vigente (D.M. 14/01/08 par. 11.2.10.6), il calcolo della deformazione a tempo infinito per ritiro e il relativo coefficiente di viscosità.

Proprietà della sezione tipica dell'impalcato

Larg. impalcato=	13.10	m	
S_{getto} =	35.00	cm	Spessore soletta
S_{predalla} =	6.00	cm	Spessore predalla

da cui si ottiene

A_c =	3.80	m ²	area sezione getto in calcestruzzo
u =	13.10	m	perimetro della sezione in calcestruzzo esposta all'aria
h_0 =	580.00	mm	$2A_c/u$ (dimensione fittizia)
k_{rt} =	0.7		(tabella 11.2.Vb)

Proprietà del calcestruzzo utilizzato		
R_{ck} =	40	N/mm ²
E_{cm} =	33643	N/mm ²
E_a =	210000	N/mm ²
f_{ck} =	33	N/mm ²
f_{cm} =	41	N/mm ²

Si riportano quindi i seguenti valori di deformazione ottenuti in funzione dell'umidità di progetto assunta (75%) il coefficiente di Viscosità e quelli di omogeneizzazione derivanti

Deformazione da ritiro per essiccamento	ϵ_{c0} =	-0.00034
Valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro da essiccamento	$\epsilon_{cd,\infty}$ =	-0.00024
Valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro autogeno	$\epsilon_{ca,\infty}$ =	-0.00006
Deformazione totale da ritiro	$\epsilon_{cs,\infty}$ =	-0.00030

Coefficiente di viscosità ($t_0 > 60$)	$\phi_{(\infty,t_0)}$ =	1.683
--	-------------------------	-------

Coefficiente di omogeneizzazione per azioni di breve durata (Fase 3)	n_3 =	6.24
Coefficiente di omogeneizzazione per azioni di lunga durata (Fase 2)	$n_2 = n_3 \cdot (1 + \phi_{(\infty,t_0)})$ =	16.75

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	46 di 830

4.3.2 AZIONI DA RITIRO

L'azione del ritiro, ossia la deformazione del calcestruzzo (ritiro) durante le fasi di indurimento, porta a una coazione interna dovuta all'opposizione della trave metallica a detta deformazione.

L'effetto è quello di una trazione agente sul baricentro del getto che quindi rispetto al baricentro della trave metallica è eccentrica e crea un momento flettente

L'effetto del ritiro si valuta, quindi, mediante la sovrapposizione di due effetti:

- 1) Una trazione agente nel baricentro della soletta (N_r)
- 2) Una pressoflessione applicata alla sezione composta: l'effetto flessionale è valutato applicando un momento al modello di calcolo, mentre la compressione è applicata direttamente in fase di verifica.

Nel seguito si riporta il calcolo dell'azione Normale e del conseguente effetto flettente

$A_c =$	3.799 m ²	
$n = n_2 =$	16.75	Coeff. di omogeneizzazione
$\epsilon_{cs,\infty} =$	-0.00030	Deformazione totale da ritiro
$b =$	0.811 m	Distanza baricentro getto cls - baricentro medio sez. mista in Fase 2

$$N_{r,eq} = (A_c \cdot \epsilon_{cs,\infty} \cdot E_a) / n_2 = 14062 \text{ kN}$$

$$M_{r,eq} = N_{r,eq} \cdot b_2 = 11392 \text{ kNm}$$

$N_{r,eq} \cong$	3520	kN	(per ciascuna trave)
$M_{r,eq} \cong$	2850	kNm	(per ciascuna trave)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	47 di 830

4.4 VARIAZIONE TERMICA DIFFERENZIALE (E3)

La trattazione teorica della variazione termica differenziale sulla sezione mista acciaio-clc è del tutto analoga a quella del ritiro e viene effettuata sulla base delle ripartizioni di temperatura estiva ed invernale previste dalle norme UNI EN 1991-1-5 (di cui si riporta uno stralcio nella figura sottostante).

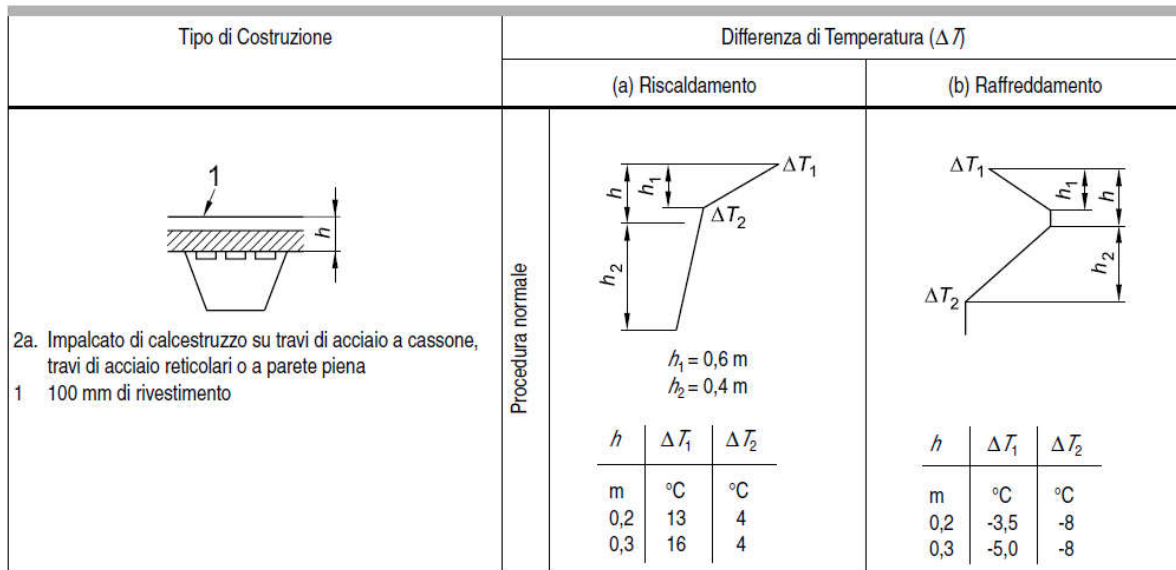


Figura 4-20: Andamento temperature interne all'impalcato

Dalle valutazioni rigorose sul calcolo dei gradienti termici efficaci nelle usuali sezioni da ponte si evidenzia che la soletta risulta nelle due configurazioni (riscaldamento e raffreddamento), in termini di parametri efficaci, sempre "più calda" della trave metallica. Per tale ragione la condizione di variazione termica differenziale nell'impalcato si potrebbe ritenere sempre discorde con il ritiro: tuttavia a favore di sicurezza ritiro e termica, in fase di inviluppo delle sollecitazioni di progetto, potranno essere concordi o discordi allo scopo di massimizzarne gli effetti sulla sezione.

Molto a favore di sicurezza si è lo stesso considerato un $\Delta T = \pm 10^\circ\text{C}$ fra soletta e trave in acciaio, agente in tempi brevi e quindi con coefficiente di omogeneizzazione di fase 3.

In analogia con quanto già illustrato per il ritiro sulle sezioni miste l'effetto della termica differenziale si può tradurre nella seguente considerazione: l'acciaio varia la sua temperatura più rapidamente del clc, il quale contrasta la deformazione delle travi in acciaio. La congruenza fra i due materiali limita la deformazione della trave metallica generando quindi uno stato coattivo composto da:

- Tensoflessione nella trave metallica ipotizzata isolata
- Pressoflessione per la sezione mista.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>48 di 830</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	48 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	48 di 830								

L'azione equivalente che si genera dovrebbe essere calcolata imponendo una deformazione nulla nelle fibre che separano l'acciaio dal cls. Quindi per annullare la deformazione termica in corrispondenza dell'estradosso della trave metallica deve nascere un'azione dall'equilibrio della sola sezione di acciaio:

$$N_{eq}/A_2 + (N_{eq} e_2) / [J_2 / e_2] = \alpha \Delta T E_2 \quad \text{da cui:}$$

$$N_{eq} = \alpha \Delta T E_2 A_2 \cdot [J_2 / (J_2 + A_2 e_2^2)]$$

A= area

J= momento d'inerzia

Cautelativamente non si considera l'equilibrio alla rotazione e si pone quindi il termine riduttivo da esso derivante pari a $[J_2 / (J_2 + A_2 e_2^2)] = 1$

$$\text{Conseguentemente } N_{eq} = \alpha \Delta T E_2 A_2$$

In funzione del valore medio della sezione metallica sullo sviluppo dell'impalcato e del gradiente termico ipotizzato si ottiene quindi il seguente valore dell'azione assiale e del relativo momento di trasporto:

Nel calcolo dell'azione termica si utilizza la sezione massima di impalcato pari a 13.10m.

Calcolo azione termica

$$A_a = \quad \mathbf{941} \text{ cm}^2 \quad \text{Area media della sezione metallica}$$

$$\alpha = \quad 1.20\text{E-}05 \quad \text{Coeff. di dilatazione termica acciaio}$$

$$\Delta T = \quad 10 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$N_{t,eq} \cong (\alpha \cdot \Delta T \cdot E_a \cdot A_a) = \quad \mathbf{2380} \text{ kN} \quad (\text{per ciascuna trave})$$

$$b_3 = \quad 0.615 \text{ m} \quad \text{Distanza baricentro soletta - baricentro sez. mista in Fase 3}$$

$$M_{t,eq} = \quad N_{t,eq} \cdot b_3 = \quad \mathbf{1460} \text{ kNm} \quad (\text{per ciascuna trave})$$

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>49 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	49 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	49 di 830								

4.5 VARIAZIONE TERMICA UNIFORME (E3)

La componente di temperatura uniforme dipende dalla minima e dalla massima temperatura che un ponte raggiunge. Questo porta a un intervallo di variazione uniforme di temperatura che, in una struttura non vincolata porterebbe a una variazione nella lunghezza dell'elemento.

La temperatura minima dell'aria all'ombra (T_{min}) e la temperatura massima dell'aria all'ombra (T_{max}) per il sito del ponte deve essere ricavata dalle isoterme in accordo con il 3.5.2 delle NTC2008.

Benevento —————> Zona II

Altitudine di riferimento ———> $a_s = 135$ m

$$T_{min} = -8 - 6a_s/1000 = -8.8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_{max} = 42 - 2a_s/1000 = 41.7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Si ricava che la temperatura minima dell'aria è pari a $T_{min}=-8.8^\circ\text{C}$ mentre la temperatura massima dell'aria è pari a $T_{max}=41.7^\circ\text{C}$.

Si raccomanda che la minima e massima componente di temperatura uniforme del ponte $T_{e.min}$ e $T_{e.max}$ siano determinate in accordo con la figura 6.1 dell'EN1991-1-5.

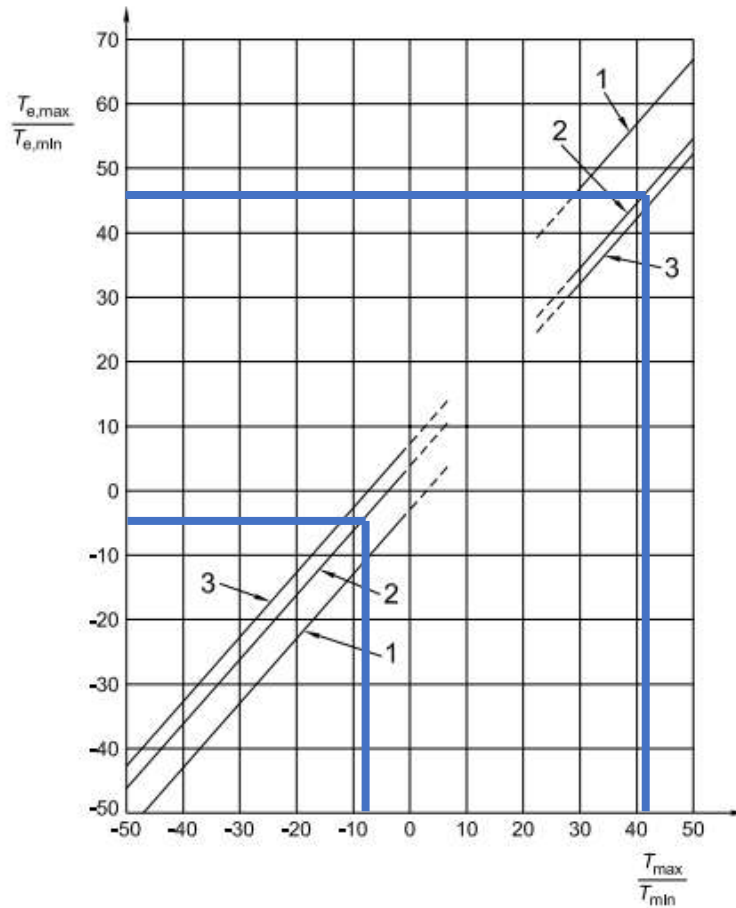
Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	50 di 830

figura 6.1 Correlazione tra temperatura dell'aria all'ombra minima/massima (T_{\min}/T_{\max}) e componente di temperatura uniforme del ponte minima/massima ($T_{e,\min}/T_{e,\max}$)

Legenda

- 1 Tipo 1
- 2 Tipo 2
- 3 Tipo 3



	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>51 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	51 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	51 di 830								

Ai fini della presente parte, gli impalcati da ponte sono raggruppati come segue:

Tipo 1: Impalcato di acciaio:

- trave scatolare di acciaio
- trave reticolare o a parete piena

Tipo 2: Impalcato a struttura composta

Tipo 3: Impalcato di calcestruzzo:

- piastra di calcestruzzo
- trave di calcestruzzo
- trave scatolare di calcestruzzo

Dal grafico, seguendo la curva 2 ed entrando con la T_{min} e la T_{max} calcolate dalle isoterme si ricava che:

$$T_{e,max} = 47^{\circ}\text{C}$$

$$T_{e,min} = -5^{\circ}\text{C}$$

Si raccomanda, inoltre, che il valore caratteristico dell'intervallo di massima contrazione della componente di temperatura uniforme del ponte, $\Delta T_{N,con}$ sia preso come:

$$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min}$$

e si raccomanda che il valore caratteristico dell'intervallo di massima espansione della componente di temperatura uniforme del ponte, $\Delta T_{N,exp}$ sia preso come:

$$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0$$

Si raccomanda che la temperatura iniziale T_0 sia presa come la temperatura di un elemento strutturale a uno stadio significativo della formazione del suo schema statico (completamento). Se non prevedibile si raccomanda che sia presa la temperatura media durante il periodo di costruzione.

In accordo con il 3.5.4 delle NTC2008, in mancanza di determinazioni più precise, la temperatura iniziale può essere assunta pari a $T_0 = 15^{\circ}\text{C}$

$$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min} = 15^{\circ}\text{C} - (-5^{\circ}\text{C}) = 20^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0 = 47^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C} = 32^{\circ}\text{C}$$

I valori di progetto della variazione termica uniforme per la valutazione agli SLU della massima espansione/contrazione si possono eseguire come segue:

$$\Delta T_{N,exp,d} = (\Delta T_{N,exp} + \Delta T_0) ^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{N,con,d} = (\Delta T_{N,con} + \Delta T_0) ^{\circ}\text{C}$$

dove ΔT_0 è indicato nella tabella seguente (C5.1.4.5 della Circolare 2/01/2009)

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	52 di 830

$\Delta T_0 = 5^\circ\text{C}$ per strutture di c.a., c.a.p. e acciaio/cls	Installazione con la misurazione accurata della temperatura della struttura e con prerogolazione per effetti termici a fine costruzione.
$\Delta T_0 = 5^\circ\text{C}$ per strutture di acciaio	
$\Delta T_0 = 10^\circ\text{C}$ per strutture di c.a., c.a.p. e acciaio/cls	Installazione con la stima della temperatura della struttura e con prerogolazione per effetti termici a fine costruzione. Per stima della temperatura della struttura si intende la valutazione secondo quanto indicato nel Capitolo 6 delle UNI EN 1991-1-5 con una accurata misura della temperatura dell'aria esterna.
$\Delta T_0 = 15^\circ\text{C}$ per strutture di acciaio	
$\Delta T_0 = 20^\circ\text{C}$ per strutture di c.a., c.a.p. e acciaio/cls	Installazione senza alcuna prerogolazione per effetti termici.
$\Delta T_0 = 30^\circ\text{C}$ per strutture di acciaio	

$$\Delta T_{N,exp,d} = (\Delta T_{N,exp} + \Delta T_0) \text{ } ^\circ\text{C} = 37^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{N,con,d} = (\Delta T_{N,con} + \Delta T_0) \text{ } ^\circ\text{C} = 25^\circ\text{C}$$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>53 di 830</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	53 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	53 di 830								

4.6 EFFETTI DEI CEDIMENTI (E1)

Per tenere conto dei possibili cedimenti fondazionali delle sottostrutture a sostegno dell'impalcato nel corso della vita utile dello stesso, si valuta convenzionalmente l'effetto iperstatico associato a tale situazione utilizzando per ciascun appoggio del ponte la seguente formula come indicato al §2.6.2.10 della specifica RFI DTC SI PS MA IFS 001 A:

Cedimento verticale sull'i-esima pila $\delta_{i,p} = (l_{i-1} + l_i) / 2 \times 1/3000$

Cedimento sull'i-esima spalla $\delta_{i,sp} = l_i / 2 \times 1/3000$

<i>Cedimento di progetto</i>		δ_i [mm]
Spalla 1 - 2	30000/ (2x3000)	5
Pila 1 - 8	(30000+36000) / (2x3000)	11
Pila 2 - 7	(36000+36000) / (2x3000)	12

Figura 4-21: Effetti dei cedimenti

Come lunghezza media della campata si è considerato 36m e quindi un effetto dei cedimenti pari a 12mm.

4.7 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:

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

Considerando la lunghezza massima dei viadotti risulta:

$$0.6 \times 2 \times 300 + 0.1 \times 9 \times 3 \times (312 \text{ m}) = 1202 > 900 \Rightarrow Q_3 = 900 \text{ kN.}$$

Poiché la definizione dei gruppi di carico di cui alla tabella 5.1.IV del D. Min. 17/01/2018 non prevede la compresenza tra carichi orizzontali e carichi verticali caratteristici (gruppo 1), prevedendo la loro combinazione solo al gruppo 2 (in concomitanza ai carichi mobili frequenti), l'effetto flessionale dell'azione di frenamento non è stato preso in considerazione.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>54 di 830</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	54 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	54 di 830								

4.8 EFFETTI DELLA CENTRIFUGA (Q₄)

In accordo al par. 5.1.3.6 del DM 14/01/2008 l'azione centrifuga totale, applicata a livello della pavimentazione e agente in direzione normale all'asse del ponte, risulta pari a:

		RAGGIO DI CURVATURA
Pila 2	Pila 7	100

$$R < 200 \text{ m} \quad \rightarrow \quad Q_4 = 0.2 \times Q_v = \approx 600 \text{ kN}$$

essendo

- n numero di corsie di carico = 3
- R raggio di curvatura
- Q_v carico totale dovuto agli assi tandem dello schema di carico 1 agenti sul ponte

Poiché la definizione dei gruppi di carico di cui alla tabella 5.1.IV del D. Min. 14/01/2008 non prevede la compresenza tra carichi orizzontali e carichi verticali caratteristici (gruppo 1), prevedendo la loro combinazione solo al gruppo 2 (in concomitanza ai carichi mobili frequenti), la presenza dell'azione centrifuga non è stata presa in considerazione nel dimensionamento dell'impalcato.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>55 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	55 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	55 di 830								

4.9 AZIONE VARIABILE DEL VENTO (Q₅)

Si valuta la pressione del vento in accordo con il paragrafo 3.3 del DM. 14/01/2008. La pressione del vento è data dall'espressione:

$$p = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d,$$

dove:

- q_b = è la pressione cinetica di riferimento;
- c_e = è il coefficiente di esposizione;
- c_p = è il coefficiente di forma o aerodinamico
- c_d = è il coefficiente dinamico.

La pressione cinetica di riferimento è espressa con la seguente formulazione:

$$q_b = [\rho \cdot v_b^2] / 2$$

dove:

- v_b è la velocità del vento di base per un tempo di ritorno $T_R=50$ anni
- $\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$ (densità dell'aria)

La velocità del vento caratteristica riferita al tempo di ritorno T_R è

$$v_{b,R}(T_R) = v_{b,0} \alpha_R$$

$$\alpha_R(T_R) = 0.75 [1 - 0.2 \ln [-\ln (1 - 1/T_R)]]^{0.5}$$

Il sito ricade in **zona 4** (Sicilia), si ha quindi (Tabella 3.3.I):

$$v_{b,0} = 28 \text{ m/s}$$

$$a_0 = 500 \text{ m}$$

$$k_a = 0,020 \text{ 1/s}$$

In mancanza di specifiche ed adeguate indagini statistiche v_b alla quota altimetrica a_s , è data dall'espressione:

$$v_b = v_{b,0} \quad \text{per } a_s \leq a_0$$

$$v_b = v_{b,0} + k_a (a_s - a_0) \quad \text{per } a_0 < a_s \leq 1500 \text{ m}$$

Si considera un coefficiente dinamico (c_d) cautelativamente pari a 1 (par. 3.3.8 D.M. 14/01/2008).

Considerando una **classe di rugosità D** (tabella 3.3.III) e l'altezza del sito sul livello del mare, dalla figura 3.3.2 si evince la categoria di esposizione e dunque, in accordo con la tabella 3.3.II, i parametri k_r , Z_0 , Z_{min} .

Il coefficiente di esposizione è calcolato con la formulazione:

$$c_e(z) = k_r^2 c_t \ln(z/z_0) [7 + c_t \ln(z/z_0)]$$

dove z è l'altezza dal suolo caratteristica dell'opera.

Il coefficiente topografico c_t è posto uguale a 1.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>56 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	56 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	56 di 830								

4.9.1 VENTO A PONTE CARICO

La superficie dei carichi transitanti sul ponte esposta al vento è assimilata ad una parete rettangolare continua di altezza costante pari a 3 m, dalla pavimentazione stradale.

In riferimento alla distanza del baricentro della generica sezione d'impalcato dal limite superiore di soletta, si calcola il carico orizzontale ed il momento torcente dovuto al vento scarico, il carico orizzontale ed il momento torcente dovuto al vento carico. Il momento torcente complessivo genererebbe nelle travi di impalcato una coppia di tagli di segno opposto è trascurato in quanto di un ordine di grandezza inferiore rispetto ai momenti torcenti da carichi mobili.

La velocità del vento caratteristica riferita al tempo di ritorno T_R è

$$v_{b,R}(T_R) = v_{b,0} \alpha_R$$

$$\alpha_R(T_R) = 0.75 [1 - 0.2 \ln [-\ln (1 - 1/T_R)]]^{0.5}$$

Essendo $T_R = 100$ anni $\alpha_R = 1.04$.

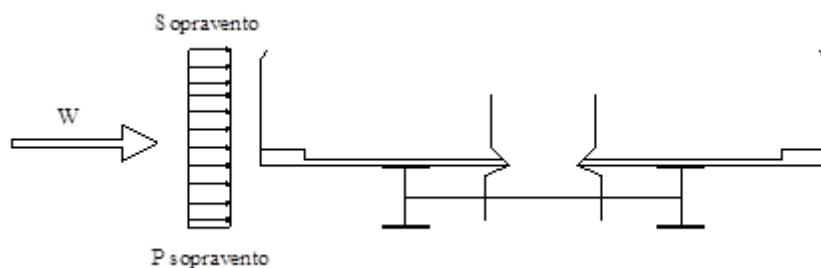


Figura 4-22: Vento a ponte carico

N.B. Sulla soletta agisce soltanto la pressione sopravento in quanto è un elemento unico e non si crea distacco di flusso.

Il vento è calcolato per l'altezza travi: 1900 mm.

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	57 di 830

AZIONE VENTO

Zona	<input type="text" value="3"/>	[-]
Velocità di riferimento zona	$v_{b,0} =$	27 [m/s]
Classe di Rugosità	<input type="text" value="D"/>	[-]
Distanza dal mare	<input type="text" value="35"/>	[km]
quota sito s.l.m.	$a_s =$	40 [m]
Categoria	<input type="text" value="II"/>	[-]
parametri sito	$a_0 =$	500 [m]
parametri sito	$k_a =$	0.02 [1/s]
Velocità di riferimento sito	$v_b =$	27 [m/s]
Tempo di ritorno	$T_R =$	<input type="text" value="100"/> [anni]
	$\alpha_R =$	1.04 [-]
Velocità di picco	$v_r = v_b * \alpha_R =$	28.06 [m/s]
altezza caratteristica struttura	$z =$	<input type="text" value="15"/> [m]
parametro sito	$k_r =$	0.19 [-]
altezza di riferimento sito	$z_0 =$	0.05 [m]
altezza minima	$z_{min} =$	4 [m]
densità aria	$\rho =$	1.25 [kg/m ³]
pressione cinetica base	$q_b =$	492 [N/m ²]
Coefficiente di Topografia	$c_t =$	<input type="text" value="1"/> [-]
Coefficiente di Esposizione	$c_e =$	2.62 [-]
Coefficiente Dinamico	$c_d =$	<input type="text" value="1"/> [-]

$$q_d = c_e c_d q_b = 1.29 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	58 di 830

È necessario, inoltre, determinare il coefficiente di forza in direzione y, che è calcolato facendo riferimento al §8.3 dell'UNI EN 1991-1-4:2005 e facendo la distinzione tra la condizione di ponte carico e quella di ponte scarico.

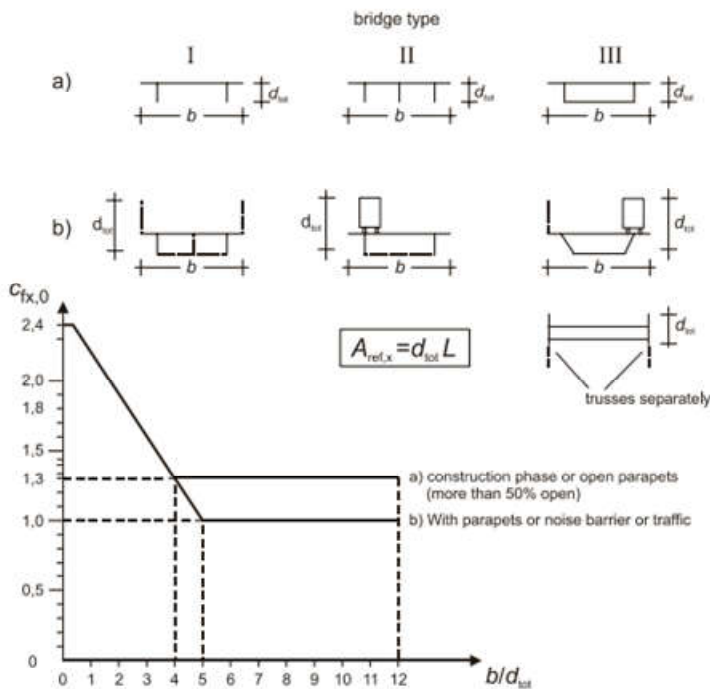


Figure 8.3 — Force coefficient for bridges, $c_{fx,0}$

Nel caso di ponte carico si ha che:

Altezza trave	$h_1 =$	<input type="text" value="1.9"/>	[m]
altezza soletta+pavimentazione	$h_s =$	<input type="text" value="0.51"/>	[m]
Altezza totale (struttura + stesa di carico)	$d_{tot} =$	5.41375	[m]
Larghezza impalcato	$b =$	<input type="text" value="12.2"/>	[m]
	$b/d_{tot} =$	2.3	
Coefficiente di forza	$c_{fy} =$	1.9	
Lunghezza del ponte	$L =$	<input type="text" value="312"/>	[m]
Area di riferimento	$A_{ref,y} =$	1689.1	[m ²]
Azione concentrata dovuta al vento	$F_y = A_{ref,y} \cdot q_d =$	4032	[kN]

Azione totale vento su impalcato	$p_{tot} = F_{w,y}/L =$	12.92	[kN/m]
----------------------------------	-------------------------	-------	--------

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	59 di 830

4.9.2 VENTO A PONTE SCARICO

Cautelativamente questa condizione di carico si considera coincidente con la condizione di ponte carico.

4.9.3 VENTO IN FASE DI MONTAGGIO

AZIONE VENTO - Fase di montaggio

Zona	<input type="text" value="3"/>	[-]
Velocità di riferimento zona	$v_{b,0} =$	27 [m/s]
Classe di Rugosità	<input type="text" value="D"/>	[-]
Distanza dal mare	<input type="text" value="35"/>	[km]
quota sito s.l.m.	$a_s =$	40 [m]
Categoria	<input type="text" value="II"/>	[-]
parametri sito	$a_0 =$	500 [m]
parametri sito	$k_a =$	0.02 [1/s]
Velocità di riferimento sito	$v_b =$	27 [m/s]
Tempo di ritorno	$T_R =$	<input type="text" value="10"/> [anni]
	$\alpha_R =$	0.90 [-]
Velocità di picco	$v_r = v_b \cdot \alpha_R =$	24.38 [m/s]
altezza caratteristica struttura	$z =$	<input type="text" value="15"/> [m]
parametro sito	$k_r =$	0.19 [-]
altezza di riferimento sito	$z_0 =$	0.05 [m]
altezza minima	$z_{min} =$	4 [m]
densità aria	$\rho =$	1.25 [kg/m ³]
pressione cinetica base	$q_b =$	372 [N/m ²]
Coefficiente di Topografia	$c_t =$	<input type="text" value="1"/> [-]
Coefficiente di Esposizione	$c_e =$	2.62 [-]
Coefficiente Dinamico	$c_d =$	<input type="text" value="1"/> [-]
	$q_d = c_e c_d q_b =$	0.97 [kN/m ²]

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	60 di 830

coefficiente pieni trave 1	$\varphi_1 =$ <input type="text" value="1"/>
coefficiente forma trave 1	$c_{p,1} =$ 1.4
altezza trave 1	$h_1 =$ <input type="text" value="1.9"/> [m]
azione vento trave 1	$p_1 =$ 2.59 [kN/m]
distanza trave 1-2	$d_1 =$ <input type="text" value="2.8"/> [m]
	$d_1/h_1 =$ 1.47
coefficiente schermatura trave 1	$\mu_1 =$ 0.200
coefficiente pieni trave 2	$\varphi_2 =$ <input type="text" value="1"/>
coefficiente forma trave 2	$c_{p,2} =$ 1.4
altezza trave 2	$h_2 =$ <input type="text" value="1.9"/> [m]
azione vento trave 2	$p_2 =$ 0.52 [kN/m]
distanza trave 2-3	$d_2 =$ <input type="text" value="2.8"/> [m]
	$d_2/h_2 =$ 1.47
coefficiente schermatura trave 2	$\mu_2 =$ 0.200
coefficiente pieni trave 3	$\varphi_3 =$ <input type="text" value="1"/>
coefficiente forma trave 3	$c_{p,3} =$ 1.4
altezza trave 3	$h_3 =$ <input type="text" value="1.9"/> [m]
azione vento trave 3	$p_3 =$ 0.10 [kN/m]
distanza trave 3-4	$d_3 =$ <input type="text" value="2.8"/> [m]
	$d_3/h_3 =$ 1.47
coefficiente schermatura trave 3	$\mu_3 =$ 0.200
coefficiente pieni trave 4	$\varphi_4 =$ <input type="text" value="1"/>
coefficiente forma trave 4	$c_{p,4} =$ 1.4
altezza trave 4	$h_4 =$ <input type="text" value="1.9"/> [m]
azione vento trave 4	$p_4 =$ 0.02 [kN/m]
azione totale su travi	$p_{travi} =$ 3.23 [kN/m]

Azione totale vento su impalcato	$p_{tot} =$ 3.23 [kN/m]
---	-------------------------

4.10 AZIONI SISMICHE (E)

Per le azioni sismiche si rimanda a specifica relazione (IF26.1.2.E.ZZ.CL.IV.01.0.0.001.B).

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>61 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	61 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	61 di 830								

4.11 URTI DEI VEICOLI IN SVIO (Q_8)

Le azioni eccezionali q_8 previste riguardano l'urto dei veicoli in svio contro i guardrails posti ai bordi dell'impalcato stradale.

Il punto 5.1.3.10 del D.M. 2008 rimanda al punto 3.6.3.3.2 dello stesso decreto, che prevede che, in assenza di specifiche prescrizioni, nel progetto strutturale dei ponti si può tener conto delle forze causate da collisioni accidentali sugli elementi di sicurezza attraverso una forza orizzontale equivalente di collisione di 100 [kN].

Essa deve essere considerata agente trasversalmente ed orizzontalmente 100 [mm] sotto la sommità dell'elemento o 1.0 [m] sopra il livello del piano di marcia, a seconda di quale valore sia più piccolo.

Questa forza deve essere applicata su una linea lunga 0.5 [m].

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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>62 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	62 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	62 di 830								

5 CRITERI DI CALCOLO ADOTTATI

Nel presente capitolo si riportano i criteri generali di verifica degli elementi strutturali soggetti alle azioni statiche e sismiche, gli approcci ed i criteri con cui vengono combinati i carichi.

Non si riporta l'elenco dettagliato di tutte le combinazioni in quanto in numero molto elevato, a causa delle molteplici disposizioni dei carichi mobili sull'impalcato.

5.1 CRITERI DI CALCOLO E DI VERIFICA PER LE AZIONI STATICHE

Le verifiche di sicurezza degli elementi strutturali alle *azioni statiche* sono effettuate tramite il D.M. 14 gennaio 2008, secondo il *criterio semiprobabilistico degli stati limite*.

Tale norma, al paragrafo 2.1, prevede infatti che la sicurezza e le prestazioni di un'opera, o di una parte di essa, debbano essere valutate in relazione agli stati limite che si possono verificare durante la vita nominale. Stato limite è la condizione superata la quale l'opera non soddisfa più le esigenze per le quali è stata progettata.

In particolare, le opere e le varie tipologie strutturali devono possedere i seguenti requisiti:

sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (SLU): capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi, totali o parziali, che possano compromettere l'incolumità delle persone ovvero comportare la perdita di beni, ovvero provocare gravi danni ambientali e sociali, ovvero mettere fuori servizio l'opera;

sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (SLE): capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio;

robustezza nei confronti di azioni eccezionali: capacità di evitare danni sproporzionati rispetto all'entità delle cause innescanti quali incendio, esplosioni, urti.

Secondo il paragrafo 2.2.3 del D.M. 2008, le opere strutturali devono essere verificate:

per gli stati limite ultimi che possono presentarsi, in conseguenza alle diverse combinazioni delle azioni;
per gli stati limite di esercizio definiti in relazione alle prestazioni attese.

In conformità al punto 2.3 del D.M. 2008, per la valutazione della sicurezza delle costruzioni si devono adottare criteri probabilistici scientificamente comprovati, quale il metodo di primo livello denominato metodo semiprobabilistico agli stati limite. In tale formulazione, la sicurezza strutturale deve essere verificata tramite il confronto tra la resistenza e l'effetto delle azioni. Per la sicurezza strutturale, la resistenza dei materiali e le azioni sono rappresentate dai valori caratteristici, R_{ki} e F_{kj} definiti, rispettivamente, come il frattile inferiore delle resistenze e il frattile (superiore o inferiore) delle azioni che minimizzano la sicurezza. In genere, i frattili sono assunti pari al 5%. Per le grandezze con piccoli coefficienti di variazione, ovvero per grandezze che non riguardino univocamente resistenze o azioni, si possono considerare frattili al 50% (valori mediani).

La verifica della sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi di resistenza si effettua con il *metodo dei coefficienti parziali* di sicurezza espresso dall'equazione formale:

$$R_d \geq E_d$$

dove:

R_d è la resistenza di progetto, valutata in base ai valori di progetto della resistenza dei materiali ed ai valori nominali delle grandezze geometriche interessate;

E_d è il valore di progetto dell'effetto delle azioni.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0107 001	REV. A	FOGLIO 63 di 830

I coefficienti parziali di sicurezza, associati ai materiali ed alle azioni, tengono in conto la variabilità delle rispettive grandezze e le incertezze relative alle tolleranze geometriche ed alla affidabilità del modello di calcolo.

La verifica della sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio si esprime controllando aspetti di funzionalità e stato tensionale.

5.2 ANALISI GLOBALE ELASTICA

L'analisi è eseguita secondo il metodo globale elastico. Il programma di calcolo utilizzato per la modellazione è il SAP2000[®] versione 21 (licenze di Sap2000 Advanced/Ultimate intestata a Steel Project Italia s.r.l.). Le sollecitazioni ottenute dai singoli modelli di calcolo di ciascuna fase resistente di seguito illustrata vengono involupate e combinate per ottenere le condizioni di verifica più gravose mediante una macro di post-processione dei risultati che crea il file di input per il programma di verifica delle sezioni miste realizzate con il software PONTI EC4 (licenza di PONTI EC4 intestata a Steel Project Italia s.r.l.).

5.2.1 FASI DI CALCOLO

Trattandosi, nel funzionamento globale dell'impalcato, 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, del getto della soletta che, in questa fase, è ancora inerte e delle velette metalliche.

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 16.75.

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 ipotizzata R_{ck} 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 che si traduce in un'azione normale lungo l'asse del viadotto e relativo momento flettente di trasporto dovuto all'eccentricità baricentro soletta – baricentro sezione mista.

Per esigenze computazionali il calcolo delle sollecitazioni di progetto avverrà suddividendo le diverse condizioni di carico in più modelli di studio, suddivisi in base alla fase di carico di volta in volta presa in esame.

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	64 di 830

Per esigenze computazioni può essere necessario utilizzare un modello privo di carichi per simulare la condizione di carico nullo, direttamente all'interno dell'involuppo si inserisce nella fase di competenza la condizione denominata NULL, che simula l'assenza di carichi nella struttura. I file di studio per le travi principali sono riportati nella seguente tabella.

NOME FILE	TIPO FASE	CARICHI
<i>Fase1.sdb</i>	Montaggio – caratteristiche statiche del solo acciaio	Peso proprio strutture metalliche, veletta, predalle metalliche e soletta
<i>Fase2.sdb</i>	Carichi di lunga durata – caratteristiche statiche acciaio + cls	Pesi permanenti portati di impalcato (pavimentazione, marciapiedi, guard-rails, barriere, eventuali impianti)
<i>Ritiro.sdb</i>	Carichi di lunga durata – caratteristiche statiche acciaio + cls	Effetto del ritiro
<i>Cedimenti.sdb</i>	Carichi di lunga durata – caratteristiche statiche acciaio + cls	Effetto dei cedimenti vincolari
<i>Termica.sdb</i>	Carichi di breve durata – caratteristiche statiche acciaio + cls	Effetto della variazione termica differenziale (discorde dal ritiro)
<i>Mint_**.sdb</i> (più file in funzione del numero di campate)	Carichi di breve durata – caratteristiche statiche acciaio + cls	Carico verticale massimo da traffico sulla sezione trasversale del ponte, addossato lato interno curva. In funzione delle diverse posizioni del carico mobile ciascun file di analisi conterrà "x" differenti condizioni di carico necessarie a massimizzare le sollecitazioni di momento e taglio secondo la linea di influenza della caratteristica di sollecitazione.
<i>Mext_**.sdb</i> (più file in funzione del numero di campate)	Carichi di breve durata – caratteristiche statiche acciaio + cls	Come <i>Mint</i> ma con il carico tutto addossato verso esterno curva
<i>Mcent_**.sdb</i> (più file in funzione del numero di campate)	Carichi di breve durata – caratteristiche statiche acciaio + cls	Carico verticale massimo da traffico sulla sezione trasversale del ponte, disposto centralmente. In funzione delle diverse posizioni del carico mobile ciascun file di analisi conterrà "x" differenti condizioni di carico necessarie a massimizzare le sollecitazioni di momento e taglio secondo la linea di influenza della caratteristica di sollecitazione.
<i>T1int_**.sdb</i> (più file in funzione del numero di campate)	Carichi di breve durata – caratteristiche statiche acciaio + cls	Carico torcente massimo da traffico sulla sezione trasversale del ponte con 1 stesa di carico, addossato lato interno curva. In funzione delle diverse posizioni del carico mobile ciascun file di analisi conterrà "x" differenti condizioni di carico necessarie a massimizzare le sollecitazioni di momento e taglio secondo la linea di influenza della caratteristica di sollecitazione.
<i>T1ext_**.sdb</i> (più file in funzione del numero di campate)	Carichi di breve durata – caratteristiche statiche acciaio + cls	Come <i>T1int</i> ma con il carico tutto addossato verso esterno curva
<i>T2int_**.sdb</i> (più file in funzione del numero di campate)	Carichi di breve durata – caratteristiche statiche acciaio + cls	Carico torcente massimo da traffico sulla sezione trasversale del ponte con 2 stese di carico, addossato lato interno curva. In funzione delle diverse posizioni del carico mobile ciascun file di analisi conterrà "x" differenti condizioni di carico necessarie a massimizzare le sollecitazioni di

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	65 di 830

		momento e taglio secondo la linea di influenza della caratteristica di sollecitazione.
<i>T2ext_**.sdb</i> <i>(più file in funzione del numero di campate)</i>	Carichi di breve durata – caratteristiche statiche acciaio + cls	Come <i>T2int</i> ma con il carico tutto addossato verso esterno curva
<i>Vento.sdb</i>	Carichi di breve durata – caratteristiche statiche acciaio + cls	Azione da vento

Tabella 5-1: Files studio per l'analisi delle travi principali

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	66 di 830

5.2.2 ELENCO DEI FILES DI ANALISI

Di seguito è riportato l'elenco dei files riferiti alle varie fasi di analisi utilizzati per la realizzazione degli involuipi da utilizzare nelle verifiche.

FASE1	ENV	FASE2	SUM	RITIRO	ENV	TERMICA	ENV
MAX	1.35	PERMANENTI	ENV	MAX	1.2	MAX	1.2
MIN	0.9	MAX	1.5	MIN	0	MIN	0
1	Fase1.OUT	MIN	0	N [kN]	3520	N [kN]	-2320
		1	Fase2.OUT	1	Ritiro.OUT	1	Termica.OUT
		CEDIMENTI	ENV				
		MAX	1.2				
		MIN	0				
		1	Cedimenti				

FASE3	SUM						
FASE3	ENV						
MAX	1.35						
MIN	1						
1	Mext_M01.out	1	T1ext_M01.out	1	T2ext_M01.out	1	Mcent_M01.out
1	Mext_M02.out	1	T1ext_M02.out	1	T2ext_M02.out	1	Mcent_M02.out
1	Mext_M03.out	1	T1ext_M03.out	1	T2ext_M03.out	1	Mcent_M03.out
1	Mext_M04.out	1	T1ext_M04.out	1	T2ext_M04.out	1	Mcent_M04.out
1	Mext_M05.out	1	T1ext_M05.out	1	T2ext_M05.out	1	Mcent_M05.out
1	Mext_M06.out	1	T1ext_M06.out	1	T2ext_M06.out	1	Mcent_M06.out
1	Mext_M07.out	1	T1ext_M07.out	1	T2ext_M07.out	1	Mcent_M07.out
1	Mext_M08.out	1	T1ext_M08.out	1	T2ext_M08.out	1	Mcent_M08.out
1	Mext_M09.out	1	T1ext_M09.out	1	T2ext_M09.out	1	Mcent_M09.out
1	Mext_M10.out	1	T1ext_M10.out	1	T2ext_M10.out	1	Mcent_M10.out
1	Mext_M11.out	1	T1ext_M11.out	1	T2ext_M11.out	1	Mcent_M11.out
1	Mext_M12.out	1	T1ext_M12.out	1	T2ext_M12.out	1	Mcent_M12.out
1	Mext_M13.out	1	T1ext_M13.out	1	T2ext_M13.out	1	Mcent_M13.out
1	Mext_M14.out	1	T1ext_M14.out	1	T2ext_M14.out	1	Mcent_M14.out
1	Mext_M15.out	1	T1ext_M15.out	1	T2ext_M15.out	1	Mcent_M15.out
1	Mext_M16.out	1	T1ext_M16.out	1	T2ext_M16.out	1	Mcent_M16.out
1	Mext_M17.out	1	T1ext_M17.out	1	T2ext_M17.out	1	Mcent_M17.out

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	67 di 830

FASE3	SUM						
FASE3	ENV						
MAX	1.35						
MIN	1						
1	Mext_V01.out	1	T1ext_V01.out	1	T2ext_V01.out	1	Mcent_V01.out
1	Mext_V09.out	1	T1ext_V09.out	1	T2ext_V09.out	1	Mcent_V09.out
1	Mext_V10.out	1	T1ext_V10.out	1	T2ext_V10.out	1	Mcent_V10.out
1	Mext_V11.out	1	T1ext_V11.out	1	T2ext_V11.out	1	Mcent_V11.out
1	Mext_V12.out	1	T1ext_V12.out	1	T2ext_V12.out	1	Mcent_V12.out
1	Mext_V13.out	1	T1ext_V13.out	1	T2ext_V13.out	1	Mcent_V13.out
1	Mext_V14.out	1	T1ext_V14.out	1	T2ext_V14.out	1	Mcent_V14.out
1	Mext_V15.out	1	T1ext_V15.out	1	T2ext_V15.out	1	Mcent_V15.out
1	Mext_V16.out	1	T1ext_V16.out	1	T2ext_V16.out	1	Mcent_V16.out
1	Mext_V17.out	1	T1ext_V17.out	1	T2ext_V17.out	1	Mcent_V17.out
1	Mint_M01.out	1	T1int_M01.out	1	T2int_M01.out		
1	Mint_M02.out	1	T1int_M02.out	1	T2int_M02.out		
1	Mint_M03.out	1	T1int_M03.out	1	T2int_M03.out		
1	Mint_M04.out	1	T1int_M04.out	1	T2int_M04.out		
1	Mint_M05.out	1	T1int_M05.out	1	T2int_M05.out		
1	Mint_M06.out	1	T1int_M06.out	1	T2int_M06.out		
1	Mint_M07.out	1	T1int_M07.out	1	T2int_M07.out		
1	Mint_M08.out	1	T1int_M08.out	1	T2int_M08.out		
1	Mint_M09.out	1	T1int_M09.out	1	T2int_M09.out		
1	Mint_M10.out	1	T1int_M10.out	1	T2int_M10.out		
1	Mint_M11.out	1	T1int_M11.out	1	T2int_M11.out		
1	Mint_M12.out	1	T1int_M12.out	1	T2int_M12.out		
1	Mint_M13.out	1	T1int_M13.out	1	T2int_M13.out		
1	Mint_M14.out	1	T1int_M14.out	1	T2int_M14.out		
1	Mint_M15.out	1	T1int_M15.out	1	T2int_M15.out		
1	Mint_M16.out	1	T1int_M16.out	1	T2int_M16.out		
1	Mint_M17.out	1	T1int_M17.out	1	T2int_M17.out		
1	Mint_V01.out	1	T1int_V01.out	1	T2int_V01.out		
1	Mint_V09.out	1	T1int_V09.out	1	T2int_V09.out		
1	Mint_V10.out	1	T1int_V10.out	1	T2int_V10.out		
1	Mint_V11.out	1	T1int_V11.out	1	T2int_V11.out		
1	Mint_V12.out	1	T1int_V12.out	1	T2int_V12.out		
1	Mint_V13.out	1	T1int_V13.out	1	T2int_V13.out		
1	Mint_V14.out	1	T1int_V14.out	1	T2int_V14.out		
1	Mint_V15.out	1	T1int_V15.out	1	T2int_V15.out		
1	Mint_V16.out	1	T1int_V16.out	1	T2int_V16.out		
1	Mint_V17.out	1	T1int_V17.out	1	T2int_V17.out		

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	68 di 830

Il significato della nomenclatura dei file per carichi mobili di ciascuna fase è il seguente:

- xxxxx_M01.sdb* massimo momento nella 1° campata
- xxxxx_M02.sdb* massimo momento nella 2° campata
- xxxxx_M03.sdb* massimo momento nella 3° campata
- xxxxx_M04.sdb* massimo momento nella 4° campata
- xxxxx_M05.sdb* massimo momento nella 5° campata
- xxxxx_M06.sdb* massimo momento sul 6° campata
- xxxxx_M07.sdb* massimo momento sul 7° campata
- xxxxx_M08.sdb* massimo momento sul 8° campata
- xxxxx_M09.sdb* massimo momento sul 9° campata
- xxxxx_M10.sdb* massimo momento sul 1° appoggio
- xxxxx_M11.sdb* massimo momento sul 2° appoggio
- xxxxx_M12.sdb* massimo momento sul 3° appoggio
- xxxxx_M13.sdb* massimo momento sul 4° appoggio
- xxxxx_M14.sdb* massimo momento sul 5° appoggio
- xxxxx_M15.sdb* massimo momento sul 6° appoggio
- xxxxx_M16.sdb* massimo momento sul 7° appoggio
- xxxxx_M17.sdb* massimo momento sul 8° appoggio
- xxxxx_V01.sdb* massimo taglio sugli estremi (1° campata)
- xxxxx_V09.sdb* massimo taglio sugli estremi (9° campata)
- xxxxx_V10.sdb* massimo taglio sul 2° appoggio
- xxxxx_V11.sdb* massimo taglio sul 3° appoggio
- xxxxx_V2.sdb* massimo taglio sul 4° appoggio
- xxxxx_V13.sdb* massimo taglio sul 5° appoggio
- xxxxx_V14.sdb* massimo taglio sul 6° appoggio
- xxxxx_V15.sdb* massimo taglio sul 7° appoggio
- xxxxx_V16.sdb* massimo taglio sul 8° appoggio
- xxxxx_V17.sdb* massimo taglio sul 9° appoggio

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>69 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	69 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	69 di 830								

5.3 COMBINAZIONI DELLE AZIONI

Ai fini delle verifiche degli stati limite, il punto 2.5.3 del D.M. 2008 definisce le seguenti tipologie di combinazione delle azioni:

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

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{K1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{K,i}$$

Combinazione caratteristica (SLE rara), generalmente impiegata per gli stati limiti di esercizio irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{K1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{K,i}$$

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

$$G_1 + G_2 + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{1,i} \cdot Q_{K,i}$$

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

$$G_1 + G_2 + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{K,i}$$

Combinazione sismica (SLV), impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{K,i}$$

Combinazione eccezionale (ECC), impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto A_d :

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{K,i}$$

Nelle precedenti relazioni, si è utilizzato il significato dei seguenti simboli:

G_1	valore caratteristico delle azioni permanenti;
G_2	valore caratteristico delle azioni permanenti non strutturali;
P	valore caratteristico dell'azione di pre-tensione o pre-compressione;
Q_{K1}	valore caratteristico dell'azione variabile di base di ogni combinazione;
$Q_{K,i}$	valore caratteristico dell'azione variabile i ;
γ_{G1}	coefficiente parziale per le azioni permanenti;
γ_{G2}	coefficiente parziale per le azioni permanenti non strutturali;
γ_P	coefficiente parziale per le azioni di pre-tensione o pre-compressione;

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	70 di 830

- γ_{Q1} coefficiente parziale per l'azione variabile di base di ogni combinazione;
- $\gamma_{Q,i}$ coefficiente parziale per l'azione variabile i ;
- $\psi_{i,j}$ coefficienti di combinazione per i vari stati limite, descritti nella seguente tabella;
- + combinato con.

Con riferimento ai carichi variabili da traffico, si utilizzano i coefficienti di combinazione di cui alla tabella 5.1.VI del D.M. 2008.

Azioni	Effetto del Carico	ψ_0 di combinazione	ψ_1 frequenti	ψ_2 quasi permanenti
Azioni da traffico	Gruppo 1 - Schema 1 (carichi tandem)	0.75	0.75	0.0
	Gruppo 1 - Schema 1 (carichi distribuiti)	0.4	0.4	0.0
	Gruppo 1 - Schema 2	0.0	0.75	0.0
	Gruppo 2a	0.0	0.0	0.0
	Gruppo 4 (folla)	0.0	0.75	0.0
Azioni del vento:	$q_{5,v}$ - Ponte scarico esecuzione	0.8	0.0	0.0
	$q_{5,v}$ - Ponte scarico SLU e SLE	0.6	0.2	0.0
	$q_{5,v}$ - Ponte carico	0.6	0.0	0.0
Azioni termiche:	T_k	0.6	0.6	0.5

Tabella 5-2: Estratto della tabella 5.1.VI del D.M. 2008 relativo ai soli carichi presenti sulle strutture in esame - coefficienti di combinazione delle azioni variabili per ponti stradali e pedonali

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0107 001	REV. A	FOGLIO 71 di 830

5.3.1 AZIONI NELLE VERIFICHE AGLI STATI LIMITE

Le verifiche agli stati limite devono essere eseguite per tutte le più gravose condizioni di carico che possono agire sulle strutture del ponte e delle sottostrutture, valutando gli effetti delle combinazioni definite nel paragrafo precedente.

5.3.2 STATI LIMITE ULTIMI

Nelle verifiche agli stati limite ultimi si distinguono i seguenti casi:

EQU	stato limite di equilibrio come corpo rigido;
STR	stato limite di resistenza della struttura compresi gli elementi di fondazione;
GEO	stato limite di resistenza del terreno.

Per le verifiche nei confronti dello stato limite ultimo di equilibrio come corpo rigido (EQU) si utilizzano i coefficienti parziali γ_F relativi alle azioni riportati nella colonna EQU delle seguenti tabelle, mentre per le verifiche strutturali si utilizzeranno i coefficienti della colonna STR.

<i>Tipi di Carico</i>	<i>Effetto del Carico</i>	<i>Coefficiente γ_F</i>	<i>EQU⁽¹⁾</i>	<i>A1 STR</i>	<i>A2 GEO</i>
Permanenti	<i>Favorevoli</i>		0.9	1.0	1.0
	<i>Sfavorevoli</i>	γ_{G1}	1.1	1.35	1.0
Permanenti non Strutturali ⁽²⁾	<i>Favorevoli</i>		0.0	0.0	0.0
	<i>Sfavorevoli</i>	γ_{G2}	1.5	1.5	1.3
Variabili da traffico	<i>Favorevoli</i>		0.0	0.0	0.0
	<i>Sfavorevoli</i>	γ_Q	1.35	1.35	1.15
Variabili	<i>Favorevoli</i>		0.0	0.0	0.0
	<i>Sfavorevoli</i>	γ_{Qi}	1.5	1.5	1.3
Ritiro e Viscosità Variazioni termiche	<i>Favorevoli</i>		0.0	0.0	0.0
	<i>Sfavorevoli</i>	γ_{E2}, γ_{E3}	1.2	1.2	1.2

⁽¹⁾ equilibrio che non coinvolga parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO;

⁽²⁾ nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (es.: carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Tabella 5-3: Estratto della tabella 5.1.V del D.M. 2008 relativo ai soli carichi presenti sulle strutture in esame - coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU.

Per il ponte in struttura metallica è richiesto il rispetto dello stato limite di fatica; per la definizione delle combinazioni di verifica, si rimanda alla trattazione dettagliata del relativo paragrafo.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>72 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	72 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	72 di 830								

5.3.3 STATI LIMITE DI ESERCIZIO

5.3.3.1 STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO

Per le strutture in calcestruzzo armato come la soletta di impalcato, il paragrafo 4.1.2.2 del D.M. 2008 prevede le seguenti verifiche generali in esercizio:

- verifiche di deformabilità;
- verifiche di fessurazione/verifiche delle tensioni di esercizio;
- verifiche a fatica per quanto riguarda eventuali danni che possano compromettere la durabilità.

5.3.3.2 STATO LIMITE DI ESERCIZIO PER STRUTTURE IN ACCIAIO

Per le strutture in acciaio, il paragrafo 4.2.4.2 del D.M. 2008 prevede le seguenti verifiche generali in esercizio:

- verifiche di deformabilità (spostamenti verticali e spostamenti laterali);
- verifiche locali su membrature (deformazioni delle anime, plasticizzazioni locali);
- verifiche di scorrimento dei collegamenti ad attrito.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0107 001	REV. A	FOGLIO 73 di 830

6 MODELLI DI CALCOLO ADOTTATI

Per la valutazione del quadro deformativo e tensionale delle strutture, si utilizzano modelli di calcolo agli elementi finiti sviluppati con il software SAP2000v21.

Il ponte è schematizzato come un graticcio di travi modellate mediante elementi frame a cui vengono assegnate le proprietà geometriche in funzione della sezione di acciaio, di calcestruzzo, o sezione collaborante nelle diverse fasi di calcolo. Per la modellazione dell'impalcato sono stati schematizzati gli elementi principali (travi longitudinali, diaframmi trasversali ed elementi soletta) tramite elementi beam e su di essi sono stati applicati i carichi di progetto. Dalla risoluzione del sistema, si determinano le caratteristiche di sollecitazione per i vari elementi e la deformazione degli stessi.

Il viadotto in oggetto presenta un impalcato a struttura mista a via superiore. L'impalcato si comporta come una coppia di cassoni torsiorigidi (comportamento alla Bredt) in tutte le fasi di calcolo: infatti il ponte presenta una controventatura inferiore e, superiormente, in fase 1 sono presenti le dalle metalliche mentre in fase 2 e 3 la soletta funge da controventatura superiore.

Lo schema statico globale è quello di trave continua su dieci appoggi con luci di 30m per le campate di riva e 36 per tutte le altre.

È stata svolta un'analisi globale di tipo elastica sviluppando il calcolo secondo quanto previsto dalle norme NTC2008, EC4, CNR-UNI 10011 e CNR 10030.

La larghezza di soletta collaborante, necessaria per la determinazione delle caratteristiche geometriche delle sezioni in fase 2 e fase 3 è stata determinata in accordo con il D.M. 14.01.2008.

L'origine del modello numerico è stata assunta in corrispondenza della Spalla SP1

I nodi di schema corrispondono a punti caratteristici della struttura quali irrigidenti, giunti, e diaframmi.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0107 001	REV. A	FOGLIO 74 di 830

6.1 DISCRETIZZAZIONE DELLA STRUTTURA

La struttura, analizzata con il metodo degli elementi finiti, è stata discretizzata seguendo i seguenti criteri.

6.1.1 NODI

I nodi, rispetto all'origine degli assi cartesiani, hanno la seguente numerazione:

1001 – 1114	Trave 1 (interno curva)
2001 – 2114	Trave 2
3001 – 3114	Trave 3
4001 – 4114	Trave 4 (esterno curva)

I nodi vincolati sono i seguenti:

1001 – 4001	Spalla 1
1012 – 4012	Pila 1
1025 – 4025	Pila 2
1038 – 4038	Pila 3
1051 – 4051	Pila 4
1064 – 4064	Pila 5
1077 – 4077	Pila 6
1090 – 4090	Pila 7
1103 – 4103	Pila 8
1114 – 4114	Spalla B

Per i modelli soggetti unicamente a carico verticale i nodi vincolati presentano un vincolo verticale infinitamente rigido e molle orizzontali che simulano la rigidezza in esercizio degli isolatori. Per i modelli di calcolo soggetti alle azioni orizzontali di esercizio come vento, sisma e centrifuga, lo schema statico degli isolatori è stato riprodotto fedelmente con molle orizzontali che simulano la rigidezza in esercizio degli isolatori.

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	75 di 830

6.1.2 ELEMENTI.

Gli elementi della struttura sono i seguenti:

Travi principali

1001 – 1113	Trave 1 (interno curva)
2001 – 2113	Trave 2
3001 – 3113	Trave 3
4001 – 4113	Trave 4 (esterno curva)

Diaframmi intermedi - pila – spalla

5001 - 7001	Diaframma di spalla
5002 - 7002	Diaframma intermedio
5003 - 7003	Diaframma intermedio
5005 - 7005	Diaframma intermedio
5006 - 7006	Diaframma intermedio
5008 - 7008	Diaframma intermedio
5009 - 7009	Diaframma intermedio
5011 - 7011	Diaframma intermedio
5012 - 7012	Diaframma di pila
5013 - 7013	Diaframma intermedio
5015 - 7015	Diaframma intermedio
5016 - 7016	Diaframma intermedio
5018 - 7018	Diaframma intermedio
5019 - 7019	Diaframma intermedio
5021 - 7021	Diaframma intermedio
5022 - 7022	Diaframma intermedio
5024 - 7024	Diaframma intermedio
5025 - 7025	Diaframma di pila
5026 - 7026	Diaframma intermedio
5028 - 7028	Diaframma intermedio
5029 - 7029	Diaframma intermedio
5031 - 7031	Diaframma intermedio
5032 - 7032	Diaframma intermedio
5034 - 7034	Diaframma intermedio
5035 - 7035	Diaframma intermedio
5037 - 7037	Diaframma intermedio
5038 - 7038	Diaframma di pila

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	76 di 830

5039 - 7039	Diaframma intermedio
5041 - 7041	Diaframma intermedio
5042 - 7042	Diaframma intermedio
5044 - 7044	Diaframma intermedio
5045 - 7045	Diaframma intermedio
5047 - 7047	Diaframma intermedio
5048 - 7048	Diaframma intermedio
5050 - 7050	Diaframma intermedio
5051 - 7051	Diaframma di pila
5052 - 7052	Diaframma intermedio
5054 - 7054	Diaframma intermedio
5055 - 7055	Diaframma intermedio
5057 - 7057	Diaframma intermedio
5058 - 7058	Diaframma intermedio
5060 - 7060	Diaframma intermedio
5061 - 7061	Diaframma intermedio
5063 - 7063	Diaframma intermedio
5064 - 7064	Diaframma di pila
5065 - 7065	Diaframma intermedio
5067 - 7067	Diaframma intermedio
5068 - 7068	Diaframma intermedio
5070 - 7070	Diaframma intermedio
5071 - 7071	Diaframma intermedio
5073 - 7073	Diaframma intermedio
5074 - 7074	Diaframma intermedio
5076 - 7076	Diaframma intermedio
5077 - 7077	Diaframma di pila
5078 - 7078	Diaframma intermedio
5080 - 7080	Diaframma intermedio
5081 - 7081	Diaframma intermedio
5083 - 7083	Diaframma intermedio
5084 - 7084	Diaframma intermedio
5086 - 7086	Diaframma intermedio
5087 - 7087	Diaframma intermedio
5089 - 7089	Diaframma intermedio
5090 - 7090	Diaframma di pila
5091 - 7091	Diaframma intermedio
5093 - 7093	Diaframma intermedio
5094 - 7094	Diaframma intermedio
5096 - 7096	Diaframma intermedio
5097 - 7097	Diaframma intermedio
5099 - 7099	Diaframma intermedio

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	77 di 830

5100 - 7100	Diaframma intermedio
5102 - 7102	Diaframma intermedio
5103 - 7103	Diaframma di pila
5104 - 7104	Diaframma intermedio
5106 - 7106	Diaframma intermedio
5107 - 7107	Diaframma intermedio
5109 - 7109	Diaframma intermedio
5110 - 7110	Diaframma intermedio
5112 - 7112	Diaframma intermedio
5113 - 7113	Diaframma intermedio
5114 - 7114	Diaframma di spalla

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	78 di 830

Elementi soletta

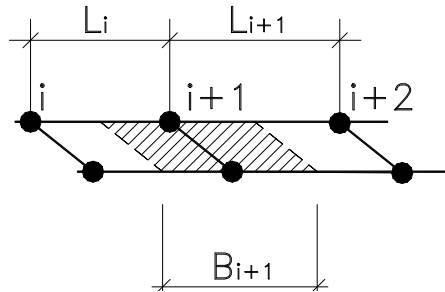
Completano il modello di calcolo gli elementi

da 10001 a 10114

da 11001 a 11114

da 12001 a 12114

rappresentativi della soletta in c.a. Gli elementi soletta, per ovvi motivi, sono resi attivi solo per le fasi successive al getto della soletta, quindi fase II e fase III. Le caratteristiche inerziali dei suddetti elementi sono state calcolate in funzione dell'interasse dei nodi, come rappresentato sinteticamente nel disegno sotto riportato:



Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	79 di 830

6.1.3 MODELLO DI CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI.

Nel seguito si riportano le immagini relative al graticcio di nodi ed elementi che costituiscono il modello di analisi e calcolo delle sollecitazioni; si riportano le immagini relative al modello nella sua globalità e, per ciascuna campata, le immagini relative alla numerazione di nodi ed aste.

6.1.3.1 MODELLO COMPLETO

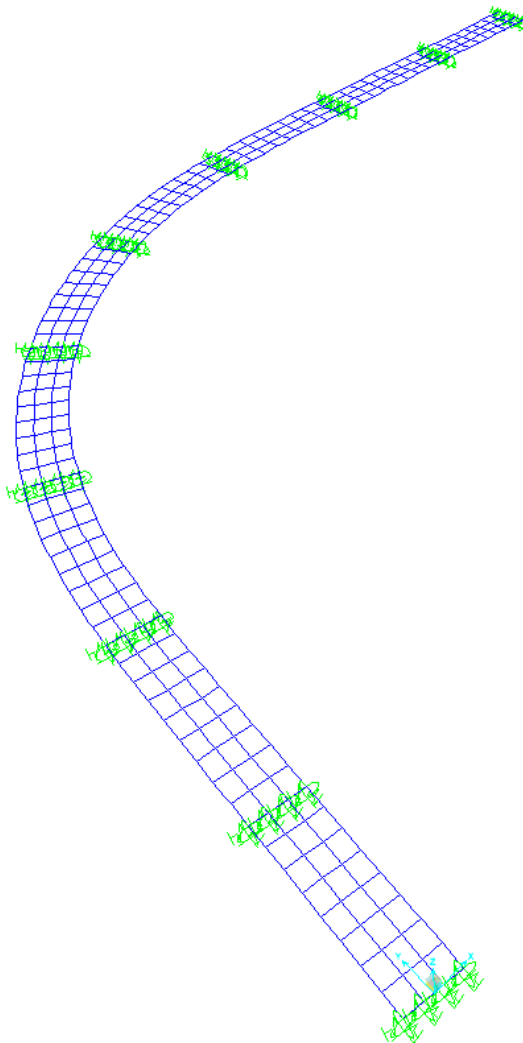


Figura 6-1 : Modello 3D

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	80 di 830

6.1.3.2 NODI

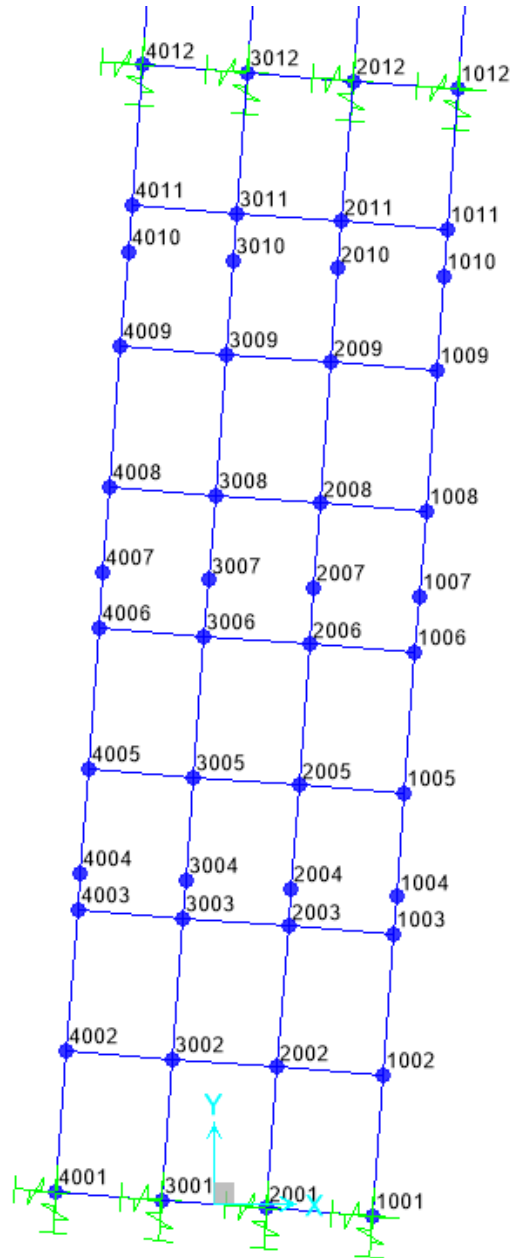


Figura 6-2 : Nodi campata SP1 – P1

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	81 di 830

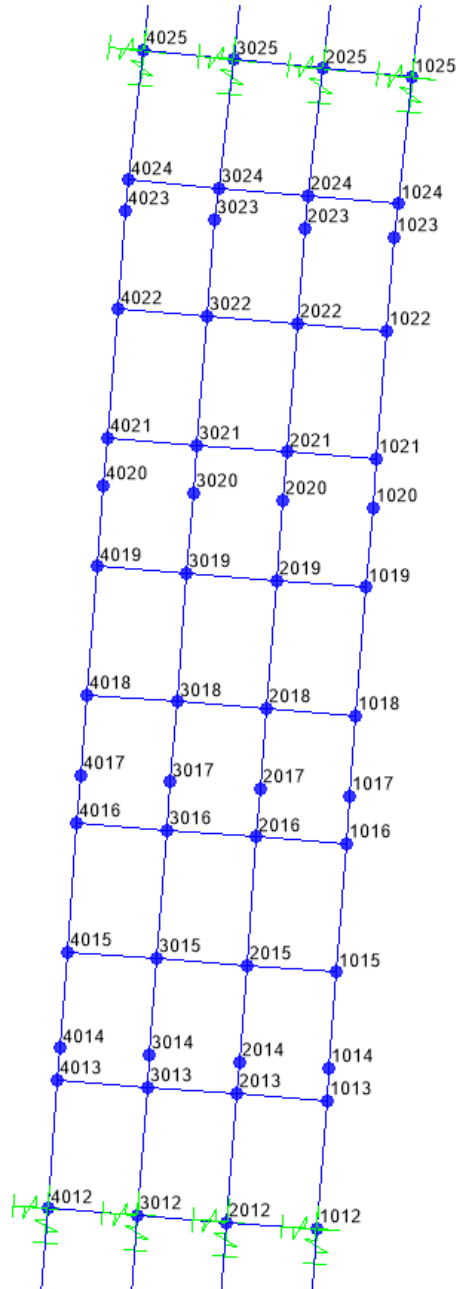


Figura 6-3 : Nodi campata P1 – P2

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	82 di 830

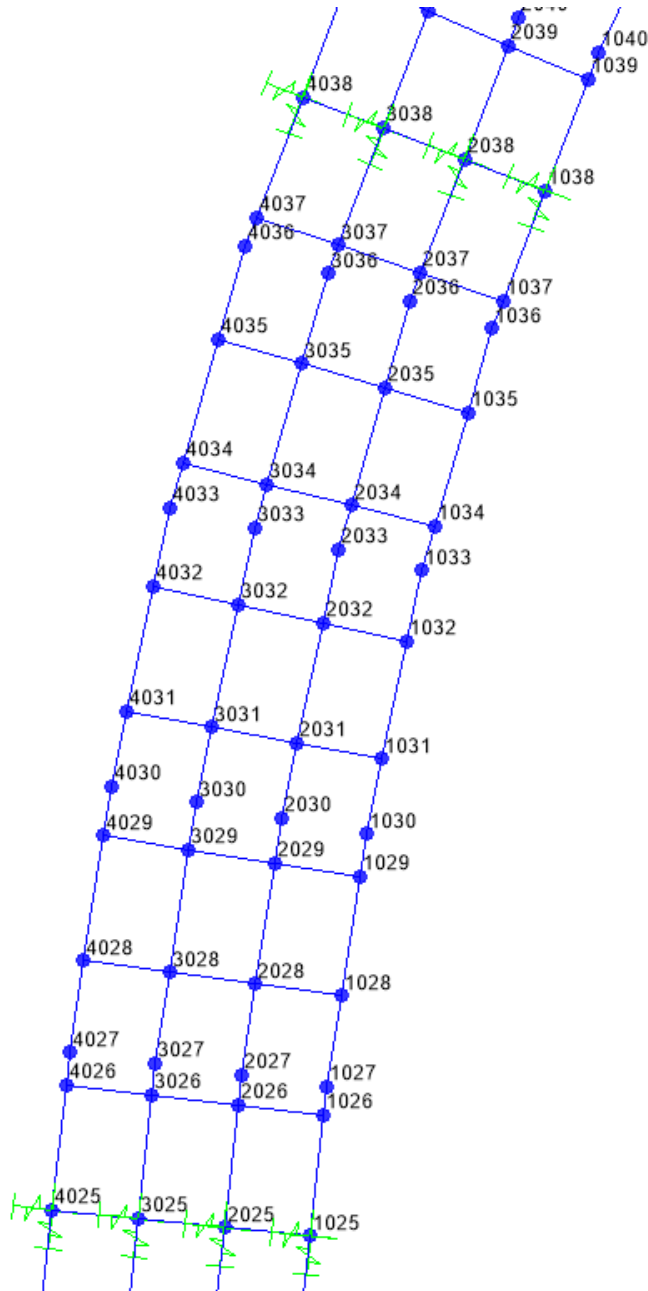


Figura 6-4 : Nodi campata P2 – P3

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	83 di 830

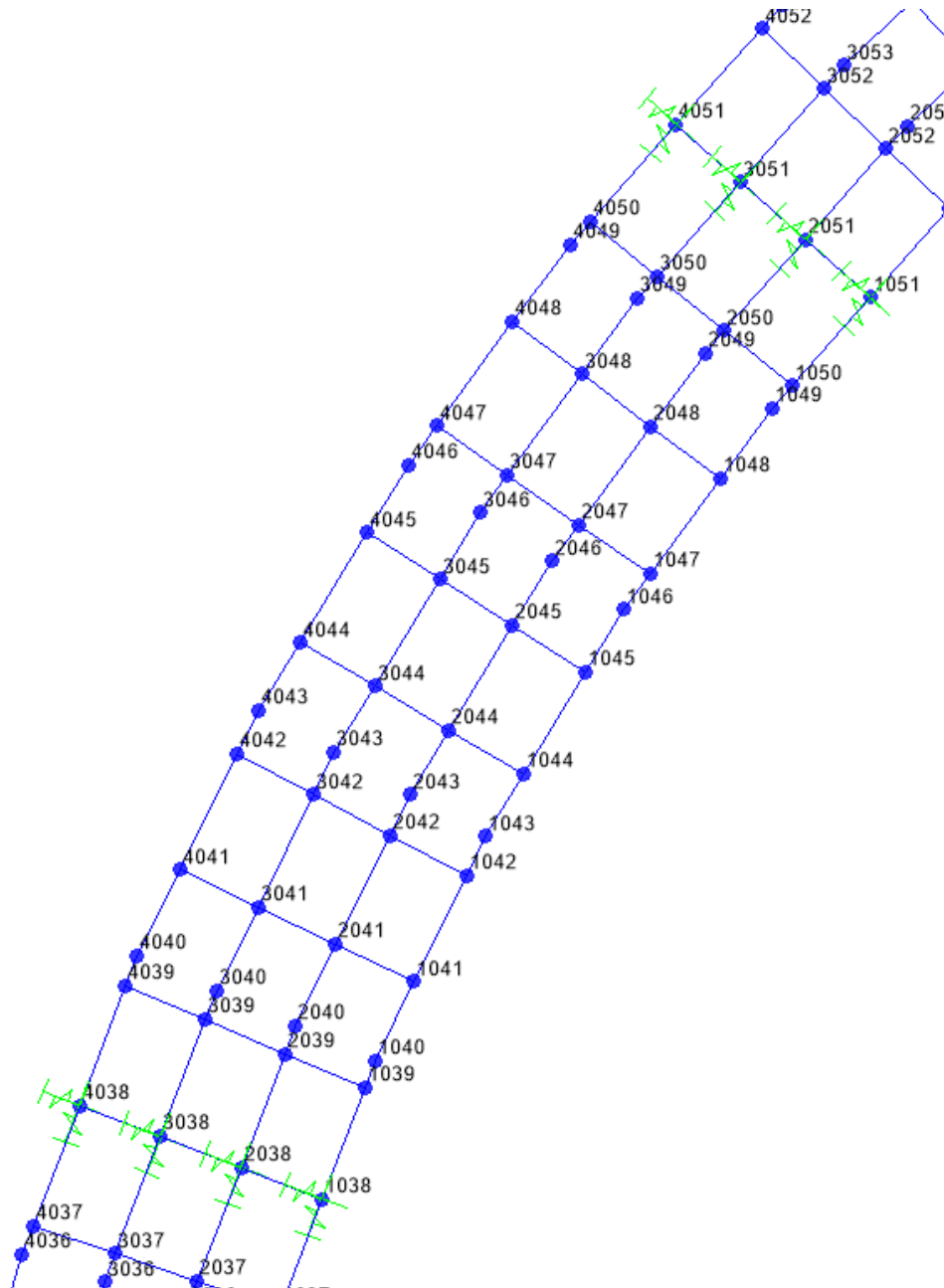


Figura 6-5 : Nodi campata P3 – P4

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	84 di 830

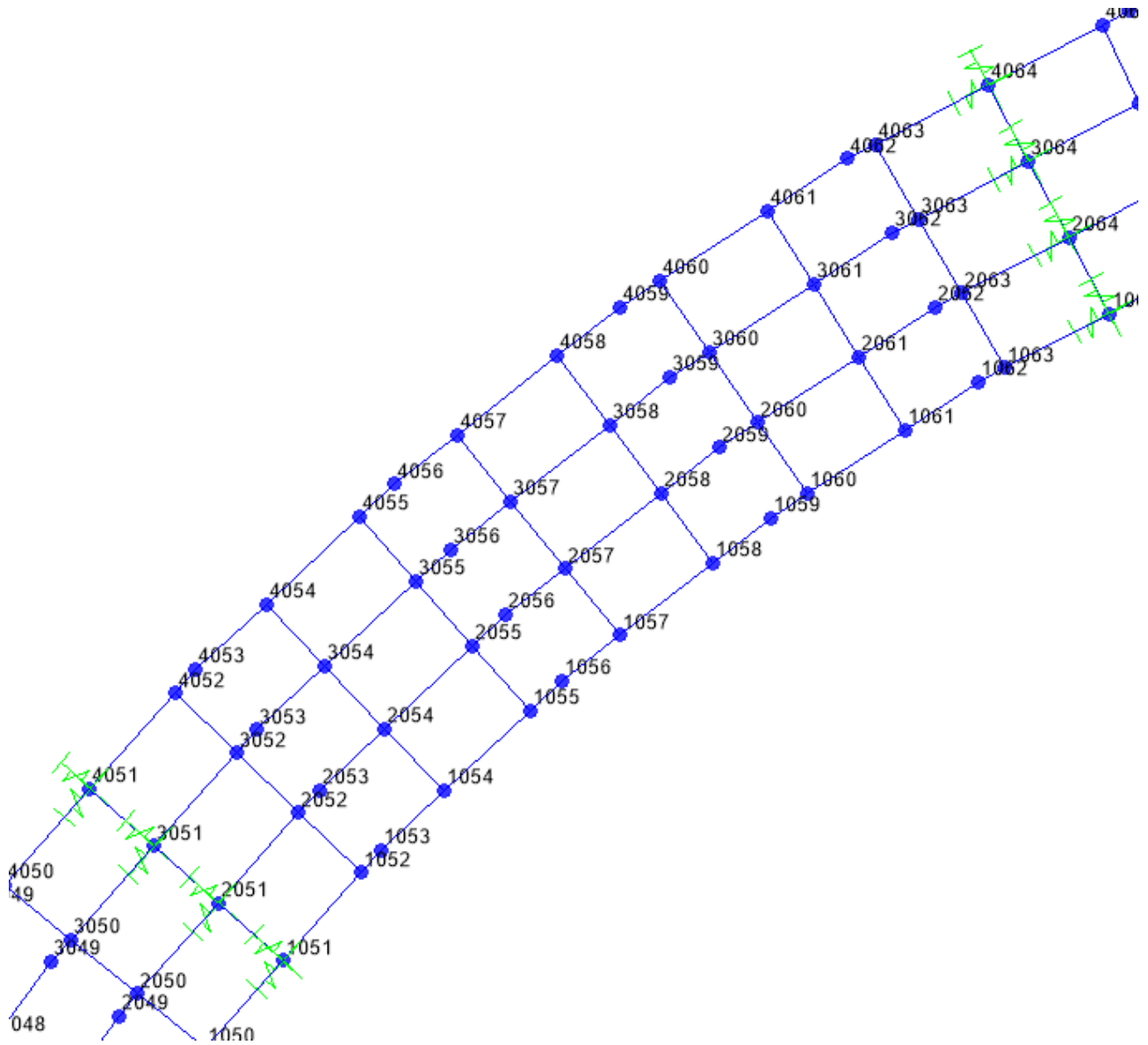


Figura 6-6 : Nodi campata P4 – P5

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	85 di 830

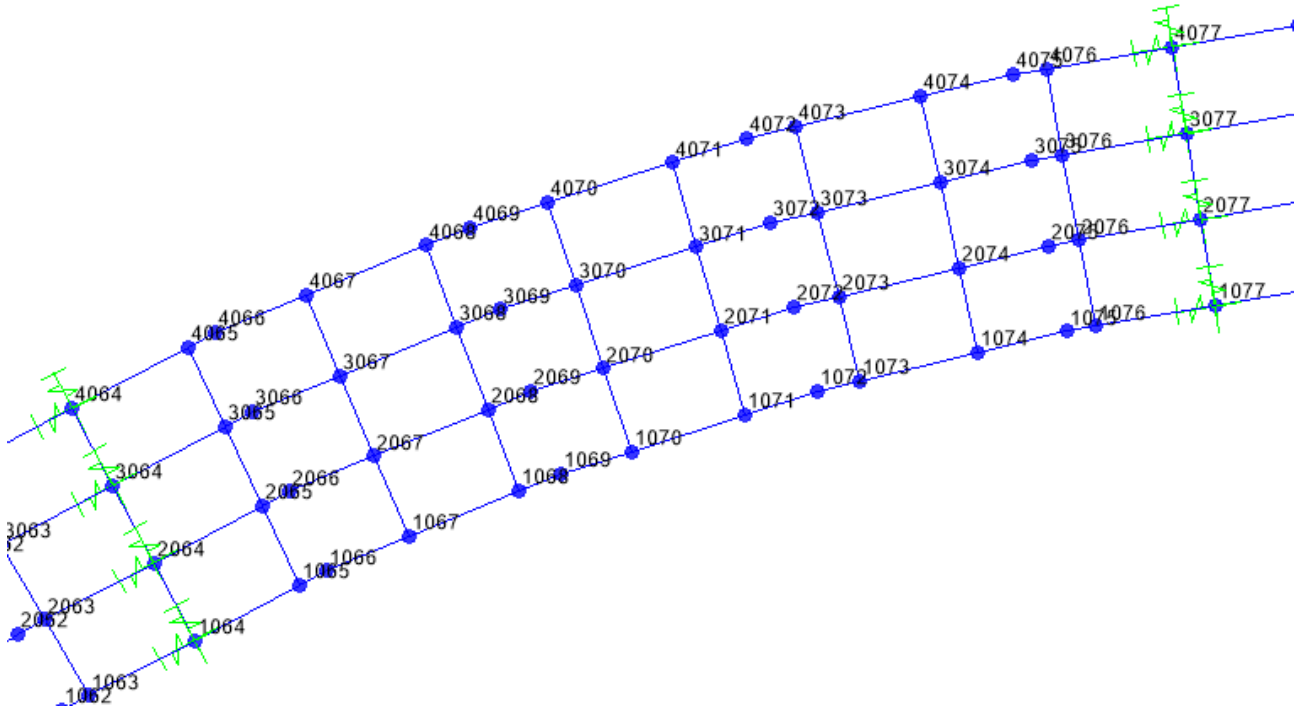


Figura 6-7 : Nodi campata P5 – P6

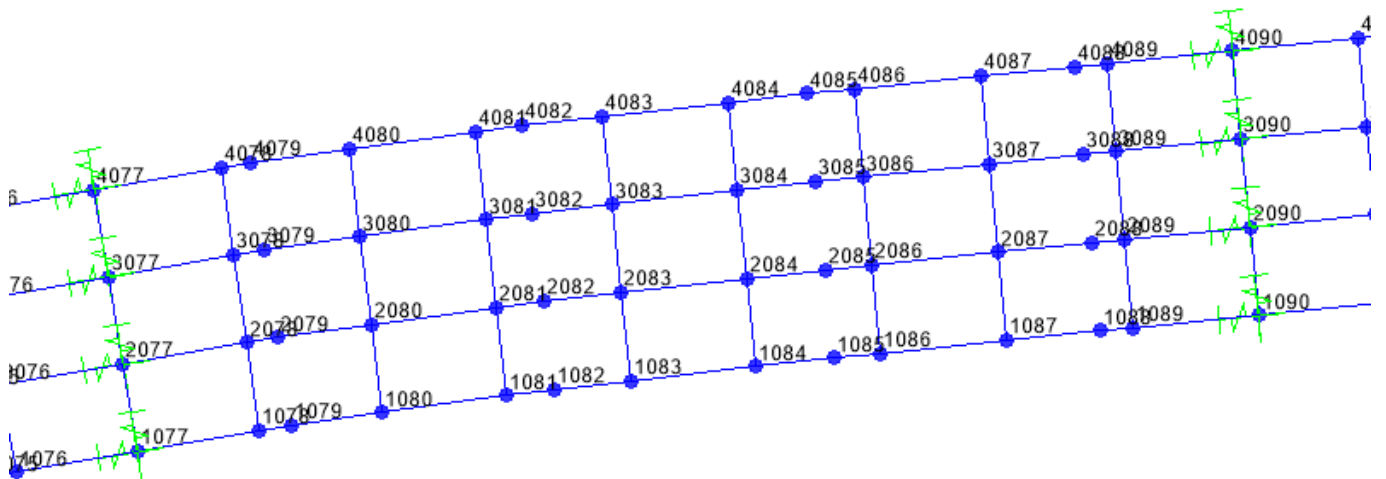


Figura 6-8 : Nodi campata P6 – P7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	86 di 830

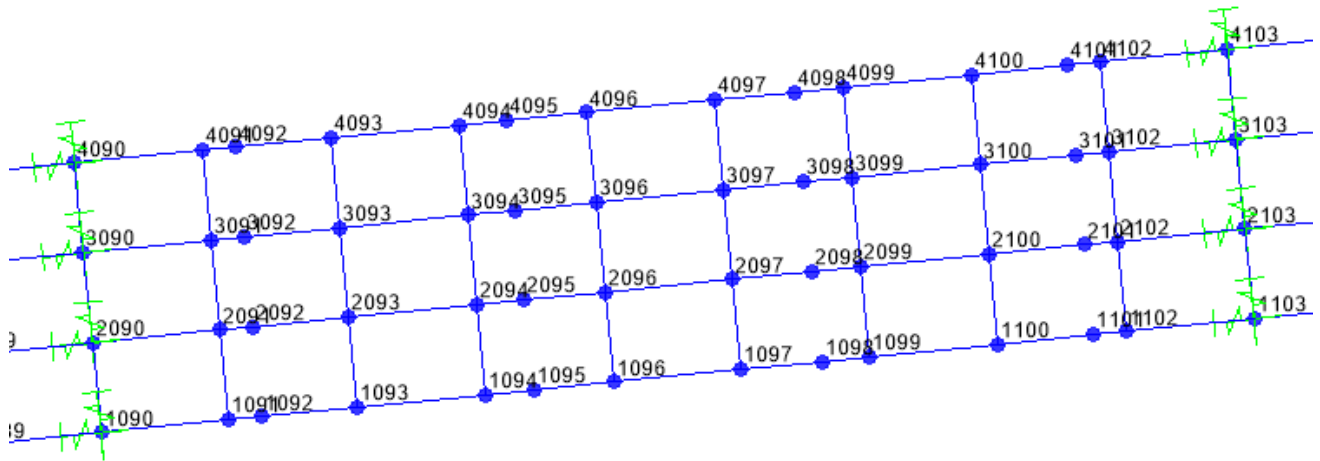


Figura 6-9 : Nodi campata P7 – P8

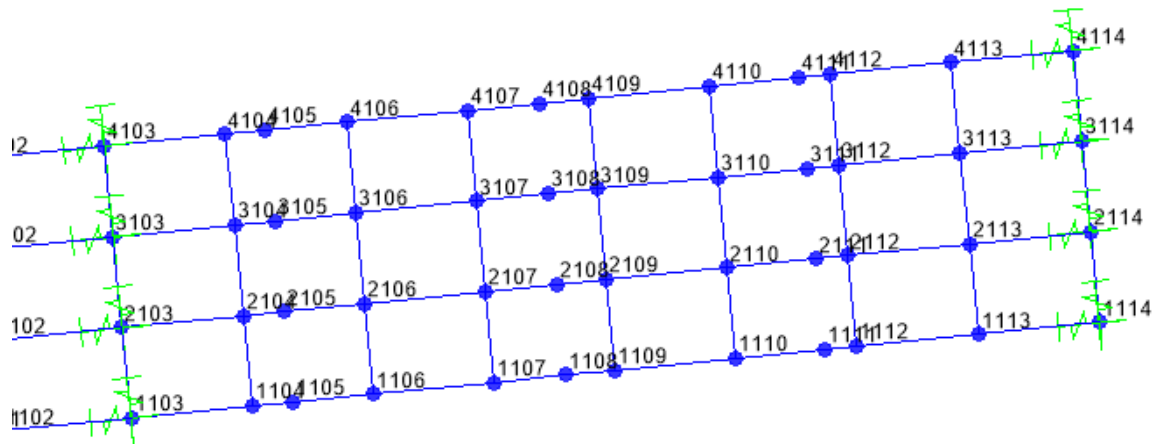


Figura 6-10 : Nodi campata P8 – SP2

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	87 di 830

6.1.3.3 ELEMENTI

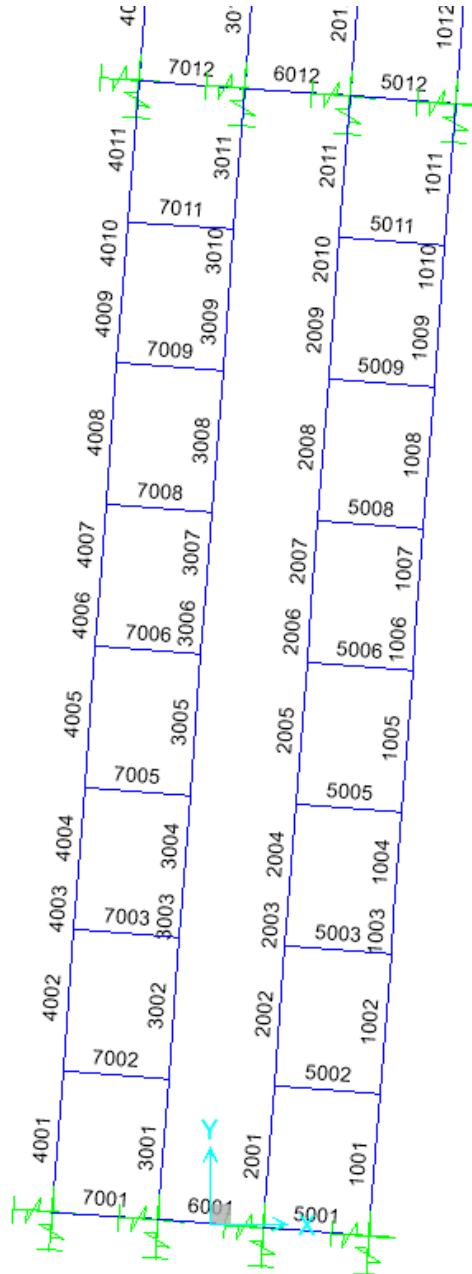


Figura 6-11 : Travi principali e diaframmi metallici - campata SP1 – P1

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	88 di 830

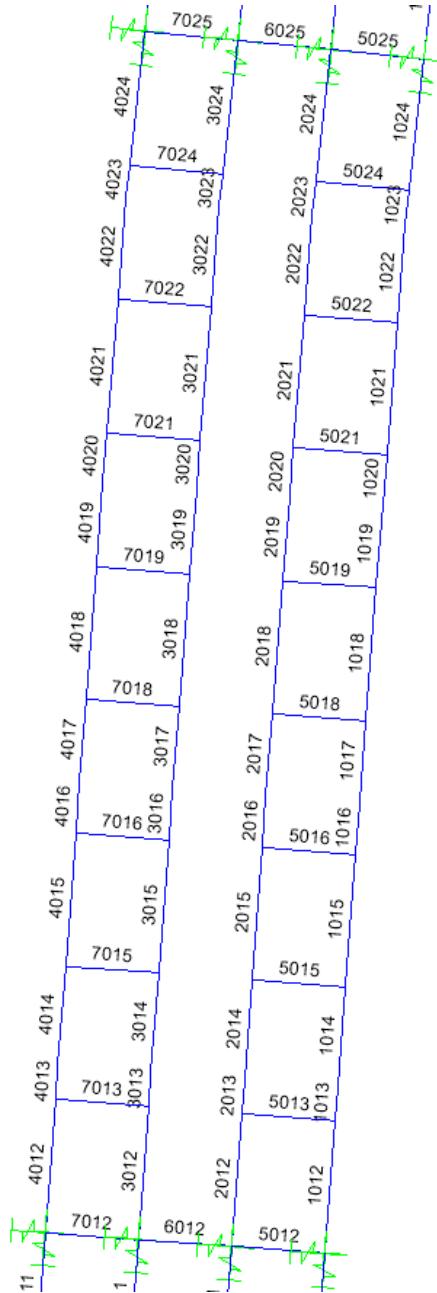


Figura 6-12 : Travi principali e diaframmi metallici - campata P1 – P2

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	89 di 830

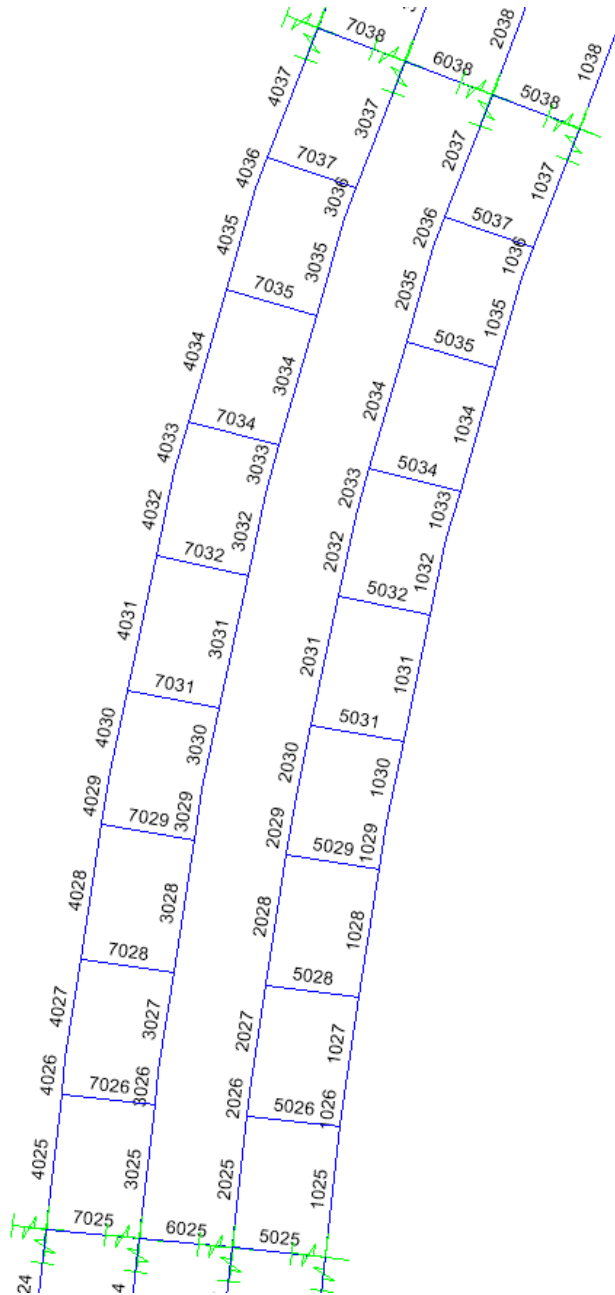


Figura 6-13 : Travi principali e diaframmi metallici - campata P2 – P3

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	90 di 830

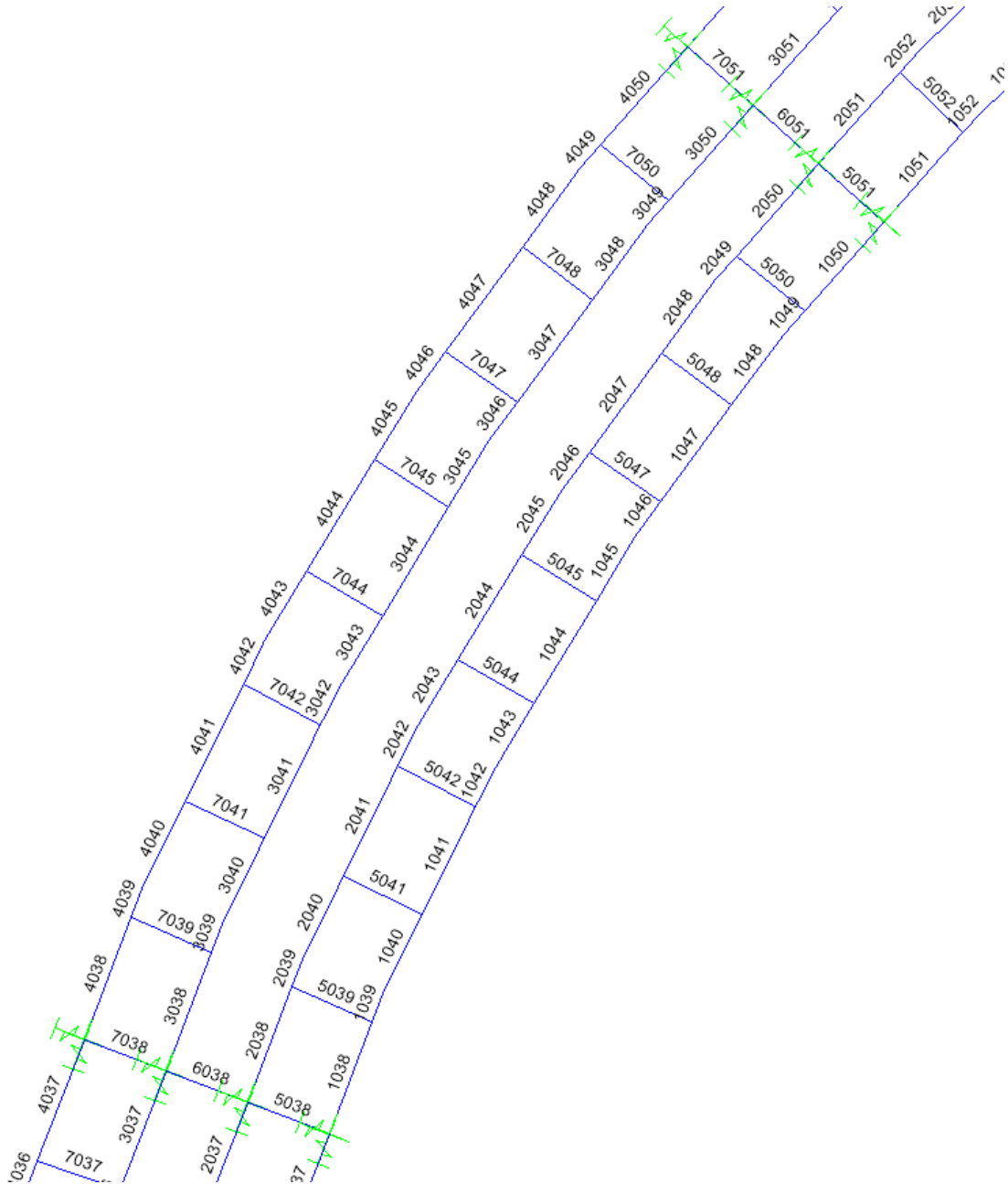


Figura 6-14 : Travi principali e diaframmi metallici - campata P3 – P4

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	91 di 830

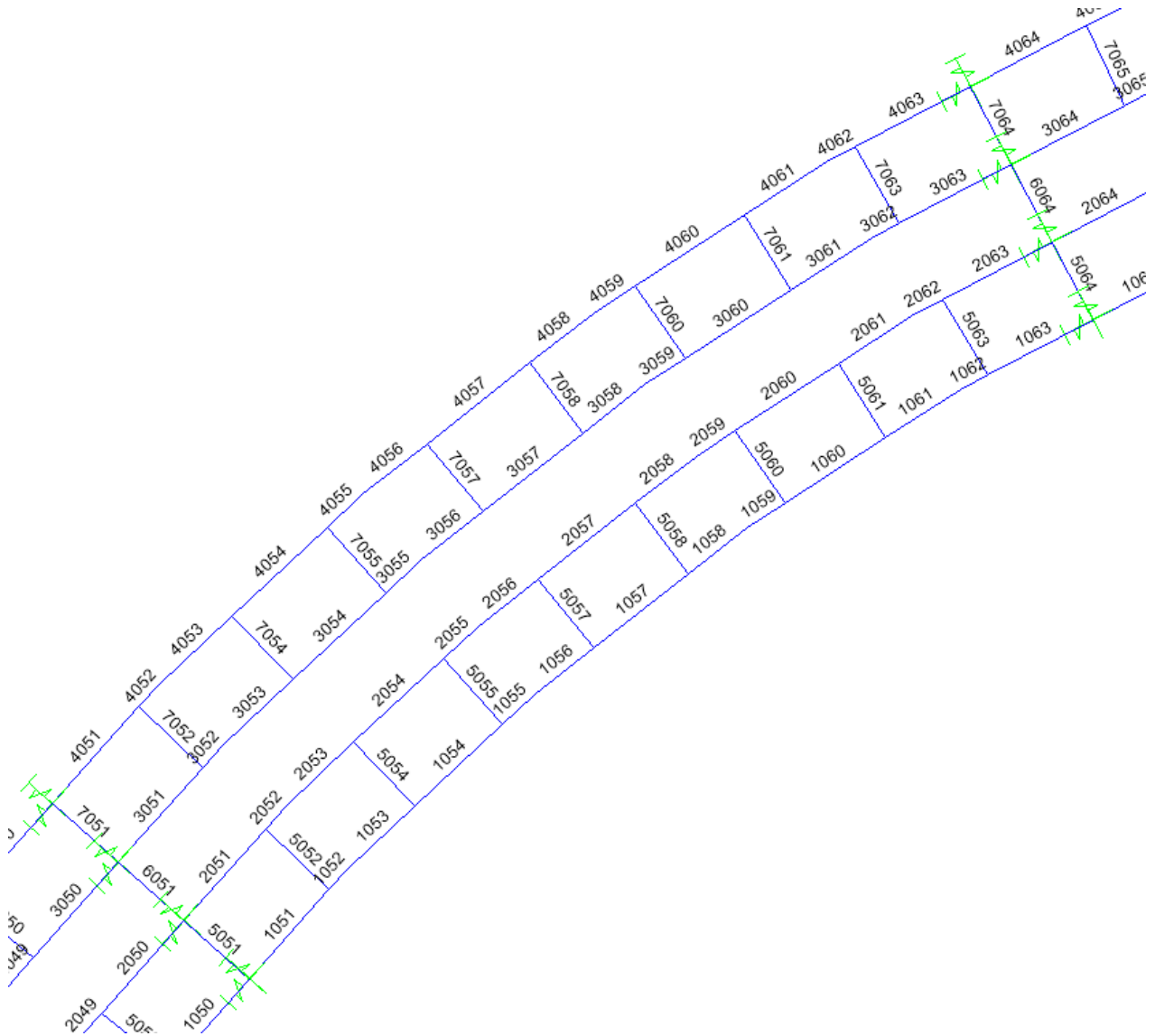


Figura 6-15 : Travi principali e diaframmi metallici - campata P4 – P5

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	92 di 830

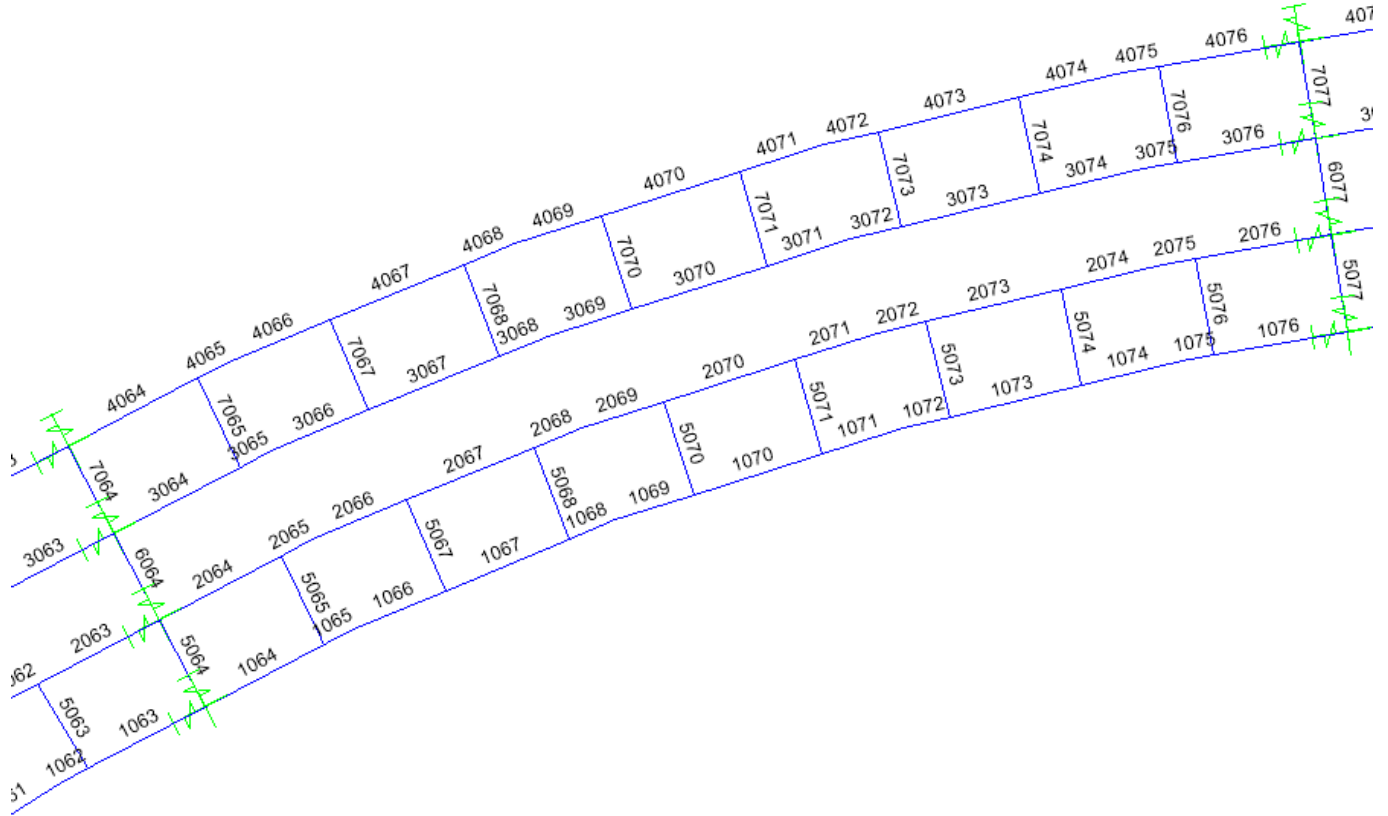


Figura 6-16 : Travi principali e diaframmi metallici - campata P5 – P6

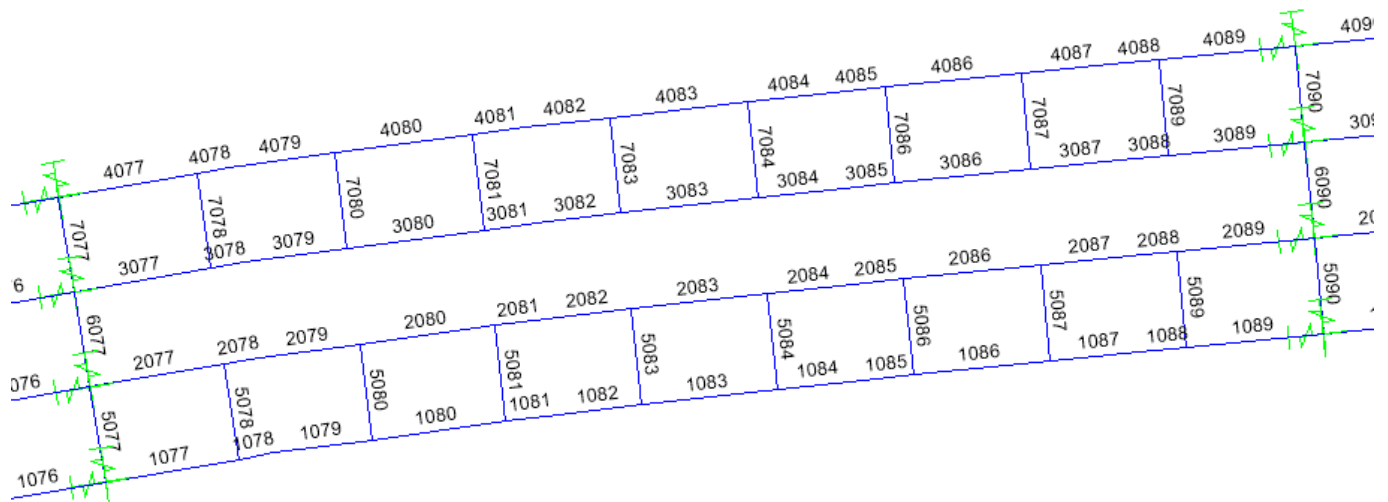


Figura 6-17 : Travi principali e diaframmi metallici - campata P6 – P7

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	93 di 830

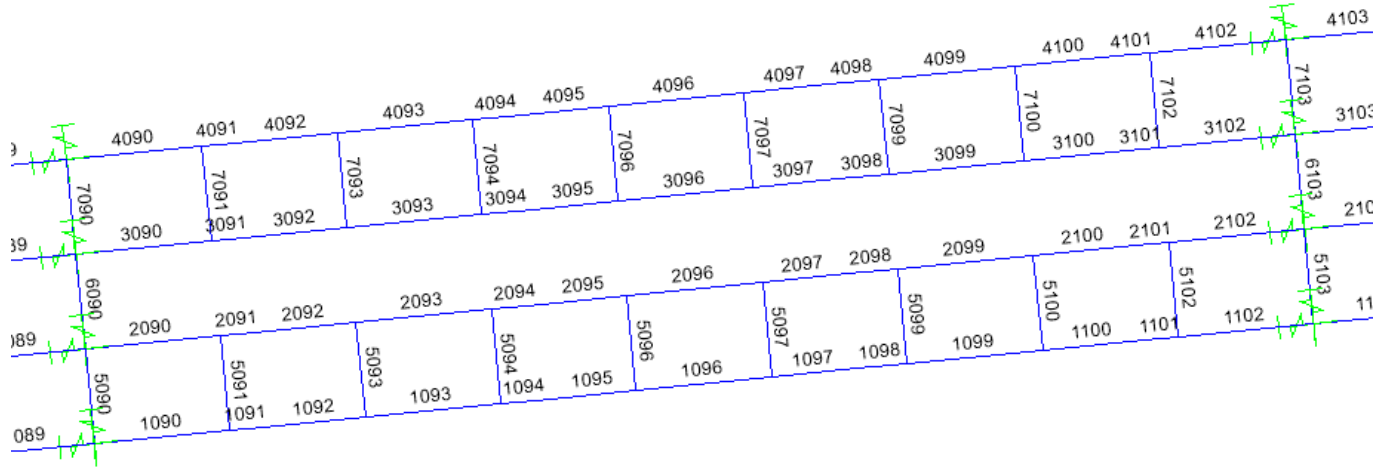


Figura 6-18 : Travi principali e diaframmi metallici - campata P7 – P8

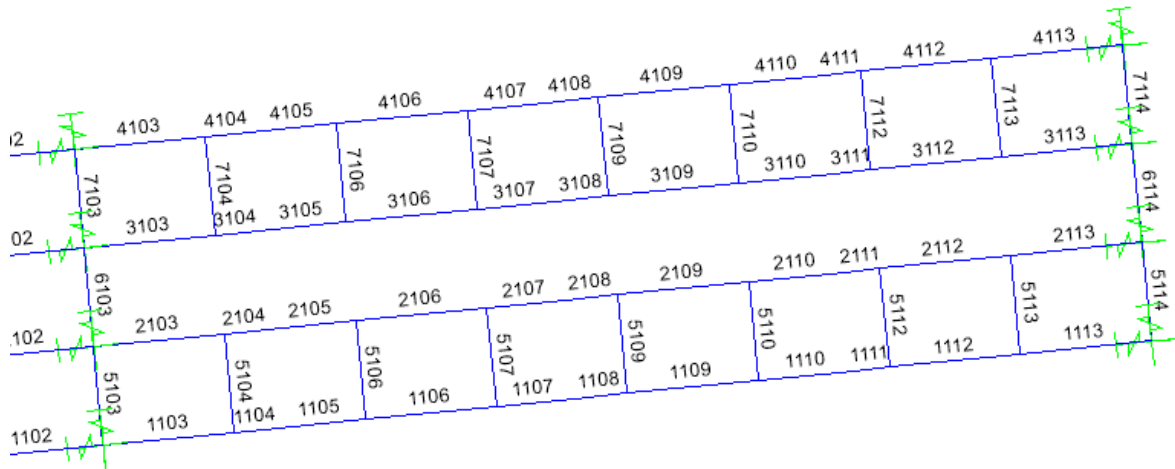


Figura 6-19 : Travi principali e diaframmi metallici - campata P8 – SP2

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	94 di 830

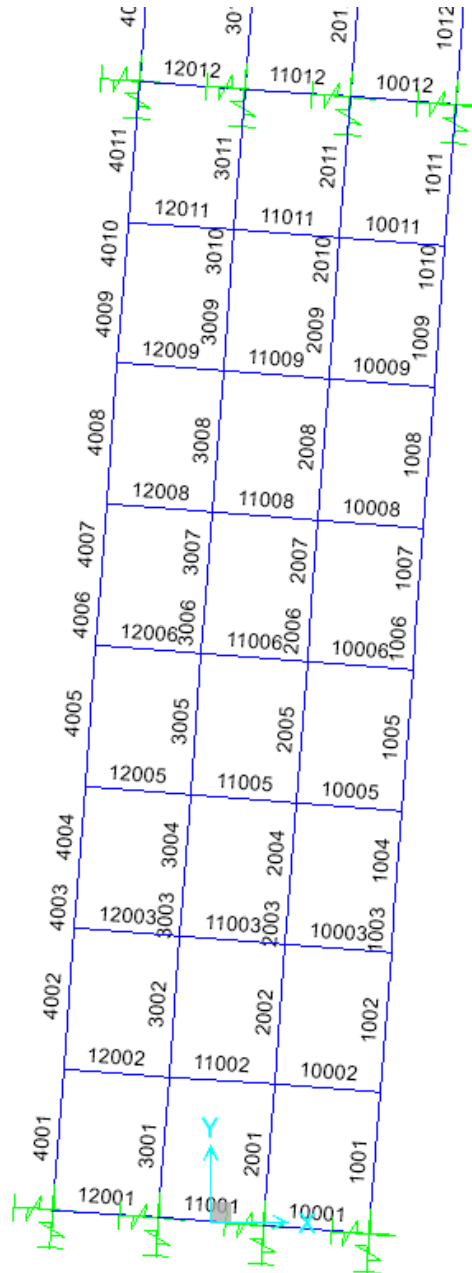


Figura 6-20 : Travi principali e soletta - campata SP1 – P1

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	95 di 830

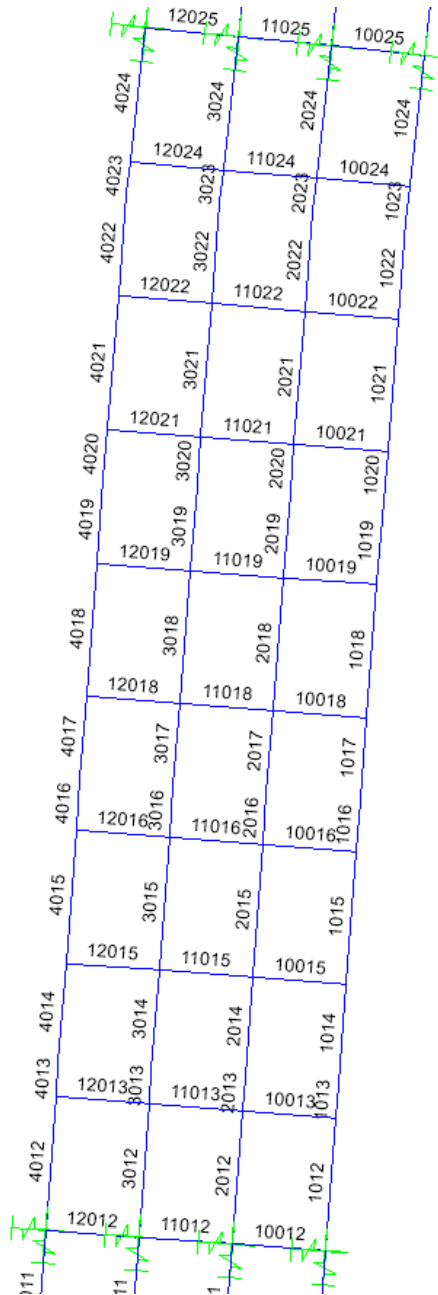


Figura 6-21 : Travi principali e soletta - campata P1 – P2

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	96 di 830

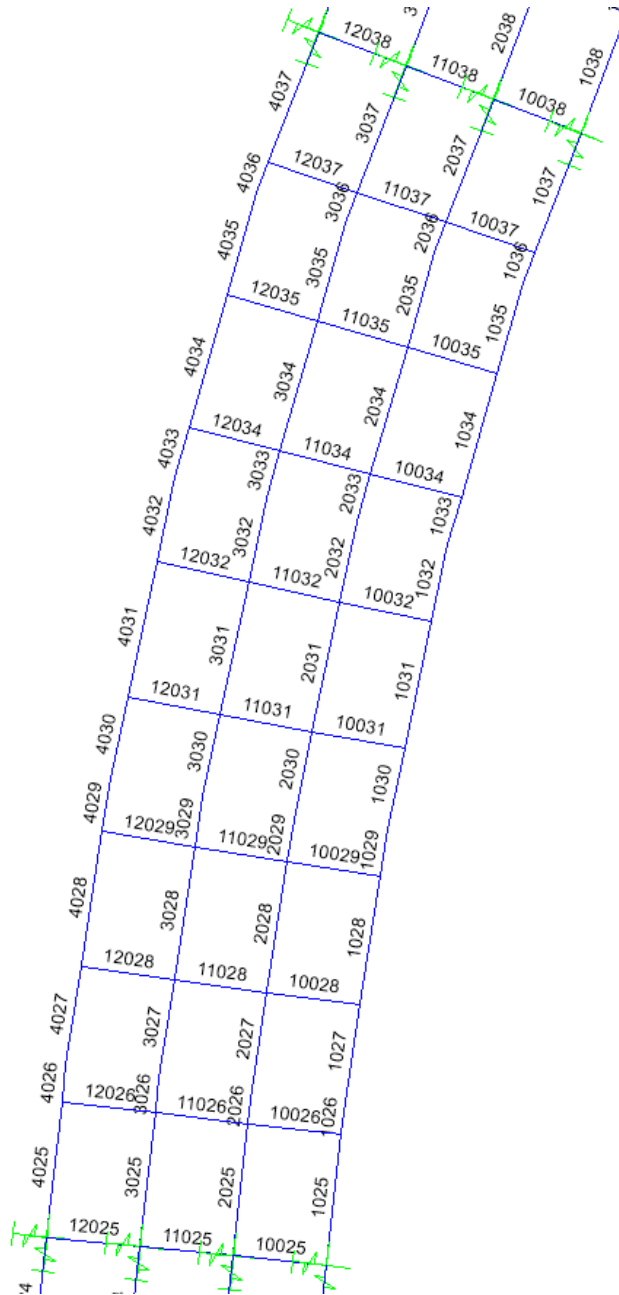


Figura 6-22 : Travi principali e soletta - campata P2 – P3

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	97 di 830

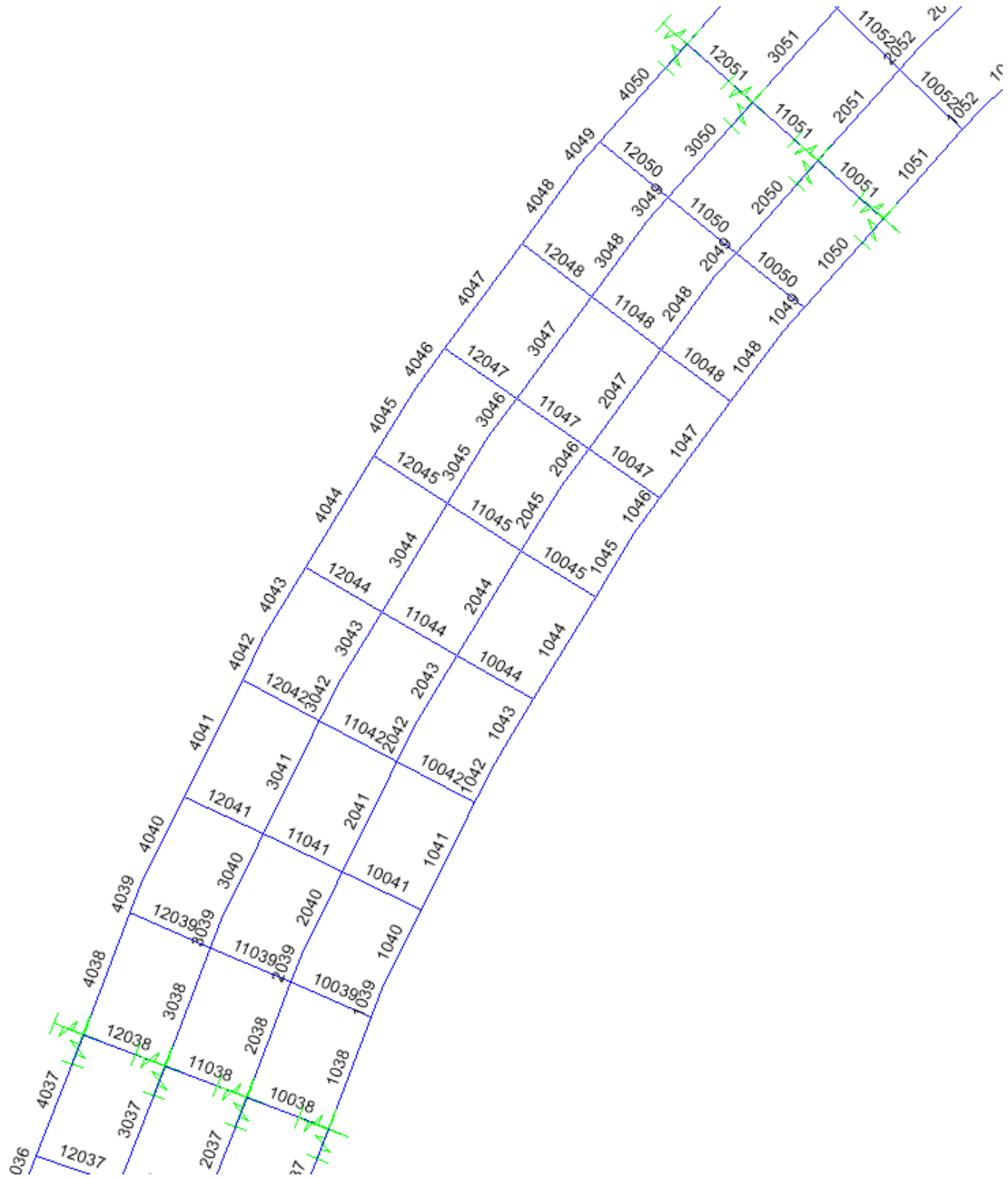


Figura 6-23 : Travi principali e soletta - campata P3 – P4

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	98 di 830

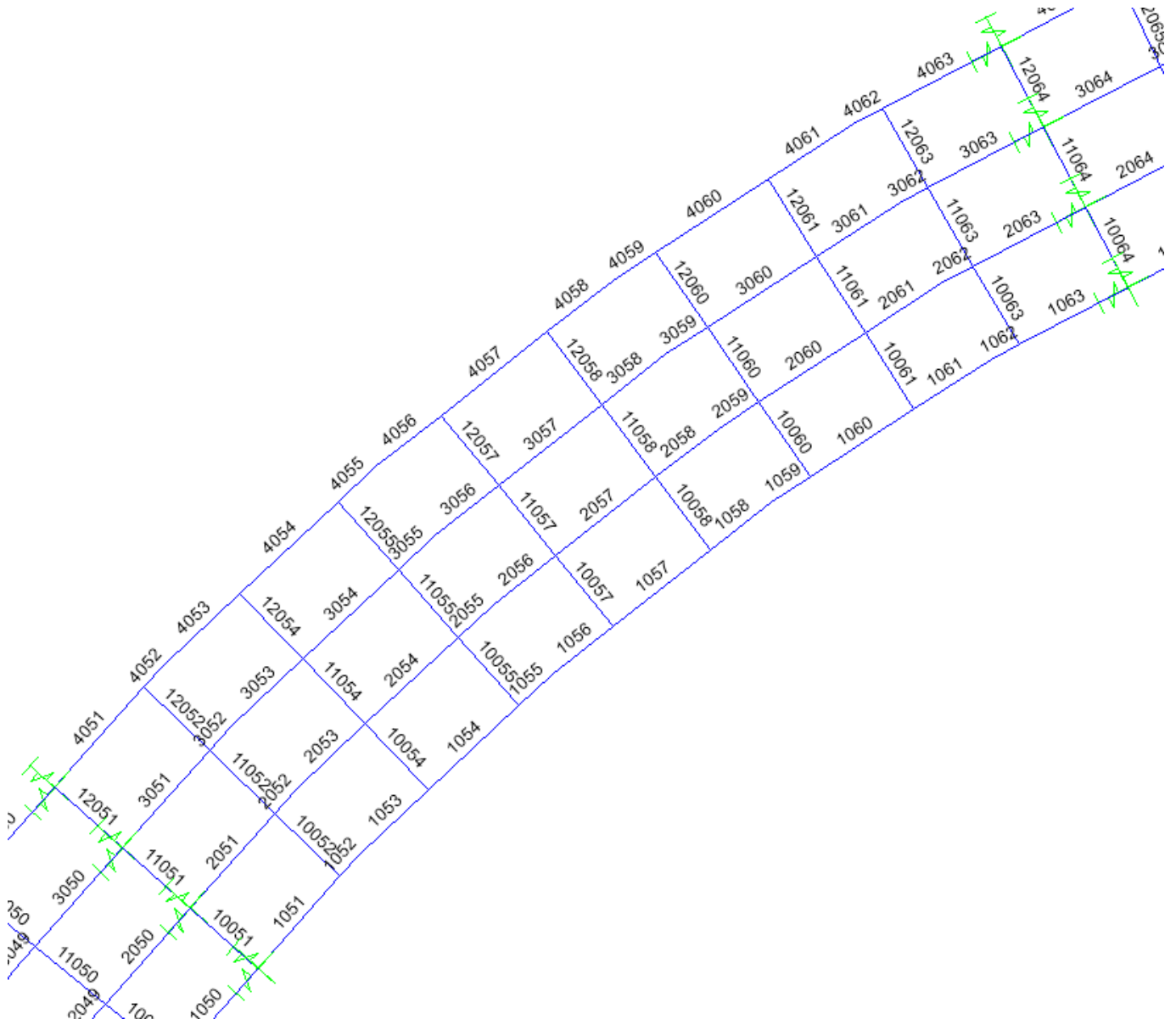


Figura 6-24 : Travi principali e soletta - campata P4 – P5

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	99 di 830

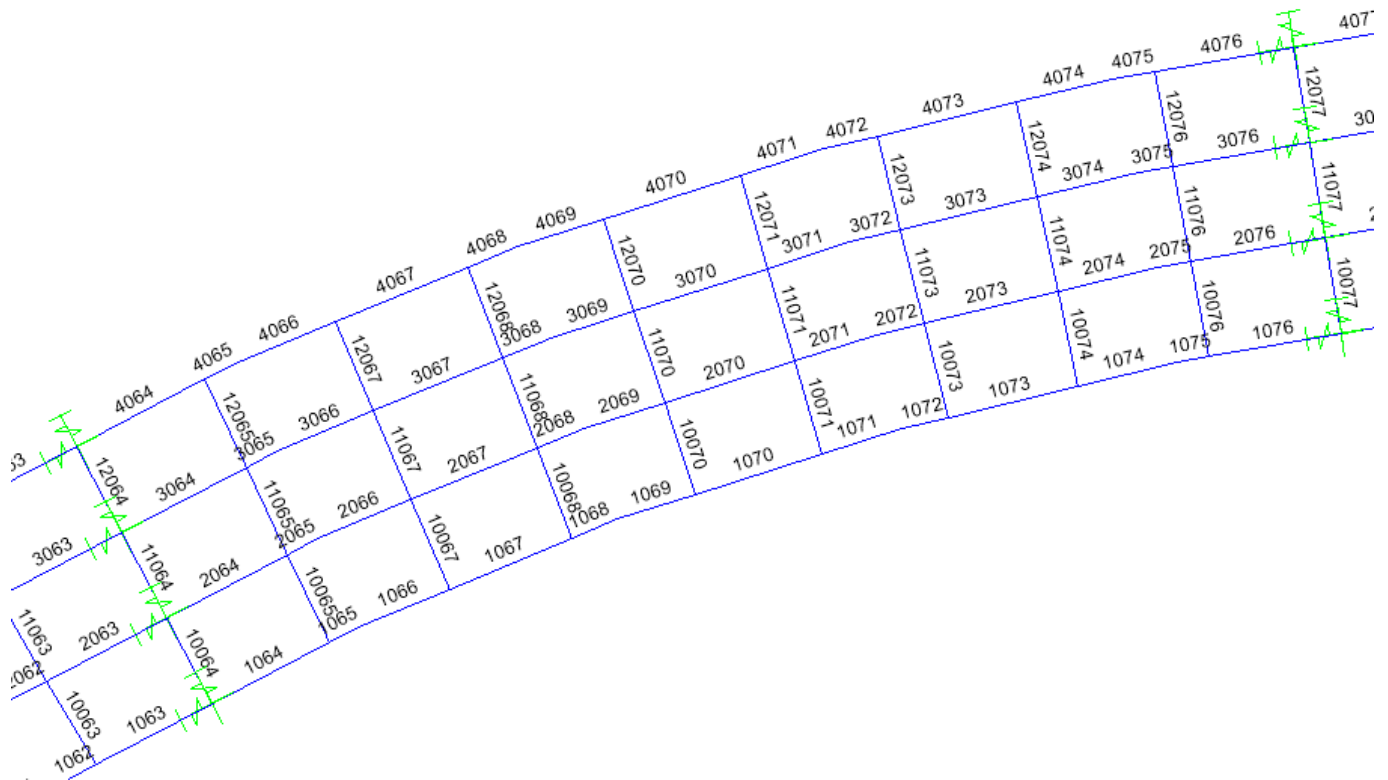


Figura 6-25 : Travi principali e soletta - campata P5 – P6

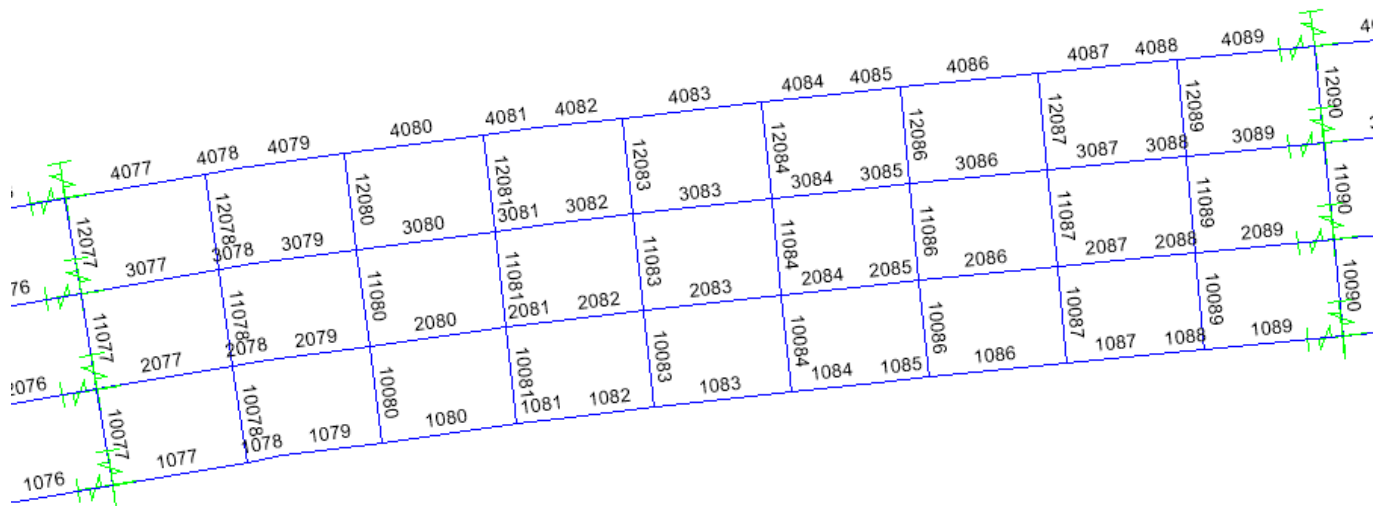


Figura 6-26 : Travi principali e soletta - campata P6 – P7

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	100 di 830



Figura 6-27 : Travi principali e soletta - campata P7 – P8

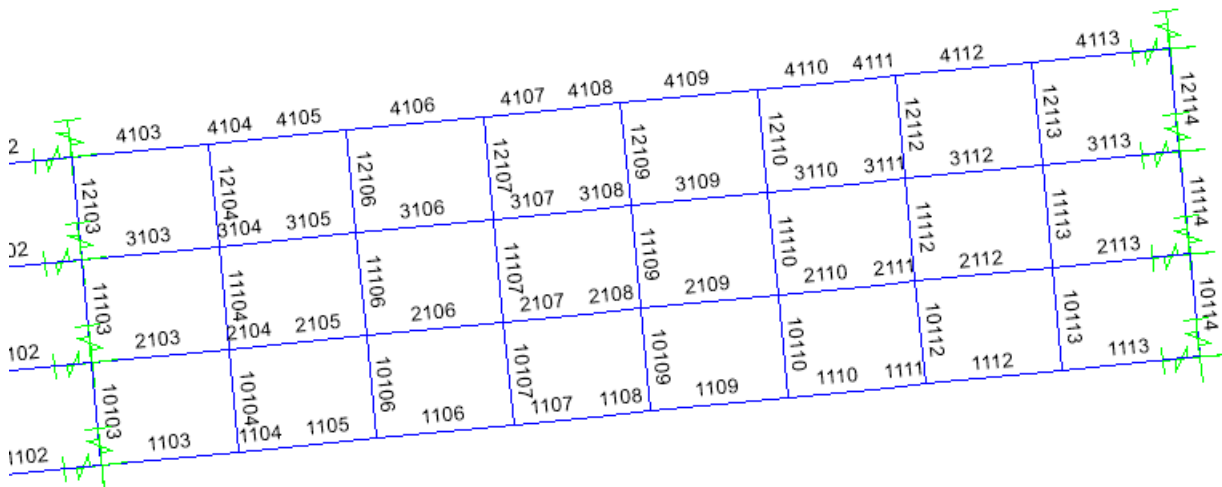


Figura 6-28 : Travi principali e soletta - campata P8 – SP2

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	101 di 830

6.2 CARATTERISTICHE STATICHE DELLE SEZIONI.

6.2.1 LARGHEZZE COLLABORANTI DI ANALISI.

Le due travi principali sono poste a interasse pari a 8 m e gli sbalzi laterali hanno luci costanti pari a 2.375 m. Il calcolo delle larghezze di soletta collaboranti con la trave metallica viene effettuato secondo le indicazioni del paragrafo 4.3.2.3 del D.M. 14.01.2008; più nel dettaglio la simbologia utilizzata nel presente paragrafo fa riferimento alle geometrie indicate nelle seguenti figure:

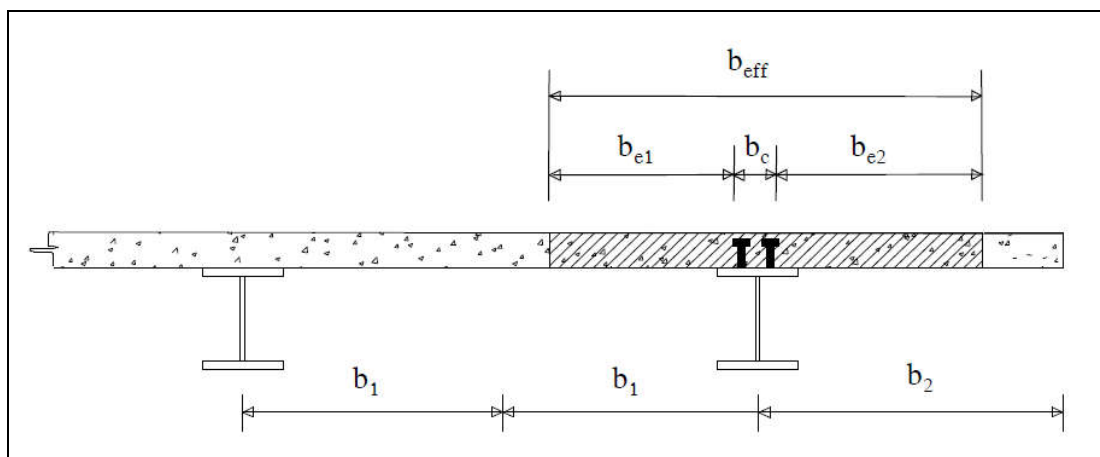


Figura 6-29 : Definizione delle larghezze efficaci b_{eff}

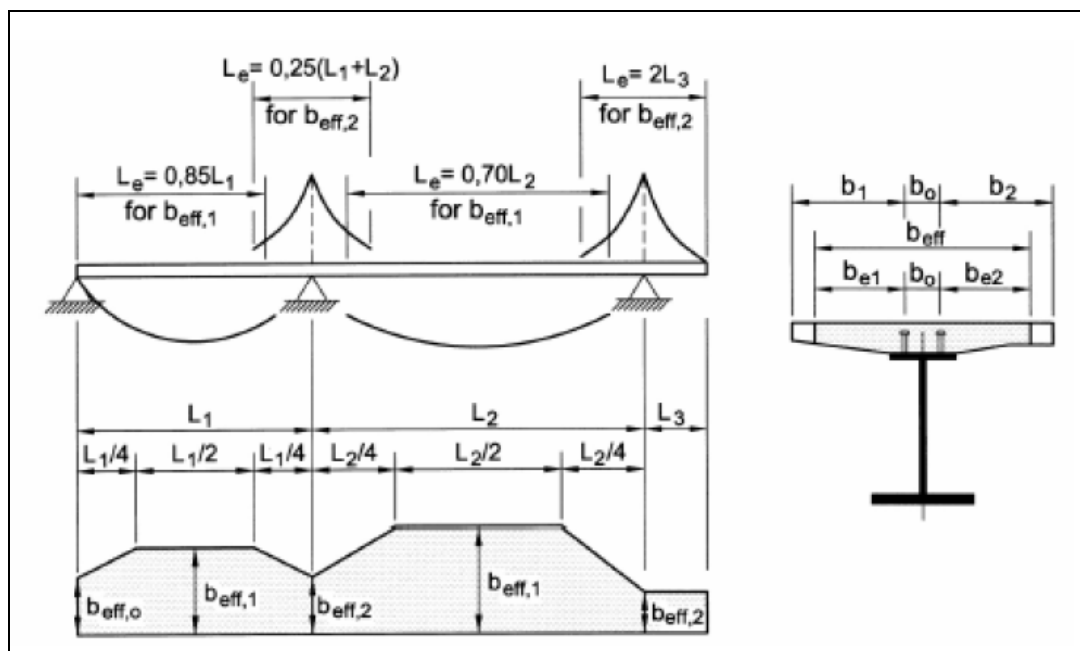


Figura 6-30 : Larghezze efficaci b_{eff} e luci equivalenti per travi continue

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	102 di 830

Campata di riva (SP1-P1; SP2-P8)

numero di travi	4			
L1 =	3000 cm			
Le = 0.85 x L1 =	2550 cm	Le / 8 ≈	318 cm	
i =	280 cm	(interasse travi longitudinali)		trave esterna
Btot =	1220 cm			
b0 =	30 cm			
be1 = min(Le/8; b1) =	125 cm			
be2 = min(Le/8; b2)	175 cm			

Conci in campata

Alla luce di ciò ai conci in campata di riva (C2, C3) verrà assegnata una larghezza collaborante pari a:

$$\text{Travi (1 e 4)} \quad B_{eff} = b_0 + be_1 + be_2 = 330 \text{ cm}$$

Conci di riva

Per gli appoggi di estremità la larghezza collaborante diventa:

$$b_{eff} = \beta_1 \cdot be_1 + \beta_2 \cdot be_2$$

dove:

$$b_{ei} = \min(Le/8; b_i)$$

$$\beta_i = [0.55 + 0.025 Le / b_{ei}]$$

Per il caso in esame:

$$\beta_1 = 1.00 < 1$$

$$\beta_2 = 0.91 < 1$$

Alla luce di ciò al concio C1 verrà assegnata una larghezza collaborante pari a:

$$\text{Travi (1 e 4)} \quad B_{eff} = b_0 + \beta_1 \cdot be_1 + \beta_2 \cdot be_2 = 315 \text{ cm}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	103 di 830

Campata di riva (SP1-P1; SP2-P8)

$$L1 = 3000 \text{ cm}$$

$$Le = 0.85 \times L1 = 2550 \text{ cm} \quad Le / 8 \approx 318 \text{ cm}$$

$$i = 280 \text{ cm} \quad (\text{interasse travi longitudinali}) \quad \text{trave interna}$$

$$B_{tot} = 1220 \text{ cm}$$

$$b_0 = 30 \text{ cm}$$

$$be_1 = \min(Le/8; b_1) = 125 \text{ cm}$$

$$be_2 = \min(Le/8; b_2) = 125 \text{ cm}$$

Conci in campata

Alla luce di ciò ai conci in campata di riva (C2, C3) verrà assegnata una larghezza collaborante pari a:

$$\text{Travi (2 e 3)} \quad B_{eff} = b_0 + be_1 + be_2 = 280 \text{ cm}$$

Conci di riva

Per gli appoggi di estremità la larghezza collaborante diventa:

$$b_{eff} = \beta_1 \cdot be_1 + \beta_2 \cdot be_2$$

dove:

$$be_i = \min(Le/8; b_i)$$

$$\beta_i = [0.55 + 0.025 Le / be_i]$$

Per il caso in esame:

$$\beta_1 = 1.00 < 1$$

$$\beta_2 = 1.00 < 1$$

Alla luce di ciò al concio C1 verrà assegnata una larghezza collaborante pari a:

$$\text{Travi (2 e 3)} \quad B_{eff} = b_0 + \beta_1 \cdot be_1 + \beta_2 \cdot be_2 = 280 \text{ cm}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	104 di 830

Pila 1 - 8

numero di travi	4			
L1 =	3000 cm			
L2 =	3600 cm			
Le = 0.25 x (L1+L2) =	1650 cm	Le / 8 ≈	206 cm	
i =	280 cm	(interasse travi longitudinali)		trave esterna
Btot =	1220 cm			
b0 =	30 cm			
be1 = min(Le/8; b1) =	125 cm			
be2 = min(Le/8; b2)	175 cm			

Alla luce di ciò ai conci di pila (C4) verrà assegnata una larghezza collaborante pari a:

Travi (1 e 4) $B_{eff} = b_0 + be_1 + be_2$: 330 cm

Pila 1 - 8

L1 =	3000 cm			
L2 =	3600 cm			
Le = 0.25 x (L1+L2) =	1650 cm	Le / 8 ≈	206 cm	trave interna
b0 =	30 cm			
be1 = min(Le/8; b1) =	125 cm			
be2 = min(Le/8; b2)	125 cm			

Alla luce di ciò ai conci di pila (C4) verrà assegnata una larghezza collaborante pari a:

Travi (1 e 2) $B_{eff} = b_0 + be_1 + be_2$: 280 cm

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	105 di 830

Pila 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7

numero di travi	4			
L1 =	3600 cm			
L2 =	3600 cm			
Le = 0.25 x (L1+L2) =	1800 cm	Le / 8 ≈	225 cm	
i =	280 cm	(interasse travi longitudinali)		trave esterna
Btot =	1220 cm			
b0 =	30 cm			
be1 = min(Le/8; b1) =	125 cm			
be2 = min(Le/8; b2)	175 cm			

Alla luce di ciò ai conchi di pila (C8) verrà assegnata una larghezza collaborante pari a:

Travi (1 e 2) $B_{eff} = b_0 + be_1 + be_2$: 330 cm

Pila 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7

L1 =	3600 cm			
L2 =	3600 cm			
Le = 0.25 x (L1+L2) =	1800 cm	Le / 8 ≈	225 cm	trave interna
b0 =	30 cm			
be1 = min(Le/8; b1) =	125 cm			
be2 = min(Le/8; b2)	125 cm			

Alla luce di ciò ai conchi di pila (C8) verrà assegnata una larghezza collaborante pari a:

Travi (1 e 2) $B_{eff} = b_0 + be_1 + be_2$: 280 cm

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	106 di 830

Campata P1-P2; P2-P3; P3-P4; P4-P5; P5-P6; P6-P7; P7-P8

numero di travi	4			
L2 =	3600 cm			
Le = 0.70 x L2 =	2520 cm	Le / 8 ≈	315 cm	
i =	280 cm	(interasse travi longitudinali)		trave esterna
Btot =	1220 cm			
b0 =	30 cm			
be1 = min(Le/8; b1) =	125 cm			
be2 = min(Le/8; b2)	175 cm			

Alla luce di ciò ai conci in campata centrale (C5, C6, C7, C9, C10, C11) verrà assegnata una larghezza collaborante pari a:

Travi (1 e 2) $B_{eff} = b_0 + be_1 + be_2 = 330 \text{ cm}$

Campata P1-P2; P2-P3; P3-P4; P4-P5; P5-P6; P6-P7; P7-P8

L2 =	3600 cm			
Le = 0.70 x L2 =	2520 cm	Le / 8 ≈	315 cm	
i =	280 cm	(interasse travi longitudinali)		trave interna
Btot =	1220 cm			
b0 =	30 cm			
be1 = min(Le/8; b1) =	125 cm			
be2 = min(Le/8; b2)	125 cm			

Alla luce di ciò ai conci in campata centrale (C5, C6, C7, C9, C10, C11) verrà assegnata una larghezza collaborante pari a:

Travi (1 e 2) $B_{eff} = b_0 + be_1 + be_2 = 280 \text{ cm}$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	107 di 830

Sezione d'analisi	Concio metallico di analisi	Aste modello		Sezione d'analisi	Concio metallico di analisi	Aste modello	
001	C1 (trave 1-4)	1001- 1003 1111- 1113	4001- 003 4111- 4113	101	C1 (trave 2-3)	2001- 2003 2111- 2113	3001- 3003 3111- 3113
002	C2 (trave 1-4)	1004 - 1006 1108- 1110	4004 - 4006 4108- 4110	102	C2 (trave 2-3)	2004 - 2006 2108- 2110	3004 - 3006 3108- 3110
003	C3 (trave 1-4)	1007- 1009 1105- 1107	4007- 4009 4105- 4107	103	C3 (trave 2-3)	2007- 2009 2105- 2107	3007- 3009 3105- 3107
004	C4 (trave 1-4)	1010- 1013 1101- 1104	4010- 4013 4101- 4104	104	C4 (trave 2-3)	2010- 2013 2101- 2104	3010- 3013 3101- 3104
005	C5 (trave 1-4)	1014- 1016 1098- 1100	4014- 4016 4098- 4100	105	C5 (trave 2-3)	2014- 2016 2098- 2100	3014- 3016 3098- 3100
006	C6 (trave 1-4)	1017- 1019 1095- 1097	4017- 4019 4095- 4097	106	C6 (trave 2-3)	2017- 2019 2095- 2097	3017- 3019 3095- 3097
007	C7 (trave 1-4)	1020- 1022 1092- 1094	4020- 4022 4092- 4094	107	C7 (trave 2-3)	2020- 2022 2092- 2094	3020- 3022 3092- 3094
008	C8 (trave 1-4)	1023- 1026 1036- 1039 1049- 1052 1062- 1065 1075- 1078 1088- 1091	4023- 4026 4036- 4039 4049- 4052 4062- 4065 4075- 4078 4088- 4091	108	C8 (trave 2-3)	2023- 2026 2036- 2039 2049- 2052 2062- 2065 2075- 2078 2088- 2091	3023- 3026 3036- 3039 3049- 3052 3062- 3065 3075- 3078 3088- 3091
009	C9 (trave 1-4)	1027-	4027-	109	C9 (trave 2-3)	2027-	3027-

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	108 di 830

		1029	4029			2029	3029
		1040- 1042	4040- 4042			2040- 2042	3040- 3042
		1053- 1055	4053- 4055			2053- 2055	3053- 3055
		1059- 1061	4059- 4061			2059- 2061	3059- 3061
		1072- 1074	4072- 4074			2072- 2074	3072- 3074
		1085- 1087	4085- 4087			2085- 2087	3085- 3087
010	C10 (trave 1-4)	1043- 1045	4043- 4045	110	C10 (trave 2-3)	2043- 2045	3043- 3045
		1056- 1058	4056- 4058			2056- 2058	3056- 3058
		1069- 1071	4069- 4071			2069- 2071	3069- 3071
		1082- 1084	4082- 4084			2082- 2084	3082- 2084
011	C11 (trave 1-4)	1033- 1035	4033- 4035	111	C11 (trave 2-3)	2033- 2035	3033- 3035
		1046- 1048	4046- 4048			2046- 2048	3046- 3048
		1066- 1068	4066- 4068			2066- 2068	3066- 3068
		1079- 1081	4079- 4081			2079- 2081	3079- 3081

Tabella 6-1: Tabella di riferimento sezioni di analisi – conci metallici di analisi. Altezza travi principali 190 cm.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0107 001	REV. A	FOGLIO 109 di 830

6.2.2 CARATTERISTICHE STATICHE DELLE TRAVI PRINCIPALI

Fessurazione soletta

In sede di analisi strutturale, la soletta si considera fessurata in corrispondenza del concio di pila; per questo motivo le proprietà della sezione relativa ai conci 4 e 8 sono state calcolate trascurando il contributo del calcestruzzo.

Inerzia torsionale

Considerando una “travata alla Bredt” provvista

- in fase 1 di controventi di piano inferiori e controventi superiori
- in fase 2 e 3 di controventi di piano inferiori e soletta superiore

l'inerzia torsionale del cassone si ricava utilizzando la formula di Bredt:

Per la valutazione dell'inerzia torsionale si utilizza la formula:

$$J_t = 4A^2 / (\sum l_i/t_i) \quad (\text{Sezioni a cassone})$$

dove:

- A = Area cellula torsio-rigida
- l_i = lunghezza parete i-esima della cellula
- t_i = spessore parete i-esima della cellula

N.B. Nel modello di analisi agli elementi rappresentativi delle travi principali con comportamento alla Bredt viene associata un'inerzia torsionale pari a metà di quella dell'intero cassone torsiorigido.

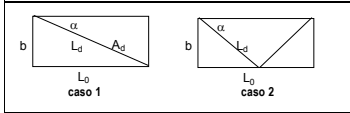
Si riporta di seguito il calcolo della rigidezza torsionale dell'impalcato nelle varie fasi di calcolo.

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	110 di 830

CALCOLO INERZIE TORSIONALI



Dati generali		E =	21000	21000	21000	21000	21000	21000	21000	21000	21000	21000	21000	[kN/cm ²]
Modulo di Young	E =	21000	21000	21000	21000	21000	21000	21000	21000	21000	21000	21000	21000	[kN/cm ²]
Modulo di elasticità tangenziale	G =	8077	8077	8077	8077	8077	8077	8077	8077	8077	8077	8077	8077	[kN/cm ²]
Coefficiente omogeneizzazione FASE 2	n ₂ =	16.75	16.75	16.75	16.75	16.75	16.75	16.75	16.75	16.75	16.75	16.75	16.75	
Coefficiente omogeneizzazione FASE 3	n ₃ =	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	
Geometria		CONCIO =	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	
Altezza travi	H _{tr} =	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	[cm]
Spessore anima	t _w =	1.8	1.8	1.8	2.4	1.8	1.8	1.8	1.8	2.4	1.8	1.8	1.8	[cm]
Inclinazione anime rispetto alla verticale	θ =	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	[°]
Sviluppo efficace anima	h _w =	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	[cm]
Dist C/v Sup	Δ _{sup} =	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	[cm]
Dist C/v Inf	Δ _{inf} =	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	[cm]
Spessore soletta	h _{sol} =	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	[cm]
Passo maglia di controvento	L ₀ =	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	[cm]
Larghezza maglia di controvento superiore	b _s =	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	[cm]
Larghezza maglia di controvento inferiore	b _i =	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	[cm]
Controventi superiori														
Area diagonali superiori	A _{d,s} =	38.3	27.8	27.8	38.3	27.8	27.8	27.8	38.3	27.8	27.8	27.8	27.8	[cm ²]
Angolo tra travi principali e diagonali superiori	α _s =	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	[°]
Lunghezza diagonali superiori	L _{d,s} =	488	488	488	488	488	488	488	488	488	488	488	488	[cm]
Solo Tesi (1) o Tesi e compressi(2)?		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Spessore predelle metalliche	t _{pred} =	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	[cm]
Controventi inferiori														
Area diagonali inferiori	A _{d,i} =	38.3	27.8	27.8	38.3	27.8	27.8	27.8	38.3	27.8	27.8	27.8	27.8	[cm ²]
Angolo tra travi principali e diagonali inferiori	α _i =	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	[°]
Lunghezza diagonali inferiori	L _{d,i} =	488	488	488	488	488	488	488	488	488	488	488	488	[cm]
Solo Tesi (1) o Tesi e compressi(2)?		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Altezza utile fase 1	h ₁ =	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0	[cm]
Altezza utile fase 2	h ₂ =	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	[cm]
Altezza utile fase 3	h ₃ =	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	190.0	[cm]
Area cellula torsio-rigida FASE 1	A ₁ =	44800	44800	44800	44800	44800	44800	44800	44800	44800	44800	44800	44800	[cm ²]
Area cellula torsio-rigida FASE 2	A ₂ =	53200	53200	53200	53200	53200	53200	53200	53200	53200	53200	53200	53200	[cm ²]
Area cellula torsio-rigida FASE 3	A ₃ =	53200	53200	53200	53200	53200	53200	53200	53200	53200	53200	53200	53200	[cm ²]
Spessore equivalente c/v superiori FASE 1	t _{v,1} =	0.09581	0.06955	0.06955	0.09581	0.06955	0.06955	0.06955	0.09581	0.06955	0.06955	0.06955	0.06955	[cm]
Spessore equivalente soletta FASE 2	t _{v,2} =	1.79104	1.79104	1.79104	1.79104	1.79104	1.79104	1.79104	1.79104	1.79104	1.79104	1.79104	1.79104	[cm]
Spessore equivalente soletta FASE 3	t _{v,3} =	4.80769	4.80769	4.80769	4.80769	4.80769	4.80769	4.80769	4.80769	4.80769	4.80769	4.80769	4.80769	[cm]
Spessore equivalente controventi inferiori	t _i =	0.192	0.139	0.139	0.192	0.139	0.139	0.139	0.192	0.139	0.139	0.139	0.139	[cm]
Inerzia torsionale FASE 1	J _{t,1} =	1760078	1291348	1291348	1777397	1291348	1291348	1291348	1777397	1291348	1291348	1291348	1291348	[cm ⁴]
Inerzia torsionale FASE 2	J _{t,2} =	6191044	4755749	4755749	6375043	4755749	4755749	4755749	6375043	4755749	4755749	4755749	4755749	[cm ⁴]
Inerzia torsionale FASE 3	J _{t,3} =	6541981	4960143	4960143	6747778	4960143	4960143	4960143	6747778	4960143	4960143	4960143	4960143	[cm ⁴]

Di seguito si riportano, per tutte le sezioni utilizzate nel modello di calcolo, le caratteristiche statiche calcolate in ciascuna delle fasi di carico esaminate in precedenza:

Le inerzie torsionali sono state editate manualmente inserendo nei modelli di calcolo l'inerzia torsionale corretta.

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	111 di 830

Travi 1-4

Sezione T1N001I T1N001I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	900x25 mm
Anima	16x1855 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3150x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.518E+4	1.315E+5	1.315E+5	1.315E+5	2.265E+5	7.508E+4
z _G (mm)	814.996	1452.952	1452.952	1452.952	1715.999	981.74
J _y (mm ⁴)	3.859E+10	9.171E+10	9.171E+10	9.171E+10	1.141E+11	5.243E+10
W _{y,0} (mm ³)	-4.735E+7	-6.312E+7	-6.312E+7	-6.312E+7	-6.65E+7	-5.341E+7
W _{y,1} (mm ³)	-4.884E+7	-6.423E+7	-6.423E+7	-6.423E+7	-6.748E+7	-5.481E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.623E+7	2.148E+8	2.148E+8	2.148E+8	6.958E+8	5.837E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.556E+7	2.051E+8	2.051E+8	2.051E+8	6.202E+8	5.71E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.922E+8	1.922E+8	1.922E+8	5.332E+8	5.53E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.74E+8	1.74E+8	1.74E+8	4.322E+8	5.253E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.261E+8	1.261E+8	1.261E+8	2.459E+8	4.376E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.18E+8	1.18E+8	1.18E+8	2.22E+8	4.201E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.806E+7	3.241E+7	3.241E+7	3.241E+7	3.833E+7	2.181E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.305E+7	4.872E+7	4.872E+7	4.872E+7	6.12E+7	2.913E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.398E+7	4.726E+7	4.726E+7	4.726E+7	6.099E+7	2.268E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	4.158E+7	4.158E+7	4.158E+7	5.873E+7	1.087E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Sezione T1N004I T1N004I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x25 mm

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	112 di 830

Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	16x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	--

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.977E+4	1.392E+5	1.392E+5	1.392E+5	2.388E+5	8.014E+4
z _G (mm)	847.781	1462.571	1462.571	1462.571	1719.97	1007.192
J _y (mm ⁴)	4.291E+10	9.631E+10	9.631E+10	9.631E+10	1.192E+11	5.672E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.062E+7	-6.585E+7	-6.585E+7	-6.585E+7	-6.93E+7	-5.631E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.247E+7	-6.723E+7	-6.723E+7	-6.723E+7	-7.053E+7	-5.804E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.177E+7	2.335E+8	2.335E+8	2.335E+8	7.688E+8	6.536E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.078E+7	2.202E+8	2.202E+8	2.202E+8	6.62E+8	6.353E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.06E+8	2.06E+8	2.06E+8	5.675E+8	6.146E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.861E+8	1.861E+8	1.861E+8	4.584E+8	5.831E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.342E+8	1.342E+8	1.342E+8	2.591E+8	4.836E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.255E+8	1.255E+8	1.255E+8	2.337E+8	4.638E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.999E+7	3.474E+7	3.474E+7	3.474E+7	4.092E+7	2.381E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.534E+7	5.116E+7	5.116E+7	5.116E+7	6.377E+7	3.145E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.69E+7	4.98E+7	4.98E+7	4.98E+7	6.358E+7	2.543E+7
S _{y,4} (mm ³)	-3.725E-9	4.289E+7	4.289E+7	4.289E+7	6.085E+7	1.112E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Sezione T1N007I T1N007I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
-----------	---------

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	113 di 830

Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.556E+5	1.556E+5	1.556E+5	2.551E+5	9.645E+4
Z _G (mm)	816.585	1426.266	1426.266	1426.266	1681.372	1025.661
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.108E+11	1.108E+11	1.108E+11	1.375E+11	6.959E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-8.175E+7	-6.785E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-8.349E+7	-7.025E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.441E+8	2.441E+8	2.441E+8	6.92E+8	8.145E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.338E+8	2.338E+8	2.338E+8	6.287E+8	7.959E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.199E+8	2.199E+8	2.199E+8	5.529E+8	7.695E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2E+8	2E+8	2E+8	4.603E+8	7.292E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.47E+8	1.47E+8	1.47E+8	2.757E+8	6.029E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.378E+8	1.378E+8	1.378E+8	2.506E+8	5.778E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.945E+7	3.945E+7	3.945E+7	4.659E+7	2.823E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.88E+7	5.88E+7	5.88E+7	7.369E+7	3.804E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.674E+7	5.674E+7	5.674E+7	7.33E+7	3.074E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	4.932E+7	4.932E+7	4.932E+7	6.996E+7	1.691E+7
n _s	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Sezione T1N010I T1N010I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x40 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1820 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.157E+5	1.955E+5	1.955E+5	1.955E+5	2.951E+5	1.364E+5
Z _G (mm)	885.685	1373.376	1373.376	1373.376	1611.775	1067.216
J _y (mm ⁴)	7.386E+10	1.419E+11	1.419E+11	1.419E+11	1.756E+11	9.915E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.339E+7	-1.033E+8	-1.033E+8	-1.033E+8	-1.089E+8	-9.29E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	114 di 830

$W_{y,1}$ (mm ³)	-8.734E+7	-1.064E+8	-1.064E+8	-1.064E+8	-1.117E+8	-9.652E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	7.581E+7	2.916E+8	2.916E+8	2.916E+8	7.073E+8	1.251E+8
$W_{y,4}$ (mm ³)	7.282E+7	2.694E+8	2.694E+8	2.694E+8	6.092E+8	1.191E+8
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	2.549E+8	2.549E+8	2.549E+8	5.517E+8	1.149E+8
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	2.339E+8	2.339E+8	2.339E+8	4.768E+8	1.086E+8
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.759E+8	1.759E+8	1.759E+8	3.09E+8	8.91E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.656E+8	1.656E+8	1.656E+8	2.84E+8	8.527E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	3.463E+7	5.414E+7	5.414E+7	5.414E+7	6.367E+7	4.189E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	4.321E+7	7.547E+7	7.547E+7	7.547E+7	9.332E+7	5.455E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	3.182E+7	7.263E+7	7.263E+7	7.263E+7	9.258E+7	4.701E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	0E+00	5.642E+7	5.642E+7	5.642E+7	8.399E+7	2.1E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Sezione T1N014I T1N014I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.556E+5	1.556E+5	1.556E+5	2.551E+5	9.645E+4
Z_G (mm)	816.585	1426.266	1426.266	1426.266	1681.372	1025.661
J_y (mm ⁴)	4.752E+10	1.108E+11	1.108E+11	1.108E+11	1.375E+11	6.959E+10
$W_{y,0}$ (mm ³)	-5.819E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-8.175E+7	-6.785E+7
$W_{y,1}$ (mm ³)	-6.08E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-8.349E+7	-7.025E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	4.468E+7	2.441E+8	2.441E+8	2.441E+8	6.92E+8	8.145E+7
$W_{y,4}$ (mm ³)	4.386E+7	2.338E+8	2.338E+8	2.338E+8	6.287E+8	7.959E+7
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	2.199E+8	2.199E+8	2.199E+8	5.529E+8	7.695E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	2E+8	2E+8	2E+8	4.603E+8	7.292E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.47E+8	1.47E+8	1.47E+8	2.757E+8	6.029E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.378E+8	1.378E+8	1.378E+8	2.506E+8	5.778E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	2.237E+7	3.945E+7	3.945E+7	3.945E+7	4.659E+7	2.823E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.848E+7	5.88E+7	5.88E+7	5.88E+7	7.369E+7	3.804E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.717E+7	5.674E+7	5.674E+7	5.674E+7	7.33E+7	3.074E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	115 di 830

$S_{y,4}$ (mm ³)	7.451E-9	4.932E+7	4.932E+7	4.932E+7	6.996E+7	1.691E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Sezione T1N017I T1N017I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.398E+5	1.398E+5	1.398E+5	2.393E+5	8.067E+4
Z_G (mm)	806.991	1439.724	1439.724	1439.724	1706.057	970.597
J_y (mm ⁴)	4.053E+10	9.77E+10	9.77E+10	9.77E+10	1.223E+11	5.528E+10
$W_{y,0}$ (mm ³)	-5.022E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-7.168E+7	-5.695E+7
$W_{y,1}$ (mm ³)	-5.216E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-7.296E+7	-5.877E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	3.777E+7	2.219E+8	2.219E+8	2.219E+8	7.03E+8	6.078E+7
$W_{y,4}$ (mm ³)	3.708E+7	2.123E+8	2.123E+8	2.123E+8	6.305E+8	5.947E+7
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	1.993E+8	1.993E+8	1.993E+8	5.46E+8	5.762E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.808E+8	1.808E+8	1.808E+8	4.464E+8	5.476E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.32E+8	1.32E+8	1.32E+8	2.58E+8	4.571E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.236E+8	1.236E+8	1.236E+8	2.334E+8	4.389E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	1.901E+7	3.419E+7	3.419E+7	3.419E+7	4.059E+7	2.293E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.444E+7	5.208E+7	5.208E+7	5.208E+7	6.587E+7	3.09E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.408E+7	5.033E+7	5.033E+7	5.033E+7	6.56E+7	2.345E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	5.588E-9	4.448E+7	4.448E+7	4.448E+7	6.32E+7	1.15E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Sezione T1N020I T1N020I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	116 di 830

Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3997 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	--

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.526E+5	1.526E+5	1.526E+5	2.521E+5	9.345E+4
z _G (mm)	775.247	1417.146	1417.146	1417.146	1678.889	997.914
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.101E+11	1.101E+11	1.101E+11	1.373E+11	6.728E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-8.18E+7	-6.742E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-8.354E+7	-6.987E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.379E+8	2.379E+8	2.379E+8	6.828E+8	7.627E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	2.28E+8	2.28E+8	2.28E+8	6.211E+8	7.458E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.147E+8	2.147E+8	2.147E+8	5.469E+8	7.218E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.956E+8	1.956E+8	1.956E+8	4.561E+8	6.85E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.443E+8	1.443E+8	1.443E+8	2.74E+8	5.691E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.355E+8	1.355E+8	1.355E+8	2.492E+8	5.46E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.919E+7	3.919E+7	3.919E+7	4.652E+7	2.745E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.829E+7	5.829E+7	5.829E+7	7.354E+7	3.672E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.615E+7	5.615E+7	5.615E+7	7.314E+7	2.894E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	5E+7	5E+7	5E+7	7.039E+7	1.735E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Sezione T1N023I T1N023I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x30 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1830 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3965 mm
-----------	---------

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	117 di 830

Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.079E+5	1.878E+5	1.878E+5	1.878E+5	2.873E+5	1.287E+5
Z _G (mm)	815.267	1353.057	1353.057	1353.057	1604.936	1019.097
J _y (mm ⁴)	6.588E+10	1.399E+11	1.399E+11	1.399E+11	1.751E+11	9.391E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.081E+7	-1.034E+8	-1.034E+8	-1.034E+8	-1.091E+8	-9.215E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.498E+7	-1.066E+8	-1.066E+8	-1.066E+8	-1.119E+8	-9.592E+7
W _{y,3} (mm ³)	6.246E+7	2.707E+8	2.707E+8	2.707E+8	6.605E+8	1.104E+8
W _{y,4} (mm ³)	6.074E+7	2.559E+8	2.559E+8	2.559E+8	5.933E+8	1.066E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.425E+8	2.425E+8	2.425E+8	5.385E+8	1.031E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2.232E+8	2.232E+8	2.232E+8	4.668E+8	9.773E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.692E+8	1.692E+8	1.692E+8	3.044E+8	8.09E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.596E+8	1.596E+8	1.596E+8	2.801E+8	7.755E+7
S _{y,1} (mm ³)	3.181E+7	5.332E+7	5.332E+7	5.332E+7	6.34E+7	3.996E+7
S _{y,2} (mm ³)	3.902E+7	7.401E+7	7.401E+7	7.401E+7	9.279E+7	5.147E+7
S _{y,3} (mm ³)	2.567E+7	7.08E+7	7.08E+7	7.08E+7	9.194E+7	4.278E+7
S _{y,4} (mm ³)	-1.118E-8	5.804E+7	5.804E+7	5.804E+7	8.522E+7	2.2E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Sezione T1N027I T1N027I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3913 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.526E+5	1.526E+5	1.526E+5	2.521E+5	9.345E+4
Z _G (mm)	775.247	1417.146	1417.146	1417.146	1678.889	997.914
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.101E+11	1.101E+11	1.101E+11	1.373E+11	6.728E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-8.18E+7	-6.742E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	118 di 830

$W_{y,1}$ (mm ³)	-5.934E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-8.354E+7	-6.987E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	3.976E+7	2.379E+8	2.379E+8	2.379E+8	6.828E+8	7.627E+7
$W_{y,4}$ (mm ³)	3.906E+7	2.28E+8	2.28E+8	2.28E+8	6.211E+8	7.458E+7
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	2.147E+8	2.147E+8	2.147E+8	5.469E+8	7.218E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.956E+8	1.956E+8	1.956E+8	4.561E+8	6.85E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.443E+8	1.443E+8	1.443E+8	2.74E+8	5.691E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.355E+8	1.355E+8	1.355E+8	2.492E+8	5.46E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	2.122E+7	3.919E+7	3.919E+7	3.919E+7	4.652E+7	2.745E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.67E+7	5.829E+7	5.829E+7	5.829E+7	7.354E+7	3.672E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.449E+7	5.615E+7	5.615E+7	5.615E+7	7.314E+7	2.894E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	1.863E-9	5E+7	5E+7	5E+7	7.039E+7	1.735E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Sezione T1N030I T1N030I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3873 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.398E+5	1.398E+5	1.398E+5	2.393E+5	8.067E+4
Z_G (mm)	806.991	1439.724	1439.724	1439.724	1706.057	970.597
J_y (mm ⁴)	4.053E+10	9.77E+10	9.77E+10	9.77E+10	1.223E+11	5.528E+10
$W_{y,0}$ (mm ³)	-5.022E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-7.168E+7	-5.695E+7
$W_{y,1}$ (mm ³)	-5.216E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-7.296E+7	-5.877E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	3.777E+7	2.219E+8	2.219E+8	2.219E+8	7.03E+8	6.078E+7
$W_{y,4}$ (mm ³)	3.708E+7	2.123E+8	2.123E+8	2.123E+8	6.305E+8	5.947E+7
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	1.993E+8	1.993E+8	1.993E+8	5.46E+8	5.762E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.808E+8	1.808E+8	1.808E+8	4.464E+8	5.476E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.32E+8	1.32E+8	1.32E+8	2.58E+8	4.571E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.236E+8	1.236E+8	1.236E+8	2.334E+8	4.389E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	1.901E+7	3.419E+7	3.419E+7	3.419E+7	4.059E+7	2.293E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.444E+7	5.208E+7	5.208E+7	5.208E+7	6.587E+7	3.09E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.408E+7	5.033E+7	5.033E+7	5.033E+7	6.56E+7	2.345E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	119 di 830

$S_{y,4}$ (mm ³)	5.588E-9	4.448E+7	4.448E+7	4.448E+7	6.32E+7	1.15E+7
n_e	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Sezione T1N033I T1N033I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3832 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.526E+5	1.526E+5	1.526E+5	2.521E+5	9.345E+4
Z_G (mm)	775.247	1417.146	1417.146	1417.146	1678.889	997.914
J_y (mm ⁴)	4.393E+10	1.101E+11	1.101E+11	1.101E+11	1.373E+11	6.728E+10
$W_{y,0}$ (mm ³)	-5.666E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-8.18E+7	-6.742E+7
$W_{y,1}$ (mm ³)	-5.934E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-8.354E+7	-6.987E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	3.976E+7	2.379E+8	2.379E+8	2.379E+8	6.828E+8	7.627E+7
$W_{y,4}$ (mm ³)	3.906E+7	2.28E+8	2.28E+8	2.28E+8	6.211E+8	7.458E+7
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	2.147E+8	2.147E+8	2.147E+8	5.469E+8	7.218E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.956E+8	1.956E+8	1.956E+8	4.561E+8	6.85E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.443E+8	1.443E+8	1.443E+8	2.74E+8	5.691E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.355E+8	1.355E+8	1.355E+8	2.492E+8	5.46E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	2.122E+7	3.919E+7	3.919E+7	3.919E+7	4.652E+7	2.745E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.67E+7	5.829E+7	5.829E+7	5.829E+7	7.354E+7	3.672E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.449E+7	5.615E+7	5.615E+7	5.615E+7	7.314E+7	2.894E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	1.863E-9	5E+7	5E+7	5E+7	7.039E+7	1.735E+7
n_e	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	120 di 830

Travi 2-3

Sezione T2N001I T2N001I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	900x25 mm
Anima	16x1855 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.518E+4	1.241E+5	1.241E+5	1.241E+5	2.086E+5	7.398E+4
z _G (mm)	814.996	1415.73	1415.73	1415.73	1684.716	965.416
J _y (mm ⁴)	3.859E+10	8.858E+10	8.858E+10	8.858E+10	1.114E+11	5.108E+10
W _{y,0} (mm ³)	-4.735E+7	-6.257E+7	-6.257E+7	-6.257E+7	-6.612E+7	-5.291E+7
W _{y,1} (mm ³)	-4.884E+7	-6.37E+7	-6.37E+7	-6.37E+7	-6.712E+7	-5.431E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.623E+7	1.908E+8	1.908E+8	1.908E+8	5.704E+8	5.585E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.556E+7	1.829E+8	1.829E+8	1.829E+8	5.174E+8	5.465E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.723E+8	1.723E+8	1.723E+8	4.541E+8	5.295E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.57E+8	1.57E+8	1.57E+8	3.772E+8	5.034E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.159E+8	1.159E+8	1.159E+8	2.249E+8	4.205E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.088E+8	1.088E+8	1.088E+8	2.043E+8	4.039E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.806E+7	3.157E+7	3.157E+7	3.157E+7	3.762E+7	2.144E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.305E+7	4.705E+7	4.705E+7	4.705E+7	5.966E+7	2.852E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.398E+7	4.532E+7	4.532E+7	4.532E+7	5.936E+7	2.182E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	3.916E+7	3.916E+7	3.916E+7	5.669E+7	9.804E+6
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Sezione T2N004I T2N004I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x25 mm

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	121 di 830

Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	16x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	--

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.977E+4	1.287E+5	1.287E+5	1.287E+5	2.132E+5	7.857E+4
z _G (mm)	847.781	1412.079	1412.079	1412.079	1676.72	985.743
J _y (mm ⁴)	4.291E+10	9.189E+10	9.189E+10	9.189E+10	1.153E+11	5.486E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.062E+7	-6.507E+7	-6.507E+7	-6.507E+7	-6.875E+7	-5.565E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.247E+7	-6.649E+7	-6.649E+7	-6.649E+7	-7E+7	-5.74E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.177E+7	1.985E+8	1.985E+8	1.985E+8	5.814E+8	6.169E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.078E+7	1.883E+8	1.883E+8	1.883E+8	5.163E+8	6.001E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.774E+8	1.774E+8	1.774E+8	4.551E+8	5.81E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.618E+8	1.618E+8	1.618E+8	3.801E+8	5.518E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.197E+8	1.197E+8	1.197E+8	2.29E+8	4.594E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.123E+8	1.123E+8	1.123E+8	2.083E+8	4.409E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.999E+7	3.353E+7	3.353E+7	3.353E+7	3.988E+7	2.33E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.534E+7	4.881E+7	4.881E+7	4.881E+7	6.157E+7	3.061E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.69E+7	4.71E+7	4.71E+7	4.71E+7	6.126E+7	2.428E+7
S _{y,4} (mm ³)	-3.725E-9	3.937E+7	3.937E+7	3.937E+7	5.784E+7	9.626E+6
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Sezione T2N007I T2N007I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
-----------	---------

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	122 di 830

Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.442E+5	1.442E+5	1.442E+5	2.287E+5	9.409E+4
Z _G (mm)	816.585	1374.456	1374.456	1374.456	1635.024	998.425
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.054E+11	1.054E+11	1.054E+11	1.325E+11	6.671E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-8.104E+7	-6.682E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-8.282E+7	-6.924E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.084E+8	2.084E+8	2.084E+8	5.409E+8	7.567E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.005E+8	2.005E+8	2.005E+8	5.001E+8	7.399E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.896E+8	1.896E+8	1.896E+8	4.492E+8	7.161E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.74E+8	1.74E+8	1.74E+8	3.841E+8	6.796E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.308E+8	1.308E+8	1.308E+8	2.431E+8	5.646E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.231E+8	1.231E+8	1.231E+8	2.227E+8	5.417E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.799E+7	3.799E+7	3.799E+7	4.529E+7	2.747E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.594E+7	5.594E+7	5.594E+7	7.089E+7	3.675E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.338E+7	5.338E+7	5.338E+7	7.029E+7	2.898E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	4.513E+7	4.513E+7	4.513E+7	6.621E+7	1.471E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Sezione T2N010I T2N010I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x40 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1820 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.157E+5	1.834E+5	1.834E+5	1.834E+5	2.679E+5	1.333E+5
Z _G (mm)	885.685	1326.774	1326.774	1326.774	1564.269	1043.342
J _y (mm ⁴)	7.386E+10	1.354E+11	1.354E+11	1.354E+11	1.688E+11	9.582E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.339E+7	-1.02E+8	-1.02E+8	-1.02E+8	-1.079E+8	-9.184E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	123 di 830

$W_{y,1}$ (mm ³)	-8.734E+7	-1.052E+8	-1.052E+8	-1.052E+8	-1.107E+8	-9.55E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	7.581E+7	2.538E+8	2.538E+8	2.538E+8	5.708E+8	1.173E+8
$W_{y,4}$ (mm ³)	7.282E+7	2.361E+8	2.361E+8	2.361E+8	5.028E+8	1.119E+8
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	2.244E+8	2.244E+8	2.244E+8	4.615E+8	1.081E+8
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	2.072E+8	2.072E+8	2.072E+8	4.06E+8	1.023E+8
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.586E+8	1.586E+8	1.586E+8	2.741E+8	8.43E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.499E+8	1.499E+8	1.499E+8	2.536E+8	8.075E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	3.463E+7	5.227E+7	5.227E+7	5.227E+7	6.177E+7	4.093E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	4.321E+7	7.214E+7	7.214E+7	7.214E+7	8.965E+7	5.301E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	3.182E+7	6.873E+7	6.873E+7	6.873E+7	8.86E+7	4.501E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	0E+00	5.103E+7	5.103E+7	5.103E+7	7.85E+7	1.824E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Sezione T2N014I T2N014I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidimenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.442E+5	1.442E+5	1.442E+5	2.287E+5	9.409E+4
Z_G (mm)	816.585	1374.456	1374.456	1374.456	1635.024	998.425
J_y (mm ⁴)	4.752E+10	1.054E+11	1.054E+11	1.054E+11	1.325E+11	6.671E+10
$W_{y,0}$ (mm ³)	-5.819E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-8.104E+7	-6.682E+7
$W_{y,1}$ (mm ³)	-6.08E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-8.282E+7	-6.924E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	4.468E+7	2.084E+8	2.084E+8	2.084E+8	5.409E+8	7.567E+7
$W_{y,4}$ (mm ³)	4.386E+7	2.005E+8	2.005E+8	2.005E+8	5.001E+8	7.399E+7
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	1.896E+8	1.896E+8	1.896E+8	4.492E+8	7.161E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.74E+8	1.74E+8	1.74E+8	3.841E+8	6.796E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.308E+8	1.308E+8	1.308E+8	2.431E+8	5.646E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.231E+8	1.231E+8	1.231E+8	2.227E+8	5.417E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	2.237E+7	3.799E+7	3.799E+7	3.799E+7	4.529E+7	2.747E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.848E+7	5.594E+7	5.594E+7	5.594E+7	7.089E+7	3.675E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.717E+7	5.338E+7	5.338E+7	5.338E+7	7.029E+7	2.898E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	124 di 830

$S_{y,4}$ (mm ³)	7.451E-9	4.513E+7	4.513E+7	4.513E+7	6.621E+7	1.471E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Sezione T2N017I T2N017I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.292E+5	1.292E+5	1.292E+5	2.137E+5	7.91E+4
Z_G (mm)	806.991	1387.579	1387.579	1387.579	1661.247	948.565
J_y (mm ⁴)	4.053E+10	9.295E+10	9.295E+10	9.295E+10	1.181E+11	5.329E+10
$W_{y,0}$ (mm ³)	-5.022E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-7.108E+7	-5.618E+7
$W_{y,1}$ (mm ³)	-5.216E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-7.239E+7	-5.801E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	3.777E+7	1.888E+8	1.888E+8	1.888E+8	5.398E+8	5.721E+7
$W_{y,4}$ (mm ³)	3.708E+7	1.814E+8	1.814E+8	1.814E+8	4.946E+8	5.601E+7
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	1.714E+8	1.714E+8	1.714E+8	4.394E+8	5.43E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.569E+8	1.569E+8	1.569E+8	3.704E+8	5.166E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.173E+8	1.173E+8	1.173E+8	2.276E+8	4.327E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.103E+8	1.103E+8	1.103E+8	2.076E+8	4.159E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	1.901E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.951E+7	2.241E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.444E+7	4.953E+7	4.953E+7	4.953E+7	6.346E+7	3E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.408E+7	4.735E+7	4.735E+7	4.735E+7	6.303E+7	2.219E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	5.588E-9	4.082E+7	4.082E+7	4.082E+7	6.005E+7	9.953E+6
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Sezione T2N020I T2N020I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	125 di 830

Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3999 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	--

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.412E+5	1.412E+5	1.412E+5	2.257E+5	9.109E+4
z _G (mm)	775.247	1363.506	1363.506	1363.506	1631.635	969.063
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.045E+11	1.045E+11	1.045E+11	1.323E+11	6.425E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-8.109E+7	-6.63E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-8.287E+7	-6.878E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.024E+8	2.024E+8	2.024E+8	5.327E+8	7.053E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	1.949E+8	1.949E+8	1.949E+8	4.93E+8	6.901E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.845E+8	1.845E+8	1.845E+8	4.435E+8	6.686E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.696E+8	1.696E+8	1.696E+8	3.798E+8	6.355E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.28E+8	1.28E+8	1.28E+8	2.413E+8	5.306E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.206E+8	1.206E+8	1.206E+8	2.211E+8	5.095E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.769E+7	3.769E+7	3.769E+7	4.52E+7	2.664E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.534E+7	5.534E+7	5.534E+7	7.069E+7	3.537E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.267E+7	5.267E+7	5.267E+7	7.007E+7	2.707E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	4.583E+7	4.583E+7	4.583E+7	6.671E+7	1.51E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Sezione T2N023I T2N023I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x30 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1830 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3987 mm
-----------	---------

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	126 di 830

Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.079E+5	1.757E+5	1.757E+5	1.757E+5	2.601E+5	1.255E+5
Z _G (mm)	815.267	1302.997	1302.997	1302.997	1555.297	992.542
J _y (mm ⁴)	6.588E+10	1.33E+11	1.33E+11	1.33E+11	1.681E+11	9.026E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.081E+7	-1.021E+8	-1.021E+8	-1.021E+8	-1.081E+8	-9.093E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.498E+7	-1.053E+8	-1.053E+8	-1.053E+8	-1.109E+8	-9.475E+7
W _{y,3} (mm ³)	6.246E+7	2.346E+8	2.346E+8	2.346E+8	5.341E+8	1.029E+8
W _{y,4} (mm ³)	6.074E+7	2.228E+8	2.228E+8	2.228E+8	4.876E+8	9.946E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.121E+8	2.121E+8	2.121E+8	4.486E+8	9.628E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.965E+8	1.965E+8	1.965E+8	3.957E+8	9.14E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.517E+8	1.517E+8	1.517E+8	2.69E+8	7.601E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.435E+8	1.435E+8	1.435E+8	2.491E+8	7.294E+7
S _{y,1} (mm ³)	3.181E+7	5.132E+7	5.132E+7	5.132E+7	6.141E+7	3.89E+7
S _{y,2} (mm ³)	3.902E+7	7.046E+7	7.046E+7	7.046E+7	8.897E+7	4.979E+7
S _{y,3} (mm ³)	2.567E+7	6.66E+7	6.66E+7	6.66E+7	8.778E+7	4.055E+7
S _{y,4} (mm ³)	-1.118E-8	5.264E+7	5.264E+7	5.264E+7	7.986E+7	1.913E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Sezione T2N027I T2N027I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3967 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.412E+5	1.412E+5	1.412E+5	2.257E+5	9.109E+4
Z _G (mm)	775.247	1363.506	1363.506	1363.506	1631.635	969.063
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.045E+11	1.045E+11	1.045E+11	1.323E+11	6.425E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-8.109E+7	-6.63E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	127 di 830

$W_{y,1}$ (mm ³)	-5.934E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-8.287E+7	-6.878E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	3.976E+7	2.024E+8	2.024E+8	2.024E+8	5.327E+8	7.053E+7
$W_{y,4}$ (mm ³)	3.906E+7	1.949E+8	1.949E+8	1.949E+8	4.93E+8	6.901E+7
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	1.845E+8	1.845E+8	1.845E+8	4.435E+8	6.686E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.696E+8	1.696E+8	1.696E+8	3.798E+8	6.355E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.28E+8	1.28E+8	1.28E+8	2.413E+8	5.306E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.206E+8	1.206E+8	1.206E+8	2.211E+8	5.095E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	2.122E+7	3.769E+7	3.769E+7	3.769E+7	4.52E+7	2.664E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.67E+7	5.534E+7	5.534E+7	5.534E+7	7.069E+7	3.537E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.449E+7	5.267E+7	5.267E+7	5.267E+7	7.007E+7	2.707E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	1.863E-9	4.583E+7	4.583E+7	4.583E+7	6.671E+7	1.51E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Sezione T2N030I T2N030I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3948 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.292E+5	1.292E+5	1.292E+5	2.137E+5	7.91E+4
Z_G (mm)	806.991	1387.579	1387.579	1387.579	1661.247	948.565
J_y (mm ⁴)	4.053E+10	9.295E+10	9.295E+10	9.295E+10	1.181E+11	5.329E+10
$W_{y,0}$ (mm ³)	-5.022E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-7.108E+7	-5.618E+7
$W_{y,1}$ (mm ³)	-5.216E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-7.239E+7	-5.801E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	3.777E+7	1.888E+8	1.888E+8	1.888E+8	5.398E+8	5.721E+7
$W_{y,4}$ (mm ³)	3.708E+7	1.814E+8	1.814E+8	1.814E+8	4.946E+8	5.601E+7
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	1.714E+8	1.714E+8	1.714E+8	4.394E+8	5.43E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.569E+8	1.569E+8	1.569E+8	3.704E+8	5.166E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.173E+8	1.173E+8	1.173E+8	2.276E+8	4.327E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.103E+8	1.103E+8	1.103E+8	2.076E+8	4.159E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	1.901E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.951E+7	2.241E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.444E+7	4.953E+7	4.953E+7	4.953E+7	6.346E+7	3E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.408E+7	4.735E+7	4.735E+7	4.735E+7	6.303E+7	2.219E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	128 di 830

$S_{y,4}$ (mm ³)	5.588E-9	4.082E+7	4.082E+7	4.082E+7	6.005E+7	9.953E+6
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Sezione T2N033I T2N033I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3927 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.412E+5	1.412E+5	1.412E+5	2.257E+5	9.109E+4
Z_G (mm)	775.247	1363.506	1363.506	1363.506	1631.635	969.063
J_y (mm ⁴)	4.393E+10	1.045E+11	1.045E+11	1.045E+11	1.323E+11	6.425E+10
$W_{y,0}$ (mm ³)	-5.666E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-8.109E+7	-6.63E+7
$W_{y,1}$ (mm ³)	-5.934E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-8.287E+7	-6.878E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	3.976E+7	2.024E+8	2.024E+8	2.024E+8	5.327E+8	7.053E+7
$W_{y,4}$ (mm ³)	3.906E+7	1.949E+8	1.949E+8	1.949E+8	4.93E+8	6.901E+7
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	1.845E+8	1.845E+8	1.845E+8	4.435E+8	6.686E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.696E+8	1.696E+8	1.696E+8	3.798E+8	6.355E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.28E+8	1.28E+8	1.28E+8	2.413E+8	5.306E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.206E+8	1.206E+8	1.206E+8	2.211E+8	5.095E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	2.122E+7	3.769E+7	3.769E+7	3.769E+7	4.52E+7	2.664E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.67E+7	5.534E+7	5.534E+7	5.534E+7	7.069E+7	3.537E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.449E+7	5.267E+7	5.267E+7	5.267E+7	7.007E+7	2.707E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	1.863E-9	4.583E+7	4.583E+7	4.583E+7	6.671E+7	1.51E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>129 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	129 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	129 di 830								

6.2.3 INERZIE DIAFRAMMI

Le rigidezze flessionali dei diaframmi intermedi (reticolari) sono state considerate pari a:

- 401421 cm⁴ (reticolari - H = 1900 mm) ;

Le rigidezze flessionali dei diaframmi di spalla (reticolari) sono state considerate pari a:

- 553435 cm⁴ (reticolari - H = 1900 mm) ;

Le rigidezze flessionali dei diaframmi di pila (reticolari) sono state considerate pari a:

- 553435 cm⁴ (reticolari - H = 1900 mm) ;

6.2.4 ELEMENTI SOLETTA

Le rigidezze flessionali degli elementi soletta schematizzano la rigidezza trasversale della soletta in calcestruzzo armato (quella longitudinale è già computata nelle caratteristiche statiche delle sezioni miste delle travi). Il calcolo delle proprietà statiche viene effettuato direttamente dal programma di calcolo ipotizzando una sezione trasversale tipica pari a 400 x 33 cm ed un materiale con le proprietà meccaniche corrispondente al calcestruzzo nelle diverse fasi. Secondo prassi usuale e bibliografia consolidata (vedi anche "Progettazione e costruzione di ponti" – Petrangeli – par. 6.4.4) alla sola inerzia torsionale calcolata in automatico viene applicato un fattore riduttivo pari a 0.5 per tenere conto della formula di calcolo di tale inerzia secondo bibliografia.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0107 001	REV. A	FOGLIO 130 di 830

6.3 ANALISI GLOBALE E CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI

L'analisi statica del viadotto in oggetto è stata eseguita impiegando il metodo elastico con i file di analisi illustrati nei precedenti capitoli. Per effettuare le verifiche di resistenza e stabilità su ciascuno degli elementi principali e secondari dell'impalcato metallico, i file di output dell'analisi (file *.out ottenuti attraverso l'esportazione con routine di tipo API direttamente dal Sap2000 v21) vengono rielaborati con un processo automatico di involuppo che consente di ricavare per ciascun elemento in ciascuna fase di carico la caratteristica di sollecitazione massima/minima presa in esame e le restanti sollecitazioni congruenti. Si ottiene per ciascuna asta un report contenente tutte le informazioni relative alle sollecitazioni successivamente utilizzate per le verifiche che verranno svolte per le travi principali dell'impalcato e per gli altri elementi.

6.4 MASSIME AZIONI INTERNE

6.4.1 SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

Data la tipologia usuale di impalcato a travata le sollecitazioni che saranno massimizzate sono quelle di Taglio e Momento flettente verticale; i files contenenti l'involuppo completo delle sollecitazioni elementari combinate saranno denominati:

- a) **IV01_SLU_M22.out** Stato Limite Ultimo - max momento flettente verticale)
- b) **IV01_SLU_V3.out** Stato Limite Ultimo - max taglio verticale)

I file completi contenenti tutti gli involuppi delle sollecitazioni per tutti gli elementi del modello sono riportati sotto formato elettronico negli allegati di calcolo alla presente relazione. Per ciascuna fase di carico vengono estrapolati i massimi e minimi della sollecitazione indicizzata fornendo per ogni singolo frame del modello e per ogni output station le sollecitazioni congruenti.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>131 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	131 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	131 di 830								

Le fasi di carico elaborate e combinate dall'involuppatore, partendo dai singoli file di output del SAP2000, sono così suddivise:

- fase 1: solo trave metallica resistente (assenza di collaborazione con la soletta);
- fase 2: presenza della soletta, con modulo elastico a lungo termine, valutato per carichi permanenti applicati ad istante successivo al getto, e di intensità costante nel tempo (es. permanenti di finitura, cedimenti);
- ritiro: presenza della soletta, con modulo elastico a lungo termine, valutato per carichi permanenti applicati ad istante t_1 immediatamente dopo il getto, ed aventi sviluppo nel tempo parallelo a quello dei fenomeni differiti (ritiro);
- termica: presenza della soletta, con modulo elastico a breve termine, valutato per le variazioni termiche differenziali sulla sezione mista acciaio-cls.
- fase 3: presenza della soletta, con modulo elastico valutato a breve termine, per tutte le azioni accidentali legate a traffico, vento ed eventualmente sisma.

In fase di verifica con Ponti EC4, per esigenze computazionali, le fasi di carico saranno riorganizzate secondo la seguente legenda:

- fase 1: uguale alla fase 1 dell'involuppo;
- fase 2a: presenza della soletta, con modulo elastico a lungo termine, valutato per carichi permanenti applicati ad istante successivo al getto, e di intensità costante nel tempo (es. permanenti di finitura);
- fase 2b: presenza della soletta, con modulo elastico a lungo termine, valutato per carichi permanenti applicati ad istante t_1 immediatamente dopo il getto, ed aventi sviluppo nel tempo parallelo a quello dei fenomeni differiti (ritiro);
- fase 2c: presenza della soletta, con modulo elastico a lungo termine, valutato per coazioni e/o cedimenti vincolari imposti all'istante t_1 dal il getto, ed aventi sviluppo nel tempo costante.
- fase 3: presenza della soletta, con modulo elastico valutato a breve termine, utilizzata per le variazioni termiche differenziali e per tutte le azioni accidentali legate a traffico, vento ed eventualmente sisma.

Gli involuppi vengono poi ripetuti anche per le combinazioni di carico per gli stati limite di esercizio (rara e frequente) da utilizzare per le verifiche tensionali e di respiro delle anime previste dall'EC3-EC4 e per la fatica (vedere appositi paragrafi per la descrizione delle condizioni di carico involuppate). L'elenco degli involuppi è il seguente:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| c) IV01_SLE_rara_M22.out
verticale | Stato Limite di Esercizio – comb. Rara - max momento flettente |
| d) IV01_SLE_rara_V3.out | Stato Limite di Esercizio – comb. Rara - max taglio verticale |
| e) IV01_SLE_freq_M22.out
verticale | Stato Limite di Esercizio – comb. Freq. - max momento flettente |
| f) IV01_SLE_freq_V3.out | Stato Limite di Esercizio – comb. Freq. - max taglio verticale |
| e) IV01_Fat_M22.out | Stato Limite di Fatica - max momento flettente. verticale |
| f) IV01_Fat_V3.out | Stato Limite di Fatica. - max taglio verticale |

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO****Relazione di calcolo impalcato**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	132 di 830

A titolo riepilogativo si riportano nel seguente paragrafo i diagrammi con le massime sollecitazioni di involuppo S.L.U. per le tre travi principali di impalcato, sia per il diagramma del taglio che per il momento flettente.

6.4.2 DIAGRAMMA DELLE MASSIME E MINIME SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

Si riportano di seguito i diagrammi relativi alle massime e minime caratteristiche di sollecitazione agenti sulle travi principali riferiti alle seguenti combinazioni due combinazioni di carico in precedenza descritte e di seguito ulteriormente riportate:

Somma +/-:

1.35/1.0 Fase1.out + 1.5/1.0 Fase2.out + 1.2/0.0 Ritiro.out + 1.2/0.0 Termica.out + 1.5/0.0 Vento + 1.35/0.0 FASE3

I grafici vengono ricavati mediante fogli di calcolo elettronici sulla base dei valori di sollecitazione totale massima/minima in ciascun elemento ricavati dai file di involucro IV01_SLU_M22.out (max momento flettente) e IV01_SLU_V3.out (max taglio).

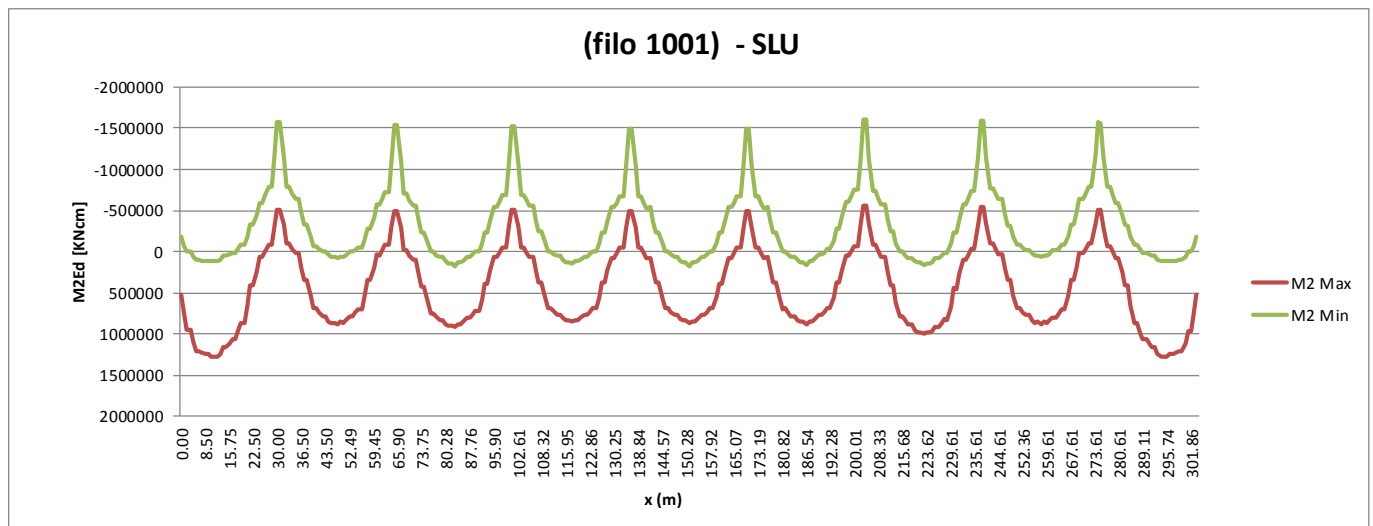


Figura 6-31: Involucro dei momenti su trave esterna (1001)

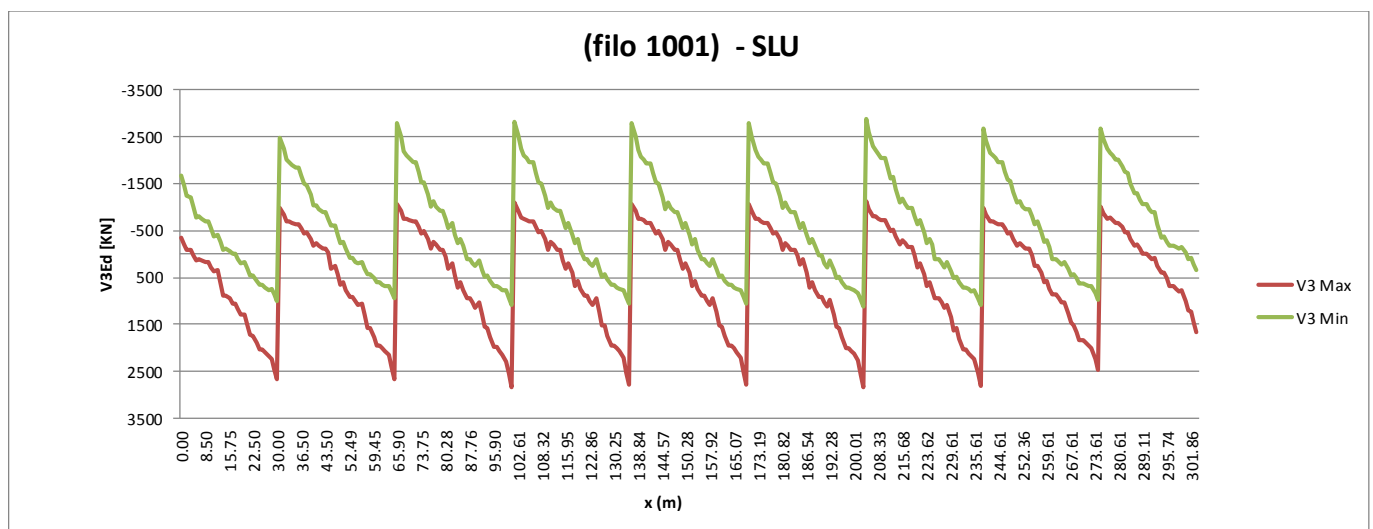


Figura 6-32: Involucro dei tagli su trave esterna (1001)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	134 di 830

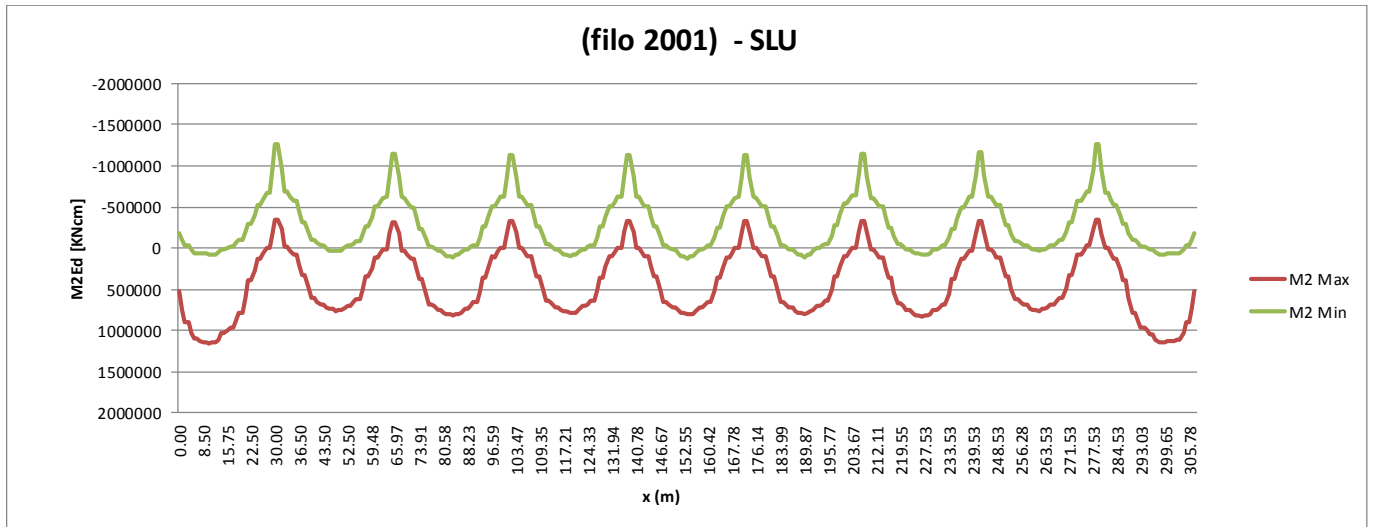


Figura 6-33: Involuppo dei momenti su trave interna (2001)

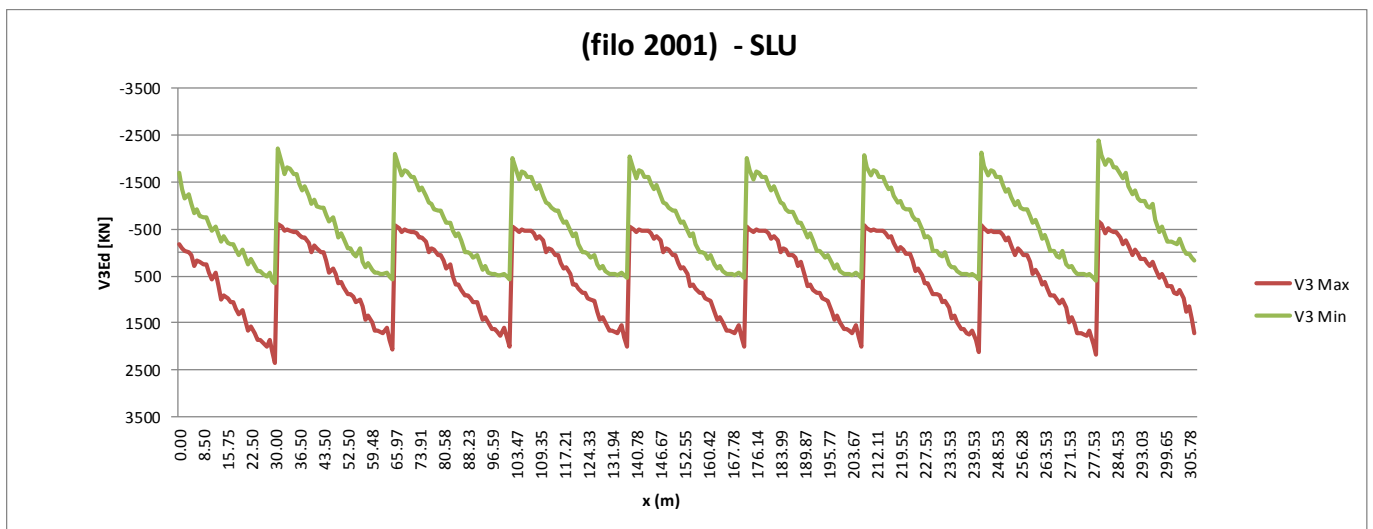


Figura 6-34: Involuppo dei tagli su trave interna (2001)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	135 di 830

(filo 3001) - SLU

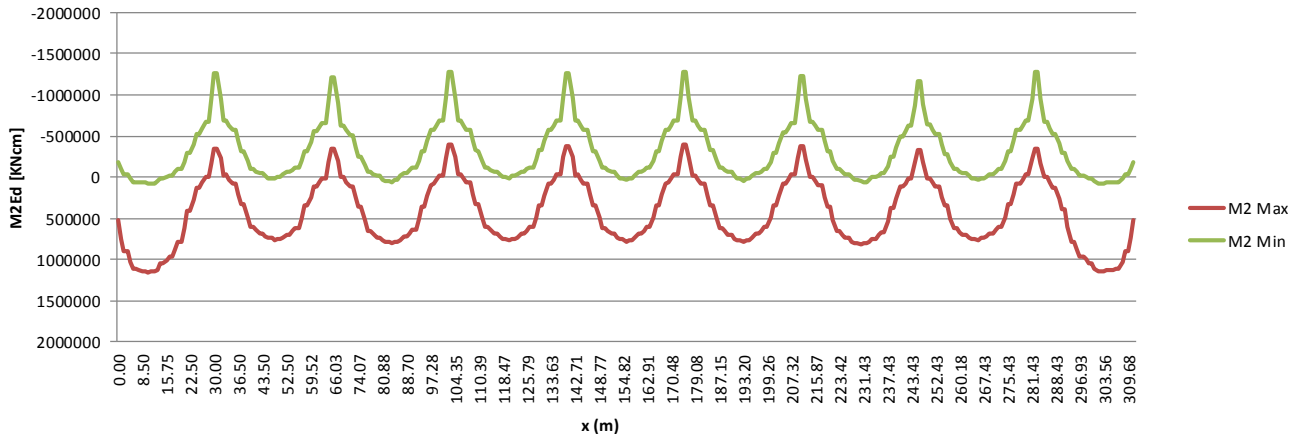


Figura 6-35: Involuppo dei momenti su trave interna (3001)

(filo 3001) - SLU

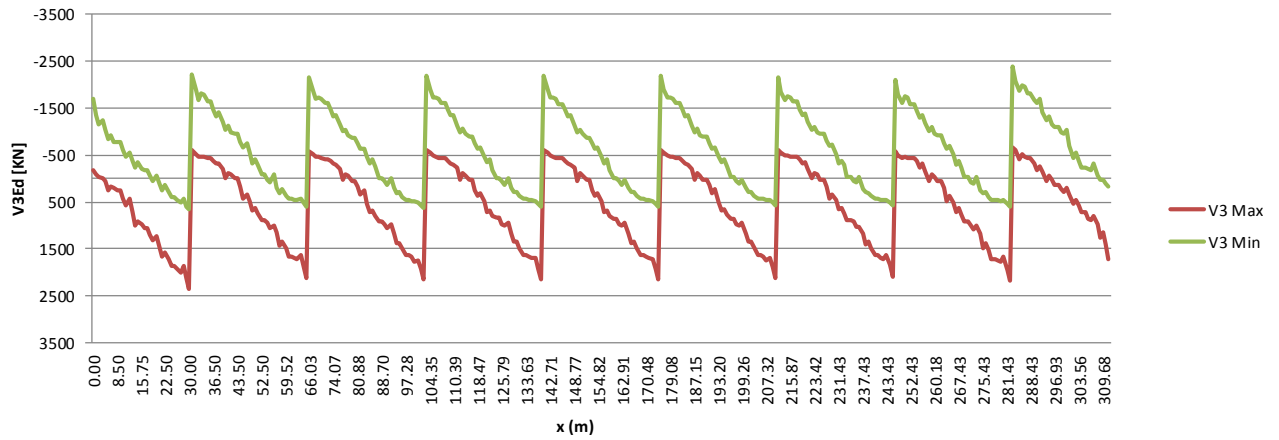


Figura 6-36: Involuppo dei tagli su trave interna (3001)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	136 di 830

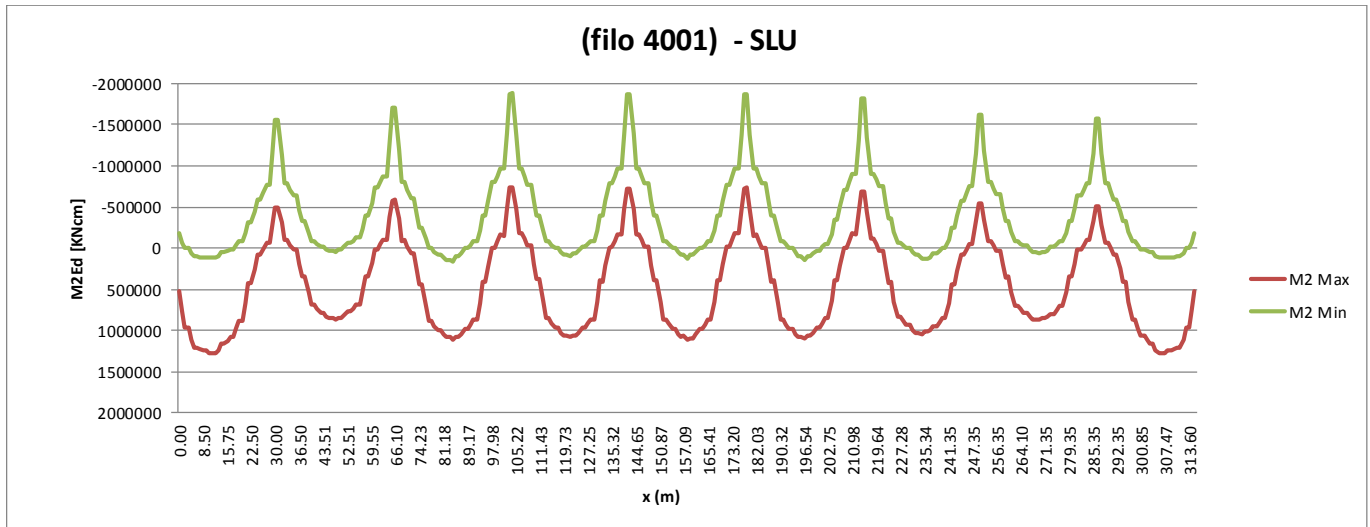


Figura 6-37: Involuppo dei momenti su trave esterna (4001)

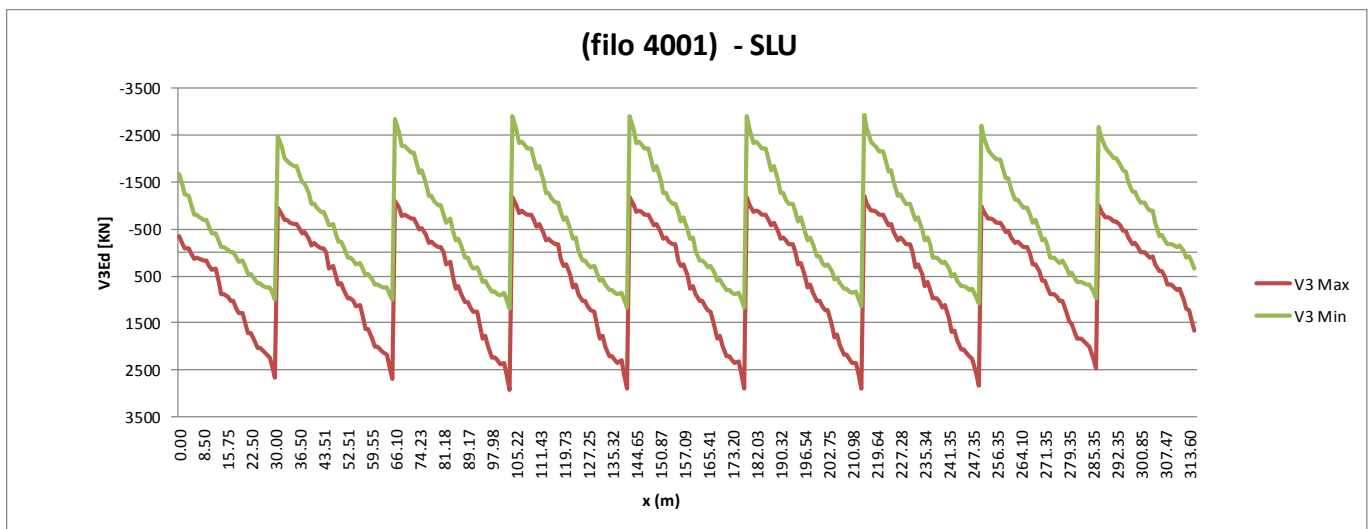


Figura 6-38: Involuppo dei tagli su trave esterna (4001)

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>137 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	137 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	137 di 830								

7 VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

Nel presente capitolo si riportano le verifiche degli elementi strutturali di cui si sono descritte le caratteristiche statiche e di sollecitazione nei capitoli precedenti. I criteri per la verifica della resistenza delle sezioni (cross section checks) sono contenuti nelle NTC-08 cap 4.2., 4.3 e relative istruzioni. Si rileva una perfetta coincidenza con quanto contenuto in Eurocodice, attraverso l'applicazione del relativo N.A.D. (rif. EN 1993-1-1, EN1993-1-5, EN 1993-2, EN1994-1-1, EN 1994-2). Nel prosieguo si farà riferimento puntuale a quest'ultimo testo, caratterizzato da una trattazione più omogenea, e da un riferimento più puntuale relativamente alle varie regole applicative. Nell'ambito dei vari S.L. considerati, si effettuano, a livello sezionale, le seguenti verifiche:

S.L.U.

resistenza delle sezioni (incluse verifiche di local buckling)
flange induced buckling

S.L.E.

limitazione delle tensioni
web breathing

Fatica

verifica dell'ampiezza dei $\Delta\sigma$

I medesimi S.L. verranno esaminati, con le medesime modalità generali, per la verifica della connessione trave-soletta. Il complesso delle precedenti verifiche viene effettuato in automatico dal programma "Ponti EC4" per tutte le sezioni miste acciaio-clc che costituiscono le travi principali del viadotto. Nel seguito vengono espone in dettaglio le modalità operative attraverso il commento della reportistica delle sezioni più significative prese a campione.

7.1 DISTRIBUZIONE DELLE SEZIONI STRUTTURALI

Per la distribuzione delle sezioni strutturali si fa riferimento ai paragrafi dell'analisi strutturale, mentre nel seguente prospetto si riepilogano le denominazioni delle sezioni utilizzate dal software Ponti EC4 in correlazione con la numerazione delle aste dei modelli di calcolo.

Ponti EC4 per ciascuna asta delle travi principali di impalcato crea una sezione di verifica corrispondente all'output station del frame corrispondente nel modello seguendo i seguenti parametri:

- Trave interna o trave esterna (interne T2-T3 – travi esterne T1-T4)
- Numero elemento frame considerato (numero frame del modello di calcolo)
- Output Station considerato ("I" = inizio elemento, "M" = mezzera elemento, "F" = fine elemento)

Ad esempio le verifiche dell'elemento 16 (frame appartenente alla trave interno curva) verranno riportate le verifiche per le sezioni resistenti T1 N16 i. Di seguito si riporta uno specchio riepilogativo dell'associazione fra aste di modello, sezioni metalliche resistenti e la denominazione delle sezioni di verifica utilizzata dal software Ponti EC4:

<i>Sezione di verifica</i>	<i>Concio metallico di analisi</i>	<i>Aste modello</i>
T1N1i - T1N3f ; T1N111i – T1N113f	C1 (trave esterna)	1001 - 1003 ; 1111 - 1113
T1N4i – T1N6f ; T1N108i – T1N110f	C2 (trave esterna)	1004 - 1006 ; 1108 - 1110
T1N7i - T1N9f ; T1N105i – T1N107f	C3 (trave esterna)	1007 - 1009 ; 1105 – 1107
T1N10i - T1N13f ; T1N101i – T1N104f	C4 (trave esterna)	1010 - 1013 ; 1101 - 1104
T1N14i - T1N16f ; T1N98i – T1N100f	C5 (trave esterna)	1014 - 1016 ; 1098 - 1100
T1N17i - T1N19f ; T1N95i – T1N97f	C6 (trave esterna)	1017 - 1019 ; 1095 - 1097
T1N20i - T1N22f ; T1N92i – T1N94f	C7 (trave esterna)	1020 - 1022 ; 1092 – 1094
T1N23i - T1N26f ; T1N36i – T1N39f T1N49i - T1N52f ; T1N62i – T1N65f T1N75i - T1N78f ; T1N88i – T1N91f	C8 (trave esterna)	1023 - 1026 ; 1036 – 1039 1049 - 1052 ; 1062 – 1065 1075 - 1078 ; 1088 – 1091
T1N27i - T1N29f ; T1N40i – T1N42f T1N53i - T1N55f ; T1N59i – T1N61f T1N72i - T1N74f ; T1N85i – T1N87f	C9 (trave esterna)	1027 - 1029 ; 1040 – 1042 1053 - 1055 ; 1059 – 1061 1072 - 1074 ; 1085 – 1087
T1N30i - T1N32f ; T1N43i – T1N45f T1N56i - T1N58f ; T1N69i – T1N71f T1N82i - T1N84f	C10 (trave esterna)	1030 - 1032 ; 1043 – 1045 1056 - 1058 ; 1069 – 1071 1082 - 1084
T1N33i - T1N35f ; T1N46i – T1N48f T1N66i - T1N68f ; T1N79i – T1N81f	C11 (trave esterna)	1033 - 1035 ; 1046 – 1048 1066 - 1068 ; 1079 – 1081

Tabella 7-1: Tabella di riferimento sezioni di verifica – conci metallici di analisi – frame modello – TRAVE 1

<i>Sezione di verifica</i>	<i>Concio metallico di analisi</i>	<i>Aste modello</i>
T2N1i - T2N3f ; T2N111i – T2N113f	C1 (trave interna)	2001 - 2003 ; 2111 - 2113
T2N4i – T2N6f ; T2N108i – T2N110f	C2 (trave interna)	2004 - 2006 ; 2108 - 2110
T2N7i - T2N9f ; T2N105i – T2N107f	C3 (trave interna)	2007 - 2009 ; 2105 – 2107
T2N10i - T2N13f ; T2N101i – T2N104f	C4 (trave interna)	2010 - 2013 ; 2101 - 2104
T2N14i - T2N16f ; T2N98i – T2N100f	C5 (trave interna)	2014 - 2016 ; 2098 - 2100
T2N17i - T2N19f ; T2N95i – T2N97f	C6 (trave interna)	2017 - 2019 ; 2095 - 2097
T2N20i - T2N22f ; T2N92i – T2N94f	C7 (trave interna)	2020 - 2022 ; 2092 – 2094
T2N23i - T2N26f ; T2N36i – T2N39f T2N49i - T2N52f ; T2N62i – T2N65f T2N75i - T2N78f ; T2N88i – T2N91f	C8 (trave interna)	2023 - 2026 ; 2036 – 2039 2049 - 2052 ; 2062 – 2065 2075 - 2078 ; 2088 – 2091
T2N27i - T2N29f ; T2N40i – T2N42f T2N53i - T2N55f ; T2N59i – T2N61f T2N72i - T2N74f ; T2N85i – T2N87f	C9 (trave interna)	2027 - 2029 ; 2040 – 2042 2053 - 2055 ; 2059 – 2061 2072 - 2074 ; 2085 – 2087
T2N30i - T2N32f ; T2N43i – T2N45f T2N56i - T2N58f ; T2N69i – T2N71f T2N82i - T2N84f	C10 (trave interna)	2030 - 2032 ; 2043 – 2045 2056 - 2058 ; 2069 – 2071 2082 - 2084
T2N33i - T2N35f ; T2N46i – T2N48f T2N66i - T2N68f ; T2N79i – T2N81f	C11 (trave interna)	2033 - 2035 ; 2046 – 2048 2066 - 2068 ; 2079 – 2081

Tabella 7-2: Tabella di riferimento sezioni di verifica – conci metallici di analisi – frame modello – TRAVE 2

<i>Sezione di verifica</i>	<i>Concio metallico di analisi</i>	<i>Aste modello</i>
T3N1i - T3N3f ; T3N111i – T3N113f	C1 (trave interna)	3001 - 3003 ; 3111 - 3113
T3N4i – T3N6f ; T3N108i – T3N110f	C2 (trave interna)	3004 - 3006 ; 3108 - 3110
T3N7i - T3N9f ; T3N105i – T3N107f	C3 (trave interna)	3007 - 3009 ; 3105 – 3107
T3N10i - T3N13f ; T3N101i – T3N104f	C4 (trave interna)	3010 - 3013 ; 3101 - 3104
T3N14i - T3N16f ; T3N98i – T3N100f	C5 (trave interna)	3014 - 3016 ; 3098 - 3100
T3N17i - T3N19f ; T3N95i – T3N97f	C6 (trave interna)	3017 - 3019 ; 3095 - 3097
T3N20i - T3N22f ; T3N92i – T3N94f	C7 (trave interna)	3020 - 3022 ; 3092 – 3094
T3N23i - T3N26f ; T3N36i – T3N39f T3N49i - T3N52f ; T3N62i – T3N65f T3N75i - T3N78f ; T3N88i – T3N91f	C8 (trave interna)	3023 - 3026 ; 3036 – 3039 3049 - 3052 ; 3062 – 3065 3075 - 3078 ; 3088 – 3091
T3N27i - T3N29f ; T3N40i – T3N42f T3N53i - T3N55f ; T3N59i – T3N61f T3N72i - T3N74f ; T3N85i – T3N87f	C9 (trave interna)	3027 - 3029 ; 3040 – 3042 3053 - 3055 ; 3059 – 3061 3072 - 3074 ; 3085 – 3087
T3N30i - T3N32f ; T3N43i – T3N45f T3N56i - T3N58f ; T3N69i – T3N71f T3N82i - T3N84f	C10 (trave interna)	3030 - 3032 ; 3043 – 3045 3056 - 3058 ; 3069 – 3071 3082 - 3084
T3N33i - T3N35f ; T3N46i – T3N48f T3N66i - T3N68f ; T3N79i – T3N81f	C11 (trave interna)	3033 - 3035 ; 3046 – 3048 3066 - 3068 ; 3079 – 3081

Tabella 7-3: Tabella di riferimento sezioni di verifica – conci metallici di analisi – frame modello – TRAVE 3

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	141 di 830

<i>Sezione di verifica</i>	<i>Concio metallico di analisi</i>	<i>Aste modello</i>
T4N1i - T4N3f ; T4N111i – T4N113f	C1 (trave esterna)	4001 - 4003 ; 4111 - 4113
T4N4i – T4N6f ; T4N108i – T4N110f	C2 (trave esterna)	4004 - 4006 ; 4108 - 4110
T4N7i - T4N9f ; T4N105i – T4N107f	C3 (trave esterna)	4007 - 4009 ; 4105 – 4107
T4N10i - T4N13f ; T4N101i – T4N104f	C4 (trave esterna)	4010 - 4013 ; 4101 - 4104
T4N14i - T4N16f ; T4N98i – T4N100f	C5 (trave esterna)	4014 - 4016 ; 4098 - 4100
T4N17i - T4N19f ; T4N95i – T4N97f	C6 (trave esterna)	4017 - 4019 ; 4095 - 4097
T4N20i - T4N22f ; T4N92i – T4N94f	C7 (trave esterna)	4020 - 4022 ; 4092 – 4094
T4N23i - T4N26f ; T4N36i – T4N39f T4N49i - T4N52f ; T4N62i – T4N65f T4N75i - T4N78f ; T4N88i – T4N91f	C8 (trave esterna)	4023 - 4026 ; 4036 – 4039 4049 - 4052 ; 4062 – 4065 4075 - 4078 ; 4088 – 4091
T4N27i - T4N29f ; T4N40i – T4N42f T4N53i - T4N55f ; T4N59i – T4N61f T4N72i - T4N74f ; T4N85i – T4N87f	C9 (trave esterna)	4027 - 4029 ; 4040 – 4042 4053 - 4055 ; 4059 – 4061 4072 - 4074 ; 4085 – 4087
T4N30i - T4N32f ; T4N43i – T4N45f T4N56i - T4N58f ; T4N69i – T4N71f T4N82i - T4N84f	C10 (trave esterna)	4030 - 4032 ; 4043 – 4045 4056 - 4058 ; 4069 – 4071 4082 - 4084
T4N33i - T4N35f ; T4N46i – T4N48f T4N66i - T4N68f ; T4N79i – T4N81f	C11 (trave esterna)	4033 - 4035 ; 4046 – 4048 4066 - 4068 ; 4079 – 4081

Tabella 7-4: Tabella di riferimento sezioni di verifica – conci metallici di analisi – frame modello – TRAVE 4

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>142 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	142 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	142 di 830								

7.2 TRAVI LONGITUDINALI – VERIFICHE S.L.U

Le verifiche di resistenza delle sezioni allo S.L.U. vengono effettuate attraverso i seguenti passaggi:

- Preclassificazione della sezione

Effettuata sulla base delle caratteristiche geometriche dei singoli sottocomponenti

- Analisi plastica

Tracciamento dei domini di resistenza della sezione N/M_{rd} ed $N/M_{f,rd}$ (dominio della sezione privata dell'anima)

- Classificazione effettiva della sezione

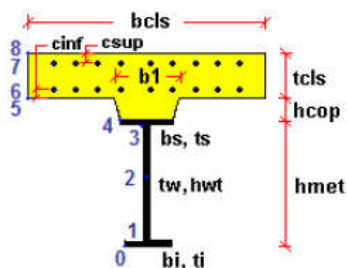
Effettuata sulla base dell'effettivo valore di N_{Ed} , M_{Ed} per la combinazione in esame (max/min M_{Ed} , max/min V_{Ed} , con i rispettivi valori concomitanti)

- Verifica plastica a pressoflessione (solo sezioni cl. 1 e 2):

Valutazione del massimo rapporto di sfruttamento plastico η_1 ; effettuata con riferimento a N_{Ed} , M_{Ed} agenti isolatamente, e per effetto combinato.

- Verifica elastica a pressoflessione (sezioni cl. 3-4)

valutazione del massimo rapporto di sfruttamento elastico η_1 , effettuata rispettivamente per le sezioni in classe 3/4 con riferimento alle caratteristiche geometriche lorde/efficaci. Le caratteristiche geometriche efficaci vengono dedotte in maniera iterativa, tenendo conto delle flessioni parassite che nascono per effetto dell'eccentricità assunta dall'azione assiale di progetto causata dallo "shift" progressivo dell'a.n.e. Le tensioni vengono valutate in corrispondenza dell'8 fibre indicate nello schema seguente.



	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>143 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	143 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	143 di 830								

Nell'ambito del calcolo tensionale, la soletta viene considerata "cracked" (non reagente) all'atto dell'annullamento della tensione di compressione valutata in corrispondenza della fibra media. Contestualmente all'annullamento della soletta, si annullano anche le sollecitazioni da ritiro primario.

- Verifica a taglio - sezioni non soggette a "shear buckling"

Viene effettuato il calcolo del taglio resistente plastico, ed il calcolo del rapporto di sfruttamento a taglio.

- Verifica a taglio - sezioni suscettibili di "shear buckling"

per sezioni soggette a "shear buckling" viene valutato il coefficiente di riduzione χ_w , e successivamente valutato il taglio resistente $V_{b,Rd}$ come somma dei contributo resistenti dell'anima $V_{bw,Rd}$ e, se applicabile, delle flange $V_{bf,Rd}$.

- Verifica interazione azione assiale - flessione - taglio (tutte le classi)

Si adotta univocamente, per tutte le classi di sezione, l'approccio proposto da EN 1993-1-5, cap. 7.1, che consiste nella valutazione di un rapporto di sfruttamento modificato in funzione dei singoli rapporti di sfruttamento valutati per pressoflessione e taglio agenti separatamente. L'adozione di questa formulazione risulta a rigore solo leggermente più cautelativa di quella riservata alle sezioni di classe 1 - 2, per le quali l'interazione N-M-V si risolverebbe con la deduzione di un rapporto di sfruttamento elastico per tensioni normali valutato con riferimento ad una anima opportunamente ridotta per tenere conto dell'influenza del taglio (cfr. EN 1994-2 cap. 6.2.2.4.(2)).

Un'ulteriore ipotesi cautelativa, riservata alla verifica di sezioni in classe 3-4, è l'utilizzo sistematico del rapporto di sfruttamento elastico η_1 in luogo di quello plastico $\bar{\eta}_1$, indipendentemente dall'andamento delle tensioni lungo l'anima (a rigore la EN 1993-1-5, cap. 7.1.(4) e (5) prevede tale accortezza solo qualora l'anima risulta interamente in compressione). Inoltre in EN 1993-1-5 7.1 (2) è indicato che la verifica deve essere effettuata a distanza maggiore di $h_w/2$ dalla sezione di appoggio. In considerazione di queste ipotesi cautelative le verifiche di interazione si intendono soddisfatte anche se dovessero eccedere l'unità di qualche punto percentuale.

Come già evidenziato relativamente al calcolo del contributo resistente a taglio delle flange, le resistenze plastiche della sezione completa e della sezione privata dell'anima sono rilevate direttamente dai rispettivi domini di interazione, per cui:

$$M_{pl,Rd} = M_{pl(N),Rd}$$

$$M_{f,Rd} = M_{f(N),Rd}$$

Si rileva che la disequaglianza associata alla formula di interazione presentata poco sopra, evidenzia implicitamente che la formula non è applicabile (non vi è interazione) qualora il momento di progetto sia minore di quello sopportabile dalle sole flange.

Per sezioni in classe 3-4, il momento di progetto M_{Ed} viene valutato sulla base degli stress cumulati nella fibra più sollecitata ($M_{Ed,eq} = \max | W_{xi} * \Sigma \sigma_{x,i} |$).

A seguire si riporta lo sviluppo delle verifiche nelle sezioni più significative, tramite le singole tabelle prodotte dalla procedura PontiEC4. Per tutte le altre sezioni si indicheranno in forma grafica e tabellare i coefficienti di utilizzo.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0107 001	REV. A	FOGLIO 144 di 830

7.2.1 VERIFICA DELLE SEZIONI

Il programma effettua sistematicamente il set di verifiche per le quattro condizioni fondamentali M_{max} , M_{min} , V_{max} e V_{min} , sulla base delle sollecitazioni di progetto S.L.U. esportate direttamente, nell'ambito di ciascuna "fase", dal modello ad elementi finiti. Negli allegati di calcolo su supporto elettronico si riportano per esteso le verifiche allo SLU per tutte le sezioni dei diversi conci, nelle pagine seguenti si riportano invece in forma grafica i risultati principali ed in forma tabellare l'output sintetico delle verifiche del programma Ponti EC4, contenenti, per ciascuna sezione e per ciascuna condizione esaminata, i seguenti risultati, rispettivamente scaturiti dall'analisi a lungo termine (LT) e dall'analisi a breve termine (ST):

- classificazione della sezione in fase 1
- classificazione della sezione in fase finale
- $\eta_1 = \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}}$ rapporto di sfruttamento plastico per tensioni normali (solo classe 1 e 2)
- $\eta_1 = \frac{\sigma_{Ed}}{f_y / \gamma_{M0}}$ rapporto di sfruttamento elastico per tensioni normali
- $\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}}$ rapporto di sfruttamento a taglio
- $\eta_3 = \frac{V_{Ed}}{V_{bw,Rd}}$ rapporto di sfruttamento plastico a taglio
- V/M/N rapporto di sfruttamento per azione combinata M/N/V

Si evidenzia che sia l'analisi plastica, sia l'analisi elastica vengono effettuate sistematicamente dal programma, indipendentemente dalla classificazione della sezione. Pertanto, nell'ambito dell'esposizione dei vari rapporti di sfruttamento, verranno indicati tra parentesi:

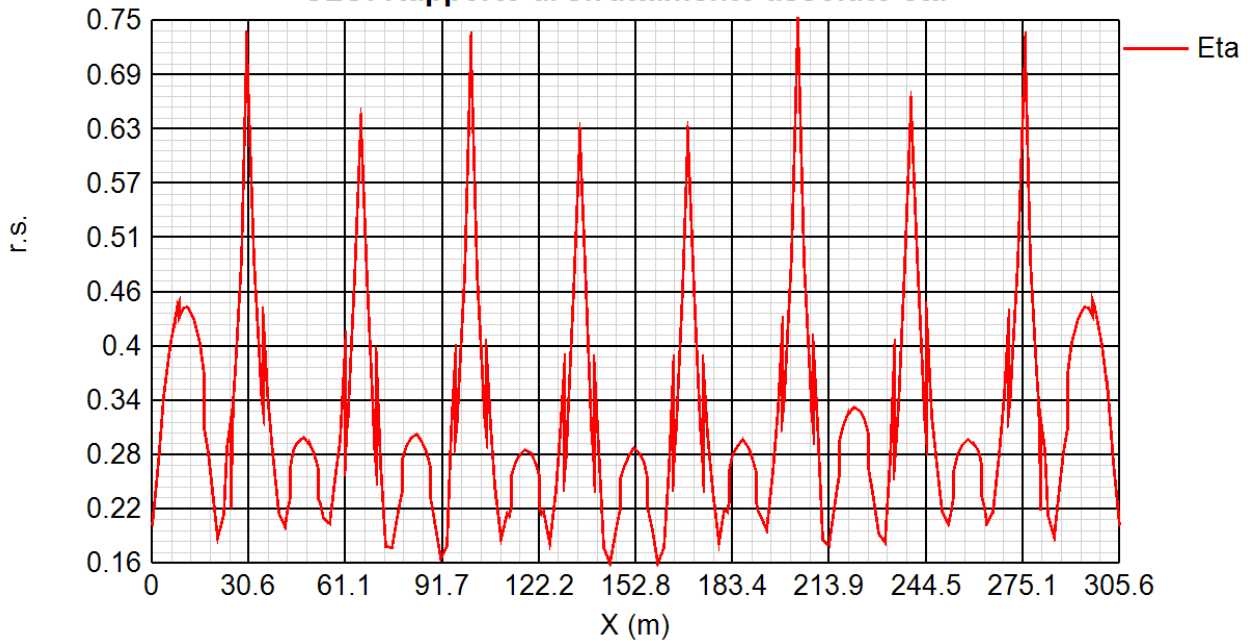
- il rapporto di sfruttamento elastico per tensioni normali, quando riferito a sezioni di classe 1-2 (valore non significativo).
- Il rapporto di sfruttamento plastico per tensioni normali, quando riferito a sezioni di classe 3-4 (verifica plastica non applicabile)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	145 di 830

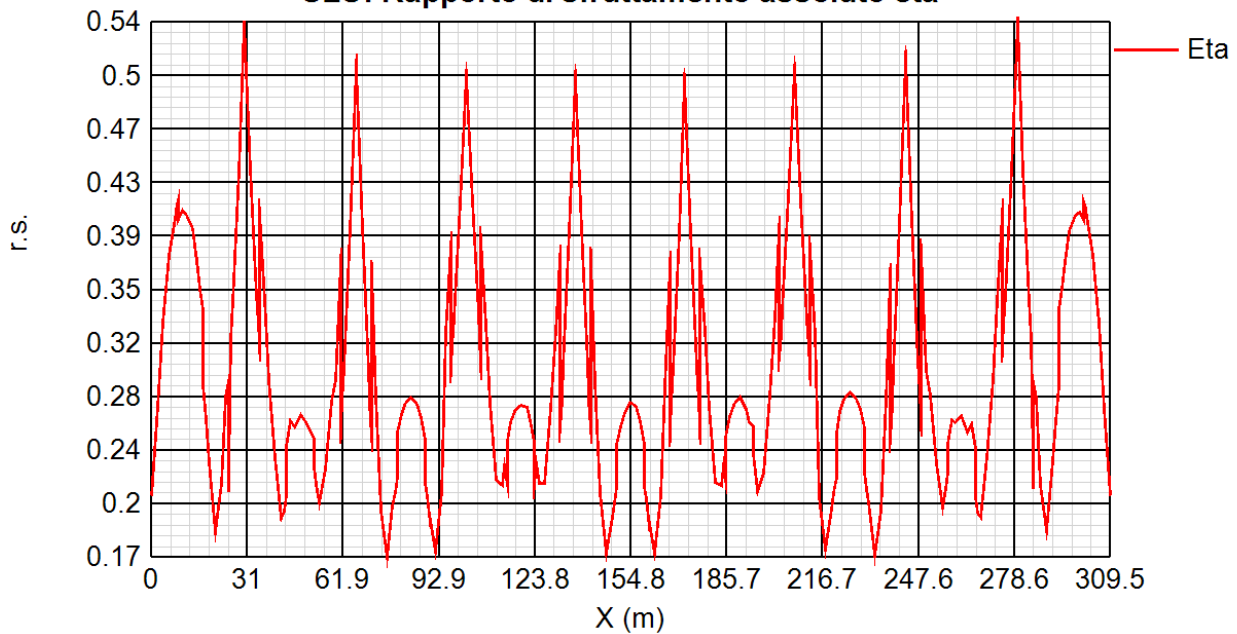
TRAVE 1

SLU: Rapporto di sfruttamento assoluto eta



TRAVE 2

SLU: Rapporto di sfruttamento assoluto eta

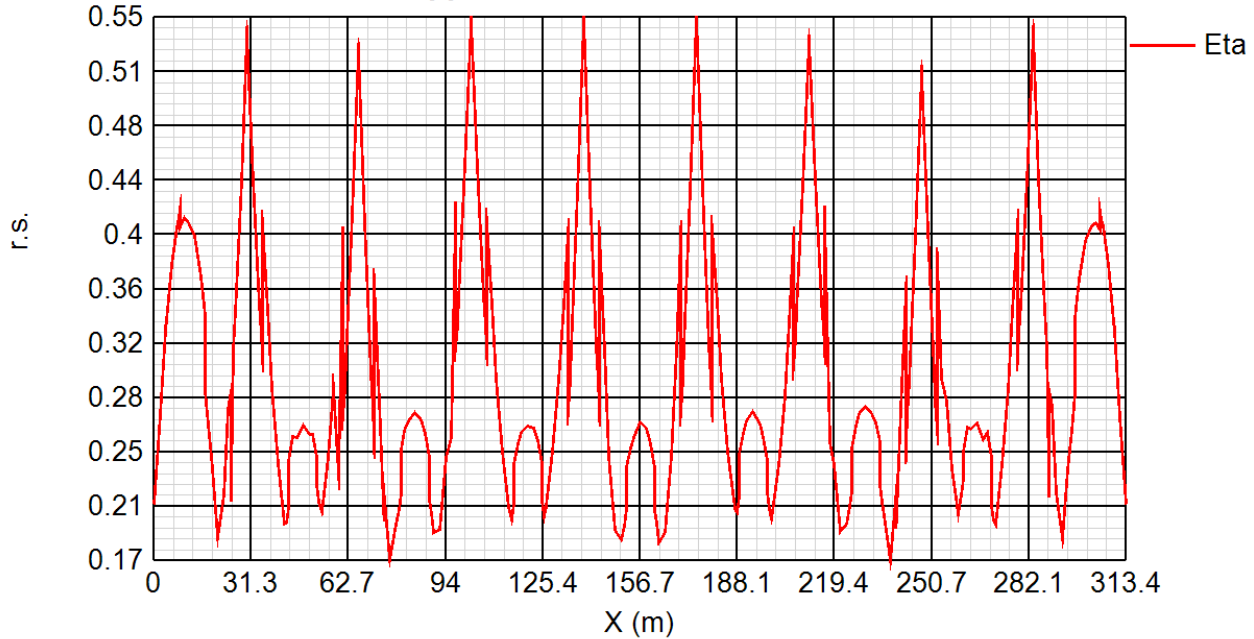


Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	146 di 830

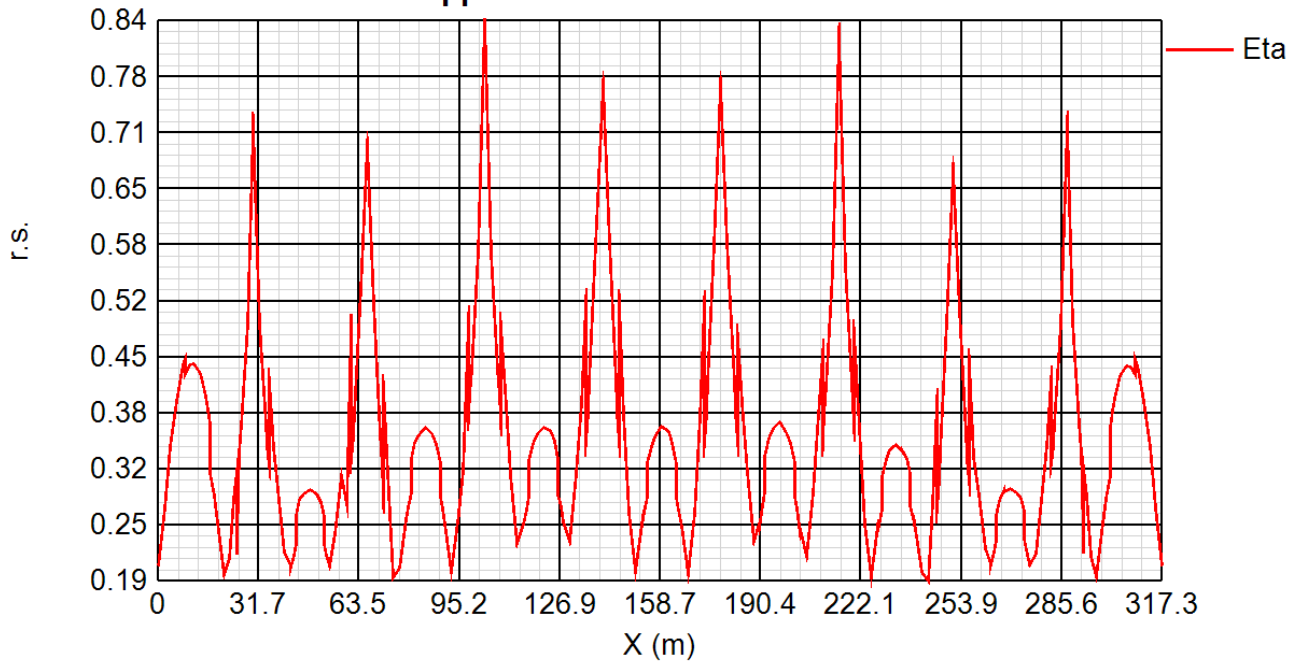
TRAVE 3

SLU: Rapporto di sfruttamento assoluto eta



TRAVE 4

SLU: Rapporto di sfruttamento assoluto eta



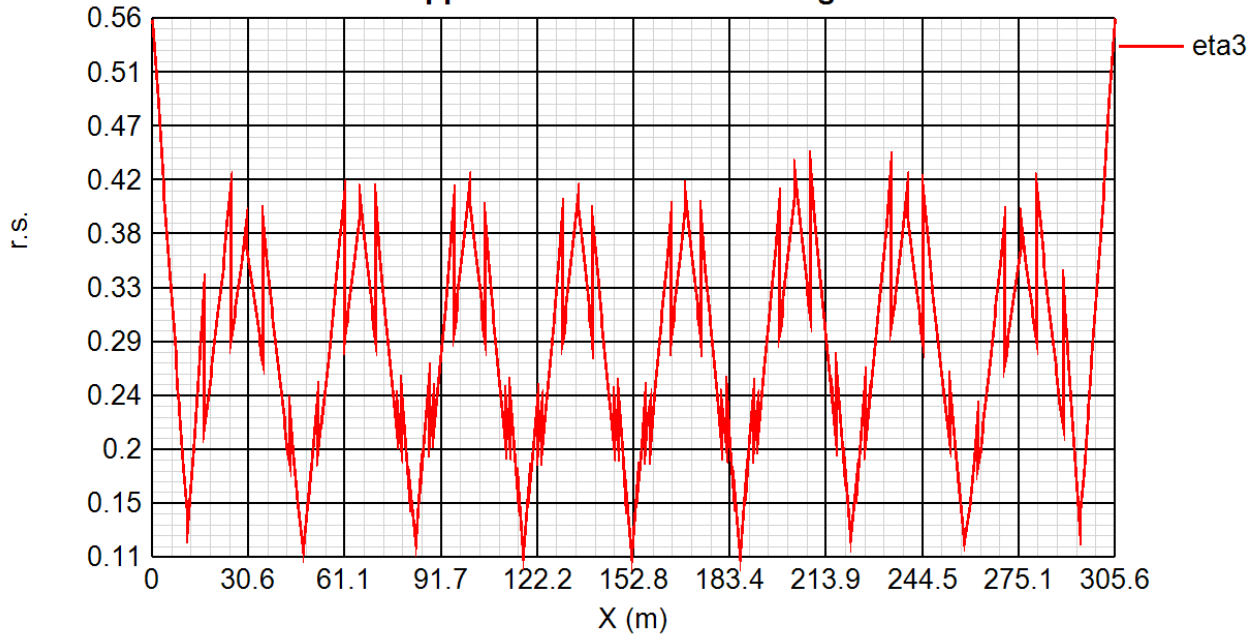
$$\eta_1 = \frac{\sigma_{Ed}}{f_y / \gamma_{M0}} \quad \text{rapporto di sfruttamento elastico per tensioni normali (Long term)}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	147 di 830

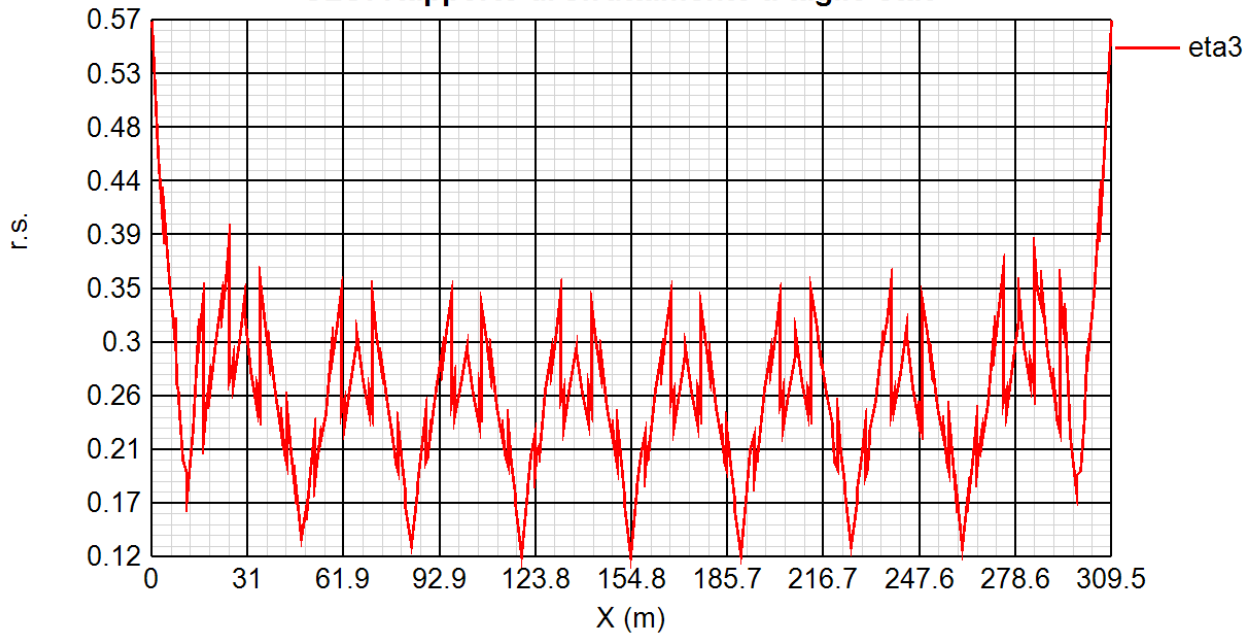
TRAVE 1

SLU: Rapporto di sfruttamento a taglio eta3



TRAVE 2

SLU: Rapporto di sfruttamento a taglio eta3

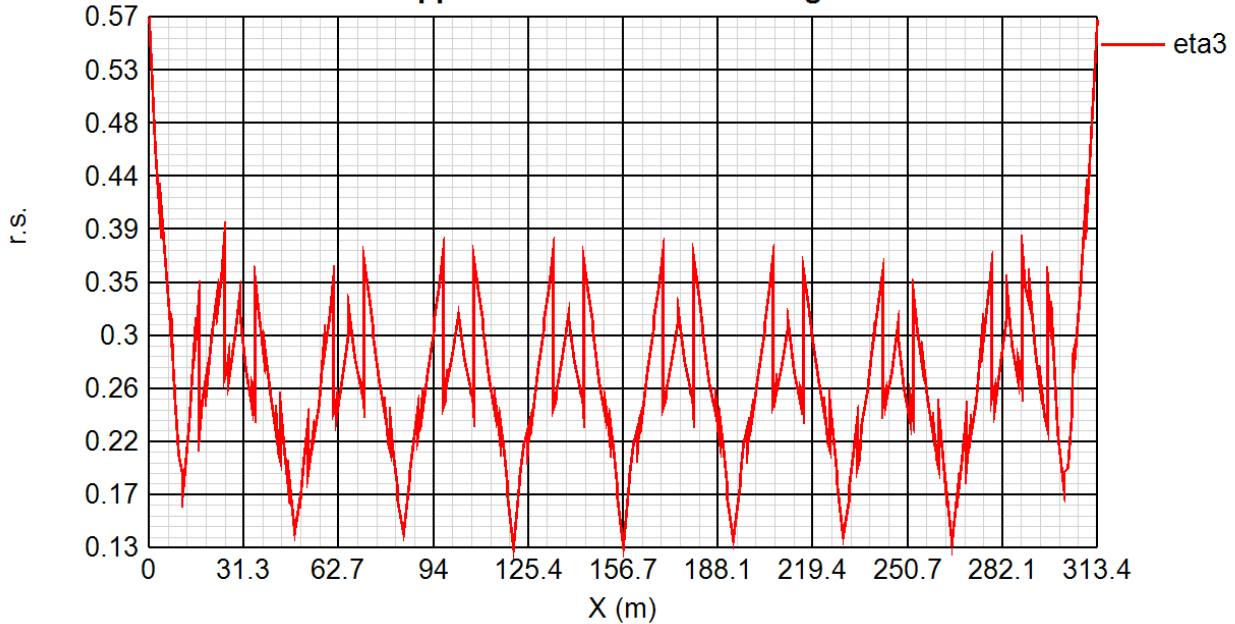


Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	148 di 830

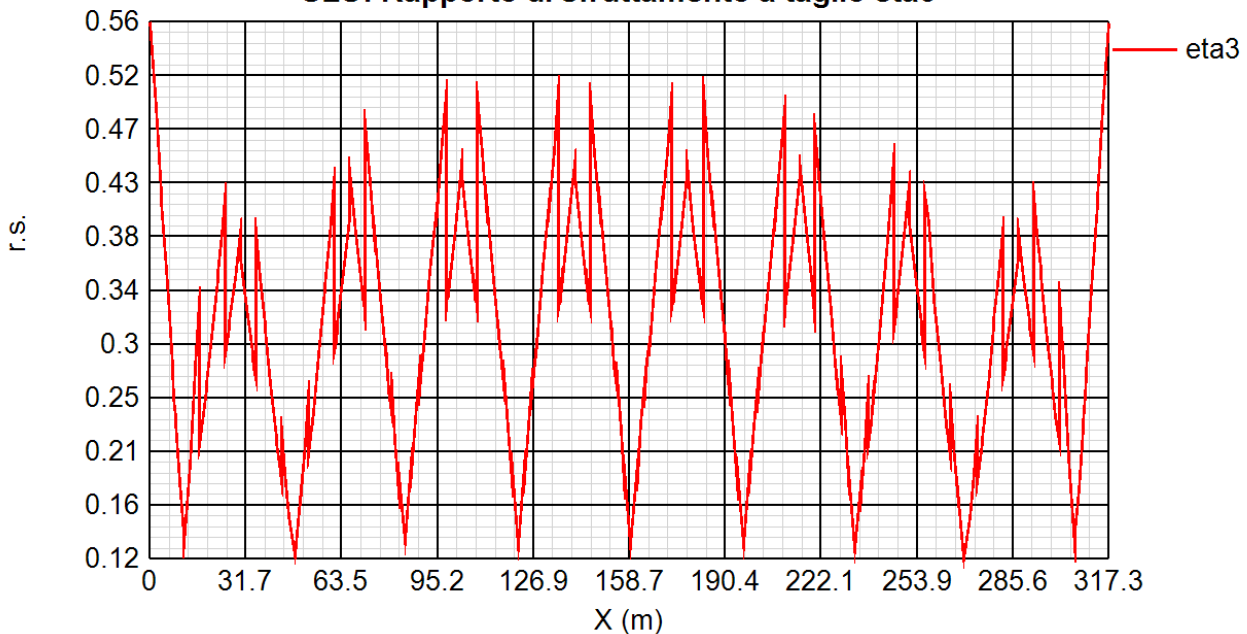
TRAVE 3

SLU: Rapporto di sfruttamento a taglio eta3



TRAVE 4

SLU: Rapporto di sfruttamento a taglio eta3



$$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}}$$

rapporto di sfruttamento a taglio (Long term)

Relazione di calcolo impalcato

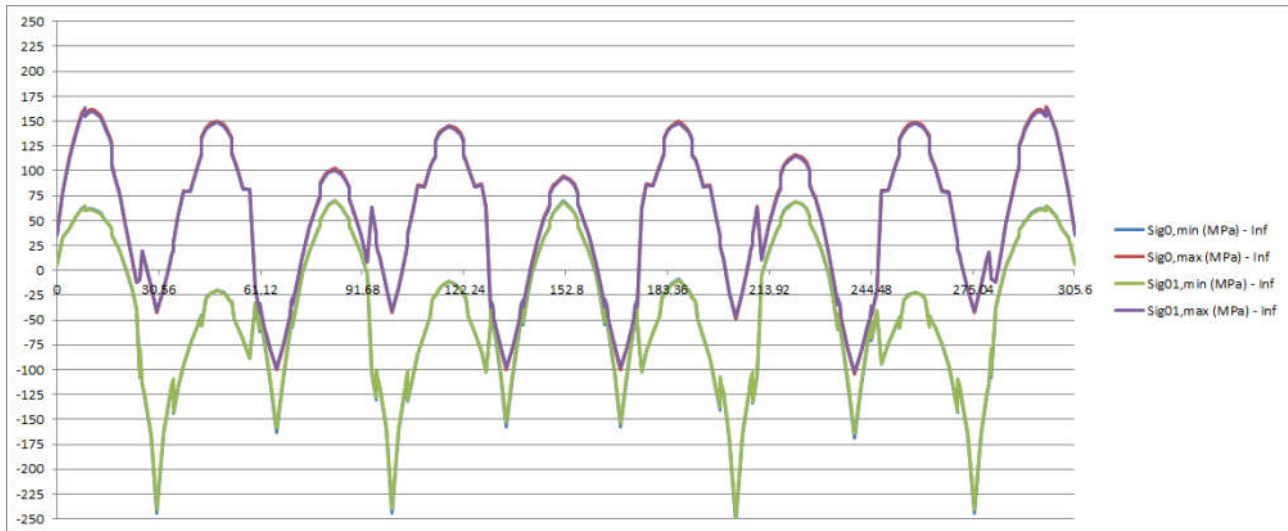
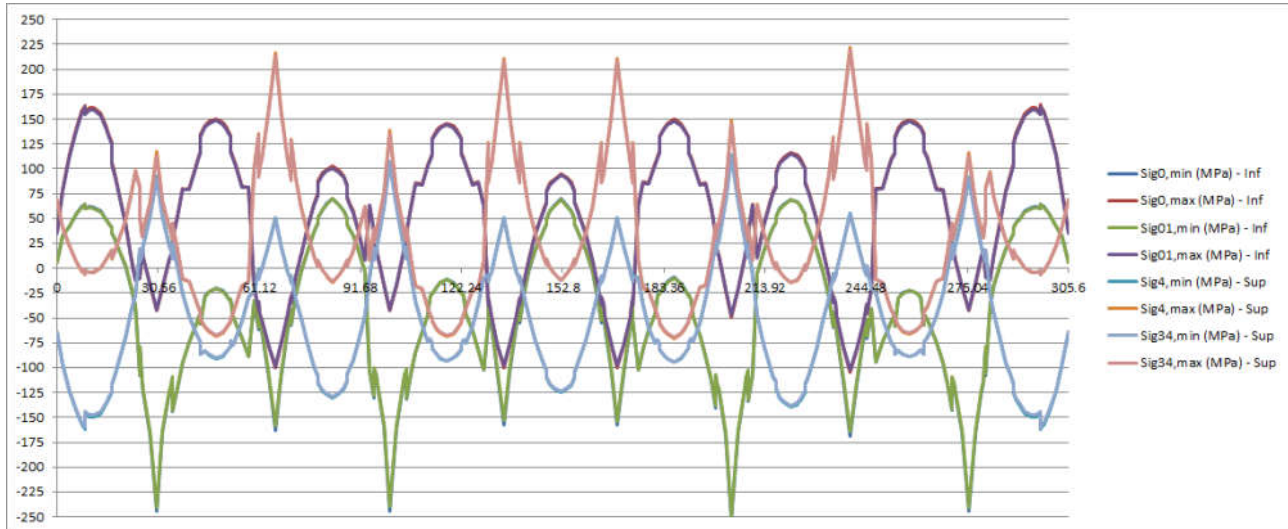
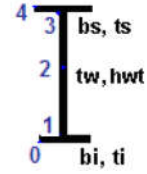
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	149 di 830

TRAVE 1

Grafici delle tensioni allo SLU

Sig0, Sig01 = tensioni intradosso elemento (punti 0 e 1 della figura)

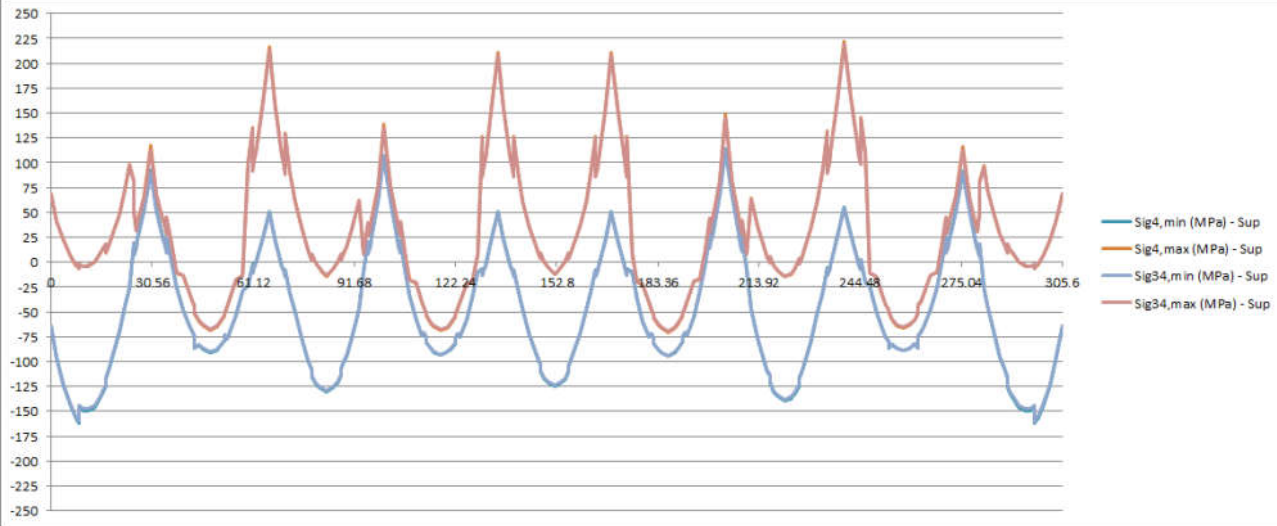
Sig4, Sig34 = tensioni estradosso elemento (punti 4 e 3 della figura)



ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	150 di 830



Relazione di calcolo impalcato

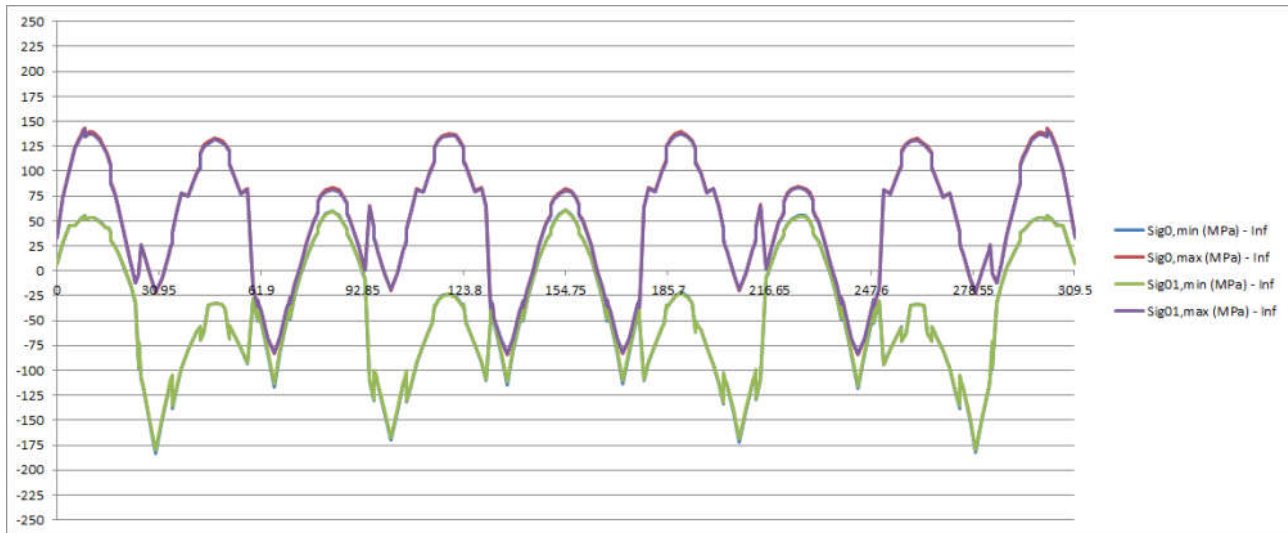
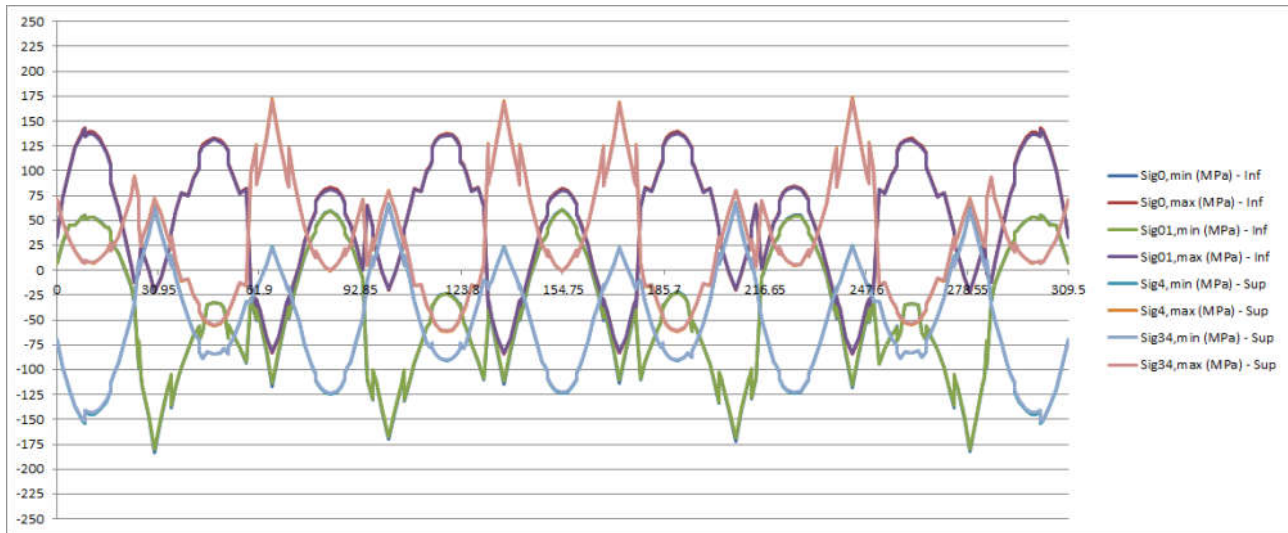
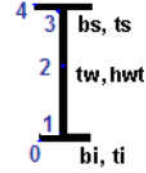
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	151 di 830

TRAVE 2

Grafici delle tensioni allo SLU

Sig0, Sig01 = tensioni intradosso elemento (punti 0 e 1 della figura)

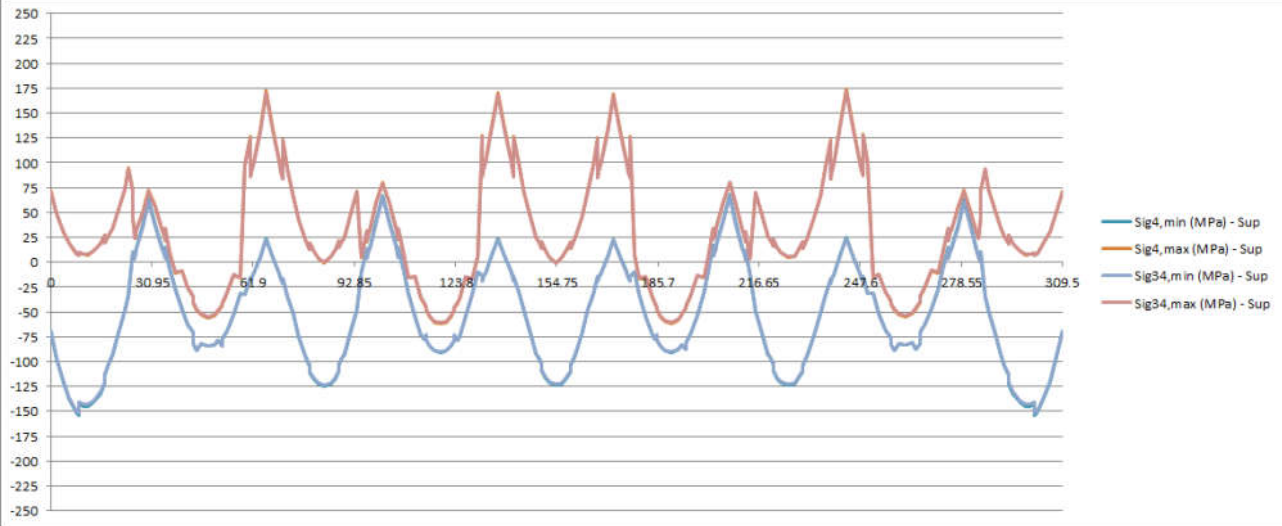
Sig4, Sig34 = tensioni estradosso elemento (punti 4 e 3 della figura)



**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	152 di 830



Relazione di calcolo impalcato

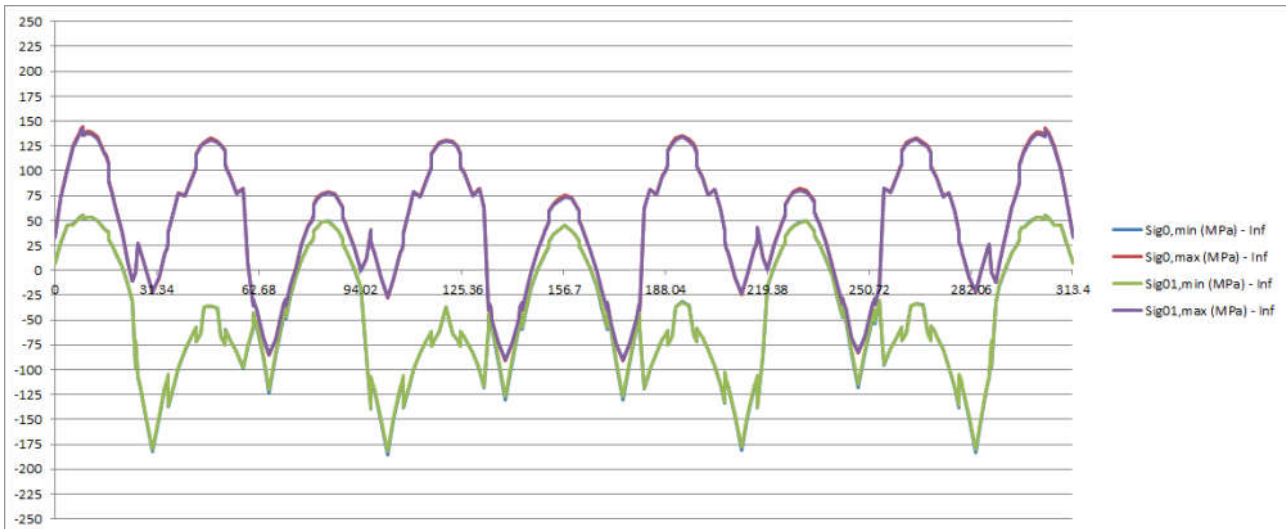
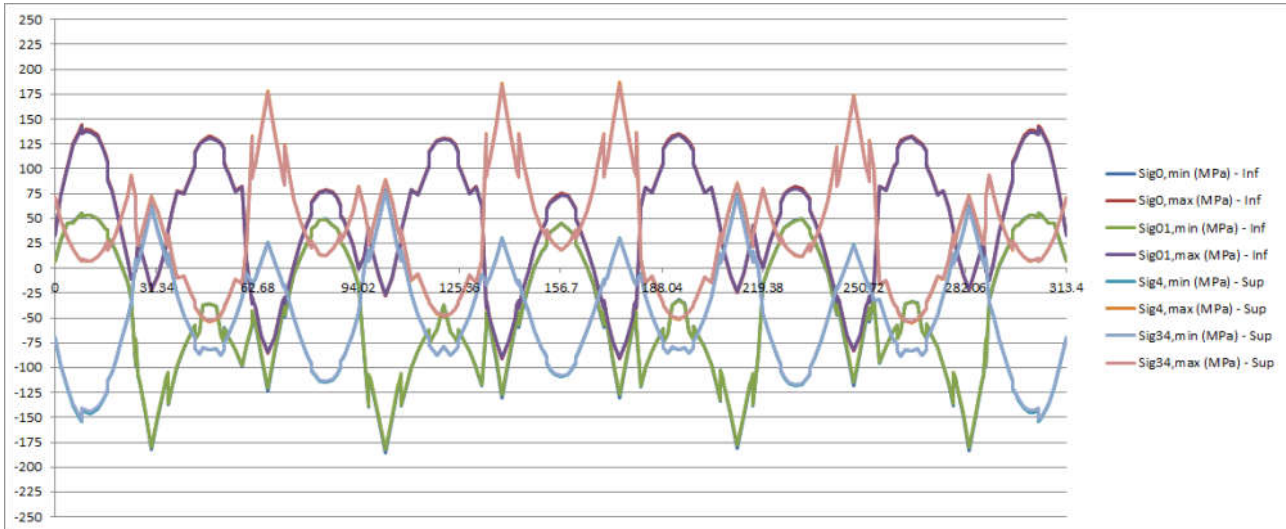
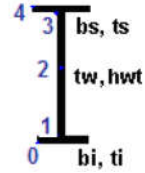
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	153 di 830

TRAVE 3

Grafici delle tensioni allo SLU

Sig0, Sig01 = tensioni intradosso elemento (punti 0 e 1 della figura)

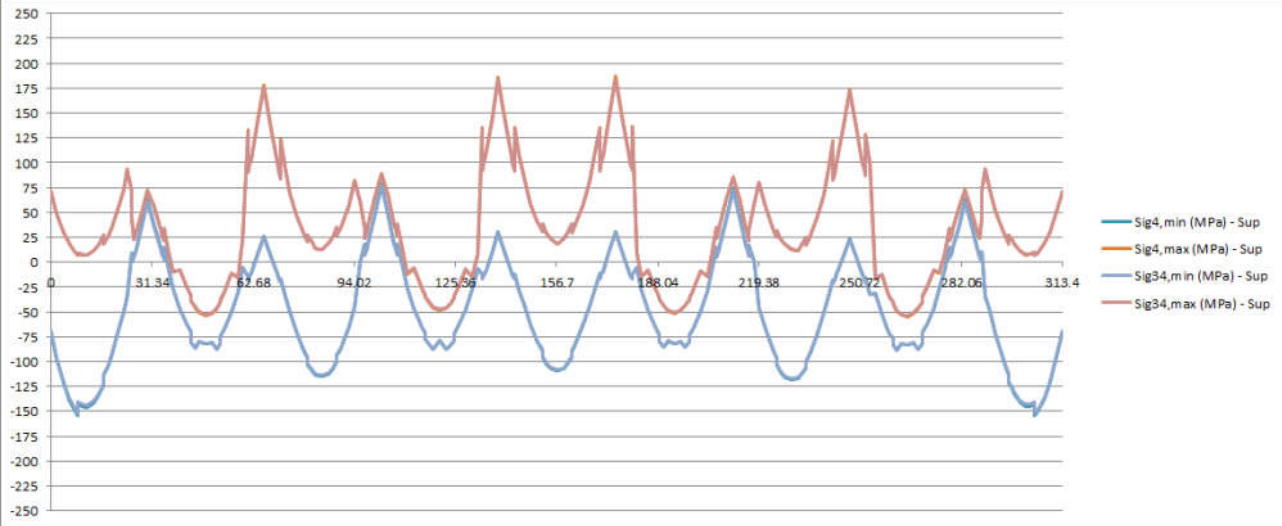
Sig4, Sig34 = tensioni estradosso elemento (punti 4 e 3 della figura)



ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	154 di 830



Relazione di calcolo impalcato

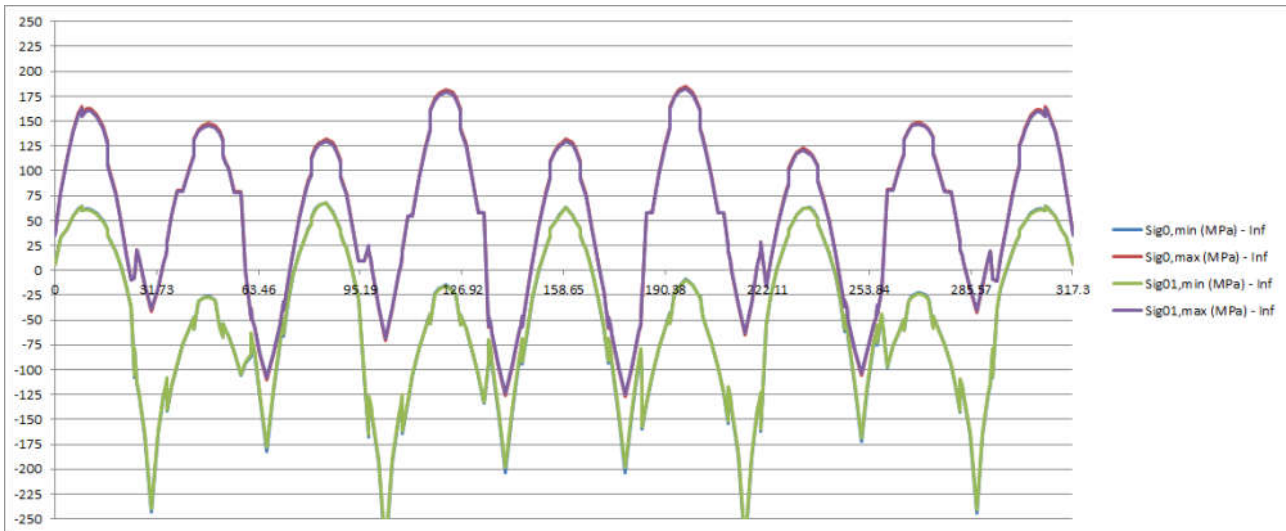
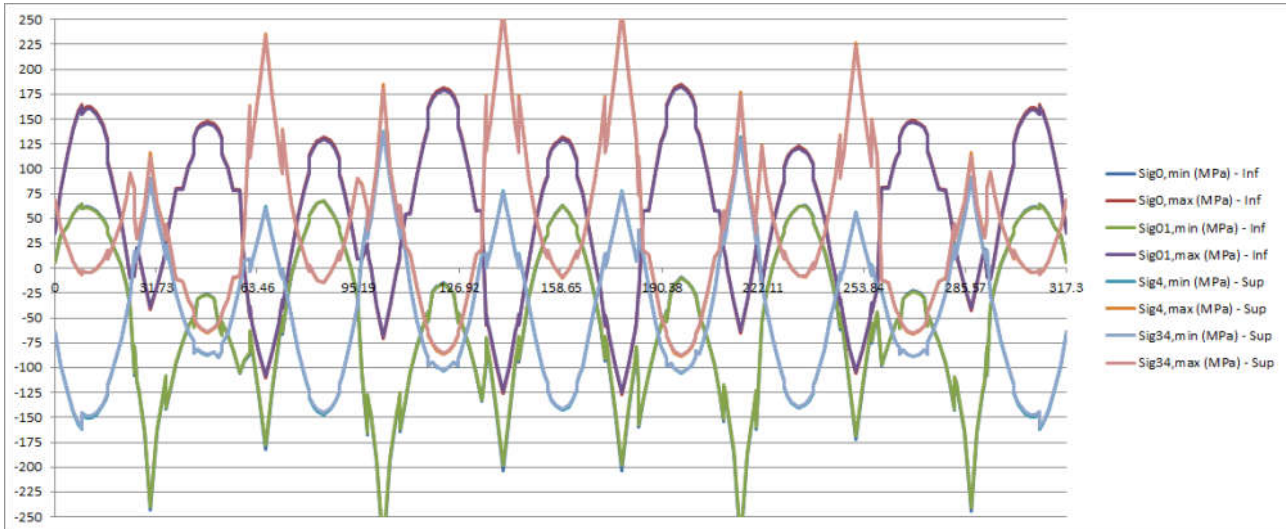
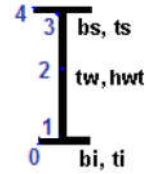
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	155 di 830

TRAVE 4

Grafici delle tensioni allo SLU

Sig0, Sig01 = tensioni intradosso elemento (punti 0 e 1 della figura)

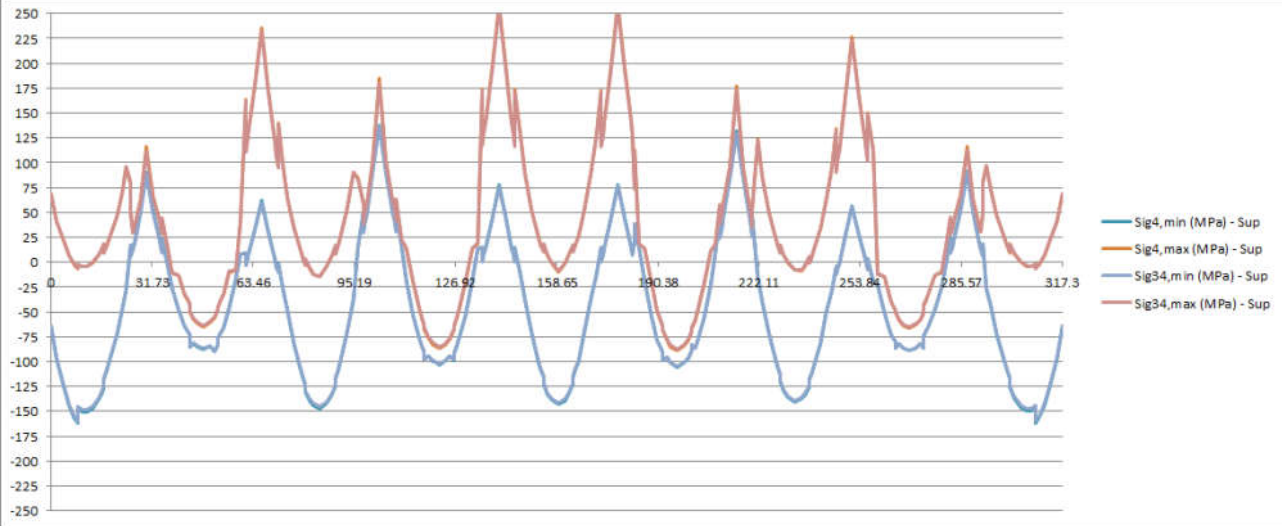
Sig4, Sig34 = tensioni estradosso elemento (punti 4 e 3 della figura)



**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	156 di 830



  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>157 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	157 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	157 di 830								

Riepilogo coefficienti di sfruttamento

Le tabelle di seguito restituiscono l'output sintetico delle verifiche del programma Ponti EC4, contenenti, per ciascuna sezione e per ciascuna condizione esaminata, i seguenti risultati, rispettivamente scaturiti dall'analisi a lungo termine (LT) e dall'analisi a breve termine (ST):

- classificazione della sezione in fase 1
- classificazione della sezione in fase finale

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	158 di 830

TRAVE 1

CONCIO	MAX M	Sezione	X (m)	Combinazione
T1C01E	0.45	T1N003F_T1N003F	8.5	SLU fond., Mmin .
T1C02E	0.44	T1N004M_T1N004M	9.875	SLU fond., Mmin .
T1C03E	0.31	T1N007I_T1N007I	16.5	SLU fond., Mmin .
T1C04E	0.06	T1N013F_T1N013F	35	SLU fond., Mmin .
T1C05E	0.24	T1N098I_T1N098I	262.112	SLU fond., Mmin .
T1C06E	0.30	T1N018M_T1N018M	48	SLU fond., Mmin .
T1C07E	0.23	T1N020I_T1N020I	52.487	SLU fond., Mmin .
T1C08E	0.11	T1N023I_T1N023I	60.915	SLU fond., Mmin .
T1C09E	0.27	T1N085I_T1N085I	226.145	SLU fond., Mmin .
T1C10E	0.33	T1N083M_T1N083M	221.632	SLU fond., Mmin .
T1C11E	0.26	T1N081F_T1N081F	217.218	SLU fond., Mmin .

	MIN M	Sezione	X (m)	Combinazione
T1C01E	-0.205	T1N001I_T1N001I	0	SLU fond., Mmax
T1C02E	0	-	-	-
T1C03E	-0.32	T1N009F_T1N009F	25	SLU fond., Mmax
T1C04E	-0.723	T1N011F_T1N011F	30	SLU fond., Mmax
T1C05E	-0.426	T1N014I_T1N014I	35	SLU fond., Mmax
T1C06E	-0.258	T1N017I_T1N017I	43.495	SLU fond., Mmax
T1C07E	-0.432	T1N092I_T1N092I	244.612	SLU fond., Mmax
T1C08E	-0.749	T1N077I_T1N077I	203.902	SLU fond., Mmax
T1C09E	-0.415	T1N074F_T1N074F	199.077	SLU fond., Mmax
T1C10E	0	-	-	-
T1C11E	-0.396	T1N079I_T1N079I	208.849	SLU fond., Mmax

	MAXV	Sezione	X (m)	Combinazione
T1C01E	0.558	T1N113F_T1N113F	305.612	SLU fond., Vmin .
T1C02E	0.336	T1N108I_T1N108I	289.112	SLU fond., Vmax .
T1C03E	0.418	T1N009F_T1N009F	25	SLU fond., Vmin .
T1C04E	0.388	T1N011F_T1N011F	30	SLU fond., Vmin .
T1C05E	0.39	T1N014I_T1N014I	35	SLU fond., Vmax .
T1C06E	0.25	T1N095I_T1N095I	253.112	SLU fond., Vmax .
T1C07E	0.416	T1N092I_T1N092I	244.612	SLU fond., Vmax .
T1C08E	0.429	T1N077I_T1N077I	203.902	SLU fond., Vmax .
T1C09E	0.435	T1N087F_T1N087F	234.612	SLU fond., Vmin .
T1C10E	0.266	T1N082I_T1N082I	217.218	SLU fond., Vmax .
T1C11E	0.436	T1N079I_T1N079I	208.849	SLU fond., Vmax .

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	159 di 830

TRAVE 2

CONCIO	MAX M	Sezione	X (m)	Combinazione
T2C01I	0.42	T2N003F_T2N003F	8.5	SLU fond., Mmin .
T2C02I	0.41	T2N004M_T2N004M	9.875	SLU fond., Mmin .
T2C03I	0.29	T2N007I_T2N007I	16.5	SLU fond., Mmin .
T2C04I	0.06	T2N010I_T2N010I	25	SLU fond., Vmax .
T2C05I	0.21	T2N016F_T2N016F	43.498	SLU fond., Mmin .
T2C06I	0.27	T2N018M_T2N018M	48	SLU fond., Mmin .
T2C07I	0.21	T2N020I_T2N020I	52.495	SLU fond., Mmin .
T2C08I	0.12	T2N023I_T2N023I	60.972	SLU fond., Mmin .
T2C09I	0.23	T2N085I_T2N085I	230.035	SLU fond., Mmin .
T2C10I	0.28	T2N031M_T2N031M	83.803	SLU fond., Mmin .
T2C11I	0.22	T2N033I_T2N033I	88.227	SLU fond., Mmin .

	MIN M	Sezione	X (m)	Combinazione
T2C01I	-0.21	T2N001I_T2N001I	0	SLU fond., Mmax
T2C02I	-0.193	T2N006F_T2N006F	16.5	SLU fond., Mmax
T2C03I	-0.29	T2N009F_T2N009F	25	SLU fond., Mmax
T2C04I	-0.541	T2N011F_T2N011F	30	SLU fond., Mmax
T2C05I	-0.408	T2N014I_T2N014I	35	SLU fond., Mmax
T2C06I	-0.263	T2N095M_T2N095M	258.274	SLU fond., Mmax
T2C07I	-0.38	T2N092I_T2N092I	248.524	SLU fond., Mmax
T2C08I	-0.515	T2N089F_T2N089F	243.524	SLU fond., Mmax
T2C09I	-0.396	T2N074F_T2N074F	202.691	SLU fond., Mmax
T2C10I	-0.259	T2N071F_T2N071F	194.307	SLU fond., Mmax
T2C11I	-0.385	T2N035F_T2N035F	96.588	SLU fond., Mmax

	MAXV	Sezione	X (m)	Combinazione
T2C01I	0.572	T2N113F_T2N113F	309.524	SLU fond., Vmin .
T2C02I	0.351	T2N108I_T2N108I	293.024	SLU fond., Vmax .
T2C03I	0.389	T2N009F_T2N009F	25	SLU fond., Vmin .
T2C04I	0.344	T2N103I_T2N103I	279.524	SLU fond., Vmax .
T2C05I	0.364	T2N100F_T2N100F	274.524	SLU fond., Vmin .
T2C06I	0.248	T2N017I_T2N017I	43.498	SLU fond., Vmax .
T2C07I	0.345	T2N022F_T2N022F	60.972	SLU fond., Vmin .
T2C08I	0.314	T2N089F_T2N089F	243.524	SLU fond., Vmin .
T2C09I	0.352	T2N087F_T2N087F	238.524	SLU fond., Vmin .
T2C10I	0.243	T2N032F_T2N032F	88.227	SLU fond., Vmin .
T2C11I	0.345	T2N079I_T2N079I	212.606	SLU fond., Vmax .

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	160 di 830

TRAVE 3

CONCIO	MAX M	Sezione	X (m)	Combinazione
T3C01I	0.42	T3N003F_T3N003F	8.5	SLU fond., Mmin .
T3C02I	0.41	T3N004M_T3N004M	9.875	SLU fond., Mmin .
T3C03I	0.29	T3N007I_T3N007I	16.5	SLU fond., Mmin .
T3C04I	0.06	T3N010I_T3N010I	25	SLU fond., Vmax .
T3C05I	0.21	T3N016F_T3N016F	43.502	SLU fond., Mmin .
T3C06I	0.27	T3N018M_T3N018M	48	SLU fond., Mmin .
T3C07I	0.21	T3N020I_T3N020I	52.504	SLU fond., Mmin .
T3C08I	0.12	T3N023I_T3N023I	61.028	SLU fond., Mmin .
T3C09I	0.22	T3N029F_T3N029F	79.634	SLU fond., Mmin .
T3C10I	0.28	T3N083M_T3N083M	229.43	SLU fond., Mmin .
T3C11I	0.22	T3N081F_T3N081F	224.902	SLU fond., Mmin .

	MIN M	Sezione	X (m)	Combinazione
T3C01I	-0.21	T3N001I_T3N001I	0	SLU fond., Mmax
T3C02I	-0.194	T3N006F_T3N006F	16.5	SLU fond., Mmax
T3C03I	-0.29	T3N105I_T3N105I	288.436	SLU fond., Mmax
T3C04I	-0.541	T3N011F_T3N011F	30	SLU fond., Mmax
T3C05I	-0.408	T3N100F_T3N100F	278.436	SLU fond., Mmax
T3C06I	-0.263	T3N095M_T3N095M	262.186	SLU fond., Mmax
T3C07I	-0.395	T3N022F_T3N022F	61.028	SLU fond., Mmax
T3C08I	-0.552	T3N063F_T3N063F	175.025	SLU fond., Mmax
T3C09I	-0.409	T3N040I_T3N040I	107.365	SLU fond., Mmax
T3C10I	-0.26	T3N043F_T3N043F	118.468	SLU fond., Mmax
T3C11I	-0.413	T3N035F_T3N035F	97.281	SLU fond., Mmax

	MAXV	Sezione	X (m)	Combinazione
T3C01I	0.574	T3N001I_T3N001I	0	SLU fond., Vmax .
T3C02I	0.351	T3N108I_T3N108I	296.936	SLU fond., Vmax .
T3C03I	0.39	T3N009F_T3N009F	25	SLU fond., Vmin .
T3C04I	0.345	T3N103I_T3N103I	283.436	SLU fond., Vmax .
T3C05I	0.365	T3N100F_T3N100F	278.436	SLU fond., Vmin .
T3C06I	0.246	T3N017I_T3N017I	43.502	SLU fond., Vmax .
T3C07I	0.353	T3N022F_T3N022F	61.028	SLU fond., Vmin .
T3C08I	0.328	T3N025I_T3N025I	66.033	SLU fond., Vmax .
T3C09I	0.376	T3N061F_T3N061F	169.982	SLU fond., Vmin .
T3C10I	0.248	T3N082I_T3N082I	224.902	SLU fond., Vmax .
T3C11I	0.377	T3N035F_T3N035F	97.281	SLU fond., Vmin .

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	161 di 830

TRAVE 4

CONCIO	MAX M	Sezione	X (m)	Combinazione
T4C01E	0.45	T4N003F_T4N003F	8.5	SLU fond., Mmin .
T4C02E	0.44	T4N004M_T4N004M	9.875	SLU fond., Mmin .
T4C03E	0.31	T4N007I_T4N007I	16.5	SLU fond., Mmin .
T4C04E	0.06	T4N010I_T4N010I	25	SLU fond., Vmax .
T4C05E	0.24	T4N098I_T4N098I	273.848	SLU fond., Mmin .
T4C06E	0.30	T4N096M_T4N096M	269.348	SLU fond., Mmin .
T4C07E	0.23	T4N020I_T4N020I	52.513	SLU fond., Mmin .
T4C08E	0.11	T4N023I_T4N023I	61.084	SLU fond., Mmin .
T4C09E	0.29	T4N029F_T4N029F	79.929	SLU fond., Mmin .
T4C10E	0.37	T4N031M_T4N031M	84.491	SLU fond., Mmin .
T4C11E	0.29	T4N033I_T4N033I	89.173	SLU fond., Mmin .

	MIN M	Sezione	X (m)	Combinazione
T4C01E	-0.205	T4N001I_T4N001I	0	SLU fond., Mmax
T4C02E	0	-	-	-
T4C03E	-0.32	T4N105I_T4N105I	292.348	SLU fond., Mmax
T4C04E	-0.722	T4N102F_T4N102F	287.348	SLU fond., Mmax
T4C05E	-0.423	T4N100F_T4N100F	282.348	SLU fond., Mmax
T4C06E	-0.267	T4N019M_T4N019M	51.257	SLU fond., Mmax
T4C07E	-0.484	T4N022F_T4N022F	61.084	SLU fond., Mmax
T4C08E	-0.845	T4N038I_T4N038I	103.134	SLU fond., Mmax
T4C09E	-0.513	T4N053I_T4N053I	145.668	SLU fond., Mmax
T4C10E	-0.294	T4N069I_T4N069I	191.862	SLU fond., Mmax
T4C11E	-0.515	T4N048F_T4N048F	135.321	SLU fond., Mmax

	MAXV	Sezione	X (m)	Combinazione
T4C01E	0.559	T4N001I_T4N001I	0	SLU fond., Vmax .
T4C02E	0.335	T4N108I_T4N108I	300.848	SLU fond., Vmax .
T4C03E	0.418	T4N105I_T4N105I	292.348	SLU fond., Vmax .
T4C04E	0.388	T4N011F_T4N011F	30	SLU fond., Vmin .
T4C05E	0.389	T4N100F_T4N100F	282.348	SLU fond., Vmin .
T4C06E	0.255	T4N019F_T4N019F	52.513	SLU fond., Vmin .
T4C07E	0.429	T4N022F_T4N022F	61.084	SLU fond., Vmin .
T4C08E	0.445	T4N050F_T4N050F	140.495	SLU fond., Vmin .
T4C09E	0.499	T4N040I_T4N040I	108.309	SLU fond., Vmax .
T4C10E	0.276	T4N032F_T4N032F	89.173	SLU fond., Vmin .
T4C11E	0.504	T4N048F_T4N048F	135.321	SLU fond., Vmin .

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	162 di 830

Si riportano infine di seguito, a titolo puramente illustrative alcune delle verifiche estese per le sezioni resistenti più significative delle travi principali; per le verifiche estese di tutte le aste in tutte le condizioni di carico si rimanda, per ovvie esigenze di contenimento della dimensione del presente documento, agli allegati di calcolo alla presente relazione disponibili su supporto informatico.

Trave esterna (Trave1)

Sezione T1N003F T1N003F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	900x25 mm
Anima	16x1855 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3150x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.518E+4	1.315E+5	1.315E+5	1.315E+5	2.265E+5	7.508E+4
Z _G (mm)	814.996	1452.952	1452.952	1452.952	1715.999	981.74
J _y (mm ⁴)	3.859E+10	9.171E+10	9.171E+10	9.171E+10	1.141E+11	5.243E+10
W _{y,0} (mm ³)	-4.735E+7	-6.312E+7	-6.312E+7	-6.312E+7	-6.65E+7	-5.341E+7
W _{y,1} (mm ³)	-4.884E+7	-6.423E+7	-6.423E+7	-6.423E+7	-6.748E+7	-5.481E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.623E+7	2.148E+8	2.148E+8	2.148E+8	6.958E+8	5.837E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.556E+7	2.051E+8	2.051E+8	2.051E+8	6.202E+8	5.71E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.922E+8	1.922E+8	1.922E+8	5.332E+8	5.53E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.74E+8	1.74E+8	1.74E+8	4.322E+8	5.253E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.261E+8	1.261E+8	1.261E+8	2.459E+8	4.376E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.18E+8	1.18E+8	1.18E+8	2.22E+8	4.201E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.806E+7	3.241E+7	3.241E+7	3.241E+7	3.833E+7	2.181E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.305E+7	4.872E+7	4.872E+7	4.872E+7	6.12E+7	2.913E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.398E+7	4.726E+7	4.726E+7	4.726E+7	6.099E+7	2.268E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	4.158E+7	4.158E+7	4.158E+7	5.873E+7	1.087E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	163 di 830

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	1.53E+5	-3.16E+6	0E+00
2a	0E+00	1.34E+5	-1.8E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.38E+5	-2.27E+6	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-6.95E+4	-1.17E+6	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	2.17E+5	-4E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	2.97E+5	-1.24E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.94	1882.59	0	-1.01	1
Piattabanda superiore	15.85				1
Piattabanda inferiore	17.68				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-1.239E+7	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.35E+7	M _{Rd} (Nm)	-2.777E+7	M _{Ed} (Nm)	-1.239E+7
				M _{Rd} (Nm)	-2.901E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.163	M _{Ed} /M _{Rd}	0.446	M _{Ed} /M _{Rd}	0.427

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	-0.9	0	-3.1	0	0	0	-4	-2.9	0	-2.9	0	-9.7	0.517
σ_7	0	-14.3	-41.1	-50.1	-108.1	0	0	-64.4	-17.4	-64.8	-16.2	-91.3	-98	0.25
σ_6	0	-10.3	-34.3	-45.2	-99.4	0	0	-55.5	-15.3	-60.3	-9.2	-76.1	-80.1	0.205
σ_5	0	-0.6	0	-2.6	0	0	0	-3.2	-2.4	0	-1.2	0	-6.8	0.359
σ_4	-88.8	-8.8	-31.5	-43.2	-96	0	0	-140.8	-14.5	-58.5	-6.4	-70	-161.7	0.478
σ_3	-87.2	-8.4	-30.8	-42.7	-95.1	0	0	-138.3	-14.3	-58.1	-5.7	-68.5	-158.3	0.468
σ_2	0	0	0	-32.1	-56.3	0	0	-32.1	-12.6	-38	0	0	-44.7	0.132
σ_1	64.7	28	32.8	3.2	-14.9	0	0	95.9	4.7	-16.7	59.2	72.9	159.8	0.473
σ_0	66.7	28.5	33.7	3.8	-13.8	0	0	99	5	-16.1	60.1	74.8	164.1	0.485

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.517 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -3.98 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -3.18 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -9.72 N/mm²

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	164 di 830

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -6.75 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 115.938 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.834 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.105E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.022, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.319$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 3.029E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 7.512E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.548, \quad \lambda_w = 1.515, \quad \tau_{cr} = 89.3, \quad C = 998.8$$

$$M_{Ed} = -1.239E+7 \text{ Nm}, \quad M_{E,Rd} = -1.945E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} = 0.637$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 6.952E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.105E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.096, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.098, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.427$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N004M T1N004M

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x25 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	16x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	--

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	165 di 830

Caratteristiche geometriche lordo

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.977E+4	1.392E+5	1.392E+5	1.392E+5	2.388E+5	8.014E+4
Z _G (mm)	847.781	1462.571	1462.571	1462.571	1719.97	1007.192
J _y (mm ⁴)	4.291E+10	9.631E+10	9.631E+10	9.631E+10	1.192E+11	5.672E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.062E+7	-6.585E+7	-6.585E+7	-6.585E+7	-6.93E+7	-5.631E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.247E+7	-6.723E+7	-6.723E+7	-6.723E+7	-7.053E+7	-5.804E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.177E+7	2.335E+8	2.335E+8	2.335E+8	7.688E+8	6.536E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.078E+7	2.202E+8	2.202E+8	2.202E+8	6.62E+8	6.353E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.06E+8	2.06E+8	2.06E+8	5.675E+8	6.146E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.861E+8	1.861E+8	1.861E+8	4.584E+8	5.831E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.342E+8	1.342E+8	1.342E+8	2.591E+8	4.836E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.255E+8	1.255E+8	1.255E+8	2.337E+8	4.638E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.999E+7	3.474E+7	3.474E+7	3.474E+7	4.092E+7	2.381E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.534E+7	5.116E+7	5.116E+7	5.116E+7	6.377E+7	3.145E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.69E+7	4.98E+7	4.98E+7	4.98E+7	6.358E+7	2.543E+7
S _{y,4} (mm ³)	-3.725E-9	4.289E+7	4.289E+7	4.289E+7	6.085E+7	1.112E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	6.94E+4	-3.3E+6	0E+00
2a	0E+00	8.8E+4	-1.93E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.38E+5	-2.08E+6	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-6.95E+4	-1.07E+6	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	2.03E+5	-4.3E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	1.53E+5	-1.27E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.31	1881.38	0	-1.08	1
Piattabanda superiore	12.68				1
Piattabanda inferiore	13.07				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-1.268E+7	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.608E+7	M _{Rd} (Nm)	-2.887E+7	M _{Ed} (Nm)	-1.268E+7
				M _{Rd} (Nm)	-3.007E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.154	M _{Ed} / M _{Rd}	0.439		0.422

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	166 di 830

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	-0.9	0	-2.8	0	0	0	-3.7	-2.7	0	-2.9	0	-9.3	0.495
σ_7	0	-14.4	-39.9	-45.8	-95.7	0	0	-60.2	-16.1	-57.8	-16.6	-88.9	-92.9	0.237
σ_6	0	-10.4	-33.1	-41.5	-88.3	0	0	-51.9	-14.3	-54.1	-9.4	-73.7	-75.5	0.193
σ_5	0	-0.6	0	-2.4	0	0	0	-3	-2.2	0	-1.2	0	-6.4	0.341
σ_4	-80.8	-8.8	-30.4	-39.8	-85.4	0	0	-129.3	-13.6	-52.5	-6.5	-67.7	-149.4	0.442
σ_3	-78.9	-8.3	-29.5	-39.2	-84.5	0	0	-126.4	-13.4	-52.1	-5.6	-65.8	-145.3	0.43
σ_2	0	0	0	-30.3	-52.7	0	0	-30.3	-12	-35.6	0	0	-42.3	0.125
σ_1	62.8	28.7	33.2	0.6	-16.9	0	0	92.1	3.3	-17.1	61	74.1	156.3	0.462
σ_0	65.1	29.3	34.2	1.2	-15.8	0	0	95.6	3.5	-16.6	62	76.3	161.2	0.477

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.495 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -3.72 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.97 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -9.32 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -6.41 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w/t_w=115.312 > 31/\eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.16E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.033, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.308$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 3.027E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.329E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.55, \quad \lambda_w = 1.508, \quad \tau_{cr} = 90.1, \quad C = 1016.8$$

$$M_{Ed} = -1.268E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -2.061E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.615$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 6.915E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.16E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.048, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.05, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.422$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	167 di 830

$\eta_3 < 0.5$, $M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$
NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N007I T1N007I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.556E+5	1.556E+5	1.556E+5	2.551E+5	9.645E+4
z _G (mm)	816.585	1426.266	1426.266	1426.266	1681.372	1025.661
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.108E+11	1.108E+11	1.108E+11	1.375E+11	6.959E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-8.175E+7	-6.785E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-8.349E+7	-7.025E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.441E+8	2.441E+8	2.441E+8	6.92E+8	8.145E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.338E+8	2.338E+8	2.338E+8	6.287E+8	7.959E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.199E+8	2.199E+8	2.199E+8	5.529E+8	7.695E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2E+8	2E+8	2E+8	4.603E+8	7.292E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.47E+8	1.47E+8	1.47E+8	2.757E+8	6.029E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.378E+8	1.378E+8	1.378E+8	2.506E+8	5.778E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.945E+7	3.945E+7	3.945E+7	4.659E+7	2.823E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.88E+7	5.88E+7	5.88E+7	7.369E+7	3.804E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.674E+7	5.674E+7	5.674E+7	7.33E+7	3.074E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	4.932E+7	4.932E+7	4.932E+7	6.996E+7	1.691E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-3.1E+5	-2.5E+6	0E+00
2a	0E+00	-7.64E+4	-1.95E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.42E+5	-1.15E+6	0E+00

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	168 di 830

Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-7.08E+4	-6.1E+5	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-1.74E+5	-4.4E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-7.73E+5	-1.06E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1881.49	0	-0.89	1
Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-1.061E+7	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-5.177E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.421E+7	M _{Ed} (Nm)	-1.061E+7
				M _{Rd} (Nm)	-3.568E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.137	M _{Ed} /M _{Rd}	0.31	M _{Ed} /M _{Rd}	0.297

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	-0.8	0	-2.1	0	0	0	-3	-2.2	0	-2.8	0	-8	0.423
σ_7	0	-13.3	-32.4	-35	-62.9	0	0	-48.3	-13.4	-39.7	-16	-72.9	-77.6	0.198
σ_6	0	-9.8	-26.8	-32.9	-59.6	0	0	-42.7	-12.5	-38	-9.6	-60.3	-64.7	0.165
σ_5	0	-0.5	0	-1.9	0	0	0	-2.5	-2	0	-1.3	0	-5.7	0.303
σ_4	-57	-8.3	-24.5	-32.1	-58.3	0	0	-97.5	-12.2	-37.3	-7	-55.3	-116.6	0.345
σ_3	-56	-8	-24	-31.9	-57.9	0	0	-95.9	-12.1	-37.1	-6.4	-54	-114.3	0.338
σ_2	0	0	0	-27.2	-43.8	0	0	-27.2	-11.2	-29.6	0	0	-38.3	0.113
σ_1	41.2	24.5	27.8	-12.7	-27.4	0	0	53	-3.9	-20.9	52.7	62.6	101.8	0.301
σ_0	43	25.1	28.8	-12.3	-26.8	0	0	55.8	-3.7	-20.6	53.8	64.8	105.9	0.313

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.423 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.97 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.46 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -7.96 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -5.71 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	169 di 830

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.977E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.033, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.308$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.73E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.479E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.688, \quad \lambda_w = 1.207, \quad \tau_{cr} = 140.8, \quad C = 1023.9$$

$$M_{Ed} = -1.061E+7 \text{ Nm}, \quad M_{E,Rd} = -2.389E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} = 0.444$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.977E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.155, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.163, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{E,Rd} = 0.297$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N013F T1N013F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x40 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1820 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.157E+5	1.955E+5	1.955E+5	1.955E+5	2.951E+5	1.364E+5

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	170 di 830

z_G (mm)	885.685	1373.376	1373.376	1373.376	1611.775	1067.216
J_y (mm ⁴)	7.386E+10	1.419E+11	1.419E+11	1.419E+11	1.756E+11	9.915E+10
$W_{y,0}$ (mm ³)	-8.339E+7	-1.033E+8	-1.033E+8	-1.033E+8	-1.089E+8	-9.29E+7
$W_{y,1}$ (mm ³)	-8.734E+7	-1.064E+8	-1.064E+8	-1.064E+8	-1.117E+8	-9.652E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	7.581E+7	2.916E+8	2.916E+8	2.916E+8	7.073E+8	1.251E+8
$W_{y,4}$ (mm ³)	7.282E+7	2.694E+8	2.694E+8	2.694E+8	6.092E+8	1.191E+8
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	2.549E+8	2.549E+8	2.549E+8	5.517E+8	1.149E+8
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	2.339E+8	2.339E+8	2.339E+8	4.768E+8	1.086E+8
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.759E+8	1.759E+8	1.759E+8	3.09E+8	8.91E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.656E+8	1.656E+8	1.656E+8	2.84E+8	8.527E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	3.463E+7	5.414E+7	5.414E+7	5.414E+7	6.367E+7	4.189E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	4.321E+7	7.547E+7	7.547E+7	7.547E+7	9.332E+7	5.455E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	3.182E+7	7.263E+7	7.263E+7	7.263E+7	9.258E+7	4.701E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	0E+00	5.642E+7	5.642E+7	5.642E+7	8.399E+7	2.1E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	5.69E+5	1.76E+6	0E+00
2a	0E+00	1.65E+5	-4.54E+5	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-1.19E+4	-2.87E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	5.64E+5	-1.22E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	1.29E+6	-2.02E+5	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	75.83	1881.69	-0.01	1.35	1
Piattabanda superiore	9.7				1
Piattabanda inferiore	12.2				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	-2.023E+5	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	4.722E+7	M _{Rd} (Nm)	-4.426E+7	M _{Ed} (Nm)	-2.023E+5
				M _{Rd} (Nm)	-4.35E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.06	M _{Ed} /M _{Rd}	0.005	M _{Ed} /M _{Rd}	0.005
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	171 di 830

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	-0.2	0	0	0	0	0	-0.2	1.4	0	-0.7	0	0	0
σ_7	0	-2.6	-5.1	0	0	0	0	-2.6	8.8	17.7	-3.9	-13.7	-1.1	0.003
σ_6	0	-1.9	-4.2	0	0	0	0	-1.9	9.1	18.3	-2.6	-11.2	2.9	0.007
σ_5	0	-0.1	0	0	0	0	0	-0.1	1.5	0	-0.4	0	0	0
σ_4	24.1	-1.7	-3.8	0	0	0	0	22.5	9.2	18.5	-2	-10.2	28.6	0.085
σ_3	23.2	-1.6	-3.6	0	0	0	0	21.6	9.3	18.6	-1.7	-9.7	28.4	0.084
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	9.7	20.9	0	0	20.9	0.062
σ_1	-20.1	4.3	4.7	0	0	0	0	-15.9	12.2	23.9	10.9	12.6	21.1	0.062
σ_0	-21.1	4.4	4.9	0	0	0	0	-16.7	12.3	24	11.2	13.1	21	0.062

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.085 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.16 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.11 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.54 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.01 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 75.833 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.201 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 7.192E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.198, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.168 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 6.734E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 4.574E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.827, \quad \lambda_w = 1.003, \quad \tau_{cr} = 203.8, \quad C = 1128.8 \\ M_{Ed} &= -2.023E+5 \text{ Nm}, \quad M_{E,Rd} = -2.925E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} = 0.007 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 1.023E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 7.192E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.179, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.191, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.005 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE}$$

Sezione T1N018M T1N018M

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	172 di 830

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.398E+5	1.398E+5	1.398E+5	2.393E+5	8.067E+4
Z _G (mm)	806.991	1439.724	1439.724	1439.724	1706.057	970.597
J _y (mm ⁴)	4.053E+10	9.77E+10	9.77E+10	9.77E+10	1.223E+11	5.528E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.022E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-7.168E+7	-5.695E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.216E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-7.296E+7	-5.877E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.777E+7	2.219E+8	2.219E+8	2.219E+8	7.03E+8	6.078E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.708E+7	2.123E+8	2.123E+8	2.123E+8	6.305E+8	5.947E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.993E+8	1.993E+8	1.993E+8	5.46E+8	5.762E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.808E+8	1.808E+8	1.808E+8	4.464E+8	5.476E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.32E+8	1.32E+8	1.32E+8	2.58E+8	4.571E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.236E+8	1.236E+8	1.236E+8	2.334E+8	4.389E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.901E+7	3.419E+7	3.419E+7	3.419E+7	4.059E+7	2.293E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.444E+7	5.208E+7	5.208E+7	5.208E+7	6.587E+7	3.09E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.408E+7	5.033E+7	5.033E+7	5.033E+7	6.56E+7	2.345E+7
S _{y,4} (mm ³)	5.588E-9	4.448E+7	4.448E+7	4.448E+7	6.32E+7	1.15E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	5.9E+3	-2.44E+6	0E+00
2a	0E+00	7.33E+4	-1.38E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-1.18E+4	-1.33E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	173 di 830

3b	0E+00	-9.95E+4	-4.87E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	-3.21E+4	-8.82E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1955.37	-0.04	-2.23	1
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	-8.821E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	2.782E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.002E+7	M _{Ed} (Nm)	-8.821E+6
				M _{Rd} (Nm)	-2.941E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.103	M _{Ed} /M _{Rd}	0.294	M _{Ed} /M _{Rd}	0.3

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.7	0	0	0	0	0	-0.7	1.8	0	-3.3	0	-2.2	0.116
σ ₇	0	-10.5	-30.3	0	0	0	0	-10.5	11.4	32.5	-18.9	-106.4	-17.9	0.046
σ ₆	0	-7.7	-25.3	0	0	0	0	-7.7	11.6	33	-10.9	-88.8	-6.9	0.018
σ ₅	0	-0.4	0	0	0	0	0	-0.4	1.9	0	-1.4	0	0	0.002
σ ₄	-65.8	-6.5	-23.3	0	0	0	0	-72.3	11.7	33.2	-7.7	-81.8	-68.3	0.202
σ ₃	-64.6	-6.2	-22.8	0	0	0	0	-70.8	11.7	33.2	-6.9	-80	-66	0.195
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	11.9	35.4	0	0	11.9	0.035
σ ₁	46.7	20	23.6	0	0	0	0	66.7	13.8	37.7	66.7	82.8	147.2	0.435
σ ₀	48.5	20.4	24.3	0	0	0	0	68.9	13.8	37.7	67.9	85.4	150.6	0.445

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.445 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.67 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.41 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.19 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.03 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_t)^{0.5} = 52.317 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	174 di 830

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.948E+6$ N

Essendo:

$a/h_w = 2.162$, $\eta = 1.2$, $K_\tau = 6.196$
 contributo anima: $V_{bw,Rd} = 3.797E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd} = 1.519E+5$ N
 $\chi_w = 0.612$, $\lambda_{sw} = 1.356$, $\tau_{cr} = 111.4$, $C = 1074.8$
 $M_{Ed} = -8.821E+6$ Nm, $M_{f,Rd} = -1.762E+7$ Nm, $M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.501$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 7.8E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.948E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.008, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.008, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.3$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N020I T1N020I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3997 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.526E+5	1.526E+5	1.526E+5	2.521E+5	9.345E+4
Z _G (mm)	775.247	1417.146	1417.146	1417.146	1678.889	997.914
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.101E+11	1.101E+11	1.101E+11	1.373E+11	6.728E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-8.18E+7	-6.742E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-8.354E+7	-6.987E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	176 di 830

σ_8	0	-0.7	0	0	0	0	0	-0.7	1.8	0	-2.8	0	-1.7	0.089
σ_7	0	-10.4	-26.3	0	0	0	0	-10.4	11	29.2	-15.8	-76.1	-15.1	0.039
σ_6	0	-7.6	-21.8	0	0	0	0	-7.6	11.2	29.4	-9.5	-63.3	-6	0.015
σ_5	0	-0.4	0	0	0	0	0	-0.4	1.8	0	-1.3	0	0.1	0.006
σ_4	-48.9	-6.6	-20	0	0	0	0	-55.5	11.2	29.5	-7	-58.1	-51.2	0.152
σ_3	-48	-6.3	-19.6	0	0	0	0	-54.3	11.2	29.5	-6.3	-56.8	-49.5	0.146
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	11.3	30.6	0	0	11.3	0.034
σ_1	32.2	18.8	21.4	0	0	0	0	51	12.3	31.7	51.9	62	115.1	0.34
σ_0	33.7	19.2	22.2	0	0	0	0	52.9	12.3	31.8	53	64.3	118.2	0.35

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.35 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.66 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.42 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.68 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.11 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.303 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.934E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.166, & \eta &= 1.2, & K \tau &= 6.192 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.686E+6 \text{ N}, & \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} &= 2.477E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.682, & \lambda_w &= 1.218, & \tau_{cr} &= 138.3, & C &= 1091.3 \\ M_{Ed} &= -7.818E+6 \text{ Nm}, & M_{F,Rd} &= -2.05E+7 \text{ Nm}, & M_{Ed} / M_{F,Rd} &= 0.381 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.934E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.104, & (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.109, & \eta_1 &= M_{Ed} / M_{Rd} = 0.233 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{F,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N023I T1N023I

Caratteristiche generali

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	177 di 830

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x30 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1830 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3965 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.079E+5	1.878E+5	1.878E+5	1.878E+5	2.873E+5	1.287E+5
Z _G (mm)	815.267	1353.057	1353.057	1353.057	1604.936	1019.097
J _y (mm ⁴)	6.588E+10	1.399E+11	1.399E+11	1.399E+11	1.751E+11	9.391E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.081E+7	-1.034E+8	-1.034E+8	-1.034E+8	-1.091E+8	-9.215E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.498E+7	-1.066E+8	-1.066E+8	-1.066E+8	-1.119E+8	-9.592E+7
W _{y,3} (mm ³)	6.246E+7	2.707E+8	2.707E+8	2.707E+8	6.605E+8	1.104E+8
W _{y,4} (mm ³)	6.074E+7	2.559E+8	2.559E+8	2.559E+8	5.933E+8	1.066E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.425E+8	2.425E+8	2.425E+8	5.385E+8	1.031E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2.232E+8	2.232E+8	2.232E+8	4.668E+8	9.773E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.692E+8	1.692E+8	1.692E+8	3.044E+8	8.09E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.596E+8	1.596E+8	1.596E+8	2.801E+8	7.755E+7
S _{y,1} (mm ³)	3.181E+7	5.332E+7	5.332E+7	5.332E+7	6.34E+7	3.996E+7
S _{y,2} (mm ³)	3.902E+7	7.401E+7	7.401E+7	7.401E+7	9.279E+7	5.147E+7
S _{y,3} (mm ³)	2.567E+7	7.08E+7	7.08E+7	7.08E+7	9.194E+7	4.278E+7
S _{y,4} (mm ³)	-1.118E-8	5.804E+7	5.804E+7	5.804E+7	8.522E+7	2.2E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-5.8E+5	1.63E+6	0E+00
2a	0E+00	-1.57E+5	-6.14E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	2.71E+4	-5.84E+4	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	1.21E+4	-2.04E+4	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-4E+5	-1.33E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-1.1E+6	-3.92E+5	0E+00

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	178 di 830

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	76.25	1808.99	0.03	0.33	1
Piattabanda superiore	12.93				1
Piattabanda inferiore	12.2				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-3.916E+5	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-6.284E+7	M _{Rd} (Nm)	-4.423E+7	M _{Ed} (Nm)	-3.916E+5
				M _{Rd} (Nm)	-4.611E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.113	M _{Ed} /M _{Rd}	0.009	M _{Ed} /M _{Rd}	0.008

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	-0.2	0	-1.4	0	0	0	-1.6	-1.6	0	-0.8	0	-4	0.21
σ_7	0	-3.6	-7.6	-22.8	-33.6	0	0	-26.5	-10	-22.5	-4.4	-16.4	-40.8	0.104
σ_6	0	-2.8	-6.3	-22.8	-33.4	0	0	-25.5	-10	-22.4	-2.8	-13.6	-38.3	0.098
σ_5	0	-0.2	0	-1.4	0	0	0	-1.5	-1.6	0	-0.4	0	-3.5	0.186
σ_4	26.8	-2.4	-5.8	-22.7	-33.4	0	0	1.7	-10	-22.4	-2.2	-12.5	-10.5	0.031
σ_3	26.1	-2.3	-5.6	-22.7	-33.4	0	0	1.1	-10	-22.4	-2	-12	-10.9	0.032
σ_2	0	0	0	-22.5	-32.8	0	0	-22.5	-9.9	-22.2	0	0	-32.4	0.096
σ_1	-19.2	5.8	6.4	-21.9	-32.2	0	0	-35.4	-9.8	-22	11.9	13.8	-33.2	0.098
σ_0	-20.2	5.9	6.7	-21.9	-32.2	0	0	-36.1	-9.8	-22	12.2	14.4	-33.7	0.1

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.21 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.59 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.51 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.96 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.5 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 76.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.302 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 7.209E+6 \text{ N}$

Essendo:

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	179 di 830

$a/h_w = 2.167$, $\eta = 1.2$, $K \tau = 6.192$
 contributo anima: $V_{bw,Rd} = 6.747E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd} = 4.62E+5$ N
 $\chi_w = 0.825$, $\lambda_w = 1.007$, $\tau_{cr} = 202.4$, $C = 1117.5$
 $M_{Ed} = -3.916E+5$ Nm, $M_{E,Rd} = -3.237E+7$ Nm, $M_{Ed}/M_{E,Rd} = 0.012$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.029E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 7.209E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.152, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.163, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.008$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N081F T1N081F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3959 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.526E+5	1.526E+5	1.526E+5	2.521E+5	9.345E+4
Z _G (mm)	775.247	1417.146	1417.146	1417.146	1678.889	997.914
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.101E+11	1.101E+11	1.101E+11	1.373E+11	6.728E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-8.18E+7	-6.742E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-8.354E+7	-6.987E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.379E+8	2.379E+8	2.379E+8	6.828E+8	7.627E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	2.28E+8	2.28E+8	2.28E+8	6.211E+8	7.458E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.147E+8	2.147E+8	2.147E+8	5.469E+8	7.218E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	180 di 830

$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.956E+8	1.956E+8	1.956E+8	4.561E+8	6.85E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.443E+8	1.443E+8	1.443E+8	2.74E+8	5.691E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.355E+8	1.355E+8	1.355E+8	2.492E+8	5.46E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	2.122E+7	3.919E+7	3.919E+7	3.919E+7	4.652E+7	2.745E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.67E+7	5.829E+7	5.829E+7	5.829E+7	7.354E+7	3.672E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.449E+7	5.615E+7	5.615E+7	5.615E+7	7.314E+7	2.894E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	1.863E-9	5E+7	5E+7	5E+7	7.039E+7	1.735E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	2.89E+5	-2.39E+6	0E+00
2a	0E+00	4.31E+4	-1.6E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	6.7E+3	-3.97E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	2.8E+3	-1.73E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	1.56E+5	-4.83E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	4.98E+5	-8.87E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1864.52	0.01	-0.71	1
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-8.873E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-5.076E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.421E+7	M _{Ed} (Nm)	-8.873E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.568E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.139	M _{Ed} / M _{Rd}	0.259	M _{Ed} / M _{Rd}	0.249

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.7	0	-1.7	0	0	0	-2.4	-1.8	0	-3.1	0	-7.3	0.388
σ ₇	0	-11.1	-28.1	-28	-45.9	0	0	-39.1	-11.4	-30.9	-17.6	-84.9	-68.1	0.174
σ ₆	0	-8.2	-23.4	-27.9	-45.8	0	0	-36.1	-11.4	-30.8	-10.6	-70.5	-58	0.148

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	181 di 830

σ_5	0	-0.4	0	-1.7	0	0	0	-2.1	-1.8	0	-1.4	0	-5.3	0.284
σ_4	-61.1	-7	-21.5	-27.9	-45.7	0	0	-96	-11.4	-30.8	-7.8	-64.8	-115.1	0.34
σ_3	-60	-6.7	-21	-27.9	-45.7	0	0	-94.6	-11.4	-30.8	-7.1	-63.3	-113	0.334
σ_2	0	0	0	-27.7	-45.2	0	0	-27.7	-11.3	-30.6	0	0	-39	0.115
σ_1	40.2	20.1	22.9	-27.2	-44.6	0	0	33.1	-11.1	-30.3	57.8	69.1	79.8	0.236
σ_0	42.1	20.6	23.7	-27.2	-44.6	0	0	35.5	-11.1	-30.3	59	71.6	83.5	0.247

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.388 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.38 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.11 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -7.31 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -5.35 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.372 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.944E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.146, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.209 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.692E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.52E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.682, \quad \lambda_w = 1.216, \quad \tau_{cr} = 138.6, \quad C = 1080.9 \\ M_{Ed} &= -8.873E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -2.382E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.373 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.944E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.101, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.106, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.249 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N083M T1N083M

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	182 di 830

Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3979 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	--

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.398E+5	1.398E+5	1.398E+5	2.393E+5	8.067E+4
z _G (mm)	806.991	1439.724	1439.724	1439.724	1706.057	970.597
J _y (mm ⁴)	4.053E+10	9.77E+10	9.77E+10	9.77E+10	1.223E+11	5.528E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.022E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-7.168E+7	-5.695E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.216E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-7.296E+7	-5.877E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.777E+7	2.219E+8	2.219E+8	2.219E+8	7.03E+8	6.078E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.708E+7	2.123E+8	2.123E+8	2.123E+8	6.305E+8	5.947E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.993E+8	1.993E+8	1.993E+8	5.46E+8	5.762E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.808E+8	1.808E+8	1.808E+8	4.464E+8	5.476E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.32E+8	1.32E+8	1.32E+8	2.58E+8	4.571E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.236E+8	1.236E+8	1.236E+8	2.334E+8	4.389E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.901E+7	3.419E+7	3.419E+7	3.419E+7	4.059E+7	2.293E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.444E+7	5.208E+7	5.208E+7	5.208E+7	6.587E+7	3.09E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.408E+7	5.033E+7	5.033E+7	5.033E+7	6.56E+7	2.345E+7
S _{y,4} (mm ³)	5.588E-9	4.448E+7	4.448E+7	4.448E+7	6.32E+7	1.15E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	1.54E+4	-3.03E+6	0E+00
2a	0E+00	7.9E+3	-1.52E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	6.5E+3	-6.83E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	2.7E+3	-2.9E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	1.33E+4	-5.36E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	4.58E+4	-1E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IF26 12 E ZZ CL IV0107 001 A 183 di 830

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1880.98	0	-0.82	1
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-1E+7	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.626E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.002E+7	M _{Ed} (Nm)	-1E+7
				M _{Rd} (Nm)	-3.132E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.153	M _{Ed} /M _{Rd}	0.333	M _{Ed} /M _{Rd}	0.319

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	-0.7	0	-1.8	0	0	0	-2.6	-1.9	0	-3.7	0	-8.2	0.435
σ ₇	0	-11.5	-33.2	-30.7	-53.9	0	0	-42.2	-12	-36	-20.8	-117.3	-75.1	0.192
σ ₆	0	-8.4	-27.7	-30.6	-53.6	0	0	-39	-12	-35.9	-12	-97.9	-63	0.161
σ ₅	0	-0.5	0	-1.8	0	0	0	-2.3	-1.9	0	-1.6	0	-5.8	0.307
σ ₄	-81.6	-7.1	-25.5	-30.5	-53.5	0	0	-119.3	-12	-35.9	-8.5	-90.1	-139.8	0.413
σ ₃	-80.1	-6.8	-25	-30.5	-53.5	0	0	-117.5	-12	-35.9	-7.6	-88.2	-137.1	0.405
σ ₂	0	0	0	-30.2	-52.4	0	0	-30.2	-11.9	-35.4	0	0	-42.2	0.125
σ ₁	58	21.9	25.8	-29.2	-51.2	0	0	50.7	-11.5	-34.9	73.5	91.2	112.6	0.333
σ ₀	60.3	22.4	26.6	-29.2	-51.2	0	0	53.4	-11.5	-34.9	74.8	94.1	116.6	0.345

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.435 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.57 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.28 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -8.18 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -5.77 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.355 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 3.955E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.151, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.205$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 3.799E+6 \text{ N,} \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.558E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.612, \quad \lambda_w = 1.355, \quad \tau_{cr} = 111.6, \quad C = 1069.2$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	184 di 830

$$M_{Ed} = -1E+7 \text{ Nm}, \quad M_{E,Rd} = -2.061E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} = 0.485$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 7.8E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.955E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.012, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{b,Rd} = 0.012, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.319$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N085I T1N085I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3991 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	--

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.526E+5	1.526E+5	1.526E+5	2.521E+5	9.345E+4
z _G (mm)	775.247	1417.146	1417.146	1417.146	1678.889	997.914
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.101E+11	1.101E+11	1.101E+11	1.373E+11	6.728E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-8.18E+7	-6.742E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-8.354E+7	-6.987E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.379E+8	2.379E+8	2.379E+8	6.828E+8	7.627E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	2.28E+8	2.28E+8	2.28E+8	6.211E+8	7.458E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.147E+8	2.147E+8	2.147E+8	5.469E+8	7.218E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.956E+8	1.956E+8	1.956E+8	4.561E+8	6.85E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.443E+8	1.443E+8	1.443E+8	2.74E+8	5.691E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.355E+8	1.355E+8	1.355E+8	2.492E+8	5.46E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	185 di 830

$S_{y,1}$ (mm ³)	2.122E+7	3.919E+7	3.919E+7	3.919E+7	4.652E+7	2.745E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.67E+7	5.829E+7	5.829E+7	5.829E+7	7.354E+7	3.672E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.449E+7	5.615E+7	5.615E+7	5.615E+7	7.314E+7	2.894E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	1.863E-9	5E+7	5E+7	5E+7	7.039E+7	1.735E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-2.79E+5	-2.46E+6	0E+00
2a	0E+00	-4.82E+4	-1.57E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	6.9E+3	-9.79E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	2.8E+3	-4.11E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-1.72E+5	-4.95E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-4.9E+5	-9.12E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1864.52	0.01	-0.72	1
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	-7.08E+6	M_{Ed} (Nm)	-9.119E+6	N_{Ed} (N)	-7.08E+6
N_{Rd} (N)	-5.076E+7	M_{Rd} (Nm)	-3.421E+7	M_{Ed} (Nm)	-9.119E+6
				M_{Rd} (Nm)	-3.568E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.139	M_{Ed}/M_{Rd}	0.267	M_{Ed}/M_{Rd}	0.256

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	-0.7	0	-1.7	0	0	0	-2.4	-1.8	0	-3.2	0	-7.4	0.394
σ_7	0	-10.9	-27.6	-28.4	-46.9	0	0	-39.2	-11.5	-31.3	-18.1	-86.9	-68.8	0.176
σ_6	0	-8	-22.9	-28.2	-46.6	0	0	-36.2	-11.4	-31.2	-10.8	-72.2	-58.5	0.149
σ_5	0	-0.4	0	-1.7	0	0	0	-2.1	-1.8	0	-1.5	0	-5.4	0.287
σ_4	-63	-6.9	-21	-28.1	-46.5	0	0	-98	-11.4	-31.1	-8	-66.3	-117.4	0.347
σ_3	-61.9	-6.6	-20.6	-28.1	-46.5	0	0	-96.6	-11.4	-31.1	-7.2	-64.9	-115.3	0.341

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	186 di 830

σ_2	0	0	0	-27.7	-45.2	0	0	-27.7	-11.3	-30.6	0	0	-39	0.115
σ_1	41.5	19.7	22.5	-26.5	-43.8	0	0	34.7	-10.8	-30	59.2	70.8	83.1	0.246
σ_0	43.5	20.2	23.3	-26.4	-43.7	0	0	37.2	-10.8	-30	60.5	73.4	86.9	0.257

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.394 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.39 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.12 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -7.41 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -5.39 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.314 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.935E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.163, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.195 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.687E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.477E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.682, \quad \lambda_w = 1.218, \quad \tau_{cr} = 138.3, \quad C = 1089.7 \\ M_{Ed} &= -9.119E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -2.382E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.383 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.935E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.099, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.105, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.256 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\begin{aligned} \eta_3 &< 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE} \end{aligned}$$

Sezione T1N098I T1N098I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	187 di 830

Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.556E+5	1.556E+5	1.556E+5	2.551E+5	9.645E+4
z _G (mm)	816.585	1426.266	1426.266	1426.266	1681.372	1025.661
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.108E+11	1.108E+11	1.108E+11	1.375E+11	6.959E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-8.175E+7	-6.785E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-8.349E+7	-7.025E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.441E+8	2.441E+8	2.441E+8	6.92E+8	8.145E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.338E+8	2.338E+8	2.338E+8	6.287E+8	7.959E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.199E+8	2.199E+8	2.199E+8	5.529E+8	7.695E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2E+8	2E+8	2E+8	4.603E+8	7.292E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.47E+8	1.47E+8	1.47E+8	2.757E+8	6.029E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.378E+8	1.378E+8	1.378E+8	2.506E+8	5.778E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.945E+7	3.945E+7	3.945E+7	4.659E+7	2.823E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.88E+7	5.88E+7	5.88E+7	7.369E+7	3.804E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.674E+7	5.674E+7	5.674E+7	7.33E+7	3.074E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	4.932E+7	4.932E+7	4.932E+7	6.996E+7	1.691E+7
n _e	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-2.58E+5	-1.83E+6	0E+00
2a	0E+00	-4.4E+4	-1.35E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	1.18E+4	-1.88E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-2.06E+5	-4.59E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	-4.96E+5	-7.96E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1899.86	-0.01	-2.73	1
Piattabanda superiore	19.5				1

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	188 di 830

Piattabanda inferiore	11.14				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	-7.96E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	3.344E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.421E+7	M _{Ed} (Nm)	-7.96E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.36E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.085	M _{Ed} /M _{Rd}	0.233	M _{Ed} /M _{Rd}	0.237
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.6	0	0	0	0	0	-0.6	1.7	0	-2.9	0	-1.8	0.098
σ ₇	0	-9.2	-22.4	0	0	0	0	-9.2	10.5	26.5	-16.6	-76.1	-15.3	0.039
σ ₆	0	-6.8	-18.5	0	0	0	0	-6.8	10.8	27	-10	-62.9	-5.9	0.015
σ ₅	0	-0.4	0	0	0	0	0	-0.4	1.7	0	-1.3	0	0	0.002
σ ₄	-41.8	-5.8	-17	0	0	0	0	-47.6	10.9	27.3	-7.3	-57.6	-44	0.13
σ ₃	-41	-5.5	-16.6	0	0	0	0	-46.5	10.9	27.3	-6.6	-56.3	-42.2	0.125
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	11.2	29.6	0	0	11.2	0.033
σ ₁	30.1	17	19.2	0	0	0	0	47.1	13.4	32.3	55	65.3	115.5	0.342
σ ₀	31.5	17.4	19.9	0	0	0	0	48.9	13.5	32.4	56.1	67.6	118.5	0.351

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.351 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.59 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.37 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.85 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.04 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.297 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 4.932E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.168, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.191$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.685E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.468E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.681, \quad \lambda_w = 1.218, \quad \tau_{cr} = 138.2, \quad C = 1092.1$$

$$M_{Ed} = -7.96E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -2.07E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.385$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd} = 8.643E+6 N**

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	189 di 830

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.932E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.101, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.106, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.237$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{e,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	190 di 830

Sezione T1N001I T1N001I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	900x25 mm
Anima	16x1855 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3150x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.518E+4	1.315E+5	1.315E+5	1.315E+5	2.265E+5	7.508E+4
Z _G (mm)	814.996	1452.952	1452.952	1452.952	1715.999	981.74
J _y (mm ⁴)	3.859E+10	9.171E+10	9.171E+10	9.171E+10	1.141E+11	5.243E+10
W _{y,0} (mm ³)	-4.735E+7	-6.312E+7	-6.312E+7	-6.312E+7	-6.65E+7	-5.341E+7
W _{y,1} (mm ³)	-4.884E+7	-6.423E+7	-6.423E+7	-6.423E+7	-6.748E+7	-5.481E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.623E+7	2.148E+8	2.148E+8	2.148E+8	6.958E+8	5.837E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.556E+7	2.051E+8	2.051E+8	2.051E+8	6.202E+8	5.71E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.922E+8	1.922E+8	1.922E+8	5.332E+8	5.53E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.74E+8	1.74E+8	1.74E+8	4.322E+8	5.253E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.261E+8	1.261E+8	1.261E+8	2.459E+8	4.376E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.18E+8	1.18E+8	1.18E+8	2.22E+8	4.201E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.806E+7	3.241E+7	3.241E+7	3.241E+7	3.833E+7	2.181E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.305E+7	4.872E+7	4.872E+7	4.872E+7	6.12E+7	2.913E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.398E+7	4.726E+7	4.726E+7	4.726E+7	6.099E+7	2.268E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	4.158E+7	4.158E+7	4.158E+7	5.873E+7	1.087E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	6.51E+5	1E+2	0E+00
2a	0E+00	2.94E+5	7E+3	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	6.88E+4	1.75E+6	0E+00

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	191 di 830

Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	5.27E+5	2.76E+4	0E+00
Totale	2.86E+6	1.54E+6	1.79E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.94	749.57	0.39	12.66	4
Piattabanda superiore	15.85				1
Piattabanda inferiore	17.68				4
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	1.788E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	2.591E+7	M _{Rd} (Nm)	2.027E+7	M _{Ed} (Nm)	1.788E+6
				M _{Rd} (Nm)	1.789E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.11	M _{Ed} / M _{Rd}	0.088	M _{Ed} / M _{Rd}	0.1
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0.1	0.2	0	0	0	0	0.2	19.7	78.1	0.1	0.6	78.9	0.202
σ ₆	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	16.7	71.4	0.1	0.5	72.1	0.184
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0	0
σ ₄	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	15.4	68.7	0	0.5	69.3	0.205
σ ₃	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	15.1	68.1	0	0.5	68.7	0.203
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	12.6	38	0	0	38	0.113
σ ₁	0	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-0.1	-13.4	6.1	-0.4	-0.5	5.4	0.016
σ ₀	0	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-0.1	-13.8	5.2	-0.4	-0.5	4.6	0.014

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.205 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.31 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.56 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	192 di 830

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	450	25	1.188	0.709	7971.4	1	7971.4
Piattabanda inferiore DX	450	25	1.188	0.709	7971.4	1	7971.4

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1855
σ_{cr0E} (N/mm ²)	14.14
σ_{sup} (N/mm ²)	68.53
σ_{inf} (N/mm ²)	6.7
ψ	10.22
K_σ	1E+50
λ_p	0
b _c (mm)	0
b _{c sup} (mm)	0
b _{c sup} (mm)	0
ρ_{loc}	1
D _{ceff} (mm)	0
D _{ceff sup} (mm)	0
D _{ceff sup} (mm)	0
ϕ_{foro} (mm)	0

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	Z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	0E+00	25	0E+00
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	0E+00	25	0E+00
A _{c tot}	0E+00	0	0E+00
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	Z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	0E+00	25	0E+00
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	0E+00	25	0E+00
A _{c,eff tot}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	1E+300	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	10.136
λ_p	0	λ_c	1
ρ_p	1	ρ_c	

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	193 di 830

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	0E+00	25	0E+00
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	0E+00	25	0E+00
Totale	0E+00	0	0E+00

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	0E+00	0	0E+00
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-6.557E+3	12.5	-3.415E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	5.862E+4	1.249E+5	2.2E+5	1.249E+5	2.2E+5	6.852E+4
z _G (mm)	904.76	1528.554	1766.782	1528.554	1766.782	1074.497
λ _{zGeff} (mm)	-89.76	-75.6	-50.78	-75.6	-50.78	-92.76
J _{y,eff} (mm ⁴)	3.389E+10	7.739E+10	9.452E+10	7.739E+10	9.452E+10	4.568E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-3.746E+7	-5.063E+7	-5.35E+7	-5.063E+7	-5.35E+7	-4.252E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-3.852E+7	-5.147E+7	-5.426E+7	-5.147E+7	-5.426E+7	-4.353E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	3.475E+7	2.202E+8	8.348E+8	2.202E+8	8.348E+8	5.672E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	3.405E+7	2.083E+8	7.095E+8	2.083E+8	7.095E+8	5.534E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	1.928E+8	5.791E+8	1.928E+8	5.791E+8	5.34E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	1.714E+8	4.433E+8	1.714E+8	4.433E+8	5.045E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.188E+8	2.287E+8	1.188E+8	2.287E+8	4.132E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.103E+8	2.04E+8	1.103E+8	2.04E+8	3.954E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	1.423E+7	2.417E+7	2.797E+7	2.417E+7	2.797E+7	1.693E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.042E+7	4.226E+7	5.224E+7	4.226E+7	5.224E+7	2.574E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.281E+7	4.127E+7	5.214E+7	4.127E+7	5.214E+7	2.055E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.111E-291	3.657E+7	5.053E+7	3.657E+7	5.053E+7	9.95E+6

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-2.649E+5	0E+00
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-1.45E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ _s	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3	0	0	0	0	0

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	194 di 830

σ_7	0	0.1	0.2	0	0	0	0	0.2	20	77.7	0.1	0.7	78.5	0.201
σ_6	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	16.6	71.2	0.1	0.5	71.9	0.184
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0	0
σ_4	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	15.3	68.6	0	0.5	69.2	0.205
σ_3	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	14.9	67.9	0	0.5	68.5	0.203
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	13	41.7	0	0	41.7	0.123
σ_1	0	-0.1	-0.2	0	0	0	0	-0.2	-16.6	7.5	-0.5	-0.6	6.7	0.02
σ_0	0	-0.1	-0.2	0	0	0	0	-0.2	-17.1	6.7	-0.5	-0.6	5.9	0.017

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.205 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.37 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.54 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 115.938 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.834 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.142E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.022, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.319 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 3.029E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.122E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.548, \quad \lambda_w = 1.515, \quad \tau_{cr} = 89.3, \quad C = 998.8 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 3.829E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.142E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.335 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 6.952E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.142E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.491, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.509, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.205 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N009F T1N009F

Caratteristiche generali

Dati principali

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	195 di 830

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.556E+5	1.556E+5	1.556E+5	2.551E+5	9.645E+4
Z _G (mm)	816.585	1426.266	1426.266	1426.266	1681.372	1025.661
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.108E+11	1.108E+11	1.108E+11	1.375E+11	6.959E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-8.175E+7	-6.785E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-8.349E+7	-7.025E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.441E+8	2.441E+8	2.441E+8	6.92E+8	8.145E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.338E+8	2.338E+8	2.338E+8	6.287E+8	7.959E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.199E+8	2.199E+8	2.199E+8	5.529E+8	7.695E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2E+8	2E+8	2E+8	4.603E+8	7.292E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.47E+8	1.47E+8	1.47E+8	2.757E+8	6.029E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.378E+8	1.378E+8	1.378E+8	2.506E+8	5.778E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.945E+7	3.945E+7	3.945E+7	4.659E+7	2.823E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.88E+7	5.88E+7	5.88E+7	7.369E+7	3.804E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.674E+7	5.674E+7	5.674E+7	7.33E+7	3.074E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	4.932E+7	4.932E+7	4.932E+7	6.996E+7	1.691E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-8.15E+5	2.13E+6	0E+00
2a	0E+00	-4.03E+5	1.62E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.42E+5	4.81E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	7.1E+4	8.9E+3	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-1.12E+5	2.12E+6	0E+00
Totale	-1.37E+6	-1.4E+6	5.93E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	196 di 830

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1208.61	0.64	-0.78	4
Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-1.368E+6	M _{Ed} (Nm)	5.93E+6	N _{Ed} (N)	-1.368E+6
N _{Rd} (N)	-5.177E+7	M _{Rd} (Nm)	2.658E+7	M _{Ed} (Nm)	5.93E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.729E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.026	M _{Ed} /M _{Rd}	0.223	M _{Ed} /M _{Rd}	0.217

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.7	0	-1.6	0	0	0	-0.9	1.8	0	1.4	0	0	0
σ ₇	0	11	26.8	-26.8	-43	0	0	-15.8	11.2	29.8	7.7	35.2	48.8	0.125
σ ₆	0	8.1	22.2	-26.9	-43.1	0	0	-18.8	11.2	29.7	4.6	29.1	37.9	0.097
σ ₅	0	0.4	0	-1.6	0	0	0	-1.2	1.8	0	0.6	0	0	0
σ ₄	48.6	6.9	20.3	-26.9	-43.2	0	0	28.6	11.2	29.7	3.4	26.7	82.1	0.243
σ ₃	47.7	6.6	19.9	-27	-43.2	0	0	27.4	11.2	29.7	3.1	26.1	80.2	0.237
σ ₂	0	0	0	-27.2	-43.8	0	0	-27.2	11.2	29.6	0	0	-14.2	0.042
σ ₁	-35.1	-20.3	-23	-27.8	-44.5	0	0	-83.1	11.1	29.5	-25.4	-30.2	-103.3	0.306
σ ₀	-36.6	-20.8	-23.8	-27.8	-44.5	0	0	-85.2	11.1	29.5	-26	-31.3	-106.8	0.316

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.316 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.9 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.17 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.26 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.24 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda superiore DX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	197 di 830

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1845
σ_{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ_{sup} (N/mm ²)	80.16
σ_{inf} (N/mm ²)	-103.32
ψ	-0.78
K _{σ}	18.58
λ_p	0.93
b _c (mm)	1038.96
b _{c sup} (mm)	623.38
b _{c sup} (mm)	415.59
ϕ_{loc}	0.94
b _{ceff} (mm)	974.5
b _{ceff sup} (mm)	584.7
b _{ceff sup} (mm)	389.8
ϕ_{foro} (mm)	64.46

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.247E+4	762.3	4.037E+8
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	8.312E+3	242.8	1.196E+8
A _{c tot}	2.078E+4	554.5	1.869E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.169E+4	781.6	3.332E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	7.796E+3	229.9	9.871E+7
A _{c,eff tot}	1.949E+4	560.9	1.856E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	414.74	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	8.109
λ_p	0.925	λ_c	0.938
ρ_p	0.938	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.169E+4	781.6	3.332E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	198 di 830

Edge inf	7.796E+3	229.9	9.871E+7
Totale	1.949E+4	560.9	1.856E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.289E+3	457	-4.464E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.961E+4	1.543E+5	2.538E+5	1.543E+5	2.538E+5	9.516E+4
z_G (mm)	822.408	1434.366	1687.591	1434.366	1687.591	1033.365
Δz_{Geff} (mm)	-5.82	-8.1	-6.22	-8.1	-6.22	-7.7
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	4.735E+10	1.095E+11	1.355E+11	1.095E+11	1.355E+11	6.917E+10
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-5.757E+7	-7.637E+7	-8.03E+7	-7.637E+7	-8.03E+7	-6.693E+7
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-6.013E+7	-7.829E+7	-8.2E+7	-7.829E+7	-8.2E+7	-6.928E+7
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	4.477E+7	2.458E+8	7.043E+8	2.458E+8	7.043E+8	8.17E+7
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	4.394E+7	2.353E+8	6.38E+8	2.353E+8	6.38E+8	7.981E+7
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	2.21E+8	5.59E+8	2.21E+8	5.59E+8	7.714E+7
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	2.008E+8	4.635E+8	2.008E+8	4.635E+8	7.307E+7
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.469E+8	2.752E+8	1.469E+8	2.752E+8	6.032E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.377E+8	2.498E+8	1.377E+8	2.498E+8	5.78E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	2.254E+7	3.967E+7	4.676E+7	3.967E+7	4.676E+7	2.844E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	2.827E+7	5.799E+7	7.249E+7	5.799E+7	7.249E+7	3.767E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	1.708E+7	5.601E+7	7.212E+7	5.601E+7	7.212E+7	3.05E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.245E-291	4.872E+7	6.888E+7	4.872E+7	6.888E+7	1.679E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	3.254E+4	0E+00	-2.2E+4	0E+00
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	3.421E+4	0E+00	-1.776E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.7	0	-1.6	0	0	0	-0.9	1.8	0	1.4	0	0	0
σ_7	0	11	26.8	-26.8	-43.1	0	0	-15.8	11.2	29.8	7.7	35.2	48.8	0.125
σ_6	0	8.1	22.1	-27	-43.3	0	0	-18.9	11.2	29.8	4.6	29.1	37.8	0.096
σ_5	0	0.4	0	-1.6	0	0	0	-1.2	1.8	0	0.6	0	0	0
σ_4	48.5	6.9	20.3	-27	-43.4	0	0	28.4	11.2	29.8	3.3	26.6	81.9	0.242

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	199 di 830

σ_3	47.6	6.6	19.8	-27	-43.4	0	0	27.1	11.2	29.9	3	26	79.9	0.236
σ_2	0	0	0	-27.4	-44.4	0	0	-27.4	11.3	30	0	0	-14.4	0.043
σ_1	-35.5	-20.7	-23.3	-28.4	-45.6	0	0	-84.5	11.4	30.2	-25.9	-30.7	-104.8	0.31
σ_0	-37	-21.2	-24.2	-28.5	-45.6	0	0	-86.7	11.4	30.2	-26.5	-31.7	-108.3	0.32

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.32 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.9 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.18 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.26 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.23 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.993E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.033, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.308 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.73E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.631E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.688, \quad \lambda_w = 1.207, \quad \tau_{cr} = 140.8, \quad C = 1023.9 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 7.25E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.882E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.385 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.993E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} &= 0.281, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} &= 0.296, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.32 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\begin{aligned} \eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE} \end{aligned}$$

Sezione T1N011F T1N011F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x40 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1820 mm, Inclinazione: 0

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	200 di 830

Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.157E+5	1.955E+5	1.955E+5	1.955E+5	2.951E+5	1.364E+5
z _G (mm)	885.685	1373.376	1373.376	1373.376	1611.775	1067.216
J _y (mm ⁴)	7.386E+10	1.419E+11	1.419E+11	1.419E+11	1.756E+11	9.915E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.339E+7	-1.033E+8	-1.033E+8	-1.033E+8	-1.089E+8	-9.29E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.734E+7	-1.064E+8	-1.064E+8	-1.064E+8	-1.117E+8	-9.652E+7
W _{y,3} (mm ³)	7.581E+7	2.916E+8	2.916E+8	2.916E+8	7.073E+8	1.251E+8
W _{y,4} (mm ³)	7.282E+7	2.694E+8	2.694E+8	2.694E+8	6.092E+8	1.191E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.549E+8	2.549E+8	2.549E+8	5.517E+8	1.149E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2.339E+8	2.339E+8	2.339E+8	4.768E+8	1.086E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.759E+8	1.759E+8	1.759E+8	3.09E+8	8.91E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.656E+8	1.656E+8	1.656E+8	2.84E+8	8.527E+7
S _{y,1} (mm ³)	3.463E+7	5.414E+7	5.414E+7	5.414E+7	6.367E+7	4.189E+7
S _{y,2} (mm ³)	4.321E+7	7.547E+7	7.547E+7	7.547E+7	9.332E+7	5.455E+7
S _{y,3} (mm ³)	3.182E+7	7.263E+7	7.263E+7	7.263E+7	9.258E+7	4.701E+7
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	5.642E+7	5.642E+7	5.642E+7	8.399E+7	2.1E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-1.12E+6	6.92E+6	0E+00
2a	0E+00	-5.71E+5	3.95E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.42E+5	7.54E+5	0E+00
Rit.Isc	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-7.09E+4	3.45E+5	0E+00
Term.Isc	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-4.68E+5	3.71E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-2.37E+6	1.57E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	75.83	1719.55	0.92	-0.49	4

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	201 di 830

Piattabanda superiore	9.7				1
Piattabanda inferiore	12.2				4
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	1.568E+7	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-6.546E+7	M _{Rd} (Nm)	3.763E+7	M _{Ed} (Nm)	1.568E+7
				M _{Rd} (Nm)	3.841E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.108	M _{Ed} /M _{Rd}	0.417	M _{Ed} /M _{Rd}	0.408
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	1.4	0	-1	0	0	0	0	-1.4	0	2.1	0	0	0
σ ₇	0	22.4	44.3	-17.3	-22.5	0	0	21.8	-8.6	-17.1	12	41.7	46.4	0.119
σ ₆	0	16.9	36.4	-18.4	-24	0	0	12.3	-9	-17.8	7.8	34.2	28.7	0.073
σ ₅	0	0.9	0	-1.1	0	0	0	0	-1.5	0	1.1	0	0	0
σ ₄	95	14.7	33.2	-18.8	-24.6	0	0	103.5	-9.1	-18	6.1	31.2	116.6	0.345
σ ₃	91.2	13.5	31.6	-19	-24.9	0	0	97.9	-9.2	-18.2	5.2	29.7	109.4	0.323
σ ₂	0	0	0	-21.6	-31	0	0	-31	-9.7	-20.9	0	0	-51.9	0.154
σ ₁	-79.2	-37.1	-40.9	-28.7	-38.8	0	0	-158.9	-12.8	-24.5	-33.2	-38.5	-221.8	0.656
σ ₀	-82.9	-38.2	-42.5	-28.9	-39.1	0	0	-164.5	-12.8	-24.6	-34.1	-40	-229.1	0.678

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.678 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.41 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.19 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.14 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -0.56 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	40	---	---	---	1	16000
Piattabanda superiore DX	400	40	---	---	---	1	16000
Piattabanda inferiore SX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6
Piattabanda inferiore DX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1820

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	202 di 830

σ_{cr0E} (N/mm ²)	33.04
σ_{sup} (N/mm ²)	110.37
σ_{inf} (N/mm ²)	-232.95
ψ	-0.47
K_{σ}	12.99
λ_p	0.91
b_c (mm)	1234.89
$b_{c, sup}$ (mm)	740.93
$b_{c, sup}$ (mm)	493.95
ρ_{loc}	0.93
b_{ceff} (mm)	1150.22
$b_{ceff, sup}$ (mm)	690.13
$b_{ceff, sup}$ (mm)	460.09
ϕ_{foro} (mm)	84.67

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge, sup}$	1.778E+4	904.4	8.135E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge, inf}$	1.185E+4	287	2.41E+8
$A_{c, tot}$	2.964E+4	657.4	3.766E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, eff, Edge, sup}$	1.656E+4	929.8	6.574E+8
$A_{c, eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, Edge, inf}$	1.104E+4	270	1.948E+8
$A_{c, eff, tot}$	2.761E+4	665.9	3.736E+9
$A_{c, eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr, p}$ (p)	429.05	$\sigma_{cr, c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	6.757
λ_p	0.91	λ_c	0.931
ρ_p	0.931	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.656E+4	929.8	6.574E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	1.104E+4	270	1.948E+8
Totale	2.761E+4	665.9	3.736E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	203 di 830

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-2.032E+3	542.4	-1.214E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.563E+3	20	-3.417E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.111E+5	1.909E+5	2.905E+5	1.909E+5	2.905E+5	1.318E+5
z_G (mm)	911.936	1400.387	1633.3	1400.387	1633.3	1095.666
Δz_{Geff} (mm)	-26.25	-27.01	-21.52	-27.01	-21.52	-28.45
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	7.162E+10	1.357E+11	1.666E+11	1.357E+11	1.666E+11	9.567E+10
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-7.854E+7	-9.687E+7	-1.02E+8	-9.687E+7	-1.02E+8	-8.732E+7
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-8.214E+7	-9.972E+7	-1.046E+8	-9.972E+7	-1.046E+8	-9.063E+7
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	7.555E+7	2.951E+8	7.35E+8	2.951E+8	7.35E+8	1.252E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	7.249E+7	2.715E+8	6.247E+8	2.715E+8	6.247E+8	1.189E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	2.561E+8	5.616E+8	2.561E+8	5.616E+8	1.147E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	2.34E+8	4.806E+8	2.34E+8	4.806E+8	1.082E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.74E+8	3.048E+8	1.74E+8	3.048E+8	8.823E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.635E+8	2.792E+8	1.635E+8	2.792E+8	8.434E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	3.339E+7	5.168E+7	6.04E+7	5.168E+7	6.04E+7	4.027E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	4.176E+7	7.214E+7	8.864E+7	7.214E+7	8.864E+7	5.252E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	3.098E+7	6.961E+7	8.803E+7	6.961E+7	8.803E+7	4.551E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.156E-291	5.426E+7	8.013E+7	5.426E+7	8.013E+7	2.041E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.202E+5	0E+00	8.125E+4	0E+00
$\Delta M_{non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.141E+5	0E+00	6.147E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	1.4	0	-1	0	0	0	0	-1.3	0	2.1	0	0	0
σ_7	0	22.7	44.8	-17.1	-22.1	0	0	22.6	-8.5	-16.8	12.2	42.1	47.9	0.122
σ_6	0	16.9	36.5	-18.4	-24	0	0	12.5	-9	-17.7	7.7	34.3	29.1	0.074
σ_5	0	0.9	0	-1.1	0	0	0	0	-1.5	0	1.1	0	0	0
σ_4	95.4	14.5	33.2	-18.9	-24.7	0	0	103.9	-9.2	-18.1	5.9	31.2	117	0.346
σ_3	91.5	13.4	31.5	-19.2	-25.1	0	0	98	-9.3	-18.3	5.1	29.7	109.4	0.324
σ_2	0	0	0	-22.1	-32	0	0	-32	-9.8	-21.7	0	0	-53.7	0.159
σ_1	-84.2	-39.6	-43.6	-30.8	-41.7	0	0	-169.4	-13.7	-26.4	-35.5	-41	-236.8	0.7
σ_0	-88	-40.8	-45.2	-31.1	-42.1	0	0	-175.3	-13.8	-26.5	-36.4	-42.5	-244.4	0.723

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	204 di 830

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.723 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.44 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.2 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.23 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -0.6 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 75.833 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.681 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 6.928E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.06, & \eta &= 1.2, & K_\tau &= 6.282 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 6.796E+6 \text{ N}, & \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} &= 1.32E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.835, & \lambda_w &= 0.994, & \tau_{cr} &= 207.6, & C &= 1058.3 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 2.134E+7 \text{ Nm}, & M_{f,Rd} &= 2.498E+7 \text{ Nm}, & M_{Ed} / M_{f,Rd} &= 0.854 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 1.023E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.928E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} &= 0.343, & (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} &= 0.349, & \eta_1 = \max(\eta_i) &= 0.723 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N014I T1N014I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	205 di 830

Pioli diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.556E+5	1.556E+5	1.556E+5	2.551E+5	9.645E+4
Z _G (mm)	816.585	1426.266	1426.266	1426.266	1681.372	1025.661
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.108E+11	1.108E+11	1.108E+11	1.375E+11	6.959E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-8.175E+7	-6.785E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-8.349E+7	-7.025E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.441E+8	2.441E+8	2.441E+8	6.92E+8	8.145E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.338E+8	2.338E+8	2.338E+8	6.287E+8	7.959E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.199E+8	2.199E+8	2.199E+8	5.529E+8	7.695E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2E+8	2E+8	2E+8	4.603E+8	7.292E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.47E+8	1.47E+8	1.47E+8	2.757E+8	6.029E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.378E+8	1.378E+8	1.378E+8	2.506E+8	5.778E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.945E+7	3.945E+7	3.945E+7	4.659E+7	2.823E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.88E+7	5.88E+7	5.88E+7	7.369E+7	3.804E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.674E+7	5.674E+7	5.674E+7	7.33E+7	3.074E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	4.932E+7	4.932E+7	4.932E+7	6.996E+7	1.691E+7
n _e	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	7.68E+5	2.37E+6	0E+00
2a	0E+00	4.3E+5	1.53E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	2.63E+4	6.26E+5	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	1.19E+4	2.87E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	5.8E+4	1.66E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	1.29E+6	6.47E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1630.98	0.87	-0.21	4
Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	206 di 830

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	6.474E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-5.177E+7	M _{Rd} (Nm)	2.658E+7	M _{Ed} (Nm)	6.474E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.879E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.137	M _{Ed} /M _{Rd}	0.244	M _{Ed} /M _{Rd}	0.225
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.7	0	-1.3	0	0	0	-0.7	-1.6	0	1.1	0	-1.2	0.066
σ ₇	0	10.4	25.4	-22.9	-33.4	0	0	-12.5	-10.2	-24.9	6	27.5	-16.6	0.042
σ ₆	0	7.6	21	-24	-35.2	0	0	-16.4	-10.6	-25.7	3.6	22.8	-23.3	0.06
σ ₅	0	0.4	0	-1.5	0	0	0	-1	-1.7	0	0.5	0	-2.3	0.12
σ ₄	54.1	6.5	19.2	-24.5	-35.9	0	0	36.2	-10.7	-26	2.6	20.8	28.1	0.083
σ ₃	53.1	6.3	18.8	-24.6	-36.1	0	0	34.8	-10.8	-26.1	2.4	20.4	26.4	0.078
σ ₂	0	0	0	-27.2	-43.8	0	0	-27.2	-11.2	-29.6	0	0	-38.3	0.113
σ ₁	-39	-19.2	-21.8	-35	-52.7	0	0	-93.3	-14.6	-33.7	-19.9	-23.6	-127.8	0.378
σ ₀	-40.8	-19.7	-22.5	-35.2	-53	0	0	-95.7	-14.7	-33.8	-20.3	-24.5	-130.7	0.387

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.387 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.69 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.04 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.24 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.27 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda superiore DX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1845
σ _{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ _{sup} (N/mm ²)	23.74
σ _{inf} (N/mm ²)	-140.34
ψ	-0.17

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	207 di 830

K_{σ}	9.15
λ_p	1.32
D_c (mm)	1578.09
$D_{c \text{ sup}}$ (mm)	946.86
$D_{c \text{ sup}}$ (mm)	631.24
ρ_{loc}	0.67
D_{ceff} (mm)	1055.91
$D_{ceff \text{ sup}}$ (mm)	633.55
$D_{ceff \text{ sup}}$ (mm)	422.36
ϕ_{foro} (mm)	522.18

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c \text{ Edge sup}}$	1.894E+4	1139.7	1.415E+9
$A_{c \text{ 1}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c \text{ 2}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c \text{ Edge inf}}$	1.262E+4	350.6	4.192E+8
$A_{c \text{ tot}}$	3.156E+4	824	6.55E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff \text{ Edge sup}}$	1.267E+4	1296.3	4.238E+8
$A_{c,eff \text{ 1}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff \text{ 2}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff \text{ Edge inf}}$	8.447E+3	246.2	1.256E+8
$A_{c,eff \text{ tot}}$	2.112E+4	876.3	6.139E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	204.37	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	8.65
λ_p	1.318	λ_c	0.669
ρ_p	0.669	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.267E+4	1296.3	4.238E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.447E+3	246.2	1.256E+8
Totale	2.112E+4	876.3	6.139E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.044E+4	718.5	-2.373E+8
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	208 di 830

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.046E+4	1.451E+5	2.447E+5	1.451E+5	2.447E+5	8.601E+4
Z _G (mm)	831.131	1477.206	1722.475	1477.206	1722.475	1062.965
Δ z _{Geff} (mm)	-14.55	-50.94	-41.1	-50.94	-41.1	-37.3
J _{y,eff} (mm ⁴)	4.717E+10	1.049E+11	1.271E+11	1.049E+11	1.271E+11	6.825E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-5.675E+7	-7.103E+7	-7.38E+7	-7.103E+7	-7.38E+7	-6.42E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-5.924E+7	-7.275E+7	-7.534E+7	-7.275E+7	-7.534E+7	-6.639E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	4.497E+7	2.605E+8	8.07E+8	2.605E+8	8.07E+8	8.353E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	4.413E+7	2.482E+8	7.161E+8	2.482E+8	7.161E+8	8.153E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	2.317E+8	6.126E+8	2.317E+8	6.126E+8	7.871E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	2.087E+8	4.936E+8	2.087E+8	4.936E+8	7.442E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.493E+8	2.779E+8	1.493E+8	2.779E+8	6.11E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.394E+8	2.505E+8	1.394E+8	2.505E+8	5.848E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	2.278E+7	4.087E+7	4.774E+7	4.087E+7	4.774E+7	2.927E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.794E+7	5.375E+7	6.573E+7	5.375E+7	6.573E+7	3.624E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.694E+7	5.212E+7	6.548E+7	5.212E+7	6.548E+7	2.957E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.236E-291	4.552E+7	6.28E+7	4.552E+7	6.28E+7	1.633E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	18.11
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	1.576E+5	0E+00	1.065E+5	0E+00
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	2.152E+5	0E+00	1.174E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.7	0	-1.4	0	0	0	-0.7	-1.6	0	1.1	0	-1.3	0.068
σ ₇	0	10.2	25	-23.5	-36.3	0	0	-13.2	-10.2	-26.8	6	27.2	-17.5	0.045
σ ₆	0	7.3	20.5	-25.1	-38.6	0	0	-17.7	-10.9	-27.9	3.4	22.3	-25.2	0.065
σ ₅	0	0.4	0	-1.5	0	0	0	-1.1	-1.8	0	0.4	0	-2.5	0.131
σ ₄	53.8	6.2	18.8	-25.7	-39.5	0	0	34.2	-11.1	-28.4	2.3	20.3	25.4	0.075
σ ₃	52.8	5.9	18.3	-25.9	-39.7	0	0	32.8	-11.2	-28.5	2.1	19.9	23.6	0.07
σ ₂	0	0	0	-29.1	-49.1	0	0	-29.1	-11.7	-33.2	0	0	-40.8	0.121
σ ₁	-40	-21	-23	-40.7	-60.9	0	0	-101.7	-17	-39.1	-22	-25	-140.8	0.416
σ ₀	-41.8	-21.5	-23.8	-41	-61.3	0	0	-104.3	-17.1	-39.3	-22.5	-25.8	-143.9	0.426

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.426 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.72 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.13 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	209 di 830

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.27 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.46 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.297 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 4.87E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.168, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.191$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.685E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.844E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.681, \quad \lambda_w = 1.218, \quad \tau_{cr} = 138.2, \quad C = 1092.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.062E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.762E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.603$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd} = 8.643E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd} = min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.87E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.266, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.276, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.426$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N017I T1N017I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	210 di 830

Piatto 2

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.398E+5	1.398E+5	1.398E+5	2.393E+5	8.067E+4
Z _G (mm)	806.991	1439.724	1439.724	1439.724	1706.057	970.597
J _y (mm ⁴)	4.053E+10	9.77E+10	9.77E+10	9.77E+10	1.223E+11	5.528E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.022E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-7.168E+7	-5.695E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.216E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-7.296E+7	-5.877E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.777E+7	2.219E+8	2.219E+8	2.219E+8	7.03E+8	6.078E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.708E+7	2.123E+8	2.123E+8	2.123E+8	6.305E+8	5.947E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.993E+8	1.993E+8	1.993E+8	5.46E+8	5.762E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.808E+8	1.808E+8	1.808E+8	4.464E+8	5.476E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.32E+8	1.32E+8	1.32E+8	2.58E+8	4.571E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.236E+8	1.236E+8	1.236E+8	2.334E+8	4.389E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.901E+7	3.419E+7	3.419E+7	3.419E+7	4.059E+7	2.293E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.444E+7	5.208E+7	5.208E+7	5.208E+7	6.587E+7	3.09E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.408E+7	5.033E+7	5.033E+7	5.033E+7	6.56E+7	2.345E+7
S _{y,4} (mm ³)	5.588E-9	4.448E+7	4.448E+7	4.448E+7	6.32E+7	1.15E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	1.98E+5	-1.37E+6	0E+00
2a	0E+00	9.85E+4	-4.48E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	2.64E+4	4.05E+5	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	1.18E+4	1.87E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	3.69E+4	1.3E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	3.72E+5	7.35E+4	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1564.44	0.83	0.47	4
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	7.35E+4	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.626E+7	M _{Rd} (Nm)	2.15E+7	M _{Ed} (Nm)	7.35E+4
				M _{Rd} (Nm)	2.457E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	211 di 830

N_{Ed} / N_{Rd}	0.153	M_{Ed} / M_{Rd}	0.003	M_{Ed} / M_{Rd}	0.003
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	-0.2	0	-1.6	0	0	0	-1.8	-1.8	0	0.9	0	-2.7	0.144
σ_7	0	-3.4	-9.8	-27.2	-43.5	0	0	-30.5	-11.2	-31.3	5.1	28.5	-36.7	0.094
σ_6	0	-2.5	-8.2	-28	-45	0	0	-30.5	-11.5	-32	2.9	23.8	-39.1	0.1
σ_5	0	-0.1	0	-1.7	0	0	0	-1.8	-1.9	0	0.4	0	-3.3	0.175
σ_4	-37	-2.1	-7.5	-28.3	-45.6	0	0	-67.4	-11.6	-32.3	2.1	21.9	-77	0.228
σ_3	-36.3	-2	-7.4	-28.4	-45.7	0	0	-66.8	-11.7	-32.3	1.9	21.4	-76.6	0.226
σ_2	0	0	0	-30.2	-52.4	0	0	-30.2	-11.9	-35.4	0	0	-42.2	0.125
σ_1	26.3	6.5	7.6	-36.1	-59.3	0	0	-3.3	-14.5	-38.6	-17.9	-22.2	-35.6	0.105
σ_0	27.3	6.6	7.9	-36.2	-59.5	0	0	-2.2	-14.5	-38.7	-18.2	-22.9	-35	0.103

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.228 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.83 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.82 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.71 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.29 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	400	30	0.88	0.894	10723.4	1	10723.4
Piattabanda inferiore DX	400	30	0.88	0.894	10723.4	1	10723.4

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1850
σ_{cr0E} (N/mm ²)	17.99
σ_{sup} (N/mm ²)	-86.52
σ_{inf} (N/mm ²)	-55.64
Ψ	0.64
K_σ	4.84
λ_p	2.02
b_c (mm)	1850
$b_{c, sup}$ (mm)	849.23
$b_{c, sup}$ (mm)	1000.77

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	212 di 830

D_{loc}	0.45
D_{ceff} (mm)	825.47
$D_{ceff sup}$ (mm)	378.93
$D_{ceff sup}$ (mm)	446.54
ϕ_{foro} (mm)	1024.53

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.529E+4	1455.4	9.187E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge inf}$	1.801E+4	530.4	1.503E+9
$A_{c, tot}$	3.33E+4	955	9.497E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, eff Edge sup}$	6.821E+3	1690.5	8.161E+7
$A_{c, eff 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff Edge inf}$	8.038E+3	253.3	1.336E+8
$A_{c, eff tot}$	1.486E+4	913	7.837E+9
$A_{c, eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr, p}$ (p)	87.11	$\sigma_{cr, c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.611
λ_p	2.019	λ_c	0.446
ρ_p	0.446	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	6.821E+3	1690.5	8.161E+7
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.038E+3	253.3	1.336E+8
Totale	1.486E+4	913	7.837E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.844E+4	988.8	-1.613E+9
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.553E+3	15	-1.915E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	4.931E+4	1.188E+5	2.183E+5	1.188E+5	2.183E+5	5.967E+4
z_G (mm)	779.998	1540.359	1786.417	1540.359	1786.417	1005.855
Δz_{Geff} (mm)	26.99	-100.63	-80.36	-100.63	-80.36	-35.26

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	213 di 830

$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	3.667E+10	8.595E+10	1.025E+11	8.595E+10	1.025E+11	5.125E+10
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-4.701E+7	-5.58E+7	-5.736E+7	-5.58E+7	-5.736E+7	-5.095E+7
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-4.889E+7	-5.691E+7	-5.834E+7	-5.691E+7	-5.834E+7	-5.252E+7
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	3.334E+7	2.531E+8	1.095E+9	2.531E+8	1.095E+9	5.863E+7
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	3.274E+7	2.39E+8	9.022E+8	2.39E+8	9.022E+8	5.732E+7
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	2.206E+8	7.137E+8	2.206E+8	7.137E+8	5.546E+7
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	1.955E+8	5.293E+8	1.955E+8	5.293E+8	5.261E+7
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.344E+8	2.604E+8	1.344E+8	2.604E+8	4.365E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.246E+8	2.31E+8	1.246E+8	2.31E+8	4.187E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	1.641E+7	3.271E+7	3.799E+7	3.271E+7	3.799E+7	2.125E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	2.532E+7	4.307E+7	5.105E+7	4.307E+7	5.105E+7	2.951E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	1.443E+7	4.204E+7	5.097E+7	4.204E+7	5.097E+7	2.263E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.287E-291	3.749E+7	4.962E+7	3.749E+7	4.962E+7	1.114E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	30.3
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.489E+5	0E+00	1.007E+5	0E+00
$\Delta M_{non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	4.251E+5	0E+00	2.295E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	-0.2	0	-1.7	0	0	0	-1.9	-1.8	0	0.9	0	-2.8	0.151
σ_7	0	-3.3	-10.3	-29.4	-58.1	0	0	-32.7	-11.5	-41.3	5	29.9	-39.2	0.1
σ_6	0	-2.3	-8.5	-31.3	-60.3	0	0	-33.6	-12.3	-42.4	2.5	24.8	-43.4	0.111
σ_5	0	-0.1	0	-1.9	0	0	0	-2	-2	0	0.3	0	-3.7	0.198
σ_4	-41.9	-1.9	-7.8	-32.1	-61.1	0	0	-75.9	-12.6	-42.8	1.4	22.7	-87.1	0.258
σ_3	-41.2	-1.8	-7.6	-32.3	-61.3	0	0	-75.2	-12.7	-43	1.2	22.2	-86.7	0.257
σ_2	0	0	0	-35.6	-70.8	0	0	-35.6	-13.1	-47.9	0	0	-48.6	0.144
σ_1	28.1	7.9	8.5	-50.1	-81.3	0	0	-14.2	-20.2	-53.3	-22.3	-24.8	-56.7	0.168
σ_0	29.2	8	8.8	-50.4	-81.7	0	0	-13.2	-20.3	-53.5	-22.7	-25.6	-56.3	0.166

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.258 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.94 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.02 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.84 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.73 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	214 di 830

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_t)^{0.5} = 52.317 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.797E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.162, & \eta &= 1.2, & K_t &= 6.196 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 3.797E+6 \text{ N}, & \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} &= 0E+00 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.612, & \lambda_w &= 1.356, & \tau_{cr} &= 111.4, & C &= 1074.8 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= -7.855E+7 \text{ Nm}, & M_{F,Rd} &= 1.469E+7 \text{ Nm}, & M_{Ed} / M_{F,Rd} &= -5.346 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 7.8E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.797E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.098, & (&=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.098, & \eta_i &= \max(\eta_i) = 0.258 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{F,Rd} > 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N074F T1N074F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3864 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.526E+5	1.526E+5	1.526E+5	2.521E+5	9.345E+4

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	215 di 830

Z_G (mm)	775.247	1417.146	1417.146	1417.146	1678.889	997.914
J_y (mm ⁴)	4.393E+10	1.101E+11	1.101E+11	1.101E+11	1.373E+11	6.728E+10
$W_{y,0}$ (mm ³)	-5.666E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-8.18E+7	-6.742E+7
$W_{y,1}$ (mm ³)	-5.934E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-8.354E+7	-6.987E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	3.976E+7	2.379E+8	2.379E+8	2.379E+8	6.828E+8	7.627E+7
$W_{y,4}$ (mm ³)	3.906E+7	2.28E+8	2.28E+8	2.28E+8	6.211E+8	7.458E+7
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	2.147E+8	2.147E+8	2.147E+8	5.469E+8	7.218E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.956E+8	1.956E+8	1.956E+8	4.561E+8	6.85E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.443E+8	1.443E+8	1.443E+8	2.74E+8	5.691E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.355E+8	1.355E+8	1.355E+8	2.492E+8	5.46E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	2.122E+7	3.919E+7	3.919E+7	3.919E+7	4.652E+7	2.745E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.67E+7	5.829E+7	5.829E+7	5.829E+7	7.354E+7	3.672E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.449E+7	5.615E+7	5.615E+7	5.615E+7	7.314E+7	2.894E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	1.863E-9	5E+7	5E+7	5E+7	7.039E+7	1.735E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-8.12E+5	2.34E+6	0E+00
2a	0E+00	-4.48E+5	1.64E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-2E+3	3.61E+4	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	0E+00	1.37E+4	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-1.15E+5	2.13E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-1.38E+6	6.16E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1555.98	0.82	-0.24	4
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	6.155E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-5.076E+7	M _{Rd} (Nm)	2.575E+7	M _{Ed} (Nm)	6.155E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.847E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.139	M _{Ed} /M _{Rd}	0.239	M _{Ed} /M _{Rd}	0.216

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	216 di 830

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.7	0	-1.6	0	0	0	-0.9	-1.8	0	1.4	0	-1.4	0.072
σ_7	0	11.4	28.8	-27.4	-44.6	0	0	-16.1	-11.3	-30.3	7.8	37.4	-19.6	0.05
σ_6	0	8.4	24	-27.5	-44.7	0	0	-19.1	-11.3	-30.4	4.7	31.1	-25.7	0.066
σ_5	0	0.5	0	-1.6	0	0	0	-1.2	-1.8	0	0.6	0	-2.4	0.126
σ_4	59.8	7.2	22	-27.5	-44.7	0	0	39.5	-11.3	-30.4	3.4	28.5	31.6	0.093
σ_3	58.7	6.9	21.5	-27.5	-44.7	0	0	38.1	-11.3	-30.4	3.1	27.9	29.9	0.088
σ_2	0	0	0	-27.7	-45.2	0	0	-27.7	-11.3	-30.6	0	0	-39	0.115
σ_1	-39.3	-20.6	-23.5	-28.1	-45.7	0	0	-88.1	-11.5	-30.8	-25.5	-30.5	-125.1	0.37
σ_0	-41.2	-21.1	-24.4	-28.2	-45.7	0	0	-90.5	-11.5	-30.8	-26	-31.6	-128	0.379

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.379 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.91 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.19 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.35 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.37 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1845
σ_{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ_{sup} (N/mm ²)	27.51
σ_{inf} (N/mm ²)	-136.76
Ψ	-0.2
K_σ	9.47
λ_p	1.3
b_c (mm)	1536.07
$b_{c, sup}$ (mm)	921.64
$b_{c, sup}$ (mm)	614.43
ρ_{loc}	0.68
b_{ceff} (mm)	1044.65
$b_{ceff, sup}$ (mm)	626.79
$b_{ceff, sup}$ (mm)	417.86
ϕ_{Foro} (mm)	491.43

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	217 di 830

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	$A \text{ (mm}^2\text{)}$	$z_G \text{ (mm)}$	$J_y \text{ (mm}^4\text{)}$
$A_{c, \text{Edge sup}}$	1.843E+4	1110.3	1.305E+9
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, \text{Edge inf}}$	1.229E+4	342.2	3.866E+8
$A_{c, \text{tot}}$	3.072E+4	803	6.041E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	$A \text{ (mm}^2\text{)}$	$z_G \text{ (mm)}$	$J_y \text{ (mm}^4\text{)}$
$A_{c, \text{eff Edge sup}}$	1.254E+4	1257.7	4.104E+8
$A_{c, \text{eff 1}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, \text{eff 2}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, \text{eff Edge inf}}$	8.357E+3	243.9	1.216E+8
$A_{c, \text{eff tot}}$	2.089E+4	852.2	5.685E+9
$A_{c, \text{eff, loc}}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr, p} \text{ (p)}$	211.45	$\sigma_{cr, c} \text{ (c)}$	1
$\beta_{ac} \text{ (p)}$	1	$\beta_{ac} \text{ (c)}$	8.356
λ_p	1.296	λ_c	0.68
ρ_p	0.68	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	$A \text{ (mm}^2\text{)}$	$z_G \text{ (mm)}$	$J_y \text{ (mm}^4\text{)}$
Edge sup	1.254E+4	1257.7	4.104E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.357E+3	243.9	1.216E+8
Totale	2.089E+4	852.2	5.685E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	$\Delta A \text{ (mm}^2\text{)}$	$z_G \text{ (mm)}$	$\Delta J_y \text{ (mm}^4\text{)}$
Anima	-9.829E+3	698.6	-1.978E+8
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
$A \text{ (mm}^2\text{)}$	6.807E+4	1.427E+5	2.423E+5	1.427E+5	2.423E+5	8.362E+4
$z_G \text{ (mm)}$	786.318	1466.629	1718.658	1466.629	1718.658	1033.097
$\Delta z_{G \text{eff}} \text{ (mm)}$	-11.07	-49.48	-39.77	-49.48	-39.77	-35.18
$J_{y, \text{eff}} \text{ (mm}^4\text{)}$	4.366E+10	1.045E+11	1.273E+11	1.045E+11	1.273E+11	6.609E+10
$W_{y, 0 \text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	-5.553E+7	-7.125E+7	-7.407E+7	-7.125E+7	-7.407E+7	-6.398E+7
$W_{y, 1 \text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	-5.812E+7	-7.299E+7	-7.561E+7	-7.299E+7	-7.561E+7	-6.622E+7
$W_{y, 3 \text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	3.992E+7	2.528E+8	7.89E+8	2.528E+8	7.89E+8	7.804E+7
$W_{y, 4 \text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	3.921E+7	2.411E+8	7.02E+8	2.411E+8	7.02E+8	7.624E+7
$W_{y, 5 \text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	1E+300	2.255E+8	6.023E+8	2.255E+8	6.023E+8	7.369E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	218 di 830

$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	2.035E+8	4.871E+8	2.035E+8	4.871E+8	6.98E+7
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.465E+8	2.759E+8	1.465E+8	2.759E+8	5.763E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.369E+8	2.49E+8	1.369E+8	2.49E+8	5.522E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	2.153E+7	4.058E+7	4.763E+7	4.058E+7	4.763E+7	2.844E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	2.631E+7	5.352E+7	6.595E+7	5.352E+7	6.595E+7	3.511E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	1.435E+7	5.181E+7	6.569E+7	5.181E+7	6.569E+7	2.794E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.281E-291	4.631E+7	6.347E+7	4.631E+7	6.347E+7	1.68E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	15.86
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.486E+5	0E+00	1.005E+5	0E+00
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	2.09E+5	0E+00	1.136E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.7	0	-1.7	0	0	0	-0.9	-1.8	0	1.4	0	-1.4	0.073
σ_7	0	11.2	28.5	-27.9	-47.3	0	0	-16.7	-11.3	-32.2	7.7	36.9	-20.3	0.052
σ_6	0	8.1	23.5	-28.4	-47.9	0	0	-20.3	-11.5	-32.5	4.4	30.5	-27.5	0.07
σ_5	0	0.4	0	-1.7	0	0	0	-1.3	-1.9	0	0.6	0	-2.6	0.136
σ_4	59.6	6.8	21.5	-28.6	-48.1	0	0	37.8	-11.6	-32.7	3	27.9	29.2	0.086
σ_3	58.5	6.5	21	-28.6	-48.1	0	0	36.4	-11.6	-32.7	2.7	27.3	27.4	0.081
σ_2	0	0	0	-29.6	-50.5	0	0	-29.6	-11.8	-34.2	0	0	-41.4	0.122
σ_1	-40.2	-22.5	-24.8	-33	-53.3	0	0	-95.6	-13.5	-35.9	-28.2	-32.1	-137.3	0.406
σ_0	-42	-23	-25.7	-33	-53.4	0	0	-98.1	-13.5	-35.9	-28.7	-33.3	-140.4	0.415

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.415 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.94 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.27 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.38 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.56 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.554 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.903E+6$ N

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	219 di 830

Essendo:

$$a/h_w = 2.094, \quad \eta = 1.2, \quad K_{\tau} = 6.252$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.708E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.951E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.685, \quad \lambda_w = 1.212, \quad \tau_{cr} = 139.6, \quad C = 1055$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.04E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.76E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.591$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.903E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.281, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.293, \quad \eta_i = \max(\eta_i) = 0.415$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N077I T1N077I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x30 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1830 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3914 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.079E+5	1.878E+5	1.878E+5	1.878E+5	2.873E+5	1.287E+5
Z _G (mm)	815.267	1353.057	1353.057	1353.057	1604.936	1019.097
J _y (mm ⁴)	6.588E+10	1.399E+11	1.399E+11	1.399E+11	1.751E+11	9.391E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.081E+7	-1.034E+8	-1.034E+8	-1.034E+8	-1.091E+8	-9.215E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.498E+7	-1.066E+8	-1.066E+8	-1.066E+8	-1.119E+8	-9.592E+7
W _{y,3} (mm ³)	6.246E+7	2.707E+8	2.707E+8	2.707E+8	6.605E+8	1.104E+8
W _{y,4} (mm ³)	6.074E+7	2.559E+8	2.559E+8	2.559E+8	5.933E+8	1.066E+8

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	220 di 830

$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	2.425E+8	2.425E+8	2.425E+8	5.385E+8	1.031E+8
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	2.232E+8	2.232E+8	2.232E+8	4.668E+8	9.773E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.692E+8	1.692E+8	1.692E+8	3.044E+8	8.09E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.596E+8	1.596E+8	1.596E+8	2.801E+8	7.755E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	3.181E+7	5.332E+7	5.332E+7	5.332E+7	6.34E+7	3.996E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	3.902E+7	7.401E+7	7.401E+7	7.401E+7	9.279E+7	5.147E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	2.567E+7	7.08E+7	7.08E+7	7.08E+7	9.194E+7	4.278E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	-1.118E-8	5.804E+7	5.804E+7	5.804E+7	8.522E+7	2.2E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	1.27E+6	7.37E+6	0E+00
2a	0E+00	6.87E+5	4.3E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	7.1E+3	4.73E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	2.8E+3	1.79E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	8.76E+5	4.31E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	2.84E+6	1.61E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	76.25	1557.89	0.83	-0.61	4
Piattabanda superiore	12.93				1
Piattabanda inferiore	12.2				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	1.605E+7	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-6.284E+7	M _{Rd} (Nm)	3.589E+7	M _{Ed} (Nm)	1.605E+7
				M _{Rd} (Nm)	3.776E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.113	M _{Ed} /M _{Rd}	0.447	M _{Ed} /M _{Rd}	0.425

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	1.6	0	-1.3	0	0	0	0	-1.6	0	2.5	0	0	0
σ ₇	0	25.4	53.2	-22.2	-32.2	0	0	21	-9.9	-22	14.2	53.3	52.3	0.134

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	221 di 830

σ_6	0	19.3	44	-22.3	-32.3	0	0	11.7	-9.9	-22	9.2	44.1	33.8	0.086
σ_5	0	1.1	0	-1.3	0	0	0	0	-1.6	0	1.3	0	0	0
σ_4	121.4	16.8	40.4	-22.3	-32.4	0	0	129.3	-9.9	-22	7.3	40.4	147.7	0.437
σ_3	118	15.9	39	-22.3	-32.4	0	0	124.6	-9.9	-22	6.5	39.1	141.6	0.419
σ_2	0	0	0	-22.5	-32.8	0	0	-32.8	-9.9	-22.2	0	0	-55	0.163
σ_1	-86.7	-40.4	-44.9	-22.9	-33.3	0	0	-164.9	-10.1	-22.4	-38.5	-44.9	-232.3	0.687
σ_0	-91.2	-41.6	-46.7	-23	-33.3	0	0	-171.3	-10.1	-22.4	-39.5	-46.8	-240.4	0.711

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.711 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.28 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.27 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.17 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -0.58 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	30	---	---	---	1	12000
Piattabanda superiore DX	400	30	---	---	---	1	12000
Piattabanda inferiore SX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6
Piattabanda inferiore DX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1830
σ_{cr0E} (N/mm ²)	32.68
σ_{sup} (N/mm ²)	142.95
σ_{inf} (N/mm ²)	-243.93
ψ	-0.59
K_σ	14.85
λ_p	0.86
b_c (mm)	1153.83
$b_{c, sup}$ (mm)	692.3
$b_{c, sup}$ (mm)	461.53
ϕ_{loc}	0.99
b_{ceff} (mm)	1139.78
$b_{ceff, sup}$ (mm)	683.87
$b_{ceff, sup}$ (mm)	455.91
ϕ_{foro} (mm)	14.05

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_c (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge, sup}$	1.662E+4	847.7	6.636E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	222 di 830

$A_{c, \text{Edge inf}}$	1.108E+4	270.8	1.966E+8
$A_{c, \text{tot}}$	2.769E+4	616.9	3.072E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilità locale (Comb. Mmax)

	$A \text{ (mm}^2\text{)}$	$z_G \text{ (mm)}$	$J_y \text{ (mm}^4\text{)}$
$A_{c, \text{eff Edge sup}}$	1.641E+4	851.9	6.397E+8
$A_{c, \text{eff 1}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, \text{eff 2}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, \text{eff Edge inf}}$	1.094E+4	268	1.895E+8
$A_{c, \text{eff tot}}$	2.735E+4	618.3	3.068E+9
$A_{c, \text{eff, loc}}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilità globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr, p} \text{ (p)}$	485.45	$\sigma_{cr, c} \text{ (c)}$	1
$\beta_{ac} \text{ (p)}$	1	$\beta_{ac} \text{ (c)}$	7.053
λ_p	0.855	λ_c	0.988
ρ_p	0.988	ρ_c	

Anima depurata per instabilità locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	$A \text{ (mm}^2\text{)}$	$z_G \text{ (mm)}$	$J_y \text{ (mm}^4\text{)}$
Edge sup	1.641E+4	851.9	6.397E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	1.094E+4	268	1.895E+8
Totale	2.735E+4	618.3	3.068E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	$\Delta A \text{ (mm}^2\text{)}$	$z_G \text{ (mm)}$	$\Delta J_y \text{ (mm}^4\text{)}$
Anima	-3.371E+2	502.9	-5.542E+3
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.563E+3	20	-3.417E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
$A \text{ (mm}^2\text{)}$	1.05E+5	1.849E+5	2.844E+5	1.849E+5	2.844E+5	1.258E+5
$z_G \text{ (mm)}$	835.676	1373.089	1620.524	1373.089	1620.524	1040.841
$\Delta z_{\text{Geff}} \text{ (mm)}$	-20.41	-20.03	-15.59	-20.03	-15.59	-21.74
$J_{y, \text{eff}} \text{ (mm}^4\text{)}$	6.419E+10	1.351E+11	1.681E+11	1.351E+11	1.681E+11	9.12E+10
$W_{y, 0\text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	-7.681E+7	-9.837E+7	-1.038E+8	-9.837E+7	-1.038E+8	-8.763E+7
$W_{y, 1\text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	-8.067E+7	-1.013E+8	-1.064E+8	-1.013E+8	-1.064E+8	-9.113E+7
$W_{y, 3\text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	6.206E+7	2.718E+8	6.74E+8	2.718E+8	6.74E+8	1.1E+8
$W_{y, 4\text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	6.031E+7	2.563E+8	6.016E+8	2.563E+8	6.016E+8	1.062E+8
$W_{y, 5\text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	1E+300	2.425E+8	5.433E+8	2.425E+8	5.433E+8	1.026E+8
$W_{y, 6\text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	1E+300	2.225E+8	4.678E+8	2.225E+8	4.678E+8	9.711E+7
$W_{y, 7\text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	1E+300	1.674E+8	3.005E+8	1.674E+8	3.005E+8	8.006E+7
$W_{y, 8\text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	1E+300	1.576E+8	2.759E+8	1.576E+8	2.759E+8	7.67E+7
$S_{y, 1\text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	3.054E+7	5.066E+7	5.992E+7	5.066E+7	5.992E+7	3.822E+7
$S_{y, 2\text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	3.802E+7	7.169E+7	8.952E+7	7.169E+7	8.952E+7	5.006E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	223 di 830

$S_{y,3eff}$ (mm ³)	2.518E+7	6.872E+7	8.877E+7	6.872E+7	8.877E+7	4.181E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.232E-291	5.644E+7	8.242E+7	5.644E+7	8.242E+7	2.155E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	9.185E+4	0E+00	6.21E+4	0E+00
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	8.461E+4	0E+00	4.452E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	1.6	0	-1.3	0	0	0	0	-1.6	0	2.5	0	0	0
σ_7	0	25.7	53.8	-22.1	-31.9	0	0	21.9	-9.8	-21.7	14.3	53.8	54	0.138
σ_6	0	19.3	44.3	-22.3	-32.2	0	0	12.2	-9.9	-21.9	9.2	44.4	34.7	0.089
σ_5	0	1.1	0	-1.3	0	0	0	0	-1.6	0	1.3	0	0	0
σ_4	122.2	16.8	40.5	-22.3	-32.3	0	0	130.5	-9.9	-22	7.2	40.6	149.1	0.441
σ_3	118.8	15.8	39.1	-22.4	-32.3	0	0	125.6	-9.9	-22	6.4	39.2	142.8	0.422
σ_2	0	0	0	-22.8	-33.6	0	0	-33.6	-10	-22.7	0	0	-56.3	0.167
σ_1	-91.4	-42.5	-47.2	-24.2	-35.1	0	0	-173.7	-10.6	-23.6	-40.5	-47.3	-244.6	0.723
σ_0	-96	-43.8	-49.1	-24.2	-35.2	0	0	-180.3	-10.6	-23.6	-41.5	-49.2	-253.1	0.749

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.749 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.32 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.27 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.25 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -0.59 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 76.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.396 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 6.856E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 2.139, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.214$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 6.76E+6 \text{ N,} \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 9.621E+4 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.826, \quad \lambda_w = 1.005, \quad \tau_{cr} = 203.1, \quad C = 1103.2$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 2.218E+7 \text{ Nm,} \quad M_{f,Rd} = 2.488E+7 \text{ Nm,} \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.891$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	224 di 830

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 1.029E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.856E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.415, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{b,Rd} = 0.421, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.749$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{e,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N079I T1N079I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3923 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	--

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.526E+5	1.526E+5	1.526E+5	2.521E+5	9.345E+4
z _G (mm)	775.247	1417.146	1417.146	1417.146	1678.889	997.914
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.101E+11	1.101E+11	1.101E+11	1.373E+11	6.728E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-8.18E+7	-6.742E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-8.354E+7	-6.987E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.379E+8	2.379E+8	2.379E+8	6.828E+8	7.627E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	2.28E+8	2.28E+8	2.28E+8	6.211E+8	7.458E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.147E+8	2.147E+8	2.147E+8	5.469E+8	7.218E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.956E+8	1.956E+8	1.956E+8	4.561E+8	6.85E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.443E+8	1.443E+8	1.443E+8	2.74E+8	5.691E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.355E+8	1.355E+8	1.355E+8	2.492E+8	5.46E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.919E+7	3.919E+7	3.919E+7	4.652E+7	2.745E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	225 di 830

$S_{y,2}$ (mm ³)	2.67E+7	5.829E+7	5.829E+7	5.829E+7	7.354E+7	3.672E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.449E+7	5.615E+7	5.615E+7	5.615E+7	7.314E+7	2.894E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	1.863E-9	5E+7	5E+7	5E+7	7.039E+7	1.735E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	8.68E+5	2.19E+6	0E+00
2a	0E+00	4.69E+5	1.61E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	6.8E+3	1.4E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	2.7E+3	4.5E+3	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	6.69E+4	1.89E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	1.41E+6	5.71E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1555.98	0.82	-0.22	4
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	5.707E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-5.076E+7	M _{Rd} (Nm)	2.575E+7	M _{Ed} (Nm)	5.707E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.847E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.139	M _{Ed} /M _{Rd}	0.222	M _{Ed} /M _{Rd}	0.2

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.7	0	-1.6	0	0	0	-0.9	-1.8	0	1.2	0	-1.5	0.082
σ_7	0	11.1	28.2	-27.6	-45	0	0	-16.5	-11.3	-30.5	6.9	33.2	-20.9	0.053
σ_6	0	8.2	23.5	-27.6	-45	0	0	-19.4	-11.3	-30.5	4.1	27.5	-26.6	0.068
σ_5	0	0.4	0	-1.6	0	0	0	-1.2	-1.8	0	0.6	0	-2.5	0.131
σ_4	56.2	7	21.6	-27.6	-45	0	0	35.6	-11.3	-30.5	3	25.3	27.3	0.081
σ_3	55.2	6.8	21.1	-27.6	-45	0	0	34.3	-11.3	-30.5	2.8	24.7	25.8	0.076
σ_2	0	0	0	-27.7	-45.2	0	0	-27.7	-11.3	-30.6	0	0	-39	0.115

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	226 di 830

σ_1	-37	-20.2	-23	-27.9	-45.4	0	0	-85	-11.4	-30.6	-22.6	-27	-119	0.352
σ_0	-38.7	-20.7	-23.8	-27.9	-45.4	0	0	-87.3	-11.4	-30.6	-23.1	-28	-121.7	0.36

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.36 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.94 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.2 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.54 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.46 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1845
σ_{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ_{sup} (N/mm ²)	23.4
σ_{inf} (N/mm ²)	-130.55
ψ	-0.18
K_σ	9.25
λ_p	1.31
b _c (mm)	1564.57
b _{c sup} (mm)	938.74
b _{c sup} (mm)	625.83
ρ_{loc}	0.67
b _{ceff} (mm)	1052.2
b _{ceff sup} (mm)	631.32
b _{ceff sup} (mm)	420.88
ϕ_{foro} (mm)	512.36

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.877E+4	1130.2	1.379E+9
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.252E+4	347.9	4.085E+8
A _{c tot}	3.129E+4	817.3	6.383E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	227 di 830

	$A (mm^2)$	$z_G (mm)$	$J_y (mm^4)$
$A_{c,eff} \text{ Edge sup}$	1.263E+4	1283.9	4.194E+8
$A_{c,eff} 1$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff} 2$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff} \text{ Edge inf}$	8.418E+3	245.4	1.243E+8
$A_{c,eff} \text{ tot}$	2.104E+4	868.5	5.99E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p} (p)$	206.56	$\sigma_{cr,c} (c)$	1
$\beta_{ac} (p)$	1	$\beta_{ac} (c)$	8.483
λ_p	1.311	λ_c	0.673
ρ_p	0.673	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	$A (mm^2)$	$z_G (mm)$	$J_y (mm^4)$
Edge sup	1.263E+4	1283.9	4.194E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.418E+3	245.4	1.243E+8
Totale	2.104E+4	868.5	5.99E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	$\Delta A (mm^2)$	$z_G (mm)$	$\Delta J_y (mm^4)$
Anima	-1.025E+4	712.1	-2.242E+8
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
$A (mm^2)$	6.765E+4	1.423E+5	2.419E+5	1.423E+5	2.419E+5	8.32E+4
$z_G (mm)$	784.817	1467.918	1719.853	1467.918	1719.853	1033.119
$\Delta z_{Geff} (mm)$	-9.57	-50.77	-40.96	-50.77	-40.96	-35.21
$J_{y,eff} (mm^4)$	4.366E+10	1.044E+11	1.271E+11	1.044E+11	1.271E+11	6.611E+10
$W_{y,0eff} (mm^3)$	-5.563E+7	-7.114E+7	-7.391E+7	-7.114E+7	-7.391E+7	-6.399E+7
$W_{y,1eff} (mm^3)$	-5.822E+7	-7.288E+7	-7.545E+7	-7.288E+7	-7.545E+7	-6.624E+7
$W_{y,3eff} (mm^3)$	3.986E+7	2.534E+8	7.938E+8	2.534E+8	7.938E+8	7.807E+7
$W_{y,4eff} (mm^3)$	3.915E+7	2.417E+8	7.056E+8	2.417E+8	7.056E+8	7.626E+7
$W_{y,5eff} (mm^3)$	1E+300	2.26E+8	6.049E+8	2.26E+8	6.049E+8	7.371E+7
$W_{y,6eff} (mm^3)$	1E+300	2.039E+8	4.886E+8	2.039E+8	4.886E+8	6.982E+7
$W_{y,7eff} (mm^3)$	1E+300	1.467E+8	2.763E+8	1.467E+8	2.763E+8	5.764E+7
$W_{y,8eff} (mm^3)$	1E+300	1.37E+8	2.492E+8	1.37E+8	2.492E+8	5.524E+7
$S_{y,1eff} (mm^3)$	2.148E+7	4.061E+7	4.767E+7	4.061E+7	4.767E+7	2.844E+7
$S_{y,2eff} (mm^3)$	2.636E+7	5.34E+7	6.573E+7	5.34E+7	6.573E+7	3.511E+7
$S_{y,3eff} (mm^3)$	1.437E+7	5.17E+7	6.547E+7	5.17E+7	6.547E+7	2.794E+7
$S_{y,4eff} (mm^3)$	1.282E-291	4.621E+7	6.326E+7	4.621E+7	6.326E+7	1.68E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	228 di 830

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	17.22
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.487E+5	0E+00	1.005E+5	0E+00
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	2.145E+5	0E+00	1.17E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.7	0	-1.7	0	0	0	-1	-1.8	0	1.2	0	-1.6	0.084
σ_7	0	11	27.9	-28.1	-47.9	0	0	-17.2	-11.4	-32.5	6.8	32.7	-21.7	0.055
σ_6	0	7.9	23	-28.6	-48.4	0	0	-20.7	-11.6	-32.8	3.9	27	-28.4	0.073
σ_5	0	0.4	0	-1.7	0	0	0	-1.3	-1.9	0	0.5	0	-2.6	0.141
σ_4	56.1	6.7	21.1	-28.7	-48.6	0	0	34	-11.6	-32.9	2.7	24.7	25	0.074
σ_3	55.1	6.3	20.6	-28.8	-48.7	0	0	32.6	-11.7	-33	2.4	24.2	23.3	0.069
σ_2	0	0	0	-29.7	-50.8	0	0	-29.7	-11.8	-34.3	0	0	-41.5	0.123
σ_1	-37.7	-22.1	-24.3	-32.8	-53.2	0	0	-92.6	-13.4	-35.9	-25	-28.5	-131	0.387
σ_0	-39.5	-22.6	-25.1	-32.9	-53.3	0	0	-94.9	-13.5	-36	-25.5	-29.5	-133.9	0.396

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.396 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.97 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.29 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.57 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.65 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.44 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.9E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 2.126, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.225$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.698E+6 \text{ N,} \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.018E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.683, \quad \lambda_w = 1.215, \quad \tau_{cr} = 139, \quad C = 1071.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 9.899E+6 \text{ Nm,} \quad M_{f,Rd} = 1.76E+7 \text{ Nm,} \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.563$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.9E+6$ N

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	229 di 830

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.289, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{b,w,Rd} = 0.301, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.396$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N092I T1N092I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.526E+5	1.526E+5	1.526E+5	2.521E+5	9.345E+4
Z _G (mm)	775.247	1417.146	1417.146	1417.146	1678.889	997.914
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.101E+11	1.101E+11	1.101E+11	1.373E+11	6.728E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-8.18E+7	-6.742E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-8.354E+7	-6.987E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.379E+8	2.379E+8	2.379E+8	6.828E+8	7.627E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	2.28E+8	2.28E+8	2.28E+8	6.211E+8	7.458E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.147E+8	2.147E+8	2.147E+8	5.469E+8	7.218E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.956E+8	1.956E+8	1.956E+8	4.561E+8	6.85E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.443E+8	1.443E+8	1.443E+8	2.74E+8	5.691E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.355E+8	1.355E+8	1.355E+8	2.492E+8	5.46E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.919E+7	3.919E+7	3.919E+7	4.652E+7	2.745E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.829E+7	5.829E+7	5.829E+7	7.354E+7	3.672E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.615E+7	5.615E+7	5.615E+7	7.314E+7	2.894E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	5E+7	5E+7	5E+7	7.039E+7	1.735E+7
η _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	230 di 830

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	7.76E+5	2.46E+6	0E+00
2a	0E+00	4.35E+5	1.72E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Isc	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	1.18E+4	1.9E+4	0E+00
Term.Isc	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	9.17E+4	2.18E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	1.31E+6	6.37E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	821.27	0.43	-2.15	3
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	6.375E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	3.242E+7	M _{Rd} (Nm)	2.575E+7	M _{Ed} (Nm)	6.375E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.36E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.088	M _{Ed} /M _{Rd}	0.248	M _{Ed} /M _{Rd}	0.27

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.8	0	0	0	0	0	0	1.8	0	1.4	0	0	0
σ ₇	0	11.9	30.2	0	0	0	0	30.2	11.4	30.9	8	38.3	99.4	0.254
σ ₆	0	8.8	25.1	0	0	0	0	25.1	11.4	30.8	4.8	31.8	87.8	0.224
σ ₅	0	0.5	0	0	0	0	0	0	1.8	0	0.6	0	0	0
σ ₄	62.9	7.5	23.1	0	0	0	0	85.9	11.4	30.8	3.5	29.2	146	0.432
σ ₃	61.7	7.2	22.6	0	0	0	0	84.3	11.4	30.8	3.2	28.6	143.7	0.425
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	11.3	30.6	0	0	30.6	0.09
σ ₁	-41.4	-21.6	-24.6	0	0	0	0	-66	11.1	30.3	-26.1	-31.2	-66.9	0.198
σ ₀	-43.3	-22.1	-25.5	0	0	0	0	-68.8	11.1	30.3	-26.7	-32.3	-70.9	0.21

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.432 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	231 di 830

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.76 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.48 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.99 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.94 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.297 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.845E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.168, & \eta &= 1.2, & K_\tau &= 6.191 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.685E+6 \text{ N}, & \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} &= 1.599E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.681, & \lambda_w &= 1.218, & \tau_{cr} &= 138.2, & C &= 1092.1 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 1.089E+7 \text{ Nm}, & M_{f,Rd} &= 1.627E+7 \text{ Nm}, & M_{Ed} / M_{f,Rd} &= 0.669 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.845E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.271, & (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.28, & \eta_1 &= \max(\eta_i) = 0.432 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\begin{aligned} \eta_3 &< 0.5, & M_{Ed} / M_{f,Rd} &< 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE} \end{aligned}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	232 di 830

Sezione T1N009F T1N009F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.556E+5	1.556E+5	1.556E+5	2.551E+5	9.645E+4
Z _G (mm)	816.585	1426.266	1426.266	1426.266	1681.372	1025.661
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.108E+11	1.108E+11	1.108E+11	1.375E+11	6.959E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-8.175E+7	-6.785E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-8.349E+7	-7.025E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.441E+8	2.441E+8	2.441E+8	6.92E+8	8.145E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.338E+8	2.338E+8	2.338E+8	6.287E+8	7.959E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.199E+8	2.199E+8	2.199E+8	5.529E+8	7.695E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2E+8	2E+8	2E+8	4.603E+8	7.292E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.47E+8	1.47E+8	1.47E+8	2.757E+8	6.029E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.378E+8	1.378E+8	1.378E+8	2.506E+8	5.778E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.945E+7	3.945E+7	3.945E+7	4.659E+7	2.823E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.88E+7	5.88E+7	5.88E+7	7.369E+7	3.804E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.674E+7	5.674E+7	5.674E+7	7.33E+7	3.074E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	4.932E+7	4.932E+7	4.932E+7	6.996E+7	1.691E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-8.15E+5	2.13E+6	0E+00
2a	0E+00	-4.03E+5	1.62E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.42E+5	4.81E+4	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-7.1E+4	-8.9E+3	0E+00

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	233 di 830

Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-6.51E+5	-1.76E+5	0E+00
Totale	-7.08E+6	-2.08E+6	3.61E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1630.98	0.87	-0.17	4
Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	3.612E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-5.177E+7	M _{Rd} (Nm)	2.658E+7	M _{Ed} (Nm)	3.612E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.879E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.137	M _{Ed} / M _{Rd}	0.136	M _{Ed} / M _{Rd}	0.125

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.7	0	-1.6	0	0	0	-0.9	-1.8	0	-0.1	0	-2.8	0.149
σ_7	0	11	26.8	-26.8	-43	0	0	-15.8	-11.2	-29.8	-0.6	-2.9	-27.7	0.071
σ_6	0	8.1	22.2	-26.9	-43.1	0	0	-18.8	-11.2	-29.7	-0.4	-2.4	-30.4	0.078
σ_5	0	0.4	0	-1.6	0	0	0	-1.2	-1.8	0	-0.1	0	-3	0.16
σ_4	48.6	6.9	20.3	-26.9	-43.2	0	0	28.6	-11.2	-29.7	-0.3	-2.2	17.1	0.051
σ_3	47.7	6.6	19.9	-27	-43.2	0	0	27.4	-11.2	-29.7	-0.3	-2.2	15.9	0.047
σ_2	0	0	0	-27.2	-43.8	0	0	-27.2	-11.2	-29.6	0	0	-38.3	0.113
σ_1	-35.1	-20.3	-23	-27.8	-44.5	0	0	-83.1	-11.1	-29.5	2.1	2.5	-92.1	0.272
σ_0	-36.6	-20.8	-23.8	-27.8	-44.5	0	0	-85.2	-11.1	-29.5	2.2	2.6	-94.2	0.279

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.279 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.9 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.17 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.81 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.02 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmin)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	234 di 830

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A \cdot \beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda superiore DX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

	Anima
b (mm)	1845
σ_{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ_{sup} (N/mm ²)	13.77
σ_{inf} (N/mm ²)	-101.68
ψ	-0.14
K_σ	8.84
λ_p	1.34
b _c (mm)	1625
b _{c sup} (mm)	975
b _{c sup} (mm)	650
ρ_{loc}	0.66
D _{ceff} (mm)	1069.35
D _{ceff sup} (mm)	641.61
D _{ceff sup} (mm)	427.74
ϕ_{foro} (mm)	555.65

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.95E+4	1172.5	1.545E+9
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.3E+4	360	4.577E+8
A _{c tot}	3.25E+4	847.5	7.152E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.283E+4	1339.2	4.402E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	8.555E+3	248.9	1.304E+8
A _{c,eff tot}	2.139E+4	903.1	6.673E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	197.39	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	8.109
λ_p	1.341	λ_c	0.658
ρ_p	0.658	ρ_c	

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	235 di 830

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.283E+4	1339.2	4.402E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.555E+3	248.9	1.304E+8
Totale	2.139E+4	903.1	6.673E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-1.111E+4	740.6	-2.859E+8
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.979E+4	1.444E+5	2.44E+5	1.444E+5	2.44E+5	8.534E+4
z _G (mm)	828.691	1479.021	1724.222	1479.021	1724.222	1062.788
λ _{zGeff} (mm)	-12.11	-52.76	-42.85	-52.76	-42.85	-37.13
J _{y,eff} (mm ⁴)	4.716E+10	1.049E+11	1.269E+11	1.049E+11	1.269E+11	6.828E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-5.691E+7	-7.09E+7	-7.359E+7	-7.09E+7	-7.359E+7	-6.425E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-5.942E+7	-7.262E+7	-7.512E+7	-7.262E+7	-7.512E+7	-6.644E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	4.486E+7	2.615E+8	8.146E+8	2.615E+8	8.146E+8	8.356E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	4.402E+7	2.491E+8	7.219E+8	2.491E+8	7.219E+8	8.156E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	2.325E+8	6.166E+8	2.325E+8	6.166E+8	7.874E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	2.093E+8	4.961E+8	2.093E+8	4.961E+8	7.445E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.496E+8	2.784E+8	1.496E+8	2.784E+8	6.112E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.396E+8	2.509E+8	1.396E+8	2.509E+8	5.85E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	2.271E+7	4.092E+7	4.779E+7	4.092E+7	4.779E+7	2.927E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.803E+7	5.357E+7	6.539E+7	5.357E+7	6.539E+7	3.625E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.698E+7	5.196E+7	6.515E+7	5.196E+7	6.515E+7	2.957E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.239E-291	4.538E+7	6.25E+7	4.538E+7	6.25E+7	1.634E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	21.63
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	1.568E+5	0E+00	1.06E+5	0E+00
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	2.228E+5	0E+00	1.224E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ _s	0	0.7	0	-1.6	0	0	0	-0.9	-1.8	0	-0.1	0	-2.9	0.152

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	236 di 830

σ_7	0	10.8	26.5	-27.4	-46.1	0	0	-16.6	-11.3	-31.9	-0.6	-2.9	-28.6	0.073
σ_6	0	7.7	21.7	-27.9	-46.7	0	0	-20.2	-11.5	-32.2	-0.4	-2.4	-32.1	0.082
σ_5	0	0.4	0	-1.7	0	0	0	-1.3	-1.8	0	0	0	-3.2	0.168
σ_4	48.4	6.5	19.8	-28.2	-47	0	0	26.8	-11.5	-32.3	-0.2	-2.2	15	0.044
σ_3	47.5	6.2	19.4	-28.2	-47	0	0	25.5	-11.6	-32.3	-0.2	-2.1	13.7	0.041
σ_2	0	0	0	-29.2	-49.5	0	0	-29.2	-11.7	-33.5	0	0	-40.9	0.121
σ_1	-35.9	-22.3	-24.3	-33	-52.6	0	0	-91.1	-13.2	-34.9	2.3	2.7	-102	0.302
σ_0	-37.5	-22.8	-25.2	-33.1	-52.7	0	0	-93.3	-13.2	-35	2.4	2.7	-104.2	0.308

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.308 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.94 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.26 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.85 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.15 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.98E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.033, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.308 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.73E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.504E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.688, \quad \lambda_w = 1.207, \quad \tau_{cr} = 140.8, \quad C = 1023.9 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 7.667E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.762E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.435 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.98E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} &= 0.418, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} &= 0.44, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.308 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N011F T1N011F

Caratteristiche generali

Dati principali

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	237 di 830

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x40 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1820 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.157E+5	1.955E+5	1.955E+5	1.955E+5	2.951E+5	1.364E+5
Z _G (mm)	885.685	1373.376	1373.376	1373.376	1611.775	1067.216
J _y (mm ⁴)	7.386E+10	1.419E+11	1.419E+11	1.419E+11	1.756E+11	9.915E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.339E+7	-1.033E+8	-1.033E+8	-1.033E+8	-1.089E+8	-9.29E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.734E+7	-1.064E+8	-1.064E+8	-1.064E+8	-1.117E+8	-9.652E+7
W _{y,3} (mm ³)	7.581E+7	2.916E+8	2.916E+8	2.916E+8	7.073E+8	1.251E+8
W _{y,4} (mm ³)	7.282E+7	2.694E+8	2.694E+8	2.694E+8	6.092E+8	1.191E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.549E+8	2.549E+8	2.549E+8	5.517E+8	1.149E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2.339E+8	2.339E+8	2.339E+8	4.768E+8	1.086E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.759E+8	1.759E+8	1.759E+8	3.09E+8	8.91E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.656E+8	1.656E+8	1.656E+8	2.84E+8	8.527E+7
S _{y,1} (mm ³)	3.463E+7	5.414E+7	5.414E+7	5.414E+7	6.367E+7	4.189E+7
S _{y,2} (mm ³)	4.321E+7	7.547E+7	7.547E+7	7.547E+7	9.332E+7	5.455E+7
S _{y,3} (mm ³)	3.182E+7	7.263E+7	7.263E+7	7.263E+7	9.258E+7	4.701E+7
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	5.642E+7	5.642E+7	5.642E+7	8.399E+7	2.1E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-1.12E+6	6.92E+6	0E+00
2a	0E+00	-5.71E+5	3.95E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.42E+5	7.54E+5	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-7.09E+4	3.45E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-7.89E+5	3.12E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-2.7E+6	1.51E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	238 di 830

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	75.83	1719.55	0.92	-0.49	4
Piattabanda superiore	9.7				1
Piattabanda inferiore	12.2				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	1.509E+7	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-6.546E+7	M _{Rd} (Nm)	3.763E+7	M _{Ed} (Nm)	1.509E+7
				M _{Rd} (Nm)	3.841E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.108	M _{Ed} /M _{Rd}	0.401	M _{Ed} /M _{Rd}	0.393

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	1.4	0	-1	0	0	0	0	-1.4	0	1.8	0	0	0
σ ₇	0	22.4	44.3	-17.3	-22.5	0	0	21.8	-8.6	-17.1	10.1	35.1	39.8	0.102
σ ₆	0	16.9	36.4	-18.4	-24	0	0	12.3	-9	-17.8	6.6	28.8	23.3	0.06
σ ₅	0	0.9	0	-1.1	0	0	0	0	-1.5	0	0.9	0	0	0
σ ₄	95	14.7	33.2	-18.8	-24.6	0	0	103.5	-9.1	-18	5.1	26.2	111.7	0.33
σ ₃	91.2	13.5	31.6	-19	-24.9	0	0	97.9	-9.2	-18.2	4.4	25	104.7	0.31
σ ₂	0	0	0	-21.6	-31	0	0	-31	-9.7	-20.9	0	0	-51.9	0.154
σ ₁	-79.2	-37.1	-40.9	-28.7	-38.8	0	0	-158.9	-12.8	-24.5	-28	-32.4	-215.7	0.638
σ ₀	-82.9	-38.2	-42.5	-28.9	-39.1	0	0	-164.5	-12.8	-24.6	-28.7	-33.6	-222.8	0.659

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.659 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.41 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.19 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.81 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -0.73 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β	A*β (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	40	---	---	---	1	16000
Piattabanda superiore DX	400	40	---	---	---	1	16000
Piattabanda inferiore SX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6
Piattabanda inferiore DX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	239 di 830

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

	Anima
b (mm)	1820
σ_{cr0E} (N/mm ²)	33.04
σ_{sup} (N/mm ²)	105.65
σ_{inf} (N/mm ²)	-226.54
ψ	-0.47
K_{σ}	12.87
λ_p	0.91
b _c (mm)	1241.18
b _{c sup} (mm)	744.71
b _{c sup} (mm)	496.47
ϕ_{loc}	0.93
b _{ceff} (mm)	1151.23
b _{ceff sup} (mm)	690.74
b _{ceff sup} (mm)	460.49
ϕ_{foro} (mm)	89.94

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.787E+4	908.8	8.26E+8
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.192E+4	288.2	2.447E+8
A _{c tot}	2.979E+4	660.6	3.824E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.658E+4	935.8	6.591E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	1.105E+4	270.2	1.953E+8
A _{c,eff tot}	2.763E+4	669.6	3.792E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	425.23	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	6.757
λ_p	0.914	λ_c	0.928
ρ_p	0.928	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.658E+4	935.8	6.591E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	240 di 830

Edge inf	1.105E+4	270.2	1.953E+8
Totale	2.763E+4	669.6	3.792E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-2.159E+3	545.5	-1.455E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.563E+3	20	-3.417E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.11E+5	1.908E+5	2.903E+5	1.908E+5	2.903E+5	1.317E+5
z_G (mm)	912.298	1400.921	1633.753	1400.921	1633.753	1096.148
Δz_{Geff} (mm)	-26.61	-27.55	-21.98	-27.55	-21.98	-28.93
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	7.161E+10	1.356E+11	1.665E+11	1.356E+11	1.665E+11	9.564E+10
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-7.849E+7	-9.677E+7	-1.019E+8	-9.677E+7	-1.019E+8	-8.725E+7
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-8.209E+7	-9.962E+7	-1.045E+8	-9.962E+7	-1.045E+8	-9.055E+7
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	7.556E+7	2.953E+8	7.358E+8	2.953E+8	7.358E+8	1.252E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	7.25E+7	2.716E+8	6.253E+8	2.716E+8	6.253E+8	1.19E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	2.562E+8	5.62E+8	2.562E+8	5.62E+8	1.147E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	2.341E+8	4.808E+8	2.341E+8	4.808E+8	1.082E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.74E+8	3.048E+8	1.74E+8	3.048E+8	8.824E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.635E+8	2.792E+8	1.635E+8	2.792E+8	8.435E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	3.341E+7	5.17E+7	6.041E+7	5.17E+7	6.041E+7	4.029E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	4.174E+7	7.208E+7	8.855E+7	7.208E+7	8.855E+7	5.248E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	3.097E+7	6.955E+7	8.793E+7	6.955E+7	8.793E+7	4.548E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.156E-291	5.422E+7	8.005E+7	5.422E+7	8.005E+7	2.04E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.222E+5	0E+00	8.263E+4	0E+00
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.164E+5	0E+00	6.277E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	1.4	0	-1	0	0	0	0	-1.3	0	1.8	0	0	0
σ_7	0	22.7	44.7	-17.1	-22.1	0	0	22.6	-8.5	-16.8	10.2	35.4	41.2	0.105
σ_6	0	16.9	36.5	-18.4	-24	0	0	12.5	-9	-17.7	6.5	28.9	23.6	0.06
σ_5	0	0.9	0	-1.1	0	0	0	0	-1.5	0	0.9	0	0	0
σ_4	95.4	14.5	33.2	-18.9	-24.7	0	0	103.9	-9.2	-18.1	5	26.3	112	0.331

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	241 di 830

σ_3	91.5	13.4	31.5	-19.2	-25.1	0	0	98	-9.3	-18.3	4.2	24.9	104.7	0.31
σ_2	0	0	0	-22.1	-32.1	0	0	-32.1	-9.8	-21.7	0	0	-53.8	0.159
σ_1	-84.2	-39.6	-43.6	-30.9	-41.7	0	0	-169.6	-13.7	-26.4	-29.9	-34.5	-230.5	0.682
σ_0	-88.1	-40.8	-45.3	-31.1	-42.1	0	0	-175.5	-13.8	-26.6	-30.7	-35.8	-237.9	0.704

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.704 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.44 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.2 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.89 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -0.77 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 75.833 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.681 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 6.948E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.06, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.282 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 6.796E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.513E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.835, \quad \lambda_w = 0.994, \quad \tau_{cr} = 207.6, \quad C = 1058.3 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 2.075E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 2.498E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.831 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 1.023E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.948E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.388, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.397, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.704 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\begin{aligned} \eta_3 &< 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE} \end{aligned}$$

Sezione T1N014I T1N014I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	242 di 830

Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.556E+5	1.556E+5	1.556E+5	2.551E+5	9.645E+4
z _G (mm)	816.585	1426.266	1426.266	1426.266	1681.372	1025.661
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.108E+11	1.108E+11	1.108E+11	1.375E+11	6.959E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-8.175E+7	-6.785E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-8.349E+7	-7.025E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.441E+8	2.441E+8	2.441E+8	6.92E+8	8.145E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.338E+8	2.338E+8	2.338E+8	6.287E+8	7.959E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.199E+8	2.199E+8	2.199E+8	5.529E+8	7.695E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2E+8	2E+8	2E+8	4.603E+8	7.292E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.47E+8	1.47E+8	1.47E+8	2.757E+8	6.029E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.378E+8	1.378E+8	1.378E+8	2.506E+8	5.778E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.945E+7	3.945E+7	3.945E+7	4.659E+7	2.823E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.88E+7	5.88E+7	5.88E+7	7.369E+7	3.804E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.674E+7	5.674E+7	5.674E+7	7.33E+7	3.074E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	4.932E+7	4.932E+7	4.932E+7	6.996E+7	1.691E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	7.68E+5	2.37E+6	0E+00
2a	0E+00	4.3E+5	1.53E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	2.63E+4	6.26E+5	0E+00
Rit.Isc	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	1.19E+4	2.87E+5	0E+00
Term.Isc	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	6.74E+5	-1.02E+5	0E+00
Totale	-7.08E+6	1.91E+6	4.71E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1630.98	0.87	-0.22	4

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	243 di 830

Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	4.713E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-5.177E+7	M _{Rd} (Nm)	2.658E+7	M _{Ed} (Nm)	4.713E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.879E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.137	M _{Ed} /M _{Rd}	0.177	M _{Ed} /M _{Rd}	0.164
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.7	0	-1.3	0	0	0	-0.7	-1.6	0	-0.1	0	-2.4	0.126
σ ₇	0	10.4	25.4	-22.9	-33.4	0	0	-12.5	-10.2	-24.9	-0.4	-1.7	-23	0.059
σ ₆	0	7.6	21	-24	-35.2	0	0	-16.4	-10.6	-25.7	-0.2	-1.4	-27.2	0.069
σ ₅	0	0.4	0	-1.5	0	0	0	-1	-1.7	0	0	0	-2.8	0.148
σ ₄	54.1	6.5	19.2	-24.5	-35.9	0	0	36.2	-10.7	-26	-0.2	-1.3	25.3	0.075
σ ₃	53.1	6.3	18.8	-24.6	-36.1	0	0	34.8	-10.8	-26.1	-0.1	-1.3	23.8	0.071
σ ₂	0	0	0	-27.2	-43.8	0	0	-27.2	-11.2	-29.6	0	0	-38.3	0.113
σ ₁	-39	-19.2	-21.8	-35	-52.7	0	0	-93.3	-14.6	-33.7	1.2	1.5	-106.7	0.315
σ ₀	-40.8	-19.7	-22.5	-35.2	-53	0	0	-95.7	-14.7	-33.8	1.3	1.5	-109.1	0.323

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.323 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.69 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.04 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.36 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.78 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda superiore DX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

	Anima
b (mm)	1845

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	244 di 830

σ_{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ_{sup} (N/mm ²)	21.58
σ_{inf} (N/mm ²)	-116.86
ψ	-0.18
K_{σ}	9.3
λ_p	1.31
b_c (mm)	1557.45
$b_{c, sup}$ (mm)	934.47
$b_{c, sup}$ (mm)	622.98
ρ_{loc}	0.67
b_{ceff} (mm)	1050.28
$b_{ceff, sup}$ (mm)	630.17
$b_{ceff, sup}$ (mm)	420.11
ϕ_{foro} (mm)	507.16

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge, sup}$	1.869E+4	1125.2	1.36E+9
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge, inf}$	1.246E+4	346.5	4.03E+8
$A_{c, tot}$	3.115E+4	813.7	6.296E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, eff, Edge, sup}$	1.26E+4	1277.4	4.171E+8
$A_{c, eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, Edge, inf}$	8.402E+3	245.1	1.236E+8
$A_{c, eff, tot}$	2.101E+4	864.4	5.913E+9
$A_{c, eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	<i>Piastra</i>		<i>Colonna</i>
$\sigma_{cr, p}$ (p)	207.74	$\sigma_{cr, c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	8.65
λ_p	1.307	λ_c	0.674
ρ_p	0.674	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.26E+4	1277.4	4.171E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.402E+3	245.1	1.236E+8
Totale	2.101E+4	864.4	5.913E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	245 di 830

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.014E+4	708.7	-2.174E+8
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.076E+4	1.454E+5	2.45E+5	1.454E+5	2.45E+5	8.631E+4
z_G (mm)	832.052	1476.32	1721.648	1476.32	1721.648	1062.913
Δz_{Geff} (mm)	-15.47	-50.05	-40.28	-50.05	-40.28	-37.25
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	4.717E+10	1.05E+11	1.272E+11	1.05E+11	1.272E+11	6.823E+10
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-5.669E+7	-7.11E+7	-7.391E+7	-7.11E+7	-7.391E+7	-6.419E+7
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-5.918E+7	-7.283E+7	-7.544E+7	-7.283E+7	-7.544E+7	-6.638E+7
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	4.501E+7	2.6E+8	8.036E+8	2.6E+8	8.036E+8	8.351E+7
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	4.416E+7	2.477E+8	7.135E+8	2.477E+8	7.135E+8	8.151E+7
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	2.314E+8	6.107E+8	2.314E+8	6.107E+8	7.869E+7
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	2.084E+8	4.925E+8	2.084E+8	4.925E+8	7.44E+7
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.492E+8	2.776E+8	1.492E+8	2.776E+8	6.108E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.393E+8	2.503E+8	1.393E+8	2.503E+8	5.846E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	2.281E+7	4.085E+7	4.772E+7	4.085E+7	4.772E+7	2.927E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	2.791E+7	5.383E+7	6.589E+7	5.383E+7	6.589E+7	3.624E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	1.693E+7	5.221E+7	6.564E+7	5.221E+7	6.564E+7	2.957E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.235E-291	4.559E+7	6.294E+7	4.559E+7	6.294E+7	1.633E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	17.4
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.573E+5	0E+00	1.064E+5	0E+00
$\Delta M_{non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	2.114E+5	0E+00	1.15E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.7	0	-1.4	0	0	0	-0.7	-1.6	0	-0.1	0	-2.4	0.127
σ_7	0	10.3	25	-23.4	-36.1	0	0	-13.2	-10.2	-26.7	-0.4	-1.7	-23.8	0.061
σ_6	0	7.3	20.6	-25	-38.4	0	0	-17.7	-10.8	-27.8	-0.2	-1.4	-28.7	0.073
σ_5	0	0.4	0	-1.5	0	0	0	-1.1	-1.8	0	0	0	-2.9	0.155
σ_4	53.7	6.2	18.8	-25.7	-39.3	0	0	34.2	-11.1	-28.3	-0.1	-1.3	23	0.068
σ_3	52.7	5.9	18.3	-25.8	-39.6	0	0	32.8	-11.2	-28.4	-0.1	-1.2	21.5	0.064
σ_2	0	0	0	-29	-48.9	0	0	-29	-11.7	-33.1	0	0	-40.7	0.12
σ_1	-40.1	-21	-23	-40.6	-60.7	0	0	-101.6	-17	-39	1.4	1.5	-117.3	0.347
σ_0	-41.9	-21.5	-23.8	-40.8	-61.2	0	0	-104.2	-17.1	-39.2	1.4	1.6	-119.9	0.355

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	246 di 830

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.355 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.72 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.12 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.4 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.91 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.297 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.902E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.168, & \eta &= 1.2, & K_\tau &= 6.191 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.685E+6 \text{ N}, & \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} &= 2.164E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.681, & \lambda_w &= 1.218, & \tau_{cr} &= 138.2, & C &= 1092.1 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 8.862E+6 \text{ Nm}, & M_{f,Rd} &= 1.762E+7 \text{ Nm}, & M_{Ed} / M_{f,Rd} &= 0.503 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.902E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.39, & (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.408, & \eta_1 &= \max(\eta_i) = 0.355 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N077I T1N077I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x30 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1830 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	247 di 830

Pioli diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3914 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.079E+5	1.878E+5	1.878E+5	1.878E+5	2.873E+5	1.287E+5
Z _G (mm)	815.267	1353.057	1353.057	1353.057	1604.936	1019.097
J _y (mm ⁴)	6.588E+10	1.399E+11	1.399E+11	1.399E+11	1.751E+11	9.391E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.081E+7	-1.034E+8	-1.034E+8	-1.034E+8	-1.091E+8	-9.215E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.498E+7	-1.066E+8	-1.066E+8	-1.066E+8	-1.119E+8	-9.592E+7
W _{y,3} (mm ³)	6.246E+7	2.707E+8	2.707E+8	2.707E+8	6.605E+8	1.104E+8
W _{y,4} (mm ³)	6.074E+7	2.559E+8	2.559E+8	2.559E+8	5.933E+8	1.066E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.425E+8	2.425E+8	2.425E+8	5.385E+8	1.031E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2.232E+8	2.232E+8	2.232E+8	4.668E+8	9.773E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.692E+8	1.692E+8	1.692E+8	3.044E+8	8.09E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.596E+8	1.596E+8	1.596E+8	2.801E+8	7.755E+7
S _{y,1} (mm ³)	3.181E+7	5.332E+7	5.332E+7	5.332E+7	6.34E+7	3.996E+7
S _{y,2} (mm ³)	3.902E+7	7.401E+7	7.401E+7	7.401E+7	9.279E+7	5.147E+7
S _{y,3} (mm ³)	2.567E+7	7.08E+7	7.08E+7	7.08E+7	9.194E+7	4.278E+7
S _{y,4} (mm ³)	-1.118E-8	5.804E+7	5.804E+7	5.804E+7	8.522E+7	2.2E+7
n _e	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	1.27E+6	7.37E+6	0E+00
2a	0E+00	6.87E+5	4.3E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	7.1E+3	4.73E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	2.8E+3	1.79E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	9.88E+5	3.08E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	2.95E+6	1.48E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	76.25	1557.89	0.83	-0.57	4
Piattabanda superiore	12.93				1
Piattabanda inferiore	12.2				4
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	248 di 830

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	1.482E+7	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-6.284E+7	M _{Rd} (Nm)	3.589E+7	M _{Ed} (Nm)	1.482E+7
				M _{Rd} (Nm)	3.776E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.113	M _{Ed} /M _{Rd}	0.413	M _{Ed} /M _{Rd}	0.392

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	1.6	0	-1.3	0	0	0	0	-1.6	0	1.8	0	0.5	0.025
σ ₇	0	25.4	53.2	-22.2	-32.2	0	0	21	-9.9	-22	10.1	38.1	3.5	0.009
σ ₆	0	19.3	44	-22.3	-32.3	0	0	11.7	-9.9	-22	6.6	31.5	-6.3	0.016
σ ₅	0	1.1	0	-1.3	0	0	0	0	-1.6	0	0.9	0	-0.9	0.05
σ ₄	121.4	16.8	40.4	-22.3	-32.4	0	0	129.3	-9.9	-22	5.2	28.9	111.1	0.329
σ ₃	118	15.9	39	-22.3	-32.4	0	0	124.6	-9.9	-22	4.7	27.9	106.3	0.314
σ ₂	0	0	0	-22.5	-32.8	0	0	-32.8	-9.9	-22.2	0	0	-32.4	0.096
σ ₁	-86.7	-40.4	-44.9	-22.9	-33.3	0	0	-164.9	-10.1	-22.4	-27.5	-32.1	-187.7	0.555
σ ₀	-91.2	-41.6	-46.7	-23	-33.3	0	0	-171.3	-10.1	-22.4	-28.2	-33.4	-194.1	0.574

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.574 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.28 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.27 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.46 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -0.94 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	30	---	---	---	1	12000
Piattabanda superiore DX	400	30	---	---	---	1	12000
Piattabanda inferiore SX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6
Piattabanda inferiore DX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6

Instabilità locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

	Anima
b (mm)	1830
σ _{cr0E} (N/mm ²)	32.68
σ _{sup} (N/mm ²)	106.98
σ _{inf} (N/mm ²)	-197.02
ψ	-0.54

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	249 di 830

K_{σ}	14.11
λ_p	0.88
D_c (mm)	1186.02
$D_{c \text{ sup}}$ (mm)	711.61
$D_{c \text{ sup}}$ (mm)	474.41
ρ_{loc}	0.96
D_{ceff} (mm)	1143.47
$D_{ceff \text{ sup}}$ (mm)	686.08
$D_{ceff \text{ sup}}$ (mm)	457.39
ϕ_{foro} (mm)	42.55

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c \text{ Edge sup}}$	1.708E+4	870.2	7.207E+8
$A_{c \text{ 1}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c \text{ 2}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c \text{ Edge inf}}$	1.139E+4	277.2	2.135E+8
$A_{c \text{ tot}}$	2.846E+4	633	3.337E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff \text{ Edge sup}}$	1.647E+4	883	6.459E+8
$A_{c,eff \text{ 1}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff \text{ 2}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff \text{ Edge inf}}$	1.098E+4	268.7	1.914E+8
$A_{c,eff \text{ tot}}$	2.744E+4	637.3	3.323E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	461.06	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	7.053
λ_p	0.877	λ_c	0.964
ρ_p	0.964	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.647E+4	883	6.459E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	1.098E+4	268.7	1.914E+8
Totale	2.744E+4	637.3	3.323E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.021E+3	518.7	-1.541E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.563E+3	20	-3.417E+5

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	250 di 830

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.043E+5	1.842E+5	2.837E+5	1.842E+5	2.837E+5	1.251E+5
Z _G (mm)	837.704	1376.234	1623.162	1376.234	1623.162	1043.655
Δ z _{Geff} (mm)	-22.44	-23.18	-18.23	-23.18	-18.23	-24.56
J _{y,eff} (mm ⁴)	6.412E+10	1.346E+11	1.673E+11	1.346E+11	1.673E+11	9.102E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-7.654E+7	-9.778E+7	-1.031E+8	-9.778E+7	-1.031E+8	-8.721E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-8.038E+7	-1.007E+8	-1.057E+8	-1.007E+8	-1.057E+8	-9.069E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	6.211E+7	2.725E+8	6.779E+8	2.725E+8	6.779E+8	1.101E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	6.036E+7	2.569E+8	6.044E+8	2.569E+8	6.044E+8	1.063E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	2.43E+8	5.453E+8	2.43E+8	5.453E+8	1.027E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	2.229E+8	4.689E+8	2.229E+8	4.689E+8	9.721E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.674E+8	3.005E+8	1.674E+8	3.005E+8	8.01E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.576E+8	2.757E+8	1.576E+8	2.757E+8	7.672E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	3.061E+7	5.077E+7	6.002E+7	5.077E+7	6.002E+7	3.832E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	3.792E+7	7.132E+7	8.897E+7	7.132E+7	8.897E+7	4.987E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	2.514E+7	6.84E+7	8.824E+7	6.84E+7	8.824E+7	4.168E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.23E-291	5.619E+7	8.195E+7	5.619E+7	8.195E+7	2.149E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	1.037E+5	0E+00	7.014E+4	0E+00
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	9.79E+4	0E+00	5.205E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	1.6	0	-1.3	0	0	0	0	-1.6	0	1.8	0	0.5	0.028
σ ₇	0	25.7	53.7	-22.1	-31.9	0	0	21.8	-9.8	-21.7	10.3	38.5	4.1	0.01
σ ₆	0	19.3	44.3	-22.3	-32.2	0	0	12.1	-9.9	-21.9	6.6	31.7	-6.3	0.016
σ ₅	0	1.1	0	-1.3	0	0	0	0	-1.6	0	0.9	0	-1	0.051
σ ₄	122.1	16.8	40.5	-22.4	-32.4	0	0	130.3	-10	-22	5.1	29	111.6	0.33
σ ₃	118.7	15.8	39.1	-22.4	-32.4	0	0	125.3	-10	-22	4.5	28	106.6	0.315
σ ₂	0	0	0	-22.9	-33.8	0	0	-33.8	-10.1	-22.8	0	0	-33	0.098
σ ₁	-91.7	-42.7	-47.5	-24.4	-35.4	0	0	-174.6	-10.7	-23.8	-29.1	-34	-198.7	0.588
σ ₀	-96.3	-44	-49.3	-24.4	-35.5	0	0	-181.1	-10.7	-23.8	-29.9	-35.3	-205.4	0.607

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.607 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.32 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.28 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	251 di 830

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.53 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -0.96 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 76.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.396 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 6.889E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.139, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.214$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 6.76E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.292E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.826, \quad \lambda_w = 1.005, \quad \tau_{cr} = 203.1, \quad C = 1103.2$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 2.117E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 2.488E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.851$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd} = 1.029E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd} = min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.889E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.429, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.437, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.607$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N079I T1N079I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3923 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	252 di 830

Piatto 2

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.526E+5	1.526E+5	1.526E+5	2.521E+5	9.345E+4
Z _G (mm)	775.247	1417.146	1417.146	1417.146	1678.889	997.914
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.101E+11	1.101E+11	1.101E+11	1.373E+11	6.728E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-8.18E+7	-6.742E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-8.354E+7	-6.987E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.379E+8	2.379E+8	2.379E+8	6.828E+8	7.627E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	2.28E+8	2.28E+8	2.28E+8	6.211E+8	7.458E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.147E+8	2.147E+8	2.147E+8	5.469E+8	7.218E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.956E+8	1.956E+8	1.956E+8	4.561E+8	6.85E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.443E+8	1.443E+8	1.443E+8	2.74E+8	5.691E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.355E+8	1.355E+8	1.355E+8	2.492E+8	5.46E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.919E+7	3.919E+7	3.919E+7	4.652E+7	2.745E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.829E+7	5.829E+7	5.829E+7	7.354E+7	3.672E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.615E+7	5.615E+7	5.615E+7	7.314E+7	2.894E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	5E+7	5E+7	5E+7	7.039E+7	1.735E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	8.68E+5	2.19E+6	0E+00
2a	0E+00	4.69E+5	1.61E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	6.8E+3	1.4E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	2.7E+3	4.5E+3	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	8.03E+5	-2.1E+5	0E+00
Totale	-7.08E+6	2.15E+6	3.61E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1555.98	0.82	-0.24	4
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	3.611E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-5.076E+7	M _{Rd} (Nm)	2.575E+7	M _{Ed} (Nm)	3.611E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.847E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	253 di 830

N_{Ed} / N_{Rd}	0.139	M_{Ed} / M_{Rd}	0.14	M_{Ed} / M_{Rd}	0.127
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.7	0	-1.6	0	0	0	-0.9	-1.8	0	-0.1	0	-2.9	0.153
σ_7	0	11.1	28.2	-27.6	-45	0	0	-16.5	-11.3	-30.5	-0.8	-3.7	-28.5	0.073
σ_6	0	8.2	23.5	-27.6	-45	0	0	-19.4	-11.3	-30.5	-0.5	-3.1	-31.2	0.08
σ_5	0	0.4	0	-1.6	0	0	0	-1.2	-1.8	0	-0.1	0	-3.1	0.164
σ_4	56.2	7	21.6	-27.6	-45	0	0	35.6	-11.3	-30.5	-0.3	-2.8	24	0.071
σ_3	55.2	6.8	21.1	-27.6	-45	0	0	34.3	-11.3	-30.5	-0.3	-2.8	22.7	0.067
σ_2	0	0	0	-27.7	-45.2	0	0	-27.7	-11.3	-30.6	0	0	-39	0.115
σ_1	-37	-20.2	-23	-27.9	-45.4	0	0	-85	-11.4	-30.6	2.5	3	-93.9	0.278
σ_0	-38.7	-20.7	-23.8	-27.9	-45.4	0	0	-87.3	-11.4	-30.6	2.6	3.1	-96.1	0.284

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.284 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.94 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.2 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.89 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.08 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

	Anima
b (mm)	1845
σ_{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ_{sup} (N/mm ²)	20.77
σ_{inf} (N/mm ²)	-102.62
Ψ	-0.2
K_σ	9.48
λ_p	1.29
d_c (mm)	1534.4
$d_{c, sup}$ (mm)	920.64
$d_{c, sup}$ (mm)	613.76

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	254 di 830

D_{loc}	0.68
D_{ceff} (mm)	1044.21
$D_{ceff sup}$ (mm)	626.53
$D_{ceff sup}$ (mm)	417.68
ϕ_{foro} (mm)	490.19

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c Edge sup}$	1.841E+4	1109.1	1.301E+9
$A_{c 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c Edge inf}$	1.228E+4	341.9	3.853E+8
$A_{c tot}$	3.069E+4	802.2	6.021E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff Edge sup}$	1.253E+4	1256.1	4.099E+8
$A_{c,eff 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff Edge inf}$	8.354E+3	243.8	1.214E+8
$A_{c,eff tot}$	2.088E+4	851.2	5.668E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	211.74	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	8.483
λ_p	1.295	λ_c	0.681
ρ_p	0.681	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.253E+4	1256.1	4.099E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.354E+3	243.8	1.214E+8
Totale	2.088E+4	851.2	5.668E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-9.804E+3	697.8	-1.963E+8
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.81E+4	1.428E+5	2.423E+5	1.428E+5	2.423E+5	8.365E+4
z_G (mm)	786.4	1466.55	1718.586	1466.55	1718.586	1033.091
Δz_{geff} (mm)	-11.15	-49.4	-39.7	-49.4	-39.7	-35.18

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	255 di 830

$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	4.366E+10	1.045E+11	1.273E+11	1.045E+11	1.273E+11	6.609E+10
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-5.552E+7	-7.125E+7	-7.408E+7	-7.125E+7	-7.408E+7	-6.398E+7
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-5.811E+7	-7.299E+7	-7.562E+7	-7.299E+7	-7.562E+7	-6.622E+7
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	3.993E+7	2.527E+8	7.887E+8	2.527E+8	7.887E+8	7.804E+7
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	3.921E+7	2.411E+8	7.018E+8	2.411E+8	7.018E+8	7.624E+7
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	2.255E+8	6.022E+8	2.255E+8	6.022E+8	7.369E+7
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	2.035E+8	4.87E+8	2.035E+8	4.87E+8	6.98E+7
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.465E+8	2.759E+8	1.465E+8	2.759E+8	5.763E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.369E+8	2.489E+8	1.369E+8	2.489E+8	5.522E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	2.153E+7	4.057E+7	4.763E+7	4.057E+7	4.763E+7	2.844E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	2.631E+7	5.353E+7	6.597E+7	5.353E+7	6.597E+7	3.511E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	1.435E+7	5.182E+7	6.571E+7	5.182E+7	6.571E+7	2.794E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.281E-291	4.632E+7	6.348E+7	4.632E+7	6.348E+7	1.68E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	16.24
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.486E+5	0E+00	1.005E+5	0E+00
$\Delta M_{non\ fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	2.087E+5	0E+00	1.134E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.7	0	-1.7	0	0	0	-1	-1.8	0	-0.1	0	-2.9	0.155
σ_7	0	11	27.9	-28.1	-47.7	0	0	-17.1	-11.4	-32.3	-0.8	-3.6	-29.2	0.075
σ_6	0	7.9	23	-28.5	-48.2	0	0	-20.6	-11.5	-32.6	-0.4	-3	-32.6	0.083
σ_5	0	0.4	0	-1.7	0	0	0	-1.3	-1.9	0	-0.1	0	-3.2	0.17
σ_4	56	6.7	21.1	-28.7	-48.4	0	0	34	-11.6	-32.8	-0.3	-2.8	22.1	0.065
σ_3	55	6.4	20.6	-28.7	-48.4	0	0	32.6	-11.6	-32.8	-0.3	-2.7	20.7	0.061
σ_2	0	0	0	-29.6	-50.5	0	0	-29.6	-11.8	-34.1	0	0	-41.4	0.122
σ_1	-37.8	-22	-24.3	-32.6	-53	0	0	-92.4	-13.3	-35.7	2.8	3.2	-103	0.305
σ_0	-39.5	-22.6	-25.1	-32.7	-53	0	0	-94.8	-13.4	-35.8	2.8	3.3	-105.3	0.312

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.312 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.97 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.28 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.92 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.2 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	256 di 830

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.44 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.935E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.126, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.225$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.698E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.372E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.683, \quad \lambda_w = 1.215, \quad \tau_{cr} = 139, \quad C = 1071.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 7.804E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.76E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.443$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.935E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.436, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.458, \quad \eta_i = \max(\eta_i) = 0.312$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{e,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N082I T1N082I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3959 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.398E+5	1.398E+5	1.398E+5	2.393E+5	8.067E+4

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	257 di 830

z_G (mm)	806.991	1439.724	1439.724	1439.724	1706.057	970.597
J_y (mm ⁴)	4.053E+10	9.77E+10	9.77E+10	9.77E+10	1.223E+11	5.528E+10
$W_{y,0}$ (mm ³)	-5.022E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-7.168E+7	-5.695E+7
$W_{y,1}$ (mm ³)	-5.216E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-7.296E+7	-5.877E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	3.777E+7	2.219E+8	2.219E+8	2.219E+8	7.03E+8	6.078E+7
$W_{y,4}$ (mm ³)	3.708E+7	2.123E+8	2.123E+8	2.123E+8	6.305E+8	5.947E+7
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	1.993E+8	1.993E+8	1.993E+8	5.46E+8	5.762E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.808E+8	1.808E+8	1.808E+8	4.464E+8	5.476E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.32E+8	1.32E+8	1.32E+8	2.58E+8	4.571E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.236E+8	1.236E+8	1.236E+8	2.334E+8	4.389E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	1.901E+7	3.419E+7	3.419E+7	3.419E+7	4.059E+7	2.293E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.444E+7	5.208E+7	5.208E+7	5.208E+7	6.587E+7	3.09E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.408E+7	5.033E+7	5.033E+7	5.033E+7	6.56E+7	2.345E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	5.588E-9	4.448E+7	4.448E+7	4.448E+7	6.32E+7	1.15E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	3.1E+5	-2.38E+6	0E+00
2a	0E+00	2.1E+5	-8.74E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	6.5E+3	-3.97E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	2.7E+3	-1.73E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	5.32E+5	-3.22E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	1.06E+6	-6.54E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1880.98	0	-0.54	1
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-6.535E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.626E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.002E+7	M _{Ed} (Nm)	-6.535E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.132E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.153	M _{Ed} / M _{Rd}	0.218	M _{Ed} / M _{Rd}	0.209
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	258 di 830

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	-0.4	0	-1.8	0	0	0	-2.2	-1.9	0	-2.2	0	-6.4	0.339
σ_7	0	-6.6	-19.1	-30.5	-53.2	0	0	-37.1	-12	-35.8	-12.5	-70.5	-61.6	0.157
σ_6	0	-4.8	-16	-30.4	-53.1	0	0	-35.3	-12	-35.7	-7.2	-58.8	-54.5	0.139
σ_5	0	-0.3	0	-1.8	0	0	0	-2.1	-1.9	0	-0.9	0	-4.9	0.263
σ_4	-64.3	-4.1	-14.7	-30.4	-53	0	0	-98.8	-12	-35.7	-5.1	-54.1	-115.9	0.343
σ_3	-63.1	-3.9	-14.4	-30.4	-53	0	0	-97.5	-12	-35.7	-4.6	-53	-114	0.337
σ_2	0	0	0	-30.2	-52.4	0	0	-30.2	-11.9	-35.4	0	0	-42.2	0.125
σ_1	45.7	12.6	14.9	-29.6	-51.7	0	0	28.7	-11.7	-35.1	44.1	54.8	61.1	0.181
σ_0	47.5	12.9	15.3	-29.6	-51.7	0	0	30.7	-11.7	-35.1	44.9	56.5	63.9	0.189

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.343 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.25 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.08 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -6.38 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -4.94 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.392 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.986E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.14, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.213$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 3.802E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.842E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.613, \quad \lambda_w = 1.355, \quad \tau_{cr} = 111.8, \quad C = 1063.8$$

$$M_{Ed} = -6.535E+6 \text{ Nm}, \quad M_{E,Rd} = -2.061E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} = 0.317$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 7.8E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.986E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.266, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.279, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.209$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N087F T1N087F

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	259 di 830

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.526E+5	1.526E+5	1.526E+5	2.521E+5	9.345E+4
Z _G (mm)	775.247	1417.146	1417.146	1417.146	1678.889	997.914
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.101E+11	1.101E+11	1.101E+11	1.373E+11	6.728E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-8.18E+7	-6.742E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-8.354E+7	-6.987E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.379E+8	2.379E+8	2.379E+8	6.828E+8	7.627E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	2.28E+8	2.28E+8	2.28E+8	6.211E+8	7.458E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.147E+8	2.147E+8	2.147E+8	5.469E+8	7.218E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.956E+8	1.956E+8	1.956E+8	4.561E+8	6.85E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.443E+8	1.443E+8	1.443E+8	2.74E+8	5.691E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.355E+8	1.355E+8	1.355E+8	2.492E+8	5.46E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.919E+7	3.919E+7	3.919E+7	4.652E+7	2.745E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.829E+7	5.829E+7	5.829E+7	7.354E+7	3.672E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.615E+7	5.615E+7	5.615E+7	7.314E+7	2.894E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	5E+7	5E+7	5E+7	7.039E+7	1.735E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-8.61E+5	2.07E+6	0E+00
2a	0E+00	-4.71E+5	1.58E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-2.8E+3	6.44E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	260 di 830

3b	0E+00	-8.01E+5	-1.74E+5	0E+00
Totale	2.86E+6	-2.14E+6	3.54E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	821.27	0.43	-4.01	3
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	3.544E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	3.242E+7	M _{Rd} (Nm)	2.575E+7	M _{Ed} (Nm)	3.544E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.36E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.088	M _{Ed} /M _{Rd}	0.138	M _{Ed} /M _{Rd}	0.15

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.7	0	0	0	0	0	0	1.9	0	-0.1	0	0	0
σ ₇	0	11	27.8	0	0	0	0	27.8	11.6	31.7	-0.6	-3.1	56.5	0.144
σ ₆	0	8.1	23.1	0	0	0	0	23.1	11.5	31.5	-0.4	-2.5	52.1	0.133
σ ₅	0	0.4	0	0	0	0	0	0	1.8	0	-0.1	0	0	0
σ ₄	53	6.9	21.2	0	0	0	0	74.2	11.4	31.4	-0.3	-2.3	103.3	0.306
σ ₃	52.1	6.7	20.8	0	0	0	0	72.8	11.4	31.4	-0.3	-2.3	102	0.302
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	11.3	30.6	0	0	30.6	0.09
σ ₁	-34.9	-19.9	-22.7	0	0	0	0	-57.6	10.6	29.6	2.1	2.5	-25.4	0.075
σ ₀	-36.5	-20.4	-23.5	0	0	0	0	-60	10.5	29.6	2.1	2.6	-27.8	0.082

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.306 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.7 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.44 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.44 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.22 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.297 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	261 di 830

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.91E+6$ N

Essendo:

$a/h_w = 2.168$, $\eta = 1.2$, $K_t = 6.191$
 contributo anima: $V_{bw,Rd} = 4.685E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd} = 2.246E+5$ N
 $\chi_w = 0.681$, $\lambda_{tw} = 1.218$, $\tau_{cr} = 138.2$, $C = 1092.1$
 $M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 7.706E+6$ Nm, $M_{f,Rd} = 1.627E+7$ Nm, $M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.474$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.91E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.435, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.456, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.306$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N092I T1N092I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.526E+5	1.526E+5	1.526E+5	2.521E+5	9.345E+4
Z _G (mm)	775.247	1417.146	1417.146	1417.146	1678.889	997.914
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.101E+11	1.101E+11	1.101E+11	1.373E+11	6.728E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-8.18E+7	-6.742E+7
W _{y,i} (mm ³)	-5.934E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-8.354E+7	-6.987E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	263 di 830

σ_8	0	0.8	0	0	0	0	0	0	1.8	0	-0.1	0	0	0
σ_7	0	11.9	30.2	0	0	0	0	30.2	11.4	30.9	-0.7	-3.2	57.9	0.148
σ_6	0	8.8	25.1	0	0	0	0	25.1	11.4	30.8	-0.4	-2.7	53.3	0.136
σ_5	0	0.5	0	0	0	0	0	0	1.8	0	-0.1	0	0	0
σ_4	62.9	7.5	23.1	0	0	0	0	85.9	11.4	30.8	-0.3	-2.5	114.3	0.338
σ_3	61.7	7.2	22.6	0	0	0	0	84.3	11.4	30.8	-0.3	-2.4	112.7	0.333
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	11.3	30.6	0	0	30.6	0.09
σ_1	-41.4	-21.6	-24.6	0	0	0	0	-66	11.1	30.3	2.2	2.6	-33.1	0.098
σ_0	-43.3	-22.1	-25.5	0	0	0	0	-68.8	11.1	30.3	2.3	2.7	-35.8	0.106

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.338 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.76 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.48 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.47 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.25 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.297 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.895E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.168, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.191 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.685E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.101E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.681, \quad \lambda_w = 1.218, \quad \tau_{cr} = 138.2, \quad C = 1092.1 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 8.522E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.627E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.524 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.895E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} &= 0.416, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} &= 0.435, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.338 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\begin{aligned} \eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE} \end{aligned}$$

Sezione T1N095I T1N095I

Caratteristiche generali

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	264 di 830

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.398E+5	1.398E+5	1.398E+5	2.393E+5	8.067E+4
Z _G (mm)	806.991	1439.724	1439.724	1439.724	1706.057	970.597
J _y (mm ⁴)	4.053E+10	9.77E+10	9.77E+10	9.77E+10	1.223E+11	5.528E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.022E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-7.168E+7	-5.695E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.216E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-7.296E+7	-5.877E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.777E+7	2.219E+8	2.219E+8	2.219E+8	7.03E+8	6.078E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.708E+7	2.123E+8	2.123E+8	2.123E+8	6.305E+8	5.947E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.993E+8	1.993E+8	1.993E+8	5.46E+8	5.762E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.808E+8	1.808E+8	1.808E+8	4.464E+8	5.476E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.32E+8	1.32E+8	1.32E+8	2.58E+8	4.571E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.236E+8	1.236E+8	1.236E+8	2.334E+8	4.389E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.901E+7	3.419E+7	3.419E+7	3.419E+7	4.059E+7	2.293E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.444E+7	5.208E+7	5.208E+7	5.208E+7	6.587E+7	3.09E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.408E+7	5.033E+7	5.033E+7	5.033E+7	6.56E+7	2.345E+7
S _{y,4} (mm ³)	5.588E-9	4.448E+7	4.448E+7	4.448E+7	6.32E+7	1.15E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	2.66E+5	-1.82E+6	0E+00
2a	0E+00	1.94E+5	-6.8E+5	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	1.18E+4	-8.15E+4	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	5.24E+5	-3.31E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	9.96E+5	-5.88E+6	0E+00

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	265 di 830

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1955.37	-0.04	-2.34	1
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	-5.883E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	2.782E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.002E+7	M _{Ed} (Nm)	-5.883E+6
				M _{Rd} (Nm)	-2.941E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.103	M _{Ed} /M _{Rd}	0.196	M _{Ed} /M _{Rd}	0.2

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	-0.3	0	0	0	0	0	-0.3	1.9	0	-2.3	0	-0.7	0.039
σ_7	0	-5.1	-14.9	0	0	0	0	-5.1	11.6	33.6	-12.8	-72.3	-6.3	0.016
σ_6	0	-3.8	-12.4	0	0	0	0	-3.8	11.8	33.9	-7.4	-60.4	0.6	0.002
σ_5	0	-0.2	0	0	0	0	0	-0.2	1.9	0	-1	0	0.7	0.038
σ_4	-49	-3.2	-11.4	0	0	0	0	-52.2	11.8	34	-5.2	-55.6	-45.6	0.135
σ_3	-48.1	-3.1	-11.2	0	0	0	0	-51.1	11.8	34.1	-4.7	-54.4	-44	0.13
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	11.9	35.4	0	0	11.9	0.035
σ_1	34.8	9.8	11.6	0	0	0	0	44.6	13.1	36.8	45.3	56.3	103	0.305
σ_0	36.2	10	11.9	0	0	0	0	46.2	13.1	36.8	46.1	58	105.4	0.312

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.312 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.33 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.2 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -0.74 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.71 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.317 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.977E+6$ N

Essendo:

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	266 di 830

$a/h_w = 2.162$, $\eta = 1.2$, $K_t = 6.196$
 contributo anima: $V_{bw,Rd} = 3.797E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd} = 1.801E+5$ N
 $\chi_w = 0.612$, $\lambda_w = 1.356$, $\tau_{cr} = 111.4$, $C = 1074.8$
 $M_{Ed} = -5.883E+6$ Nm, $M_{E,Rd} = -1.762E+7$ Nm, $M_{Ed}/M_{E,Rd} = 0.334$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 7.8E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.977E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.25, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.262, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.2$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N108I T1N108I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x25 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	16x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidimenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.977E+4	1.392E+5	1.392E+5	1.392E+5	2.388E+5	8.014E+4
Z _G (mm)	847.781	1462.571	1462.571	1462.571	1719.97	1007.192
J _y (mm ⁴)	4.291E+10	9.631E+10	9.631E+10	9.631E+10	1.192E+11	5.672E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.062E+7	-6.585E+7	-6.585E+7	-6.585E+7	-6.93E+7	-5.631E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.247E+7	-6.723E+7	-6.723E+7	-6.723E+7	-7.053E+7	-5.804E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.177E+7	2.335E+8	2.335E+8	2.335E+8	7.688E+8	6.536E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.078E+7	2.202E+8	2.202E+8	2.202E+8	6.62E+8	6.353E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.06E+8	2.06E+8	2.06E+8	5.675E+8	6.146E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	267 di 830

$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.861E+8	1.861E+8	1.861E+8	4.584E+8	5.831E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.342E+8	1.342E+8	1.342E+8	2.591E+8	4.836E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.255E+8	1.255E+8	1.255E+8	2.337E+8	4.638E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	1.999E+7	3.474E+7	3.474E+7	3.474E+7	4.092E+7	2.381E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.534E+7	5.116E+7	5.116E+7	5.116E+7	6.377E+7	3.145E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.69E+7	4.98E+7	4.98E+7	4.98E+7	6.358E+7	2.543E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	-3.725E-9	4.289E+7	4.289E+7	4.289E+7	6.085E+7	1.112E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	3.08E+5	-2.52E+6	0E+00
2a	0E+00	1.59E+5	-5.76E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	1.42E+5	-1.16E+6	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	7.09E+4	-6.12E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	3.97E+5	-2.76E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	1.08E+6	-7.63E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.31	1881.38	0	-0.69	1
Piattabanda superiore	12.68				1
Piattabanda inferiore	13.07				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-7.631E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.608E+7	M _{Rd} (Nm)	-2.887E+7	M _{Ed} (Nm)	-7.631E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.007E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.154	M _{Ed} / M _{Rd}	0.264	M _{Ed} / M _{Rd}	0.254

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.3	0	-2.4	0	0	0	-2.6	-2.3	0	-1.9	0	-6.9	0.365
σ ₇	0	-4.3	-11.9	-38.9	-76.6	0	0	-43.2	-14.3	-48.3	-10.7	-57.1	-68.2	0.174
σ ₆	0	-3.1	-9.9	-36.5	-72.5	0	0	-39.6	-13.3	-46.1	-6	-47.4	-59	0.151

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	268 di 830

σ_5	0	-0.2	0	-2.1	0	0	0	-2.3	-2.1	0	-0.8	0	-5.2	0.275
σ_4	-61.9	-2.6	-9.1	-35.6	-70.9	0	0	-100.1	-12.9	-45.3	-4.2	-43.5	-117.1	0.346
σ_3	-60.4	-2.5	-8.8	-35.3	-70.4	0	0	-98.2	-12.8	-45	-3.6	-42.3	-114.5	0.339
σ_2	0	0	0	-30.3	-52.7	0	0	-30.3	-12	-35.6	0	0	-42.3	0.125
σ_1	48.1	8.6	9.9	-13.1	-32.8	0	0	43.5	-3.3	-25.1	39.2	47.6	79.4	0.235
σ_0	49.9	8.8	10.2	-12.8	-32.2	0	0	45.8	-3.1	-24.8	39.9	49.1	82.6	0.244

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.365 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.64 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.31 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -6.87 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -5.18 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 115.312 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.211E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.033, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.308$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 3.027E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.844E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.55, \quad \lambda_w = 1.508, \quad \tau_{cr} = 90.1, \quad C = 1016.8$$

$$M_{Ed} = -7.631E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -2.061E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.37$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 6.915E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.211E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.336, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.356, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.254$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T1N113F T1N113F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	269 di 830

Piattabanda inferiore	900x25 mm
Anima	16x1855 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3150x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	--

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.518E+4	1.315E+5	1.315E+5	1.315E+5	2.265E+5	7.508E+4
z _G (mm)	814.996	1452.952	1452.952	1452.952	1715.999	981.74
J _y (mm ⁴)	3.859E+10	9.171E+10	9.171E+10	9.171E+10	1.141E+11	5.243E+10
W _{y,0} (mm ³)	-4.735E+7	-6.312E+7	-6.312E+7	-6.312E+7	-6.65E+7	-5.341E+7
W _{y,1} (mm ³)	-4.884E+7	-6.423E+7	-6.423E+7	-6.423E+7	-6.748E+7	-5.481E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.623E+7	2.148E+8	2.148E+8	2.148E+8	6.958E+8	5.837E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.556E+7	2.051E+8	2.051E+8	2.051E+8	6.202E+8	5.71E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.922E+8	1.922E+8	1.922E+8	5.332E+8	5.53E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.74E+8	1.74E+8	1.74E+8	4.322E+8	5.253E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.261E+8	1.261E+8	1.261E+8	2.459E+8	4.376E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.18E+8	1.18E+8	1.18E+8	2.22E+8	4.201E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.806E+7	3.241E+7	3.241E+7	3.241E+7	3.833E+7	2.181E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.305E+7	4.872E+7	4.872E+7	4.872E+7	6.12E+7	2.913E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.398E+7	4.726E+7	4.726E+7	4.726E+7	6.099E+7	2.268E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	4.158E+7	4.158E+7	4.158E+7	5.873E+7	1.087E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-6.53E+5	1E+2	0E+00
2a	0E+00	-3.78E+5	7E+3	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-6.85E+4	1.75E+6	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-6.54E+5	5.5E+3	0E+00
Totale	2.86E+6	-1.75E+6	1.77E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	270 di 830

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.94	749.57	0.39	11.7	4
Piattabanda superiore	15.85				1
Piattabanda inferiore	17.68				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	1.765E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	2.591E+7	M _{Rd} (Nm)	2.027E+7	M _{Ed} (Nm)	1.765E+6
				M _{Rd} (Nm)	1.789E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.11	M _{Ed} /M _{Rd}	0.087	M _{Ed} /M _{Rd}	0.099

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0.1	0.2	0	0	0	0	0.2	19.7	78.1	0	0.1	78.4	0.2
σ ₆	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	16.7	71.4	0	0.1	71.6	0.183
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0	0
σ ₄	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	15.4	68.7	0	0.1	69	0.204
σ ₃	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	15.1	68.1	0	0.1	68.3	0.202
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	12.6	38	0	0	38	0.113
σ ₁	0	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-0.1	-13.4	6.1	-0.1	-0.1	5.8	0.017
σ ₀	0	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-0.1	-13.7	5.2	-0.1	-0.1	5	0.015

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.204 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.29 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.55 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β	A*β (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	450	25	1.188	0.709	7971.4	1	7971.4
Piattabanda inferiore DX	450	25	1.188	0.709	7971.4	1	7971.4

Instabilità locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	271 di 830

	Anima
b (mm)	1855
σ_{cr0E} (N/mm ²)	14.14
σ_{sup} (N/mm ²)	68.13
σ_{inf} (N/mm ²)	7.22
Ψ	9.44
K_{σ}	1E+50
λ_p	0
b_c (mm)	0
$b_{c, sup}$ (mm)	0
$b_{c, sup}$ (mm)	0
ρ_{loc}	1
b_{ceff} (mm)	0
$b_{ceff, sup}$ (mm)	0
$b_{ceff, sup}$ (mm)	0
ϕ_{foro} (mm)	0

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A _{c, Edge sup}	0E+00	25	0E+00
A _{c, 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c, 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c, Edge inf}	0E+00	25	0E+00
A _{c, tot}	0E+00	0	0E+00
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A _{c, eff Edge sup}	0E+00	25	0E+00
A _{c, eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c, eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c, eff Edge inf}	0E+00	25	0E+00
A _{c, eff tot}	0E+00	0	0E+00
A _{c, eff, loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	1E+300	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	10.136
λ_p	0	λ_c	1
ρ_p	1	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	0E+00	25	0E+00
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	0E+00	25	0E+00
Totale	0E+00	0	0E+00

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	272 di 830

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	0E+00	0	0E+00
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-6.557E+3	12.5	-3.415E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	5.862E+4	1.249E+5	2.2E+5	1.249E+5	2.2E+5	6.852E+4
z_G (mm)	904.76	1528.554	1766.782	1528.554	1766.782	1074.497
Δz_{Geff} (mm)	-89.76	-75.6	-50.78	-75.6	-50.78	-92.76
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	3.389E+10	7.739E+10	9.452E+10	7.739E+10	9.452E+10	4.568E+10
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-3.746E+7	-5.063E+7	-5.35E+7	-5.063E+7	-5.35E+7	-4.252E+7
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-3.852E+7	-5.147E+7	-5.426E+7	-5.147E+7	-5.426E+7	-4.353E+7
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	3.475E+7	2.202E+8	8.348E+8	2.202E+8	8.348E+8	5.672E+7
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	3.405E+7	2.083E+8	7.095E+8	2.083E+8	7.095E+8	5.534E+7
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	1.928E+8	5.791E+8	1.928E+8	5.791E+8	5.34E+7
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	1.714E+8	4.433E+8	1.714E+8	4.433E+8	5.045E+7
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.188E+8	2.287E+8	1.188E+8	2.287E+8	4.132E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.103E+8	2.04E+8	1.103E+8	2.04E+8	3.954E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	1.423E+7	2.417E+7	2.797E+7	2.417E+7	2.797E+7	1.693E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	2.042E+7	4.226E+7	5.224E+7	4.226E+7	5.224E+7	2.574E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	1.281E+7	4.127E+7	5.214E+7	4.127E+7	5.214E+7	2.055E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.111E-291	3.657E+7	5.053E+7	3.657E+7	5.053E+7	9.95E+6

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-2.649E+5	0E+00
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-1.45E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3	0	0	0	0	0
σ_7	0	0.1	0.2	0	0	0	0	0.2	20	77.7	0	0.1	78	0.199
σ_6	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	16.6	71.2	0	0.1	71.4	0.183
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0	0
σ_4	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	15.2	68.6	0	0.1	68.8	0.203
σ_3	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	14.9	67.9	0	0.1	68.1	0.202
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	13	41.7	0	0	41.7	0.123
σ_1	0	-0.1	-0.2	0	0	0	0	-0.2	-16.6	7.5	-0.1	-0.1	7.2	0.021

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	273 di 830

σ_0	0	-0.1	-0.2	0	0	0	0	-0.2	-17.1	6.7	-0.1	-0.1	6.4	0.019
------------	---	------	------	---	---	---	---	------	-------	-----	------	------	-----	-------

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.203 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.35 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.53 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 115.938 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.834 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.142E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.022, & \eta &= 1.2, & K_\tau &= 6.319 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 3.029E+6 \text{ N}, & \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} &= 1.124E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.548, & \lambda_w &= 1.515, & \tau_{cr} &= 89.3, & C &= 998.8 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 3.807E+6 \text{ Nm}, & M_{f,Rd} &= 1.142E+7 \text{ Nm}, & M_{Ed} / M_{f,Rd} &= 0.333 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 6.952E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.142E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.558, & (&=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.579, & \eta_1 &= \max(\eta_i) = 0.203 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	274 di 830

Trave interna (Trave2)

Sezione T2N003F T2N003F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	900x25 mm
Anima	16x1855 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.518E+4	1.241E+5	1.241E+5	1.241E+5	2.086E+5	7.398E+4
z _G (mm)	814.996	1415.73	1415.73	1415.73	1684.716	965.416
J _y (mm ⁴)	3.859E+10	8.858E+10	8.858E+10	8.858E+10	1.114E+11	5.108E+10
W _{y,0} (mm ³)	-4.735E+7	-6.257E+7	-6.257E+7	-6.257E+7	-6.612E+7	-5.291E+7
W _{y,1} (mm ³)	-4.884E+7	-6.37E+7	-6.37E+7	-6.37E+7	-6.712E+7	-5.431E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.623E+7	1.908E+8	1.908E+8	1.908E+8	5.704E+8	5.585E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.556E+7	1.829E+8	1.829E+8	1.829E+8	5.174E+8	5.465E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.723E+8	1.723E+8	1.723E+8	4.541E+8	5.295E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.57E+8	1.57E+8	1.57E+8	3.772E+8	5.034E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.159E+8	1.159E+8	1.159E+8	2.249E+8	4.205E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.088E+8	1.088E+8	1.088E+8	2.043E+8	4.039E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.806E+7	3.157E+7	3.157E+7	3.157E+7	3.762E+7	2.144E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.305E+7	4.705E+7	4.705E+7	4.705E+7	5.966E+7	2.852E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.398E+7	4.532E+7	4.532E+7	4.532E+7	5.936E+7	2.182E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	3.916E+7	3.916E+7	3.916E+7	5.669E+7	9.804E+6
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	1.25E+5	-2.72E+6	0E+00
2a	0E+00	1.01E+5	-1.39E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.4E+5	-2.21E+6	0E+00

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	275 di 830

Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-7.01E+4	-1.15E+6	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	2.65E+5	-3.92E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	2.81E+5	-1.14E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.94	1764.76	0.06	-0.93	1
Piattabanda superiore	15.85				1
Piattabanda inferiore	17.68				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-1.138E+7	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.112E+7	M _{Rd} (Nm)	-2.733E+7	M _{Ed} (Nm)	-1.138E+7
				M _{Rd} (Nm)	-2.868E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.172	M _{Ed} /M _{Rd}	0.416	M _{Ed} /M _{Rd}	0.397

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	-0.8	0	-3.2	0	0	0	-4	-3.1	0	-3.1	0	-10.2	0.541
σ_7	0	-12	-33	-53.1	-109.6	0	0	-65	-18.8	-65.9	-17.4	-93.2	-101.3	0.259
σ_6	0	-8.8	-27.6	-48.1	-100.9	0	0	-56.9	-16.7	-61.4	-10.4	-77.9	-84	0.215
σ_5	0	-0.5	0	-2.8	0	0	0	-3.3	-2.6	0	-1.4	0	-7.3	0.386
σ_4	-76.6	-7.6	-25.4	-46.1	-97.5	0	0	-130.2	-15.9	-59.6	-7.6	-71.7	-153.7	0.455
σ_3	-75.2	-7.3	-24.9	-45.6	-96.6	0	0	-128	-15.7	-59.1	-6.9	-70.2	-150.6	0.445
σ_2	0	0	0	-34	-57.1	0	0	-34	-13.7	-38.6	0	0	-47.7	0.141
σ_1	55.7	21.8	25.6	0.6	-16.5	0	0	78.1	3.4	-17.5	58.4	72.2	139.9	0.414
σ_0	57.5	22.2	26.2	1.2	-15.4	0	0	80.9	3.6	-16.9	59.3	74.1	143.9	0.426

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.541 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -4 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -3.28 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -10.17 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -7.26 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	276 di 830

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 115.938 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.834 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.112E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.022, & \eta &= 1.2, & K_\tau &= 6.319 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 3.029E+6 \text{ N}, & \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} &= 8.274E+4 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.548, & \lambda_w &= 1.515, & \tau_{cr} &= 89.3, & C &= 998.8 \\ M_{Ed} &= -1.138E+7 \text{ Nm}, & M_{E,Rd} &= -1.936E+7 \text{ Nm}, & M_{Ed} / M_{E,Rd} &= 0.588 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 6.952E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.112E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.09, & (&=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.093, & \eta_1 &= M_{Ed} / M_{Rd} = 0.397 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N004M T2N004M

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x25 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	16x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.977E+4	1.287E+5	1.287E+5	1.287E+5	2.132E+5	7.857E+4

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	277 di 830

z_G (mm)	847.781	1412.079	1412.079	1412.079	1676.72	985.743
J_y (mm ⁴)	4.291E+10	9.189E+10	9.189E+10	9.189E+10	1.153E+11	5.486E+10
$W_{y,0}$ (mm ³)	-5.062E+7	-6.507E+7	-6.507E+7	-6.507E+7	-6.875E+7	-5.565E+7
$W_{y,1}$ (mm ³)	-5.247E+7	-6.649E+7	-6.649E+7	-6.649E+7	-7E+7	-5.74E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	4.177E+7	1.985E+8	1.985E+8	1.985E+8	5.814E+8	6.169E+7
$W_{y,4}$ (mm ³)	4.078E+7	1.883E+8	1.883E+8	1.883E+8	5.163E+8	6.001E+7
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	1.774E+8	1.774E+8	1.774E+8	4.551E+8	5.81E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.618E+8	1.618E+8	1.618E+8	3.801E+8	5.518E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.197E+8	1.197E+8	1.197E+8	2.29E+8	4.594E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.123E+8	1.123E+8	1.123E+8	2.083E+8	4.409E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	1.999E+7	3.353E+7	3.353E+7	3.353E+7	3.988E+7	2.33E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.534E+7	4.881E+7	4.881E+7	4.881E+7	6.157E+7	3.061E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.69E+7	4.71E+7	4.71E+7	4.71E+7	6.126E+7	2.428E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	-3.725E-9	3.937E+7	3.937E+7	3.937E+7	5.784E+7	9.626E+6
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	6.61E+4	-2.84E+6	0E+00
2a	0E+00	9.17E+4	-1.5E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.4E+5	-2.01E+6	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-7E+4	-1.05E+6	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	1.82E+5	-4.16E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	1.3E+5	-1.16E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.31	1819.45	0.03	-0.96	1
Piattabanda superiore	12.68				1
Piattabanda inferiore	13.07				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-1.157E+7	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.267E+7	M _{Rd} (Nm)	-2.823E+7	M _{Ed} (Nm)	-1.157E+7
				M _{Rd} (Nm)	-2.967E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.166	M _{Ed} / M _{Rd}	0.41	M _{Ed} / M _{Rd}	0.39
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	278 di 830

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	-0.8	0	-3	0	0	0	-3.8	-3	0	-3.2	0	-10	0.531
σ_7	0	-12.5	-32.6	-49.7	-97.6	0	0	-62.2	-18	-59.2	-18.2	-90.7	-98.3	0.251
σ_6	0	-9.3	-27.2	-45.3	-90.3	0	0	-54.5	-16.2	-55.4	-11	-75.5	-81.6	0.209
σ_5	0	-0.5	0	-2.6	0	0	0	-3.1	-2.5	0	-1.5	0	-7.1	0.379
σ_4	-69.6	-8	-25	-43.5	-87.3	0	0	-121.1	-15.4	-53.8	-8.1	-69.4	-144.6	0.428
σ_3	-68	-7.5	-24.3	-43	-86.4	0	0	-118.5	-15.2	-53.4	-7.2	-67.5	-140.9	0.417
σ_2	0	0	0	-32.8	-53.8	0	0	-32.8	-13.4	-36.4	0	0	-46.2	0.137
σ_1	54.1	22.5	26.1	-2.5	-18.7	0	0	74.1	1.6	-18.1	59.5	72.5	135.2	0.4
σ_0	56.1	23	26.9	-1.9	-17.6	0	0	77.3	1.9	-17.5	60.6	74.8	139.7	0.413

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.531 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -3.83 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -3.14 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -9.98 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -7.12 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 115.312 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.172E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.033, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.308 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 3.027E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.449E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.55, \quad \lambda_w = 1.508, \quad \tau_{cr} = 90.1, \quad C = 1016.8 \\ M_{Ed} &= -1.157E+7 \text{ Nm}, \quad M_{E,Rd} = -2.038E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} = 0.568 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 6.915E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.172E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.041, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.043, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.39 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\begin{aligned} \eta_3 &< 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE} \end{aligned}$$

Sezione T2N007I T2N007I

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	279 di 830

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.442E+5	1.442E+5	1.442E+5	2.287E+5	9.409E+4
Z _G (mm)	816.585	1374.456	1374.456	1374.456	1635.024	998.425
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.054E+11	1.054E+11	1.054E+11	1.325E+11	6.671E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-8.104E+7	-6.682E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-8.282E+7	-6.924E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.084E+8	2.084E+8	2.084E+8	5.409E+8	7.567E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.005E+8	2.005E+8	2.005E+8	5.001E+8	7.399E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.896E+8	1.896E+8	1.896E+8	4.492E+8	7.161E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.74E+8	1.74E+8	1.74E+8	3.841E+8	6.796E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.308E+8	1.308E+8	1.308E+8	2.431E+8	5.646E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.231E+8	1.231E+8	1.231E+8	2.227E+8	5.417E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.799E+7	3.799E+7	3.799E+7	4.529E+7	2.747E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.594E+7	5.594E+7	5.594E+7	7.089E+7	3.675E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.338E+7	5.338E+7	5.338E+7	7.029E+7	2.898E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	4.513E+7	4.513E+7	4.513E+7	6.621E+7	1.471E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-2.8E+5	-2.12E+6	0E+00
2a	0E+00	-6.72E+4	-1.55E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.37E+5	-1.1E+6	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-6.91E+4	-5.9E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	280 di 830

3b	0E+00	-1.64E+5	-4.23E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-7.18E+5	-9.59E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1665.95	0.12	-0.77	1
Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-9.592E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.807E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.349E+7	M _{Ed} (Nm)	-9.592E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.493E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.147	M _{Ed} / M _{Rd}	0.286	M _{Ed} / M _{Rd}	0.275

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.8	0	-2.3	0	0	0	-3	-2.4	0	-3	0	-8.5	0.452
σ ₇	0	-11.8	-27.4	-37.7	-64.4	0	0	-49.6	-14.9	-40.8	-17.4	-74.9	-81.9	0.209
σ ₆	0	-8.9	-22.8	-35.6	-61.1	0	0	-44.5	-14	-39	-11	-62.2	-69.6	0.178
σ ₅	0	-0.5	0	-2.1	0	0	0	-2.6	-2.2	0	-1.5	0	-6.3	0.335
σ ₄	-48.4	-7.7	-20.9	-34.8	-59.8	0	0	-90.9	-13.7	-38.3	-8.5	-57.1	-113	0.334
σ ₃	-47.5	-7.4	-20.5	-34.6	-59.5	0	0	-89.5	-13.6	-38.2	-7.8	-55.9	-110.9	0.328
σ ₂	0	0	0	-29.3	-44.9	0	0	-29.3	-12.5	-30.4	0	0	-41.8	0.124
σ ₁	34.9	19.7	22.4	-15.3	-29	0	0	39.3	-5.4	-21.8	51	61	85	0.251
σ ₀	36.5	20.2	23.2	-14.9	-28.4	0	0	41.8	-5.2	-21.5	52.2	63.3	88.7	0.262

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.452 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -3.03 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.58 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -8.5 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -6.3 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_t)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	281 di 830

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.988E+6$ N

Essendo:

$a/h_w = 2.033$, $\eta = 1.2$, $K_\tau = 6.308$
 contributo anima: $V_{bw,Rd} = 4.73E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd} = 2.581E+5$ N
 $\chi_w = 0.688$, $\lambda_{tw} = 1.207$, $\tau_{cr} = 140.8$, $C = 1023.9$
 $M_{Ed} = -9.592E+6$ Nm, $M_{E,Rd} = -2.364E+7$ Nm, $M_{Ed}/M_{E,Rd} = 0.406$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.988E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.144, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.152, \quad \eta_1 = M_{Ed}/M_{Rd} = 0.275$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N010I T2N010I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x40 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1820 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.157E+5	1.834E+5	1.834E+5	1.834E+5	2.679E+5	1.333E+5
z _G (mm)	885.685	1326.774	1326.774	1326.774	1564.269	1043.342
J _y (mm ⁴)	7.386E+10	1.354E+11	1.354E+11	1.354E+11	1.688E+11	9.582E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.339E+7	-1.02E+8	-1.02E+8	-1.02E+8	-1.079E+8	-9.184E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.734E+7	-1.052E+8	-1.052E+8	-1.052E+8	-1.107E+8	-9.55E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	283 di 830

σ_8	0	-0.3	0	0	0	0	0	-0.3	1.7	0	-0.7	0	0	0
σ_7	0	-4.3	-8	0	0	0	0	-4.3	10.7	21.5	-4.1	-13.4	0	0
σ_6	0	-3.3	-6.6	0	0	0	0	-3.3	10.7	21.5	-2.8	-11.1	3.8	0.01
σ_5	0	-0.2	0	0	0	0	0	-0.2	1.7	0	-0.4	0	0	0
σ_4	18.3	-2.9	-6.1	0	0	0	0	15.4	10.7	21.5	-2.2	-10.1	23.6	0.07
σ_3	17.6	-2.7	-5.8	0	0	0	0	14.9	10.7	21.5	-2	-9.6	23.7	0.07
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	10.7	21.4	0	0	21.4	0.063
σ_1	-15.3	6.4	7.1	0	0	0	0	-8.8	10.6	21.4	10.2	11.8	25	0.074
σ_0	-16	6.6	7.4	0	0	0	0	-9.3	10.6	21.4	10.5	12.3	25.1	0.074

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.074 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.27 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.18 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.73 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.14 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 75.833 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.681 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 7.284E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.06, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.282 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 6.796E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 4.878E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.835, \quad \lambda_w = 0.994, \quad \tau_{cr} = 207.6, \quad C = 1058.3 \\ M_{Ed} &= -4.688E+5 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -2.867E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.016 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.023E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 7.284E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.058, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.063, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.011 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE}$$

Sezione T2N016F T2N016F

Caratteristiche generali

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	284 di 830

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.442E+5	1.442E+5	1.442E+5	2.287E+5	9.409E+4
Z _G (mm)	816.585	1374.456	1374.456	1374.456	1635.024	998.425
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.054E+11	1.054E+11	1.054E+11	1.325E+11	6.671E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-8.104E+7	-6.682E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-8.282E+7	-6.924E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.084E+8	2.084E+8	2.084E+8	5.409E+8	7.567E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.005E+8	2.005E+8	2.005E+8	5.001E+8	7.399E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.896E+8	1.896E+8	1.896E+8	4.492E+8	7.161E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.74E+8	1.74E+8	1.74E+8	3.841E+8	6.796E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.308E+8	1.308E+8	1.308E+8	2.431E+8	5.646E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.231E+8	1.231E+8	1.231E+8	2.227E+8	5.417E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.799E+7	3.799E+7	3.799E+7	4.529E+7	2.747E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.594E+7	5.594E+7	5.594E+7	7.089E+7	3.675E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.338E+7	5.338E+7	5.338E+7	7.029E+7	2.898E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	4.513E+7	4.513E+7	4.513E+7	6.621E+7	1.471E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	2.29E+5	-1.5E+6	0E+00
2a	0E+00	1.92E+4	-9.94E+5	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-1.16E+4	-1.81E+5	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	1.05E+5	-4.14E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	3.41E+5	-6.81E+6	0E+00

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	285 di 830

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1893.02	-0.01	-3.02	1
Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	-6.812E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	3.252E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.349E+7	M _{Ed} (Nm)	-6.812E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.276E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.088	M _{Ed} /M _{Rd}	0.203	M _{Ed} /M _{Rd}	0.208

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	-0.5	0	0	0	0	0	-0.5	1.9	0	-3	0	-1.6	0.085
σ_7	0	-7.6	-17.6	0	0	0	0	-7.6	11.7	27.1	-17	-73.4	-12.9	0.033
σ_6	0	-5.7	-14.6	0	0	0	0	-5.7	12	27.7	-10.8	-60.9	-4.5	0.011
σ_5	0	-0.3	0	0	0	0	0	-0.3	1.9	0	-1.5	0	0.1	0.008
σ_4	-34.1	-5	-13.4	0	0	0	0	-39.1	12.1	27.9	-8.3	-56	-35.2	0.104
σ_3	-33.5	-4.8	-13.1	0	0	0	0	-38.2	12.2	28	-7.7	-54.7	-33.7	0.1
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	12.5	30.4	0	0	12.5	0.037
σ_1	24.6	12.6	14.4	0	0	0	0	37.2	14.7	33	50	59.8	101.9	0.301
σ_0	25.7	13	14.9	0	0	0	0	38.7	14.7	33.1	51.1	62	104.5	0.309

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.309 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.48 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.31 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.59 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.15 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.297 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.942E+6 \text{ N}$

Essendo:

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	286 di 830

$a/h_w = 2.168$, $\eta = 1.2$, $K \tau = 6.191$
 contributo anima: $V_{bw,Rd} = 4.685E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd} = 2.57E+5$ N
 $\chi_w = 0.681$, $\lambda_w = 1.218$, $\tau_{cr} = 138.2$, $C = 1092.1$
 $M_{Ed} = -6.812E+6$ Nm, $M_{E,Rd} = -2.031E+7$ Nm, $M_{Ed} / M_{E,Rd} = 0.335$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.942E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.069, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.073, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.208$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N018M T2N018M

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidimenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.292E+5	1.292E+5	1.292E+5	2.137E+5	7.91E+4
Z _G (mm)	806.991	1387.579	1387.579	1387.579	1661.247	948.565
J _y (mm ⁴)	4.053E+10	9.295E+10	9.295E+10	9.295E+10	1.181E+11	5.329E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.022E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-7.108E+7	-5.618E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.216E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-7.239E+7	-5.801E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.777E+7	1.888E+8	1.888E+8	1.888E+8	5.398E+8	5.721E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.708E+7	1.814E+8	1.814E+8	1.814E+8	4.946E+8	5.601E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.714E+8	1.714E+8	1.714E+8	4.394E+8	5.43E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	287 di 830

$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.569E+8	1.569E+8	1.569E+8	3.704E+8	5.166E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.173E+8	1.173E+8	1.173E+8	2.276E+8	4.327E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.103E+8	1.103E+8	1.103E+8	2.076E+8	4.159E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	1.901E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.951E+7	2.241E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.444E+7	4.953E+7	4.953E+7	4.953E+7	6.346E+7	3E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.408E+7	4.735E+7	4.735E+7	4.735E+7	6.303E+7	2.219E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	5.588E-9	4.082E+7	4.082E+7	4.082E+7	6.005E+7	9.953E+6
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	5.6E+3	-2.01E+6	0E+00
2a	0E+00	7.03E+4	-9.78E+5	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-1.14E+4	-1.3E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-6.38E+4	-4.54E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	7E+2	-7.65E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1895.83	-0.01	-2.44	1
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	-7.654E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	2.721E+7	M _{Rd} (Nm)	-2.939E+7	M _{Ed} (Nm)	-7.654E+6
				M _{Rd} (Nm)	-2.873E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.105	M _{Ed} / M _{Rd}	0.26	M _{Ed} / M _{Rd}	0.266

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.5	0	0	0	0	0	-0.5	2	0	-3.5	0	-2	0.106
σ ₇	0	-8.3	-22.6	0	0	0	0	-8.3	12.8	33.1	-19.9	-104.9	-15.5	0.04
σ ₆	0	-6.2	-18.9	0	0	0	0	-6.2	13	33.6	-12.3	-87.9	-5.5	0.014

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	288 di 830

σ_5	0	-0.3	0	0	0	0	0	-0.3	2.1	0	-1.7	0	0.1	0.005
σ_4	-54.1	-5.4	-17.5	0	0	0	0	-59.5	13.1	33.8	-9.2	-81.1	-55.6	0.164
σ_3	-53.1	-5.2	-17.1	0	0	0	0	-58.3	13.1	33.8	-8.4	-79.4	-53.6	0.158
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	13.4	36.1	0	0	13.4	0.04
σ_1	38.5	14.3	16.9	0	0	0	0	52.7	15.2	38.3	62.7	78.3	130.6	0.386
σ_0	39.9	14.6	17.4	0	0	0	0	54.5	15.2	38.4	63.9	80.8	133.6	0.395

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.395 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.53 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.34 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.99 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.1 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.317 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.96E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.162, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.196 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 3.797E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.63E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.612, \quad \lambda_w = 1.356, \quad \tau_{cr} = 111.4, \quad C = 1074.8 \\ M_{Ed} &= -7.654E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -1.729E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.443 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 7.8E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.96E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_1 &= M_{Ed} / M_{Rd} = 0.266 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N020I T2N020I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	289 di 830

Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3999 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	--

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.412E+5	1.412E+5	1.412E+5	2.257E+5	9.109E+4
z _G (mm)	775.247	1363.506	1363.506	1363.506	1631.635	969.063
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.045E+11	1.045E+11	1.045E+11	1.323E+11	6.425E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-8.109E+7	-6.63E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-8.287E+7	-6.878E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.024E+8	2.024E+8	2.024E+8	5.327E+8	7.053E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	1.949E+8	1.949E+8	1.949E+8	4.93E+8	6.901E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.845E+8	1.845E+8	1.845E+8	4.435E+8	6.686E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.696E+8	1.696E+8	1.696E+8	3.798E+8	6.355E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.28E+8	1.28E+8	1.28E+8	2.413E+8	5.306E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.206E+8	1.206E+8	1.206E+8	2.211E+8	5.095E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.769E+7	3.769E+7	3.769E+7	4.52E+7	2.664E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.534E+7	5.534E+7	5.534E+7	7.069E+7	3.537E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.267E+7	5.267E+7	5.267E+7	7.007E+7	2.707E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	4.583E+7	4.583E+7	4.583E+7	6.671E+7	1.51E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-2.17E+5	-1.55E+6	0E+00
2a	0E+00	-1.79E+4	-1.11E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-1.15E+4	-7.85E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-2.31E+5	-4.23E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	-4.78E+5	-6.97E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IF26 12 E ZZ CL IV0107 001 A 290 di 830

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1893.71	-0.01	-2.63	1
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	-6.965E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	3.15E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.348E+7	M _{Ed} (Nm)	-6.965E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.274E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.091	M _{Ed} /M _{Rd}	0.208	M _{Ed} /M _{Rd}	0.213

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	-0.5	0	0	0	0	0	-0.5	2	0	-3.1	0	-1.6	0.087
σ ₇	0	-8.7	-20.9	0	0	0	0	-8.7	12.3	29.9	-17.5	-79.7	-13.9	0.035
σ ₆	0	-6.5	-17.5	0	0	0	0	-6.5	12.4	30.1	-11.1	-66.6	-5.2	0.013
σ ₅	0	-0.4	0	0	0	0	0	-0.4	2	0	-1.5	0	0.1	0.006
σ ₄	-39.6	-5.7	-16.1	0	0	0	0	-45.3	12.5	30.2	-8.6	-61.3	-41.4	0.122
σ ₃	-38.9	-5.5	-15.7	0	0	0	0	-44.4	12.5	30.2	-7.9	-60	-39.8	0.118
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	12.7	31.4	0	0	12.7	0.037
σ ₁	26.1	14.1	16.1	0	0	0	0	40.2	13.6	32.5	51	61.5	104.8	0.31
σ ₀	27.3	14.5	16.7	0	0	0	0	41.8	13.6	32.5	52.2	63.8	107.6	0.318

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.318 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.55 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.36 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.64 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.11 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.299 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 4.941E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.167, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.191$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.686E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.551E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.681, \quad \lambda_w = 1.218, \quad \tau_{cr} = 138.2, \quad C = 1091.9$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	291 di 830

$$M_{Ed} = -6.965E+6 \text{ Nm}, \quad M_{F,Rd} = -2.015E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{F,Rd} = 0.346$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.941E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.097, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{b,Rd} = 0.102, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.213$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{F,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N023I T2N023I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x30 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1830 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3987 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	--

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.079E+5	1.757E+5	1.757E+5	1.757E+5	2.601E+5	1.255E+5
z _G (mm)	815.267	1302.997	1302.997	1302.997	1555.297	992.542
J _y (mm ⁴)	6.588E+10	1.33E+11	1.33E+11	1.33E+11	1.681E+11	9.026E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.081E+7	-1.021E+8	-1.021E+8	-1.021E+8	-1.081E+8	-9.093E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.498E+7	-1.053E+8	-1.053E+8	-1.053E+8	-1.109E+8	-9.475E+7
W _{y,3} (mm ³)	6.246E+7	2.346E+8	2.346E+8	2.346E+8	5.341E+8	1.029E+8
W _{y,4} (mm ³)	6.074E+7	2.228E+8	2.228E+8	2.228E+8	4.876E+8	9.946E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.121E+8	2.121E+8	2.121E+8	4.486E+8	9.628E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.965E+8	1.965E+8	1.965E+8	3.957E+8	9.14E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.517E+8	1.517E+8	1.517E+8	2.69E+8	7.601E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.435E+8	1.435E+8	1.435E+8	2.491E+8	7.294E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	292 di 830

$S_{y,1}$ (mm ³)	3.181E+7	5.132E+7	5.132E+7	5.132E+7	6.141E+7	3.89E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	3.902E+7	7.046E+7	7.046E+7	7.046E+7	8.897E+7	4.979E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	2.567E+7	6.66E+7	6.66E+7	6.66E+7	8.778E+7	4.055E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	-1.118E-8	5.264E+7	5.264E+7	5.264E+7	7.986E+7	1.913E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-4.54E+5	1.35E+6	0E+00
2a	0E+00	-7.39E+4	-6.49E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	2.56E+4	-5.46E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	1.15E+4	-1.87E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-3.77E+5	-1.71E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-8.68E+5	-1.09E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	76.25	1562.99	0.17	0.69	1
Piattabanda superiore	12.93				1
Piattabanda inferiore	12.2				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-1.088E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-5.884E+7	M _{Rd} (Nm)	-4.342E+7	M _{Ed} (Nm)	-1.088E+6
				M _{Rd} (Nm)	-4.489E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.12	M _{Ed} /M _{Rd}	0.025	M _{Ed} /M _{Rd}	0.024

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	-0.3	0	-1.5	0	0	0	-1.7	-1.8	0	-1.1	0	-4.6	0.245
σ_7	0	-4.3	-8.5	-24.4	-34.4	0	0	-28.7	-11	-23	-6.4	-22.6	-46.1	0.118
σ_6	0	-3.3	-7.1	-24.3	-34.3	0	0	-27.6	-11	-23	-4.3	-18.8	-43	0.11
σ_5	0	-0.2	0	-1.5	0	0	0	-1.6	-1.8	0	-0.6	0	-4	0.213
σ_4	22.2	-2.9	-6.5	-24.3	-34.2	0	0	-5	-11	-22.9	-3.5	-17.2	-19.5	0.058
σ_3	21.6	-2.8	-6.3	-24.3	-34.2	0	0	-5.4	-11	-22.9	-3.2	-16.7	-19.7	0.058

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	293 di 830

σ_2	0	0	0	-24	-33.7	0	0	-24	-11	-22.8	0	0	-35	0.104
σ_1	-15.9	6.2	6.9	-23.5	-33.1	0	0	-33.2	-10.8	-22.6	15.5	18.1	-28.6	0.085
σ_0	-16.7	6.4	7.1	-23.5	-33.1	0	0	-33.9	-10.8	-22.5	15.9	18.9	-28.8	0.085

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.245 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.73 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.63 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -4.6 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -4.01 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 76.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.262 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 7.201E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.179, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.183 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 6.742E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 4.59E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.824, \quad \lambda_w = 1.007, \quad \tau_{cr} = 202, \quad C = 1123.7 \\ M_{Ed} &= -1.088E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -3.197E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.034 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.029E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 7.201E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.121, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.129, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.024 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N031M T2N031M

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	294 di 830

Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3957 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.292E+5	1.292E+5	1.292E+5	2.137E+5	7.91E+4
z _G (mm)	806.991	1387.579	1387.579	1387.579	1661.247	948.565
J _y (mm ⁴)	4.053E+10	9.295E+10	9.295E+10	9.295E+10	1.181E+11	5.329E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.022E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-7.108E+7	-5.618E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.216E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-7.239E+7	-5.801E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.777E+7	1.888E+8	1.888E+8	1.888E+8	5.398E+8	5.721E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.708E+7	1.814E+8	1.814E+8	1.814E+8	4.946E+8	5.601E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.714E+8	1.714E+8	1.714E+8	4.394E+8	5.43E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.569E+8	1.569E+8	1.569E+8	3.704E+8	5.166E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.173E+8	1.173E+8	1.173E+8	2.276E+8	4.327E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.103E+8	1.103E+8	1.103E+8	2.076E+8	4.159E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.901E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.951E+7	2.241E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.444E+7	4.953E+7	4.953E+7	4.953E+7	6.346E+7	3E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.408E+7	4.735E+7	4.735E+7	4.735E+7	6.303E+7	2.219E+7
S _{y,4} (mm ³)	5.588E-9	4.082E+7	4.082E+7	4.082E+7	6.005E+7	9.953E+6
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-6E+3	-2.32E+6	0E+00
2a	0E+00	6.9E+3	-1.03E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-6.4E+3	-6.43E+4	0E+00
Rit.Isc	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-2.6E+3	-2.76E+4	0E+00
Term.Isc	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	5.79E+4	-4.73E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	4.98E+4	-8.18E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1635.34	0.13	-0.66	1
Piattabanda superiore	15.8				1

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	295 di 830

Piattabanda inferiore	13.03				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-8.177E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.285E+7	M _{Rd} (Nm)	-2.939E+7	M _{Ed} (Nm)	-8.177E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.059E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.165	M _{Ed} /M _{Rd}	0.278	M _{Ed} /M _{Rd}	0.267
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.6	0	-2	0	0	0	-2.5	-2.2	0	-3.7	0	-8.4	0.444
σ ₇	0	-8.8	-23.9	-33.2	-54.9	0	0	-42	-13.5	-36.7	-20.8	-109.3	-76.3	0.195
σ ₆	0	-6.6	-20	-33.1	-54.6	0	0	-39.7	-13.4	-36.6	-12.8	-91.5	-65.9	0.168
σ ₅	0	-0.4	0	-2	0	0	0	-2.3	-2.2	0	-1.7	0	-6.2	0.33
σ ₄	-62.7	-5.7	-18.4	-33	-54.6	0	0	-101.4	-13.4	-36.6	-9.6	-84.4	-124.4	0.368
σ ₃	-61.5	-5.5	-18	-33	-54.5	0	0	-100	-13.4	-36.6	-8.8	-82.7	-122.2	0.361
σ ₂	0	0	0	-32.7	-53.4	0	0	-32.7	-13.4	-36.1	0	0	-46	0.136
σ ₁	44.5	15.1	17.8	-31.7	-52.3	0	0	27.9	-13	-35.6	65.3	81.5	80.2	0.237
σ ₀	46.3	15.4	18.4	-31.7	-52.3	0	0	30	-13	-35.6	66.5	84.2	83.5	0.247

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.444 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.54 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.33 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -8.36 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -6.21 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.396 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 3.975E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.139, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.214$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 3.802E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.722E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.613, \quad \lambda_w = 1.354, \quad \tau_{cr} = 111.8, \quad C = 1063.2$$

$$M_{Ed} = -8.177E+6 \text{ Nm}, \quad M_{E,Rd} = -2.046E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} = 0.4$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd} = 7.8E+6 N**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	296 di 830

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.975E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.013, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{b,Rd} = 0.013, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.267$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{e,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N033I T2N033I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3927 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.412E+5	1.412E+5	1.412E+5	2.257E+5	9.109E+4
z _G (mm)	775.247	1363.506	1363.506	1363.506	1631.635	969.063
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.045E+11	1.045E+11	1.045E+11	1.323E+11	6.425E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-8.109E+7	-6.63E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-8.287E+7	-6.878E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.024E+8	2.024E+8	2.024E+8	5.327E+8	7.053E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	1.949E+8	1.949E+8	1.949E+8	4.93E+8	6.901E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.845E+8	1.845E+8	1.845E+8	4.435E+8	6.686E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.696E+8	1.696E+8	1.696E+8	3.798E+8	6.355E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.28E+8	1.28E+8	1.28E+8	2.413E+8	5.306E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.206E+8	1.206E+8	1.206E+8	2.211E+8	5.095E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.769E+7	3.769E+7	3.769E+7	4.52E+7	2.664E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.534E+7	5.534E+7	5.534E+7	7.069E+7	3.537E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.267E+7	5.267E+7	5.267E+7	7.007E+7	2.707E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	297 di 830

$S_{y,4}$ (mm ³)	1.863E-9	4.583E+7	4.583E+7	4.583E+7	6.671E+7	1.51E+7
n_e	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-2.49E+5	-1.79E+6	0E+00
2a	0E+00	-7.3E+3	-1.14E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-7E+3	-3.71E+4	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-2.9E+3	-1.64E+4	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-1.06E+5	-4.32E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-3.72E+5	-7.31E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1590.95	0.16	-0.54	1
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-7.309E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.706E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.348E+7	M _{Ed} (Nm)	-7.309E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.469E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.15	M _{Ed} /M _{Rd}	0.218	M _{Ed} /M _{Rd}	0.211

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	-0.6	0	-1.8	0	0	0	-2.4	-2	0	-3.1	0	-7.5	0.401
σ_7	0	-8.9	-21.5	-30.2	-47.1	0	0	-39.1	-12.7	-31.7	-17.9	-81.5	-69.7	0.178
σ_6	0	-6.7	-18	-30.1	-47	0	0	-36.9	-12.7	-31.6	-11.4	-68	-60.9	0.156
σ_5	0	-0.4	0	-1.8	0	0	0	-2.2	-2	0	-1.6	0	-5.8	0.306
σ_4	-45.9	-5.9	-16.5	-30.1	-46.9	0	0	-81.8	-12.7	-31.6	-8.8	-62.7	-103.3	0.305
σ_3	-45	-5.6	-16.2	-30.1	-46.9	0	0	-80.8	-12.7	-31.6	-8.1	-61.3	-101.6	0.3
σ_2	0	0	0	-29.9	-46.4	0	0	-29.9	-12.7	-31.4	0	0	-42.6	0.126
σ_1	30.2	14.5	16.6	-29.4	-45.8	0	0	15.2	-12.5	-31.1	52.2	62.9	55	0.163
σ_0	31.6	14.9	17.2	-29.4	-45.8	0	0	17.1	-12.5	-31.1	53.3	65.2	57.9	0.171

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	298 di 830

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.401 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.37 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.17 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -7.54 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -5.76 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.432 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.964E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.128, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.223 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.697E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.668E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.683, \quad \lambda_w = 1.215, \quad \tau_{cr} = 138.9, \quad C = 1072.2 \\ M_{Ed} &= -7.309E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -2.366E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.309 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.964E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.075, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.079, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.211 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N085I T2N085I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	299 di 830

Pioli diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3997 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.412E+5	1.412E+5	1.412E+5	2.257E+5	9.109E+4
z _G (mm)	775.247	1363.506	1363.506	1363.506	1631.635	969.063
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.045E+11	1.045E+11	1.045E+11	1.323E+11	6.425E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-8.109E+7	-6.63E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-8.287E+7	-6.878E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.024E+8	2.024E+8	2.024E+8	5.327E+8	7.053E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	1.949E+8	1.949E+8	1.949E+8	4.93E+8	6.901E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.845E+8	1.845E+8	1.845E+8	4.435E+8	6.686E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.696E+8	1.696E+8	1.696E+8	3.798E+8	6.355E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.28E+8	1.28E+8	1.28E+8	2.413E+8	5.306E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.206E+8	1.206E+8	1.206E+8	2.211E+8	5.095E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.769E+7	3.769E+7	3.769E+7	4.52E+7	2.664E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.534E+7	5.534E+7	5.534E+7	7.069E+7	3.537E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.267E+7	5.267E+7	5.267E+7	7.007E+7	2.707E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	4.583E+7	4.583E+7	4.583E+7	6.671E+7	1.51E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-2.27E+5	-1.8E+6	0E+00
2a	0E+00	-1.53E+4	-1.1E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	6.5E+3	-9.49E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	2.7E+3	-4.04E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-1.8E+5	-4.51E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-4.14E+5	-7.55E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1590.95	0.16	-0.57	1
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	300 di 830

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-7.549E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.706E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.348E+7	M _{Ed} (Nm)	-7.549E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.469E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.15	M _{Ed} /M _{Rd}	0.225	M _{Ed} /M _{Rd}	0.218
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	-0.5	0	-1.8	0	0	0	-2.4	-2.1	0	-3.3	0	-7.7	0.409
σ ₇	0	-8.6	-20.8	-30.6	-48.2	0	0	-39.3	-12.8	-32.1	-18.7	-85	-70.8	0.181
σ ₆	0	-6.5	-17.3	-30.5	-47.9	0	0	-37	-12.8	-32	-11.9	-70.9	-61.6	0.157
σ ₅	0	-0.4	0	-1.8	0	0	0	-2.2	-2	0	-1.6	0	-5.8	0.311
σ ₄	-46.2	-5.7	-16	-30.4	-47.7	0	0	-82.2	-12.7	-31.9	-9.1	-65.3	-104.1	0.308
σ ₃	-45.3	-5.4	-15.6	-30.4	-47.7	0	0	-81.2	-12.7	-31.9	-8.5	-63.9	-102.4	0.303
σ ₂	0	0	0	-29.9	-46.4	0	0	-29.9	-12.7	-31.4	0	0	-42.6	0.126
σ ₁	30.4	14	16	-28.7	-45	0	0	15.7	-12.2	-30.8	54.4	65.5	57.9	0.171
σ ₀	31.8	14.4	16.6	-28.7	-44.9	0	0	17.5	-12.2	-30.7	55.6	68	61	0.18

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.409 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.38 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.17 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -7.7 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -5.84 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.303 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.946E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.166, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.192$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.686E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.603E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.682, \quad \lambda_w = 1.218, \quad \tau_{cr} = 138.3, \quad C = 1091.3$$

$$M_{Ed} = -7.549E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -2.366E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.319$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.946E+6 \text{ N}$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	301 di 830

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.084, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{d,w,Rd} = 0.088, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.218$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N001I T2N001I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	900x25 mm
Anima	16x1855 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.518E+4	1.241E+5	1.241E+5	1.241E+5	2.086E+5	7.398E+4
Z _G (mm)	814.996	1415.73	1415.73	1415.73	1684.716	965.416
J _y (mm ⁴)	3.859E+10	8.858E+10	8.858E+10	8.858E+10	1.114E+11	5.108E+10
W _{y,0} (mm ³)	-4.735E+7	-6.257E+7	-6.257E+7	-6.257E+7	-6.612E+7	-5.291E+7
W _{y,1} (mm ³)	-4.884E+7	-6.37E+7	-6.37E+7	-6.37E+7	-6.712E+7	-5.431E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.623E+7	1.908E+8	1.908E+8	1.908E+8	5.704E+8	5.585E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.556E+7	1.829E+8	1.829E+8	1.829E+8	5.174E+8	5.465E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.723E+8	1.723E+8	1.723E+8	4.541E+8	5.295E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.57E+8	1.57E+8	1.57E+8	3.772E+8	5.034E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.159E+8	1.159E+8	1.159E+8	2.249E+8	4.205E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.088E+8	1.088E+8	1.088E+8	2.043E+8	4.039E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.806E+7	3.157E+7	3.157E+7	3.157E+7	3.762E+7	2.144E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.305E+7	4.705E+7	4.705E+7	4.705E+7	5.966E+7	2.852E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.398E+7	4.532E+7	4.532E+7	4.532E+7	5.936E+7	2.182E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	3.916E+7	3.916E+7	3.916E+7	5.669E+7	9.804E+6
η _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	302 di 830

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	3.96E+5	-1E+2	0E+00
2a	0E+00	1.76E+5	-4.6E+3	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	7.18E+4	1.75E+6	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	6.35E+5	2.62E+4	0E+00
Totale	2.86E+6	1.28E+6	1.77E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.94	709.8	0.37	11.79	4
Piattabanda superiore	15.85				1
Piattabanda inferiore	17.68				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	1.773E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	2.548E+7	M _{Rd} (Nm)	1.98E+7	M _{Ed} (Nm)	1.773E+6
				M _{Rd} (Nm)	1.74E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.112	M _{Ed} /M _{Rd}	0.09	M _{Ed} /M _{Rd}	0.102

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	3.6	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	21.5	80.3	0.1	0.6	80.8	0.206
σ ₆	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	18.3	73.4	0.1	0.5	73.8	0.189
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	2.8	0	0	0	0	0
σ ₄	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	17.1	70.7	0.1	0.5	71	0.21
σ ₃	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	16.8	70	0	0.5	70.3	0.208
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	13.7	38.6	0	0	38.6	0.114
σ ₁	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	-12.4	6.4	-0.4	-0.5	6	0.018
σ ₀	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	-12.8	5.5	-0.4	-0.5	5.1	0.015

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.21 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	303 di 830

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.59 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.82 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	450	25	1.188	0.709	7971.4	1	7971.4
Piattabanda inferiore DX	450	25	1.188	0.709	7971.4	1	7971.4

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1855
σ_{cr0E} (N/mm ²)	14.14
σ_{sup} (N/mm ²)	70.19
σ_{inf} (N/mm ²)	7.38
Ψ	9.5
K_σ	1E+50
λ_p	0
b _c (mm)	0
b _{c sup} (mm)	0
b _{c sup} (mm)	0
ϕ_{loc}	1
b _{ceff} (mm)	0
b _{ceff sup} (mm)	0
b _{ceff sup} (mm)	0
ϕ_{foro} (mm)	0

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	0E+00	25	0E+00
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	0E+00	25	0E+00
A _{c tot}	0E+00	0	0E+00
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	0E+00	25	0E+00
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	0E+00	25	0E+00

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	304 di 830

$A_{c,eff,tot}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	1E+300	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	10.136
λ_p	0	λ_c	1
ρ_p	1	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	0E+00	25	0E+00
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	0E+00	25	0E+00
Totale	0E+00	0	0E+00

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	0E+00	0	0E+00
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-6.557E+3	12.5	-3.415E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	5.862E+4	1.176E+5	2.02E+5	1.176E+5	2.02E+5	6.742E+4
z _G (mm)	904.76	1493.994	1738.99	1493.994	1738.99	1058.098
Δz_{Geff} (mm)	-89.76	-78.26	-54.27	-78.26	-54.27	-92.68
J _{y,eff} (mm ⁴)	3.389E+10	7.495E+10	9.246E+10	7.495E+10	9.246E+10	4.454E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-3.746E+7	-5.017E+7	-5.317E+7	-5.017E+7	-5.317E+7	-4.21E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-3.852E+7	-5.102E+7	-5.395E+7	-5.102E+7	-5.395E+7	-4.312E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	3.475E+7	1.942E+8	6.557E+8	1.942E+8	6.557E+8	5.42E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	3.405E+7	1.846E+8	5.743E+8	1.846E+8	5.743E+8	5.291E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	1.719E+8	4.841E+8	1.719E+8	4.841E+8	5.109E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	1.542E+8	3.837E+8	1.542E+8	3.837E+8	4.832E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.093E+8	2.097E+8	1.093E+8	2.097E+8	3.97E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.018E+8	1.883E+8	1.018E+8	1.883E+8	3.801E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	1.423E+7	2.362E+7	2.752E+7	2.362E+7	2.752E+7	1.667E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.042E+7	4.088E+7	5.103E+7	4.088E+7	5.103E+7	2.521E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.281E+7	3.969E+7	5.087E+7	3.969E+7	5.087E+7	1.98E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	9.872E-292	3.454E+7	4.89E+7	3.454E+7	4.89E+7	8.989E+6

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	305 di 830

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-2.647E+5	0E+00
$\Delta M_{non\ fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-1.55E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	3.6	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	21.7	79.8	0.1	0.7	80.3	0.205
σ_6	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	18.3	73.1	0.1	0.5	73.6	0.188
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	2.8	0	0	0	0	0
σ_4	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	16.9	70.5	0	0.5	70.9	0.21
σ_3	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	16.6	69.8	0	0.5	70.2	0.208
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	14.1	42.4	0	0	42.4	0.125
σ_1	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	-15.5	7.9	-0.5	-0.6	7.4	0.022
σ_0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	-15.9	7	-0.5	-0.6	6.5	0.019

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.21 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.64 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.8 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 115.938 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.834 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.14E+6$ N

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.022, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.319 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 3.029E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.107E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.548, \quad \lambda_w = 1.515, \quad \tau_{cr} = 89.3, \quad C = 998.8 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 3.749E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.062E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.353 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 6.952E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.14E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} &= 0.407, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} &= 0.422, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.21 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	306 di 830

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N006F T2N006F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x25 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	16x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidimenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.977E+4	1.287E+5	1.287E+5	1.287E+5	2.132E+5	7.857E+4
z _G (mm)	847.781	1412.079	1412.079	1412.079	1676.72	985.743
J _y (mm ⁴)	4.291E+10	9.189E+10	9.189E+10	9.189E+10	1.153E+11	5.486E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.062E+7	-6.507E+7	-6.507E+7	-6.507E+7	-6.875E+7	-5.565E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.247E+7	-6.649E+7	-6.649E+7	-6.649E+7	-7E+7	-5.74E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.177E+7	1.985E+8	1.985E+8	1.985E+8	5.814E+8	6.169E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.078E+7	1.883E+8	1.883E+8	1.883E+8	5.163E+8	6.001E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.774E+8	1.774E+8	1.774E+8	4.551E+8	5.81E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.618E+8	1.618E+8	1.618E+8	3.801E+8	5.518E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.197E+8	1.197E+8	1.197E+8	2.29E+8	4.594E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.123E+8	1.123E+8	1.123E+8	2.083E+8	4.409E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.999E+7	3.353E+7	3.353E+7	3.353E+7	3.988E+7	2.33E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.534E+7	4.881E+7	4.881E+7	4.881E+7	6.157E+7	3.061E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.69E+7	4.71E+7	4.71E+7	4.71E+7	6.126E+7	2.428E+7
S _{y,4} (mm ³)	-3.725E-9	3.937E+7	3.937E+7	3.937E+7	5.784E+7	9.626E+6
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-2.08E+5	-1.57E+6	0E+00

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	307 di 830

2a	0E+00	-1.12E+5	6.37E+4	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	6.91E+4	5.9E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-7.7E+4	1.15E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	-3.27E+5	2.29E+5	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.31	764.48	0.4	1.25	4
Piattabanda superiore	12.68				1
Piattabanda inferiore	13.07				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	2.288E+5	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	2.703E+7	M _{Rd} (Nm)	2.12E+7	M _{Ed} (Nm)	2.288E+5
				M _{Rd} (Nm)	1.897E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.106	M _{Ed} /M _{Rd}	0.011	M _{Ed} /M _{Rd}	0.012

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	2.6	0	0.9	0	0	0
σ ₇	0	0.5	1.4	0	0	0	0	1.4	16	49.2	5	25	75.6	0.193
σ ₆	0	0.4	1.2	0	0	0	0	1.2	15	47.1	3	20.8	69	0.176
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	0	0.4	0	0	0
σ ₄	-38.5	0.3	1.1	0	0	0	0	-37.5	14.5	46.2	2.2	19.1	27.8	0.082
σ ₃	-37.6	0.3	1	0	0	0	0	-36.6	14.4	45.9	2	18.6	27.9	0.083
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	13.4	36.4	0	0	36.4	0.108
σ ₁	30	-1	-1.1	0	0	0	0	28.8	5	26.1	-16.4	-20	34.9	0.103
σ ₀	31.1	-1	-1.1	0	0	0	0	29.9	4.8	25.7	-16.7	-20.6	35.1	0.104

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.193 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.03 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.02 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.52 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.78 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	308 di 830

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	25	---	---	---	1	8125
Piattabanda superiore DX	325	25	---	---	---	1	8125
Piattabanda inferiore SX	400	30	0.88	0.894	10723.4	1	10723.4
Piattabanda inferiore DX	400	30	0.88	0.894	10723.4	1	10723.4

Instabilità locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1845
σ_{cr0E} (N/mm ²)	14.29
σ_{sup} (N/mm ²)	27.4
σ_{inf} (N/mm ²)	37.86
Ψ	1.38
K_σ	1E+50
λ_p	0
b_c (mm)	0
$b_{c, sup}$ (mm)	0
$b_{c, sup}$ (mm)	0
b_{loc}	1
b_{ceff} (mm)	0
$b_{ceff, sup}$ (mm)	0
$b_{ceff, sup}$ (mm)	0
$b_{ceff, sup}$ (mm)	0
ϕ_{F00} (mm)	0

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge, sup}$	0E+00	1875	0E+00
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge, inf}$	0E+00	1875	0E+00
$A_{c, tot}$	0E+00	0	0E+00
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilità locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, eff, Edge, sup}$	0E+00	1875	0E+00
$A_{c, eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, Edge, inf}$	0E+00	1875	0E+00
$A_{c, eff, tot}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilità globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra	Colonna
$\sigma_{cr, p}$ (p)	1E+300	$\sigma_{cr, c}$ (c)
		1

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	309 di 830

$\beta_{ac} (p)$	$1\beta_{ac} (c)$	10.136
λ_p	$0\lambda_c$	1
ρ_p	$1\chi_c$	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	$A (mm^2)$	$z_G (mm)$	$J_y (mm^4)$
Edge sup	0E+00	1875	0E+00
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	0E+00	1875	0E+00
Totale	0E+00	0	0E+00

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	$\Delta A (mm^2)$	$z_G (mm)$	$\Delta J_y (mm^4)$
Anima	0E+00	0	0E+00
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.553E+3	15	-1.915E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.722E+4	1.262E+5	2.106E+5	1.262E+5	2.106E+5	7.601E+4
Z _G (mm)	879.413	1440.352	1696.863	1440.352	1696.863	1018.348
$\Delta z_{Geff} (mm)$	-31.63	-28.27	-20.14	-28.27	-20.14	-32.61
J _{y,eff} (mm ⁴)	4.107E+10	8.68E+10	1.081E+11	8.68E+10	1.081E+11	5.237E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-4.671E+7	-6.027E+7	-6.373E+7	-6.027E+7	-6.373E+7	-5.143E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-4.835E+7	-6.155E+7	-6.488E+7	-6.155E+7	-6.488E+7	-5.299E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	4.126E+7	1.997E+8	6.071E+8	1.997E+8	6.071E+8	6.114E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	4.024E+7	1.889E+8	5.323E+8	1.889E+8	5.323E+8	5.94E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	1.773E+8	4.638E+8	1.773E+8	4.638E+8	5.745E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	1.609E+8	3.819E+8	1.609E+8	3.819E+8	5.446E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.174E+8	2.238E+8	1.174E+8	2.238E+8	4.509E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.099E+8	2.028E+8	1.099E+8	2.028E+8	4.322E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	1.854E+7	3.057E+7	3.607E+7	3.057E+7	3.607E+7	2.152E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.431E+7	4.648E+7	5.83E+7	4.648E+7	5.83E+7	2.933E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.638E+7	4.497E+7	5.804E+7	4.497E+7	5.804E+7	2.346E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.008E-291	3.77E+7	5.495E+7	3.77E+7	5.495E+7	9.339E+6

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata} (kNm)$	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-9.312E+4	0E+00
$\Delta M_{Non fessurata} (kNm)$	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-5.753E+4	0E+00

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	310 di 830

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	2.6	0	0.9	0	0	0
σ_7	0	0.5	1.4	0	0	0	0	1.4	15.9	48.6	5.1	25.4	75.4	0.193
σ_6	0	0.4	1.2	0	0	0	0	1.2	15	46.7	3	21.1	68.9	0.176
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	0	0.4	0	0	0
σ_4	-39.1	0.3	1.1	0	0	0	0	-38	14.6	45.9	2.2	19.3	27.3	0.081
σ_3	-38.1	0.3	1	0	0	0	0	-37.1	14.4	45.7	1.9	18.8	27.4	0.081
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	13.6	37.6	0	0	37.6	0.111
σ_1	32.5	-1	-1.2	0	0	0	0	31.3	5.3	28.2	-17.7	-21.6	37.9	0.112
σ_0	33.7	-1.1	-1.2	0	0	0	0	32.4	5.2	27.9	-18	-22.3	38	0.112

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.193 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.03 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.02 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.53 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.77 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 115.312 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.236E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.033, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.308$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 3.027E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.087E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.55, \quad \lambda_w = 1.508, \quad \tau_{cr} = 90.1, \quad C = 1016.8$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = -1.956E+6 \text{ Nm}, \quad M_{E,Rd} = 1.268E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} = -0.154$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 6.915E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.236E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.101, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.108, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.193$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N009F T2N009F

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	311 di 830

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.442E+5	1.442E+5	1.442E+5	2.287E+5	9.409E+4
Z _G (mm)	816.585	1374.456	1374.456	1374.456	1635.024	998.425
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.054E+11	1.054E+11	1.054E+11	1.325E+11	6.671E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-8.104E+7	-6.682E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-8.282E+7	-6.924E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.084E+8	2.084E+8	2.084E+8	5.409E+8	7.567E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.005E+8	2.005E+8	2.005E+8	5.001E+8	7.399E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.896E+8	1.896E+8	1.896E+8	4.492E+8	7.161E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.74E+8	1.74E+8	1.74E+8	3.841E+8	6.796E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.308E+8	1.308E+8	1.308E+8	2.431E+8	5.646E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.231E+8	1.231E+8	1.231E+8	2.227E+8	5.417E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.799E+7	3.799E+7	3.799E+7	4.529E+7	2.747E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.594E+7	5.594E+7	5.594E+7	7.089E+7	3.675E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.338E+7	5.338E+7	5.338E+7	7.029E+7	2.898E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	4.513E+7	4.513E+7	4.513E+7	6.621E+7	1.471E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-6.68E+5	1.8E+6	0E+00
2a	0E+00	-2.84E+5	1.49E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.37E+5	5.63E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	6.89E+4	6.1E+3	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	312 di 830

3b	0E+00	-1.08E+5	1.86E+6	0E+00
Totale	-1.37E+6	-1.13E+6	5.21E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1140.44	0.6	-0.76	4
Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-1.368E+6	M _{Ed} (Nm)	5.211E+6	N _{Ed} (N)	-1.368E+6
N _{Rd} (N)	-4.807E+7	M _{Rd} (Nm)	2.562E+7	M _{Ed} (Nm)	5.211E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.637E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.028	M _{Ed} / M _{Rd}	0.203	M _{Ed} / M _{Rd}	0.198

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.7	0	-1.7	0	0	0	-1	2	0	1.3	0	0	0
σ ₇	0	11.4	26.3	-28.9	-43.9	0	0	-17.5	12.5	30.5	7.7	33	45.9	0.117
σ ₆	0	8.5	21.9	-29	-44.1	0	0	-20.4	12.5	30.4	4.8	27.4	35.6	0.091
σ ₅	0	0.5	0	-1.7	0	0	0	-1.3	2	0	0.7	0	0	0
σ ₄	41	7.4	20.1	-29	-44.1	0	0	19.5	12.5	30.4	3.7	25.2	72.6	0.215
σ ₃	40.3	7.1	19.7	-29	-44.1	0	0	18.4	12.5	30.4	3.4	24.6	70.8	0.209
σ ₂	0	0	0	-29.3	-44.9	0	0	-29.3	12.5	30.4	0	0	-14.5	0.043
σ ₁	-29.6	-18.9	-21.5	-30	-45.7	0	0	-78.5	12.4	30.3	-22.5	-26.9	-93.4	0.276
σ ₀	-30.9	-19.4	-22.3	-30	-45.7	0	0	-80.4	12.4	30.3	-23	-27.9	-96.5	0.286

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.286 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.26 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.34 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.41 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
------------	--------	--------	----------------	---	--	----------------	--

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	313 di 830

Piattabanda superiore SX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda superiore DX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1845
σ_{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ_{sup} (N/mm ²)	70.83
σ_{inf} (N/mm ²)	-93.41
Ψ	-0.76
K_{σ}	18.2
λ_p	0.93
b _c (mm)	1049.35
b _{c sup} (mm)	629.61
b _{c sup} (mm)	419.74
ρ_{loc}	0.93
b _{ceff} (mm)	974.62
b _{ceff sup} (mm)	584.77
b _{ceff sup} (mm)	389.85
ϕ_{foro} (mm)	74.73

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.259E+4	769.5	4.16E+8
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	8.395E+3	244.9	1.233E+8
A _{c tot}	2.099E+4	559.7	1.926E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.17E+4	792	3.333E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	7.797E+3	229.9	9.875E+7
A _{c,eff tot}	1.949E+4	567.1	1.91E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	406.39	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	8.109
λ_p	0.935	λ_c	0.929
ρ_p	0.929	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	314 di 830

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.17E+4	792	3.333E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	7.797E+3	229.9	9.875E+7
Totale	1.949E+4	567.1	1.91E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-1.495E+3	462.2	-6.955E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.941E+4	1.427E+5	2.272E+5	1.427E+5	2.272E+5	9.26E+4
z _G (mm)	823.255	1384.007	1642.739	1384.007	1642.739	1007.08
Δ z _{Geff} (mm)	-6.67	-9.55	-7.71	-9.55	-7.71	-8.65
J _{y,eff} (mm ⁴)	4.733E+10	1.041E+11	1.304E+11	1.041E+11	1.304E+11	6.627E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-5.749E+7	-7.522E+7	-7.94E+7	-7.522E+7	-7.94E+7	-6.581E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-6.004E+7	-7.717E+7	-8.113E+7	-7.717E+7	-8.113E+7	-6.818E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	4.478E+7	2.099E+8	5.498E+8	2.099E+8	5.498E+8	7.592E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	4.395E+7	2.017E+8	5.07E+8	2.017E+8	5.07E+8	7.422E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	1.907E+8	4.541E+8	1.907E+8	4.541E+8	7.181E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	1.747E+8	3.868E+8	1.747E+8	3.868E+8	6.812E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.308E+8	2.428E+8	1.308E+8	2.428E+8	5.65E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.23E+8	2.221E+8	1.23E+8	2.221E+8	5.419E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	2.256E+7	3.826E+7	4.551E+7	3.826E+7	4.551E+7	2.771E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.824E+7	5.508E+7	6.959E+7	5.508E+7	6.959E+7	3.634E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.707E+7	5.262E+7	6.903E+7	5.262E+7	6.903E+7	2.872E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.056E-291	4.453E+7	6.507E+7	4.453E+7	6.507E+7	1.46E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	3.656E+4	0E+00	-2.472E+4	0E+00
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	4.034E+4	0E+00	-2.203E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.7	0	-1.7	0	0	0	-1	2	0	1.3	0	0	0

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	315 di 830

σ_7	0	11.4	26.3	-28.9	-44	0	0	-17.5	12.5	30.5	7.7	32.9	45.8	0.117
σ_6	0	8.5	21.8	-29	-44.3	0	0	-20.5	12.5	30.6	4.8	27.3	35.5	0.091
σ_5	0	0.5	0	-1.7	0	0	0	-1.3	2	0	0.7	0	0	0
σ_4	41	7.4	20	-29.1	-44.4	0	0	19.2	12.5	30.6	3.7	25.1	72.3	0.214
σ_3	40.2	7.1	19.6	-29.1	-44.4	0	0	18.2	12.5	30.6	3.4	24.5	70.5	0.209
σ_2	0	0	0	-29.6	-45.6	0	0	-29.6	12.6	30.8	0	0	-14.8	0.044
σ_1	-30	-19.3	-21.8	-30.8	-47	0	0	-80.1	12.8	31.1	-22.9	-27.3	-95	0.281
σ_0	-31.3	-19.8	-22.6	-30.9	-47	0	0	-82	12.8	31.1	-23.4	-28.3	-98.1	0.29

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.29 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.27 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.35 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.4 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 5.001E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.033, & \eta &= 1.2, & K_\tau &= 6.308 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.73E+6 \text{ N}, & \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} &= 2.715E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.688, & \lambda_w &= 1.207, & \tau_{cr} &= 140.8, & C &= 1023.9 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 6.456E+6 \text{ Nm}, & M_{f,Rd} &= 1.855E+7 \text{ Nm}, & M_{Ed} / M_{f,Rd} &= 0.348 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.001E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.225, & (&=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.238, & \eta_1 &= \max(\eta_i) = 0.29 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N011F T2N011F

Caratteristiche generali

Dati principali

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	316 di 830

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x40 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1820 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.157E+5	1.834E+5	1.834E+5	1.834E+5	2.679E+5	1.333E+5
Z _G (mm)	885.685	1326.774	1326.774	1326.774	1564.269	1043.342
J _y (mm ⁴)	7.386E+10	1.354E+11	1.354E+11	1.354E+11	1.688E+11	9.582E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.339E+7	-1.02E+8	-1.02E+8	-1.02E+8	-1.079E+8	-9.184E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.734E+7	-1.052E+8	-1.052E+8	-1.052E+8	-1.107E+8	-9.55E+7
W _{y,3} (mm ³)	7.581E+7	2.538E+8	2.538E+8	2.538E+8	5.708E+8	1.173E+8
W _{y,4} (mm ³)	7.282E+7	2.361E+8	2.361E+8	2.361E+8	5.028E+8	1.119E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.244E+8	2.244E+8	2.244E+8	4.615E+8	1.081E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2.072E+8	2.072E+8	2.072E+8	4.06E+8	1.023E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.586E+8	1.586E+8	1.586E+8	2.741E+8	8.43E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.499E+8	1.499E+8	1.499E+8	2.536E+8	8.075E+7
S _{y,1} (mm ³)	3.463E+7	5.227E+7	5.227E+7	5.227E+7	6.177E+7	4.093E+7
S _{y,2} (mm ³)	4.321E+7	7.214E+7	7.214E+7	7.214E+7	8.965E+7	5.301E+7
S _{y,3} (mm ³)	3.182E+7	6.873E+7	6.873E+7	6.873E+7	8.86E+7	4.501E+7
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	5.103E+7	5.103E+7	5.103E+7	7.85E+7	1.824E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-8.62E+5	5.52E+6	0E+00
2a	0E+00	-3.04E+5	2.83E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.37E+5	7.39E+5	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-6.9E+4	3.38E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-4.29E+5	3.26E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-1.8E+6	1.27E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	317 di 830

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	75.83	1643.8	0.88	-0.36	4
Piattabanda superiore	9.7				1
Piattabanda inferiore	12.2				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	1.27E+7	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-6.147E+7	M _{Rd} (Nm)	3.66E+7	M _{Ed} (Nm)	1.27E+7
				M _{Rd} (Nm)	3.758E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.115	M _{Ed} /M _{Rd}	0.347	M _{Ed} /M _{Rd}	0.338

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	1.1	0	-1.1	0	0	0	0	-1.5	0	2.1	0	0.6	0.033
σ ₇	0	17.9	33.6	-18.4	-22.9	0	0	-0.5	-9.4	-17.4	11.9	38.7	2	0.005
σ ₆	0	13.7	27.7	-19.5	-24.5	0	0	-5.8	-9.8	-18.1	8	31.9	-7.6	0.019
σ ₅	0	0.8	0	-1.2	0	0	0	-0.4	-1.6	0	1.1	0	-0.9	0.047
σ ₄	75.9	12	25.3	-19.9	-25.1	0	0	68	-10	-18.4	6.5	29.2	64.5	0.191
σ ₃	72.9	11.2	24.2	-20.1	-25.4	0	0	63.9	-10.1	-18.6	5.7	27.8	59.6	0.176
σ ₂	0	0	0	-23	-31.7	0	0	-23	-10.7	-21.4	0	0	-33.7	0.1
σ ₁	-63.3	-26.9	-29.7	-30.1	-39.4	0	0	-120.3	-13.7	-25	-29.5	-34.2	-163.4	0.483
σ ₀	-66.2	-27.8	-30.9	-30.3	-39.7	0	0	-124.3	-13.8	-25.1	-30.3	-35.5	-168.3	0.498

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.498 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.05 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.42 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.62 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -0.88 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	40	---	---	---	1	16000
Piattabanda superiore DX	400	40	---	---	---	1	16000
Piattabanda inferiore SX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6
Piattabanda inferiore DX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	318 di 830

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1820
σ_{cr0E} (N/mm ²)	33.04
σ_{sup} (N/mm ²)	58.6
σ_{inf} (N/mm ²)	-177.28
ψ	-0.33
K_{σ}	10.96
λ_p	0.99
b _c (mm)	1367.86
b _{c sup} (mm)	820.72
b _{c sup} (mm)	547.14
ρ_{loc}	0.86
b _{ceff} (mm)	1176.54
b _{ceff sup} (mm)	705.92
b _{ceff sup} (mm)	470.62
ϕ_{foro} (mm)	191.32

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.97E+4	997.5	1.106E+9
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.313E+4	313.6	3.276E+8
A _{c tot}	3.283E+4	723.9	5.119E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.694E+4	1054.9	7.036E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	1.129E+4	275.3	2.085E+8
A _{c,eff tot}	2.824E+4	743.1	5.031E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	362.04	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	6.757
λ_p	0.99	λ_c	0.86
ρ_p	0.86	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.694E+4	1054.9	7.036E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	319 di 830

Edge inf	1.129E+4	275.3	2.085E+8
Totale	2.824E+4	743.1	5.031E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-4.592E+3	606.3	-1.401E+7
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.563E+3	20	-3.417E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.085E+5	1.763E+5	2.607E+5	1.763E+5	2.607E+5	1.261E+5
z_G (mm)	917.95	1364.542	1596.319	1364.542	1596.319	1080.05
Δz_{Geff} (mm)	-32.26	-37.77	-32.05	-37.77	-32.05	-36.71
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	7.145E+10	1.283E+11	1.582E+11	1.283E+11	1.582E+11	9.207E+10
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-7.784E+7	-9.404E+7	-9.91E+7	-9.404E+7	-9.91E+7	-8.525E+7
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-8.139E+7	-9.688E+7	-1.016E+8	-9.688E+7	-1.016E+8	-8.853E+7
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	7.585E+7	2.59E+8	5.999E+8	2.59E+8	5.999E+8	1.181E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	7.276E+7	2.397E+8	5.209E+8	2.397E+8	5.209E+8	1.123E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	2.269E+8	4.741E+8	2.269E+8	4.741E+8	1.083E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	2.085E+8	4.123E+8	2.085E+8	4.123E+8	1.023E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.574E+8	2.71E+8	1.574E+8	2.71E+8	8.371E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.483E+8	2.496E+8	1.483E+8	2.496E+8	8.007E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	3.362E+7	5.034E+7	5.901E+7	5.034E+7	5.901E+7	3.969E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	4.144E+7	6.791E+7	8.353E+7	6.791E+7	8.353E+7	5.049E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	3.079E+7	6.496E+7	8.27E+7	6.496E+7	8.27E+7	4.319E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	9.761E-292	4.847E+7	7.362E+7	4.847E+7	7.362E+7	1.759E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	5.34
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.551E+5	0E+00	1.048E+5	0E+00
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.595E+5	0E+00	9.153E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	1.1	0	-1.1	0	0	0	0.1	-1.5	0	2.1	0	0.7	0.037
σ_7	0	18	33.9	-18.3	-22.8	0	0	-0.2	-9.4	-17.4	12	39	2.4	0.006
σ_6	0	13.6	27.7	-19.7	-24.8	0	0	-6.1	-9.9	-18.3	7.9	31.9	-8.1	0.021
σ_5	0	0.7	0	-1.2	0	0	0	-0.4	-1.6	0	1.1	0	-1	0.051
σ_4	75.9	11.8	25.2	-20.2	-25.5	0	0	67.5	-10.1	-18.7	6.3	29.1	63.7	0.188

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	320 di 830

σ_3	72.8	10.9	24	-20.5	-25.9	0	0	63.3	-10.2	-18.9	5.4	27.7	58.5	0.173
σ_2	0	0	0	-24	-33.5	0	0	-24	-11	-22.6	0	0	-34.9	0.103
σ_1	-67.9	-29.3	-32	-33.2	-43.6	0	0	-130.4	-15.2	-27.6	-32.1	-36.9	-177.7	0.525
σ_0	-71	-30.1	-33.2	-33.5	-44	0	0	-134.6	-15.3	-27.8	-32.9	-38.3	-182.9	0.541

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.541 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.07 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.45 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.69 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -0.96 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 75.833 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.681 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 7.015E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.06, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.282 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 6.796E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.189E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.835, \quad \lambda_w = 0.994, \quad \tau_{cr} = 207.6, \quad C = 1058.3 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 1.812E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 2.44E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.743 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 1.023E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 7.015E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.257, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.265, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.541 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\begin{aligned} \eta_3 &< 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE} \end{aligned}$$

Sezione T2N014I T2N014I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	321 di 830

Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.442E+5	1.442E+5	1.442E+5	2.287E+5	9.409E+4
z _G (mm)	816.585	1374.456	1374.456	1374.456	1635.024	998.425
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.054E+11	1.054E+11	1.054E+11	1.325E+11	6.671E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-8.104E+7	-6.682E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-8.282E+7	-6.924E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.084E+8	2.084E+8	2.084E+8	5.409E+8	7.567E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.005E+8	2.005E+8	2.005E+8	5.001E+8	7.399E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.896E+8	1.896E+8	1.896E+8	4.492E+8	7.161E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.74E+8	1.74E+8	1.74E+8	3.841E+8	6.796E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.308E+8	1.308E+8	1.308E+8	2.431E+8	5.646E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.231E+8	1.231E+8	1.231E+8	2.227E+8	5.417E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.799E+7	3.799E+7	3.799E+7	4.529E+7	2.747E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.594E+7	5.594E+7	5.594E+7	7.089E+7	3.675E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.338E+7	5.338E+7	5.338E+7	7.029E+7	2.898E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	4.513E+7	4.513E+7	4.513E+7	6.621E+7	1.471E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	6.22E+5	2.03E+6	0E+00
2a	0E+00	3.05E+5	1.39E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	2.64E+4	6.07E+5	0E+00
Rit.Isc	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	1.17E+4	2.79E+5	0E+00
Term.Isc	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	5.79E+4	1.44E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	1.02E+6	5.76E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1562.8	0.83	-0.14	4

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	322 di 830

Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	5.755E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.807E+7	M _{Rd} (Nm)	2.562E+7	M _{Ed} (Nm)	5.755E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.798E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.147	M _{Ed} /M _{Rd}	0.225	M _{Ed} /M _{Rd}	0.206
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.7	0	-1.5	0	0	0	-0.8	-1.8	0	1	0	-1.5	0.082
σ ₇	0	10.7	24.7	-24.6	-34.1	0	0	-14	-11.3	-25.4	5.9	25.6	-19.4	0.05
σ ₆	0	8	20.5	-25.8	-36	0	0	-17.8	-11.8	-26.2	3.8	21.2	-25.8	0.066
σ ₅	0	0.4	0	-1.6	0	0	0	-1.1	-1.9	0	0.5	0	-2.5	0.133
σ ₄	46.3	7	18.8	-26.3	-36.7	0	0	27	-11.9	-26.6	2.9	19.5	18	0.053
σ ₃	45.5	6.7	18.4	-26.4	-36.9	0	0	25.8	-12	-26.7	2.7	19.1	16.5	0.049
σ ₂	0	0	0	-29.3	-44.9	0	0	-29.3	-12.5	-30.4	0	0	-41.8	0.124
σ ₁	-33.4	-17.7	-20.1	-37	-53.7	0	0	-88.1	-15.9	-34.4	-17.4	-20.9	-121.4	0.359
σ ₀	-34.9	-18.2	-20.9	-37.2	-54	0	0	-90.3	-15.9	-34.5	-17.8	-21.6	-124	0.367

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.367 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.78 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.12 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.54 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.5 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda superiore DX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1845

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	323 di 830

σ_{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ_{sup} (N/mm ²)	13.49
σ_{inf} (N/mm ²)	-134.76
ψ	-0.1
K_{σ}	8.54
λ_p	1.36
b_c (mm)	1677.13
$b_{c, sup}$ (mm)	1006.28
$b_{c, sup}$ (mm)	670.85
ρ_{loc}	0.65
b_{ceff} (mm)	1085.31
$b_{ceff, sup}$ (mm)	651.19
$b_{ceff, sup}$ (mm)	434.12
ϕ_{foro} (mm)	591.82

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge, sup}$	2.013E+4	1209	1.698E+9
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge, inf}$	1.342E+4	370.4	5.032E+8
$A_{c, tot}$	3.354E+4	873.6	7.862E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, eff, Edge, sup}$	1.302E+4	1386.5	4.602E+8
$A_{c, eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, Edge, inf}$	8.682E+3	252.1	1.364E+8
$A_{c, eff, tot}$	2.171E+4	932.7	7.301E+9
$A_{c, eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr, p}$ (p)	190.61	$\sigma_{cr, c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	8.65
λ_p	1.365	λ_c	0.647
ρ_p	0.647	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.302E+4	1386.5	4.602E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.682E+3	252.1	1.364E+8
Totale	2.171E+4	932.7	7.301E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	324 di 830

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.184E+4	765	-3.455E+8
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.906E+4	1.324E+5	2.169E+5	1.324E+5	2.169E+5	8.226E+4
z_G (mm)	825.421	1428.935	1682.506	1428.935	1682.506	1032.009
Δz_{Geff} (mm)	-8.84	-54.48	-47.48	-54.48	-47.48	-33.58
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	4.714E+10	1.002E+11	1.227E+11	1.002E+11	1.227E+11	6.563E+10
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-5.711E+7	-7.014E+7	-7.294E+7	-7.014E+7	-7.294E+7	-6.359E+7
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-5.963E+7	-7.19E+7	-7.449E+7	-7.19E+7	-7.449E+7	-6.583E+7
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	4.47E+7	2.222E+8	6.214E+8	2.222E+8	6.214E+8	7.739E+7
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	4.386E+7	2.128E+8	5.642E+8	2.128E+8	5.642E+8	7.561E+7
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	2E+8	4.958E+8	2E+8	4.958E+8	7.308E+7
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	1.819E+8	4.125E+8	1.819E+8	4.125E+8	6.923E+7
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.334E+8	2.467E+8	1.334E+8	2.467E+8	5.717E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.251E+8	2.241E+8	1.251E+8	2.241E+8	5.478E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	2.262E+7	3.952E+7	4.662E+7	3.952E+7	4.662E+7	2.841E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	2.815E+7	5.109E+7	6.29E+7	5.109E+7	6.29E+7	3.519E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	1.703E+7	4.906E+7	6.251E+7	4.906E+7	6.251E+7	2.8E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.054E-291	4.168E+7	5.919E+7	4.168E+7	5.919E+7	1.427E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	26.25
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.419E+5	0E+00	9.591E+4	0E+00
$\Delta M_{non\ fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	2.301E+5	0E+00	1.356E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.7	0	-1.5	0	0	0	-0.8	-1.8	0	1	0	-1.6	0.086
σ_7	0	10.4	24.4	-25.6	-38.2	0	0	-15.2	-11.5	-28.2	5.9	25.3	-20.8	0.053
σ_6	0	7.7	20.1	-27.3	-40.5	0	0	-19.6	-12.2	-29.3	3.5	20.9	-28.3	0.072
σ_5	0	0.4	0	-1.7	0	0	0	-1.2	-2	0	0.5	0	-2.7	0.146
σ_4	46.3	6.6	18.4	-28	-41.4	0	0	24.9	-12.4	-29.8	2.6	19.1	15	0.044
σ_3	45.5	6.3	18	-28.1	-41.7	0	0	23.6	-12.5	-29.9	2.3	18.7	13.4	0.04
σ_2	0	0	0	-31.9	-51.4	0	0	-31.9	-13.2	-34.7	0	0	-45.1	0.133
σ_1	-34.1	-19.4	-21.2	-43.5	-62.7	0	0	-97	-18.7	-40.4	-19.4	-21.9	-135.1	0.4
σ_0	-35.6	-19.9	-21.9	-43.8	-63.1	0	0	-99.3	-18.9	-40.6	-19.8	-22.7	-137.9	0.408

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	325 di 830

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.408 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.84 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.24 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.62 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.75 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.297 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.875E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.168, & \eta &= 1.2, & K_\tau &= 6.191 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.685E+6 \text{ N}, & \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} &= 1.893E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.681, & \lambda_w &= 1.218, & \tau_{cr} &= 138.2, & C &= 1092.1 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 1.006E+7 \text{ Nm}, & M_{f,Rd} &= 1.709E+7 \text{ Nm}, & M_{Ed} / M_{f,Rd} &= 0.589 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.875E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.21, & (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.218, & \eta_1 &= \max(\eta_i) = 0.408 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N035F T2N035F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	326 di 830

Pioli diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3910 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.412E+5	1.412E+5	1.412E+5	2.257E+5	9.109E+4
Z _G (mm)	775.247	1363.506	1363.506	1363.506	1631.635	969.063
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.045E+11	1.045E+11	1.045E+11	1.323E+11	6.425E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-8.109E+7	-6.63E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-8.287E+7	-6.878E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.024E+8	2.024E+8	2.024E+8	5.327E+8	7.053E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	1.949E+8	1.949E+8	1.949E+8	4.93E+8	6.901E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.845E+8	1.845E+8	1.845E+8	4.435E+8	6.686E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.696E+8	1.696E+8	1.696E+8	3.798E+8	6.355E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.28E+8	1.28E+8	1.28E+8	2.413E+8	5.306E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.206E+8	1.206E+8	1.206E+8	2.211E+8	5.095E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.769E+7	3.769E+7	3.769E+7	4.52E+7	2.664E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.534E+7	5.534E+7	5.534E+7	7.069E+7	3.537E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.267E+7	5.267E+7	5.267E+7	7.007E+7	2.707E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	4.583E+7	4.583E+7	4.583E+7	6.671E+7	1.51E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-6.11E+5	1.87E+6	0E+00
2a	0E+00	-2.89E+5	1.48E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-6.8E+3	1.35E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-2.8E+3	4.3E+3	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-7.04E+4	1.78E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-9.8E+5	5.15E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1487.8	0.79	-0.13	4
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	327 di 830

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	5.148E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.706E+7	M _{Rd} (Nm)	2.472E+7	M _{Ed} (Nm)	5.148E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.759E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.15	M _{Ed} /M _{Rd}	0.208	M _{Ed} /M _{Rd}	0.187
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.7	0	-1.8	0	0	0	-1	-2	0	1.3	0	-1.8	0.095
σ ₇	0	11.5	27.8	-29.8	-46.1	0	0	-18.3	-12.6	-31.3	7.4	33.6	-23.5	0.06
σ ₆	0	8.7	23.2	-29.8	-46.2	0	0	-21.1	-12.6	-31.3	4.7	28.1	-29.1	0.074
σ ₅	0	0.5	0	-1.8	0	0	0	-1.3	-2	0	0.6	0	-2.7	0.143
σ ₄	47.9	7.6	21.4	-29.8	-46.2	0	0	25.6	-12.6	-31.3	3.6	25.9	16.6	0.049
σ ₃	47	7.3	20.9	-29.8	-46.2	0	0	24.5	-12.6	-31.3	3.4	25.3	15.2	0.045
σ ₂	0	0	0	-29.9	-46.4	0	0	-29.9	-12.7	-31.4	0	0	-42.6	0.126
σ ₁	-31.5	-18.8	-21.5	-30.1	-46.6	0	0	-80.3	-12.7	-31.4	-21.5	-26	-114.6	0.339
σ ₀	-33	-19.3	-22.3	-30.1	-46.6	0	0	-82.3	-12.7	-31.4	-22	-26.9	-117	0.346

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.346 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.05 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.3 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.78 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.68 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilità locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1845
σ _{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ _{sup} (N/mm ²)	12.46
σ _{inf} (N/mm ²)	-127.27
ψ	-0.1

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	328 di 830

K_{σ}	8.52
λ_p	1.37
D_c (mm)	1680.5
$D_{c \text{ sup}}$ (mm)	1008.3
$D_{c \text{ sup}}$ (mm)	672.2
ρ_{loc}	0.65
D_{ceff} (mm)	1086.38
$D_{ceff \text{ sup}}$ (mm)	651.83
$D_{ceff \text{ sup}}$ (mm)	434.55
ϕ_{foro} (mm)	594.12

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	2.017E+4	1211.4	1.709E+9
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	1.344E+4	371.1	5.062E+8
A_c tot	3.361E+4	875.3	7.91E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.304E+4	1389.6	4.616E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	8.691E+3	252.3	1.368E+8
$A_{c,eff}$ tot	2.173E+4	934.7	7.343E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	190.21	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	8.455
λ_p	1.366	λ_c	0.646
ρ_p	0.646	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.304E+4	1389.6	4.616E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.691E+3	252.3	1.368E+8
Totale	2.173E+4	934.7	7.343E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.188E+4	766.6	-3.495E+8
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	329 di 830

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.602E+4	1.294E+5	2.138E+5	1.294E+5	2.138E+5	7.921E+4
Z _G (mm)	776.801	1418.334	1679.705	1418.334	1679.705	999.432
Δ z _{Geff} (mm)	-1.55	-54.83	-48.07	-54.83	-48.07	-30.37
J _{y,eff} (mm ⁴)	4.358E+10	9.957E+10	1.226E+11	9.957E+10	1.226E+11	6.334E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-5.61E+7	-7.02E+7	-7.297E+7	-7.02E+7	-7.297E+7	-6.337E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-5.875E+7	-7.198E+7	-7.453E+7	-7.198E+7	-7.453E+7	-6.567E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	3.95E+7	2.157E+8	6.12E+8	2.157E+8	6.12E+8	7.193E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	3.88E+7	2.067E+8	5.564E+8	2.067E+8	5.564E+8	7.033E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	1.946E+8	4.897E+8	1.946E+8	4.897E+8	6.806E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	1.773E+8	4.082E+8	1.773E+8	4.082E+8	6.459E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.307E+8	2.45E+8	1.307E+8	2.45E+8	5.365E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.227E+8	2.227E+8	1.227E+8	2.227E+8	5.147E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	2.126E+7	3.922E+7	4.654E+7	3.922E+7	4.654E+7	2.749E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.664E+7	5.062E+7	6.274E+7	5.062E+7	6.274E+7	3.403E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.447E+7	4.848E+7	6.234E+7	4.848E+7	6.234E+7	2.627E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.095E-291	4.235E+7	5.961E+7	4.235E+7	5.961E+7	1.47E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	26.06
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	1.283E+5	0E+00	8.673E+4	0E+00
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	2.316E+5	0E+00	1.373E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.7	0	-1.8	0	0	0	-1.1	-2	0	1.3	0	-1.9	0.099
σ ₇	0	11.3	27.5	-30.8	-50.7	0	0	-19.5	-12.8	-34.4	7.3	33.3	-25	0.064
σ ₆	0	8.3	22.9	-31.3	-51.1	0	0	-22.9	-13	-34.6	4.4	27.6	-31.6	0.081
σ ₅	0	0.5	0	-1.9	0	0	0	-1.4	-2.1	0	0.6	0	-2.9	0.156
σ ₄	48.2	7.1	21	-31.5	-51.3	0	0	23.9	-13.1	-34.8	3.2	25.4	14	0.041
σ ₃	47.3	6.8	20.5	-31.5	-51.4	0	0	22.6	-13.1	-34.8	2.9	24.8	12.4	0.037
σ ₂	0	0	0	-32.7	-53.3	0	0	-32.7	-13.4	-36.1	0	0	-46	0.136
σ ₁	-31.8	-20.5	-22.5	-36.1	-55.5	0	0	-88.4	-15.3	-37.4	-24	-27.2	-127.6	0.377
σ ₀	-33.3	-21	-23.3	-36.1	-55.6	0	0	-90.5	-15.3	-37.5	-24.5	-28.2	-130.3	0.385

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.385 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.11 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.42 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	330 di 830

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.87 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.93 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.465 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.905E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.119, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.231$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.7E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.043E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.684, \quad \lambda_w = 1.214, \quad \tau_{cr} = 139.1, \quad C = 1067.6$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 9.505E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.706E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.557$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.905E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.2, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.209, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.385$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N071F T2N071F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3924 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	331 di 830

Piatto 2

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.292E+5	1.292E+5	1.292E+5	2.137E+5	7.91E+4
Z _G (mm)	806.991	1387.579	1387.579	1387.579	1661.247	948.565
J _y (mm ⁴)	4.053E+10	9.295E+10	9.295E+10	9.295E+10	1.181E+11	5.329E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.022E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-7.108E+7	-5.618E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.216E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-7.239E+7	-5.801E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.777E+7	1.888E+8	1.888E+8	1.888E+8	5.398E+8	5.721E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.708E+7	1.814E+8	1.814E+8	1.814E+8	4.946E+8	5.601E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.714E+8	1.714E+8	1.714E+8	4.394E+8	5.43E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.569E+8	1.569E+8	1.569E+8	3.704E+8	5.166E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.173E+8	1.173E+8	1.173E+8	2.276E+8	4.327E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.103E+8	1.103E+8	1.103E+8	2.076E+8	4.159E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.901E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.951E+7	2.241E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.444E+7	4.953E+7	4.953E+7	4.953E+7	6.346E+7	3E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.408E+7	4.735E+7	4.735E+7	4.735E+7	6.303E+7	2.219E+7
S _{y,4} (mm ³)	5.588E-9	4.082E+7	4.082E+7	4.082E+7	6.005E+7	9.953E+6
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-1.86E+5	-1.23E+6	0E+00
2a	0E+00	-1.36E+5	-1.67E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.7E+3	2.28E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	0E+00	8.8E+3	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-5.72E+4	1.38E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-3.81E+5	1.62E+4	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1513.94	0.8	0.52	4
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	1.62E+4	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.285E+7	M _{Rd} (Nm)	2.081E+7	M _{Ed} (Nm)	1.62E+4
				M _{Rd} (Nm)	2.392E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	332 di 830

N_{Ed} / N_{Rd}	0.165	M_{Ed} / M_{Rd}	0.001	M_{Ed} / M_{Rd}	0.001
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	-0.1	0	-1.9	0	0	0	-2	-2.1	0	1.1	0	-3.1	0.165
σ_7	0	-1.4	-3.9	-32.5	-52.9	0	0	-33.9	-13.3	-35.9	6	31.8	-41.2	0.105
σ_6	0	-1.1	-3.2	-32.5	-53	0	0	-33.6	-13.3	-35.9	3.7	26.7	-43.2	0.11
σ_5	0	-0.1	0	-1.9	0	0	0	-2	-2.1	0	0.5	0	-3.6	0.193
σ_4	-33	-0.9	-3	-32.6	-53	0	0	-66.5	-13.3	-36	2.8	24.6	-77.1	0.228
σ_3	-32.4	-0.9	-2.9	-32.6	-53	0	0	-65.9	-13.3	-36	2.6	24.1	-76.7	0.227
σ_2	0	0	0	-32.7	-53.4	0	0	-32.7	-13.4	-36.1	0	0	-46	0.136
σ_1	23.5	2.4	2.9	-33	-53.8	0	0	-7.1	-13.5	-36.3	-19	-23.7	-39.6	0.117
σ_0	24.4	2.5	3	-33	-53.8	0	0	-6.1	-13.5	-36.3	-19.4	-24.5	-39	0.115

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.228 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.03 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.1 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.64 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	400	30	0.88	0.894	10723.4	1	10723.4
Piattabanda inferiore DX	400	30	0.88	0.894	10723.4	1	10723.4

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1850
σ_{cr0E} (N/mm ²)	17.99
σ_{sup} (N/mm ²)	-86.96
σ_{inf} (N/mm ²)	-61.08
Ψ	0.7
K_σ	4.68
λ_p	2.05
b_c (mm)	1850
$b_{c, sup}$ (mm)	860.96
$b_{c, sup}$ (mm)	989.04

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	333 di 830

D_{loc}	0.44
D_{ceff} (mm)	811.47
$D_{ceff sup}$ (mm)	377.64
$D_{ceff sup}$ (mm)	433.82
ϕ_{foro} (mm)	1038.53

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c Edge sup}$	1.55E+4	1449.5	9.573E+8
$A_{c 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c Edge inf}$	1.78E+4	524.5	1.451E+9
$A_{c tot}$	3.33E+4	955	9.497E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff Edge sup}$	6.798E+3	1691.2	8.079E+7
$A_{c,eff 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff Edge inf}$	7.809E+3	246.9	1.225E+8
$A_{c,eff tot}$	1.461E+4	919	7.784E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	84.16	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.428
λ_p	2.054	λ_c	0.439
ρ_p	0.439	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	6.798E+3	1691.2	8.079E+7
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	7.809E+3	246.9	1.225E+8
Totale	1.461E+4	919	7.784E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.869E+4	983.1	-1.68E+9
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.553E+3	15	-1.915E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	4.905E+4	1.08E+5	1.925E+5	1.08E+5	1.925E+5	5.785E+4
z_G (mm)	781.104	1490.04	1748.952	1490.04	1748.952	978.61
Δz_{Geff} (mm)	25.89	-102.46	-87.71	-102.46	-87.71	-30.05

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	334 di 830

$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	3.664E+10	8.227E+10	9.94E+10	8.227E+10	9.94E+10	4.931E+10
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-4.69E+7	-5.521E+7	-5.683E+7	-5.521E+7	-5.683E+7	-5.039E+7
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-4.878E+7	-5.635E+7	-5.783E+7	-5.635E+7	-5.783E+7	-5.198E+7
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	3.334E+7	2.11E+8	7.585E+8	2.11E+8	7.585E+8	5.47E+7
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	3.274E+7	2.007E+8	6.581E+8	2.007E+8	6.581E+8	5.352E+7
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	1.87E+8	5.49E+8	1.87E+8	5.49E+8	5.183E+7
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	1.679E+8	4.302E+8	1.679E+8	4.302E+8	4.924E+7
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.192E+8	2.306E+8	1.192E+8	2.306E+8	4.104E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.112E+8	2.066E+8	1.112E+8	2.066E+8	3.94E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	1.643E+7	3.163E+7	3.719E+7	3.163E+7	3.719E+7	2.067E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	2.528E+7	4.134E+7	4.946E+7	4.134E+7	4.946E+7	2.885E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	1.442E+7	3.998E+7	4.931E+7	3.998E+7	4.931E+7	2.154E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.091E-291	3.478E+7	4.748E+7	3.478E+7	4.748E+7	9.688E+6

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	27.96
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.269E+5	0E+00	8.581E+4	0E+00
$\Delta M_{non\ fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	4.328E+5	0E+00	2.505E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	-0.1	0	-2.1	0	0	0	-2.2	-2.2	0	1.1	0	-3.3	0.175
σ_7	0	-1.4	-4.1	-35.3	-69.4	0	0	-36.7	-13.7	-47.1	6	33.6	-44.4	0.114
σ_6	0	-1	-3.4	-36.4	-70	0	0	-37.4	-14.2	-47.4	3.2	28	-48.4	0.124
σ_5	0	-0.1	0	-2.2	0	0	0	-2.2	-2.3	0	0.4	0	-4.1	0.22
σ_4	-37.4	-0.8	-3.1	-36.8	-70.2	0	0	-75.1	-14.4	-47.6	2.1	25.7	-87.5	0.259
σ_3	-36.8	-0.8	-3.1	-37	-70.3	0	0	-74.5	-14.5	-47.6	1.8	25.2	-87.2	0.258
σ_2	0	0	0	-39.1	-73	0	0	-39.1	-14.8	-49.4	0	0	-54	0.16
σ_1	25.1	3	3.2	-47.2	-75.9	0	0	-19.1	-19.3	-51.2	-23.8	-26.5	-62.2	0.184
σ_0	26.1	3	3.3	-47.4	-76	0	0	-18.2	-19.4	-51.2	-24.2	-27.3	-61.8	0.183

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.259 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.18 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.24 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.29 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -4.14 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	335 di 830

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.458 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.807E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.121, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.229 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 3.807E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 0E+00 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.614, \quad \lambda_w = 1.353, \quad \tau_{cr} = 112, \quad C = 1054.4 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= -5.755E+7 \text{ Nm}, \quad M_{F,Rd} = 1.426E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{F,Rd} = -4.035 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 7.8E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.807E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} &= 0.1, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} &= 0.1, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.259 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{F,Rd} > 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N074F T2N074F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3942 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.412E+5	1.412E+5	1.412E+5	2.257E+5	9.109E+4

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	336 di 830

z_G (mm)	775.247	1363.506	1363.506	1363.506	1631.635	969.063
J_y (mm ⁴)	4.393E+10	1.045E+11	1.045E+11	1.045E+11	1.323E+11	6.425E+10
$W_{y,0}$ (mm ³)	-5.666E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-8.109E+7	-6.63E+7
$W_{y,1}$ (mm ³)	-5.934E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-8.287E+7	-6.878E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	3.976E+7	2.024E+8	2.024E+8	2.024E+8	5.327E+8	7.053E+7
$W_{y,4}$ (mm ³)	3.906E+7	1.949E+8	1.949E+8	1.949E+8	4.93E+8	6.901E+7
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	1.845E+8	1.845E+8	1.845E+8	4.435E+8	6.686E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.696E+8	1.696E+8	1.696E+8	3.798E+8	6.355E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.28E+8	1.28E+8	1.28E+8	2.413E+8	5.306E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.206E+8	1.206E+8	1.206E+8	2.211E+8	5.095E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	2.122E+7	3.769E+7	3.769E+7	3.769E+7	4.52E+7	2.664E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.67E+7	5.534E+7	5.534E+7	5.534E+7	7.069E+7	3.537E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.449E+7	5.267E+7	5.267E+7	5.267E+7	7.007E+7	2.707E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	1.863E-9	4.583E+7	4.583E+7	4.583E+7	6.671E+7	1.51E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-5.99E+5	1.96E+6	0E+00
2a	0E+00	-2.9E+5	1.51E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.7E+3	3.58E+4	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	0E+00	1.37E+4	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-7.74E+4	1.87E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-9.68E+5	5.39E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1487.8	0.79	-0.15	4
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	5.389E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.706E+7	M _{Rd} (Nm)	2.472E+7	M _{Ed} (Nm)	5.389E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.759E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.15	M _{Ed} /M _{Rd}	0.218	M _{Ed} /M _{Rd}	0.195
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	337 di 830

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.7	0	-1.8	0	0	0	-1	-2	0	1.4	0	-1.7	0.089
σ_7	0	11.8	28.4	-29.6	-45.7	0	0	-17.9	-12.6	-31.1	7.8	35.3	-22.7	0.058
σ_6	0	8.9	23.7	-29.7	-45.8	0	0	-20.8	-12.6	-31.1	4.9	29.5	-28.5	0.073
σ_5	0	0.5	0	-1.8	0	0	0	-1.3	-2	0	0.7	0	-2.6	0.14
σ_4	50.2	7.7	21.8	-29.7	-45.9	0	0	28.2	-12.6	-31.2	3.8	27.1	19.4	0.057
σ_3	49.3	7.4	21.4	-29.7	-45.9	0	0	27	-12.6	-31.2	3.5	26.6	17.9	0.053
σ_2	0	0	0	-29.9	-46.4	0	0	-29.9	-12.7	-31.4	0	0	-42.6	0.126
σ_1	-33	-19.1	-21.9	-30.4	-46.9	0	0	-82.5	-12.8	-31.6	-22.6	-27.2	-118	0.349
σ_0	-34.6	-19.6	-22.7	-30.4	-46.9	0	0	-84.6	-12.8	-31.6	-23.1	-28.3	-120.5	0.356

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.356 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.02 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.29 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.68 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.63 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1845
σ_{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ_{sup} (N/mm ²)	15.16
σ_{inf} (N/mm ²)	-130.64
ψ	-0.12
K_σ	8.67
λ_p	1.35
b_c (mm)	1653.15
$b_{c, sup}$ (mm)	991.89
$b_{c, sup}$ (mm)	661.26
ρ_{loc}	0.65
b_{ceff} (mm)	1077.84
$b_{ceff, sup}$ (mm)	646.7
$b_{ceff, sup}$ (mm)	431.13
ϕ_{Foro} (mm)	575.31

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	338 di 830

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	$A \text{ (mm}^2\text{)}$	$z_G \text{ (mm)}$	$J_y \text{ (mm}^4\text{)}$
$A_{c, \text{Edge sup}}$	1.984E+4	1192.2	1.626E+9
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, \text{Edge inf}}$	1.323E+4	365.6	4.819E+8
$A_{c, \text{tot}}$	3.306E+4	861.6	7.53E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	$A \text{ (mm}^2\text{)}$	$z_G \text{ (mm)}$	$J_y \text{ (mm}^4\text{)}$
$A_{c, \text{eff Edge sup}}$	1.293E+4	1364.8	4.508E+8
$A_{c, \text{eff 1}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, \text{eff 2}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, \text{eff Edge inf}}$	8.623E+3	250.6	1.336E+8
$A_{c, \text{eff tot}}$	2.156E+4	919.1	7.007E+9
$A_{c, \text{eff, loc}}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr, p} \text{ (p)}$	193.61	$\sigma_{cr, c} \text{ (c)}$	1
$\beta_{ac} \text{ (p)}$	1	$\beta_{ac} \text{ (c)}$	8.524
λ_p	1.354	λ_c	0.652
ρ_p	0.652	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	$A \text{ (mm}^2\text{)}$	$z_G \text{ (mm)}$	$J_y \text{ (mm}^4\text{)}$
Edge sup	1.293E+4	1364.8	4.508E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.623E+3	250.6	1.336E+8
Totale	2.156E+4	919.1	7.007E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	$\Delta A \text{ (mm}^2\text{)}$	$z_G \text{ (mm)}$	$\Delta J_y \text{ (mm}^4\text{)}$
Anima	-1.151E+4	753.8	-3.174E+8
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
$A \text{ (mm}^2\text{)}$	6.639E+4	1.297E+5	2.142E+5	1.297E+5	2.142E+5	7.959E+4
$z_G \text{ (mm)}$	778.965	1417.581	1678.79	1417.581	1678.79	1000.186
$\Delta z_{G \text{eff}} \text{ (mm)}$	-3.72	-54.07	-47.15	-54.07	-47.15	-31.12
$J_{y, \text{eff}} \text{ (mm}^4\text{)}$	4.36E+10	9.957E+10	1.226E+11	9.957E+10	1.226E+11	6.332E+10
$W_{y, 0 \text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	-5.598E+7	-7.024E+7	-7.306E+7	-7.024E+7	-7.306E+7	-6.331E+7
$W_{y, 1 \text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	-5.861E+7	-7.202E+7	-7.461E+7	-7.202E+7	-7.461E+7	-6.56E+7
$W_{y, 3 \text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	3.96E+7	2.153E+8	6.096E+8	2.153E+8	6.096E+8	7.197E+7
$W_{y, 4 \text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	3.89E+7	2.064E+8	5.545E+8	2.064E+8	5.545E+8	7.037E+7
$W_{y, 5 \text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	1E+300	1.943E+8	4.882E+8	1.943E+8	4.882E+8	6.81E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	339 di 830

$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	1.77E+8	4.072E+8	1.77E+8	4.072E+8	6.463E+7
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.306E+8	2.447E+8	1.306E+8	2.447E+8	5.367E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.226E+8	2.225E+8	1.226E+8	2.225E+8	5.149E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	2.132E+7	3.92E+7	4.652E+7	3.92E+7	4.652E+7	2.752E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	2.657E+7	5.068E+7	6.289E+7	5.068E+7	6.289E+7	3.4E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	1.444E+7	4.854E+7	6.249E+7	4.854E+7	6.249E+7	2.626E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.093E-291	4.24E+7	5.974E+7	4.24E+7	5.974E+7	1.469E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	23.45
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.315E+5	0E+00	8.889E+4	0E+00
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	2.284E+5	0E+00	1.347E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.7	0	-1.8	0	0	0	-1.1	-2	0	1.3	0	-1.8	0.094
σ_7	0	11.5	28.1	-30.5	-50	0	0	-19	-12.7	-34	7.7	34.9	-24.1	0.062
σ_6	0	8.5	23.3	-31.1	-50.5	0	0	-22.6	-13	-34.3	4.6	29	-30.9	0.079
σ_5	0	0.5	0	-1.9	0	0	0	-1.4	-2.1	0	0.6	0	-2.9	0.153
σ_4	50.4	7.3	21.4	-31.3	-50.7	0	0	26.4	-13.1	-34.4	3.4	26.6	16.7	0.049
σ_3	49.5	7	20.9	-31.3	-50.7	0	0	25.1	-13.1	-34.5	3.1	26	15.1	0.045
σ_2	0	0	0	-32.6	-53.1	0	0	-32.6	-13.3	-35.9	0	0	-45.9	0.136
σ_1	-33.4	-20.9	-23	-36.2	-55.6	0	0	-90.6	-15.3	-37.4	-25.1	-28.6	-131	0.387
σ_0	-35	-21.4	-23.8	-36.3	-55.7	0	0	-92.8	-15.4	-37.5	-25.6	-29.6	-133.8	0.396

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.396 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.08 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.4 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.76 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.87 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.404 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.892E+6$ N

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	340 di 830

Essendo:

$$a/h_w = 2.137, \quad \eta = 1.2, \quad K_t = 6.216$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.695E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.974E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.683, \quad \lambda_w = 1.215, \quad \tau_{cr} = 138.8, \quad C = 1076.3$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 9.774E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.706E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.573$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.892E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.198, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.206, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.396$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N089F T2N089F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x30 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1830 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidimenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.079E+5	1.757E+5	1.757E+5	1.757E+5	2.601E+5	1.255E+5
Z _G (mm)	815.267	1302.997	1302.997	1302.997	1555.297	992.542
J _y (mm ⁴)	6.588E+10	1.33E+11	1.33E+11	1.33E+11	1.681E+11	9.026E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.081E+7	-1.021E+8	-1.021E+8	-1.021E+8	-1.081E+8	-9.093E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.498E+7	-1.053E+8	-1.053E+8	-1.053E+8	-1.109E+8	-9.475E+7
W _{y,3} (mm ³)	6.246E+7	2.346E+8	2.346E+8	2.346E+8	5.341E+8	1.029E+8
W _{y,4} (mm ³)	6.074E+7	2.228E+8	2.228E+8	2.228E+8	4.876E+8	9.946E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	341 di 830

$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	2.121E+8	2.121E+8	2.121E+8	4.486E+8	9.628E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.965E+8	1.965E+8	1.965E+8	3.957E+8	9.14E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.517E+8	1.517E+8	1.517E+8	2.69E+8	7.601E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.435E+8	1.435E+8	1.435E+8	2.491E+8	7.294E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	3.181E+7	5.132E+7	5.132E+7	5.132E+7	6.141E+7	3.89E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	3.902E+7	7.046E+7	7.046E+7	7.046E+7	8.897E+7	4.979E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	2.567E+7	6.66E+7	6.66E+7	6.66E+7	8.778E+7	4.055E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	-1.118E-8	5.264E+7	5.264E+7	5.264E+7	7.986E+7	1.913E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-8.2E+5	5.16E+6	0E+00
2a	0E+00	-3.27E+5	2.88E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-2.7E+3	7.55E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-4.27E+5	3.55E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	-1.58E+6	1.17E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	76.25	869.88	0.45	-1.58	3
Piattabanda superiore	12.93				1
Piattabanda inferiore	12.2				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	1.167E+7	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	4.337E+7	M _{Rd} (Nm)	3.466E+7	M _{Ed} (Nm)	1.167E+7
				M _{Rd} (Nm)	3.296E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.066	M _{Ed} / M _{Rd}	0.337	M _{Ed} / M _{Rd}	0.354

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	1.2	0	0	0	0	0	0	1.8	0	2.3	0	0	0
σ ₇	0	19	37.9	0	0	0	0	37.9	11.3	23.7	13.2	46.7	108.4	0.277

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IF26 12 E ZZ CL IV0107 001 A 342 di 830

σ_6	0	14.7	31.5	0	0	0	0	31.5	11.2	23.6	9	38.9	94	0.24
σ_5	0	0.8	0	0	0	0	0	0	1.8	0	1.3	0	0	0
σ_4	85	12.9	29	0	0	0	0	114	11.1	23.5	7.3	35.7	173.2	0.512
σ_3	82.6	12.3	28	0	0	0	0	110.7	11.1	23.5	6.7	34.5	168.7	0.499
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	11	22.8	0	0	22.8	0.067
σ_1	-60.7	-27.4	-30.4	0	0	0	0	-91.2	10.3	22	-32	-37.5	-106.7	0.316
σ_0	-63.9	-28.3	-31.7	0	0	0	0	-95.6	10.3	21.9	-32.9	-39.1	-112.7	0.333

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.512 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.2 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.81 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.29 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.87 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	30	---	---	---	1	12000
Piattabanda superiore DX	400	30	---	---	---	1	12000
Piattabanda inferiore SX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6
Piattabanda inferiore DX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

Anima	
b (mm)	1830
σ_{cr0E} (N/mm ²)	32.68
σ_{sup} (N/mm ²)	169.46
σ_{inf} (N/mm ²)	-112.15
Ψ	-1.51
K_σ	37.7
λ_p	0.54
b_c (mm)	728.79
$b_{c, sup}$ (mm)	437.27
$b_{c, sup}$ (mm)	291.52
ϕ_{loc}	1
b_{ceff} (mm)	728.79
$b_{ceff, sup}$ (mm)	437.27
$b_{ceff, sup}$ (mm)	291.52
ϕ_{foro} (mm)	0

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_c (mm)	J_y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.049E+4	550.2	1.672E+8
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	343 di 830

A _{c, Edge inf}	6.996E+3	185.8	4.955E+7
A _{c, tot}	1.749E+4	404.4	7.742E+8
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilità locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c, eff Edge sup}	1.049E+4	550.2	1.672E+8
A _{c, eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c, eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c, eff Edge inf}	6.996E+3	185.8	4.955E+7
A _{c, eff tot}	1.749E+4	404.4	7.742E+8
A _{c, eff, loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilità globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
σ _{cr, p} (p)	1232.17	σ _{cr, c} (c)	1
β _{ac} (p)	1	β _{ac} (c)	7.208
λ _p	0.537	λ _c	1
ρ _p	1	χ _c	

Anima depurata per instabilità locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.049E+4	550.2	1.672E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	6.996E+3	185.8	4.955E+7
Totale	1.749E+4	404.4	7.742E+8

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	0E+00	0	0E+00
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.563E+3	20	-3.417E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.054E+5	1.731E+5	2.576E+5	1.731E+5	2.576E+5	1.23E+5
z _G (mm)	834.612	1321.993	1570.574	1321.993	1570.574	1012.814
Δ z _{Geff} (mm)	-19.35	-19	-15.28	-19	-15.28	-20.27
J _{y, eff} (mm ⁴)	6.422E+10	1.287E+11	1.62E+11	1.287E+11	1.62E+11	8.778E+10
W _{y, 0eff} (mm ³)	-7.695E+7	-9.737E+7	-1.031E+8	-9.737E+7	-1.031E+8	-8.667E+7
W _{y, 1eff} (mm ³)	-8.082E+7	-1.004E+8	-1.058E+8	-1.004E+8	-1.058E+8	-9.023E+7
W _{y, 3eff} (mm ³)	6.203E+7	2.349E+8	5.409E+8	2.349E+8	5.409E+8	1.024E+8
W _{y, 4eff} (mm ³)	6.028E+7	2.227E+8	4.917E+8	2.227E+8	4.917E+8	9.894E+7
W _{y, 5eff} (mm ³)	1E+300	2.117E+8	4.506E+8	2.117E+8	4.506E+8	9.571E+7
W _{y, 6eff} (mm ³)	1E+300	1.956E+8	3.956E+8	1.956E+8	3.956E+8	9.076E+7
W _{y, 7eff} (mm ³)	1E+300	1.5E+8	2.658E+8	1.5E+8	2.658E+8	7.521E+7
W _{y, 8eff} (mm ³)	1E+300	1.418E+8	2.456E+8	1.418E+8	2.456E+8	7.212E+7
S _{y, 1eff} (mm ³)	3.05E+7	4.874E+7	5.805E+7	4.874E+7	5.805E+7	3.717E+7
S _{y, 2eff} (mm ³)	3.807E+7	6.846E+7	8.616E+7	6.846E+7	8.616E+7	4.852E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	344 di 830

$S_{y,3eff}$ (mm ³)	2.521E+7	6.486E+7	8.509E+7	6.486E+7	8.509E+7	3.971E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.046E-291	5.135E+7	7.754E+7	5.135E+7	7.754E+7	1.877E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-5.79E+4	0E+00
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-4.363E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	1.2	0	0	0	0	0	0	1.8	0	2.3	0	0	0
σ_7	0	19.2	38.3	0	0	0	0	38.3	11.2	23.5	13.4	47.2	109	0.279
σ_6	0	14.7	31.8	0	0	0	0	31.8	11.2	23.4	9	39.1	94.3	0.241
σ_5	0	0.8	0	0	0	0	0	0	1.8	0	1.3	0	0	0
σ_4	85.6	12.9	29.1	0	0	0	0	114.8	11.2	23.4	7.2	35.9	174.1	0.515
σ_3	83.2	12.3	28.2	0	0	0	0	111.4	11.1	23.4	6.6	34.7	169.5	0.501
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	11.1	23.2	0	0	23.2	0.069
σ_1	-63.9	-28.7	-32	0	0	0	0	-95.8	10.8	23	-33.6	-39.4	-112.1	0.332
σ_0	-67.1	-29.6	-33.3	0	0	0	0	-100.3	10.8	23	-34.4	-41	-118.3	0.35

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.515 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.21 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.81 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.33 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.86 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 76.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.239 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 6.979E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 2.186, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.177$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 6.739E+6 \text{ N,} \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.399E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.824, \quad \lambda_w = 1.008, \quad \tau_{cr} = 201.9, \quad C = 1127.4$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.722E+7 \text{ Nm,} \quad M_{f,Rd} = 2.496E+7 \text{ Nm,} \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.69$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	345 di 830

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 1.029E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.979E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.226, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{b,Rd} = 0.234, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.515$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{e,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N092I T2N092I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	--

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.412E+5	1.412E+5	1.412E+5	2.257E+5	9.109E+4
z _G (mm)	775.247	1363.506	1363.506	1363.506	1631.635	969.063
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.045E+11	1.045E+11	1.045E+11	1.323E+11	6.425E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-8.109E+7	-6.63E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-8.287E+7	-6.878E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.024E+8	2.024E+8	2.024E+8	5.327E+8	7.053E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	1.949E+8	1.949E+8	1.949E+8	4.93E+8	6.901E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.845E+8	1.845E+8	1.845E+8	4.435E+8	6.686E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.696E+8	1.696E+8	1.696E+8	3.798E+8	6.355E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.28E+8	1.28E+8	1.28E+8	2.413E+8	5.306E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.206E+8	1.206E+8	1.206E+8	2.211E+8	5.095E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.769E+7	3.769E+7	3.769E+7	4.52E+7	2.664E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	346 di 830

$S_{y,2}$ (mm ³)	2.67E+7	5.534E+7	5.534E+7	5.534E+7	7.069E+7	3.537E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.449E+7	5.267E+7	5.267E+7	5.267E+7	7.007E+7	2.707E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	1.863E-9	4.583E+7	4.583E+7	4.583E+7	6.671E+7	1.51E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	5.92E+5	1.86E+6	0E+00
2a	0E+00	2.98E+5	1.51E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	1.14E+4	1.83E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	8.15E+4	1.9E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	9.84E+5	5.28E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	753.1	0.39	-2.55	3
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	5.281E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	3.15E+7	M _{Rd} (Nm)	2.472E+7	M _{Ed} (Nm)	5.281E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.251E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.091	M _{Ed} /M _{Rd}	0.214	M _{Ed} /M _{Rd}	0.235

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.7	0	0	0	0	0	0	2	0	1.4	0	0	0
σ_7	0	11.8	28.4	0	0	0	0	28.4	12.7	31.7	7.9	35.8	95.9	0.245
σ_6	0	8.9	23.7	0	0	0	0	23.7	12.7	31.6	5	29.9	85.2	0.218
σ_5	0	0.5	0	0	0	0	0	0	2	0	0.7	0	0	0
σ_4	47.5	7.7	21.8	0	0	0	0	69.4	12.7	31.6	3.9	27.5	128.5	0.38
σ_3	46.7	7.4	21.4	0	0	0	0	68	12.7	31.6	3.6	26.9	126.6	0.374
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	12.7	31.4	0	0	31.4	0.093

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	347 di 830

σ_1	-31.3	-19.2	-21.9	0	0	0	0	-53.2	12.4	31.1	-22.9	-27.6	-49.7	0.147
σ_0	-32.7	-19.7	-22.7	0	0	0	0	-55.5	12.4	31.1	-23.4	-28.6	-53.1	0.157

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.38 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.75 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.49 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.16 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.21 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.297 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.866E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.168, & \eta &= 1.2, & K \tau &= 6.191 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.685E+6 \text{ N}, & \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} &= 1.81E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.681, & \lambda_w &= 1.218, & \tau_{cr} &= 138.2, & C &= 1092.1 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 8.868E+6 \text{ Nm}, & M_{f,Rd} &= 1.448E+7 \text{ Nm}, & M_{Ed} / M_{f,Rd} &= 0.612 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.866E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.202, & (&=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.21, & \eta_1 &= \max(\eta_i) = 0.38 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\begin{aligned} \eta_3 &< 0.5, & M_{Ed} / M_{f,Rd} &< 1 \\ & & \text{NON C'E' INTERAZIONE} & \end{aligned}$$

Sezione T2N095M T2N095M

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	348 di 830

Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.292E+5	1.292E+5	1.292E+5	2.137E+5	7.91E+4
z _G (mm)	806.991	1387.579	1387.579	1387.579	1661.247	948.565
J _y (mm ⁴)	4.053E+10	9.295E+10	9.295E+10	9.295E+10	1.181E+11	5.329E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.022E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-7.108E+7	-5.618E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.216E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-7.239E+7	-5.801E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.777E+7	1.888E+8	1.888E+8	1.888E+8	5.398E+8	5.721E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.708E+7	1.814E+8	1.814E+8	1.814E+8	4.946E+8	5.601E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.714E+8	1.714E+8	1.714E+8	4.394E+8	5.43E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.569E+8	1.569E+8	1.569E+8	3.704E+8	5.166E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.173E+8	1.173E+8	1.173E+8	2.276E+8	4.327E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.103E+8	1.103E+8	1.103E+8	2.076E+8	4.159E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.901E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.951E+7	2.241E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.444E+7	4.953E+7	4.953E+7	4.953E+7	6.346E+7	3E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.408E+7	4.735E+7	4.735E+7	4.735E+7	6.303E+7	2.219E+7
S _{y,4} (mm ³)	5.588E-9	4.082E+7	4.082E+7	4.082E+7	6.005E+7	9.953E+6
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	1.23E+5	-1.28E+6	0E+00
2a	0E+00	1.24E+5	-2.6E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	-2.53E+4	1.93E+5	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-1.14E+4	9.3E+4	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	5.41E+4	1.33E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	2.64E+5	7.34E+4	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1513.94	0.8	0.52	4
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				4

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IF26 12 E ZZ CL IV0107 001 A 349 di 830

classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	7.34E+4	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.285E+7	M _{Rd} (Nm)	2.081E+7	M _{Ed} (Nm)	7.34E+4
				M _{Rd} (Nm)	2.392E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.165	M _{Ed} /M _{Rd}	0.004	M _{Ed} /M _{Rd}	0.003
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.1	0	-1.8	0	0	0	-2	-2.1	0	1	0	-3	0.161
σ ₇	0	-2.2	-6	-31	-48.9	0	0	-33.2	-13	-34	5.8	30.8	-40.4	0.103
σ ₆	0	-1.7	-5	-31.5	-49.7	0	0	-33.1	-13.1	-34.3	3.6	25.8	-42.6	0.109
σ ₅	0	-0.1	0	-1.9	0	0	0	-2	-2.1	0	0.5	0	-3.6	0.191
σ ₄	-34.6	-1.4	-4.6	-31.6	-50	0	0	-67.7	-13.2	-34.4	2.7	23.8	-78.2	0.231
σ ₃	-34	-1.4	-4.5	-31.7	-50	0	0	-67	-13.2	-34.5	2.5	23.3	-77.8	0.23
σ ₂	0	0	0	-32.7	-53.4	0	0	-32.7	-13.4	-36.1	0	0	-46	0.136
σ ₁	24.6	3.8	4.5	-35.5	-56.7	0	0	-7.1	-14.6	-37.7	-18.4	-22.9	-40.1	0.119
σ ₀	25.6	3.9	4.6	-35.6	-56.8	0	0	-6.1	-14.7	-37.8	-18.7	-23.7	-39.5	0.117

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.231 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.99 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.97 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.03 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.6 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	400	30	0.88	0.894	10723.4	1	10723.4
Piattabanda inferiore DX	400	30	0.88	0.894	10723.4	1	10723.4

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

Anima	
b (mm)	1850
σ _{cr0E} (N/mm ²)	17.99
σ _{sup} (N/mm ²)	-88.3

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	350 di 830

σ_{inf} (N/mm ²)	-61.9
Ψ	0.7
K_{σ}	4.68
λ_p	2.05
b_c (mm)	1850
$b_{c, sup}$ (mm)	860.67
$b_{c, sup}$ (mm)	989.33
ρ_{loc}	0.44
b_{ceff} (mm)	811.79
$b_{ceff, sup}$ (mm)	377.67
$b_{ceff, sup}$ (mm)	434.12
ϕ_{foro} (mm)	1038.21

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A _{c, Edge sup}	1.549E+4	1449.7	9.563E+8
A _{c, 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c, 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c, Edge inf}	1.781E+4	524.7	1.452E+9
A _{c, tot}	3.33E+4	955	9.497E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A _{c, eff Edge sup}	6.798E+3	1691.2	8.08E+7
A _{c, eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c, eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c, eff Edge inf}	7.814E+3	247.1	1.227E+8
A _{c, eff tot}	1.461E+4	918.9	7.785E+9
A _{c, eff, loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr, p}$ (p)	84.23	$\sigma_{cr, c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.611
λ_p	2.053	λ_c	0.439
ρ_p	0.439	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	6.798E+3	1691.2	8.08E+7
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	7.814E+3	247.1	1.227E+8
Totale	1.461E+4	918.9	7.785E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.869E+4	983.2	-1.679E+9

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	351 di 830

Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.553E+3	15	-1.915E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	4.906E+4	1.08E+5	1.925E+5	1.08E+5	1.925E+5	5.786E+4
Z _G (mm)	781.076	1489.988	1748.916	1489.988	1748.916	978.566
λ _{zGeff} (mm)	25.92	-102.41	-87.67	-102.41	-87.67	-30
J _{y,eff} (mm ⁴)	3.664E+10	8.228E+10	9.941E+10	8.228E+10	9.941E+10	4.931E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-4.691E+7	-5.522E+7	-5.684E+7	-5.522E+7	-5.684E+7	-5.039E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-4.878E+7	-5.635E+7	-5.783E+7	-5.635E+7	-5.783E+7	-5.198E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	3.334E+7	2.11E+8	7.584E+8	2.11E+8	7.584E+8	5.47E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	3.274E+7	2.007E+8	6.58E+8	2.007E+8	6.58E+8	5.351E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	1.87E+8	5.49E+8	1.87E+8	5.49E+8	5.183E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	1.679E+8	4.302E+8	1.679E+8	4.302E+8	4.924E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.192E+8	2.306E+8	1.192E+8	2.306E+8	4.104E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.112E+8	2.066E+8	1.112E+8	2.066E+8	3.94E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	1.643E+7	3.163E+7	3.719E+7	3.163E+7	3.719E+7	2.067E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.528E+7	4.135E+7	4.947E+7	4.135E+7	4.947E+7	2.885E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.442E+7	3.998E+7	4.932E+7	3.998E+7	4.932E+7	2.154E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.091E-291	3.478E+7	4.748E+7	3.478E+7	4.748E+7	9.689E+6

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	27.79
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	1.267E+5	0E+00	8.568E+4	0E+00
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	4.326E+5	0E+00	2.504E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.1	0	-2	0	0	0	-2.1	-2.1	0	1	0	-3.2	0.171
σ ₇	0	-2.2	-6.3	-33.9	-65.2	0	0	-36	-13.3	-45	5.8	32.4	-43.6	0.111
σ ₆	0	-1.5	-5.3	-35.4	-66.5	0	0	-36.9	-14	-45.7	3.1	27	-47.9	0.122
σ ₅	0	-0.1	0	-2.1	0	0	0	-2.2	-2.3	0	0.4	0	-4.1	0.218
σ ₄	-39.2	-1.3	-4.8	-36	-67	0	0	-76.5	-14.3	-46	2	24.9	-88.8	0.263
σ ₃	-38.5	-1.2	-4.7	-36.1	-67.2	0	0	-75.9	-14.4	-46.1	1.8	24.3	-88.5	0.262
σ ₂	0	0	0	-39.1	-73	0	0	-39.1	-14.8	-49.4	0	0	-53.9	0.16
σ ₁	26.3	4.6	5	-50.2	-79.2	0	0	-19.3	-20.8	-52.8	-23	-25.6	-63.1	0.187
σ ₀	27.4	4.7	5.1	-50.4	-79.4	0	0	-18.4	-20.9	-52.9	-23.4	-26.4	-62.7	0.185

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.263 VERIFICA SODDISFATTA

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	352 di 830

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.14 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.22 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.22 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -4.11 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.317 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 3.797E+6 N**

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.162, & \eta &= 1.2, & K_\tau &= 6.196 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 3.797E+6 \text{ N}, & \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} &= 0E+00 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.612, & \lambda_w &= 1.356, & \tau_{cr} &= 111.4, & C &= 1074.8 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= -5.843E+7 \text{ Nm}, & M_{f,Rd} &= 1.426E+7 \text{ Nm}, & M_{Ed} / M_{f,Rd} &= -4.096 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd} = 7.8E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd} = min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.797E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.07, & (\Rightarrow \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.07, & \eta_1 &= \max(\eta_i) = 0.263 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} > 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N009F T2N009F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	353 di 830

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.442E+5	1.442E+5	1.442E+5	2.287E+5	9.409E+4
Z _G (mm)	816.585	1374.456	1374.456	1374.456	1635.024	998.425
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.054E+11	1.054E+11	1.054E+11	1.325E+11	6.671E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-8.104E+7	-6.682E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-8.282E+7	-6.924E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.084E+8	2.084E+8	2.084E+8	5.409E+8	7.567E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.005E+8	2.005E+8	2.005E+8	5.001E+8	7.399E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.896E+8	1.896E+8	1.896E+8	4.492E+8	7.161E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.74E+8	1.74E+8	1.74E+8	3.841E+8	6.796E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.308E+8	1.308E+8	1.308E+8	2.431E+8	5.646E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.231E+8	1.231E+8	1.231E+8	2.227E+8	5.417E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.799E+7	3.799E+7	3.799E+7	4.529E+7	2.747E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.594E+7	5.594E+7	5.594E+7	7.089E+7	3.675E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.338E+7	5.338E+7	5.338E+7	7.029E+7	2.898E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	4.513E+7	4.513E+7	4.513E+7	6.621E+7	1.471E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-6.68E+5	1.8E+6	0E+00
2a	0E+00	-2.84E+5	1.49E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.37E+5	5.63E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-6.89E+4	-6.1E+3	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-7.84E+5	-5.23E+5	0E+00
Totale	-7.08E+6	-1.94E+6	2.81E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1562.8	0.83	-0.06	4
Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	354 di 830

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	2.815E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.807E+7	M _{Rd} (Nm)	2.562E+7	M _{Ed} (Nm)	2.815E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.798E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.147	M _{Ed} /M _{Rd}	0.11	M _{Ed} /M _{Rd}	0.101
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.7	0	-1.7	0	0	0	-1	-2	0	-0.4	0	-3.4	0.18
σ ₇	0	11.4	26.3	-28.9	-43.9	0	0	-17.5	-12.5	-30.5	-2.2	-9.3	-32.1	0.082
σ ₆	0	8.5	21.9	-29	-44.1	0	0	-20.4	-12.5	-30.4	-1.4	-7.7	-34.3	0.088
σ ₅	0	0.5	0	-1.7	0	0	0	-1.3	-2	0	-0.2	0	-3.5	0.184
σ ₄	41	7.4	20.1	-29	-44.1	0	0	19.5	-12.5	-30.4	-1	-7.1	5.9	0.018
σ ₃	40.3	7.1	19.7	-29	-44.1	0	0	18.4	-12.5	-30.4	-1	-6.9	4.9	0.015
σ ₂	0	0	0	-29.3	-44.9	0	0	-29.3	-12.5	-30.4	0	0	-41.8	0.124
σ ₁	-29.6	-18.9	-21.5	-30	-45.7	0	0	-78.5	-12.4	-30.3	6.3	7.6	-84.6	0.25
σ ₀	-30.9	-19.4	-22.3	-30	-45.7	0	0	-80.4	-12.4	-30.3	6.5	7.8	-86.3	0.255

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.255 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.26 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.38 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.45 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β	A*β (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda superiore DX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilità locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

	Anima
b (mm)	1845
σ _{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ _{sup} (N/mm ²)	2.54
σ _{inf} (N/mm ²)	-94.93
ψ	-0.03
K _σ	7.99

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	355 di 830

λ_p	1.41
b_c (mm)	1796.91
$b_{c \text{ sup}}$ (mm)	1078.14
$b_{c \text{ sup}}$ (mm)	718.76
ρ_{loc}	0.63
b_{ceff} (mm)	1125.84
$b_{ceff \text{ sup}}$ (mm)	675.5
$b_{ceff \text{ sup}}$ (mm)	450.34
ϕ_{foro} (mm)	671.07

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c \text{ Edge sup}}$	2.156E+4	1292.8	2.089E+9
$A_{c \text{ 1}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c \text{ 2}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c \text{ Edge inf}}$	1.438E+4	394.4	6.189E+8
$A_{c \text{ tot}}$	3.594E+4	933.5	9.67E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff \text{ Edge sup}}$	1.351E+4	1494.2	5.137E+8
$A_{c,eff \text{ 1}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff \text{ 2}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff \text{ Edge inf}}$	9.007E+3	260.2	1.522E+8
$A_{c,eff \text{ tot}}$	2.252E+4	1000.6	8.895E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	178.28	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	8.109
λ_p	1.411	λ_c	0.627
ρ_p	0.627	λ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.351E+4	1494.2	5.137E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	9.007E+3	260.2	1.522E+8
Totale	2.252E+4	1000.6	8.895E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.342E+4	820.9	-5.037E+8
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IF26 12 E ZZ CL IV0107 001 A 356 di 830

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.748E+4	1.308E+5	2.153E+5	1.308E+5	2.153E+5	8.067E+4
Z _G (mm)	815.733	1431.25	1685.78	1431.25	1685.78	1027.965
Δ z _{Geff} (mm)	0.85	-56.79	-50.76	-56.79	-50.76	-29.54
J _{y,eff} (mm ⁴)	4.701E+10	1.003E+11	1.226E+11	1.003E+11	1.226E+11	6.571E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-5.763E+7	-7.009E+7	-7.27E+7	-7.009E+7	-7.27E+7	-6.393E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-6.022E+7	-7.185E+7	-7.424E+7	-7.185E+7	-7.424E+7	-6.618E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	4.418E+7	2.235E+8	6.31E+8	2.235E+8	6.31E+8	7.713E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	4.336E+7	2.14E+8	5.721E+8	2.14E+8	5.721E+8	7.536E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	2.011E+8	5.018E+8	2.011E+8	5.018E+8	7.285E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	1.828E+8	4.165E+8	1.828E+8	4.165E+8	6.903E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.34E+8	2.48E+8	1.34E+8	2.48E+8	5.704E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.256E+8	2.252E+8	1.256E+8	2.252E+8	5.467E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	2.235E+7	3.958E+7	4.671E+7	3.958E+7	4.671E+7	2.829E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.851E+7	5.089E+7	6.235E+7	5.089E+7	6.235E+7	3.537E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.719E+7	4.887E+7	6.198E+7	4.887E+7	6.198E+7	2.811E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.062E-291	4.153E+7	5.871E+7	4.153E+7	5.871E+7	1.432E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	54.24
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	1.248E+5	0E+00	8.436E+4	0E+00
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	2.399E+5	0E+00	1.45E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.7	0	-1.8	0	0	0	-1.1	-2	0	-0.4	0	-3.5	0.185
σ ₇	0	11.1	26.1	-30.1	-49.2	0	0	-19	-12.7	-34	-2.1	-9.2	-33.8	0.086
σ ₆	0	8.1	21.6	-30.7	-49.7	0	0	-22.5	-12.9	-34.3	-1.3	-7.6	-36.7	0.094
σ ₅	0	0.4	0	-1.8	0	0	0	-1.4	-2.1	0	-0.2	0	-3.6	0.194
σ ₄	41.5	7	19.7	-30.9	-50	0	0	17.6	-13	-34.4	-0.9	-6.9	3.6	0.011
σ ₃	40.8	6.7	19.3	-31	-50	0	0	16.4	-13	-34.4	-0.8	-6.8	2.6	0.008
σ ₂	0	0	0	-32.3	-52.4	0	0	-32.3	-13.3	-35.4	0	0	-45.6	0.135
σ ₁	-29.9	-20.7	-22.5	-36.4	-55.1	0	0	-87	-15.1	-36.6	7	7.9	-95.1	0.281
σ ₀	-31.2	-21.2	-23.3	-36.5	-55.2	0	0	-89	-15.2	-36.6	7.2	8.2	-97	0.287

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.287 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.08 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.4 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.48 N/mm²

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	357 di 830

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.65 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.986E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.033, & \eta &= 1.2, & K_\tau &= 6.308 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.73E+6 \text{ N}, & \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} &= 2.564E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.688, & \lambda_w &= 1.207, & \tau_{cr} &= 140.8, & C &= 1023.9 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 7.048E+6 \text{ Nm}, & M_{f,Rd} &= 1.709E+7 \text{ Nm}, & M_{Ed} / M_{f,Rd} &= 0.412 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.986E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.389, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.41, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.287$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N017I T2N017I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	--

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	358 di 830

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.292E+5	1.292E+5	1.292E+5	2.137E+5	7.91E+4
Z _G (mm)	806.991	1387.579	1387.579	1387.579	1661.247	948.565
J _y (mm ⁴)	4.053E+10	9.295E+10	9.295E+10	9.295E+10	1.181E+11	5.329E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.022E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-7.108E+7	-5.618E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.216E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-7.239E+7	-5.801E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.777E+7	1.888E+8	1.888E+8	1.888E+8	5.398E+8	5.721E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.708E+7	1.814E+8	1.814E+8	1.814E+8	4.946E+8	5.601E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.714E+8	1.714E+8	1.714E+8	4.394E+8	5.43E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.569E+8	1.569E+8	1.569E+8	3.704E+8	5.166E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.173E+8	1.173E+8	1.173E+8	2.276E+8	4.327E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.103E+8	1.103E+8	1.103E+8	2.076E+8	4.159E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.901E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.951E+7	2.241E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.444E+7	4.953E+7	4.953E+7	4.953E+7	6.346E+7	3E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.408E+7	4.735E+7	4.735E+7	4.735E+7	6.303E+7	2.219E+7
S _{y,4} (mm ³)	5.588E-9	4.082E+7	4.082E+7	4.082E+7	6.005E+7	9.953E+6
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	2.3E+5	-1.5E+6	0E+00
2a	0E+00	1.6E+5	-4.79E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	2.54E+4	3.89E+5	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	1.14E+4	1.81E+5	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	5.64E+5	-2.96E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	9.9E+5	-4.36E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1635.34	0.13	-0.24	1
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-4.36E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.285E+7	M _{Rd} (Nm)	-2.939E+7	M _{Ed} (Nm)	-4.36E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.059E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.165	M _{Ed} / M _{Rd}	0.148	M _{Ed} / M _{Rd}	0.143

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	359 di 830

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	-0.3	0	-1.7	0	0	0	-2	-2	0	-2.3	0	-6.3	0.334
σ_7	0	-4.1	-11.1	-29.4	-44.4	0	0	-33.5	-12.6	-31.9	-13	-68.3	-59	0.151
σ_6	0	-3.1	-9.3	-30.2	-45.9	0	0	-33.3	-12.9	-32.6	-8	-57.2	-54.1	0.138
σ_5	0	-0.2	0	-1.8	0	0	0	-2	-2.1	0	-1.1	0	-5.1	0.273
σ_4	-40.3	-2.6	-8.6	-30.5	-46.5	0	0	-73.5	-13	-32.9	-6	-52.8	-92.5	0.274
σ_3	-39.6	-2.5	-8.4	-30.6	-46.6	0	0	-72.7	-13	-32.9	-5.5	-51.7	-91.2	0.27
σ_2	0	0	0	-32.7	-53.4	0	0	-32.7	-13.4	-36.1	0	0	-46	0.136
σ_1	28.7	7	8.3	-38.4	-60.1	0	0	-2.7	-15.9	-39.2	40.8	51	22.3	0.066
σ_0	29.8	7.2	8.5	-38.5	-60.3	0	0	-1.6	-15.9	-39.3	41.6	52.6	24.1	0.071

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.334 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.98 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -6.28 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -5.14 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.317 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.99E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.162, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.196$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 3.797E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.935E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.612, \quad \lambda_w = 1.356, \quad \tau_{cr} = 111.4, \quad C = 1074.8$$

$$M_{Ed} = -4.36E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -2.046E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.213$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 7.8E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.99E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.248, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.261, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.143$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	360 di 830

$\eta_3 < 0.5$, $M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$
NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N022F T2N022F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3987 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.412E+5	1.412E+5	1.412E+5	2.257E+5	9.109E+4
z _G (mm)	775.247	1363.506	1363.506	1363.506	1631.635	969.063
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.045E+11	1.045E+11	1.045E+11	1.323E+11	6.425E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-8.109E+7	-6.63E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-8.287E+7	-6.878E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.024E+8	2.024E+8	2.024E+8	5.327E+8	7.053E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	1.949E+8	1.949E+8	1.949E+8	4.93E+8	6.901E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.845E+8	1.845E+8	1.845E+8	4.435E+8	6.686E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.696E+8	1.696E+8	1.696E+8	3.798E+8	6.355E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.28E+8	1.28E+8	1.28E+8	2.413E+8	5.306E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.206E+8	1.206E+8	1.206E+8	2.211E+8	5.095E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.769E+7	3.769E+7	3.769E+7	4.52E+7	2.664E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.534E+7	5.534E+7	5.534E+7	7.069E+7	3.537E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.267E+7	5.267E+7	5.267E+7	7.007E+7	2.707E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	4.583E+7	4.583E+7	4.583E+7	6.671E+7	1.51E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-5.92E+5	1.82E+6	0E+00
2a	0E+00	-2.95E+5	1.49E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	361 di 830

Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-1.17E+4	1.87E+4	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-8.01E+5	-4.79E+5	0E+00
Totale	2.86E+6	-1.7E+6	2.85E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	753.1	0.39	-6.41	3
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	2.85E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	3.15E+7	M _{Rd} (Nm)	2.472E+7	M _{Ed} (Nm)	2.85E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.251E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.091	M _{Ed} /M _{Rd}	0.115	M _{Ed} /M _{Rd}	0.127

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.7	0	0	0	0	0	0	2	0	-0.3	0	0	0
σ_7	0	11.6	28	0	0	0	0	28	12.7	31.7	-2	-9	50.7	0.13
σ_6	0	8.8	23.4	0	0	0	0	23.4	12.7	31.6	-1.3	-7.5	47.5	0.121
σ_5	0	0.5	0	0	0	0	0	0	2	0	-0.2	0	0	0
σ_4	46.7	7.6	21.5	0	0	0	0	68.3	12.7	31.6	-1	-6.9	92.9	0.275
σ_3	45.9	7.3	21.1	0	0	0	0	67	12.7	31.6	-0.9	-6.8	91.8	0.271
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	12.7	31.4	0	0	31.4	0.093
σ_1	-30.8	-18.9	-21.6	0	0	0	0	-52.4	12.4	31.1	5.8	7	-14.3	0.042
σ_0	-32.2	-19.4	-22.4	0	0	0	0	-54.6	12.4	31.1	5.9	7.2	-16.3	0.048

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.275 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.74 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.48 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.43 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.34 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	362 di 830

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_t)^{0.5} = 52.321 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.921E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.161, \quad \eta = 1.2, \quad K_t = 6.197$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.687E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.335E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.682, \quad \lambda_w = 1.217, \quad \tau_{cr} = 138.3, \quad C = 1088.6$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 6.414E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.448E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.443$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.921E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.345, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.362, \quad \eta_i = \max(\eta_i) = 0.275$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N032F T2N032F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3927 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.292E+5	1.292E+5	1.292E+5	2.137E+5	7.91E+4

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	363 di 830

Z_G (mm)	806.991	1387.579	1387.579	1387.579	1661.247	948.565
J_y (mm ⁴)	4.053E+10	9.295E+10	9.295E+10	9.295E+10	1.181E+11	5.329E+10
$W_{y,0}$ (mm ³)	-5.022E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-7.108E+7	-5.618E+7
$W_{y,1}$ (mm ³)	-5.216E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-7.239E+7	-5.801E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	3.777E+7	1.888E+8	1.888E+8	1.888E+8	5.398E+8	5.721E+7
$W_{y,4}$ (mm ³)	3.708E+7	1.814E+8	1.814E+8	1.814E+8	4.946E+8	5.601E+7
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	1.714E+8	1.714E+8	1.714E+8	4.394E+8	5.43E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.569E+8	1.569E+8	1.569E+8	3.704E+8	5.166E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.173E+8	1.173E+8	1.173E+8	2.276E+8	4.327E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.103E+8	1.103E+8	1.103E+8	2.076E+8	4.159E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	1.901E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.951E+7	2.241E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.444E+7	4.953E+7	4.953E+7	4.953E+7	6.346E+7	3E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.408E+7	4.735E+7	4.735E+7	4.735E+7	6.303E+7	2.219E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	5.588E-9	4.082E+7	4.082E+7	4.082E+7	6.005E+7	9.953E+6
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-2.56E+5	-1.79E+6	0E+00
2a	0E+00	-1.68E+5	-4.41E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	-6.1E+3	-3.72E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-2.5E+3	-1.65E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-5.41E+5	-2.87E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-9.74E+5	-5.16E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1635.34	0.13	-0.35	1
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-5.156E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.285E+7	M _{Rd} (Nm)	-2.939E+7	M _{Ed} (Nm)	-5.156E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.059E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.165	M _{Ed} /M _{Rd}	0.175	M _{Ed} /M _{Rd}	0.169
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	364 di 830

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	-0.2	0	-2	0	0	0	-2.2	-2.2	0	-2.2	0	-6.6	0.35
σ_7	0	-3.8	-10.2	-33	-54.3	0	0	-36.8	-13.4	-36.5	-12.6	-66.4	-62.8	0.161
σ_6	0	-2.8	-8.5	-32.9	-54.1	0	0	-35.7	-13.4	-36.4	-7.8	-55.6	-56.9	0.145
σ_5	0	-0.2	0	-2	0	0	0	-2.1	-2.1	0	-1	0	-5.3	0.282
σ_4	-48.3	-2.4	-7.9	-32.9	-54.1	0	0	-83.6	-13.4	-36.4	-5.8	-51.3	-102.8	0.304
σ_3	-47.4	-2.3	-7.7	-32.9	-54.1	0	0	-82.6	-13.4	-36.4	-5.3	-50.2	-101.3	0.3
σ_2	0	0	0	-32.7	-53.4	0	0	-32.7	-13.4	-36.1	0	0	-46	0.136
σ_1	34.3	6.4	7.6	-32.1	-52.8	0	0	8.6	-13.1	-35.8	39.7	49.5	35.2	0.104
σ_0	35.6	6.6	7.9	-32.1	-52.7	0	0	10.1	-13.1	-35.8	40.4	51.1	37.4	0.111

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.35 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.21 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.12 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -6.58 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -5.31 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.452 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.123, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.228$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 3.806E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.934E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.613, \quad \lambda_w = 1.353, \quad \tau_{cr} = 112, \quad C = 1055.2$$

$$M_{Ed} = -5.156E+6 \text{ Nm}, \quad M_{E,Rd} = -2.046E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} = 0.252$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 7.8E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.243, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.256, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.169$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N079I T2N079I

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	365 di 830

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3970 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.412E+5	1.412E+5	1.412E+5	2.257E+5	9.109E+4
Z _G (mm)	775.247	1363.506	1363.506	1363.506	1631.635	969.063
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.045E+11	1.045E+11	1.045E+11	1.323E+11	6.425E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-8.109E+7	-6.63E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-8.287E+7	-6.878E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.024E+8	2.024E+8	2.024E+8	5.327E+8	7.053E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	1.949E+8	1.949E+8	1.949E+8	4.93E+8	6.901E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.845E+8	1.845E+8	1.845E+8	4.435E+8	6.686E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.696E+8	1.696E+8	1.696E+8	3.798E+8	6.355E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.28E+8	1.28E+8	1.28E+8	2.413E+8	5.306E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.206E+8	1.206E+8	1.206E+8	2.211E+8	5.095E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.769E+7	3.769E+7	3.769E+7	4.52E+7	2.664E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.534E+7	5.534E+7	5.534E+7	7.069E+7	3.537E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.267E+7	5.267E+7	5.267E+7	7.007E+7	2.707E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	4.583E+7	4.583E+7	4.583E+7	6.671E+7	1.51E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	6.28E+5	1.79E+6	0E+00
2a	0E+00	3.06E+5	1.48E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	6.4E+3	1.28E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	2.6E+3	4E+3	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	366 di 830

3b	0E+00	7.58E+5	-3.39E+5	0E+00
Totale	-7.08E+6	1.7E+6	2.95E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1487.8	0.79	-0.11	4
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	2.954E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.706E+7	M _{Rd} (Nm)	2.472E+7	M _{Ed} (Nm)	2.954E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.759E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.15	M _{Ed} / M _{Rd}	0.12	M _{Ed} / M _{Rd}	0.107

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.7	0	-1.8	0	0	0	-1	-2	0	-0.2	0	-3.3	0.176
σ ₇	0	11.6	28	-29.8	-46.1	0	0	-18.2	-12.6	-31.3	-1.4	-6.4	-32.3	0.082
σ ₆	0	8.8	23.3	-29.8	-46.2	0	0	-21.1	-12.6	-31.3	-0.9	-5.3	-34.6	0.088
σ ₅	0	0.5	0	-1.8	0	0	0	-1.3	-2	0	-0.1	0	-3.4	0.183
σ ₄	45.9	7.6	21.5	-29.8	-46.2	0	0	23.7	-12.6	-31.3	-0.7	-4.9	10.3	0.031
σ ₃	45.1	7.3	21	-29.8	-46.2	0	0	22.6	-12.6	-31.3	-0.6	-4.8	9.3	0.027
σ ₂	0	0	0	-29.9	-46.4	0	0	-29.9	-12.7	-31.4	0	0	-42.6	0.126
σ ₁	-30.2	-18.9	-21.6	-30.1	-46.6	0	0	-79.1	-12.7	-31.4	4.1	4.9	-87.7	0.26
σ ₀	-31.6	-19.4	-22.4	-30.1	-46.6	0	0	-81.1	-12.7	-31.4	4.2	5.1	-89.6	0.265

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.265 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.04 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.3 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.32 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.45 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
------------	--------	--------	----------------	---	--	----------------	--

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	367 di 830

Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

	Anima
b (mm)	1845
σ_{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ_{sup} (N/mm ²)	7.05
σ_{inf} (N/mm ²)	-97.82
Ψ	-0.07
K_{σ}	8.31
λ_p	1.38
b _c (mm)	1721.04
b _{c sup} (mm)	1032.62
b _{c sup} (mm)	688.42
ρ_{loc}	0.64
b _{ceff} (mm)	1099.56
b _{ceff sup} (mm)	659.74
b _{ceff sup} (mm)	439.82
ϕ_{foro} (mm)	621.48

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	2.065E+4	1239.7	1.835E+9
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.377E+4	379.2	5.438E+8
A _{c tot}	3.442E+4	895.5	8.496E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.319E+4	1426.2	4.786E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	8.796E+3	254.9	1.418E+8
A _{c,eff tot}	2.199E+4	957.7	7.861E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	185.62	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	8.585
λ_p	1.383	λ_c	0.639
ρ_p	0.639	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	368 di 830

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.319E+4	1426.2	4.786E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.796E+3	254.9	1.418E+8
Totale	2.199E+4	957.7	7.861E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-1.243E+4	785.6	-4.001E+8
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.547E+4	1.288E+5	2.133E+5	1.288E+5	2.133E+5	7.867E+4
z _G (mm)	773.289	1419.273	1680.943	1419.273	1680.943	998.057
Δ z _{Geff} (mm)	1.96	-55.77	-49.31	-55.77	-49.31	-28.99
J _{y,eff} (mm ⁴)	4.353E+10	9.959E+10	1.225E+11	9.959E+10	1.225E+11	6.336E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-5.629E+7	-7.017E+7	-7.287E+7	-7.017E+7	-7.287E+7	-6.349E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-5.896E+7	-7.194E+7	-7.442E+7	-7.194E+7	-7.442E+7	-6.579E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	3.933E+7	2.162E+8	6.154E+8	2.162E+8	6.154E+8	7.185E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	3.863E+7	2.072E+8	5.592E+8	2.072E+8	5.592E+8	7.025E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	1.95E+8	4.918E+8	1.95E+8	4.918E+8	6.799E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	1.776E+8	4.096E+8	1.776E+8	4.096E+8	6.453E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.309E+8	2.455E+8	1.309E+8	2.455E+8	5.361E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.228E+8	2.231E+8	1.228E+8	2.231E+8	5.143E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	2.116E+7	3.925E+7	4.658E+7	3.925E+7	4.658E+7	2.746E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.677E+7	5.054E+7	6.254E+7	5.054E+7	6.254E+7	3.409E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.452E+7	4.841E+7	6.214E+7	4.841E+7	6.214E+7	2.631E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.098E-291	4.229E+7	5.942E+7	4.229E+7	5.942E+7	1.472E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	31.88
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	1.225E+5	0E+00	8.281E+4	0E+00
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	2.356E+5	0E+00	1.408E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.7	0	-1.8	0	0	0	-1.1	-2	0	-0.2	0	-3.4	0.181

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	369 di 830

σ_7	0	11.3	27.7	-30.9	-51.2	0	0	-19.6	-12.8	-34.7	-1.4	-6.3	-33.7	0.086
σ_6	0	8.4	23	-31.4	-51.6	0	0	-23	-13	-35	-0.8	-5.2	-36.9	0.094
σ_5	0	0.5	0	-1.9	0	0	0	-1.4	-2.1	0	-0.1	0	-3.6	0.193
σ_4	46.4	7.2	21.1	-31.6	-51.8	0	0	22	-13.1	-35.1	-0.6	-4.8	8.2	0.024
σ_3	45.6	6.9	20.7	-31.6	-51.8	0	0	20.8	-13.2	-35.1	-0.6	-4.7	7.1	0.021
σ_2	0	0	0	-32.8	-53.7	0	0	-32.8	-13.4	-36.3	0	0	-46.2	0.137
σ_1	-30.4	-20.6	-22.6	-36.2	-55.8	0	0	-87.3	-15.3	-37.6	4.6	5.1	-98.1	0.29
σ_0	-31.8	-21.1	-23.4	-36.3	-55.8	0	0	-89.3	-15.4	-37.7	4.6	5.3	-100	0.296

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.296 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.12 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.43 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.4 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.64 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.352 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.929E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.152, & \eta &= 1.2, & K_\tau &= 6.204 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.69E+6 \text{ N}, & \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} &= 2.385E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.682, & \lambda_w &= 1.217, & \tau_{cr} &= 138.5, & C &= 1083.9 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 7.291E+6 \text{ Nm}, & M_{f,Rd} &= 1.706E+7 \text{ Nm}, & M_{Ed} / M_{f,Rd} &= 0.427 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.929E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.345, & (&=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.363, & \eta_1 &= \max(\eta_i) = 0.296 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\begin{aligned} \eta_3 &< 0.5, & M_{Ed} / M_{f,Rd} &< 1 \\ & & \text{NON C'E' INTERAZIONE} & \end{aligned}$$

Sezione T2N087F T2N087F

Caratteristiche generali

Dati principali

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	370 di 830

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.412E+5	1.412E+5	1.412E+5	2.257E+5	9.109E+4
Z _G (mm)	775.247	1363.506	1363.506	1363.506	1631.635	969.063
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.045E+11	1.045E+11	1.045E+11	1.323E+11	6.425E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-8.109E+7	-6.63E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-8.287E+7	-6.878E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.024E+8	2.024E+8	2.024E+8	5.327E+8	7.053E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	1.949E+8	1.949E+8	1.949E+8	4.93E+8	6.901E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.845E+8	1.845E+8	1.845E+8	4.435E+8	6.686E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.696E+8	1.696E+8	1.696E+8	3.798E+8	6.355E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.28E+8	1.28E+8	1.28E+8	2.413E+8	5.306E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.206E+8	1.206E+8	1.206E+8	2.211E+8	5.095E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.769E+7	3.769E+7	3.769E+7	4.52E+7	2.664E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.534E+7	5.534E+7	5.534E+7	7.069E+7	3.537E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.267E+7	5.267E+7	5.267E+7	7.007E+7	2.707E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	4.583E+7	4.583E+7	4.583E+7	6.671E+7	1.51E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-6.36E+5	1.73E+6	0E+00
2a	0E+00	-3.15E+5	1.47E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-2.7E+3	6.24E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-7.79E+5	-5.65E+5	0E+00
Totale	2.86E+6	-1.73E+6	2.69E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	371 di 830

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	753.1	0.39	-7.5	3
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	2.694E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	3.15E+7	M _{Rd} (Nm)	2.472E+7	M _{Ed} (Nm)	2.694E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.251E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.091	M _{Ed} /M _{Rd}	0.109	M _{Ed} /M _{Rd}	0.12

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.7	0	0	0	0	0	0	2.1	0	-0.4	0	0	0
σ_7	0	11.5	27.7	0	0	0	0	27.7	12.9	32.5	-2.3	-10.6	49.6	0.127
σ_6	0	8.7	23.1	0	0	0	0	23.1	12.8	32.3	-1.5	-8.9	46.6	0.119
σ_5	0	0.5	0	0	0	0	0	0	2.1	0	-0.2	0	0	0
σ_4	44.2	7.5	21.3	0	0	0	0	65.5	12.8	32.3	-1.1	-8.2	89.6	0.265
σ_3	43.4	7.3	20.8	0	0	0	0	64.3	12.8	32.2	-1.1	-8	88.5	0.262
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	12.7	31.4	0	0	31.4	0.093
σ_1	-29.1	-18.7	-21.4	0	0	0	0	-50.5	11.9	30.4	6.8	8.2	-11.8	0.035
σ_0	-30.5	-19.2	-22.2	0	0	0	0	-52.6	11.9	30.4	7	8.5	-13.7	0.041

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.265 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.73 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.48 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.39 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.32 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.297 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 4.922E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.168, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.191$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	372 di 830

contributo anima: $V_{bw,Rd} = 4.685E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd} = 2.368E+5$ N

$\chi_w = 0.681$, $\lambda_w = 1.218$, $\tau_{cr} = 138.2$, $C = 1092.1$

$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 6.182E+6$ Nm, $M_{f,Rd} = 1.448E+7$ Nm, $M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.427$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.922E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.352$, (= > VERIFICA SODDISFATTA)

$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.37$, $\eta_1 = \max(\eta_i) = 0.265$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$\eta_3 < 0.5$, $M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$
NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N089F T2N089F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x30 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1830 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.079E+5	1.757E+5	1.757E+5	1.757E+5	2.601E+5	1.255E+5
Z _G (mm)	815.267	1302.997	1302.997	1302.997	1555.297	992.542
J _y (mm ⁴)	6.588E+10	1.33E+11	1.33E+11	1.33E+11	1.681E+11	9.026E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.081E+7	-1.021E+8	-1.021E+8	-1.021E+8	-1.081E+8	-9.093E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.498E+7	-1.053E+8	-1.053E+8	-1.053E+8	-1.109E+8	-9.475E+7
W _{y,3} (mm ³)	6.246E+7	2.346E+8	2.346E+8	2.346E+8	5.341E+8	1.029E+8
W _{y,4} (mm ³)	6.074E+7	2.228E+8	2.228E+8	2.228E+8	4.876E+8	9.946E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.121E+8	2.121E+8	2.121E+8	4.486E+8	9.628E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.965E+8	1.965E+8	1.965E+8	3.957E+8	9.14E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	373 di 830

$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.517E+8	1.517E+8	1.517E+8	2.69E+8	7.601E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.435E+8	1.435E+8	1.435E+8	2.491E+8	7.294E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	3.181E+7	5.132E+7	5.132E+7	5.132E+7	6.141E+7	3.89E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	3.902E+7	7.046E+7	7.046E+7	7.046E+7	8.897E+7	4.979E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	2.567E+7	6.66E+7	6.66E+7	6.66E+7	8.778E+7	4.055E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	-1.118E-8	5.264E+7	5.264E+7	5.264E+7	7.986E+7	1.913E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-8.2E+5	5.16E+6	0E+00
2a	0E+00	-3.27E+5	2.88E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-2.7E+3	7.55E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-1.05E+6	2.66E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	-2.2E+6	1.08E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	76.25	869.88	0.45	-1.65	3
Piattabanda superiore	12.93				1
Piattabanda inferiore	12.2				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	2.856E+6	M_{Ed} (Nm)	1.078E+7	N_{Ed} (N)	2.856E+6
N_{Rd} (N)	4.337E+7	M_{Rd} (Nm)	3.466E+7	M_{Ed} (Nm)	1.078E+7
				M_{Rd} (Nm)	3.296E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.066	M_{Ed}/M_{Rd}	0.311	M_{Ed}/M_{Rd}	0.327

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	1.2	0	0	0	0	0	0	1.8	0	1.7	0	0	0
σ_7	0	19	37.9	0	0	0	0	37.9	11.3	23.7	9.9	34.9	96.6	0.247
σ_6	0	14.7	31.5	0	0	0	0	31.5	11.2	23.6	6.7	29.1	84.2	0.215
σ_5	0	0.8	0	0	0	0	0	0	1.8	0	0.9	0	0	0

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	374 di 830

σ_4	85	12.9	29	0	0	0	0	114	11.1	23.5	5.4	26.7	164.2	0.486
σ_3	82.6	12.3	28	0	0	0	0	110.7	11.1	23.5	5	25.8	160	0.473
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	11	22.8	0	0	22.8	0.067
σ_1	-60.7	-27.4	-30.4	0	0	0	0	-91.2	10.3	22	-23.9	-28	-97.2	0.288
σ_0	-63.9	-28.3	-31.7	0	0	0	0	-95.6	10.3	21.9	-24.6	-29.2	-102.9	0.304

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.486 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.2 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.81 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.72 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.55 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	30	---	---	---	1	12000
Piattabanda superiore DX	400	30	---	---	---	1	12000
Piattabanda inferiore SX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6
Piattabanda inferiore DX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

	Anima
b (mm)	1830
σ_{cr0E} (N/mm ²)	32.68
σ_{sup} (N/mm ²)	160.71
σ_{inf} (N/mm ²)	-102.23
Ψ	-1.57
K_σ	39.56
λ_p	0.52
b_c (mm)	711.47
$b_{c, sup}$ (mm)	426.88
$b_{c, sup}$ (mm)	284.59
ϕ_{loc}	1
b_{ceff} (mm)	711.47
$b_{ceff, sup}$ (mm)	426.88
$b_{ceff, sup}$ (mm)	284.59
ϕ_{F00} (mm)	0

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge, sup}$	1.025E+4	538	1.556E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge, inf}$	6.83E+3	182.3	4.61E+7
$A_{c, tot}$	1.708E+4	395.7	7.203E+8

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	375 di 830

A _c	0E+00		
----------------	-------	--	--

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilità locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff} Edge sup	1.025E+4	538	1.556E+8
A _{c,eff} 1	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff} 2	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff} Edge inf	6.83E+3	182.3	4.61E+7
A _{c,eff} tot	1.708E+4	395.7	7.203E+8
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilità globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
σ _{cr,p} (p)	1292.91	σ _{cr,c} (c)	1
β _{ac} (p)	1	β _{ac} (c)	7.208
λ _p	0.524	λ _c	1
ρ _p	1	χ _c	

Anima depurata per instabilità locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.025E+4	538	1.556E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	6.83E+3	182.3	4.61E+7
Totale	1.708E+4	395.7	7.203E+8

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	0E+00	0	0E+00
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.563E+3	20	-3.417E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.054E+5	1.731E+5	2.576E+5	1.731E+5	2.576E+5	1.23E+5
z _G (mm)	834.612	1321.993	1570.574	1321.993	1570.574	1012.814
Δ z _{Geff} (mm)	-19.35	-19	-15.28	-19	-15.28	-20.27
J _{y,eff} (mm ⁴)	6.422E+10	1.287E+11	1.62E+11	1.287E+11	1.62E+11	8.778E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-7.695E+7	-9.737E+7	-1.031E+8	-9.737E+7	-1.031E+8	-8.667E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-8.082E+7	-1.004E+8	-1.058E+8	-1.004E+8	-1.058E+8	-9.023E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	6.203E+7	2.349E+8	5.409E+8	2.349E+8	5.409E+8	1.024E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	6.028E+7	2.227E+8	4.917E+8	2.227E+8	4.917E+8	9.894E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	2.117E+8	4.506E+8	2.117E+8	4.506E+8	9.571E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	1.956E+8	3.956E+8	1.956E+8	3.956E+8	9.076E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.5E+8	2.658E+8	1.5E+8	2.658E+8	7.521E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.418E+8	2.456E+8	1.418E+8	2.456E+8	7.212E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	3.05E+7	4.874E+7	5.805E+7	4.874E+7	5.805E+7	3.717E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	3.807E+7	6.846E+7	8.616E+7	6.846E+7	8.616E+7	4.852E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	2.521E+7	6.486E+7	8.509E+7	6.486E+7	8.509E+7	3.971E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.046E-291	5.135E+7	7.754E+7	5.135E+7	7.754E+7	1.877E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	376 di 830

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{\text{fessurata}}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-5.79E+4	0E+00
$\Delta M_{\text{non fessurata}}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-4.363E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	1.2	0	0	0	0	0	0	1.8	0	1.7	0	0	0
σ_7	0	19.2	38.3	0	0	0	0	38.3	11.2	23.5	10	35.3	97.1	0.248
σ_6	0	14.7	31.8	0	0	0	0	31.8	11.2	23.4	6.7	29.3	84.5	0.216
σ_5	0	0.8	0	0	0	0	0	0	1.8	0	0.9	0	0	0
σ_4	85.6	12.9	29.1	0	0	0	0	114.8	11.2	23.4	5.4	26.8	165	0.488
σ_3	83.2	12.3	28.2	0	0	0	0	111.4	11.1	23.4	4.9	25.9	160.7	0.475
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	11.1	23.2	0	0	23.2	0.069
σ_1	-63.9	-28.7	-32	0	0	0	0	-95.8	10.8	23	-25.1	-29.4	-102.2	0.302
σ_0	-67.1	-29.6	-33.3	0	0	0	0	-100.3	10.8	23	-25.8	-30.6	-108	0.319

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.488 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.21 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.81 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.75 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.55 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 76.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.239 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 7.001E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 2.186, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.177$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 6.739E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.619E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.824, \quad \lambda_w = 1.008, \quad \tau_{cr} = 201.9, \quad C = 1127.4$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.633E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 2.496E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.654$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 1.029E+7$ N

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	377 di 830

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 7.001E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.314, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{b,Rd} = 0.326, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.488$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{e,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N100F T2N100F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.442E+5	1.442E+5	1.442E+5	2.287E+5	9.409E+4
z _G (mm)	816.585	1374.456	1374.456	1374.456	1635.024	998.425
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.054E+11	1.054E+11	1.054E+11	1.325E+11	6.671E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-8.104E+7	-6.682E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-8.282E+7	-6.924E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.084E+8	2.084E+8	2.084E+8	5.409E+8	7.567E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.005E+8	2.005E+8	2.005E+8	5.001E+8	7.399E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.896E+8	1.896E+8	1.896E+8	4.492E+8	7.161E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.74E+8	1.74E+8	1.74E+8	3.841E+8	6.796E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.308E+8	1.308E+8	1.308E+8	2.431E+8	5.646E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.231E+8	1.231E+8	1.231E+8	2.227E+8	5.417E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.799E+7	3.799E+7	3.799E+7	4.529E+7	2.747E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.594E+7	5.594E+7	5.594E+7	7.089E+7	3.675E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.338E+7	5.338E+7	5.338E+7	7.029E+7	2.898E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	378 di 830

$S_{y,4}$ (mm ³)	7.451E-9	4.513E+7	4.513E+7	4.513E+7	6.621E+7	1.471E+7
n_e	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-6.17E+5	2.03E+6	0E+00
2a	0E+00	-3.04E+5	1.39E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-2.62E+4	6.08E+5	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-1.16E+4	2.79E+5	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-8.3E+5	-5.72E+5	0E+00
Totale	-7.08E+6	-1.79E+6	3.74E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1562.8	0.83	-0.13	4
Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	3.737E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.807E+7	M _{Rd} (Nm)	2.562E+7	M _{Ed} (Nm)	3.737E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.798E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.147	M _{Ed} /M _{Rd}	0.146	M _{Ed} /M _{Rd}	0.134

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.7	0	-1.5	0	0	0	-0.8	-1.8	0	-0.4	0	-3	0.159
σ_7	0	10.6	24.7	-24.6	-34.1	0	0	-14	-11.3	-25.4	-2.4	-10.1	-27.7	0.071
σ_6	0	8	20.5	-25.8	-35.9	0	0	-17.8	-11.8	-26.2	-1.5	-8.4	-31	0.079
σ_5	0	0.4	0	-1.6	0	0	0	-1.1	-1.9	0	-0.2	0	-3.2	0.171
σ_4	46.3	6.9	18.8	-26.3	-36.7	0	0	27	-11.9	-26.6	-1.1	-7.7	13.9	0.041
σ_3	45.4	6.7	18.4	-26.4	-36.9	0	0	25.7	-12	-26.7	-1.1	-7.6	12.7	0.038
σ_2	0	0	0	-29.3	-44.9	0	0	-29.3	-12.5	-30.4	0	0	-41.8	0.124
σ_1	-33.4	-17.7	-20.1	-37	-53.7	0	0	-88.1	-15.9	-34.4	6.9	8.3	-97.1	0.287
σ_0	-34.9	-18.2	-20.8	-37.2	-54	0	0	-90.3	-15.9	-34.5	7.1	8.6	-99.1	0.293

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	379 di 830

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.293 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.12 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.99 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.22 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda superiore DX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Anima	
b (mm)	1845
σ_{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ_{sup} (N/mm ²)	10.18
σ_{inf} (N/mm ²)	-107.77
ψ	-0.09
K σ	8.49
λ_p	1.37
b _c (mm)	1685.83
b _{c sup} (mm)	1011.5
b _{c sup} (mm)	674.33
ϕ_{loc}	0.65
b _{ceff} (mm)	1088.08
b _{ceff sup} (mm)	652.85
b _{ceff sup} (mm)	435.23
ϕ_{foro} (mm)	597.75

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	2.023E+4	1215.1	1.725E+9
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.349E+4	372.2	5.111E+8
A _{c tot}	3.372E+4	877.9	7.985E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.306E+4	1394.4	4.637E+8

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	380 di 830

$A_{c,eff 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff Edge inf}$	8.705E+3	252.6	1.374E+8
$A_{c,eff tot}$	2.176E+4	937.7	7.41E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p} (p)$	189.58	$\sigma_{cr,c} (c)$	1
$\beta_{ac} (p)$	1	$\beta_{ac} (c)$	8.65
λ_p	1.368	λ_c	0.645
ρ_p	0.645	λ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.306E+4	1394.4	4.637E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.705E+3	252.6	1.374E+8
Totale	2.176E+4	937.7	7.41E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.196E+4	769.1	-3.56E+8
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.894E+4	1.323E+5	2.168E+5	1.323E+5	2.168E+5	8.214E+4
z _G (mm)	824.818	1429.162	1682.784	1429.162	1682.784	1031.802
Δz_{Geff} (mm)	-8.23	-54.71	-47.76	-54.71	-47.76	-33.38
J _{y,eff} (mm ⁴)	4.713E+10	1.002E+11	1.227E+11	1.002E+11	1.227E+11	6.564E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-5.714E+7	-7.013E+7	-7.291E+7	-7.013E+7	-7.291E+7	-6.361E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-5.967E+7	-7.189E+7	-7.446E+7	-7.189E+7	-7.446E+7	-6.585E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	4.467E+7	2.223E+8	6.221E+8	2.223E+8	6.221E+8	7.738E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	4.383E+7	2.129E+8	5.648E+8	2.129E+8	5.648E+8	7.56E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	2.001E+8	4.963E+8	2.001E+8	4.963E+8	7.307E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	1.819E+8	4.128E+8	1.819E+8	4.128E+8	6.922E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.335E+8	2.468E+8	1.335E+8	2.468E+8	5.716E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.251E+8	2.242E+8	1.251E+8	2.242E+8	5.478E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	2.26E+7	3.953E+7	4.663E+7	3.953E+7	4.663E+7	2.84E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.818E+7	5.107E+7	6.286E+7	5.107E+7	6.286E+7	3.52E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.704E+7	4.904E+7	6.247E+7	4.904E+7	6.247E+7	2.8E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.054E-291	4.167E+7	5.915E+7	4.167E+7	5.915E+7	1.427E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	27.95
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	381 di 830

$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.41E+5	0E+00	9.532E+4	0E+00
$\Delta M_{non\ fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	2.311E+5	0E+00	1.364E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.7	0	-1.5	0	0	0	-0.8	-1.8	0	-0.4	0	-3.1	0.163
σ_7	0	10.4	24.4	-25.6	-38.3	0	0	-15.2	-11.5	-28.2	-2.3	-10	-29	0.074
σ_6	0	7.7	20.1	-27.3	-40.6	0	0	-19.7	-12.2	-29.4	-1.4	-8.3	-33.2	0.085
σ_5	0	0.4	0	-1.7	0	0	0	-1.2	-2	0	-0.2	0	-3.4	0.181
σ_4	46.3	6.5	18.4	-28	-41.5	0	0	24.9	-12.4	-29.8	-1	-7.6	11.4	0.034
σ_3	45.5	6.3	18	-28.2	-41.7	0	0	23.6	-12.5	-29.9	-0.9	-7.4	10.1	0.03
σ_2	0	0	0	-31.9	-51.4	0	0	-31.9	-13.2	-34.8	0	0	-45.1	0.133
σ_1	-34	-19.4	-21.1	-43.6	-62.8	0	0	-97	-18.8	-40.5	7.7	8.7	-108.1	0.32
σ_0	-35.5	-19.8	-21.9	-43.9	-63.2	0	0	-99.3	-18.9	-40.7	7.8	9	-110.3	0.326

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.326 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.84 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.24 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.07 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.4 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.297 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.911E+6$ N

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.168, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.191 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.685E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.255E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.681, \quad \lambda_w = 1.218, \quad \tau_{cr} = 138.2, \quad C = 1092.1 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 8.042E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.709E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.47 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.911E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.364, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	382 di 830

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{b,w,Rd} = 0.382, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.326$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N103I T2N103I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x40 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1820 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.157E+5	1.834E+5	1.834E+5	1.834E+5	2.679E+5	1.333E+5
Z _G (mm)	885.685	1326.774	1326.774	1326.774	1564.269	1043.342
J _y (mm ⁴)	7.386E+10	1.354E+11	1.354E+11	1.354E+11	1.688E+11	9.582E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.339E+7	-1.02E+8	-1.02E+8	-1.02E+8	-1.079E+8	-9.184E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.734E+7	-1.052E+8	-1.052E+8	-1.052E+8	-1.107E+8	-9.55E+7
W _{y,3} (mm ³)	7.581E+7	2.538E+8	2.538E+8	2.538E+8	5.708E+8	1.173E+8
W _{y,4} (mm ³)	7.282E+7	2.361E+8	2.361E+8	2.361E+8	5.028E+8	1.119E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.244E+8	2.244E+8	2.244E+8	4.615E+8	1.081E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2.072E+8	2.072E+8	2.072E+8	4.06E+8	1.023E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.586E+8	1.586E+8	1.586E+8	2.741E+8	8.43E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.499E+8	1.499E+8	1.499E+8	2.536E+8	8.075E+7
S _{y,1} (mm ³)	3.463E+7	5.227E+7	5.227E+7	5.227E+7	6.177E+7	4.093E+7
S _{y,2} (mm ³)	4.321E+7	7.214E+7	7.214E+7	7.214E+7	8.965E+7	5.301E+7
S _{y,3} (mm ³)	3.182E+7	6.873E+7	6.873E+7	6.873E+7	8.86E+7	4.501E+7
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	5.103E+7	5.103E+7	5.103E+7	7.85E+7	1.824E+7
η _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	383 di 830

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	8.64E+5	5.51E+6	0E+00
2a	0E+00	3.05E+5	2.83E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	1.37E+5	7.39E+5	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	6.89E+4	3.38E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	1.05E+6	2.38E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	2.42E+6	1.18E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	75.83	1643.8	0.88	-0.37	4
Piattabanda superiore	9.7				1
Piattabanda inferiore	12.2				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	1.18E+7	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-6.147E+7	M _{Rd} (Nm)	3.66E+7	M _{Ed} (Nm)	1.18E+7
				M _{Rd} (Nm)	3.758E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.115	M _{Ed} /M _{Rd}	0.322	M _{Ed} /M _{Rd}	0.314

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	1.1	0	-1.1	0	0	0	0	-1.5	0	1.5	0	0.1	0.003
σ_7	0	17.9	33.6	-18.4	-22.9	0	0	-0.5	-9.4	-17.4	8.7	28.3	-1.3	0.003
σ_6	0	13.7	27.7	-19.5	-24.5	0	0	-5.8	-9.8	-18.1	5.9	23.3	-9.8	0.025
σ_5	0	0.8	0	-1.2	0	0	0	-0.4	-1.6	0	0.8	0	-1.2	0.063
σ_4	75.6	12	25.3	-19.9	-25.1	0	0	67.7	-10	-18.4	4.7	21.3	62.5	0.185
σ_3	72.7	11.2	24.1	-20.1	-25.4	0	0	63.7	-10.1	-18.6	4.2	20.3	57.8	0.171
σ_2	0	0	0	-23	-31.7	0	0	-23	-10.7	-21.4	0	0	-33.7	0.1
σ_1	-63.1	-26.9	-29.7	-30.1	-39.4	0	0	-120.1	-13.7	-25	-21.5	-24.9	-155.3	0.459
σ_0	-66.1	-27.8	-30.8	-30.3	-39.7	0	0	-124.1	-13.8	-25.1	-22.1	-25.9	-160	0.473

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.473 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.05 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.42 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	384 di 830

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.06 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.19 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	40	---	---	---	1	16000
Piattabanda superiore DX	400	40	---	---	---	1	16000
Piattabanda inferiore SX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6
Piattabanda inferiore DX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

	Anima
b (mm)	1820
σ_{cr0E} (N/mm ²)	33.04
σ_{sup} (N/mm ²)	56.95
σ_{inf} (N/mm ²)	-168.26
Ψ	-0.34
K_σ	11.06
λ_p	0.99
b_c (mm)	1359.78
$b_{c, sup}$ (mm)	815.87
$b_{c, sup}$ (mm)	543.91
ϕ_{loc}	0.86
b_{ceff} (mm)	1174.66
$b_{ceff, sup}$ (mm)	704.79
$b_{ceff, sup}$ (mm)	469.86
ϕ_{F00} (mm)	185.12

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.958E+4	991.8	1.086E+9
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge inf}$	1.305E+4	312	3.218E+8
$A_{c, tot}$	3.263E+4	719.9	5.028E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff, Edge sup}$	1.692E+4	1047.4	7.002E+8
$A_{c,eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff, Edge inf}$	1.128E+4	274.9	2.075E+8
$A_{c,eff, tot}$	2.819E+4	738.4	4.945E+9
$A_{c,eff, loc}$	0E+00		

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	385 di 830

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	365.39	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	6.757
λ_p	0.986	λ_c	0.864
ρ_p	0.864	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.692E+4	1047.4	7.002E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	1.128E+4	274.9	2.075E+8
Totale	2.819E+4	738.4	4.945E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-4.443E+3	602.4	-1.269E+7
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.563E+3	20	-3.417E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.087E+5	1.764E+5	2.609E+5	1.764E+5	2.609E+5	1.263E+5
z _G (mm)	917.68	1364	1595.82	1364	1595.82	1079.628
Δz _{geff} (mm)	-32	-37.23	-31.55	-37.23	-31.55	-36.29
J _{y,eff} (mm ⁴)	7.146E+10	1.284E+11	1.583E+11	1.284E+11	1.583E+11	9.209E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-7.787E+7	-9.413E+7	-9.92E+7	-9.413E+7	-9.92E+7	-8.53E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-8.142E+7	-9.697E+7	-1.017E+8	-9.697E+7	-1.017E+8	-8.858E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	7.583E+7	2.588E+8	5.992E+8	2.588E+8	5.992E+8	1.18E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	7.275E+7	2.395E+8	5.204E+8	2.395E+8	5.204E+8	1.123E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	2.268E+8	4.737E+8	2.268E+8	4.737E+8	1.083E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	2.084E+8	4.121E+8	2.084E+8	4.121E+8	1.023E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.573E+8	2.71E+8	1.573E+8	2.71E+8	8.369E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.483E+8	2.496E+8	1.483E+8	2.496E+8	8.005E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	3.361E+7	5.032E+7	5.899E+7	5.032E+7	5.899E+7	3.967E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	4.145E+7	6.797E+7	8.363E+7	6.797E+7	8.363E+7	5.052E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	3.079E+7	6.502E+7	8.279E+7	6.502E+7	8.279E+7	4.321E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	9.763E-292	4.85E+7	7.37E+7	4.85E+7	7.37E+7	1.76E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	5.15
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
--	--------	---------	---------	---------	---------	---------

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	386 di 830

$\Delta M_{\text{fessurata}}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.533E+5	0E+00	1.036E+5	0E+00
$\Delta M_{\text{Non fessurata}}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.572E+5	0E+00	9.011E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	1.1	0	-1.1	0	0	0	0.1	-1.5	0	1.5	0	0.1	0.006
σ_7	0	18	33.8	-18.2	-22.8	0	0	-0.2	-9.4	-17.3	8.8	28.5	-0.8	0.002
σ_6	0	13.6	27.7	-19.6	-24.7	0	0	-6.1	-9.9	-18.3	5.8	23.3	-10.2	0.026
σ_5	0	0.7	0	-1.2	0	0	0	-0.4	-1.6	0	0.8	0	-1.3	0.067
σ_4	75.7	11.8	25.2	-20.2	-25.5	0	0	67.3	-10.1	-18.7	4.6	21.2	61.8	0.183
σ_3	72.6	10.9	24	-20.5	-25.9	0	0	63.1	-10.2	-18.9	4	20.2	56.8	0.168
σ_2	0	0	0	-23.9	-33.5	0	0	-23.9	-10.9	-22.6	0	0	-34.9	0.103
σ_1	-67.7	-29.2	-32	-33.2	-43.5	0	0	-130.1	-15.2	-27.6	-23.4	-26.9	-168.6	0.499
σ_0	-70.7	-30.1	-33.2	-33.5	-43.9	0	0	-134.3	-15.3	-27.8	-24	-27.9	-173.6	0.513

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.513 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.07 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.45 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.12 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.25 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 75.833 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.681 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 7.041E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.06, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.282 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 6.796E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.45E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.835, \quad \lambda_w = 0.994, \quad \tau_{cr} = 207.6, \quad C = 1058.3 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 1.722E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 2.44E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.706 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.023E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 7.041E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.344, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.357, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.513 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	387 di 830

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N108I T2N108I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x25 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	16x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.977E+4	1.287E+5	1.287E+5	1.287E+5	2.132E+5	7.857E+4
z _G (mm)	847.781	1412.079	1412.079	1412.079	1676.72	985.743
J _y (mm ⁴)	4.291E+10	9.189E+10	9.189E+10	9.189E+10	1.153E+11	5.486E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.062E+7	-6.507E+7	-6.507E+7	-6.507E+7	-6.875E+7	-5.565E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.247E+7	-6.649E+7	-6.649E+7	-6.649E+7	-7E+7	-5.74E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.177E+7	1.985E+8	1.985E+8	1.985E+8	5.814E+8	6.169E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.078E+7	1.883E+8	1.883E+8	1.883E+8	5.163E+8	6.001E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.774E+8	1.774E+8	1.774E+8	4.551E+8	5.81E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.618E+8	1.618E+8	1.618E+8	3.801E+8	5.518E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.197E+8	1.197E+8	1.197E+8	2.29E+8	4.594E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.123E+8	1.123E+8	1.123E+8	2.083E+8	4.409E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.999E+7	3.353E+7	3.353E+7	3.353E+7	3.988E+7	2.33E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.534E+7	4.881E+7	4.881E+7	4.881E+7	6.157E+7	3.061E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.69E+7	4.71E+7	4.71E+7	4.71E+7	6.126E+7	2.428E+7
S _{y,4} (mm ³)	-3.725E-9	3.937E+7	3.937E+7	3.937E+7	5.784E+7	9.626E+6
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	2.79E+5	-2.14E+6	0E+00
2a	0E+00	1.47E+5	-2.33E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	1.37E+5	-1.1E+6	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	388 di 830

2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	6.91E+4	-5.91E+5	0E+00
Term.Isc	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	4.97E+5	-2.7E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	1.13E+6	-6.77E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.31	1819.45	0.03	-0.56	1
Piattabanda superiore	12.68				1
Piattabanda inferiore	13.07				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-6.772E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.267E+7	M _{Rd} (Nm)	-2.823E+7	M _{Ed} (Nm)	-6.772E+6
				M _{Rd} (Nm)	-2.967E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.166	M _{Ed} /M _{Rd}	0.24	M _{Ed} /M _{Rd}	0.228

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	-0.1	0	-2.5	0	0	0	-2.7	-2.6	0	-2.1	0	-7.4	0.391
σ_7	0	-1.9	-5.1	-42	-77.8	0	0	-44	-16	-49.2	-11.8	-58.9	-71.8	0.183
σ_6	0	-1.4	-4.2	-39.6	-73.8	0	0	-41.1	-15	-47.1	-7.1	-49	-63.1	0.161
σ_5	0	-0.1	0	-2.3	0	0	0	-2.4	-2.4	0	-1	0	-5.7	0.304
σ_4	-52.5	-1.2	-3.9	-38.7	-72.2	0	0	-92.4	-14.5	-46.2	-5.2	-45.1	-112.2	0.332
σ_3	-51.2	-1.2	-3.8	-38.4	-71.7	0	0	-90.8	-14.4	-45.9	-4.7	-43.8	-109.8	0.325
σ_2	0	0	0	-32.8	-53.8	0	0	-32.8	-13.4	-36.4	0	0	-46.2	0.137
σ_1	40.8	3.5	4.1	-16.2	-34.5	0	0	28.1	-5	-26.1	38.6	47.1	61.7	0.183
σ_0	42.3	3.6	4.2	-15.8	-33.9	0	0	30	-4.8	-25.7	39.3	48.6	64.5	0.191

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.391 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.67 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.41 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -7.35 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -5.72 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	389 di 830

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 115.312 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.217E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.033, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.308 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 3.027E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.901E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.55, \quad \lambda_w = 1.508, \quad \tau_{cr} = 90.1, \quad C = 1016.8 \\ M_{Ed} &= -6.772E+6 \text{ Nm}, \quad M_{E,Rd} = -2.038E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} = 0.332 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 6.915E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.217E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.351, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.373, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.228 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T2N113F T2N113F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	900x25 mm
Anima	16x1855 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.518E+4	1.241E+5	1.241E+5	1.241E+5	2.086E+5	7.398E+4
Z _G (mm)	814.996	1415.73	1415.73	1415.73	1684.716	965.416

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	390 di 830

J_y (mm ⁴)	3.859E+10	8.858E+10	8.858E+10	8.858E+10	1.114E+11	5.108E+10
$W_{y,0}$ (mm ³)	-4.735E+7	-6.257E+7	-6.257E+7	-6.257E+7	-6.612E+7	-5.291E+7
$W_{y,1}$ (mm ³)	-4.884E+7	-6.37E+7	-6.37E+7	-6.37E+7	-6.712E+7	-5.431E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	3.623E+7	1.908E+8	1.908E+8	1.908E+8	5.704E+8	5.585E+7
$W_{y,4}$ (mm ³)	3.556E+7	1.829E+8	1.829E+8	1.829E+8	5.174E+8	5.465E+7
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	1.723E+8	1.723E+8	1.723E+8	4.541E+8	5.295E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.57E+8	1.57E+8	1.57E+8	3.772E+8	5.034E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.159E+8	1.159E+8	1.159E+8	2.249E+8	4.205E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.088E+8	1.088E+8	1.088E+8	2.043E+8	4.039E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	1.806E+7	3.157E+7	3.157E+7	3.157E+7	3.762E+7	2.144E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.305E+7	4.705E+7	4.705E+7	4.705E+7	5.966E+7	2.852E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.398E+7	4.532E+7	4.532E+7	4.532E+7	5.936E+7	2.182E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	1.863E-9	3.916E+7	3.916E+7	3.916E+7	5.669E+7	9.804E+6
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-5.36E+5	-1E+2	0E+00
2a	0E+00	-2.44E+5	-7E+3	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-7.28E+4	1.75E+6	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-9.44E+5	1.19E+4	0E+00
Totale	2.86E+6	-1.8E+6	1.76E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.94	709.8	0.37	11.16	4
Piattabanda superiore	15.85				1
Piattabanda inferiore	17.68				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	1.756E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	2.548E+7	M _{Rd} (Nm)	1.98E+7	M _{Ed} (Nm)	1.756E+6
				M _{Rd} (Nm)	1.74E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.112	M _{Ed} / M _{Rd}	0.089	M _{Ed} / M _{Rd}	0.101

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IF26 12 E ZZ CL IV0107 001 A 391 di 830

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	3.6	0	0	0	0	0
σ_7	0	-0.1	-0.2	0	0	0	0	-0.1	21.5	80.3	0.1	0.3	80.4	0.205
σ_6	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	18.3	73.4	0	0.2	73.5	0.188
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	2.8	0	0	0	0	0
σ_4	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	17.1	70.7	0	0.2	70.7	0.209
σ_3	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	16.8	70	0	0.2	70.1	0.207
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	13.7	38.6	0	0	38.6	0.114
σ_1	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	-12.4	6.4	-0.2	-0.2	6.3	0.019
σ_0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	-12.8	5.5	-0.2	-0.2	5.4	0.016

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.209 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.57 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.81 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	450	25	1.188	0.709	7971.4	1	7971.4
Piattabanda inferiore DX	450	25	1.188	0.709	7971.4	1	7971.4

Instabilità locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

	Anima
b (mm)	1855
σ_{cr0E} (N/mm ²)	14.14
σ_{sup} (N/mm ²)	69.88
σ_{inf} (N/mm ²)	7.77
ψ	8.99
K_σ	1E+50
λ_p	0
b_c (mm)	0
$b_{c\ sup}$ (mm)	0
$b_{c\ sup}$ (mm)	0
ρ_{loc}	1
b_{ceff} (mm)	0
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	0
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	0
ϕ_{Foro} (mm)	0

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	392 di 830

	$A \text{ (mm}^2\text{)}$	$z_G \text{ (mm)}$	$J_y \text{ (mm}^4\text{)}$
$A_{c, \text{Edge sup}}$	0E+00	25	0E+00
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, \text{Edge inf}}$	0E+00	25	0E+00
$A_{c, \text{tot}}$	0E+00	0	0E+00
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	$A \text{ (mm}^2\text{)}$	$z_G \text{ (mm)}$	$J_y \text{ (mm}^4\text{)}$
$A_{c, \text{eff Edge sup}}$	0E+00	25	0E+00
$A_{c, \text{eff 1}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, \text{eff 2}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, \text{eff Edge inf}}$	0E+00	25	0E+00
$A_{c, \text{eff tot}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, \text{eff, loc}}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr, p} \text{ (p)}$	1E+300	$\sigma_{cr, c} \text{ (c)}$	1
$\beta_{ac} \text{ (p)}$	1	$\beta_{ac} \text{ (c)}$	10.136
λ_p	0	λ_c	1
ρ_p	1	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	$A \text{ (mm}^2\text{)}$	$z_G \text{ (mm)}$	$J_y \text{ (mm}^4\text{)}$
Edge sup	0E+00	25	0E+00
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	0E+00	25	0E+00
Totale	0E+00	0	0E+00

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	$\Delta A \text{ (mm}^2\text{)}$	$z_G \text{ (mm)}$	$\Delta J_y \text{ (mm}^4\text{)}$
Anima	0E+00	0	0E+00
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-6.557E+3	12.5	-3.415E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
$A \text{ (mm}^2\text{)}$	5.862E+4	1.176E+5	2.02E+5	1.176E+5	2.02E+5	6.742E+4
$z_G \text{ (mm)}$	904.76	1493.994	1738.99	1493.994	1738.99	1058.098
$\lambda_{zGeff} \text{ (mm)}$	-89.76	-78.26	-54.27	-78.26	-54.27	-92.68
$J_{y, \text{eff}} \text{ (mm}^4\text{)}$	3.389E+10	7.495E+10	9.246E+10	7.495E+10	9.246E+10	4.454E+10
$W_{y, 0eff} \text{ (mm}^3\text{)}$	-3.746E+7	-5.017E+7	-5.317E+7	-5.017E+7	-5.317E+7	-4.21E+7
$W_{y, 1eff} \text{ (mm}^3\text{)}$	-3.852E+7	-5.102E+7	-5.395E+7	-5.102E+7	-5.395E+7	-4.312E+7
$W_{y, 3eff} \text{ (mm}^3\text{)}$	3.475E+7	1.942E+8	6.557E+8	1.942E+8	6.557E+8	5.42E+7
$W_{y, 4eff} \text{ (mm}^3\text{)}$	3.405E+7	1.846E+8	5.743E+8	1.846E+8	5.743E+8	5.291E+7
$W_{y, 5eff} \text{ (mm}^3\text{)}$	1E+300	1.719E+8	4.841E+8	1.719E+8	4.841E+8	5.109E+7
$W_{y, 6eff} \text{ (mm}^3\text{)}$	1E+300	1.542E+8	3.837E+8	1.542E+8	3.837E+8	4.832E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	393 di 830

$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.093E+8	2.097E+8	1.093E+8	2.097E+8	3.97E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.018E+8	1.883E+8	1.018E+8	1.883E+8	3.801E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	1.423E+7	2.362E+7	2.752E+7	2.362E+7	2.752E+7	1.667E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	2.042E+7	4.088E+7	5.103E+7	4.088E+7	5.103E+7	2.521E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	1.281E+7	3.969E+7	5.087E+7	3.969E+7	5.087E+7	1.98E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	9.872E-292	3.454E+7	4.89E+7	3.454E+7	4.89E+7	8.989E+6

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-2.647E+5	0E+00
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-1.55E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	3.6	0	0	0	0	0
σ_7	0	-0.1	-0.2	0	0	0	0	-0.1	21.7	79.8	0.1	0.3	79.9	0.204
σ_6	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	18.3	73.1	0	0.2	73.2	0.187
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	2.8	0	0	0	0	0
σ_4	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	16.9	70.5	0	0.2	70.5	0.209
σ_3	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	16.6	69.8	0	0.2	69.9	0.207
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	14.1	42.4	0	0	42.4	0.125
σ_1	0	0.1	0.2	0	0	0	0	0.1	-15.5	7.9	-0.2	-0.3	7.8	0.023
σ_0	0	0.1	0.2	0	0	0	0	0.1	-15.9	7	-0.2	-0.3	6.9	0.021

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.209 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.63 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.8 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 115.938 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_t)^{0.5} = 52.834 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.14E+6$ N

Essendo:

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	394 di 830

$a/h_w = 2.022$, $\eta = 1.2$, $K_\tau = 6.319$
 contributo anima: $V_{bw,Rd} = 3.029E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd} = 1.108E+5$ N
 $\chi_w = 0.548$, $\lambda_w = 1.515$, $\tau_{cr} = 89.3$, $C = 998.8$
 $M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 3.733E+6$ Nm, $M_{f,Rd} = 1.062E+7$ Nm, $M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.351$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 6.952E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.14E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.572, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.593, \quad \eta_i = \max(\eta_i) = 0.209$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Trave interna (Trave3)

Sezione T3N003F T3N003F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	900x25 mm
Anima	16x1855 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.518E+4	1.241E+5	1.241E+5	1.241E+5	2.086E+5	7.398E+4
z _G (mm)	814.996	1415.73	1415.73	1415.73	1684.716	965.416
J _y (mm ⁴)	3.859E+10	8.858E+10	8.858E+10	8.858E+10	1.114E+11	5.108E+10

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	395 di 830

$W_{y,0}$ (mm ³)	-4.735E+7	-6.257E+7	-6.257E+7	-6.257E+7	-6.612E+7	-5.291E+7
$W_{y,1}$ (mm ³)	-4.884E+7	-6.37E+7	-6.37E+7	-6.37E+7	-6.712E+7	-5.431E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	3.623E+7	1.908E+8	1.908E+8	1.908E+8	5.704E+8	5.585E+7
$W_{y,4}$ (mm ³)	3.556E+7	1.829E+8	1.829E+8	1.829E+8	5.174E+8	5.465E+7
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	1.723E+8	1.723E+8	1.723E+8	4.541E+8	5.295E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.57E+8	1.57E+8	1.57E+8	3.772E+8	5.034E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.159E+8	1.159E+8	1.159E+8	2.249E+8	4.205E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.088E+8	1.088E+8	1.088E+8	2.043E+8	4.039E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	1.806E+7	3.157E+7	3.157E+7	3.157E+7	3.762E+7	2.144E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.305E+7	4.705E+7	4.705E+7	4.705E+7	5.966E+7	2.852E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.398E+7	4.532E+7	4.532E+7	4.532E+7	5.936E+7	2.182E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	1.863E-9	3.916E+7	3.916E+7	3.916E+7	5.669E+7	9.804E+6
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	1.28E+5	-2.75E+6	0E+00
2a	0E+00	1.02E+5	-1.39E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.39E+5	-2.21E+6	0E+00
Rit.Isc	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-6.99E+4	-1.15E+6	0E+00
Term.Isc	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	2.68E+5	-3.93E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	2.88E+5	-1.14E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.94	1764.76	0.06	-0.93	1
Piattabanda superiore	15.85				1
Piattabanda inferiore	17.68				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-1.142E+7	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.112E+7	M _{Rd} (Nm)	-2.733E+7	M _{Ed} (Nm)	-1.142E+7
				M _{Rd} (Nm)	-2.868E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.172	M _{Ed} / M _{Rd}	0.418	M _{Ed} / M _{Rd}	0.398

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

F. 1	F. 2a	F. 2a	F. 2b	F. 2b	F. 2c	F. 2c	F. 2	F. 3a	F. 3a	F. 3b	F. 3b	F. 3	η _i
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	------	----------------

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	396 di 830

		Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	tot	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	tot	
σ_8	0	-0.8	0	-3.2	0	0	0	-4	-3.1	0	-3.1	0	-10.2	0.541
σ_7	0	-12	-33	-53.1	-109.6	0	0	-65.1	-18.8	-65.9	-17.5	-93.5	-101.3	0.259
σ_6	0	-8.8	-27.6	-48.1	-101	0	0	-56.9	-16.7	-61.4	-10.4	-78.1	-84.1	0.215
σ_5	0	-0.5	0	-2.8	0	0	0	-3.3	-2.6	0	-1.4	0	-7.3	0.386
σ_4	-77.2	-7.6	-25.4	-46.1	-97.5	0	0	-130.9	-15.9	-59.6	-7.6	-71.9	-154.4	0.457
σ_3	-75.8	-7.3	-24.9	-45.6	-96.6	0	0	-128.7	-15.7	-59.1	-6.9	-70.4	-151.3	0.447
σ_2	0	0	0	-34	-57.1	0	0	-34	-13.7	-38.6	0	0	-47.7	0.141
σ_1	56.2	21.8	25.6	0.6	-16.4	0	0	78.7	3.4	-17.5	58.6	72.4	140.6	0.416
σ_0	58	22.2	26.2	1.3	-15.4	0	0	81.4	3.7	-16.9	59.5	74.3	144.6	0.428

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.541 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -4.01 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -3.28 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -10.18 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -7.26 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 115.938 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.834 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.112E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.022, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.319 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 3.029E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 8.246E+4 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.548, \quad \lambda_w = 1.515, \quad \tau_{cr} = 89.3, \quad C = 998.8 \\ M_{Ed} &= -1.142E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -1.936E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.59 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 6.952E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.112E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.092, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.095, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.398 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N004M T3N004M

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	397 di 830

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x25 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	16x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.977E+4	1.287E+5	1.287E+5	1.287E+5	2.132E+5	7.857E+4
Z _G (mm)	847.781	1412.079	1412.079	1412.079	1676.72	985.743
J _y (mm ⁴)	4.291E+10	9.189E+10	9.189E+10	9.189E+10	1.153E+11	5.486E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.062E+7	-6.507E+7	-6.507E+7	-6.507E+7	-6.875E+7	-5.565E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.247E+7	-6.649E+7	-6.649E+7	-6.649E+7	-7E+7	-5.74E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.177E+7	1.985E+8	1.985E+8	1.985E+8	5.814E+8	6.169E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.078E+7	1.883E+8	1.883E+8	1.883E+8	5.163E+8	6.001E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.774E+8	1.774E+8	1.774E+8	4.551E+8	5.81E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.618E+8	1.618E+8	1.618E+8	3.801E+8	5.518E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.197E+8	1.197E+8	1.197E+8	2.29E+8	4.594E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.123E+8	1.123E+8	1.123E+8	2.083E+8	4.409E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.999E+7	3.353E+7	3.353E+7	3.353E+7	3.988E+7	2.33E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.534E+7	4.881E+7	4.881E+7	4.881E+7	6.157E+7	3.061E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.69E+7	4.71E+7	4.71E+7	4.71E+7	6.126E+7	2.428E+7
S _{y,4} (mm ³)	-3.725E-9	3.937E+7	3.937E+7	3.937E+7	5.784E+7	9.626E+6
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	6.92E+4	-2.87E+6	0E+00
2a	0E+00	9.22E+4	-1.5E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.39E+5	-2.02E+6	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-6.99E+4	-1.05E+6	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	1.84E+5	-4.18E+6	0E+00

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	398 di 830

Totale	-7.08E+6	1.37E+5	-1.16E+7	0E+00
--------	----------	---------	----------	-------

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.31	1819.45	0.03	-0.96	1
Piattabanda superiore	12.68				1
Piattabanda inferiore	13.07				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-1.161E+7	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.267E+7	M _{Rd} (Nm)	-2.823E+7	M _{Ed} (Nm)	-1.161E+7
				M _{Rd} (Nm)	-2.967E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.166	M _{Ed} /M _{Rd}	0.411	M _{Ed} /M _{Rd}	0.391
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.8	0	-3	0	0	0	-3.8	-3	0	-3.2	0	-10	0.531
σ ₇	0	-12.5	-32.6	-49.7	-97.7	0	0	-62.2	-18	-59.2	-18.2	-90.9	-98.4	0.252
σ ₆	0	-9.3	-27.2	-45.3	-90.3	0	0	-54.5	-16.2	-55.4	-11	-75.7	-81.7	0.209
σ ₅	0	-0.5	0	-2.6	0	0	0	-3.1	-2.5	0	-1.5	0	-7.1	0.379
σ ₄	-70.3	-8	-25	-43.5	-87.4	0	0	-121.8	-15.4	-53.9	-8.1	-69.6	-145.3	0.43
σ ₃	-68.6	-7.6	-24.3	-43	-86.5	0	0	-119.1	-15.2	-53.4	-7.2	-67.7	-141.5	0.419
σ ₂	0	0	0	-32.8	-53.8	0	0	-32.8	-13.4	-36.4	0	0	-46.2	0.137
σ ₁	54.6	22.6	26.1	-2.5	-18.6	0	0	74.7	1.6	-18	59.7	72.8	136	0.402
σ ₀	56.6	23	26.9	-1.8	-17.5	0	0	77.8	1.9	-17.5	60.7	75	140.5	0.416

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.531 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -3.83 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -3.14 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -10 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -7.13 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 115.312 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 3.171E+6 N**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	399 di 830

Essendo:

$a/h_w = 2.033, \quad \eta = 1.2, \quad K_t = 6.308$
 contributo anima: $V_{bw,Rd} = 3.027E+6 \text{ N}$, contributo flange: $V_{bf,Rd} = 1.444E+5 \text{ N}$
 $\chi_w = 0.55, \quad \lambda_w = 1.508, \quad \tau_{cr} = 90.1, \quad C = 1016.8$
 $M_{Ed} = -1.161E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -2.038E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} = 0.57$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 6.915E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.171E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.043, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.045, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.391$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N007I T3N007I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.442E+5	1.442E+5	1.442E+5	2.287E+5	9.409E+4
Z _G (mm)	816.585	1374.456	1374.456	1374.456	1635.024	998.425
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.054E+11	1.054E+11	1.054E+11	1.325E+11	6.671E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-8.104E+7	-6.682E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-8.282E+7	-6.924E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.084E+8	2.084E+8	2.084E+8	5.409E+8	7.567E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	400 di 830

$W_{y,4}$ (mm ³)	4.386E+7	2.005E+8	2.005E+8	2.005E+8	5.001E+8	7.399E+7
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	1.896E+8	1.896E+8	1.896E+8	4.492E+8	7.161E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.74E+8	1.74E+8	1.74E+8	3.841E+8	6.796E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.308E+8	1.308E+8	1.308E+8	2.431E+8	5.646E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.231E+8	1.231E+8	1.231E+8	2.227E+8	5.417E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	2.237E+7	3.799E+7	3.799E+7	3.799E+7	4.529E+7	2.747E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.848E+7	5.594E+7	5.594E+7	5.594E+7	7.089E+7	3.675E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.717E+7	5.338E+7	5.338E+7	5.338E+7	7.029E+7	2.898E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	7.451E-9	4.513E+7	4.513E+7	4.513E+7	6.621E+7	1.471E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-2.78E+5	-2.16E+6	0E+00
2a	0E+00	-6.68E+4	-1.55E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.37E+5	-1.1E+6	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-6.91E+4	-5.92E+5	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-1.62E+5	-4.25E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-7.13E+5	-9.66E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1665.95	0.12	-0.77	1
Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-9.662E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.807E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.349E+7	M _{Ed} (Nm)	-9.662E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.493E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.147	M _{Ed} / M _{Rd}	0.289	M _{Ed} / M _{Rd}	0.277

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.8	0	-2.3	0	0	0	-3	-2.4	0	-3.1	0	-8.5	0.453

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	401 di 830

σ_7	0	-11.9	-27.5	-37.7	-64.5	0	0	-49.6	-14.9	-40.8	-17.5	-75.3	-82	0.21
σ_6	0	-8.9	-22.8	-35.6	-61.1	0	0	-44.6	-14	-39.1	-11.1	-62.5	-69.6	0.178
σ_5	0	-0.5	0	-2.1	0	0	0	-2.6	-2.2	0	-1.5	0	-6.3	0.336
σ_4	-49.3	-7.7	-21	-34.8	-59.8	0	0	-91.9	-13.7	-38.3	-8.5	-57.4	-114	0.337
σ_3	-48.4	-7.4	-20.5	-34.6	-59.5	0	0	-90.5	-13.6	-38.2	-7.9	-56.2	-111.9	0.331
σ_2	0	0	0	-29.3	-44.9	0	0	-29.3	-12.5	-30.4	0	0	-41.8	0.124
σ_1	35.6	19.7	22.4	-15.2	-28.9	0	0	40.1	-5.3	-21.8	51.3	61.4	86.1	0.255
σ_0	37.2	20.2	23.2	-14.9	-28.4	0	0	42.6	-5.2	-21.5	52.4	63.6	89.8	0.266

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.453 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -3.04 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.58 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -8.52 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -6.31 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.987E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.033, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.308 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.73E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.573E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.688, \quad \lambda_w = 1.207, \quad \tau_{cr} = 140.8, \quad C = 1023.9 \\ M_{Ed} &= -9.662E+6 \text{ Nm}, \quad M_{E,Rd} = -2.364E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} = 0.409 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.987E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.143, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.151, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{E,Rd} = 0.277 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N010I T3N010I

Caratteristiche generali

Dati principali

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	402 di 830

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x40 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1820 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.157E+5	1.834E+5	1.834E+5	1.834E+5	2.679E+5	1.333E+5
Z _G (mm)	885.685	1326.774	1326.774	1326.774	1564.269	1043.342
J _y (mm ⁴)	7.386E+10	1.354E+11	1.354E+11	1.354E+11	1.688E+11	9.582E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.339E+7	-1.02E+8	-1.02E+8	-1.02E+8	-1.079E+8	-9.184E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.734E+7	-1.052E+8	-1.052E+8	-1.052E+8	-1.107E+8	-9.55E+7
W _{y,3} (mm ³)	7.581E+7	2.538E+8	2.538E+8	2.538E+8	5.708E+8	1.173E+8
W _{y,4} (mm ³)	7.282E+7	2.361E+8	2.361E+8	2.361E+8	5.028E+8	1.119E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.244E+8	2.244E+8	2.244E+8	4.615E+8	1.081E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2.072E+8	2.072E+8	2.072E+8	4.06E+8	1.023E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.586E+8	1.586E+8	1.586E+8	2.741E+8	8.43E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.499E+8	1.499E+8	1.499E+8	2.536E+8	8.075E+7
S _{y,1} (mm ³)	3.463E+7	5.227E+7	5.227E+7	5.227E+7	6.177E+7	4.093E+7
S _{y,2} (mm ³)	4.321E+7	7.214E+7	7.214E+7	7.214E+7	8.965E+7	5.301E+7
S _{y,3} (mm ³)	3.182E+7	6.873E+7	6.873E+7	6.873E+7	8.86E+7	4.501E+7
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	5.103E+7	5.103E+7	5.103E+7	7.85E+7	1.824E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-4.96E+5	1.3E+6	0E+00
2a	0E+00	-1.21E+5	-6.82E+5	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	6.88E+4	6.7E+3	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	1.24E+5	-1.17E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	-4.23E+5	-5.49E+5	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	403 di 830

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	75.83	1874.31	-0.01	1.14	1
Piattabanda superiore	9.7				1
Piattabanda inferiore	12.2				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	-5.492E+5	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	4.6E+7	M _{Rd} (Nm)	-4.344E+7	M _{Ed} (Nm)	-5.492E+5
				M _{Rd} (Nm)	-4.256E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.062	M _{Ed} /M _{Rd}	0.013	M _{Ed} /M _{Rd}	0.013
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	-0.3	0	0	0	0	0	-0.3	1.7	0	-0.7	0	0	0
σ_7	0	-4.3	-8.1	0	0	0	0	-4.3	10.7	21.5	-4.3	-13.9	-0.5	0.001
σ_6	0	-3.3	-6.7	0	0	0	0	-3.3	10.7	21.5	-2.9	-11.5	3.4	0.009
σ_5	0	-0.2	0	0	0	0	0	-0.2	1.7	0	-0.4	0	0	0
σ_4	17.8	-2.9	-6.1	0	0	0	0	14.9	10.7	21.5	-2.3	-10.5	22.7	0.067
σ_3	17.1	-2.7	-5.8	0	0	0	0	14.4	10.7	21.5	-2.1	-10	22.8	0.067
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	10.7	21.4	0	0	21.4	0.063
σ_1	-14.9	6.5	7.1	0	0	0	0	-8.4	10.6	21.4	10.6	12.3	25.9	0.077
σ_0	-15.6	6.7	7.4	0	0	0	0	-8.9	10.6	21.4	10.9	12.8	26	0.077

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.077 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.27 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.18 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.7 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.12 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 75.833 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_t)^{0.5} = 52.681 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 7.284E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.06, \quad \eta = 1.2, \quad K_t = 6.282$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	404 di 830

contributo anima: $V_{bw,Rd} = 6.796E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd} = 4.878E+5$ N

$\chi_w = 0.835$, $\lambda_w = 0.994$, $\tau_{cr} = 207.6$, $C = 1058.3$

$M_{Ed} = -5.492E+5$ Nm, $M_{f,Rd} = -2.867E+7$ Nm, $M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.019$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 1.023E+7$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 7.284E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.058$, (= > VERIFICA SODDISFATTA)

$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.062$, $\eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.013$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$\eta_3 < 0.5$, $M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$
NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N016F T3N016F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.442E+5	1.442E+5	1.442E+5	2.287E+5	9.409E+4
Z _G (mm)	816.585	1374.456	1374.456	1374.456	1635.024	998.425
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.054E+11	1.054E+11	1.054E+11	1.325E+11	6.671E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-8.104E+7	-6.682E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-8.282E+7	-6.924E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.084E+8	2.084E+8	2.084E+8	5.409E+8	7.567E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.005E+8	2.005E+8	2.005E+8	5.001E+8	7.399E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.896E+8	1.896E+8	1.896E+8	4.492E+8	7.161E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.74E+8	1.74E+8	1.74E+8	3.841E+8	6.796E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	405 di 830

$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.308E+8	1.308E+8	1.308E+8	2.431E+8	5.646E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.231E+8	1.231E+8	1.231E+8	2.227E+8	5.417E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	2.237E+7	3.799E+7	3.799E+7	3.799E+7	4.529E+7	2.747E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.848E+7	5.594E+7	5.594E+7	5.594E+7	7.089E+7	3.675E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.717E+7	5.338E+7	5.338E+7	5.338E+7	7.029E+7	2.898E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	7.451E-9	4.513E+7	4.513E+7	4.513E+7	6.621E+7	1.471E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	2.18E+5	-1.44E+6	0E+00
2a	0E+00	1.58E+4	-9.82E+5	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-1.16E+4	-1.82E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	1.27E+5	-4.18E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	3.48E+5	-6.78E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1893.02	-0.01	-3.12	1
Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	2.856E+6	M_{Ed} (Nm)	-6.776E+6	N_{Ed} (N)	2.856E+6
N_{Rd} (N)	3.252E+7	M_{Rd} (Nm)	-3.349E+7	M_{Ed} (Nm)	-6.776E+6
				M_{Rd} (Nm)	-3.276E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.088	M_{Ed}/M_{Rd}	0.202	M_{Ed}/M_{Rd}	0.207

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	-0.5	0	0	0	0	0	-0.5	1.9	0	-3	0	-1.6	0.086
σ_7	0	-7.5	-17.4	0	0	0	0	-7.5	11.7	27.1	-17.2	-74	-12.9	0.033
σ_6	0	-5.6	-14.5	0	0	0	0	-5.6	12	27.7	-10.9	-61.4	-4.5	0.012
σ_5	0	-0.3	0	0	0	0	0	-0.3	1.9	0	-1.5	0	0.1	0.007

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	406 di 830

σ_4	-32.8	-4.9	-13.3	0	0	0	0	-37.7	12.1	27.9	-8.4	-56.4	-33.9	0.1
σ_3	-32.1	-4.7	-13	0	0	0	0	-36.9	12.2	27.9	-7.7	-55.2	-32.4	0.096
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	12.5	30.4	0	0	12.5	0.037
σ_1	23.6	12.5	14.2	0	0	0	0	36.1	14.7	33	50.4	60.3	101.2	0.299
σ_0	24.7	12.8	14.7	0	0	0	0	37.5	14.7	33.1	51.5	62.5	103.8	0.307

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.307 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.48 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.31 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.61 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.14 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.297 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.943E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.168, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.191 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.685E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.574E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.681, \quad \lambda_w = 1.218, \quad \tau_{cr} = 138.2, \quad C = 1092.1 \\ M_{Ed} &= -6.776E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -2.031E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.334 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.943E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.071, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.074, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.207 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N018M T3N018M

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	407 di 830

Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.292E+5	1.292E+5	1.292E+5	2.137E+5	7.91E+4
z _G (mm)	806.991	1387.579	1387.579	1387.579	1661.247	948.565
J _y (mm ⁴)	4.053E+10	9.295E+10	9.295E+10	9.295E+10	1.181E+11	5.329E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.022E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-7.108E+7	-5.618E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.216E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-7.239E+7	-5.801E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.777E+7	1.888E+8	1.888E+8	1.888E+8	5.398E+8	5.721E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.708E+7	1.814E+8	1.814E+8	1.814E+8	4.946E+8	5.601E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.714E+8	1.714E+8	1.714E+8	4.394E+8	5.43E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.569E+8	1.569E+8	1.569E+8	3.704E+8	5.166E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.173E+8	1.173E+8	1.173E+8	2.276E+8	4.327E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.103E+8	1.103E+8	1.103E+8	2.076E+8	4.159E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.901E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.951E+7	2.241E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.444E+7	4.953E+7	4.953E+7	4.953E+7	6.346E+7	3E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.408E+7	4.735E+7	4.735E+7	4.735E+7	6.303E+7	2.219E+7
S _{y,4} (mm ³)	5.588E-9	4.082E+7	4.082E+7	4.082E+7	6.005E+7	9.953E+6
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	7.7E+3	-1.92E+6	0E+00
2a	0E+00	6.87E+4	-9.6E+5	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-1.14E+4	-1.31E+5	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-5E+4	-4.61E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	1.5E+4	-7.62E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
--	-----	----------------------	---	---	--------

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	408 di 830

Anima	102.78	1895.83	-0.01	-2.52	1
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	-7.623E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	2.721E+7	M _{Rd} (Nm)	-2.939E+7	M _{Ed} (Nm)	-7.623E+6
				M _{Rd} (Nm)	-2.873E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.105	M _{Ed} /M _{Rd}	0.259	M _{Ed} /M _{Rd}	0.265
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.5	0	0	0	0	0	-0.5	2	0	-3.6	0	-2	0.108
σ ₇	0	-8.2	-22.2	0	0	0	0	-8.2	12.8	33.1	-20.2	-106.5	-15.6	0.04
σ ₆	0	-6.1	-18.6	0	0	0	0	-6.1	13	33.6	-12.4	-89.2	-5.5	0.014
σ ₅	0	-0.3	0	0	0	0	0	-0.3	2.1	0	-1.7	0	0.1	0.004
σ ₄	-51.9	-5.3	-17.1	0	0	0	0	-57.2	13.1	33.8	-9.3	-82.3	-53.4	0.158
σ ₃	-50.9	-5.1	-16.8	0	0	0	0	-56	13.1	33.8	-8.5	-80.5	-51.4	0.152
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	13.4	36.1	0	0	13.4	0.04
σ ₁	36.9	14	16.6	0	0	0	0	50.9	15.2	38.4	63.7	79.4	129.7	0.384
σ ₀	38.3	14.3	17.1	0	0	0	0	52.6	15.2	38.4	64.8	82	132.7	0.392

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.392 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.52 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.33 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.04 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.08 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.317 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 3.96E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.162, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.196$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 3.797E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.634E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.612, \quad \lambda_w = 1.356, \quad \tau_{cr} = 111.4, \quad C = 1074.8$$

$$M_{Ed} = -7.623E+6 \text{ Nm}, \quad M_{e,Rd} = -1.729E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{e,Rd} = 0.441$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	409 di 830

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 7.8E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.96E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.004, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{b,Rd} = 0.004, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.265$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{e,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N020I T3N020I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4001 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	--

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.412E+5	1.412E+5	1.412E+5	2.257E+5	9.109E+4
z _G (mm)	775.247	1363.506	1363.506	1363.506	1631.635	969.063
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.045E+11	1.045E+11	1.045E+11	1.323E+11	6.425E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-8.109E+7	-6.63E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-8.287E+7	-6.878E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.024E+8	2.024E+8	2.024E+8	5.327E+8	7.053E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	1.949E+8	1.949E+8	1.949E+8	4.93E+8	6.901E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.845E+8	1.845E+8	1.845E+8	4.435E+8	6.686E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.696E+8	1.696E+8	1.696E+8	3.798E+8	6.355E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.28E+8	1.28E+8	1.28E+8	2.413E+8	5.306E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.206E+8	1.206E+8	1.206E+8	2.211E+8	5.095E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.769E+7	3.769E+7	3.769E+7	4.52E+7	2.664E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	410 di 830

$S_{y,2}$ (mm ³)	2.67E+7	5.534E+7	5.534E+7	5.534E+7	7.069E+7	3.537E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.449E+7	5.267E+7	5.267E+7	5.267E+7	7.007E+7	2.707E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	1.863E-9	4.583E+7	4.583E+7	4.583E+7	6.671E+7	1.51E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-2.21E+5	-1.46E+6	0E+00
2a	0E+00	-2.47E+4	-1.07E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-1.13E+4	-7.97E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-2.17E+5	-4.33E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	-4.73E+5	-6.94E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1893.71	-0.01	-2.76	1
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	-6.944E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	3.15E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.348E+7	M _{Ed} (Nm)	-6.944E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.274E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.091	M _{Ed} /M _{Rd}	0.207	M _{Ed} /M _{Rd}	0.212

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	-0.5	0	0	0	0	0	-0.5	2	0	-3.1	0	-1.7	0.09
σ_7	0	-8.4	-20.2	0	0	0	0	-8.4	12.3	29.8	-18	-81.6	-14	0.036
σ_6	0	-6.3	-16.9	0	0	0	0	-6.3	12.4	30.1	-11.4	-68.2	-5.3	0.013
σ_5	0	-0.3	0	0	0	0	0	-0.3	2	0	-1.6	0	0.1	0.005
σ_4	-37.4	-5.5	-15.5	0	0	0	0	-42.9	12.5	30.2	-8.8	-62.8	-39.2	0.116
σ_3	-36.7	-5.3	-15.2	0	0	0	0	-42	12.5	30.2	-8.1	-61.4	-37.7	0.111
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	12.7	31.4	0	0	12.7	0.037

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	411 di 830

σ_1	24.6	13.6	15.6	0	0	0	0	38.2	13.6	32.5	52.3	63	104.1	0.308
σ_0	25.8	14	16.2	0	0	0	0	39.8	13.6	32.6	53.4	65.3	106.8	0.316

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.316 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.53 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.35 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.7 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.09 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.296 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.94E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.169, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.191 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.685E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.551E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.681, \quad \lambda_w = 1.218, \quad \tau_{cr} = 138.2, \quad C = 1092.4 \\ M_{Ed} &= -6.944E+6 \text{ Nm}, \quad M_{E,Rd} = -2.015E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} = 0.345 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.94E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.096, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.101, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.212 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N023I T3N023I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x30 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1830 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	412 di 830

Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4010 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.079E+5	1.757E+5	1.757E+5	1.757E+5	2.601E+5	1.255E+5
z _G (mm)	815.267	1302.997	1302.997	1302.997	1555.297	992.542
J _y (mm ⁴)	6.588E+10	1.33E+11	1.33E+11	1.33E+11	1.681E+11	9.026E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.081E+7	-1.021E+8	-1.021E+8	-1.021E+8	-1.081E+8	-9.093E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.498E+7	-1.053E+8	-1.053E+8	-1.053E+8	-1.109E+8	-9.475E+7
W _{y,3} (mm ³)	6.246E+7	2.346E+8	2.346E+8	2.346E+8	5.341E+8	1.029E+8
W _{y,4} (mm ³)	6.074E+7	2.228E+8	2.228E+8	2.228E+8	4.876E+8	9.946E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.121E+8	2.121E+8	2.121E+8	4.486E+8	9.628E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.965E+8	1.965E+8	1.965E+8	3.957E+8	9.14E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.517E+8	1.517E+8	1.517E+8	2.69E+8	7.601E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.435E+8	1.435E+8	1.435E+8	2.491E+8	7.294E+7
S _{y,1} (mm ³)	3.181E+7	5.132E+7	5.132E+7	5.132E+7	6.141E+7	3.89E+7
S _{y,2} (mm ³)	3.902E+7	7.046E+7	7.046E+7	7.046E+7	8.897E+7	4.979E+7
S _{y,3} (mm ³)	2.567E+7	6.66E+7	6.66E+7	6.66E+7	8.778E+7	4.055E+7
S _{y,4} (mm ³)	-1.118E-8	5.264E+7	5.264E+7	5.264E+7	7.986E+7	1.913E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-4.28E+5	1.39E+6	0E+00
2a	0E+00	-8.82E+4	-5.55E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	2.52E+4	-4.92E+4	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	1.13E+4	-1.66E+4	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-4.15E+5	-1.84E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-8.94E+5	-1.07E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	76.25	1562.99	0.17	0.65	1
Piattabanda superiore	12.93				1
Piattabanda inferiore	12.2				1

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IF26 12 E ZZ CL IV0107 001 A 413 di 830

classe della sezione 1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-1.071E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-5.884E+7	M _{Rd} (Nm)	-4.342E+7	M _{Ed} (Nm)	-1.071E+6
				M _{Rd} (Nm)	-4.489E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.12	M _{Ed} /M _{Rd}	0.025	M _{Ed} /M _{Rd}	0.024
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.2	0	-1.5	0	0	0	-1.7	-1.8	0	-1.2	0	-4.6	0.247
σ ₇	0	-3.7	-7.3	-24.4	-34.3	0	0	-28	-11	-23	-6.8	-24.2	-45.9	0.117
σ ₆	0	-2.8	-6.1	-24.3	-34.2	0	0	-27.1	-11	-22.9	-4.6	-20.1	-42.8	0.109
σ ₅	0	-0.2	0	-1.4	0	0	0	-1.6	-1.8	0	-0.7	0	-4	0.214
σ ₄	22.9	-2.5	-5.6	-24.3	-34.1	0	0	-3.9	-11	-22.9	-3.8	-18.5	-18.7	0.055
σ ₃	22.2	-2.4	-5.4	-24.3	-34.1	0	0	-4.4	-11	-22.9	-3.4	-17.9	-18.8	0.056
σ ₂	0	0	0	-24	-33.7	0	0	-24	-11	-22.8	0	0	-35	0.104
σ ₁	-16.3	5.3	5.9	-23.6	-33.1	0	0	-34.7	-10.8	-22.6	16.6	19.4	-28.9	0.085
σ ₀	-17.2	5.4	6.1	-23.6	-33.1	0	0	-35.3	-10.8	-22.6	17	20.2	-29.1	0.086

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.247 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.69 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.61 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -4.64 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -4.03 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 76.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.222 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 7.193E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.191, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.173$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 6.737E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 4.564E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.823, \quad \lambda_w = 1.008, \quad \tau_{cr} = 201.7, \quad C = 1130.2$$

$$M_{Ed} = -1.071E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -3.197E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.033$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd} = 1.029E+7 N**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	414 di 830

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 7.193E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.124, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.133, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.024$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{e,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N029F T3N029F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4022 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.412E+5	1.412E+5	1.412E+5	2.257E+5	9.109E+4
Z _G (mm)	775.247	1363.506	1363.506	1363.506	1631.635	969.063
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.045E+11	1.045E+11	1.045E+11	1.323E+11	6.425E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-8.109E+7	-6.63E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-8.287E+7	-6.878E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.024E+8	2.024E+8	2.024E+8	5.327E+8	7.053E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	1.949E+8	1.949E+8	1.949E+8	4.93E+8	6.901E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.845E+8	1.845E+8	1.845E+8	4.435E+8	6.686E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.696E+8	1.696E+8	1.696E+8	3.798E+8	6.355E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.28E+8	1.28E+8	1.28E+8	2.413E+8	5.306E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.206E+8	1.206E+8	1.206E+8	2.211E+8	5.095E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.769E+7	3.769E+7	3.769E+7	4.52E+7	2.664E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.534E+7	5.534E+7	5.534E+7	7.069E+7	3.537E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.267E+7	5.267E+7	5.267E+7	7.007E+7	2.707E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	4.583E+7	4.583E+7	4.583E+7	6.671E+7	1.51E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	415 di 830

n _e	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300
----------------	--------	-------	-------	-------	------	--------

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	2.43E+5	-1.52E+6	0E+00
2a	0E+00	3.82E+4	-1.03E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-7.3E+3	-9.63E+4	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-3E+3	-4.14E+4	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	3E+5	-4.58E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	5.72E+5	-7.28E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1590.95	0.16	-0.56	1
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-7.276E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.706E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.348E+7	M _{Ed} (Nm)	-7.276E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.469E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.15	M _{Ed} /M _{Rd}	0.217	M _{Ed} /M _{Rd}	0.21

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	-0.5	0	-1.8	0	0	0	-2.3	-2.1	0	-3.3	0	-7.7	0.41
σ ₇	0	-8	-19.4	-30.7	-48.2	0	0	-38.7	-12.8	-32.1	-19	-86.4	-70.5	0.18
σ ₆	0	-6.1	-16.2	-30.5	-47.9	0	0	-36.5	-12.8	-32	-12.1	-72.1	-61.4	0.157
σ ₅	0	-0.3	0	-1.8	0	0	0	-2.1	-2	0	-1.7	0	-5.8	0.311
σ ₄	-39	-5.3	-14.9	-30.4	-47.8	0	0	-74.7	-12.7	-32	-9.3	-66.4	-96.8	0.286
σ ₃	-38.3	-5.1	-14.6	-30.4	-47.7	0	0	-73.8	-12.7	-31.9	-8.6	-65	-95.2	0.281
σ ₂	0	0	0	-29.9	-46.4	0	0	-29.9	-12.7	-31.4	0	0	-42.6	0.126
σ ₁	25.7	13.1	15	-28.7	-45	0	0	10.1	-12.2	-30.8	55.3	66.6	53.3	0.158
σ ₀	26.9	13.4	15.5	-28.6	-44.9	0	0	11.7	-12.1	-30.7	56.5	69.1	56.1	0.166

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	416 di 830

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.41 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.34 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.15 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -7.72 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -5.85 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.258 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 4.943E+6 N**

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.18, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.182 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.682E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.608E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.681, \quad \lambda_w = 1.219, \quad \tau_{cr} = 138, \quad C = 1098.1 \\ M_{Ed} &= -7.276E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -2.366E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.308 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: **V_{p1,Rd} = 8.643E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd} = min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.943E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.116, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.122, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.21 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\begin{aligned} \eta_3 &< 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE} \end{aligned}$$

Sezione T3N081F T3N081F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	417 di 830

Irrigidenti verticali

Interasse	4010 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.412E+5	1.412E+5	1.412E+5	2.257E+5	9.109E+4
Z _G (mm)	775.247	1363.506	1363.506	1363.506	1631.635	969.063
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.045E+11	1.045E+11	1.045E+11	1.323E+11	6.425E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-8.109E+7	-6.63E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-8.287E+7	-6.878E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.024E+8	2.024E+8	2.024E+8	5.327E+8	7.053E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	1.949E+8	1.949E+8	1.949E+8	4.93E+8	6.901E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.845E+8	1.845E+8	1.845E+8	4.435E+8	6.686E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.696E+8	1.696E+8	1.696E+8	3.798E+8	6.355E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.28E+8	1.28E+8	1.28E+8	2.413E+8	5.306E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.206E+8	1.206E+8	1.206E+8	2.211E+8	5.095E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.769E+7	3.769E+7	3.769E+7	4.52E+7	2.664E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.534E+7	5.534E+7	5.534E+7	7.069E+7	3.537E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.267E+7	5.267E+7	5.267E+7	7.007E+7	2.707E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	4.583E+7	4.583E+7	4.583E+7	6.671E+7	1.51E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	2.59E+5	-1.54E+6	0E+00
2a	0E+00	3.46E+4	-1.06E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	6.3E+3	-4.09E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	2.6E+3	-1.82E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	1.41E+5	-4.65E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	4.43E+5	-7.31E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1590.95	0.16	-0.56	1
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	418 di 830

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-7.307E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.706E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.348E+7	M _{Ed} (Nm)	-7.307E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.469E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.15	M _{Ed} /M _{Rd}	0.218	M _{Ed} /M _{Rd}	0.211
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.5	0	-1.8	0	0	0	-2.3	-2	0	-3.4	0	-7.7	0.411
σ ₇	0	-8.3	-20	-30.2	-47.1	0	0	-38.5	-12.7	-31.7	-19.3	-87.6	-70.5	0.18
σ ₆	0	-6.3	-16.7	-30.1	-47	0	0	-36.4	-12.7	-31.6	-12.2	-73.2	-61.3	0.157
σ ₅	0	-0.3	0	-1.8	0	0	0	-2.1	-2	0	-1.7	0	-5.9	0.311
σ ₄	-39.4	-5.4	-15.4	-30.1	-47	0	0	-74.9	-12.7	-31.6	-9.4	-67.4	-97.1	0.287
σ ₃	-38.7	-5.2	-15	-30.1	-46.9	0	0	-74	-12.7	-31.6	-8.7	-65.9	-95.4	0.282
σ ₂	0	0	0	-29.9	-46.4	0	0	-29.9	-12.7	-31.4	0	0	-42.6	0.126
σ ₁	25.9	13.5	15.4	-29.4	-45.8	0	0	10	-12.4	-31.1	56.1	67.6	53.7	0.159
σ ₀	27.1	13.8	16	-29.4	-45.8	0	0	11.6	-12.4	-31.1	57.3	70.1	56.5	0.167

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.411 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.33 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.14 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -7.74 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -5.86 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_t)^{0.5} = 52.28 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 4.945E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.173, \quad \eta = 1.2, \quad K_t = 6.187$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.684E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.613E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.681, \quad \lambda_w = 1.218, \quad \tau_{cr} = 138.1, \quad C = 1094.9$$

$$M_{Ed} = -7.307E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -2.366E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.309$$

Resistenza plastica: **V_{p1,Rd} = 8.643E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd} = min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.945E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	419 di 830

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.09, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\mu_3 = V_{Ed} / V_{d,w,Rd} = 0.095, \quad \mu_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.211$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\mu_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N083M T3N083M

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4007 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.292E+5	1.292E+5	1.292E+5	2.137E+5	7.91E+4
Z _G (mm)	806.991	1387.579	1387.579	1387.579	1661.247	948.565
J _y (mm ⁴)	4.053E+10	9.295E+10	9.295E+10	9.295E+10	1.181E+11	5.329E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.022E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-7.108E+7	-5.618E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.216E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-7.239E+7	-5.801E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.777E+7	1.888E+8	1.888E+8	1.888E+8	5.398E+8	5.721E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.708E+7	1.814E+8	1.814E+8	1.814E+8	4.946E+8	5.601E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.714E+8	1.714E+8	1.714E+8	4.394E+8	5.43E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.569E+8	1.569E+8	1.569E+8	3.704E+8	5.166E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.173E+8	1.173E+8	1.173E+8	2.276E+8	4.327E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.103E+8	1.103E+8	1.103E+8	2.076E+8	4.159E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.901E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.951E+7	2.241E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.444E+7	4.953E+7	4.953E+7	4.953E+7	6.346E+7	3E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.408E+7	4.735E+7	4.735E+7	4.735E+7	6.303E+7	2.219E+7
S _{y,4} (mm ³)	5.588E-9	4.082E+7	4.082E+7	4.082E+7	6.005E+7	9.953E+6
η _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	420 di 830

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	1.74E+4	-2.09E+6	0E+00
2a	0E+00	8.8E+3	-9.83E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	6.2E+3	-6.85E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	2.5E+3	-2.96E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-6.63E+4	-5.02E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-3.14E+4	-8.18E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1635.34	0.13	-0.68	1
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-8.185E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.285E+7	M _{Rd} (Nm)	-2.939E+7	M _{Ed} (Nm)	-8.185E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.059E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.165	M _{Ed} /M _{Rd}	0.279	M _{Ed} /M _{Rd}	0.268

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	-0.5	0	-2	0	0	0	-2.5	-2.2	0	-3.9	0	-8.6	0.455
σ_7	0	-8.4	-22.7	-33.3	-55	0	0	-41.6	-13.5	-36.8	-22	-115.9	-77.2	0.197
σ_6	0	-6.3	-19	-33.1	-54.7	0	0	-39.4	-13.4	-36.7	-13.5	-97.1	-66.4	0.17
σ_5	0	-0.3	0	-2	0	0	0	-2.3	-2.2	0	-1.8	0	-6.3	0.335
σ_4	-56.3	-5.4	-17.6	-33.1	-54.6	0	0	-94.8	-13.4	-36.6	-10.1	-89.5	-118.3	0.35
σ_3	-55.3	-5.2	-17.2	-33	-54.6	0	0	-93.5	-13.4	-36.6	-9.3	-87.7	-116.2	0.344
σ_2	0	0	0	-32.7	-53.4	0	0	-32.7	-13.4	-36.1	0	0	-46	0.136
σ_1	40	14.4	17	-31.7	-52.2	0	0	22.7	-13	-35.6	69.3	86.5	79	0.234
σ_0	41.6	14.7	17.5	-31.7	-52.2	0	0	24.6	-12.9	-35.6	70.6	89.3	82.2	0.243

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.455 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.52 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.32 N/mm²

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	421 di 830

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -8.56 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -6.3 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.304 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 3.966E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.166, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.193$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 3.796E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.7E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.612, \quad \lambda_w = 1.357, \quad \tau_{cr} = 111.4, \quad C = 1076.7$$

$$M_{Ed} = -8.185E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -2.046E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.4$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd} = 7.8E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd} = min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.966E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.008, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.008, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.268$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N001I T3N001I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	900x25 mm
Anima	16x1855 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	422 di 830

Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.518E+4	1.241E+5	1.241E+5	1.241E+5	2.086E+5	7.398E+4
Z _G (mm)	814.996	1415.73	1415.73	1415.73	1684.716	965.416
J _y (mm ⁴)	3.859E+10	8.858E+10	8.858E+10	8.858E+10	1.114E+11	5.108E+10
W _{y,0} (mm ³)	-4.735E+7	-6.257E+7	-6.257E+7	-6.257E+7	-6.612E+7	-5.291E+7
W _{y,1} (mm ³)	-4.884E+7	-6.37E+7	-6.37E+7	-6.37E+7	-6.712E+7	-5.431E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.623E+7	1.908E+8	1.908E+8	1.908E+8	5.704E+8	5.585E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.556E+7	1.829E+8	1.829E+8	1.829E+8	5.174E+8	5.465E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.723E+8	1.723E+8	1.723E+8	4.541E+8	5.295E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.57E+8	1.57E+8	1.57E+8	3.772E+8	5.034E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.159E+8	1.159E+8	1.159E+8	2.249E+8	4.205E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.088E+8	1.088E+8	1.088E+8	2.043E+8	4.039E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.806E+7	3.157E+7	3.157E+7	3.157E+7	3.762E+7	2.144E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.305E+7	4.705E+7	4.705E+7	4.705E+7	5.966E+7	2.852E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.398E+7	4.532E+7	4.532E+7	4.532E+7	5.936E+7	2.182E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	3.916E+7	3.916E+7	3.916E+7	5.669E+7	9.804E+6
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	3.99E+5	-1E+2	0E+00
2a	0E+00	1.76E+5	-4.6E+3	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	7.28E+4	1.75E+6	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	6.59E+5	2.46E+4	0E+00
Totale	2.86E+6	1.31E+6	1.77E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.94	709.8	0.37	11.73	4
Piattabanda superiore	15.85				1
Piattabanda inferiore	17.68				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	1.771E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	2.548E+7	M _{Rd} (Nm)	1.98E+7	M _{Ed} (Nm)	1.771E+6

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	423 di 830

				M _{Rd} (Nm)	1.74E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.112	M _{Ed} /M _{Rd}	0.089	M _{Ed} /M _{Rd}	0.102
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	3.6	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	21.5	80.3	0.1	0.6	80.7	0.206
σ ₆	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	18.3	73.4	0.1	0.5	73.8	0.189
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	2.8	0	0	0	0	0
σ ₄	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	17.1	70.7	0	0.5	71	0.21
σ ₃	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	16.8	70	0	0.4	70.3	0.208
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	13.7	38.6	0	0	38.6	0.114
σ ₁	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	-12.4	6.4	-0.4	-0.5	6	0.018
σ ₀	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	-12.8	5.5	-0.4	-0.5	5.1	0.015

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.21 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.58 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.82 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	450	25	1.188	0.709	7971.4	1	7971.4
Piattabanda inferiore DX	450	25	1.188	0.709	7971.4	1	7971.4

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1855
σ _{cr0E} (N/mm ²)	14.14
σ _{sup} (N/mm ²)	70.16
σ _{inf} (N/mm ²)	7.42
ψ	9.46
K _σ	1E+50
λ _p	0
b _c (mm)	0
b _{c sup} (mm)	0

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	424 di 830

D_c sup (mm)	0
D loc	1
D_{ceff} (mm)	0
D_{ceff} sup (mm)	0
D_{ceff} sup (mm)	0
ϕ_{Foro} (mm)	0

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	0E+00	25	0E+00
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	0E+00	25	0E+00
A_c tot	0E+00	0	0E+00
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	0E+00	25	0E+00
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	0E+00	25	0E+00
$A_{c,eff}$ tot	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	1E+300	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	10.136
λ_p	0	λ_c	1
ρ_p	1	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	0E+00	25	0E+00
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	0E+00	25	0E+00
Totale	0E+00	0	0E+00

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	0E+00	0	0E+00
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-6.557E+3	12.5	-3.415E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	5.862E+4	1.176E+5	2.02E+5	1.176E+5	2.02E+5	6.742E+4
z_G (mm)	904.76	1493.994	1738.99	1493.994	1738.99	1058.098

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IF26 12 E ZZ CL IV0107 001 A 425 di 830

Δz_{Geff} (mm)	-89.76	-78.26	-54.27	-78.26	-54.27	-92.68
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	3.389E+10	7.495E+10	9.246E+10	7.495E+10	9.246E+10	4.454E+10
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-3.746E+7	-5.017E+7	-5.317E+7	-5.017E+7	-5.317E+7	-4.21E+7
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-3.852E+7	-5.102E+7	-5.395E+7	-5.102E+7	-5.395E+7	-4.312E+7
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	3.475E+7	1.942E+8	6.557E+8	1.942E+8	6.557E+8	5.42E+7
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	3.405E+7	1.846E+8	5.743E+8	1.846E+8	5.743E+8	5.291E+7
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	1.719E+8	4.841E+8	1.719E+8	4.841E+8	5.109E+7
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	1.542E+8	3.837E+8	1.542E+8	3.837E+8	4.832E+7
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.093E+8	2.097E+8	1.093E+8	2.097E+8	3.97E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.018E+8	1.883E+8	1.018E+8	1.883E+8	3.801E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	1.423E+7	2.362E+7	2.752E+7	2.362E+7	2.752E+7	1.667E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	2.042E+7	4.088E+7	5.103E+7	4.088E+7	5.103E+7	2.521E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	1.281E+7	3.969E+7	5.087E+7	3.969E+7	5.087E+7	1.98E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	9.872E-292	3.454E+7	4.89E+7	3.454E+7	4.89E+7	8.989E+6

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-2.647E+5	0E+00
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-1.55E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	3.6	0	0	0	0	0
σ_7	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	21.8	79.8	0.1	0.6	80.3	0.205
σ_6	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	18.3	73.1	0.1	0.5	73.5	0.188
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	2.8	0	0	0	0	0
σ_4	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	16.9	70.5	0	0.5	70.8	0.21
σ_3	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	16.6	69.8	0	0.5	70.2	0.208
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	14.1	42.4	0	0	42.4	0.125
σ_1	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	-15.5	7.9	-0.5	-0.6	7.4	0.022
σ_0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	-15.9	7	-0.5	-0.6	6.6	0.019

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.21 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.64 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.8 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	426 di 830

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 115.938 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.834 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.14E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.022, & \eta &= 1.2, & K_\tau &= 6.319 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 3.029E+6 \text{ N}, & \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} &= 1.107E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.548, & \lambda_w &= 1.515, & \tau_{cr} &= 89.3, & C &= 998.8 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 3.748E+6 \text{ Nm}, & M_{f,Rd} &= 1.062E+7 \text{ Nm}, & M_{Ed} / M_{f,Rd} &= 0.353 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 6.952E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.14E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.416, & (&=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.432, & \eta_1 &= \max(\eta_i) = 0.21 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N006F T3N006F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x25 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	16x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	--

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	427 di 830

A (mm ²)	6.977E+4	1.287E+5	1.287E+5	1.287E+5	2.132E+5	7.857E+4
Z _G (mm)	847.781	1412.079	1412.079	1412.079	1676.72	985.743
J _y (mm ⁴)	4.291E+10	9.189E+10	9.189E+10	9.189E+10	1.153E+11	5.486E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.062E+7	-6.507E+7	-6.507E+7	-6.507E+7	-6.875E+7	-5.565E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.247E+7	-6.649E+7	-6.649E+7	-6.649E+7	-7E+7	-5.74E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.177E+7	1.985E+8	1.985E+8	1.985E+8	5.814E+8	6.169E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.078E+7	1.883E+8	1.883E+8	1.883E+8	5.163E+8	6.001E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.774E+8	1.774E+8	1.774E+8	4.551E+8	5.81E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.618E+8	1.618E+8	1.618E+8	3.801E+8	5.518E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.197E+8	1.197E+8	1.197E+8	2.29E+8	4.594E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.123E+8	1.123E+8	1.123E+8	2.083E+8	4.409E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.999E+7	3.353E+7	3.353E+7	3.353E+7	3.988E+7	2.33E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.534E+7	4.881E+7	4.881E+7	4.881E+7	6.157E+7	3.061E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.69E+7	4.71E+7	4.71E+7	4.71E+7	6.126E+7	2.428E+7
S _{y,4} (mm ³)	-3.725E-9	3.937E+7	3.937E+7	3.937E+7	5.784E+7	9.626E+6
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-2.06E+5	-1.6E+6	0E+00
2a	0E+00	-1.11E+5	6.11E+4	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	6.91E+4	5.92E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-7.9E+4	1.17E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	-3.27E+5	2.18E+5	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.31	764.48	0.4	1.28	4
Piattabanda superiore	12.68				1
Piattabanda inferiore	13.07				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	2.185E+5	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	2.703E+7	M _{Rd} (Nm)	2.12E+7	M _{Ed} (Nm)	2.185E+5
				M _{Rd} (Nm)	1.897E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.106	M _{Ed} / M _{Rd}	0.01	M _{Ed} / M _{Rd}	0.012

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	428 di 830

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	2.6	0	0.9	0	0	0
σ_7	0	0.5	1.3	0	0	0	0	1.3	16	49.2	5.1	25.4	76	0.194
σ_6	0	0.4	1.1	0	0	0	0	1.1	15	47.1	3.1	21.2	69.4	0.177
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	0	0.4	0	0	0
σ_4	-39.3	0.3	1	0	0	0	0	-38.3	14.5	46.2	2.3	19.5	27.4	0.081
σ_3	-38.4	0.3	1	0	0	0	0	-37.4	14.4	45.9	2	18.9	27.5	0.081
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	13.4	36.4	0	0	36.4	0.108
σ_1	30.5	-0.9	-1.1	0	0	0	0	29.5	4.9	26	-16.7	-20.4	35.2	0.104
σ_0	31.7	-0.9	-1.1	0	0	0	0	30.6	4.8	25.7	-17	-21	35.3	0.104

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.194 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.03 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.02 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.53 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.79 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	25	---	---	---	1	8125
Piattabanda superiore DX	325	25	---	---	---	1	8125
Piattabanda inferiore SX	400	30	0.88	0.894	10723.4	1	10723.4
Piattabanda inferiore DX	400	30	0.88	0.894	10723.4	1	10723.4

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1845
σ_{cr0E} (N/mm ²)	14.29
σ_{sup} (N/mm ²)	26.99
σ_{inf} (N/mm ²)	38.11
Ψ	1.41
K_σ	1E+50
λ_p	0
b_c (mm)	0
$b_{c, sup}$ (mm)	0
$b_{c, sup}$ (mm)	0
ρ_{loc}	1
b_{ceff} (mm)	0
$b_{ceff, sup}$ (mm)	0
$b_{ceff, sup}$ (mm)	0

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	429 di 830

ϕ_{foro} (mm)	0
---------------------------	---

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _c Edge sup	0E+00	1875	0E+00
A _c 1	0E+00	0	0E+00
A _c 2	0E+00	0	0E+00
A _c Edge inf	0E+00	1875	0E+00
A _c tot	0E+00	0	0E+00
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilità locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff} Edge sup	0E+00	1875	0E+00
A _{c,eff} 1	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff} 2	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff} Edge inf	0E+00	1875	0E+00
A _{c,eff} tot	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilità globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	1E+300	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	10.136
λ_p	0	λ_c	1
ρ_p	1	ρ_c	

Anima depurata per instabilità locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	0E+00	1875	0E+00
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	0E+00	1875	0E+00
Totale	0E+00	0	0E+00

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	0E+00	0	0E+00
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.553E+3	15	-1.915E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.722E+4	1.262E+5	2.106E+5	1.262E+5	2.106E+5	7.601E+4
z _G (mm)	879.413	1440.352	1696.863	1440.352	1696.863	1018.348
Δz_{Geff} (mm)	-31.63	-28.27	-20.14	-28.27	-20.14	-32.61
J _{y,eff} (mm ⁴)	4.107E+10	8.68E+10	1.081E+11	8.68E+10	1.081E+11	5.237E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-4.671E+7	-6.027E+7	-6.373E+7	-6.027E+7	-6.373E+7	-5.143E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-4.835E+7	-6.155E+7	-6.488E+7	-6.155E+7	-6.488E+7	-5.299E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	4.126E+7	1.997E+8	6.071E+8	1.997E+8	6.071E+8	6.114E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	430 di 830

$W_{y,4eff}$ (mm ³)	4.024E+7	1.889E+8	5.323E+8	1.889E+8	5.323E+8	5.94E+7
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	1.773E+8	4.638E+8	1.773E+8	4.638E+8	5.745E+7
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	1.609E+8	3.819E+8	1.609E+8	3.819E+8	5.446E+7
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.174E+8	2.238E+8	1.174E+8	2.238E+8	4.509E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.099E+8	2.028E+8	1.099E+8	2.028E+8	4.322E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	1.854E+7	3.057E+7	3.607E+7	3.057E+7	3.607E+7	2.152E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	2.431E+7	4.648E+7	5.83E+7	4.648E+7	5.83E+7	2.933E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	1.638E+7	4.497E+7	5.804E+7	4.497E+7	5.804E+7	2.346E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.008E-291	3.77E+7	5.495E+7	3.77E+7	5.495E+7	9.339E+6

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-9.312E+4	0E+00
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-5.753E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	2.6	0	0.9	0	0	0
σ_7	0	0.5	1.4	0	0	0	0	1.4	15.9	48.6	5.2	25.9	75.9	0.194
σ_6	0	0.4	1.1	0	0	0	0	1.1	15	46.7	3.1	21.5	69.3	0.177
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	0	0.4	0	0	0
σ_4	-39.8	0.3	1	0	0	0	0	-38.8	14.6	46	2.2	19.7	26.8	0.079
σ_3	-38.9	0.3	1	0	0	0	0	-37.9	14.4	45.7	1.9	19.1	27	0.08
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	13.6	37.6	0	0	37.6	0.111
σ_1	33.1	-1	-1.2	0	0	0	0	32	5.3	28.2	-18	-22.1	38.1	0.113
σ_0	34.3	-1	-1.2	0	0	0	0	33.1	5.2	27.9	-18.3	-22.7	38.3	0.113

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.194 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.03 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.02 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.55 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.78 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 115.312 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	431 di 830

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.235E+6$ N

Essendo:

$a/h_w = 2.033$, $\eta = 1.2$, $K_t = 6.308$
 contributo anima: $V_{bw,Rd} = 3.027E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd} = 2.086E+5$ N
 $\chi_w = 0.55$, $\lambda_w = 1.508$, $\tau_{cr} = 90.1$, $C = 1016.8$
 $M_{Ed} = M_{Ed,eq} = -1.969E+6$ Nm, $M_{f,Rd} = 1.268E+7$ Nm, $M_{Ed}/M_{f,Rd} = -0.155$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 6.915E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.235E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Rd} = 0.101, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{bw,Rd} = 0.108, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.194$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed}/M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N011F T3N011F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x40 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1820 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.157E+5	1.834E+5	1.834E+5	1.834E+5	2.679E+5	1.333E+5
z _G (mm)	885.685	1326.774	1326.774	1326.774	1564.269	1043.342
J _y (mm ⁴)	7.386E+10	1.354E+11	1.354E+11	1.354E+11	1.688E+11	9.582E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.339E+7	-1.02E+8	-1.02E+8	-1.02E+8	-1.079E+8	-9.184E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.734E+7	-1.052E+8	-1.052E+8	-1.052E+8	-1.107E+8	-9.55E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	433 di 830

σ_8	0	1.1	0	-1.1	0	0	0	0	-1.5	0	2.1	0	0.6	0.034
σ_7	0	17.8	33.5	-18.4	-22.9	0	0	-0.6	-9.4	-17.4	12.1	39.3	2.1	0.005
σ_6	0	13.6	27.6	-19.5	-24.5	0	0	-5.8	-9.8	-18.1	8.2	32.4	-7.5	0.019
σ_5	0	0.8	0	-1.2	0	0	0	-0.4	-1.6	0	1.1	0	-0.9	0.046
σ_4	75.4	12	25.2	-19.9	-25.1	0	0	67.4	-10	-18.4	6.6	29.6	64	0.189
σ_3	72.4	11.1	24.1	-20.1	-25.4	0	0	63.4	-10.1	-18.6	5.8	28.2	59.1	0.175
σ_2	0	0	0	-23	-31.7	0	0	-23	-10.7	-21.4	0	0	-33.7	0.1
σ_1	-62.8	-26.8	-29.6	-30	-39.4	0	0	-119.7	-13.7	-25	-29.9	-34.7	-163.3	0.483
σ_0	-65.8	-27.7	-30.7	-30.3	-39.7	0	0	-123.7	-13.8	-25.1	-30.7	-36	-168.2	0.498

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.498 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.04 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.43 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.64 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -0.87 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	40	---	---	---	1	16000
Piattabanda superiore DX	400	40	---	---	---	1	16000
Piattabanda inferiore SX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6
Piattabanda inferiore DX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

Anima	
b (mm)	1820
σ_{cr0E} (N/mm ²)	33.04
σ_{sup} (N/mm ²)	58.14
σ_{inf} (N/mm ²)	-177.2
ψ	-0.33
K σ	10.93
λ_p	0.99
b _c (mm)	1370.4
b _{c sup} (mm)	822.24
b _{c sup} (mm)	548.16
ϕ_{loc}	0.86
b _{ceff} (mm)	1177.14
b _{ceff sup} (mm)	706.28
b _{ceff sup} (mm)	470.86
ϕ_{foro} (mm)	193.26

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.973E+4	999.3	1.112E+9

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	434 di 830

A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.316E+4	314.1	3.294E+8
A _{c tot}	3.289E+4	725.2	5.147E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilità locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.695E+4	1057.3	7.046E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	1.13E+4	275.4	2.088E+8
A _{c,eff tot}	2.825E+4	744.5	5.058E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilità globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
σ _{cr,p} (p)	361	σ _{cr,c} (c)	1
β _{ac} (p)	1	β _{ac} (c)	6.757
λ _p	0.992	λ _c	0.859
ρ _p	0.859	χ _c	

Anima depurata per instabilità locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.695E+4	1057.3	7.046E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	1.13E+4	275.4	2.088E+8
Totale	2.825E+4	744.5	5.058E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-4.638E+3	607.5	-1.444E+7
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.563E+3	20	-3.417E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.085E+5	1.762E+5	2.607E+5	1.762E+5	2.607E+5	1.261E+5
z _G (mm)	918.031	1364.71	1596.474	1364.71	1596.474	1080.18
Δ z _{Geff} (mm)	-32.35	-37.94	-32.2	-37.94	-32.2	-36.84
J _{y,eff} (mm ⁴)	7.145E+10	1.283E+11	1.582E+11	1.283E+11	1.582E+11	9.207E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-7.783E+7	-9.402E+7	-9.907E+7	-9.402E+7	-9.907E+7	-8.523E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-8.138E+7	-9.686E+7	-1.016E+8	-9.686E+7	-1.016E+8	-8.851E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	7.586E+7	2.591E+8	6.002E+8	2.591E+8	6.002E+8	1.181E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	7.277E+7	2.397E+8	5.211E+8	2.397E+8	5.211E+8	1.123E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	2.27E+8	4.742E+8	2.27E+8	4.742E+8	1.083E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	2.085E+8	4.124E+8	2.085E+8	4.124E+8	1.023E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.574E+8	2.71E+8	1.574E+8	2.71E+8	8.371E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.483E+8	2.496E+8	1.483E+8	2.496E+8	8.007E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	435 di 830

$S_{y,1eff}$ (mm ³)	3.362E+7	5.034E+7	5.902E+7	5.034E+7	5.902E+7	3.969E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	4.143E+7	6.789E+7	8.35E+7	6.789E+7	8.35E+7	5.048E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	3.078E+7	6.494E+7	8.267E+7	6.494E+7	8.267E+7	4.318E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	9.761E-292	4.846E+7	7.36E+7	4.846E+7	7.36E+7	1.759E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	5.41
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.556E+5	0E+00	1.052E+5	0E+00
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.602E+5	0E+00	9.198E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.1	0	-1.1	0	0	0	0.1	-1.5	0	2.1	0	0.7	0.038
σ_7	0	17.9	33.7	-18.3	-22.8	0	0	-0.3	-9.4	-17.4	12.2	39.5	2.5	0.006
σ_6	0	13.5	27.6	-19.7	-24.8	0	0	-6.1	-9.9	-18.3	8	32.4	-8	0.02
σ_5	0	0.7	0	-1.2	0	0	0	-0.5	-1.6	0	1.1	0	-0.9	0.05
σ_4	75.4	11.8	25.1	-20.2	-25.5	0	0	67	-10.1	-18.7	6.4	29.5	63.2	0.187
σ_3	72.4	10.9	23.9	-20.5	-25.9	0	0	62.8	-10.2	-18.9	5.5	28	58	0.172
σ_2	0	0	0	-24	-33.5	0	0	-24	-11	-22.7	0	0	-34.9	0.103
σ_1	-67.4	-29.1	-31.9	-33.2	-43.6	0	0	-129.8	-15.2	-27.7	-32.6	-37.4	-177.6	0.525
σ_0	-70.5	-30	-33.1	-33.5	-44	0	0	-134.1	-15.3	-27.8	-33.4	-38.8	-182.8	0.541

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.541 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.07 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.45 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.71 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -0.94 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 75.833 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.681 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 7.016E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 2.06, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.282$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 6.796E+6 \text{ N,} \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.193E+5 \text{ N}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	436 di 830

$$\chi_w = 0.835, \quad \lambda_w = 0.994, \quad \tau_{cr} = 207.6, \quad C = 1058.3$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.811E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 2.44E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.742$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 1.023E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 7.016E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.258, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{b,Rd} = 0.267, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.541$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N022F T3N022F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidimenti verticali

Interasse	4010 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.412E+5	1.412E+5	1.412E+5	2.257E+5	9.109E+4
Z _G (mm)	775.247	1363.506	1363.506	1363.506	1631.635	969.063
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.045E+11	1.045E+11	1.045E+11	1.323E+11	6.425E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-8.109E+7	-6.63E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-8.287E+7	-6.878E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.024E+8	2.024E+8	2.024E+8	5.327E+8	7.053E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	1.949E+8	1.949E+8	1.949E+8	4.93E+8	6.901E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.845E+8	1.845E+8	1.845E+8	4.435E+8	6.686E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.696E+8	1.696E+8	1.696E+8	3.798E+8	6.355E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.28E+8	1.28E+8	1.28E+8	2.413E+8	5.306E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	437 di 830

$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.206E+8	1.206E+8	1.206E+8	2.211E+8	5.095E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	2.122E+7	3.769E+7	3.769E+7	3.769E+7	4.52E+7	2.664E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.67E+7	5.534E+7	5.534E+7	5.534E+7	7.069E+7	3.537E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.449E+7	5.267E+7	5.267E+7	5.267E+7	7.007E+7	2.707E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	1.863E-9	4.583E+7	4.583E+7	4.583E+7	6.671E+7	1.51E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-5.87E+5	1.87E+6	0E+00
2a	0E+00	-3.03E+5	1.55E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-1.14E+4	1.66E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-1.01E+5	2.17E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	-1E+6	5.62E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	753.1	0.39	-2.41	3
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	2.856E+6	M_{Ed} (Nm)	5.616E+6	N_{Ed} (N)	2.856E+6
N_{Rd} (N)	3.15E+7	M_{Rd} (Nm)	2.472E+7	M_{Ed} (Nm)	5.616E+6
				M_{Rd} (Nm)	2.251E+7
N_{Ed} / N_{Rd}	0.091	M_{Ed} / M_{Rd}	0.227	M_{Ed} / M_{Rd}	0.249

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	0	0	0	0	0	2	0	1.6	0	0	0
σ_7	0	12.1	29.3	0	0	0	0	29.3	12.7	31.7	9	40.9	101.9	0.26
σ_6	0	9.2	24.4	0	0	0	0	24.4	12.7	31.6	5.7	34.2	90.2	0.231
σ_5	0	0.5	0	0	0	0	0	0	2	0	0.8	0	0	0
σ_4	48	8	22.5	0	0	0	0	70.5	12.7	31.6	4.4	31.5	133.6	0.395

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	438 di 830

σ_3	47.1	7.7	22	0	0	0	0	69.2	12.7	31.6	4.1	30.8	131.5	0.389
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	12.7	31.4	0	0	31.4	0.093
σ_1	-31.6	-19.7	-22.6	0	0	0	0	-54.2	12.5	31.1	-26.2	-31.6	-54.6	0.162
σ_0	-33.1	-20.2	-23.4	0	0	0	0	-56.5	12.4	31.1	-26.8	-32.8	-58.2	0.172

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.395 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.77 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.5 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.38 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.32 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.28 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.856E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.173, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.187 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.684E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.719E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.681, \quad \lambda_w = 1.218, \quad \tau_{cr} = 138.1, \quad C = 1094.9 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 9.217E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.448E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.636 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.856E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.206, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_1 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.214, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.395 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N035F T3N035F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	439 di 830

Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4021 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.412E+5	1.412E+5	1.412E+5	2.257E+5	9.109E+4
z _G (mm)	775.247	1363.506	1363.506	1363.506	1631.635	969.063
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.045E+11	1.045E+11	1.045E+11	1.323E+11	6.425E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-8.109E+7	-6.63E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-8.287E+7	-6.878E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.024E+8	2.024E+8	2.024E+8	5.327E+8	7.053E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	1.949E+8	1.949E+8	1.949E+8	4.93E+8	6.901E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.845E+8	1.845E+8	1.845E+8	4.435E+8	6.686E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.696E+8	1.696E+8	1.696E+8	3.798E+8	6.355E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.28E+8	1.28E+8	1.28E+8	2.413E+8	5.306E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.206E+8	1.206E+8	1.206E+8	2.211E+8	5.095E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.769E+7	3.769E+7	3.769E+7	4.52E+7	2.664E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.534E+7	5.534E+7	5.534E+7	7.069E+7	3.537E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.267E+7	5.267E+7	5.267E+7	7.007E+7	2.707E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	4.583E+7	4.583E+7	4.583E+7	6.671E+7	1.51E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-6.55E+5	1.96E+6	0E+00
2a	0E+00	-3.42E+5	1.62E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-7.2E+3	1.17E+4	0E+00
Rit.Isc	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-3E+3	3.7E+3	0E+00
Term.Isc	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-9.8E+4	2.21E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-1.11E+6	5.81E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1487.8	0.79	-0.15	4

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	440 di 830

Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	5.808E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.706E+7	M _{Rd} (Nm)	2.472E+7	M _{Ed} (Nm)	5.808E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.759E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.15	M _{Ed} /M _{Rd}	0.235	M _{Ed} /M _{Rd}	0.211
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.8	0	-1.8	0	0	0	-1	-2	0	1.6	0	-1.4	0.074
σ ₇	0	12.7	30.6	-29.8	-46.1	0	0	-17.1	-12.6	-31.3	9.2	41.6	-20.6	0.053
σ ₆	0	9.6	25.6	-29.8	-46.2	0	0	-20.3	-12.6	-31.3	5.8	34.8	-27.1	0.069
σ ₅	0	0.5	0	-1.8	0	0	0	-1.3	-2	0	0.8	0	-2.5	0.132
σ ₄	50.1	8.3	23.5	-29.8	-46.2	0	0	28.6	-12.6	-31.3	4.5	32	20.5	0.061
σ ₃	49.2	8	23	-29.8	-46.2	0	0	27.4	-12.6	-31.3	4.1	31.3	18.9	0.056
σ ₂	0	0	0	-29.9	-46.4	0	0	-29.9	-12.7	-31.4	0	0	-42.6	0.126
σ ₁	-33	-20.6	-23.6	-30.1	-46.5	0	0	-83.7	-12.7	-31.4	-26.7	-32.1	-123.1	0.364
σ ₀	-34.6	-21.2	-24.5	-30.1	-46.5	0	0	-85.8	-12.7	-31.4	-27.2	-33.3	-125.8	0.372

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.372 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.98 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.26 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.4 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.48 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1845

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	441 di 830

σ_{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ_{sup} (N/mm ²)	16.11
σ_{inf} (N/mm ²)	-136.26
ψ	-0.12
K_{σ}	8.69
λ_p	1.35
b_c (mm)	1649.95
$b_{c, sup}$ (mm)	989.97
$b_{c, sup}$ (mm)	659.98
ρ_{loc}	0.65
b_{ceff} (mm)	1076.86
$b_{ceff, sup}$ (mm)	646.11
$b_{ceff, sup}$ (mm)	430.74
ϕ_{foro} (mm)	573.09

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge, sup}$	1.98E+4	1190	1.617E+9
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge, inf}$	1.32E+4	365	4.791E+8
$A_{c, tot}$	3.3E+4	860	7.486E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, eff, Edge, sup}$	1.292E+4	1361.9	4.495E+8
$A_{c, eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, Edge, inf}$	8.615E+3	250.4	1.332E+8
$A_{c, eff, tot}$	2.154E+4	917.3	6.969E+9
$A_{c, eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr, p}$ (p)	194.02	$\sigma_{cr, c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	8.695
λ_p	1.353	λ_c	0.653
ρ_p	0.653	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.292E+4	1361.9	4.495E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.615E+3	250.4	1.332E+8
Totale	2.154E+4	917.3	6.969E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	442 di 830

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.146E+4	752.3	-3.137E+8
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.644E+4	1.298E+5	2.142E+5	1.298E+5	2.142E+5	7.963E+4
z_G (mm)	779.208	1417.486	1678.679	1417.486	1678.679	1000.265
Δz_{Geff} (mm)	-3.96	-53.98	-47.04	-53.98	-47.04	-31.2
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	4.361E+10	9.957E+10	1.227E+11	9.957E+10	1.227E+11	6.332E+10
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-5.596E+7	-7.024E+7	-7.307E+7	-7.024E+7	-7.307E+7	-6.33E+7
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-5.86E+7	-7.202E+7	-7.463E+7	-7.202E+7	-7.463E+7	-6.56E+7
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	3.961E+7	2.153E+8	6.093E+8	2.153E+8	6.093E+8	7.197E+7
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	3.891E+7	2.064E+8	5.542E+8	2.064E+8	5.542E+8	7.037E+7
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	1.943E+8	4.881E+8	1.943E+8	4.881E+8	6.81E+7
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	1.77E+8	4.071E+8	1.77E+8	4.071E+8	6.463E+7
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.306E+8	2.447E+8	1.306E+8	2.447E+8	5.367E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.225E+8	2.225E+8	1.225E+8	2.225E+8	5.149E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	2.133E+7	3.92E+7	4.651E+7	3.92E+7	4.651E+7	2.752E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	2.656E+7	5.069E+7	6.291E+7	5.069E+7	6.291E+7	3.399E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	1.444E+7	4.855E+7	6.251E+7	4.855E+7	6.251E+7	2.625E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.093E-291	4.241E+7	5.976E+7	4.241E+7	5.976E+7	1.469E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	23.13
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.318E+5	0E+00	8.911E+4	0E+00
$\Delta M_{non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	2.28E+5	0E+00	1.344E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.8	0	-1.8	0	0	0	-1	-2	0	1.6	0	-1.5	0.079
σ_7	0	12.4	30.3	-30.7	-50.4	0	0	-18.3	-12.8	-34.1	9	41.2	-22	0.056
σ_6	0	9.2	25.1	-31.2	-50.8	0	0	-22	-13	-34.4	5.4	34.2	-29.6	0.076
σ_5	0	0.5	0	-1.9	0	0	0	-1.4	-2.1	0	0.7	0	-2.7	0.145
σ_4	50.3	7.9	23.1	-31.4	-51	0	0	26.8	-13.1	-34.5	4	31.4	17.7	0.052
σ_3	49.4	7.5	22.6	-31.4	-51	0	0	25.5	-13.1	-34.6	3.6	30.7	16.1	0.048
σ_2	0	0	0	-32.5	-53	0	0	-32.5	-13.3	-35.9	0	0	-45.9	0.136
σ_1	-33.4	-22.6	-24.8	-35.9	-55.2	0	0	-91.9	-15.2	-37.3	-29.6	-33.7	-136.6	0.404
σ_0	-35	-23.1	-25.7	-36	-55.3	0	0	-94.1	-15.2	-37.3	-30.2	-34.9	-139.5	0.413

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	443 di 830

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.413 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.03 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.37 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.48 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.74 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.26 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.867E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.179, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.182 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.682E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.852E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.681, \quad \lambda_w = 1.219, \quad \tau_{cr} = 138, \quad C = 1097.9 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 1.02E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.706E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.598 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.867E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} &= 0.227, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} &= 0.236, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.413 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N040I T3N040I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	444 di 830

Pioli diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4018 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.412E+5	1.412E+5	1.412E+5	2.257E+5	9.109E+4
Z _G (mm)	775.247	1363.506	1363.506	1363.506	1631.635	969.063
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.045E+11	1.045E+11	1.045E+11	1.323E+11	6.425E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-8.109E+7	-6.63E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-8.287E+7	-6.878E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.024E+8	2.024E+8	2.024E+8	5.327E+8	7.053E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	1.949E+8	1.949E+8	1.949E+8	4.93E+8	6.901E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.845E+8	1.845E+8	1.845E+8	4.435E+8	6.686E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.696E+8	1.696E+8	1.696E+8	3.798E+8	6.355E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.28E+8	1.28E+8	1.28E+8	2.413E+8	5.306E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.206E+8	1.206E+8	1.206E+8	2.211E+8	5.095E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.769E+7	3.769E+7	3.769E+7	4.52E+7	2.664E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.534E+7	5.534E+7	5.534E+7	7.069E+7	3.537E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.267E+7	5.267E+7	5.267E+7	7.007E+7	2.707E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	4.583E+7	4.583E+7	4.583E+7	6.671E+7	1.51E+7
n _e	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	6.41E+5	2E+6	0E+00
2a	0E+00	3.42E+5	1.63E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	1.5E+3	3.7E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	0E+00	1.45E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	8.78E+4	2.01E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	1.07E+6	5.7E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1487.8	0.79	-0.16	4
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	445 di 830

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	5.7E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.706E+7	M _{Rd} (Nm)	2.472E+7	M _{Ed} (Nm)	5.7E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.759E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.15	M _{Ed} /M _{Rd}	0.231	M _{Ed} /M _{Rd}	0.207
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.8	0	-1.8	0	0	0	-1	-2	0	1.5	0	-1.5	0.081
σ ₇	0	12.7	30.8	-29.6	-45.7	0	0	-16.9	-12.6	-31.1	8.3	37.9	-21.1	0.054
σ ₆	0	9.6	25.7	-29.7	-45.8	0	0	-20.1	-12.6	-31.1	5.3	31.7	-27.4	0.07
σ ₅	0	0.5	0	-1.8	0	0	0	-1.2	-2	0	0.7	0	-2.5	0.135
σ ₄	51.3	8.4	23.7	-29.7	-45.8	0	0	30	-12.6	-31.1	4.1	29.2	21.4	0.063
σ ₃	50.4	8.1	23.1	-29.7	-45.8	0	0	28.8	-12.6	-31.1	3.8	28.5	19.9	0.059
σ ₂	0	0	0	-29.9	-46.4	0	0	-29.9	-12.7	-31.4	0	0	-42.6	0.126
σ ₁	-33.8	-20.7	-23.7	-30.4	-46.9	0	0	-84.9	-12.8	-31.6	-24.3	-29.3	-122	0.361
σ ₀	-35.4	-21.3	-24.6	-30.4	-46.9	0	0	-87.1	-12.8	-31.6	-24.8	-30.3	-124.7	0.369

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.369 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.96 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.25 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.52 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.54 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilità locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1845
σ _{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ _{sup} (N/mm ²)	17.13
σ _{inf} (N/mm ²)	-134.91
ψ	-0.13

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	446 di 830

K_{σ}	8.77
λ_p	1.35
D_c (mm)	1637.09
$D_{c \text{ sup}}$ (mm)	982.25
$D_{c \text{ sup}}$ (mm)	654.83
ρ_{loc}	0.66
D_{ceff} (mm)	1072.96
$D_{ceff \text{ sup}}$ (mm)	643.77
$D_{ceff \text{ sup}}$ (mm)	429.18
ϕ_{foro} (mm)	564.13

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c \text{ Edge sup}}$	1.965E+4	1181	1.579E+9
$A_{c \text{ 1}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c \text{ 2}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c \text{ Edge inf}}$	1.31E+4	362.4	4.68E+8
$A_{c \text{ tot}}$	3.274E+4	853.5	7.312E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff \text{ Edge sup}}$	1.288E+4	1350.2	4.447E+8
$A_{c,eff \text{ 1}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff \text{ 2}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff \text{ Edge inf}}$	8.584E+3	249.6	1.318E+8
$A_{c,eff \text{ tot}}$	2.146E+4	910	6.815E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	195.73	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	8.689
λ_p	1.347	λ_c	0.655
ρ_p	0.655	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.288E+4	1350.2	4.447E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.584E+3	249.6	1.318E+8
Totale	2.146E+4	910	6.815E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.128E+4	746.2	-2.992E+8
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	447 di 830

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.662E+4	1.3E+5	2.144E+5	1.3E+5	2.144E+5	7.981E+4
Z _G (mm)	780.159	1417.094	1678.222	1417.094	1678.222	1000.562
Δ z _{Geff} (mm)	-4.91	-53.59	-46.59	-53.59	-46.59	-31.5
J _{y,eff} (mm ⁴)	4.362E+10	9.957E+10	1.227E+11	9.957E+10	1.227E+11	6.331E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-5.591E+7	-7.026E+7	-7.311E+7	-7.026E+7	-7.311E+7	-6.327E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-5.853E+7	-7.204E+7	-7.467E+7	-7.204E+7	-7.467E+7	-6.557E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	3.966E+7	2.151E+8	6.081E+8	2.151E+8	6.081E+8	7.199E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	3.895E+7	2.062E+8	5.533E+8	2.062E+8	5.533E+8	7.039E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	1.941E+8	4.873E+8	1.941E+8	4.873E+8	6.812E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	1.769E+8	4.066E+8	1.769E+8	4.066E+8	6.464E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.305E+8	2.445E+8	1.305E+8	2.445E+8	5.368E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.225E+8	2.224E+8	1.225E+8	2.224E+8	5.149E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	2.135E+7	3.919E+7	4.65E+7	3.919E+7	4.65E+7	2.753E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.652E+7	5.072E+7	6.299E+7	5.072E+7	6.299E+7	3.398E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.443E+7	4.858E+7	6.258E+7	4.858E+7	6.258E+7	2.625E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.092E-291	4.243E+7	5.983E+7	4.243E+7	5.983E+7	1.468E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	22.14
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	1.33E+5	0E+00	8.996E+4	0E+00
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	2.264E+5	0E+00	1.331E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.8	0	-1.8	0	0	0	-1	-2	0	1.5	0	-1.6	0.085
σ ₇	0	12.5	30.4	-30.5	-49.8	0	0	-18	-12.7	-33.8	8.2	37.5	-22.5	0.057
σ ₆	0	9.2	25.3	-31	-50.3	0	0	-21.8	-13	-34.2	4.9	31.1	-29.8	0.076
σ ₅	0	0.5	0	-1.9	0	0	0	-1.4	-2.1	0	0.7	0	-2.8	0.148
σ ₄	51.5	7.9	23.2	-31.2	-50.5	0	0	28.2	-13.1	-34.3	3.6	28.6	18.7	0.055
σ ₃	50.5	7.6	22.7	-31.3	-50.6	0	0	26.9	-13.1	-34.3	3.3	28	17.1	0.051
σ ₂	0	0	0	-32.5	-52.9	0	0	-32.5	-13.3	-35.8	0	0	-45.8	0.136
σ ₁	-34.2	-22.7	-24.9	-36.2	-55.5	0	0	-93.1	-15.3	-37.4	-26.9	-30.7	-135.3	0.4
σ ₀	-35.9	-23.2	-25.8	-36.3	-55.6	0	0	-95.3	-15.3	-37.4	-27.5	-31.8	-138.2	0.409

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.409 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.02 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.36 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	448 di 830

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.59 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.78 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.265 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.87E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.178, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.183$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.682E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.872E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.681, \quad \lambda_w = 1.219, \quad \tau_{cr} = 138.1, \quad C = 1097$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.01E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.706E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.592$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.87E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.22, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.229, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.409$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N043F T3N043F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4020 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	449 di 830

Piatto 2

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.292E+5	1.292E+5	1.292E+5	2.137E+5	7.91E+4
Z _G (mm)	806.991	1387.579	1387.579	1387.579	1661.247	948.565
J _y (mm ⁴)	4.053E+10	9.295E+10	9.295E+10	9.295E+10	1.181E+11	5.329E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.022E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-7.108E+7	-5.618E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.216E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-7.239E+7	-5.801E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.777E+7	1.888E+8	1.888E+8	1.888E+8	5.398E+8	5.721E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.708E+7	1.814E+8	1.814E+8	1.814E+8	4.946E+8	5.601E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.714E+8	1.714E+8	1.714E+8	4.394E+8	5.43E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.569E+8	1.569E+8	1.569E+8	3.704E+8	5.166E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.173E+8	1.173E+8	1.173E+8	2.276E+8	4.327E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.103E+8	1.103E+8	1.103E+8	2.076E+8	4.159E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.901E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.951E+7	2.241E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.444E+7	4.953E+7	4.953E+7	4.953E+7	6.346E+7	3E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.408E+7	4.735E+7	4.735E+7	4.735E+7	6.303E+7	2.219E+7
S _{y,4} (mm ³)	5.588E-9	4.082E+7	4.082E+7	4.082E+7	6.005E+7	9.953E+6
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	9.43E+4	-1.21E+6	0E+00
2a	0E+00	3.63E+4	-3.45E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	1.7E+3	2.16E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	0E+00	8.6E+3	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	4.84E+4	1.53E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	1.81E+5	1.1E+3	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1513.94	0.8	0.51	4
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	1.1E+3	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.285E+7	M _{Rd} (Nm)	2.081E+7	M _{Ed} (Nm)	1.1E+3
				M _{Rd} (Nm)	2.392E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	450 di 830

N_{Ed} / N_{Rd}	0.165	M_{Ed} / M_{Rd}	0	M_{Ed} / M_{Rd}	0
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	-0.2	0	-1.9	0	0	0	-2.1	-2.1	0	1.2	0	-3.1	0.164
σ_7	0	-2.9	-8	-32.5	-52.9	0	0	-35.4	-13.3	-35.9	6.7	35.3	-42	0.107
σ_6	0	-2.2	-6.7	-32.5	-53	0	0	-34.7	-13.3	-35.9	4.1	29.6	-44	0.112
σ_5	0	-0.1	0	-1.9	0	0	0	-2.1	-2.1	0	0.6	0	-3.6	0.194
σ_4	-32.7	-1.9	-6.2	-32.6	-53	0	0	-67.2	-13.3	-36	3.1	27.3	-77.4	0.229
σ_3	-32.1	-1.8	-6	-32.6	-53	0	0	-66.5	-13.3	-36	2.8	26.7	-77	0.228
σ_2	0	0	0	-32.7	-53.4	0	0	-32.7	-13.4	-36.1	0	0	-46	0.136
σ_1	23.3	5	5.9	-33	-53.8	0	0	-4.7	-13.5	-36.3	-21.1	-26.4	-39.3	0.116
σ_0	24.2	5.1	6.1	-33	-53.8	0	0	-3.7	-13.5	-36.3	-21.5	-27.2	-38.7	0.114

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.229 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.13 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.06 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.08 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.64 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	400	30	0.88	0.894	10723.4	1	10723.4
Piattabanda inferiore DX	400	30	0.88	0.894	10723.4	1	10723.4

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1850
σ_{cr0E} (N/mm ²)	17.99
σ_{sup} (N/mm ²)	-87.23
σ_{inf} (N/mm ²)	-60.73
Ψ	0.7
K_σ	4.7
λ_p	2.05
b_c (mm)	1850
$b_{c, sup}$ (mm)	859.7
$b_{c, sup}$ (mm)	990.3

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	451 di 830

ρ_{loc}	0.44
D_{ceff} (mm)	812.91
$D_{ceff sup}$ (mm)	377.76
$D_{ceff sup}$ (mm)	435.15
ϕ_{foro} (mm)	1037.09

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c Edge sup}$	1.547E+4	1450.1	9.531E+8
$A_{c 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c Edge inf}$	1.783E+4	525.1	1.457E+9
$A_{c tot}$	3.33E+4	955	9.497E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff Edge sup}$	6.8E+3	1691.1	8.086E+7
$A_{c,eff 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff Edge inf}$	7.833E+3	247.6	1.236E+8
$A_{c,eff tot}$	1.463E+4	918.4	7.789E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	84.47	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.659
λ_p	2.05	λ_c	0.439
ρ_p	0.439	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	6.8E+3	1691.1	8.086E+7
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	7.833E+3	247.6	1.236E+8
Totale	1.463E+4	918.4	7.789E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.867E+4	983.7	-1.673E+9
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.553E+3	15	-1.915E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	4.908E+4	1.08E+5	1.925E+5	1.08E+5	1.925E+5	5.788E+4
z_G (mm)	780.982	1489.814	1748.79	1489.814	1748.79	978.418
Δz_{geff} (mm)	26.01	-102.23	-87.54	-102.23	-87.54	-29.85

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IF26 12 E ZZ CL IV0107 001 A 452 di 830

$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	3.664E+10	8.23E+10	9.944E+10	8.23E+10	9.944E+10	4.932E+10
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-4.692E+7	-5.524E+7	-5.686E+7	-5.524E+7	-5.686E+7	-5.04E+7
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-4.879E+7	-5.637E+7	-5.785E+7	-5.637E+7	-5.785E+7	-5.2E+7
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	3.334E+7	2.109E+8	7.579E+8	2.109E+8	7.579E+8	5.47E+7
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	3.274E+7	2.006E+8	6.576E+8	2.006E+8	6.576E+8	5.351E+7
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	1.87E+8	5.488E+8	1.87E+8	5.488E+8	5.182E+7
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	1.679E+8	4.301E+8	1.679E+8	4.301E+8	4.924E+7
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.192E+8	2.306E+8	1.192E+8	2.306E+8	4.104E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.112E+8	2.066E+8	1.112E+8	2.066E+8	3.94E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	1.643E+7	3.163E+7	3.718E+7	3.163E+7	3.718E+7	2.066E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	2.529E+7	4.136E+7	4.949E+7	4.136E+7	4.949E+7	2.886E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	1.442E+7	3.999E+7	4.934E+7	3.999E+7	4.934E+7	2.154E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.091E-291	3.479E+7	4.75E+7	3.479E+7	4.75E+7	9.69E+6

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	28.32
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.261E+5	0E+00	8.526E+4	0E+00
$\Delta M_{non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	4.318E+5	0E+00	2.5E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	-0.2	0	-2.1	0	0	0	-2.3	-2.2	0	1.2	0	-3.3	0.174
σ_7	0	-2.9	-8.4	-35.3	-69.4	0	0	-38.2	-13.7	-47.1	6.6	37.3	-45.3	0.116
σ_6	0	-2.1	-7	-36.4	-70	0	0	-38.5	-14.2	-47.4	3.6	31.1	-49.1	0.126
σ_5	0	-0.1	0	-2.2	0	0	0	-2.3	-2.3	0	0.4	0	-4.2	0.221
σ_4	-37.1	-1.7	-6.4	-36.8	-70.2	0	0	-75.6	-14.4	-47.6	2.3	28.6	-87.7	0.26
σ_3	-36.4	-1.6	-6.3	-37	-70.3	0	0	-75	-14.5	-47.6	2	28	-87.5	0.259
σ_2	0	0	0	-39.1	-73	0	0	-39.1	-14.8	-49.3	0	0	-53.9	0.16
σ_1	24.9	6.1	6.6	-47.1	-75.8	0	0	-16.2	-19.3	-51.2	-26.4	-29.4	-61.9	0.183
σ_0	25.9	6.2	6.8	-47.3	-75.9	0	0	-15.2	-19.4	-51.2	-26.9	-30.3	-61.5	0.182

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.26 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.28 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.3 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.27 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -4.16 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	453 di 830

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.281 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.794E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.173, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.187$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 3.794E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 0E+00 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.611, \quad \lambda_w = 1.357, \quad \tau_{cr} = 111.3, \quad C = 1080.2$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = -5.77E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.426E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = -4.045$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 7.8E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.794E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.048, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.048, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.26$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} > 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N063F T3N063F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x30 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1830 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4036 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.079E+5	1.757E+5	1.757E+5	1.757E+5	2.601E+5	1.255E+5

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	454 di 830

z_G (mm)	815.267	1302.997	1302.997	1302.997	1555.297	992.542
J_y (mm ⁴)	6.588E+10	1.33E+11	1.33E+11	1.33E+11	1.681E+11	9.026E+10
$W_{y,0}$ (mm ³)	-8.081E+7	-1.021E+8	-1.021E+8	-1.021E+8	-1.081E+8	-9.093E+7
$W_{y,1}$ (mm ³)	-8.498E+7	-1.053E+8	-1.053E+8	-1.053E+8	-1.109E+8	-9.475E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	6.246E+7	2.346E+8	2.346E+8	2.346E+8	5.341E+8	1.029E+8
$W_{y,4}$ (mm ³)	6.074E+7	2.228E+8	2.228E+8	2.228E+8	4.876E+8	9.946E+7
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	2.121E+8	2.121E+8	2.121E+8	4.486E+8	9.628E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.965E+8	1.965E+8	1.965E+8	3.957E+8	9.14E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.517E+8	1.517E+8	1.517E+8	2.69E+8	7.601E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.435E+8	1.435E+8	1.435E+8	2.491E+8	7.294E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	3.181E+7	5.132E+7	5.132E+7	5.132E+7	6.141E+7	3.89E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	3.902E+7	7.046E+7	7.046E+7	7.046E+7	8.897E+7	4.979E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	2.567E+7	6.66E+7	6.66E+7	6.66E+7	8.778E+7	4.055E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	-1.118E-8	5.264E+7	5.264E+7	5.264E+7	7.986E+7	1.913E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-8.38E+5	5.5E+6	0E+00
2a	0E+00	-3.31E+5	3.12E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	0E+00	2.9E+3	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-8.12E+5	4.09E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	-1.98E+6	1.27E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	76.25	869.88	0.45	-1.53	3
Piattabanda superiore	12.93				1
Piattabanda inferiore	12.2				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	1.271E+7	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	4.337E+7	M _{Rd} (Nm)	3.466E+7	M _{Ed} (Nm)	1.271E+7
				M _{Rd} (Nm)	3.296E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.066	M _{Ed} /M _{Rd}	0.367	M _{Ed} /M _{Rd}	0.386

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	455 di 830

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.3	0	0	0	0	0	0	1.8	0	2.6	0	0	0
σ_7	0	20.6	41.1	0	0	0	0	41.1	11	22.8	15.2	53.8	117.7	0.301
σ_6	0	15.9	34.2	0	0	0	0	34.2	11	22.8	10.3	44.7	101.7	0.26
σ_5	0	0.9	0	0	0	0	0	0	1.8	0	1.5	0	0	0
σ_4	90.5	14	31.4	0	0	0	0	121.9	11	22.8	8.4	41.1	185.8	0.55
σ_3	88	13.3	30.4	0	0	0	0	118.4	11	22.8	7.7	39.7	180.9	0.535
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	11	22.8	0	0	22.8	0.067
σ_1	-64.7	-29.7	-33	0	0	0	0	-97.7	11	22.7	-36.9	-43.1	-118.1	0.349
σ_0	-68	-30.6	-34.3	0	0	0	0	-102.4	11	22.7	-37.8	-45	-124.6	0.369

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.55 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.3 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.88 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.69 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.1 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange(Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	30	---	---	---	1	12000
Piattabanda superiore DX	400	30	---	---	---	1	12000
Piattabanda inferiore SX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6
Piattabanda inferiore DX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1830
σ_{cr0E} (N/mm ²)	32.68
σ_{sup} (N/mm ²)	181.75
σ_{inf} (N/mm ²)	-124.1
Ψ	-1.46
K_σ	36.32
λ_p	0.55
b_c (mm)	742.55
$b_{c, sup}$ (mm)	445.53
$b_{c, sup}$ (mm)	297.02
ρ_{loc}	1
b_{ceff} (mm)	742.55
$b_{ceff, sup}$ (mm)	445.53
$b_{ceff, sup}$ (mm)	297.02
ϕ_{Foro} (mm)	0

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	456 di 830

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	$A \text{ (mm}^2\text{)}$	$z_G \text{ (mm)}$	$J_y \text{ (mm}^4\text{)}$
$A_{c, \text{Edge sup}}$	1.069E+4	559.8	1.769E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, \text{Edge inf}}$	7.128E+3	188.5	5.241E+7
$A_{c, \text{tot}}$	1.782E+4	411.3	8.188E+8
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	$A \text{ (mm}^2\text{)}$	$z_G \text{ (mm)}$	$J_y \text{ (mm}^4\text{)}$
$A_{c, \text{eff Edge sup}}$	1.069E+4	559.8	1.769E+8
$A_{c, \text{eff 1}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, \text{eff 2}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, \text{eff Edge inf}}$	7.128E+3	188.5	5.241E+7
$A_{c, \text{eff tot}}$	1.782E+4	411.3	8.188E+8
$A_{c, \text{eff, loc}}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr, p} \text{ (p)}$	1186.94	$\sigma_{cr, c} \text{ (c)}$	1
$\beta_{ac} \text{ (p)}$	1	$\beta_{ac} \text{ (c)}$	7.273
λ_p	0.547	λ_c	1
ρ_p	1	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	$A \text{ (mm}^2\text{)}$	$z_G \text{ (mm)}$	$J_y \text{ (mm}^4\text{)}$
Edge sup	1.069E+4	559.8	1.769E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	7.128E+3	188.5	5.241E+7
Totale	1.782E+4	411.3	8.188E+8

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	$\Delta A \text{ (mm}^2\text{)}$	$z_G \text{ (mm)}$	$\Delta J_y \text{ (mm}^4\text{)}$
Anima	0E+00	0	0E+00
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.563E+3	20	-3.417E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
$A \text{ (mm}^2\text{)}$	1.054E+5	1.731E+5	2.576E+5	1.731E+5	2.576E+5	1.23E+5
$z_G \text{ (mm)}$	834.612	1321.993	1570.574	1321.993	1570.574	1012.814
$\lambda_{z_{\text{eff}}} \text{ (mm)}$	-19.35	-19	-15.28	-19	-15.28	-20.27
$J_{y, \text{eff}} \text{ (mm}^4\text{)}$	6.422E+10	1.287E+11	1.62E+11	1.287E+11	1.62E+11	8.778E+10
$W_{y, 0\text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	-7.695E+7	-9.737E+7	-1.031E+8	-9.737E+7	-1.031E+8	-8.667E+7
$W_{y, 1\text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	-8.082E+7	-1.004E+8	-1.058E+8	-1.004E+8	-1.058E+8	-9.023E+7
$W_{y, 3\text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	6.203E+7	2.349E+8	5.409E+8	2.349E+8	5.409E+8	1.024E+8
$W_{y, 4\text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	6.028E+7	2.227E+8	4.917E+8	2.227E+8	4.917E+8	9.894E+7
$W_{y, 5\text{eff}} \text{ (mm}^3\text{)}$	1E+300	2.117E+8	4.506E+8	2.117E+8	4.506E+8	9.571E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	457 di 830

$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	1.956E+8	3.956E+8	1.956E+8	3.956E+8	9.076E+7
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.5E+8	2.658E+8	1.5E+8	2.658E+8	7.521E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.418E+8	2.456E+8	1.418E+8	2.456E+8	7.212E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	3.05E+7	4.874E+7	5.805E+7	4.874E+7	5.805E+7	3.717E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	3.807E+7	6.846E+7	8.616E+7	6.846E+7	8.616E+7	4.852E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	2.521E+7	6.486E+7	8.509E+7	6.486E+7	8.509E+7	3.971E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.046E-291	5.135E+7	7.754E+7	5.135E+7	7.754E+7	1.877E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-5.79E+4	0E+00
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-4.363E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	1.3	0	0	0	0	0	0	1.8	0	2.7	0	0	0
σ_7	0	20.8	41.5	0	0	0	0	41.5	10.9	22.5	15.4	54.4	118.4	0.303
σ_6	0	16	34.4	0	0	0	0	34.4	11	22.6	10.3	45	102.1	0.261
σ_5	0	0.9	0	0	0	0	0	0	1.8	0	1.5	0	0	0
σ_4	91.2	14	31.6	0	0	0	0	122.8	11	22.7	8.3	41.3	186.8	0.552
σ_3	88.6	13.3	30.5	0	0	0	0	119.1	11	22.7	7.6	39.9	181.8	0.538
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	11.1	23.2	0	0	23.2	0.069
σ_1	-68	-31.1	-34.6	0	0	0	0	-102.6	11.5	23.8	-38.6	-45.3	-124.1	0.367
σ_0	-71.5	-32.1	-36	0	0	0	0	-107.5	11.5	23.9	-39.6	-47.2	-130.8	0.387

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.552 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.32 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.88 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 5.73 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.1 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 76.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.176 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 6.936E+6$ N

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	458 di 830

Essendo:

$$a/h_w = 2.205, \quad \eta = 1.2, \quad K_t = 6.162$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 6.731E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.05E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.823, \quad \lambda_w = 1.009, \quad \tau_{cr} = 201.4, \quad C = 1137.6$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.848E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 2.496E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.74$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.029E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.936E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.286, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.294, \quad \eta_i = \max(\eta_i) = 0.552$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N095M T3N095M

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.292E+5	1.292E+5	1.292E+5	2.137E+5	7.91E+4
Z _G (mm)	806.991	1387.579	1387.579	1387.579	1661.247	948.565
J _y (mm ⁴)	4.053E+10	9.295E+10	9.295E+10	9.295E+10	1.181E+11	5.329E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.022E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-7.108E+7	-5.618E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.216E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-7.239E+7	-5.801E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.777E+7	1.888E+8	1.888E+8	1.888E+8	5.398E+8	5.721E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	459 di 830

$W_{y,4}$ (mm ³)	3.708E+7	1.814E+8	1.814E+8	1.814E+8	4.946E+8	5.601E+7
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	1.714E+8	1.714E+8	1.714E+8	4.394E+8	5.43E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.569E+8	1.569E+8	1.569E+8	3.704E+8	5.166E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.173E+8	1.173E+8	1.173E+8	2.276E+8	4.327E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.103E+8	1.103E+8	1.103E+8	2.076E+8	4.159E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	1.901E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.951E+7	2.241E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.444E+7	4.953E+7	4.953E+7	4.953E+7	6.346E+7	3E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.408E+7	4.735E+7	4.735E+7	4.735E+7	6.303E+7	2.219E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	5.588E-9	4.082E+7	4.082E+7	4.082E+7	6.005E+7	9.953E+6
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	1.21E+5	-1.3E+6	0E+00
2a	0E+00	1.25E+5	-2.59E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	-2.53E+4	1.93E+5	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-1.14E+4	9.31E+4	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	5.82E+4	1.38E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	2.67E+5	1.15E+5	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1513.94	0.8	0.52	4
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	1.149E+5	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.285E+7	M _{Rd} (Nm)	2.081E+7	M _{Ed} (Nm)	1.149E+5
				M _{Rd} (Nm)	2.392E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.165	M _{Ed} / M _{Rd}	0.006	M _{Ed} / M _{Rd}	0.005

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.1	0	-1.8	0	0	0	-2	-2.1	0	1.1	0	-3	0.159

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	460 di 830

σ_7	0	-2.2	-6	-31	-48.9	0	0	-33.2	-13	-34	6.1	32	-40.1	0.103
σ_6	0	-1.7	-5	-31.4	-49.7	0	0	-33.1	-13.1	-34.3	3.7	26.8	-42.5	0.109
σ_5	0	-0.1	0	-1.9	0	0	0	-2	-2.1	0	0.5	0	-3.6	0.19
σ_4	-35	-1.4	-4.6	-31.6	-50	0	0	-68	-13.2	-34.4	2.8	24.7	-78.4	0.232
σ_3	-34.3	-1.4	-4.5	-31.7	-50	0	0	-67.3	-13.2	-34.5	2.6	24.2	-78	0.231
σ_2	0	0	0	-32.7	-53.4	0	0	-32.7	-13.4	-36.1	0	0	-46	0.136
σ_1	24.8	3.8	4.5	-35.5	-56.7	0	0	-6.9	-14.6	-37.7	-19.1	-23.8	-40.6	0.12
σ_0	25.8	3.9	4.6	-35.6	-56.8	0	0	-5.9	-14.7	-37.8	-19.5	-24.6	-40	0.118

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.232 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.99 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.97 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.99 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.58 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	400	30	0.88	0.894	10723.4	1	10723.4
Piattabanda inferiore DX	400	30	0.88	0.894	10723.4	1	10723.4

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

Anima	
b (mm)	1850
σ_{cr0E} (N/mm ²)	17.99
σ_{sup} (N/mm ²)	-88.59
σ_{inf} (N/mm ²)	-62.61
ψ	0.71
K_σ	4.67
λ_p	2.06
b _c (mm)	1850
b _{c sup} (mm)	861.82
b _{c sup} (mm)	988.18
ρ_{loc}	0.44
b _{ceff} (mm)	810.48
b _{ceff sup} (mm)	377.56
b _{ceff sup} (mm)	432.92
ϕ_{Foro} (mm)	1039.52

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.551E+4	1449.1	9.602E+8
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	461 di 830

A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.779E+4	524.1	1.447E+9
A _{c tot}	3.33E+4	955	9.497E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilità locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	6.796E+3	1691.2	8.073E+7
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	7.793E+3	246.5	1.217E+8
A _{c,eff tot}	1.459E+4	919.5	7.78E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilità globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
σ _{cr,p} (p)	83.96	σ _{cr,c} (c)	1
β _{ac} (p)	1	β _{ac} (c)	9.611
λ _p	2.056	λ _c	0.438
ρ _p	0.438	χ _c	

Anima depurata per instabilità locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	6.796E+3	1691.2	8.073E+7
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	7.793E+3	246.5	1.217E+8
Totale	1.459E+4	919.5	7.78E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-1.871E+4	982.7	-1.685E+9
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.553E+3	15	-1.915E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	4.904E+4	1.08E+5	1.924E+5	1.08E+5	1.924E+5	5.783E+4
z _G (mm)	781.188	1490.195	1749.063	1490.195	1749.063	978.742
λ _{zGeff} (mm)	25.8	-102.62	-87.82	-102.62	-87.82	-30.18
J _{y,eff} (mm ⁴)	3.663E+10	8.225E+10	9.937E+10	8.225E+10	9.937E+10	4.93E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-4.69E+7	-5.52E+7	-5.682E+7	-5.52E+7	-5.682E+7	-5.037E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-4.877E+7	-5.633E+7	-5.781E+7	-5.633E+7	-5.781E+7	-5.197E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	3.334E+7	2.11E+8	7.589E+8	2.11E+8	7.589E+8	5.471E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	3.274E+7	2.007E+8	6.584E+8	2.007E+8	6.584E+8	5.352E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	1.87E+8	5.492E+8	1.87E+8	5.492E+8	5.183E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	1.679E+8	4.303E+8	1.679E+8	4.303E+8	4.924E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.192E+8	2.306E+8	1.192E+8	2.306E+8	4.104E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.112E+8	2.066E+8	1.112E+8	2.066E+8	3.94E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	1.643E+7	3.164E+7	3.719E+7	3.164E+7	3.719E+7	2.067E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	462 di 830

$S_{y,2eff}$ (mm ³)	2.528E+7	4.133E+7	4.945E+7	4.133E+7	4.945E+7	2.884E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	1.441E+7	3.996E+7	4.929E+7	3.996E+7	4.929E+7	2.153E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.091E-291	3.477E+7	4.746E+7	3.477E+7	4.746E+7	9.687E+6

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	27.58
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.275E+5	0E+00	8.619E+4	0E+00
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	4.335E+5	0E+00	2.508E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	-0.1	0	-2	0	0	0	-2.1	-2.1	0	1.1	0	-3.2	0.169
σ_7	0	-2.2	-6.3	-33.9	-65.2	0	0	-36	-13.3	-45	6	33.7	-43.4	0.111
σ_6	0	-1.5	-5.3	-35.4	-66.5	0	0	-36.9	-14	-45.7	3.2	28.1	-47.8	0.122
σ_5	0	-0.1	0	-2.1	0	0	0	-2.2	-2.3	0	0.4	0	-4.1	0.218
σ_4	-39.6	-1.3	-4.8	-36	-67	0	0	-76.9	-14.3	-46	2.1	25.9	-89.1	0.263
σ_3	-38.9	-1.2	-4.7	-36.1	-67.2	0	0	-76.3	-14.4	-46.1	1.8	25.3	-88.8	0.263
σ_2	0	0	0	-39.1	-73	0	0	-39.1	-14.8	-49.4	0	0	-54	0.16
σ_1	26.6	4.6	5	-50.2	-79.2	0	0	-19.1	-20.8	-52.8	-23.9	-26.6	-63.8	0.189
σ_0	27.6	4.7	5.1	-50.5	-79.4	0	0	-18.1	-20.9	-52.9	-24.4	-27.5	-63.4	0.187

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.263 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.14 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.22 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.18 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -4.09 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.317 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.797E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 2.162, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.196$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 3.797E+6 \text{ N,} \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 0E+00 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.612, \quad \lambda_w = 1.356, \quad \tau_{cr} = 111.4, \quad C = 1074.8$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	463 di 830

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = -5.865E+7 \text{ Nm}, \quad M_{E,Rd} = 1.426E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} = -4.112$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 7.8E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.797E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.07, \quad (=) \text{ VERIFICA SODDISFATTA}$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.07, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.263$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} > 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N100F T3N100F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.442E+5	1.442E+5	1.442E+5	2.287E+5	9.409E+4
Z _G (mm)	816.585	1374.456	1374.456	1374.456	1635.024	998.425
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.054E+11	1.054E+11	1.054E+11	1.325E+11	6.671E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-8.104E+7	-6.682E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-8.282E+7	-6.924E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.084E+8	2.084E+8	2.084E+8	5.409E+8	7.567E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.005E+8	2.005E+8	2.005E+8	5.001E+8	7.399E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.896E+8	1.896E+8	1.896E+8	4.492E+8	7.161E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.74E+8	1.74E+8	1.74E+8	3.841E+8	6.796E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	464 di 830

$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.308E+8	1.308E+8	1.308E+8	2.431E+8	5.646E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.231E+8	1.231E+8	1.231E+8	2.227E+8	5.417E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	2.237E+7	3.799E+7	3.799E+7	3.799E+7	4.529E+7	2.747E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.848E+7	5.594E+7	5.594E+7	5.594E+7	7.089E+7	3.675E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.717E+7	5.338E+7	5.338E+7	5.338E+7	7.029E+7	2.898E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	7.451E-9	4.513E+7	4.513E+7	4.513E+7	6.621E+7	1.471E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-6.18E+5	2.04E+6	0E+00
2a	0E+00	-3.03E+5	1.39E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-2.61E+4	6.07E+5	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-1.16E+4	2.79E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-5.94E+4	1.44E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-1.02E+6	5.75E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1562.8	0.83	-0.14	4
Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	-7.08E+6	M_{Ed} (Nm)	5.749E+6	N_{Ed} (N)	-7.08E+6
N_{Rd} (N)	-4.807E+7	M_{Rd} (Nm)	2.562E+7	M_{Ed} (Nm)	5.749E+6
				M_{Rd} (Nm)	2.798E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.147	M_{Ed}/M_{Rd}	0.224	M_{Ed}/M_{Rd}	0.205

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.7	0	-1.5	0	0	0	-0.8	-1.8	0	1	0	-1.5	0.082
σ_7	0	10.6	24.6	-24.6	-34.1	0	0	-14	-11.3	-25.4	5.9	25.4	-19.4	0.05
σ_6	0	8	20.5	-25.8	-36	0	0	-17.8	-11.8	-26.2	3.7	21.1	-25.8	0.066
σ_5	0	0.4	0	-1.6	0	0	0	-1.1	-1.9	0	0.5	0	-2.5	0.133

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	465 di 830

σ_4	46.4	6.9	18.8	-26.3	-36.7	0	0	27.1	-11.9	-26.6	2.9	19.4	18.1	0.053
σ_3	45.6	6.7	18.4	-26.4	-36.9	0	0	25.9	-12	-26.7	2.7	19	16.6	0.049
σ_2	0	0	0	-29.3	-44.9	0	0	-29.3	-12.5	-30.4	0	0	-41.8	0.124
σ_1	-33.5	-17.7	-20.1	-37	-53.7	0	0	-88.2	-15.9	-34.4	-17.3	-20.7	-121.4	0.359
σ_0	-35	-18.1	-20.8	-37.2	-54	0	0	-90.3	-15.9	-34.5	-17.7	-21.5	-124	0.367

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.367 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.12 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.55 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.51 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda superiore DX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1845
σ_{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ_{sup} (N/mm ²)	13.58
σ_{inf} (N/mm ²)	-134.69
Ψ	-0.1
K_σ	8.54
λ_p	1.36
b_c (mm)	1675.96
$b_{c, sup}$ (mm)	1005.57
$b_{c, sup}$ (mm)	670.38
ρ_{loc}	0.65
b_{ceff} (mm)	1084.94
$b_{ceff, sup}$ (mm)	650.96
$b_{ceff, sup}$ (mm)	433.98
ϕ_{F00} (mm)	591.02

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A _c Edge sup	2.011E+4	1208.2	1.695E+9
A _c 1	0E+00	0	0E+00
A _c 2	0E+00	0	0E+00
A _c Edge inf	1.341E+4	370.2	5.021E+8
A _c tot	3.352E+4	873	7.846E+9

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	466 di 830

A _c	0E+00		
----------------	-------	--	--

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilità locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff} Edge sup	1.302E+4	1385.5	4.597E+8
A _{c,eff} 1	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff} 2	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff} Edge inf	8.68E+3	252	1.362E+8
A _{c,eff} tot	2.17E+4	932.1	7.287E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilità globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
σ _{cr,p} (p)	190.76	σ _{cr,c} (c)	1
β _{ac} (p)	1	β _{ac} (c)	8.65
λ _p	1.364	λ _c	0.647
ρ _p	0.647	χ _c	

Anima depurata per instabilità locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.302E+4	1385.5	4.597E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.68E+3	252	1.362E+8
Totale	2.17E+4	932.1	7.287E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-1.182E+4	764.5	-3.441E+8
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.908E+4	1.324E+5	2.169E+5	1.324E+5	2.169E+5	8.227E+4
z _G (mm)	825.5	1428.903	1682.468	1428.903	1682.468	1032.036
Δ z _{Geff} (mm)	-8.92	-54.45	-47.44	-54.45	-47.44	-33.61
J _{y,eff} (mm ⁴)	4.714E+10	1.002E+11	1.227E+11	1.002E+11	1.227E+11	6.563E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-5.71E+7	-7.014E+7	-7.294E+7	-7.014E+7	-7.294E+7	-6.359E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-5.963E+7	-7.19E+7	-7.449E+7	-7.19E+7	-7.449E+7	-6.582E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	4.47E+7	2.222E+8	6.213E+8	2.222E+8	6.213E+8	7.739E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	4.387E+7	2.127E+8	5.641E+8	2.127E+8	5.641E+8	7.561E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	2E+8	4.958E+8	2E+8	4.958E+8	7.308E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	1.819E+8	4.125E+8	1.819E+8	4.125E+8	6.923E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.334E+8	2.467E+8	1.334E+8	2.467E+8	5.717E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.251E+8	2.241E+8	1.251E+8	2.241E+8	5.478E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	2.262E+7	3.952E+7	4.662E+7	3.952E+7	4.662E+7	2.841E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.815E+7	5.11E+7	6.291E+7	5.11E+7	6.291E+7	3.519E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.703E+7	4.906E+7	6.252E+7	4.906E+7	6.252E+7	2.799E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.054E-291	4.168E+7	5.92E+7	4.168E+7	5.92E+7	1.427E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	467 di 830

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	26.12
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{\text{fessurata}}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.42E+5	0E+00	9.599E+4	0E+00
$\Delta M_{\text{non fessurata}}$ (kNm)	0E+00	0E+00	2.3E+5	0E+00	1.355E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.7	0	-1.5	0	0	0	-0.8	-1.8	0	1	0	-1.6	0.087
σ_7	0	10.4	24.3	-25.6	-38.2	0	0	-15.2	-11.5	-28.2	5.8	25.1	-20.9	0.053
σ_6	0	7.6	20.1	-27.3	-40.5	0	0	-19.6	-12.2	-29.3	3.5	20.7	-28.3	0.072
σ_5	0	0.4	0	-1.7	0	0	0	-1.2	-2	0	0.5	0	-2.8	0.146
σ_4	46.4	6.5	18.4	-28	-41.4	0	0	25	-12.4	-29.8	2.5	19	15.1	0.045
σ_3	45.6	6.3	18	-28.1	-41.7	0	0	23.7	-12.5	-29.9	2.3	18.5	13.5	0.04
σ_2	0	0	0	-31.9	-51.3	0	0	-31.9	-13.2	-34.7	0	0	-45.1	0.133
σ_1	-34.2	-19.3	-21.1	-43.5	-62.7	0	0	-97	-18.7	-40.4	-19.3	-21.8	-135	0.399
σ_0	-35.7	-19.8	-21.9	-43.8	-63.1	0	0	-99.3	-18.9	-40.6	-19.7	-22.6	-137.9	0.408

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.408 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.84 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.24 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.63 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.75 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.297 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.875E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 2.168, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.191$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.685E+6 \text{ N,} \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.894E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.681, \quad \lambda_w = 1.218, \quad \tau_{cr} = 138.2, \quad C = 1092.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.006E+7 \text{ Nm,} \quad M_{f,Rd} = 1.709E+7 \text{ Nm,} \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.588$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6$ N

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	468 di 830

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.875E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.209, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{b,Rd} = 0.217, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.408$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{e,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N105I T3N105I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.442E+5	1.442E+5	1.442E+5	2.287E+5	9.409E+4
z _G (mm)	816.585	1374.456	1374.456	1374.456	1635.024	998.425
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.054E+11	1.054E+11	1.054E+11	1.325E+11	6.671E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-8.104E+7	-6.682E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-8.282E+7	-6.924E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.084E+8	2.084E+8	2.084E+8	5.409E+8	7.567E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.005E+8	2.005E+8	2.005E+8	5.001E+8	7.399E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.896E+8	1.896E+8	1.896E+8	4.492E+8	7.161E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.74E+8	1.74E+8	1.74E+8	3.841E+8	6.796E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.308E+8	1.308E+8	1.308E+8	2.431E+8	5.646E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.231E+8	1.231E+8	1.231E+8	2.227E+8	5.417E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.799E+7	3.799E+7	3.799E+7	4.529E+7	2.747E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.594E+7	5.594E+7	5.594E+7	7.089E+7	3.675E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.338E+7	5.338E+7	5.338E+7	7.029E+7	2.898E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	469 di 830

$S_{y,4}$ (mm ³)	7.451E-9	4.513E+7	4.513E+7	4.513E+7	6.621E+7	1.471E+7
n_e	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	6.69E+5	1.79E+6	0E+00
2a	0E+00	2.84E+5	1.48E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	1.37E+5	5.58E+4	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-6.89E+4	6.4E+3	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	1.11E+5	1.88E+6	0E+00
Totale	-1.37E+6	1.13E+6	5.22E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1140.44	0.6	-0.76	4
Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-1.368E+6	M _{Ed} (Nm)	5.215E+6	N _{Ed} (N)	-1.368E+6
N _{Rd} (N)	-4.807E+7	M _{Rd} (Nm)	2.562E+7	M _{Ed} (Nm)	5.215E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.637E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.028	M _{Ed} /M _{Rd}	0.204	M _{Ed} /M _{Rd}	0.198

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.7	0	-1.7	0	0	0	-1	2	0	1.4	0	0	0
σ_7	0	11.4	26.3	-28.9	-43.9	0	0	-17.5	12.5	30.5	7.7	33.3	46.2	0.118
σ_6	0	8.5	21.8	-29	-44.1	0	0	-20.4	12.5	30.4	4.9	27.7	35.9	0.092
σ_5	0	0.5	0	-1.7	0	0	0	-1.3	2	0	0.7	0	0	0
σ_4	40.8	7.4	20.1	-29	-44.1	0	0	19.2	12.5	30.4	3.8	25.4	72.6	0.215
σ_3	40	7.1	19.6	-29	-44.2	0	0	18.1	12.5	30.4	3.5	24.8	70.8	0.209
σ_2	0	0	0	-29.3	-44.9	0	0	-29.3	12.5	30.4	0	0	-14.5	0.043
σ_1	-29.4	-18.9	-21.4	-30	-45.7	0	0	-78.3	12.4	30.3	-22.7	-27.2	-93.4	0.276
σ_0	-30.7	-19.4	-22.2	-30	-45.7	0	0	-80.1	12.4	30.3	-23.2	-28.1	-96.6	0.286

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	470 di 830

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.286 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.26 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.36 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.41 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda superiore DX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

Anima	
b (mm)	1845
σ_{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ_{sup} (N/mm ²)	70.77
σ_{inf} (N/mm ²)	-93.45
Ψ	-0.76
K_σ	18.18
λ_p	0.94
b_c (mm)	1049.87
$b_{c, sup}$ (mm)	629.92
$b_{c, sup}$ (mm)	419.95
ϕ_{loc}	0.93
b_{ceff} (mm)	974.63
$b_{ceff, sup}$ (mm)	584.78
$b_{ceff, sup}$ (mm)	389.85
ϕ_{foro} (mm)	75.24

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.26E+4	769.9	4.166E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge inf}$	8.399E+3	245	1.234E+8
$A_{c, tot}$	2.1E+4	559.9	1.929E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff, Edge sup}$	1.17E+4	792.5	3.333E+8

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	471 di 830

$A_{c,eff 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff Edge inf}$	7.797E+3	229.9	9.875E+7
$A_{c,eff tot}$	1.949E+4	567.5	1.913E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p} (p)$	405.97	$\sigma_{cr,c} (c)$	1
$\beta_{ac} (p)$	1	$\beta_{ac} (c)$	8.109
λ_p	0.935	λ_c	0.928
ρ_p	0.928	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.17E+4	792.5	3.333E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	7.797E+3	229.9	9.875E+7
Totale	1.949E+4	567.5	1.913E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.505E+3	462.5	-7.1E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.94E+4	1.427E+5	2.272E+5	1.427E+5	2.272E+5	9.259E+4
z _G (mm)	823.297	1384.071	1642.791	1384.071	1642.791	1007.136
Δz_{Geff} (mm)	-6.71	-9.61	-7.77	-9.61	-7.77	-8.71
J _{y,eff} (mm ⁴)	4.733E+10	1.041E+11	1.304E+11	1.041E+11	1.304E+11	6.627E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-5.748E+7	-7.521E+7	-7.939E+7	-7.521E+7	-7.939E+7	-6.58E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-6.003E+7	-7.716E+7	-8.112E+7	-7.716E+7	-8.112E+7	-6.817E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	4.479E+7	2.099E+8	5.498E+8	2.099E+8	5.498E+8	7.592E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	4.395E+7	2.018E+8	5.071E+8	2.018E+8	5.071E+8	7.422E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	1.907E+8	4.541E+8	1.907E+8	4.541E+8	7.181E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	1.747E+8	3.868E+8	1.747E+8	3.868E+8	6.812E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.308E+8	2.428E+8	1.308E+8	2.428E+8	5.65E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.23E+8	2.221E+8	1.23E+8	2.221E+8	5.419E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	2.256E+7	3.826E+7	4.551E+7	3.826E+7	4.551E+7	2.771E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.823E+7	5.508E+7	6.958E+7	5.508E+7	6.958E+7	3.634E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.707E+7	5.262E+7	6.902E+7	5.262E+7	6.902E+7	2.872E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.056E-291	4.452E+7	6.506E+7	4.452E+7	6.506E+7	1.46E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	472 di 830

$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	3.679E+4	0E+00	-2.488E+4	0E+00
$\Delta M_{non\ fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	4.061E+4	0E+00	-2.218E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.7	0	-1.7	0	0	0	-1	2	0	1.4	0	0	0
σ_7	0	11.4	26.3	-28.9	-44	0	0	-17.5	12.5	30.5	7.7	33.3	46.1	0.118
σ_6	0	8.5	21.8	-29	-44.3	0	0	-20.5	12.5	30.6	4.9	27.6	35.7	0.091
σ_5	0	0.5	0	-1.7	0	0	0	-1.3	2	0	0.7	0	0	0
σ_4	40.7	7.4	20	-29.1	-44.4	0	0	18.9	12.5	30.6	3.7	25.3	72.2	0.214
σ_3	39.9	7.1	19.6	-29.1	-44.4	0	0	17.9	12.5	30.6	3.4	24.8	70.5	0.208
σ_2	0	0	0	-29.6	-45.6	0	0	-29.6	12.6	30.8	0	0	-14.8	0.044
σ_1	-29.8	-19.2	-21.8	-30.8	-47	0	0	-79.9	12.8	31.1	-23.2	-27.6	-95	0.281
σ_0	-31.1	-19.7	-22.6	-30.9	-47	0	0	-81.7	12.8	31.1	-23.7	-28.6	-98.1	0.29

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.29 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.27 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.36 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.4 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 5.001E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 2.033, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.308$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.73E+6 \text{ N,} \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.715E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.688, \quad \lambda_w = 1.207, \quad \tau_{cr} = 140.8, \quad C = 1023.9$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 6.458E+6 \text{ Nm,} \quad M_{f,Rd} = 1.855E+7 \text{ Nm,} \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.348$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 5.001E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.226, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	473 di 830

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.239, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.29$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N001I T3N001I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	900x25 mm
Anima	16x1855 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.518E+4	1.241E+5	1.241E+5	1.241E+5	2.086E+5	7.398E+4
Z _G (mm)	814.996	1415.73	1415.73	1415.73	1684.716	965.416
J _y (mm ⁴)	3.859E+10	8.858E+10	8.858E+10	8.858E+10	1.114E+11	5.108E+10
W _{y,0} (mm ³)	-4.735E+7	-6.257E+7	-6.257E+7	-6.257E+7	-6.612E+7	-5.291E+7
W _{y,1} (mm ³)	-4.884E+7	-6.37E+7	-6.37E+7	-6.37E+7	-6.712E+7	-5.431E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.623E+7	1.908E+8	1.908E+8	1.908E+8	5.704E+8	5.585E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.556E+7	1.829E+8	1.829E+8	1.829E+8	5.174E+8	5.465E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.723E+8	1.723E+8	1.723E+8	4.541E+8	5.295E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.57E+8	1.57E+8	1.57E+8	3.772E+8	5.034E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.159E+8	1.159E+8	1.159E+8	2.249E+8	4.205E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.088E+8	1.088E+8	1.088E+8	2.043E+8	4.039E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.806E+7	3.157E+7	3.157E+7	3.157E+7	3.762E+7	2.144E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.305E+7	4.705E+7	4.705E+7	4.705E+7	5.966E+7	2.852E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.398E+7	4.532E+7	4.532E+7	4.532E+7	5.936E+7	2.182E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	3.916E+7	3.916E+7	3.916E+7	5.669E+7	9.804E+6
η _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	474 di 830

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	5.38E+5	-1E+2	0E+00
2a	0E+00	2.44E+5	-7E+3	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	7.28E+4	1.75E+6	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	9.45E+5	1.19E+4	0E+00
Totale	2.86E+6	1.8E+6	1.76E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.94	709.8	0.37	11.17	4
Piattabanda superiore	15.85				1
Piattabanda inferiore	17.68				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	1.756E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	2.548E+7	M _{Rd} (Nm)	1.98E+7	M _{Ed} (Nm)	1.756E+6
				M _{Rd} (Nm)	1.74E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.112	M _{Ed} / M _{Rd}	0.089	M _{Ed} / M _{Rd}	0.101

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	3.6	0	0	0	0	0
σ_7	0	-0.1	-0.2	0	0	0	0	-0.1	21.5	80.3	0.1	0.3	80.4	0.205
σ_6	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	18.3	73.4	0	0.2	73.5	0.188
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	2.8	0	0	0	0	0
σ_4	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	17.1	70.7	0	0.2	70.7	0.209
σ_3	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	16.8	70	0	0.2	70.1	0.207
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	13.7	38.6	0	0	38.6	0.114
σ_1	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	-12.4	6.4	-0.2	-0.2	6.3	0.019
σ_0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	-12.8	5.5	-0.2	-0.2	5.4	0.016

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.209 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	475 di 830

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.57 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.81 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	450	25	1.188	0.709	7971.4	1	7971.4
Piattabanda inferiore DX	450	25	1.188	0.709	7971.4	1	7971.4

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

	Anima
b (mm)	1855
σ_{cr0E} (N/mm ²)	14.14
σ_{sup} (N/mm ²)	69.88
σ_{inf} (N/mm ²)	7.77
Ψ	8.99
K_σ	1E+50
λ_p	0
b_c (mm)	0
$b_{c, sup}$ (mm)	0
$b_{c, sup}$ (mm)	0
ϕ_{loc}	1
b_{ceff} (mm)	0
$b_{ceff, sup}$ (mm)	0
$b_{ceff, sup}$ (mm)	0
ϕ_{F000} (mm)	0

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge, sup}$	0E+00	25	0E+00
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge, inf}$	0E+00	25	0E+00
$A_{c, tot}$	0E+00	0	0E+00
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, eff, Edge, sup}$	0E+00	25	0E+00
$A_{c, eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, Edge, inf}$	0E+00	25	0E+00
$A_{c, eff, tot}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, loc}$	0E+00		

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	476 di 830

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	1E+300	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	10.136
λ_p	0	λ_c	1
ρ_p	1	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	0E+00	25	0E+00
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	0E+00	25	0E+00
Totale	0E+00	0	0E+00

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	0E+00	0	0E+00
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-6.557E+3	12.5	-3.415E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	5.862E+4	1.176E+5	2.02E+5	1.176E+5	2.02E+5	6.742E+4
z _G (mm)	904.76	1493.994	1738.99	1493.994	1738.99	1058.098
Δ z _{Geff} (mm)	-89.76	-78.26	-54.27	-78.26	-54.27	-92.68
J _{y,eff} (mm ⁴)	3.389E+10	7.495E+10	9.246E+10	7.495E+10	9.246E+10	4.454E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-3.746E+7	-5.017E+7	-5.317E+7	-5.017E+7	-5.317E+7	-4.21E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-3.852E+7	-5.102E+7	-5.395E+7	-5.102E+7	-5.395E+7	-4.312E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	3.475E+7	1.942E+8	6.557E+8	1.942E+8	6.557E+8	5.42E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	3.405E+7	1.846E+8	5.743E+8	1.846E+8	5.743E+8	5.291E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	1.719E+8	4.841E+8	1.719E+8	4.841E+8	5.109E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	1.542E+8	3.837E+8	1.542E+8	3.837E+8	4.832E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.093E+8	2.097E+8	1.093E+8	2.097E+8	3.97E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.018E+8	1.883E+8	1.018E+8	1.883E+8	3.801E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	1.423E+7	2.362E+7	2.752E+7	2.362E+7	2.752E+7	1.667E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.042E+7	4.088E+7	5.103E+7	4.088E+7	5.103E+7	2.521E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.281E+7	3.969E+7	5.087E+7	3.969E+7	5.087E+7	1.98E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	9.872E-292	3.454E+7	4.89E+7	3.454E+7	4.89E+7	8.989E+6

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	477 di 830

$\Delta M_{\text{fessurata}}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-2.647E+5	0E+00
$\Delta M_{\text{Non fessurata}}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-1.55E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	3.6	0	0	0	0	0
σ_7	0	-0.1	-0.2	0	0	0	0	-0.1	21.8	79.8	0.1	0.3	79.9	0.204
σ_6	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	18.3	73.1	0	0.2	73.2	0.187
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	2.8	0	0	0	0	0
σ_4	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	16.9	70.5	0	0.2	70.6	0.209
σ_3	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	16.6	69.8	0	0.2	69.9	0.207
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	14.1	42.4	0	0	42.4	0.125
σ_1	0	0.1	0.2	0	0	0	0	0.1	-15.5	7.9	-0.2	-0.3	7.8	0.023
σ_0	0	0.1	0.2	0	0	0	0	0.1	-15.9	7	-0.2	-0.3	6.9	0.021

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.209 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.63 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.8 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 115.938 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.834 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.14E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.022, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.319 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 3.029E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.108E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.548, \quad \lambda_w = 1.515, \quad \tau_{cr} = 89.3, \quad C = 998.8 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 3.733E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.062E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.351 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 6.952E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.14E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.574, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.595, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.209 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	478 di 830

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N009F T3N009F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.442E+5	1.442E+5	1.442E+5	2.287E+5	9.409E+4
z _G (mm)	816.585	1374.456	1374.456	1374.456	1635.024	998.425
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.054E+11	1.054E+11	1.054E+11	1.325E+11	6.671E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-8.104E+7	-6.682E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-8.282E+7	-6.924E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.084E+8	2.084E+8	2.084E+8	5.409E+8	7.567E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.005E+8	2.005E+8	2.005E+8	5.001E+8	7.399E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.896E+8	1.896E+8	1.896E+8	4.492E+8	7.161E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.74E+8	1.74E+8	1.74E+8	3.841E+8	6.796E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.308E+8	1.308E+8	1.308E+8	2.431E+8	5.646E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.231E+8	1.231E+8	1.231E+8	2.227E+8	5.417E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.799E+7	3.799E+7	3.799E+7	4.529E+7	2.747E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.594E+7	5.594E+7	5.594E+7	7.089E+7	3.675E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.338E+7	5.338E+7	5.338E+7	7.029E+7	2.898E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	4.513E+7	4.513E+7	4.513E+7	6.621E+7	1.471E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-6.69E+5	1.75E+6	0E+00
2a	0E+00	-2.84E+5	1.48E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.37E+5	5.49E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	479 di 830

2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-6.88E+4	-6.7E+3	0E+00
Term.Isc	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-7.84E+5	-4.97E+5	0E+00
Totale	-7.08E+6	-1.94E+6	2.78E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1562.8	0.83	-0.05	4
Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	2.781E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.807E+7	M _{Rd} (Nm)	2.562E+7	M _{Ed} (Nm)	2.781E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.798E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.147	M _{Ed} /M _{Rd}	0.109	M _{Ed} /M _{Rd}	0.099

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.7	0	-1.7	0	0	0	-1	-2	0	-0.4	0	-3.4	0.179
σ_7	0	11.3	26.2	-28.9	-43.9	0	0	-17.6	-12.5	-30.5	-2	-8.8	-32.1	0.082
σ_6	0	8.5	21.7	-29	-44.1	0	0	-20.5	-12.5	-30.5	-1.3	-7.3	-34.3	0.088
σ_5	0	0.5	0	-1.7	0	0	0	-1.3	-2	0	-0.2	0	-3.4	0.183
σ_4	39.9	7.4	20	-29	-44.1	0	0	18.3	-12.5	-30.4	-1	-6.7	4.8	0.014
σ_3	39.2	7.1	19.5	-29	-44.2	0	0	17.3	-12.5	-30.4	-0.9	-6.6	3.9	0.011
σ_2	0	0	0	-29.3	-44.9	0	0	-29.3	-12.5	-30.4	0	0	-41.8	0.124
σ_1	-28.8	-18.8	-21.3	-30	-45.7	0	0	-77.6	-12.4	-30.3	6	7.2	-84	0.248
σ_0	-30.1	-19.3	-22.1	-30	-45.7	0	0	-79.4	-12.4	-30.3	6.1	7.4	-85.7	0.253

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.253 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.01 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.27 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.37 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.45 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	480 di 830

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda superiore DX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Anima	
b (mm)	1845
σ_{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ_{sup} (N/mm ²)	1.45
σ_{inf} (N/mm ²)	-94.38
ψ	-0.02
K_σ	7.91
λ_p	1.42
b _c (mm)	1817.1
b _{c sup} (mm)	1090.26
b _{c sup} (mm)	726.84
ϕ_{loc}	0.62
b _{ceff} (mm)	1133.17
b _{ceff sup} (mm)	679.9
b _{ceff sup} (mm)	453.27
ϕ_{Foro} (mm)	683.93

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	2.181E+4	1307	2.16E+9
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.454E+4	398.4	6.4E+8
A _{c tot}	3.634E+4	943.5	10E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.36E+4	1512.1	5.238E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	9.065E+3	261.6	1.552E+8
A _{c,eff tot}	2.266E+4	1011.9	9.185E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	176.58	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	8.109
λ_p	1.418	λ_c	0.624
ϕ_p	0.624	ϕ_c	

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	482 di 830

σ_8	0	0.7	0	-1.8	0	0	0	-1.1	-2	0	-0.4	0	-3.5	0.185
σ_7	0	11	25.9	-30.1	-49.4	0	0	-19.1	-12.7	-34.2	-2	-8.7	-33.8	0.086
σ_6	0	8.1	21.4	-30.7	-50	0	0	-22.7	-12.9	-34.4	-1.2	-7.2	-36.8	0.094
σ_5	0	0.4	0	-1.8	0	0	0	-1.4	-2.1	0	-0.2	0	-3.6	0.194
σ_4	40.5	6.9	19.6	-31	-50.2	0	0	16.4	-13	-34.5	-0.9	-6.6	2.5	0.007
σ_3	39.8	6.6	19.2	-31	-50.2	0	0	15.3	-13.1	-34.5	-0.8	-6.5	1.5	0.004
σ_2	0	0	0	-32.4	-52.5	0	0	-32.4	-13.3	-35.5	0	0	-45.6	0.135
σ_1	-29	-20.6	-22.3	-36.5	-55.2	0	0	-86.1	-15.2	-36.6	6.7	7.5	-94.5	0.28
σ_0	-30.3	-21.1	-23.1	-36.6	-55.3	0	0	-88	-15.2	-36.7	6.8	7.8	-96.4	0.285

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.285 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.09 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.41 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.47 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.65 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.987E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.033, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.308 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.73E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.571E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.688, \quad \lambda_w = 1.207, \quad \tau_{cr} = 140.8, \quad C = 1023.9 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 7.003E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.709E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.41 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.987E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.39, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.411, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.285 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE}$$

Sezione T3N017I T3N017I

Caratteristiche generali

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	483 di 830

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.292E+5	1.292E+5	1.292E+5	2.137E+5	7.91E+4
Z _G (mm)	806.991	1387.579	1387.579	1387.579	1661.247	948.565
J _y (mm ⁴)	4.053E+10	9.295E+10	9.295E+10	9.295E+10	1.181E+11	5.329E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.022E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-7.108E+7	-5.618E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.216E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-7.239E+7	-5.801E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.777E+7	1.888E+8	1.888E+8	1.888E+8	5.398E+8	5.721E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.708E+7	1.814E+8	1.814E+8	1.814E+8	4.946E+8	5.601E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.714E+8	1.714E+8	1.714E+8	4.394E+8	5.43E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.569E+8	1.569E+8	1.569E+8	3.704E+8	5.166E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.173E+8	1.173E+8	1.173E+8	2.276E+8	4.327E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.103E+8	1.103E+8	1.103E+8	2.076E+8	4.159E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.901E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.951E+7	2.241E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.444E+7	4.953E+7	4.953E+7	4.953E+7	6.346E+7	3E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.408E+7	4.735E+7	4.735E+7	4.735E+7	6.303E+7	2.219E+7
S _{y,4} (mm ³)	5.588E-9	4.082E+7	4.082E+7	4.082E+7	6.005E+7	9.953E+6
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	2.16E+5	-1.44E+6	0E+00
2a	0E+00	1.54E+5	-4.72E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	2.54E+4	3.9E+5	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	1.14E+4	1.82E+5	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	5.72E+5	-2.98E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	9.8E+5	-4.31E+6	0E+00

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	484 di 830

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1635.34	0.13	-0.24	1
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-4.314E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.285E+7	M _{Rd} (Nm)	-2.939E+7	M _{Ed} (Nm)	-4.314E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.059E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.165	M _{Ed} /M _{Rd}	0.147	M _{Ed} /M _{Rd}	0.141

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	-0.3	0	-1.7	0	0	0	-2	-2	0	-2.3	0	-6.3	0.335
σ_7	0	-4	-10.9	-29.4	-44.4	0	0	-33.4	-12.6	-31.9	-13.1	-68.8	-59	0.151
σ_6	0	-3	-9.1	-30.2	-45.9	0	0	-33.2	-12.9	-32.6	-8	-57.6	-54.1	0.138
σ_5	0	-0.2	0	-1.8	0	0	0	-2	-2.1	0	-1.1	0	-5.1	0.273
σ_4	-38.7	-2.6	-8.4	-30.5	-46.4	0	0	-71.9	-13	-32.9	-6	-53.2	-90.9	0.269
σ_3	-38	-2.5	-8.3	-30.6	-46.6	0	0	-71.2	-13	-32.9	-5.5	-52	-89.7	0.265
σ_2	0	0	0	-32.7	-53.4	0	0	-32.7	-13.4	-36.1	0	0	-46	0.136
σ_1	27.5	6.9	8.1	-38.4	-60.1	0	0	-3.9	-15.9	-39.2	41.1	51.3	21.3	0.063
σ_0	28.6	7.1	8.4	-38.5	-60.3	0	0	-2.8	-15.9	-39.3	41.9	53	23.1	0.068

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.335 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.98 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -6.3 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -5.14 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.317 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.99E+6$ N

Essendo:

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	485 di 830

$a/h_w = 2.162$, $\eta = 1.2$, $K_t = 6.196$
 contributo anima: $V_{bw,Rd} = 3.797E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd} = 1.937E+5$ N
 $\chi_w = 0.612$, $\lambda_w = 1.356$, $\tau_{cr} = 111.4$, $C = 1074.8$
 $M_{Ed} = -4.314E+6$ Nm, $M_{E,Rd} = -2.046E+7$ Nm, $M_{Ed}/M_{E,Rd} = 0.211$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 7.8E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.99E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.246, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.258, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.141$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N022F T3N022F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidimenti verticali

Interasse	4010 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.412E+5	1.412E+5	1.412E+5	2.257E+5	9.109E+4
Z _G (mm)	775.247	1363.506	1363.506	1363.506	1631.635	969.063
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.045E+11	1.045E+11	1.045E+11	1.323E+11	6.425E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-8.109E+7	-6.63E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-8.287E+7	-6.878E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.024E+8	2.024E+8	2.024E+8	5.327E+8	7.053E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	1.949E+8	1.949E+8	1.949E+8	4.93E+8	6.901E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.845E+8	1.845E+8	1.845E+8	4.435E+8	6.686E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	486 di 830

$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.696E+8	1.696E+8	1.696E+8	3.798E+8	6.355E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.28E+8	1.28E+8	1.28E+8	2.413E+8	5.306E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.206E+8	1.206E+8	1.206E+8	2.211E+8	5.095E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	2.122E+7	3.769E+7	3.769E+7	3.769E+7	4.52E+7	2.664E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.67E+7	5.534E+7	5.534E+7	5.534E+7	7.069E+7	3.537E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.449E+7	5.267E+7	5.267E+7	5.267E+7	7.007E+7	2.707E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	1.863E-9	4.583E+7	4.583E+7	4.583E+7	6.671E+7	1.51E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-5.87E+5	1.87E+6	0E+00
2a	0E+00	-3.03E+5	1.55E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-1.14E+4	1.66E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-8.33E+5	-5.3E+5	0E+00
Totale	2.86E+6	-1.73E+6	2.91E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	753.1	0.39	-6.07	3
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	2.856E+6	M_{Ed} (Nm)	2.914E+6	N_{Ed} (N)	2.856E+6
N_{Rd} (N)	3.15E+7	M_{Rd} (Nm)	2.472E+7	M_{Ed} (Nm)	2.914E+6
				M_{Rd} (Nm)	2.251E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.091	M_{Ed}/M_{Rd}	0.118	M_{Ed}/M_{Rd}	0.129

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.8	0	0	0	0	0	0	2	0	-0.4	0	0	0
σ_7	0	12.1	29.3	0	0	0	0	29.3	12.7	31.7	-2.2	-10	50.9	0.13
σ_6	0	9.2	24.4	0	0	0	0	24.4	12.7	31.6	-1.4	-8.3	47.7	0.122

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	487 di 830

σ_5	0	0.5	0	0	0	0	0	0	2	0	-0.2	0	0	0
σ_4	48	8	22.5	0	0	0	0	70.5	12.7	31.6	-1.1	-7.7	94.4	0.279
σ_3	47.1	7.7	22	0	0	0	0	69.2	12.7	31.6	-1	-7.5	93.2	0.276
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	12.7	31.4	0	0	31.4	0.093
σ_1	-31.6	-19.7	-22.6	0	0	0	0	-54.2	12.5	31.1	6.4	7.7	-15.4	0.045
σ_0	-33.1	-20.2	-23.4	0	0	0	0	-56.5	12.4	31.1	6.5	8	-17.4	0.051

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.279 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.77 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.5 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.42 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.34 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.28 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.914E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.173, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.187$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.684E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.304E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.681, \quad \lambda_w = 1.218, \quad \tau_{cr} = 138.1, \quad C = 1094.9$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 6.516E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.448E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.45$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.914E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.353, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.37, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.279$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N025I T3N025I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x30 mm

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	488 di 830

Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1830 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4018 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	--

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.079E+5	1.757E+5	1.757E+5	1.757E+5	2.601E+5	1.255E+5
Z _G (mm)	815.267	1302.997	1302.997	1302.997	1555.297	992.542
J _y (mm ⁴)	6.588E+10	1.33E+11	1.33E+11	1.33E+11	1.681E+11	9.026E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.081E+7	-1.021E+8	-1.021E+8	-1.021E+8	-1.081E+8	-9.093E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.498E+7	-1.053E+8	-1.053E+8	-1.053E+8	-1.109E+8	-9.475E+7
W _{y,3} (mm ³)	6.246E+7	2.346E+8	2.346E+8	2.346E+8	5.341E+8	1.029E+8
W _{y,4} (mm ³)	6.074E+7	2.228E+8	2.228E+8	2.228E+8	4.876E+8	9.946E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.121E+8	2.121E+8	2.121E+8	4.486E+8	9.628E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.965E+8	1.965E+8	1.965E+8	3.957E+8	9.14E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.517E+8	1.517E+8	1.517E+8	2.69E+8	7.601E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.435E+8	1.435E+8	1.435E+8	2.491E+8	7.294E+7
S _{y,1} (mm ³)	3.181E+7	5.132E+7	5.132E+7	5.132E+7	6.141E+7	3.89E+7
S _{y,2} (mm ³)	3.902E+7	7.046E+7	7.046E+7	7.046E+7	8.897E+7	4.979E+7
S _{y,3} (mm ³)	2.567E+7	6.66E+7	6.66E+7	6.66E+7	8.778E+7	4.055E+7
S _{y,4} (mm ³)	-1.118E-8	5.264E+7	5.264E+7	5.264E+7	7.986E+7	1.913E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	8.5E+5	5.21E+6	0E+00
2a	0E+00	3.42E+5	2.97E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	2.9E+3	7.35E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	1.1E+6	2.45E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	2.3E+6	1.07E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	489 di 830

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	76.25	869.88	0.45	-1.65	3
Piattabanda superiore	12.93				1
Piattabanda inferiore	12.2				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	1.07E+7	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	4.337E+7	M _{Rd} (Nm)	3.466E+7	M _{Ed} (Nm)	1.07E+7
				M _{Rd} (Nm)	3.296E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.066	M _{Ed} /M _{Rd}	0.309	M _{Ed} /M _{Rd}	0.325

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	1.2	0	0	0	0	0	0	1.8	0	1.6	0	0	0
σ ₇	0	19.6	39	0	0	0	0	39	11.3	23.7	9.1	32.2	95	0.243
σ ₆	0	15.1	32.4	0	0	0	0	32.4	11.2	23.6	6.2	26.8	82.8	0.212
σ ₅	0	0.8	0	0	0	0	0	0	1.8	0	0.9	0	0	0
σ ₄	85.8	13.3	29.8	0	0	0	0	115.6	11.1	23.5	5	24.6	163.7	0.484
σ ₃	83.4	12.6	28.8	0	0	0	0	112.3	11.1	23.5	4.6	23.8	159.5	0.472
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	11	22.8	0	0	22.8	0.067
σ ₁	-61.3	-28.2	-31.3	0	0	0	0	-92.6	10.3	22	-22.1	-25.9	-96.5	0.285
σ ₀	-64.5	-29.1	-32.6	0	0	0	0	-97.1	10.3	21.9	-22.7	-26.9	-102.1	0.302

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.484 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.23 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.83 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.62 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.5 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	30	---	---	---	1	12000
Piattabanda superiore DX	400	30	---	---	---	1	12000
Piattabanda inferiore SX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6
Piattabanda inferiore DX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6

Instabilità locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	490 di 830

	Anima
b (mm)	1830
σ_{cr0E} (N/mm ²)	32.68
σ_{sup} (N/mm ²)	160.27
σ_{inf} (N/mm ²)	-101.43
Ψ	-1.58
K_{σ}	39.81
λ_p	0.52
b_c (mm)	709.28
$b_{c\ sup}$ (mm)	425.57
$b_{c\ sup}$ (mm)	283.71
ρ_{loc}	1
b_{ceff} (mm)	709.28
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	425.57
$b_{ceff\ sup}$ (mm)	283.71
ϕ_{foro} (mm)	0

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c\ Edge\ sup}$	1.021E+4	536.5	1.541E+8
$A_{c\ 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c\ 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c\ Edge\ inf}$	6.809E+3	181.9	4.567E+7
$A_{c\ tot}$	1.702E+4	394.6	7.136E+8
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff\ Edge\ sup}$	1.021E+4	536.5	1.541E+8
$A_{c,eff\ 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff\ 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff\ Edge\ inf}$	6.809E+3	181.9	4.567E+7
$A_{c,eff\ tot}$	1.702E+4	394.6	7.136E+8
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	1300.91	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	7.24
λ_p	0.522	λ_c	1
ρ_p	1	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	\bar{A} (mm ²)	z_G (mm)	\bar{J}_y (mm ⁴)
Edge sup	1.021E+4	536.5	1.541E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	6.809E+3	181.9	4.567E+7
Totale	1.702E+4	394.6	7.136E+8

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	491 di 830

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	0E+00	0	0E+00
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.563E+3	20	-3.417E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.054E+5	1.731E+5	2.576E+5	1.731E+5	2.576E+5	1.23E+5
z_G (mm)	834.612	1321.993	1570.574	1321.993	1570.574	1012.814
Δz_{Geff} (mm)	-19.35	-19	-15.28	-19	-15.28	-20.27
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	6.422E+10	1.287E+11	1.62E+11	1.287E+11	1.62E+11	8.778E+10
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-7.695E+7	-9.737E+7	-1.031E+8	-9.737E+7	-1.031E+8	-8.667E+7
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-8.082E+7	-1.004E+8	-1.058E+8	-1.004E+8	-1.058E+8	-9.023E+7
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	6.203E+7	2.349E+8	5.409E+8	2.349E+8	5.409E+8	1.024E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	6.028E+7	2.227E+8	4.917E+8	2.227E+8	4.917E+8	9.894E+7
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	2.117E+8	4.506E+8	2.117E+8	4.506E+8	9.571E+7
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	1.956E+8	3.956E+8	1.956E+8	3.956E+8	9.076E+7
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.5E+8	2.658E+8	1.5E+8	2.658E+8	7.521E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.418E+8	2.456E+8	1.418E+8	2.456E+8	7.212E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	3.05E+7	4.874E+7	5.805E+7	4.874E+7	5.805E+7	3.717E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	3.807E+7	6.846E+7	8.616E+7	6.846E+7	8.616E+7	4.852E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	2.521E+7	6.486E+7	8.509E+7	6.486E+7	8.509E+7	3.971E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.046E-291	5.135E+7	7.754E+7	5.135E+7	7.754E+7	1.877E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-5.79E+4	0E+00
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-4.363E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	1.2	0	0	0	0	0	0	1.8	0	1.6	0	0	0
σ_7	0	19.8	39.4	0	0	0	0	39.4	11.2	23.4	9.2	32.6	95.4	0.244
σ_6	0	15.2	32.7	0	0	0	0	32.7	11.2	23.4	6.2	27	83.1	0.212
σ_5	0	0.8	0	0	0	0	0	0	1.8	0	0.9	0	0	0
σ_4	86.4	13.3	30	0	0	0	0	116.4	11.1	23.4	5	24.8	164.6	0.487
σ_3	84	12.6	29	0	0	0	0	113	11.1	23.4	4.5	23.9	160.3	0.474
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	11.1	23.2	0	0	23.2	0.069
σ_1	-64.5	-29.5	-32.9	0	0	0	0	-97.3	10.8	23.1	-23.1	-27.1	-101.4	0.3

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	492 di 830

σ_0	-67.7	-30.5	-34.2	0	0	0	0	-101.9	10.8	23	-23.8	-28.3	-107.1	0.317
------------	-------	-------	-------	---	---	---	---	--------	------	----	-------	-------	--------	-------

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.487 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.25 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.84 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.64 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.5 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 76.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.208 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 6.997E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.196, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.17 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 6.735E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.619E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.823, \quad \lambda_w = 1.008, \quad \tau_{cr} = 201.6, \quad C = 1132.5 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 1.628E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 2.496E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.652 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 1.029E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.997E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.328, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.341, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.487 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N035F T3N035F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	493 di 830

Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4021 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.412E+5	1.412E+5	1.412E+5	2.257E+5	9.109E+4
Z _G (mm)	775.247	1363.506	1363.506	1363.506	1631.635	969.063
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.045E+11	1.045E+11	1.045E+11	1.323E+11	6.425E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-8.109E+7	-6.63E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-8.287E+7	-6.878E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.024E+8	2.024E+8	2.024E+8	5.327E+8	7.053E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	1.949E+8	1.949E+8	1.949E+8	4.93E+8	6.901E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.845E+8	1.845E+8	1.845E+8	4.435E+8	6.686E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.696E+8	1.696E+8	1.696E+8	3.798E+8	6.355E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.28E+8	1.28E+8	1.28E+8	2.413E+8	5.306E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.206E+8	1.206E+8	1.206E+8	2.211E+8	5.095E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.769E+7	3.769E+7	3.769E+7	4.52E+7	2.664E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.534E+7	5.534E+7	5.534E+7	7.069E+7	3.537E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.267E+7	5.267E+7	5.267E+7	7.007E+7	2.707E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	4.583E+7	4.583E+7	4.583E+7	6.671E+7	1.51E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-6.55E+5	1.96E+6	0E+00
2a	0E+00	-3.42E+5	1.62E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-7.2E+3	1.17E+4	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-3E+3	3.7E+3	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-8.44E+5	-1.98E+5	0E+00
Totale	-7.08E+6	-1.85E+6	3.4E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1487.8	0.79	-0.15	4
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IF26 12 E ZZ CL IV0107 001 A 494 di 830

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	3.401E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.706E+7	M _{Rd} (Nm)	2.472E+7	M _{Ed} (Nm)	3.401E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.759E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.15	M _{Ed} /M _{Rd}	0.138	M _{Ed} /M _{Rd}	0.123
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.8	0	-1.8	0	0	0	-1	-2	0	-0.1	0	-3.1	0.167
σ ₇	0	12.7	30.6	-29.8	-46.1	0	0	-17.1	-12.6	-31.3	-0.8	-3.7	-30.6	0.078
σ ₆	0	9.6	25.6	-29.8	-46.2	0	0	-20.3	-12.6	-31.3	-0.5	-3.1	-33.4	0.085
σ ₅	0	0.5	0	-1.8	0	0	0	-1.3	-2	0	-0.1	0	-3.4	0.178
σ ₄	50.1	8.3	23.5	-29.8	-46.2	0	0	28.6	-12.6	-31.3	-0.4	-2.9	15.6	0.046
σ ₃	49.2	8	23	-29.8	-46.2	0	0	27.4	-12.6	-31.3	-0.4	-2.8	14.4	0.043
σ ₂	0	0	0	-29.9	-46.4	0	0	-29.9	-12.7	-31.4	0	0	-42.6	0.126
σ ₁	-33	-20.6	-23.6	-30.1	-46.5	0	0	-83.7	-12.7	-31.4	2.4	2.9	-94	0.278
σ ₀	-34.6	-21.2	-24.5	-30.1	-46.5	0	0	-85.8	-12.7	-31.4	2.4	3	-96.1	0.284

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.284 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.98 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.26 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.14 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.35 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β	A*β (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

	Anima
b (mm)	1845
σ _{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ _{sup} (N/mm ²)	12.13
σ _{inf} (N/mm ²)	-104.09

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	495 di 830

Ψ	-0.12
K_{σ}	8.68
λ_p	1.35
D_c (mm)	1652.5
$D_{c \text{ sup}}$ (mm)	991.5
$D_{c \text{ sup}}$ (mm)	661
ρ_{loc}	0.65
D_{ceff} (mm)	1077.64
$D_{ceff \text{ sup}}$ (mm)	646.58
$D_{ceff \text{ sup}}$ (mm)	431.05
ϕ_{foro} (mm)	574.86

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c \text{ Edge sup}}$	1.983E+4	1191.8	1.625E+9
$A_{c \text{ 1}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c \text{ 2}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c \text{ Edge inf}}$	1.322E+4	365.5	4.813E+8
$A_{c \text{ tot}}$	3.305E+4	861.3	7.521E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff \text{ Edge sup}}$	1.293E+4	1364.2	4.505E+8
$A_{c,eff \text{ 1}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff \text{ 2}}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff \text{ Edge inf}}$	8.621E+3	250.5	1.335E+8
$A_{c,eff \text{ tot}}$	2.155E+4	918.7	7E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	193.69	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	8.695
λ_p	1.354	λ_c	0.652
ρ_p	0.652	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.293E+4	1364.2	4.505E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.621E+3	250.5	1.335E+8
Totale	2.155E+4	918.7	7E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.15E+4	753.5	-3.166E+8
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	496 di 830

Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00
-----------------------	-------	---	-------

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.64E+4	1.297E+5	2.142E+5	1.297E+5	2.142E+5	7.96E+4
Z _G (mm)	779.015	1417.562	1678.767	1417.562	1678.767	1000.202
λ _{ZGeff} (mm)	-3.77	-54.06	-47.13	-54.06	-47.13	-31.14
J _{y,eff} (mm ⁴)	4.361E+10	9.957E+10	1.227E+11	9.957E+10	1.227E+11	6.332E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-5.597E+7	-7.024E+7	-7.306E+7	-7.024E+7	-7.306E+7	-6.331E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-5.861E+7	-7.202E+7	-7.462E+7	-7.202E+7	-7.462E+7	-6.56E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	3.961E+7	2.153E+8	6.095E+8	2.153E+8	6.095E+8	7.197E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	3.89E+7	2.064E+8	5.544E+8	2.064E+8	5.544E+8	7.037E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	1.943E+8	4.882E+8	1.943E+8	4.882E+8	6.81E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	1.77E+8	4.072E+8	1.77E+8	4.072E+8	6.463E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.306E+8	2.447E+8	1.306E+8	2.447E+8	5.367E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.226E+8	2.225E+8	1.226E+8	2.225E+8	5.149E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	2.132E+7	3.92E+7	4.652E+7	3.92E+7	4.652E+7	2.752E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.656E+7	5.068E+7	6.29E+7	5.068E+7	6.29E+7	3.4E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.444E+7	4.854E+7	6.249E+7	4.854E+7	6.249E+7	2.625E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.093E-291	4.24E+7	5.975E+7	4.24E+7	5.975E+7	1.469E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	23.98
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	1.315E+5	0E+00	8.893E+4	0E+00
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	2.283E+5	0E+00	1.346E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.8	0	-1.8	0	0	0	-1	-2	0	-0.1	0	-3.2	0.171
σ ₇	0	12.4	30.3	-30.7	-50.4	0	0	-18.3	-12.8	-34.2	-0.8	-3.7	-31.9	0.081
σ ₆	0	9.2	25.1	-31.2	-50.9	0	0	-22	-13	-34.4	-0.5	-3.1	-35.5	0.091
σ ₅	0	0.5	0	-1.9	0	0	0	-1.4	-2.1	0	-0.1	0	-3.5	0.187
σ ₄	50.3	7.9	23.1	-31.4	-51	0	0	26.8	-13.1	-34.6	-0.4	-2.8	13.4	0.04
σ ₃	49.4	7.5	22.6	-31.4	-51.1	0	0	25.5	-13.1	-34.6	-0.3	-2.7	12.1	0.036
σ ₂	0	0	0	-32.6	-53.1	0	0	-32.6	-13.3	-35.9	0	0	-45.9	0.136
σ ₁	-33.4	-22.6	-24.8	-35.9	-55.3	0	0	-91.9	-15.2	-37.3	2.6	3	-104.4	0.309
σ ₀	-35	-23.1	-25.7	-36	-55.3	0	0	-94.1	-15.2	-37.3	2.7	3.1	-106.6	0.315

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.315 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.04 N/mm²

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	497 di 830

2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.37 N/mm²

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.21 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.53 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.26 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 4.91E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.179, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.182$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.682E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.281E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.681, \quad \lambda_w = 1.219, \quad \tau_{cr} = 138, \quad C = 1097.9$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 7.789E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.706E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.456$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd} = 8.643E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd} = min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.91E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.377, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.395, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.315$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N061F T3N061F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4035 mm
-----------	---------

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	498 di 830

Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.412E+5	1.412E+5	1.412E+5	2.257E+5	9.109E+4
Z _G (mm)	775.247	1363.506	1363.506	1363.506	1631.635	969.063
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.045E+11	1.045E+11	1.045E+11	1.323E+11	6.425E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-7.667E+7	-8.109E+7	-6.63E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-7.869E+7	-8.287E+7	-6.878E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.024E+8	2.024E+8	2.024E+8	5.327E+8	7.053E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	1.949E+8	1.949E+8	1.949E+8	4.93E+8	6.901E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.845E+8	1.845E+8	1.845E+8	4.435E+8	6.686E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.696E+8	1.696E+8	1.696E+8	3.798E+8	6.355E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.28E+8	1.28E+8	1.28E+8	2.413E+8	5.306E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.206E+8	1.206E+8	1.206E+8	2.211E+8	5.095E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.769E+7	3.769E+7	3.769E+7	4.52E+7	2.664E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.534E+7	5.534E+7	5.534E+7	7.069E+7	3.537E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.267E+7	5.267E+7	5.267E+7	7.007E+7	2.707E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	4.583E+7	4.583E+7	4.583E+7	6.671E+7	1.51E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-6.4E+5	1.95E+6	0E+00
2a	0E+00	-3.42E+5	1.63E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	0E+00	-8.4E+3	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	0E+00	3.1E+3	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-8.75E+5	-1.25E+5	0E+00
Totale	-1.37E+6	-1.86E+6	3.46E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1065.44	0.56	-0.79	4
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale	Flessione semplice	Interazione N/M
N _{Ed} (N)	M _{Ed} (Nm)	N _{Ed} (N)
-1.368E+6	3.456E+6	-1.368E+6

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	499 di 830

N_{Rd} (N)	-4.706E+7	M_{Rd} (Nm)	2.472E+7	M_{Ed} (Nm)	3.456E+6
				M_{Rd} (Nm)	2.556E+7
N_{Ed} / N_{Rd}	0.029	M_{Ed} / M_{Rd}	0.14	M_{Ed} / M_{Rd}	0.135
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.8	0	-1.8	0	0	0	-1	2	0	-0.1	0	0	0
σ_7	0	12.8	30.8	-30	-46.5	0	0	-17.2	12.7	31.4	-0.5	-2.4	13.3	0.034
σ_6	0	9.6	25.7	-30	-46.5	0	0	-20.3	12.7	31.4	-0.3	-2	8.7	0.022
σ_5	0	0.5	0	-1.8	0	0	0	-1.3	2	0	0	0	0	0
σ_4	50	8.4	23.7	-29.9	-46.5	0	0	28.4	12.7	31.4	-0.3	-1.8	56.8	0.168
σ_3	49.1	8.1	23.2	-29.9	-46.5	0	0	27.2	12.7	31.4	-0.2	-1.8	55.4	0.164
σ_2	0	0	0	-29.9	-46.4	0	0	-29.9	12.7	31.4	0	0	-15	0.044
σ_1	-32.9	-20.8	-23.8	-29.8	-46.2	0	0	-83.5	12.6	31.3	1.5	1.8	-69.8	0.206
σ_0	-34.4	-21.3	-24.7	-29.8	-46.2	0	0	-85.6	12.6	31.3	1.5	1.9	-72.2	0.213

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.213 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.98 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.26 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.96 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.72 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

	Anima
b (mm)	1845
σ_{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ_{sup} (N/mm ²)	55.39
σ_{inf} (N/mm ²)	-69.78
Ψ	-0.79
K_σ	18.97
λ_p	0.92
b _c (mm)	1028.49

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	500 di 830

D_c sup (mm)	617.09
D_c sup (mm)	411.4
D loc	0.95
D_{ceff} (mm)	974.45
D_{ceff} sup (mm)	584.67
D_{ceff} sup (mm)	389.78
ϕ_{Foro} (mm)	54.04

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
A_c Edge sup	1.234E+4	754.9	3.917E+8
A_c 1	0E+00	0	0E+00
A_c 2	0E+00	0	0E+00
A_c Edge inf	8.228E+3	240.7	1.16E+8
A_c tot	2.057E+4	549.2	1.813E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c,eff}$ Edge sup	1.169E+4	771.2	3.331E+8
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	7.796E+3	229.9	9.87E+7
$A_{c,eff}$ tot	1.949E+4	554.6	1.802E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	423.48	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	8.725
λ_p	0.916	λ_c	0.947
ρ_p	0.947	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.169E+4	771.2	3.331E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	7.796E+3	229.9	9.87E+7
Totale	1.949E+4	554.6	1.802E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.081E+3	451.8	-2.63E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.682E+4	1.402E+5	2.246E+5	1.402E+5	2.246E+5	9.001E+4

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IF26 12 E ZZ CL IV0107 001 A 501 di 830

Z _G (mm)	779.798	1370.536	1637.312	1370.536	1637.312	975.274
Δ _{ZGeff} (mm)	-4.55	-7.03	-5.68	-7.03	-5.68	-6.21
J _{y,eff} (mm ⁴)	4.381E+10	1.036E+11	1.308E+11	1.036E+11	1.308E+11	6.396E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-5.619E+7	-7.562E+7	-7.989E+7	-7.562E+7	-7.989E+7	-6.558E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-5.883E+7	-7.76E+7	-8.163E+7	-7.76E+7	-8.163E+7	-6.802E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	3.982E+7	2.034E+8	5.39E+8	2.034E+8	5.39E+8	7.069E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	3.911E+7	1.957E+8	4.979E+8	1.957E+8	4.979E+8	6.916E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	1.852E+8	4.469E+8	1.852E+8	4.469E+8	6.699E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	1.7E+8	3.817E+8	1.7E+8	3.817E+8	6.365E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.28E+8	2.41E+8	1.28E+8	2.41E+8	5.309E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.206E+8	2.207E+8	1.206E+8	2.207E+8	5.097E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	2.134E+7	3.789E+7	4.535E+7	3.789E+7	4.535E+7	2.682E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.654E+7	5.473E+7	6.975E+7	5.473E+7	6.975E+7	3.509E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.443E+7	5.213E+7	6.916E+7	5.213E+7	6.916E+7	2.691E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.092E-291	4.538E+7	6.587E+7	4.538E+7	6.587E+7	1.502E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	2.623E+4	0E+00	-1.774E+4	0E+00
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	2.969E+4	0E+00	-1.621E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.8	0	-1.8	0	0	0	-1	2	0	-0.1	0	0	0
σ ₇	0	12.8	30.8	-30	-46.6	0	0	-17.2	12.7	31.5	-0.5	-2.4	13.3	0.034
σ ₆	0	9.6	25.7	-30	-46.6	0	0	-20.4	12.7	31.5	-0.3	-2	8.6	0.022
σ ₅	0	0.5	0	-1.8	0	0	0	-1.3	2	0	0	0	0	0
σ ₄	49.9	8.4	23.6	-30	-46.7	0	0	28.2	12.7	31.5	-0.3	-1.8	56.6	0.167
σ ₃	49	8	23.1	-30	-46.7	0	0	27	12.7	31.5	-0.2	-1.8	55.2	0.163
σ ₂	0	0	0	-30.1	-46.9	0	0	-30.1	12.7	31.7	0	0	-15.2	0.045
σ ₁	-33.2	-21.1	-24	-30.4	-47.2	0	0	-84.7	12.9	31.9	1.5	1.8	-70.6	0.209
σ ₀	-34.7	-21.6	-24.9	-30.4	-47.2	0	0	-86.8	12.9	32	1.6	1.9	-73	0.216

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.216 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.98 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.27 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.96 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.72 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	502 di 830

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.235 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.948E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.187, & \eta &= 1.2, & K_\tau &= 6.176 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.68E+6 \text{ N}, & \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} &= 2.679E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.681, & \lambda_w &= 1.219, & \tau_{cr} &= 137.9, & C &= 1101.7 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 4.787E+6 \text{ Nm}, & M_{f,Rd} &= 1.854E+7 \text{ Nm}, & M_{Ed} / M_{f,Rd} &= 0.258 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.948E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.376, & (&=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.397, & \eta_1 &= \max(\eta_i) = 0.216 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T3N082I T3N082I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4010 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	--

Caratteristiche geometriche lorde

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	503 di 830

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.292E+5	1.292E+5	1.292E+5	2.137E+5	7.91E+4
Z _G (mm)	806.991	1387.579	1387.579	1387.579	1661.247	948.565
J _y (mm ⁴)	4.053E+10	9.295E+10	9.295E+10	9.295E+10	1.181E+11	5.329E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.022E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-6.699E+7	-7.108E+7	-5.618E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.216E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-6.847E+7	-7.239E+7	-5.801E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.777E+7	1.888E+8	1.888E+8	1.888E+8	5.398E+8	5.721E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.708E+7	1.814E+8	1.814E+8	1.814E+8	4.946E+8	5.601E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.714E+8	1.714E+8	1.714E+8	4.394E+8	5.43E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.569E+8	1.569E+8	1.569E+8	3.704E+8	5.166E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.173E+8	1.173E+8	1.173E+8	2.276E+8	4.327E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.103E+8	1.103E+8	1.103E+8	2.076E+8	4.159E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.901E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.294E+7	3.951E+7	2.241E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.444E+7	4.953E+7	4.953E+7	4.953E+7	6.346E+7	3E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.408E+7	4.735E+7	4.735E+7	4.735E+7	6.303E+7	2.219E+7
S _{y,4} (mm ³)	5.588E-9	4.082E+7	4.082E+7	4.082E+7	6.005E+7	9.953E+6
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	2.46E+5	-1.54E+6	0E+00
2a	0E+00	1.72E+5	-3.77E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	6.2E+3	-4.09E+4	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	2.6E+3	-1.82E+4	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	5.63E+5	-2.9E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	9.89E+5	-4.87E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1635.34	0.13	-0.32	1
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-4.872E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.285E+7	M _{Rd} (Nm)	-2.939E+7	M _{Ed} (Nm)	-4.872E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.059E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.165	M _{Ed} /M _{Rd}	0.166	M _{Ed} /M _{Rd}	0.159

VERIFICA SODDISFATTA

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	504 di 830

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	-0.2	0	-2	0	0	0	-2.2	-2.2	0	-2.2	0	-6.6	0.349
σ_7	0	-3.2	-8.7	-33	-54.3	0	0	-36.2	-13.4	-36.5	-12.7	-66.9	-62.4	0.159
σ_6	0	-2.4	-7.3	-32.9	-54.2	0	0	-35.3	-13.4	-36.5	-7.8	-56.1	-56.6	0.145
σ_5	0	-0.1	0	-2	0	0	0	-2.1	-2.1	0	-1.1	0	-5.3	0.282
σ_4	-41.5	-2.1	-6.7	-32.9	-54.1	0	0	-76.5	-13.4	-36.4	-5.9	-51.7	-95.8	0.283
σ_3	-40.8	-2	-6.6	-32.9	-54.1	0	0	-75.7	-13.4	-36.4	-5.4	-50.6	-94.4	0.279
σ_2	0	0	0	-32.7	-53.4	0	0	-32.7	-13.4	-36.1	0	0	-46	0.136
σ_1	29.5	5.5	6.5	-32.1	-52.7	0	0	2.9	-13.1	-35.8	40	49.9	29.8	0.088
σ_0	30.7	5.6	6.7	-32.1	-52.7	0	0	4.2	-13.1	-35.8	40.8	51.6	31.9	0.094

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.349 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.18 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.1 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -6.57 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -5.3 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.299 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.986E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.168, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.191 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 3.795E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.908E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.612, \quad \lambda_w = 1.357, \quad \tau_{cr} = 111.4, \quad C = 1077.5 \\ M_{Ed} &= -4.872E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -2.046E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.238 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 7.8E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.986E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.248, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.261, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.159 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\begin{aligned} \eta_3 &< 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE} \end{aligned}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	505 di 830

Sezione T3N100F T3N100F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.442E+5	1.442E+5	1.442E+5	2.287E+5	9.409E+4
Z _G (mm)	816.585	1374.456	1374.456	1374.456	1635.024	998.425
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.054E+11	1.054E+11	1.054E+11	1.325E+11	6.671E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-7.665E+7	-8.104E+7	-6.682E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-7.866E+7	-8.282E+7	-6.924E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.084E+8	2.084E+8	2.084E+8	5.409E+8	7.567E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.005E+8	2.005E+8	2.005E+8	5.001E+8	7.399E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.896E+8	1.896E+8	1.896E+8	4.492E+8	7.161E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.74E+8	1.74E+8	1.74E+8	3.841E+8	6.796E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.308E+8	1.308E+8	1.308E+8	2.431E+8	5.646E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.231E+8	1.231E+8	1.231E+8	2.227E+8	5.417E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.799E+7	3.799E+7	3.799E+7	4.529E+7	2.747E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.594E+7	5.594E+7	5.594E+7	7.089E+7	3.675E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.338E+7	5.338E+7	5.338E+7	7.029E+7	2.898E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	4.513E+7	4.513E+7	4.513E+7	6.621E+7	1.471E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-6.18E+5	2.04E+6	0E+00
2a	0E+00	-3.03E+5	1.39E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-2.61E+4	6.07E+5	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	506 di 830

3a	-2.86E+6	-1.16E+4	2.79E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-8.34E+5	-5.68E+5	0E+00
Totale	-7.08E+6	-1.79E+6	3.75E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1562.8	0.83	-0.13	4
Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	3.746E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.807E+7	M _{Rd} (Nm)	2.562E+7	M _{Ed} (Nm)	3.746E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.798E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.147	M _{Ed} / M _{Rd}	0.146	M _{Ed} / M _{Rd}	0.134

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.7	0	-1.5	0	0	0	-0.8	-1.8	0	-0.4	0	-3	0.159
σ_7	0	10.6	24.6	-24.6	-34.1	0	0	-14	-11.3	-25.4	-2.3	-10.1	-27.7	0.071
σ_6	0	8	20.5	-25.8	-36	0	0	-17.8	-11.8	-26.2	-1.5	-8.4	-31	0.079
σ_5	0	0.4	0	-1.6	0	0	0	-1.1	-1.9	0	-0.2	0	-3.2	0.171
σ_4	46.4	6.9	18.8	-26.3	-36.7	0	0	27.1	-11.9	-26.6	-1.1	-7.7	14.1	0.042
σ_3	45.6	6.7	18.4	-26.4	-36.9	0	0	25.9	-12	-26.7	-1	-7.5	12.9	0.038
σ_2	0	0	0	-29.3	-44.9	0	0	-29.3	-12.5	-30.4	0	0	-41.8	0.124
σ_1	-33.5	-17.7	-20.1	-37	-53.7	0	0	-88.2	-15.9	-34.4	6.9	8.2	-97.2	0.287
σ_0	-35	-18.1	-20.8	-37.2	-54	0	0	-90.3	-15.9	-34.5	7	8.5	-99.3	0.294

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.294 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.12 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.99 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.22 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmin)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	507 di 830

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A \cdot \beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda superiore DX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

	Anima
b (mm)	1845
σ_{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ_{sup} (N/mm ²)	10.33
σ_{inf} (N/mm ²)	-107.9
ψ	-0.1
K_σ	8.5
λ_p	1.37
b_c (mm)	1683.82
$b_{c, sup}$ (mm)	1010.29
$b_{c, sup}$ (mm)	673.53
ρ_{loc}	0.65
D_{ceff} (mm)	1087.44
$D_{ceff, sup}$ (mm)	652.46
$D_{ceff, sup}$ (mm)	434.97
ϕ_{Foro} (mm)	596.39

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge, sup}$	2.021E+4	1213.7	1.719E+9
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge, inf}$	1.347E+4	371.8	5.092E+8
$A_{c, tot}$	3.368E+4	876.9	7.957E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, eff, Edge, sup}$	1.305E+4	1392.6	4.629E+8
$A_{c, eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, Edge, inf}$	8.699E+3	252.5	1.372E+8
$A_{c, eff, tot}$	2.175E+4	936.6	7.385E+9
$A_{c, eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr, p}$ (p)	189.81	$\sigma_{cr, c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	8.65
λ_p	1.368	λ_c	0.646
ρ_p	0.646	ρ_c	

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	508 di 830

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.305E+4	1392.6	4.629E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.699E+3	252.5	1.372E+8
Totale	2.175E+4	936.6	7.385E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-1.193E+4	768.2	-3.535E+8
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.897E+4	1.323E+5	2.168E+5	1.323E+5	2.168E+5	8.217E+4
z _G (mm)	824.958	1429.111	1682.72	1429.111	1682.72	1031.851
λ _{zGeff} (mm)	-8.37	-54.65	-47.7	-54.65	-47.7	-33.43
J _{y,eff} (mm ⁴)	4.713E+10	1.002E+11	1.227E+11	1.002E+11	1.227E+11	6.563E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-5.713E+7	-7.013E+7	-7.292E+7	-7.013E+7	-7.292E+7	-6.361E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-5.966E+7	-7.189E+7	-7.447E+7	-7.189E+7	-7.447E+7	-6.584E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	4.467E+7	2.223E+8	6.22E+8	2.223E+8	6.22E+8	7.738E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	4.384E+7	2.128E+8	5.647E+8	2.128E+8	5.647E+8	7.56E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	2.001E+8	4.962E+8	2.001E+8	4.962E+8	7.308E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	1.819E+8	4.127E+8	1.819E+8	4.127E+8	6.922E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.335E+8	2.467E+8	1.335E+8	2.467E+8	5.716E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.251E+8	2.242E+8	1.251E+8	2.242E+8	5.478E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	2.261E+7	3.953E+7	4.663E+7	3.953E+7	4.663E+7	2.84E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.817E+7	5.108E+7	6.287E+7	5.108E+7	6.287E+7	3.519E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.704E+7	4.904E+7	6.248E+7	4.904E+7	6.248E+7	2.8E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.054E-291	4.167E+7	5.916E+7	4.167E+7	5.916E+7	1.427E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	27.71
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	1.412E+5	0E+00	9.546E+4	0E+00
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	2.309E+5	0E+00	1.362E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ _s	0	0.7	0	-1.5	0	0	0	-0.8	-1.8	0	-0.4	0	-3.1	0.163

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	509 di 830

σ_7	0	10.4	24.3	-25.6	-38.3	0	0	-15.2	-11.5	-28.2	-2.3	-9.9	-29	0.074
σ_6	0	7.6	20.1	-27.3	-40.6	0	0	-19.7	-12.2	-29.3	-1.4	-8.2	-33.2	0.085
σ_5	0	0.4	0	-1.7	0	0	0	-1.2	-2	0	-0.2	0	-3.4	0.181
σ_4	46.5	6.5	18.4	-28	-41.5	0	0	25	-12.4	-29.8	-1	-7.5	11.6	0.034
σ_3	45.6	6.3	18	-28.2	-41.7	0	0	23.7	-12.5	-29.9	-0.9	-7.3	10.3	0.03
σ_2	0	0	0	-31.9	-51.4	0	0	-31.9	-13.2	-34.8	0	0	-45.1	0.133
σ_1	-34.1	-19.3	-21.1	-43.6	-62.8	0	0	-97.1	-18.8	-40.4	7.6	8.6	-108.2	0.32
σ_0	-35.7	-19.8	-21.9	-43.9	-63.2	0	0	-99.4	-18.9	-40.6	7.8	8.9	-110.4	0.327

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.327 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.84 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.24 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.06 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.4 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.297 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.911E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.168, & \eta &= 1.2, & K_\tau &= 6.191 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.685E+6 \text{ N}, & \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} &= 2.253E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.681, & \lambda_w &= 1.218, & \tau_{cr} &= 138.2, & C &= 1092.1 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 8.053E+6 \text{ Nm}, & M_{f,Rd} &= 1.709E+7 \text{ Nm}, & M_{Ed} / M_{f,Rd} &= 0.471 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.911E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.365, & (&=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.382, & \eta_1 &= \max(\eta_i) = 0.327 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\begin{aligned} \eta_3 &< 0.5, & M_{Ed} / M_{f,Rd} &< 1 \\ & & \text{NON C'E' INTERAZIONE} & \end{aligned}$$

Sezione T3N103I T3N103I

Caratteristiche generali

Dati principali

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	510 di 830

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x40 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1820 mm, Inclinazione: 0
Soletta	2800x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.157E+5	1.834E+5	1.834E+5	1.834E+5	2.679E+5	1.333E+5
Z _G (mm)	885.685	1326.774	1326.774	1326.774	1564.269	1043.342
J _y (mm ⁴)	7.386E+10	1.354E+11	1.354E+11	1.354E+11	1.688E+11	9.582E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.339E+7	-1.02E+8	-1.02E+8	-1.02E+8	-1.079E+8	-9.184E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.734E+7	-1.052E+8	-1.052E+8	-1.052E+8	-1.107E+8	-9.55E+7
W _{y,3} (mm ³)	7.581E+7	2.538E+8	2.538E+8	2.538E+8	5.708E+8	1.173E+8
W _{y,4} (mm ³)	7.282E+7	2.361E+8	2.361E+8	2.361E+8	5.028E+8	1.119E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.244E+8	2.244E+8	2.244E+8	4.615E+8	1.081E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2.072E+8	2.072E+8	2.072E+8	4.06E+8	1.023E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.586E+8	1.586E+8	1.586E+8	2.741E+8	8.43E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.499E+8	1.499E+8	1.499E+8	2.536E+8	8.075E+7
S _{y,1} (mm ³)	3.463E+7	5.227E+7	5.227E+7	5.227E+7	6.177E+7	4.093E+7
S _{y,2} (mm ³)	4.321E+7	7.214E+7	7.214E+7	7.214E+7	8.965E+7	5.301E+7
S _{y,3} (mm ³)	3.182E+7	6.873E+7	6.873E+7	6.873E+7	8.86E+7	4.501E+7
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	5.103E+7	5.103E+7	5.103E+7	7.85E+7	1.824E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	8.65E+5	5.52E+6	0E+00
2a	0E+00	3.05E+5	2.83E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	1.37E+5	7.38E+5	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	6.89E+4	3.37E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	1.05E+6	2.4E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	2.43E+6	1.18E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	511 di 830

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	75.83	1643.8	0.88	-0.37	4
Piattabanda superiore	9.7				1
Piattabanda inferiore	12.2				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	1.182E+7	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-6.147E+7	M _{Rd} (Nm)	3.66E+7	M _{Ed} (Nm)	1.182E+7
				M _{Rd} (Nm)	3.758E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.115	M _{Ed} /M _{Rd}	0.323	M _{Ed} /M _{Rd}	0.315

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	1.1	0	-1.1	0	0	0	0	-1.5	0	1.5	0	0.1	0.003
σ_7	0	17.8	33.6	-18.4	-22.9	0	0	-0.5	-9.4	-17.4	8.7	28.4	-1.2	0.003
σ_6	0	13.7	27.7	-19.5	-24.5	0	0	-5.8	-9.8	-18.1	5.9	23.4	-9.7	0.025
σ_5	0	0.8	0	-1.2	0	0	0	-0.4	-1.6	0	0.8	0	-1.2	0.063
σ_4	75.8	12	25.3	-19.9	-25.1	0	0	67.9	-10	-18.4	4.8	21.4	62.7	0.185
σ_3	72.9	11.1	24.1	-20.1	-25.4	0	0	63.9	-10.1	-18.6	4.2	20.4	58	0.172
σ_2	0	0	0	-23	-31.7	0	0	-23	-10.7	-21.4	0	0	-33.7	0.1
σ_1	-63.2	-26.9	-29.6	-30	-39.4	0	0	-120.2	-13.7	-25	-21.6	-25.1	-155.5	0.46
σ_0	-66.2	-27.7	-30.8	-30.3	-39.7	0	0	-124.2	-13.8	-25.1	-22.2	-26.1	-160.2	0.474

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.474 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.05 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.43 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.07 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.19 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β^k	A _{c,eff} * β^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	40	---	---	---	1	16000
Piattabanda superiore DX	400	40	---	---	---	1	16000
Piattabanda inferiore SX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6
Piattabanda inferiore DX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	512 di 830

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

	Anima
b (mm)	1820
σ_{cr0E} (N/mm ²)	33.04
σ_{sup} (N/mm ²)	57.15
σ_{inf} (N/mm ²)	-168.51
ψ	-0.34
K _{σ}	11.07
λ_p	0.99
b _c (mm)	1359.07
b _{c sup} (mm)	815.44
b _{c sup} (mm)	543.63
ρ_{loc}	0.86
b _{ceff} (mm)	1174.49
b _{ceff sup} (mm)	704.7
b _{ceff sup} (mm)	469.8
ϕ_{foro} (mm)	184.58

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.957E+4	991.3	1.084E+9
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.305E+4	311.8	3.213E+8
A _{c tot}	3.262E+4	719.5	5.021E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.691E+4	1046.7	6.999E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	1.128E+4	274.9	2.074E+8
A _{c,eff tot}	2.819E+4	738	4.937E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	365.69	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	6.757
λ_p	0.985	λ_c	0.864
ρ_p	0.864	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.691E+4	1046.7	6.999E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	513 di 830

Edge inf	1.128E+4	274.9	2.074E+8
Totale	2.819E+4	738	4.937E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-4.43E+3	602.1	-1.258E+7
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.563E+3	20	-3.417E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.087E+5	1.764E+5	2.609E+5	1.764E+5	2.609E+5	1.263E+5
z_G (mm)	917.656	1363.952	1595.776	1363.952	1595.776	1079.59
Δz_{Geff} (mm)	-31.97	-37.18	-31.51	-37.18	-31.51	-36.25
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	7.146E+10	1.284E+11	1.583E+11	1.284E+11	1.583E+11	9.209E+10
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-7.787E+7	-9.413E+7	-9.921E+7	-9.413E+7	-9.921E+7	-8.53E+7
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-8.142E+7	-9.698E+7	-1.018E+8	-9.698E+7	-1.018E+8	-8.859E+7
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	7.583E+7	2.588E+8	5.992E+8	2.588E+8	5.992E+8	1.18E+8
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	7.274E+7	2.395E+8	5.204E+8	2.395E+8	5.204E+8	1.123E+8
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	2.268E+8	4.737E+8	2.268E+8	4.737E+8	1.083E+8
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	2.084E+8	4.12E+8	2.084E+8	4.12E+8	1.023E+8
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.573E+8	2.71E+8	1.573E+8	2.71E+8	8.369E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.483E+8	2.496E+8	1.483E+8	2.496E+8	8.005E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	3.361E+7	5.031E+7	5.899E+7	5.031E+7	5.899E+7	3.967E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	4.145E+7	6.797E+7	8.364E+7	6.797E+7	8.364E+7	5.052E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	3.079E+7	6.502E+7	8.28E+7	6.502E+7	8.28E+7	4.321E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	9.764E-292	4.851E+7	7.37E+7	4.851E+7	7.37E+7	1.76E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	5.13
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.531E+5	0E+00	1.035E+5	0E+00
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.57E+5	0E+00	8.998E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	1.1	0	-1.1	0	0	0	0.1	-1.5	0	1.5	0	0.1	0.007
σ_7	0	18	33.8	-18.3	-22.8	0	0	-0.3	-9.4	-17.3	8.8	28.6	-0.8	0.002
σ_6	0	13.6	27.7	-19.6	-24.7	0	0	-6.1	-9.9	-18.3	5.8	23.4	-10.2	0.026
σ_5	0	0.7	0	-1.2	0	0	0	-0.4	-1.6	0	0.8	0	-1.2	0.066
σ_4	75.9	11.8	25.2	-20.2	-25.5	0	0	67.5	-10.1	-18.7	4.6	21.3	62	0.183

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	514 di 830

σ_3	72.8	10.9	24	-20.5	-25.9	0	0	63.3	-10.2	-18.9	4	20.3	57	0.169
σ_2	0	0	0	-23.9	-33.4	0	0	-23.9	-10.9	-22.6	0	0	-34.9	0.103
σ_1	-67.8	-29.2	-31.9	-33.2	-43.5	0	0	-130.2	-15.1	-27.6	-23.5	-27	-168.9	0.499
σ_0	-70.9	-30.1	-33.2	-33.4	-43.9	0	0	-134.4	-15.3	-27.8	-24.1	-28.1	-173.8	0.514

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.514 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.07 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.45 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.13 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.25 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 75.833 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.681 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 7.041E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.06, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.282 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 6.796E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.443E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.835, \quad \lambda_w = 0.994, \quad \tau_{cr} = 207.6, \quad C = 1058.3 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 1.725E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 2.44E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.707 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 1.023E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 7.041E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.345, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.357, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.514 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\begin{aligned} \eta_3 &< 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE} \end{aligned}$$

Sezione T3N108I T3N108I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x25 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	16x1845 mm, Inclinazione: 0

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	515 di 830

Soletta	2800x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.977E+4	1.287E+5	1.287E+5	1.287E+5	2.132E+5	7.857E+4
z _G (mm)	847.781	1412.079	1412.079	1412.079	1676.72	985.743
J _y (mm ⁴)	4.291E+10	9.189E+10	9.189E+10	9.189E+10	1.153E+11	5.486E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.062E+7	-6.507E+7	-6.507E+7	-6.507E+7	-6.875E+7	-5.565E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.247E+7	-6.649E+7	-6.649E+7	-6.649E+7	-7E+7	-5.74E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.177E+7	1.985E+8	1.985E+8	1.985E+8	5.814E+8	6.169E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.078E+7	1.883E+8	1.883E+8	1.883E+8	5.163E+8	6.001E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.774E+8	1.774E+8	1.774E+8	4.551E+8	5.81E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.618E+8	1.618E+8	1.618E+8	3.801E+8	5.518E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.197E+8	1.197E+8	1.197E+8	2.29E+8	4.594E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.123E+8	1.123E+8	1.123E+8	2.083E+8	4.409E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.999E+7	3.353E+7	3.353E+7	3.353E+7	3.988E+7	2.33E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.534E+7	4.881E+7	4.881E+7	4.881E+7	6.157E+7	3.061E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.69E+7	4.71E+7	4.71E+7	4.71E+7	6.126E+7	2.428E+7
S _{y,4} (mm ³)	-3.725E-9	3.937E+7	3.937E+7	3.937E+7	5.784E+7	9.626E+6
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	2.8E+5	-2.14E+6	0E+00
2a	0E+00	1.47E+5	-2.34E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	1.37E+5	-1.1E+6	0E+00
Rit.Isc	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	6.91E+4	-5.91E+5	0E+00
Term.Isc	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	4.98E+5	-2.7E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	1.13E+6	-6.76E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.31	1819.45	0.03	-0.56	1

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	516 di 830

Piattabanda superiore	12.68				1
Piattabanda inferiore	13.07				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-6.76E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.267E+7	M _{Rd} (Nm)	-2.823E+7	M _{Ed} (Nm)	-6.76E+6
				M _{Rd} (Nm)	-2.967E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.166	M _{Ed} /M _{Rd}	0.239	M _{Ed} /M _{Rd}	0.228
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.1	0	-2.5	0	0	0	-2.7	-2.6	0	-2.1	0	-7.3	0.39
σ ₇	0	-2	-5.1	-42	-77.8	0	0	-44	-16	-49.2	-11.8	-58.7	-71.7	0.183
σ ₆	0	-1.4	-4.2	-39.6	-73.7	0	0	-41.1	-15	-47.1	-7.1	-48.9	-63.1	0.161
σ ₅	0	-0.1	0	-2.3	0	0	0	-2.4	-2.4	0	-0.9	0	-5.7	0.304
σ ₄	-52.4	-1.2	-3.9	-38.7	-72.1	0	0	-92.3	-14.5	-46.2	-5.2	-45	-112	0.331
σ ₃	-51.1	-1.2	-3.8	-38.4	-71.6	0	0	-90.7	-14.4	-45.9	-4.6	-43.7	-109.7	0.325
σ ₂	0	0	0	-32.8	-53.8	0	0	-32.8	-13.4	-36.4	0	0	-46.2	0.137
σ ₁	40.7	3.5	4.1	-16.2	-34.6	0	0	28	-5	-26.1	38.5	47	61.6	0.182
σ ₀	42.2	3.6	4.2	-15.9	-34	0	0	29.9	-4.8	-25.7	39.2	48.5	64.3	0.19

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.39 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.67 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.41 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -7.35 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -5.71 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 115.312 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 3.217E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.033, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.308$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 3.027E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.902E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.55, \quad \lambda_w = 1.508, \quad \tau_{cr} = 90.1, \quad C = 1016.8$$

$$M_{Ed} = -6.76E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -2.038E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.332$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	517 di 830

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 6.915E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.217E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.351, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.374, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.228$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{e,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	518 di 830

Trave esterna (Trave4)

Sezione T4N003F T4N003F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	900x25 mm
Anima	16x1855 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3150x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.518E+4	1.315E+5	1.315E+5	1.315E+5	2.265E+5	7.508E+4
z _G (mm)	814.996	1452.952	1452.952	1452.952	1715.999	981.74
J _y (mm ⁴)	3.859E+10	9.171E+10	9.171E+10	9.171E+10	1.141E+11	5.243E+10
W _{y,0} (mm ³)	-4.735E+7	-6.312E+7	-6.312E+7	-6.312E+7	-6.65E+7	-5.341E+7
W _{y,1} (mm ³)	-4.884E+7	-6.423E+7	-6.423E+7	-6.423E+7	-6.748E+7	-5.481E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.623E+7	2.148E+8	2.148E+8	2.148E+8	6.958E+8	5.837E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.556E+7	2.051E+8	2.051E+8	2.051E+8	6.202E+8	5.71E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.922E+8	1.922E+8	1.922E+8	5.332E+8	5.53E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.74E+8	1.74E+8	1.74E+8	4.322E+8	5.253E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.261E+8	1.261E+8	1.261E+8	2.459E+8	4.376E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.18E+8	1.18E+8	1.18E+8	2.22E+8	4.201E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.806E+7	3.241E+7	3.241E+7	3.241E+7	3.833E+7	2.181E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.305E+7	4.872E+7	4.872E+7	4.872E+7	6.12E+7	2.913E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.398E+7	4.726E+7	4.726E+7	4.726E+7	6.099E+7	2.268E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	4.158E+7	4.158E+7	4.158E+7	5.873E+7	1.087E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	1.56E+5	-3.19E+6	0E+00
2a	0E+00	1.35E+5	-1.8E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.39E+5	-2.28E+6	0E+00

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	519 di 830

Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-6.98E+4	-1.17E+6	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	2.2E+5	-4.01E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	3.03E+5	-1.25E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.94	1882.59	0	-1.01	1
Piattabanda superiore	15.85				1
Piattabanda inferiore	17.68				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-1.245E+7	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.35E+7	M _{Rd} (Nm)	-2.777E+7	M _{Ed} (Nm)	-1.245E+7
				M _{Rd} (Nm)	-2.901E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.163	M _{Ed} /M _{Rd}	0.448	M _{Ed} /M _{Rd}	0.429

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	-0.9	0	-3.1	0	0	0	-4	-2.9	0	-2.9	0	-9.7	0.518
σ ₇	0	-14.3	-41.2	-50.2	-108.3	0	0	-64.5	-17.4	-64.9	-16.3	-91.7	-98.2	0.251
σ ₆	0	-10.4	-34.3	-45.2	-99.6	0	0	-55.6	-15.3	-60.4	-9.3	-76.4	-80.2	0.205
σ ₅	0	-0.6	0	-2.6	0	0	0	-3.2	-2.4	0	-1.2	0	-6.8	0.36
σ ₄	-89.6	-8.8	-31.6	-43.2	-96.1	0	0	-141.6	-14.5	-58.6	-6.5	-70.3	-162.5	0.481
σ ₃	-87.9	-8.4	-30.9	-42.7	-95.3	0	0	-139	-14.3	-58.1	-5.8	-68.7	-159.1	0.471
σ ₂	0	0	0	-32.1	-56.3	0	0	-32.1	-12.6	-38	0	0	-44.7	0.132
σ ₁	65.2	28.1	32.9	3.3	-14.7	0	0	96.6	4.8	-16.6	59.5	73.2	160.9	0.476
σ ₀	67.3	28.6	33.8	4	-13.6	0	0	99.8	5	-16.1	60.3	75.1	165.2	0.489

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.518 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -3.98 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -3.18 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -9.75 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -6.76 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	520 di 830

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 115.938 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_t)^{0.5} = 52.834 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.104E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.022, & \eta &= 1.2, & K_t &= 6.319 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 3.029E+6 \text{ N}, & \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} &= 7.463E+4 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.548, & \lambda_w &= 1.515, & \tau_{cr} &= 89.3, & C &= 998.8 \\ M_{Ed} &= -1.245E+7 \text{ Nm}, & M_{E,Rd} &= -1.945E+7 \text{ Nm}, & M_{Ed} / M_{E,Rd} &= 0.64 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 6.952E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.104E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.098, & (&=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.1, & \eta_1 &= M_{Ed} / M_{Rd} = 0.429 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\begin{aligned} \eta_3 &< 0.5, & M_{Ed} / M_{E,Rd} &< 1 \\ & & \text{NON C'E' INTERAZIONE} & \end{aligned}$$

Sezione T4N004M T4N004M

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x25 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	16x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.977E+4	1.392E+5	1.392E+5	1.392E+5	2.388E+5	8.014E+4

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	521 di 830

Z_G (mm)	847.781	1462.571	1462.571	1462.571	1719.97	1007.192
J_y (mm ⁴)	4.291E+10	9.631E+10	9.631E+10	9.631E+10	1.192E+11	5.672E+10
$W_{y,0}$ (mm ³)	-5.062E+7	-6.585E+7	-6.585E+7	-6.585E+7	-6.93E+7	-5.631E+7
$W_{y,1}$ (mm ³)	-5.247E+7	-6.723E+7	-6.723E+7	-6.723E+7	-7.053E+7	-5.804E+7
$W_{y,3}$ (mm ³)	4.177E+7	2.335E+8	2.335E+8	2.335E+8	7.688E+8	6.536E+7
$W_{y,4}$ (mm ³)	4.078E+7	2.202E+8	2.202E+8	2.202E+8	6.62E+8	6.353E+7
$W_{y,5}$ (mm ³)	1E+300	2.06E+8	2.06E+8	2.06E+8	5.675E+8	6.146E+7
$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	1.861E+8	1.861E+8	1.861E+8	4.584E+8	5.831E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.342E+8	1.342E+8	1.342E+8	2.591E+8	4.836E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.255E+8	1.255E+8	1.255E+8	2.337E+8	4.638E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	1.999E+7	3.474E+7	3.474E+7	3.474E+7	4.092E+7	2.381E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.534E+7	5.116E+7	5.116E+7	5.116E+7	6.377E+7	3.145E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.69E+7	4.98E+7	4.98E+7	4.98E+7	6.358E+7	2.543E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	-3.725E-9	4.289E+7	4.289E+7	4.289E+7	6.085E+7	1.112E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	7.32E+4	-3.33E+6	0E+00
2a	0E+00	8.88E+4	-1.93E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.39E+5	-2.09E+6	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-6.98E+4	-1.08E+6	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	2.06E+5	-4.32E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	1.59E+5	-1.27E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.31	1881.38	0	-1.08	1
Piattabanda superiore	12.68				1
Piattabanda inferiore	13.07				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-1.274E+7	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.608E+7	M _{Rd} (Nm)	-2.887E+7	M _{Ed} (Nm)	-1.274E+7
				M _{Rd} (Nm)	-3.007E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.154	M _{Ed} /M _{Rd}	0.441	M _{Ed} /M _{Rd}	0.424
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	522 di 830

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	-0.9	0	-2.8	0	0	0	-3.7	-2.7	0	-3	0	-9.3	0.496
σ_7	0	-14.4	-40	-45.9	-95.9	0	0	-60.3	-16.1	-57.9	-16.7	-89.3	-93.1	0.238
σ_6	0	-10.4	-33.1	-41.5	-88.5	0	0	-51.9	-14.3	-54.1	-9.4	-74.1	-75.7	0.193
σ_5	0	-0.6	0	-2.4	0	0	0	-3	-2.2	0	-1.2	0	-6.4	0.341
σ_4	-81.5	-8.8	-30.4	-39.8	-85.6	0	0	-130.1	-13.6	-52.6	-6.5	-68	-150.2	0.444
σ_3	-79.6	-8.3	-29.6	-39.3	-84.6	0	0	-127.2	-13.4	-52.1	-5.6	-66.1	-146.1	0.432
σ_2	0	0	0	-30.3	-52.7	0	0	-30.3	-12	-35.6	0	0	-42.3	0.125
σ_1	63.4	28.7	33.3	0.7	-16.8	0	0	92.8	3.3	-17.1	61.2	74.4	157.4	0.466
σ_0	65.7	29.3	34.3	1.4	-15.7	0	0	96.4	3.6	-16.5	62.3	76.7	162.3	0.48

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.496 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -3.72 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.98 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -9.34 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -6.42 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 115.312 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.159E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.033, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.308 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 3.027E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.32E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.55, \quad \lambda_w = 1.508, \quad \tau_{cr} = 90.1, \quad C = 1016.8 \\ M_{Ed} &= -1.274E+7 \text{ Nm}, \quad M_{E,Rd} = -2.061E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} = 0.618 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 6.915E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.159E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.05, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.053, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.424 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\begin{aligned} \eta_3 &< 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE} \end{aligned}$$

Sezione T4N007I T4N007I

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	523 di 830

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.556E+5	1.556E+5	1.556E+5	2.551E+5	9.645E+4
Z _G (mm)	816.585	1426.266	1426.266	1426.266	1681.372	1025.661
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.108E+11	1.108E+11	1.108E+11	1.375E+11	6.959E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-8.175E+7	-6.785E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-8.349E+7	-7.025E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.441E+8	2.441E+8	2.441E+8	6.92E+8	8.145E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.338E+8	2.338E+8	2.338E+8	6.287E+8	7.959E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.199E+8	2.199E+8	2.199E+8	5.529E+8	7.695E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2E+8	2E+8	2E+8	4.603E+8	7.292E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.47E+8	1.47E+8	1.47E+8	2.757E+8	6.029E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.378E+8	1.378E+8	1.378E+8	2.506E+8	5.778E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.945E+7	3.945E+7	3.945E+7	4.659E+7	2.823E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.88E+7	5.88E+7	5.88E+7	7.369E+7	3.804E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.674E+7	5.674E+7	5.674E+7	7.33E+7	3.074E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	4.932E+7	4.932E+7	4.932E+7	6.996E+7	1.691E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-3.06E+5	-2.56E+6	0E+00
2a	0E+00	-7.56E+4	-1.96E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.42E+5	-1.16E+6	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-7.08E+4	-6.12E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	524 di 830

3b	0E+00	-1.71E+5	-4.44E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-7.65E+5	-1.07E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1881.49	0	-0.89	1
Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-1.072E+7	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-5.177E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.421E+7	M _{Ed} (Nm)	-1.072E+7
				M _{Rd} (Nm)	-3.568E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.137	M _{Ed} /M _{Rd}	0.313	M _{Ed} /M _{Rd}	0.3

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.8	0	-2.1	0	0	0	-3	-2.2	0	-2.8	0	-8	0.425
σ ₇	0	-13.3	-32.5	-35	-63	0	0	-48.4	-13.4	-39.8	-16.1	-73.6	-77.9	0.199
σ ₆	0	-9.8	-26.9	-32.9	-59.7	0	0	-42.7	-12.5	-38	-9.6	-60.8	-64.9	0.166
σ ₅	0	-0.5	0	-1.9	0	0	0	-2.5	-2	0	-1.3	0	-5.7	0.304
σ ₄	-58.3	-8.4	-24.6	-32.1	-58.3	0	0	-98.7	-12.2	-37.3	-7.1	-55.7	-118	0.349
σ ₃	-57.2	-8	-24.1	-31.9	-58	0	0	-97.1	-12.1	-37.1	-6.4	-54.4	-115.6	0.342
σ ₂	0	0	0	-27.2	-43.8	0	0	-27.2	-11.2	-29.6	0	0	-38.3	0.113
σ ₁	42	24.6	27.9	-12.6	-27.3	0	0	54	-3.9	-20.9	53.1	63.1	103.3	0.305
σ ₀	43.9	25.2	28.9	-12.3	-26.7	0	0	56.9	-3.7	-20.6	54.2	65.4	107.4	0.318

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.425 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.97 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.47 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -7.99 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -5.72 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_t)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	525 di 830

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.976E+6$ N

Essendo:

$a/h_w = 2.033$, $\eta = 1.2$, $K_\tau = 6.308$
 contributo anima: $V_{bw,Rd} = 4.73E+6$ N, contributo flange: $V_{bf,Rd} = 2.467E+5$ N
 $\chi_w = 0.688$, $\lambda_{sw} = 1.207$, $\tau_{cr} = 140.8$, $C = 1023.9$
 $M_{Ed} = -1.072E+7$ Nm, $M_{E,Rd} = -2.389E+7$ Nm, $M_{Ed}/M_{E,Rd} = 0.449$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.976E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.154, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.162, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{E,Rd} = 0.3$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N010I T4N010I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x40 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1820 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.157E+5	1.955E+5	1.955E+5	1.955E+5	2.951E+5	1.364E+5
Z _G (mm)	885.685	1373.376	1373.376	1373.376	1611.775	1067.216
J _y (mm ⁴)	7.386E+10	1.419E+11	1.419E+11	1.419E+11	1.756E+11	9.915E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.339E+7	-1.033E+8	-1.033E+8	-1.033E+8	-1.089E+8	-9.29E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.734E+7	-1.064E+8	-1.064E+8	-1.064E+8	-1.117E+8	-9.652E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	527 di 830

σ_8	0	-0.2	0	0	0	0	0	-0.2	1.6	0	-0.5	0	0	0
σ_7	0	-3.8	-7.5	0	0	0	0	-3.8	9.7	21.1	-3	-10.5	3.1	0.008
σ_6	0	-2.8	-6.1	0	0	0	0	-2.8	9.7	21	-2	-8.6	6.3	0.016
σ_5	0	-0.2	0	0	0	0	0	-0.2	1.6	0	-0.3	0	0	0
σ_4	20.7	-2.5	-5.6	0	0	0	0	18.2	9.7	21	-1.5	-7.9	28.3	0.084
σ_3	19.9	-2.3	-5.3	0	0	0	0	17.6	9.7	21	-1.3	-7.5	28.1	0.083
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	9.7	20.9	0	0	20.9	0.062
σ_1	-17.3	6.3	6.9	0	0	0	0	-11	9.6	20.8	8.4	9.7	20.1	0.06
σ_0	-18.1	6.4	7.2	0	0	0	0	-11.6	9.6	20.8	8.6	10.1	20	0.059

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.084 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.24 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.16 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.79 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.13 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 75.833 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.681 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 7.284E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.06, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.282 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 6.796E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 4.879E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.835, \quad \lambda_w = 0.994, \quad \tau_{cr} = 207.6, \quad C = 1058.3 \\ M_{Ed} &= -8.17E+4 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -2.925E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.003 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.023E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 7.284E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.092, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.099, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.002 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE}$$

Sezione T4N020I T4N020I

Caratteristiche generali

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	528 di 830

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4003 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.526E+5	1.526E+5	1.526E+5	2.521E+5	9.345E+4
Z _G (mm)	775.247	1417.146	1417.146	1417.146	1678.889	997.914
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.101E+11	1.101E+11	1.101E+11	1.373E+11	6.728E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-8.18E+7	-6.742E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-8.354E+7	-6.987E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.379E+8	2.379E+8	2.379E+8	6.828E+8	7.627E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	2.28E+8	2.28E+8	2.28E+8	6.211E+8	7.458E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.147E+8	2.147E+8	2.147E+8	5.469E+8	7.218E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.956E+8	1.956E+8	1.956E+8	4.561E+8	6.85E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.443E+8	1.443E+8	1.443E+8	2.74E+8	5.691E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.355E+8	1.355E+8	1.355E+8	2.492E+8	5.46E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.919E+7	3.919E+7	3.919E+7	4.652E+7	2.745E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.829E+7	5.829E+7	5.829E+7	7.354E+7	3.672E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.615E+7	5.615E+7	5.615E+7	7.314E+7	2.894E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	5E+7	5E+7	5E+7	7.039E+7	1.735E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-2.83E+5	-1.69E+6	0E+00
2a	0E+00	-5.59E+4	-1.4E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-1.17E+4	-8.41E+4	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-1.75E+5	-4.56E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	-5.25E+5	-7.73E+6	0E+00

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	529 di 830

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1945.08	-0.04	-2.58	1
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	-7.728E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	3.242E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.421E+7	M _{Ed} (Nm)	-7.728E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.354E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.088	M _{Ed} /M _{Rd}	0.226	M _{Ed} /M _{Rd}	0.23
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	-0.6	0	0	0	0	0	-0.6	1.8	0	-2.9	0	-1.8	0.095
σ_7	0	-9.7	-24.6	0	0	0	0	-9.7	11	29.1	-16.6	-80.1	-15.3	0.039
σ_6	0	-7.2	-20.4	0	0	0	0	-7.2	11.1	29.3	-10	-66.5	-6	0.015
σ_5	0	-0.4	0	0	0	0	0	-0.4	1.8	0	-1.3	0	0.1	0.003
σ_4	-43.2	-6.1	-18.8	0	0	0	0	-49.3	11.2	29.4	-7.3	-61.1	-45.4	0.134
σ_3	-42.4	-5.9	-18.4	0	0	0	0	-48.3	11.2	29.5	-6.7	-59.8	-43.8	0.129
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	11.3	30.6	0	0	11.3	0.034
σ_1	28.4	17.6	20	0	0	0	0	46	12.3	31.8	54.6	65.2	112.9	0.334
σ_0	29.8	18	20.8	0	0	0	0	47.8	12.4	31.8	55.7	67.6	115.9	0.343

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.343 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.62 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.39 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.79 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.07 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31/\eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.292 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.933E+6$ N

Essendo:

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	530 di 830

$$a/h_w = 2.17, \quad \eta = 1.2, \quad K_{\tau} = 6.19$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.685E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.483E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.681, \quad \lambda_w = 1.218, \quad \tau_{cr} = 138.2, \quad C = 1092.9$$

$$M_{Ed} = -7.728E+6 \text{ Nm}, \quad M_{E,Rd} = -2.05E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} = 0.377$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.933E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.106, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.112, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.23$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N023I T4N023I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x30 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1830 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidimenti verticali

Interasse	4033 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.079E+5	1.878E+5	1.878E+5	1.878E+5	2.873E+5	1.287E+5
Z _G (mm)	815.267	1353.057	1353.057	1353.057	1604.936	1019.097
J _y (mm ⁴)	6.588E+10	1.399E+11	1.399E+11	1.399E+11	1.751E+11	9.391E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.081E+7	-1.034E+8	-1.034E+8	-1.034E+8	-1.091E+8	-9.215E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.498E+7	-1.066E+8	-1.066E+8	-1.066E+8	-1.119E+8	-9.592E+7
W _{y,3} (mm ³)	6.246E+7	2.707E+8	2.707E+8	2.707E+8	6.605E+8	1.104E+8
W _{y,4} (mm ³)	6.074E+7	2.559E+8	2.559E+8	2.559E+8	5.933E+8	1.066E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.425E+8	2.425E+8	2.425E+8	5.385E+8	1.031E+8

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	531 di 830

$W_{y,6}$ (mm ³)	1E+300	2.232E+8	2.232E+8	2.232E+8	4.668E+8	9.773E+7
$W_{y,7}$ (mm ³)	1E+300	1.692E+8	1.692E+8	1.692E+8	3.044E+8	8.09E+7
$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.596E+8	1.596E+8	1.596E+8	2.801E+8	7.755E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	3.181E+7	5.332E+7	5.332E+7	5.332E+7	6.34E+7	3.996E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	3.902E+7	7.401E+7	7.401E+7	7.401E+7	9.279E+7	5.147E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	2.567E+7	7.08E+7	7.08E+7	7.08E+7	9.194E+7	4.278E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	-1.118E-8	5.804E+7	5.804E+7	5.804E+7	8.522E+7	2.2E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-5.91E+5	2.07E+6	0E+00
2a	0E+00	-1.81E+5	-4.14E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	2.54E+4	-4.53E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	1.15E+4	-1.5E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-4.17E+5	-1.68E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-1.15E+6	-7.93E+4	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	76.25	1808.99	0.03	0.09	1
Piattabanda superiore	12.93				1
Piattabanda inferiore	12.2				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-7.93E+4	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-6.284E+7	M _{Rd} (Nm)	-4.423E+7	M _{Ed} (Nm)	-7.93E+4
				M _{Rd} (Nm)	-4.611E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.113	M _{Ed} / M _{Rd}	0.002	M _{Ed} / M _{Rd}	0.002

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.2	0	-1.4	0	0	0	-1.5	-1.6	0	-1	0	-4.1	0.217
σ ₇	0	-2.4	-5.1	-22.8	-33.4	0	0	-25.2	-10	-22.4	-5.5	-20.7	-40.7	0.104
σ ₆	0	-1.9	-4.2	-22.7	-33.3	0	0	-24.6	-10	-22.4	-3.6	-17.1	-38.1	0.097

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	532 di 830

σ_5	0	-0.1	0	-1.4	0	0	0	-1.5	-1.6	0	-0.5	0	-3.6	0.189
σ_4	34.1	-1.6	-3.9	-22.7	-33.3	0	0	9.8	-10	-22.3	-2.8	-15.7	-3	0.009
σ_3	33.1	-1.5	-3.8	-22.7	-33.2	0	0	9	-10	-22.3	-2.5	-15.2	-3.5	0.01
σ_2	0	0	0	-22.5	-32.8	0	0	-22.5	-9.9	-22.2	0	0	-32.4	0.096
σ_1	-24.4	3.9	4.3	-22.1	-32.4	0	0	-42.5	-9.8	-22	15	17.5	-37.4	0.111
σ_0	-25.6	4	4.5	-22.1	-32.3	0	0	-43.7	-9.8	-22	15.4	18.2	-38.1	0.113

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.217 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.52 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.46 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -4.08 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.55 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 76.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.182 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 7.186E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.204, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.164$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 6.732E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 4.543E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.823, \quad \lambda_w = 1.009, \quad \tau_{cr} = 201.4, \quad C = 1136.7$$

$$M_{Ed} = -7.93E+4 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -3.237E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.002$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 1.029E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 7.186E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.16, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.171, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.002$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N029F T4N029F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	533 di 830

Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4097 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	--

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.526E+5	1.526E+5	1.526E+5	2.521E+5	9.345E+4
Z _G (mm)	775.247	1417.146	1417.146	1417.146	1678.889	997.914
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.101E+11	1.101E+11	1.101E+11	1.373E+11	6.728E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-8.18E+7	-6.742E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-8.354E+7	-6.987E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.379E+8	2.379E+8	2.379E+8	6.828E+8	7.627E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	2.28E+8	2.28E+8	2.28E+8	6.211E+8	7.458E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.147E+8	2.147E+8	2.147E+8	5.469E+8	7.218E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.956E+8	1.956E+8	1.956E+8	4.561E+8	6.85E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.443E+8	1.443E+8	1.443E+8	2.74E+8	5.691E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.355E+8	1.355E+8	1.355E+8	2.492E+8	5.46E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.919E+7	3.919E+7	3.919E+7	4.652E+7	2.745E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.829E+7	5.829E+7	5.829E+7	7.354E+7	3.672E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.615E+7	5.615E+7	5.615E+7	7.314E+7	2.894E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	5E+7	5E+7	5E+7	7.039E+7	1.735E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	3.35E+5	-2.65E+6	0E+00
2a	0E+00	8.03E+4	-1.63E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-7.4E+3	-1.08E+5	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-3.1E+3	-4.58E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	3.42E+5	-5.52E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	7.47E+5	-9.95E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	534 di 830

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1864.52	0.01	-0.78	1
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-9.948E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-5.076E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.421E+7	M _{Ed} (Nm)	-9.948E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.568E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.139	M _{Ed} /M _{Rd}	0.291	M _{Ed} /M _{Rd}	0.279

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	-0.7	0	-1.7	0	0	0	-2.4	-1.8	0	-3.5	0	-7.8	0.415
σ ₇	0	-11.3	-28.6	-28.4	-47.1	0	0	-39.7	-11.5	-31.4	-20.1	-96.9	-71.3	0.182
σ ₆	0	-8.3	-23.8	-28.2	-46.8	0	0	-36.6	-11.4	-31.2	-12.1	-80.5	-60.1	0.154
σ ₅	0	-0.5	0	-1.7	0	0	0	-2.1	-1.8	0	-1.6	0	-5.6	0.297
σ ₄	-67.8	-7.1	-21.9	-28.2	-46.6	0	0	-103.1	-11.4	-31.2	-8.9	-74	-123.4	0.365
σ ₃	-66.6	-6.9	-21.4	-28.1	-46.6	0	0	-101.6	-11.4	-31.2	-8.1	-72.3	-121.1	0.358
σ ₂	0	0	0	-27.7	-45.2	0	0	-27.7	-11.3	-30.6	0	0	-39	0.115
σ ₁	44.6	20.5	23.3	-26.3	-43.7	0	0	38.8	-10.8	-29.9	66	78.9	94	0.278
σ ₀	46.8	21	24.2	-26.3	-43.6	0	0	41.4	-10.8	-29.9	67.4	81.8	98.1	0.29

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.415 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.42 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.14 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -7.81 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -5.58 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.129 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 4.904E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.221, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.151$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.67E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.334E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.679, \quad \lambda_w = 1.222, \quad \tau_{cr} = 137.3, \quad C = 1118.6$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	535 di 830

$$M_{Ed} = -9.948E+6 \text{ Nm}, \quad M_{F,Rd} = -2.382E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{F,Rd} = 0.418$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.904E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.152, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{b,Rd} = 0.16, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.279$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{F,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N031M T4N031M

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4128 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	--

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.398E+5	1.398E+5	1.398E+5	2.393E+5	8.067E+4
z _G (mm)	806.991	1439.724	1439.724	1439.724	1706.057	970.597
J _y (mm ⁴)	4.053E+10	9.77E+10	9.77E+10	9.77E+10	1.223E+11	5.528E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.022E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-7.168E+7	-5.695E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.216E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-7.296E+7	-5.877E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.777E+7	2.219E+8	2.219E+8	2.219E+8	7.03E+8	6.078E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.708E+7	2.123E+8	2.123E+8	2.123E+8	6.305E+8	5.947E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.993E+8	1.993E+8	1.993E+8	5.46E+8	5.762E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.808E+8	1.808E+8	1.808E+8	4.464E+8	5.476E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.32E+8	1.32E+8	1.32E+8	2.58E+8	4.571E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.236E+8	1.236E+8	1.236E+8	2.334E+8	4.389E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	536 di 830

$S_{y,1}$ (mm ³)	1.901E+7	3.419E+7	3.419E+7	3.419E+7	4.059E+7	2.293E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.444E+7	5.208E+7	5.208E+7	5.208E+7	6.587E+7	3.09E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.408E+7	5.033E+7	5.033E+7	5.033E+7	6.56E+7	2.345E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	5.588E-9	4.448E+7	4.448E+7	4.448E+7	6.32E+7	1.15E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-2.41E+4	-3.23E+6	0E+00
2a	0E+00	2.1E+3	-1.6E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-6.7E+3	-7.95E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-2.7E+3	-3.43E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	1.05E+5	-6.1E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	7.37E+4	-1.1E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1880.98	0	-0.89	1
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	-7.08E+6	M_{Ed} (Nm)	-1.104E+7	N_{Ed} (N)	-7.08E+6
N_{Rd} (N)	-4.626E+7	M_{Rd} (Nm)	-3.002E+7	M_{Ed} (Nm)	-1.104E+7
				M_{Rd} (Nm)	-3.132E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.153	M_{Ed}/M_{Rd}	0.368	M_{Ed}/M_{Rd}	0.353

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	-0.8	0	-1.8	0	0	0	-2.6	-1.9	0	-4.2	0	-8.7	0.465
σ_7	0	-12.1	-35	-30.8	-54.1	0	0	-42.9	-12.1	-36.2	-23.6	-133.5	-78.6	0.201
σ_6	0	-8.8	-29.2	-30.7	-53.8	0	0	-39.5	-12	-36	-13.7	-111.4	-65.2	0.167
σ_5	0	-0.5	0	-1.8	0	0	0	-2.3	-1.9	0	-1.8	0	-6	0.32
σ_4	-87.1	-7.5	-26.9	-30.6	-53.7	0	0	-125.2	-12	-36	-9.7	-102.6	-146.9	0.434
σ_3	-85.5	-7.2	-26.3	-30.6	-53.7	0	0	-123.3	-12	-36	-8.7	-100.4	-144	0.426

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	537 di 830

σ_2	0	0	0	-30.2	-52.4	0	0	-30.2	-11.9	-35.4	0	0	-42.2	0.125
σ_1	61.9	23.1	27.2	-29.1	-51	0	0	55.9	-11.5	-34.8	83.6	103.8	128.1	0.379
σ_0	64.3	23.6	28.1	-29	-51	0	0	58.8	-11.5	-34.8	85.1	107.1	132.5	0.392

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.465 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.61 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.31 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -8.74 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -6.02 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.096 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.921E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.231, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.143 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 3.781E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.4E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.609, \quad \lambda_w = 1.362, \quad \tau_{cr} = 110.5, \quad C = 1109.2 \\ M_{Ed} &= -1.104E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -2.061E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.536 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 7.8E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.921E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.019, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.019, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.353 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N033I T4N033I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	538 di 830

Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4119 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.526E+5	1.526E+5	1.526E+5	2.521E+5	9.345E+4
z _G (mm)	775.247	1417.146	1417.146	1417.146	1678.889	997.914
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.101E+11	1.101E+11	1.101E+11	1.373E+11	6.728E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-8.18E+7	-6.742E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-8.354E+7	-6.987E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.379E+8	2.379E+8	2.379E+8	6.828E+8	7.627E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	2.28E+8	2.28E+8	2.28E+8	6.211E+8	7.458E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.147E+8	2.147E+8	2.147E+8	5.469E+8	7.218E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.956E+8	1.956E+8	1.956E+8	4.561E+8	6.85E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.443E+8	1.443E+8	1.443E+8	2.74E+8	5.691E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.355E+8	1.355E+8	1.355E+8	2.492E+8	5.46E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.919E+7	3.919E+7	3.919E+7	4.652E+7	2.745E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.829E+7	5.829E+7	5.829E+7	7.354E+7	3.672E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.615E+7	5.615E+7	5.615E+7	7.314E+7	2.894E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	5E+7	5E+7	5E+7	7.039E+7	1.735E+7
n _e	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-4.02E+5	-2.42E+6	0E+00
2a	0E+00	-1.04E+5	-1.58E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-7.8E+3	-4.86E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-3.2E+3	-2.15E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-1.92E+5	-5.69E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-7.09E+5	-9.76E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1864.52	0.01	-0.79	1
Piattabanda superiore	15.75				1

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	539 di 830

Piattabanda inferiore	11.14				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-9.763E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-5.076E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.421E+7	M _{Ed} (Nm)	-9.763E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.568E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.139	M _{Ed} /M _{Rd}	0.285	M _{Ed} /M _{Rd}	0.274
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.7	0	-1.7	0	0	0	-2.4	-1.8	0	-3.7	0	-7.9	0.418
σ ₇	0	-11	-27.8	-28	-46.1	0	0	-39	-11.4	-30.9	-20.8	-100	-71.2	0.182
σ ₆	0	-8.1	-23.1	-27.9	-45.9	0	0	-36	-11.4	-30.9	-12.5	-83.1	-59.9	0.153
σ ₅	0	-0.4	0	-1.7	0	0	0	-2.1	-1.8	0	-1.7	0	-5.6	0.297
σ ₄	-61.9	-6.9	-21.2	-27.9	-45.9	0	0	-96.8	-11.4	-30.8	-9.2	-76.3	-117.3	0.347
σ ₃	-60.8	-6.7	-20.8	-27.9	-45.8	0	0	-95.4	-11.4	-30.8	-8.3	-74.6	-115.1	0.34
σ ₂	0	0	0	-27.7	-45.2	0	0	-27.7	-11.3	-30.6	0	0	-39	0.115
σ ₁	40.7	19.9	22.7	-27.1	-44.5	0	0	33.6	-11.1	-30.3	68.1	81.4	90.6	0.268
σ ₀	42.7	20.4	23.5	-27.1	-44.5	0	0	36	-11.1	-30.2	69.6	84.4	94.5	0.28

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.418 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.37 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.11 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -7.86 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -5.6 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.092 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 4.901E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.233, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.143$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.667E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.34E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.679, \quad \lambda_w = 1.223, \quad \tau_{cr} = 137.1, \quad C = 1124.6$$

$$M_{Ed} = -9.763E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -2.382E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.41$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd} = 8.643E+6 N**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	540 di 830

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.901E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.145, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.152, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.274$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{e,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N096M T4N096M

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.398E+5	1.398E+5	1.398E+5	2.393E+5	8.067E+4
z _G (mm)	806.991	1439.724	1439.724	1439.724	1706.057	970.597
J _y (mm ⁴)	4.053E+10	9.77E+10	9.77E+10	9.77E+10	1.223E+11	5.528E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.022E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-7.168E+7	-5.695E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.216E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-7.296E+7	-5.877E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.777E+7	2.219E+8	2.219E+8	2.219E+8	7.03E+8	6.078E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.708E+7	2.123E+8	2.123E+8	2.123E+8	6.305E+8	5.947E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.993E+8	1.993E+8	1.993E+8	5.46E+8	5.762E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.808E+8	1.808E+8	1.808E+8	4.464E+8	5.476E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.32E+8	1.32E+8	1.32E+8	2.58E+8	4.571E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.236E+8	1.236E+8	1.236E+8	2.334E+8	4.389E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.901E+7	3.419E+7	3.419E+7	3.419E+7	4.059E+7	2.293E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.444E+7	5.208E+7	5.208E+7	5.208E+7	6.587E+7	3.09E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.408E+7	5.033E+7	5.033E+7	5.033E+7	6.56E+7	2.345E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	541 di 830

$S_{y,4}$ (mm ³)	5.588E-9	4.448E+7	4.448E+7	4.448E+7	6.32E+7	1.15E+7
n_e	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	4.9E+3	-2.39E+6	0E+00
2a	0E+00	-4.1E+3	-1.36E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	1.18E+4	-1.35E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-1.39E+4	-4.84E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	-1.3E+3	-8.72E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1955.37	-0.04	-2.26	1
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	-8.718E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	2.782E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.002E+7	M _{Ed} (Nm)	-8.718E+6
				M _{Rd} (Nm)	-2.941E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.103	M _{Ed} /M _{Rd}	0.29	M _{Ed} /M _{Rd}	0.296

VERIFICA SODDISFATTA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	-0.7	0	0	0	0	0	-0.7	1.8	0	-3.3	0	-2.2	0.115
σ_7	0	-10.3	-29.8	0	0	0	0	-10.3	11.4	32.5	-18.7	-105.8	-17.6	0.045
σ_6	0	-7.5	-24.8	0	0	0	0	-7.5	11.6	32.9	-10.8	-88.3	-6.7	0.017
σ_5	0	-0.4	0	0	0	0	0	-0.4	1.9	0	-1.4	0	0	0.002
σ_4	-64.4	-6.4	-22.9	0	0	0	0	-70.8	11.7	33.1	-7.7	-81.3	-66.7	0.197
σ_3	-63.2	-6.1	-22.4	0	0	0	0	-69.3	11.7	33.2	-6.9	-79.6	-64.5	0.191
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	11.9	35.4	0	0	11.9	0.035
σ_1	45.8	19.6	23.1	0	0	0	0	65.4	13.8	37.7	66.3	82.3	145.4	0.43
σ_0	47.5	20	23.9	0	0	0	0	67.6	13.8	37.8	67.5	84.9	148.8	0.44

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	542 di 830

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.44 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.66 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.41 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.16 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.05 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.317 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.95E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.162, & \eta &= 1.2, & K \tau &= 6.196 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 3.797E+6 \text{ N}, & \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} &= 1.531E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.612, & \lambda_w &= 1.356, & \tau_{cr} &= 111.4, & C &= 1074.8 \\ M_{Ed} &= -8.718E+6 \text{ Nm}, & M_{f,Rd} &= -1.762E+7 \text{ Nm}, & M_{Ed} / M_{f,Rd} &= 0.495 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 7.8E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.95E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0, & (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0, & \eta_1 &= M_{Ed} / M_{Rd} = 0.296 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N098I T4N098I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	543 di 830

Pioli diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.556E+5	1.556E+5	1.556E+5	2.551E+5	9.645E+4
Z _G (mm)	816.585	1426.266	1426.266	1426.266	1681.372	1025.661
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.108E+11	1.108E+11	1.108E+11	1.375E+11	6.959E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-8.175E+7	-6.785E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-8.349E+7	-7.025E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.441E+8	2.441E+8	2.441E+8	6.92E+8	8.145E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.338E+8	2.338E+8	2.338E+8	6.287E+8	7.959E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.199E+8	2.199E+8	2.199E+8	5.529E+8	7.695E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2E+8	2E+8	2E+8	4.603E+8	7.292E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.47E+8	1.47E+8	1.47E+8	2.757E+8	6.029E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.378E+8	1.378E+8	1.378E+8	2.506E+8	5.778E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.945E+7	3.945E+7	3.945E+7	4.659E+7	2.823E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.88E+7	5.88E+7	5.88E+7	7.369E+7	3.804E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.674E+7	5.674E+7	5.674E+7	7.33E+7	3.074E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	4.932E+7	4.932E+7	4.932E+7	6.996E+7	1.691E+7
n _e	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmin)

Sollecitazioni (Comb. Mmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-2.57E+5	-1.83E+6	0E+00
2a	0E+00	-4.35E+4	-1.35E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	1.17E+4	-1.88E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-2.02E+5	-4.57E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	-4.91E+5	-7.94E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1899.86	-0.01	-2.73	1
Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	544 di 830

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	-7.944E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	3.344E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.421E+7	M _{Ed} (Nm)	-7.944E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.36E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.085	M _{Ed} /M _{Rd}	0.232	M _{Ed} /M _{Rd}	0.236
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	-0.6	0	0	0	0	0	-0.6	1.7	0	-2.9	0	-1.8	0.098
σ ₇	0	-9.2	-22.4	0	0	0	0	-9.2	10.5	26.5	-16.6	-75.8	-15.3	0.039
σ ₆	0	-6.8	-18.5	0	0	0	0	-6.8	10.8	27	-9.9	-62.7	-5.9	0.015
σ ₅	0	-0.4	0	0	0	0	0	-0.4	1.7	0	-1.3	0	0	0.003
σ ₄	-41.8	-5.8	-17	0	0	0	0	-47.6	10.9	27.3	-7.3	-57.4	-44	0.13
σ ₃	-41	-5.5	-16.6	0	0	0	0	-46.6	10.9	27.3	-6.6	-56.1	-42.3	0.125
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	11.2	29.6	0	0	11.2	0.033
σ ₁	30.2	17	19.2	0	0	0	0	47.1	13.4	32.3	54.7	65.1	115.3	0.341
σ ₀	31.5	17.4	19.9	0	0	0	0	48.9	13.5	32.4	55.9	67.4	118.3	0.35

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.35 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.59 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.37 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.83 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.05 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.297 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 4.932E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.168, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.191$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.685E+6 \text{ N,} \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.469E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.681, \quad \lambda_w = 1.218, \quad \tau_{cr} = 138.2, \quad C = 1092.1$$

$$M_{Ed} = -7.944E+6 \text{ Nm,} \quad M_{f,Rd} = -2.07E+7 \text{ Nm,} \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.384$$

Resistenza plastica: **V_{p1,Rd} = 8.643E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd} = min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.932E+6 N**

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	545 di 830

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.099, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{d,w,Rd} = 0.105, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.236$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N001M T4N001M

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	900x25 mm
Anima	16x1855 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3150x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.518E+4	1.315E+5	1.315E+5	1.315E+5	2.265E+5	7.508E+4
Z _G (mm)	814.996	1452.952	1452.952	1452.952	1715.999	981.74
J _y (mm ⁴)	3.859E+10	9.171E+10	9.171E+10	9.171E+10	1.141E+11	5.243E+10
W _{y,0} (mm ³)	-4.735E+7	-6.312E+7	-6.312E+7	-6.312E+7	-6.65E+7	-5.341E+7
W _{y,1} (mm ³)	-4.884E+7	-6.423E+7	-6.423E+7	-6.423E+7	-6.748E+7	-5.481E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.623E+7	2.148E+8	2.148E+8	2.148E+8	6.958E+8	5.837E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.556E+7	2.051E+8	2.051E+8	2.051E+8	6.202E+8	5.71E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.922E+8	1.922E+8	1.922E+8	5.332E+8	5.53E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.74E+8	1.74E+8	1.74E+8	4.322E+8	5.253E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.261E+8	1.261E+8	1.261E+8	2.459E+8	4.376E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.18E+8	1.18E+8	1.18E+8	2.22E+8	4.201E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.806E+7	3.241E+7	3.241E+7	3.241E+7	3.833E+7	2.181E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.305E+7	4.872E+7	4.872E+7	4.872E+7	6.12E+7	2.913E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.398E+7	4.726E+7	4.726E+7	4.726E+7	6.099E+7	2.268E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	4.158E+7	4.158E+7	4.158E+7	5.873E+7	1.087E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	546 di 830

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	4.01E+5	-7.87E+5	0E+00
2a	0E+00	1.41E+5	-2.53E+5	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	6.85E+4	1.63E+6	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-9.22E+4	1.48E+5	0E+00
Totale	2.86E+6	5.19E+5	7.36E+5	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.94	749.57	0.39	1.61	4
Piattabanda superiore	15.85				1
Piattabanda inferiore	17.68				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	7.356E+5	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	2.591E+7	M _{Rd} (Nm)	2.027E+7	M _{Ed} (Nm)	7.356E+5
				M _{Rd} (Nm)	1.789E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.11	M _{Ed} /M _{Rd}	0.036	M _{Ed} /M _{Rd}	0.041

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.1	0	0	0	0	0	-0.1	3.2	0	0.1	0	0	0
σ ₇	0	-2	-5.8	0	0	0	0	-2	19.2	75.2	0.6	3.4	72.8	0.186
σ ₆	0	-1.5	-4.8	0	0	0	0	-1.5	16.4	69	0.3	2.8	67	0.171
σ ₅	0	-0.1	0	0	0	0	0	-0.1	2.5	0	0	0	0	0
σ ₄	-22.1	-1.2	-4.4	0	0	0	0	-23.4	15.2	66.5	0.2	2.6	42.6	0.126
σ ₃	-21.7	-1.2	-4.3	0	0	0	0	-22.9	14.9	65.9	0.2	2.5	42.4	0.125
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	12.6	38	0	0	38	0.113
σ ₁	16.1	3.9	4.6	0	0	0	0	20	-11.5	8.4	-2.2	-2.7	26.4	0.078
σ ₀	16.6	4	4.7	0	0	0	0	20.6	-11.9	7.6	-2.2	-2.8	26.2	0.077

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.186 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	547 di 830

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.13 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.08 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.17 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.48 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	450	25	1.188	0.709	7971.4	1	7971.4
Piattabanda inferiore DX	450	25	1.188	0.709	7971.4	1	7971.4

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1855
σ_{cr0E} (N/mm ²)	14.14
σ_{sup} (N/mm ²)	41.21
σ_{inf} (N/mm ²)	33.22
Ψ	1.24
K_σ	1E+50
λ_p	0
b _c (mm)	0
b _{c sup} (mm)	0
b _{c sup} (mm)	0
ϕ_{loc}	1
b _{ceff} (mm)	0
b _{ceff sup} (mm)	0
b _{ceff sup} (mm)	0
ϕ_{foro} (mm)	0

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	0E+00	25	0E+00
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	0E+00	25	0E+00
A _{c tot}	0E+00	0	0E+00
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	0E+00	25	0E+00
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	0E+00	25	0E+00

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	548 di 830

$A_{c,eff,tot}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	1E+300	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	10.136
λ_p	0	λ_c	1
ρ_p	1	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	0E+00	25	0E+00
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	0E+00	25	0E+00
Totale	0E+00	0	0E+00

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	0E+00	0	0E+00
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-6.557E+3	12.5	-3.415E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	5.862E+4	1.249E+5	2.2E+5	1.249E+5	2.2E+5	6.852E+4
z _G (mm)	904.76	1528.554	1766.782	1528.554	1766.782	1074.497
Δz_{Geff} (mm)	-89.76	-75.6	-50.78	-75.6	-50.78	-92.76
J _{y,eff} (mm ⁴)	3.389E+10	7.739E+10	9.452E+10	7.739E+10	9.452E+10	4.568E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-3.746E+7	-5.063E+7	-5.35E+7	-5.063E+7	-5.35E+7	-4.252E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-3.852E+7	-5.147E+7	-5.426E+7	-5.147E+7	-5.426E+7	-4.353E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	3.475E+7	2.202E+8	8.348E+8	2.202E+8	8.348E+8	5.672E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	3.405E+7	2.083E+8	7.095E+8	2.083E+8	7.095E+8	5.534E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	1.928E+8	5.791E+8	1.928E+8	5.791E+8	5.34E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	1.714E+8	4.433E+8	1.714E+8	4.433E+8	5.045E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.188E+8	2.287E+8	1.188E+8	2.287E+8	4.132E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.103E+8	2.04E+8	1.103E+8	2.04E+8	3.954E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	1.423E+7	2.417E+7	2.797E+7	2.417E+7	2.797E+7	1.693E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.042E+7	4.226E+7	5.224E+7	4.226E+7	5.224E+7	2.574E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.281E+7	4.127E+7	5.214E+7	4.127E+7	5.214E+7	2.055E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.111E-291	3.657E+7	5.053E+7	3.657E+7	5.053E+7	9.95E+6

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	549 di 830

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-2.649E+5	0E+00
$\Delta M_{non\ fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-1.45E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	-0.1	0	0	0	0	0	-0.1	3.2	0	0.1	0	0	0
σ_7	0	-2.1	-6.1	0	0	0	0	-2.1	19.5	74.6	0.6	3.6	72.1	0.184
σ_6	0	-1.5	-5	0	0	0	0	-1.5	16.3	68.7	0.3	2.9	66.6	0.17
σ_5	0	-0.1	0	0	0	0	0	-0.1	2.5	0	0	0	0	0
σ_4	-23.1	-1.2	-4.6	0	0	0	0	-24.3	15.1	66.3	0.2	2.7	41.3	0.122
σ_3	-22.6	-1.1	-4.5	0	0	0	0	-23.8	14.8	65.7	0.2	2.6	41.2	0.122
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	13	41.7	0	0	41.7	0.123
σ_1	20.4	4.9	5.8	0	0	0	0	25.3	-14.3	10.4	-2.7	-3.4	33.2	0.098
σ_0	21	5	5.9	0	0	0	0	26	-14.7	9.6	-2.8	-3.5	33.1	0.098

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.184 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.14 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.08 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.22 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.45 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 115.938 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.834 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.151E+6$ N

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.022, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.319 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 3.029E+6 \text{ N,} \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.214E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.548, \quad \lambda_w = 1.515, \quad \tau_{cr} = 89.3, \quad C = 998.8 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 2.286E+6 \text{ Nm,} \quad M_{f,Rd} = 1.142E+7 \text{ Nm,} \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.2 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 6.952E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.151E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.165, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.171, \quad \eta_i = \max(\eta_i) = 0.184 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	550 di 830

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_D < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N019M T4N019M

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4003 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.398E+5	1.398E+5	1.398E+5	2.393E+5	8.067E+4
z _G (mm)	806.991	1439.724	1439.724	1439.724	1706.057	970.597
J _y (mm ⁴)	4.053E+10	9.77E+10	9.77E+10	9.77E+10	1.223E+11	5.528E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.022E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-7.168E+7	-5.695E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.216E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-7.296E+7	-5.877E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.777E+7	2.219E+8	2.219E+8	2.219E+8	7.03E+8	6.078E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.708E+7	2.123E+8	2.123E+8	2.123E+8	6.305E+8	5.947E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.993E+8	1.993E+8	1.993E+8	5.46E+8	5.762E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.808E+8	1.808E+8	1.808E+8	4.464E+8	5.476E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.32E+8	1.32E+8	1.32E+8	2.58E+8	4.571E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.236E+8	1.236E+8	1.236E+8	2.334E+8	4.389E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.901E+7	3.419E+7	3.419E+7	3.419E+7	4.059E+7	2.293E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.444E+7	5.208E+7	5.208E+7	5.208E+7	6.587E+7	3.09E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.408E+7	5.033E+7	5.033E+7	5.033E+7	6.56E+7	2.345E+7
S _{y,4} (mm ³)	5.588E-9	4.448E+7	4.448E+7	4.448E+7	6.32E+7	1.15E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-1.52E+5	-1.46E+6	0E+00

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	551 di 830

2a	0E+00	-1.29E+5	-4.61E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	2.61E+4	2.08E+5	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	1.17E+4	9.87E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-8.53E+4	1.78E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-3.29E+5	1.62E+5	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1564.44	0.83	0.46	4
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	1.621E+5	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.626E+7	M _{Rd} (Nm)	2.15E+7	M _{Ed} (Nm)	1.621E+5
				M _{Rd} (Nm)	2.457E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.153	M _{Ed} /M _{Rd}	0.008	M _{Ed} /M _{Rd}	0.007

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.2	0	-1.7	0	0	0	-1.9	-1.8	0	1.2	0	-2.5	0.136
σ ₇	0	-3.5	-10.1	-28.6	-47.8	0	0	-32.1	-11.6	-33.2	6.9	38.9	-36.8	0.094
σ ₆	0	-2.6	-8.4	-29.1	-48.6	0	0	-31.6	-11.7	-33.6	4	32.5	-39.3	0.101
σ ₅	0	-0.1	0	-1.7	0	0	0	-1.9	-1.9	0	0.5	0	-3.2	0.172
σ ₄	-39.4	-2.2	-7.8	-29.2	-48.9	0	0	-70.9	-11.8	-33.7	2.8	29.9	-79.8	0.236
σ ₃	-38.7	-2.1	-7.6	-29.3	-48.9	0	0	-70.1	-11.8	-33.8	2.5	29.3	-79.4	0.235
σ ₂	0	0	0	-30.2	-52.4	0	0	-30.2	-11.9	-35.4	0	0	-42.2	0.125
σ ₁	28	6.7	7.8	-33.2	-55.9	0	0	1.5	-13.3	-37.1	-24.4	-30.3	-36.2	0.107
σ ₀	29.1	6.8	8.1	-33.3	-56	0	0	2.6	-13.3	-37.1	-24.8	-31.2	-35.5	0.105

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.236 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.93 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.88 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.55 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.24 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	552 di 830

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	400	30	0.88	0.894	10723.4	1	10723.4
Piattabanda inferiore DX	400	30	0.88	0.894	10723.4	1	10723.4

Instabilità locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

Anima	
b (mm)	1850
σ_{cr0E} (N/mm ²)	17.99
σ_{sup} (N/mm ²)	-89.67
σ_{inf} (N/mm ²)	-56.67
Ψ	0.63
K_σ	4.88
λ_p	2.01
b_c (mm)	1850
$b_{c, sup}$ (mm)	847.05
$b_{c, sup}$ (mm)	1002.95
ϕ_{loc}	0.45
b_{ceff} (mm)	828.19
$b_{ceff, sup}$ (mm)	379.2
$b_{ceff, sup}$ (mm)	448.99
ϕ_{foro} (mm)	1021.81

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge, sup}$	1.525E+4	1456.5	9.116E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge, inf}$	1.805E+4	531.5	1.513E+9
$A_{c, tot}$	3.33E+4	955	9.497E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilità locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, eff, Edge, sup}$	6.826E+3	1690.4	8.179E+7
$A_{c, eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, Edge, inf}$	8.082E+3	254.5	1.358E+8
$A_{c, eff, tot}$	1.491E+4	911.9	7.847E+9
$A_{c, eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilità globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra	Colonna
$\sigma_{cr, p}$ (p)	87.69	$\sigma_{cr, c}$ (c)
		1

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	553 di 830

$\beta_{ac}(p)$		$\beta_{ac}(c)$	9.618
λ_p	2.012	λ_c	0.448
ρ_p	0.448	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	$A (mm^2)$	$z_G (mm)$	$J_y (mm^4)$
Edge sup	6.826E+3	1690.4	8.179E+7
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.082E+3	254.5	1.358E+8
Totale	1.491E+4	911.9	7.847E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	$\Delta A (mm^2)$	$z_G (mm)$	$\Delta J_y (mm^4)$
Anima	-1.839E+4	989.9	-1.6E+9
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.553E+3	15	-1.915E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	4.935E+4	1.188E+5	2.184E+5	1.188E+5	2.184E+5	5.972E+4
Z _G (mm)	779.8	1539.964	1786.147	1539.964	1786.147	1005.506
$\Delta z_{Geff} (mm)$	27.19	-100.24	-80.09	-100.24	-80.09	-34.91
J _{y,eff} (mm ⁴)	3.668E+10	8.6E+10	1.025E+11	8.6E+10	1.025E+11	5.126E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-4.703E+7	-5.585E+7	-5.741E+7	-5.585E+7	-5.741E+7	-5.098E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-4.892E+7	-5.696E+7	-5.839E+7	-5.696E+7	-5.839E+7	-5.255E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	3.334E+7	2.529E+8	1.093E+9	2.529E+8	1.093E+9	5.862E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	3.274E+7	2.389E+8	9.007E+8	2.389E+8	9.007E+8	5.731E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	2.205E+8	7.129E+8	2.205E+8	7.129E+8	5.545E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	1.954E+8	5.29E+8	1.954E+8	5.29E+8	5.261E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.344E+8	2.604E+8	1.344E+8	2.604E+8	4.365E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.246E+8	2.31E+8	1.246E+8	2.31E+8	4.187E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	1.64E+7	3.271E+7	3.799E+7	3.271E+7	3.799E+7	2.124E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.533E+7	4.311E+7	5.11E+7	4.311E+7	5.11E+7	2.952E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.443E+7	4.207E+7	5.102E+7	4.207E+7	5.102E+7	2.264E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.287E-291	3.752E+7	4.967E+7	3.752E+7	4.967E+7	1.114E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	30.67
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata} (kNm)$	0E+00	0E+00	1.475E+5	0E+00	9.97E+4	0E+00
$\Delta M_{Non fessurata} (kNm)$	0E+00	0E+00	4.234E+5	0E+00	2.287E+5	0E+00

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	554 di 830

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	-0.2	0	-1.8	0	0	0	-2	-1.9	0	1.2	0	-2.7	0.142
σ_7	0	-3.4	-10.6	-30.8	-62.6	0	0	-34.3	-11.8	-43.3	6.8	40.8	-39.3	0.1
σ_6	0	-2.4	-8.8	-32.3	-64	0	0	-34.7	-12.5	-44.1	3.4	33.8	-43.8	0.112
σ_5	0	-0.1	0	-2	0	0	0	-2.1	-2	0	0.4	0	-3.7	0.197
σ_4	-44.7	-1.9	-8	-32.9	-64.5	0	0	-79.5	-12.7	-44.4	2	31.1	-90.3	0.267
σ_3	-43.9	-1.8	-7.9	-33.1	-64.7	0	0	-78.8	-12.8	-44.4	1.6	30.4	-89.9	0.266
σ_2	0	0	0	-35.5	-70.7	0	0	-35.5	-13.1	-47.8	0	0	-48.6	0.144
σ_1	29.9	8.1	8.8	-46.6	-77.5	0	0	-8.6	-18.7	-51.6	-30.5	-33.9	-57.8	0.171
σ_0	31.1	8.3	9	-46.9	-77.7	0	0	-7.5	-18.8	-51.7	-31	-34.9	-57.3	0.169

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.267 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.04 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.08 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.68 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.7 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.312 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.796E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.164, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.194$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 3.796E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 0E+00 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.612, \quad \lambda_w = 1.357, \quad \tau_{cr} = 111.4, \quad C = 1075.6$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = -8.129E+7 \text{ Nm}, \quad M_{e,Rd} = 1.469E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{e,Rd} = -5.532$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 7.8E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.796E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.087, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.087, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.267$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{e,Rd} > 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N022F T4N022F

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	555 di 830

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4033 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.526E+5	1.526E+5	1.526E+5	2.521E+5	9.345E+4
Z _G (mm)	775.247	1417.146	1417.146	1417.146	1678.889	997.914
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.101E+11	1.101E+11	1.101E+11	1.373E+11	6.728E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-8.18E+7	-6.742E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-8.354E+7	-6.987E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.379E+8	2.379E+8	2.379E+8	6.828E+8	7.627E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	2.28E+8	2.28E+8	2.28E+8	6.211E+8	7.458E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.147E+8	2.147E+8	2.147E+8	5.469E+8	7.218E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.956E+8	1.956E+8	1.956E+8	4.561E+8	6.85E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.443E+8	1.443E+8	1.443E+8	2.74E+8	5.691E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.355E+8	1.355E+8	1.355E+8	2.492E+8	5.46E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.919E+7	3.919E+7	3.919E+7	4.652E+7	2.745E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.829E+7	5.829E+7	5.829E+7	7.354E+7	3.672E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.615E+7	5.615E+7	5.615E+7	7.314E+7	2.894E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	5E+7	5E+7	5E+7	7.039E+7	1.735E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-8.01E+5	2.79E+6	0E+00
2a	0E+00	-4.42E+5	1.83E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-1.16E+4	1.49E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	556 di 830

3b	0E+00	-1.31E+5	2.75E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	-1.39E+6	7.39E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	821.27	0.43	-1.96	3
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	7.388E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	3.242E+7	M _{Rd} (Nm)	2.575E+7	M _{Ed} (Nm)	7.388E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.36E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.088	M _{Ed} /M _{Rd}	0.287	M _{Ed} /M _{Rd}	0.313

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.8	0	0	0	0	0	0	1.8	0	1.8	0	0	0
σ ₇	0	12.7	32.2	0	0	0	0	32.2	11.4	30.8	10	48.2	111.3	0.284
σ ₆	0	9.4	26.7	0	0	0	0	26.7	11.4	30.8	6	40.1	97.6	0.249
σ ₅	0	0.5	0	0	0	0	0	0	1.8	0	0.8	0	0	0
σ ₄	71.6	8	24.6	0	0	0	0	96.1	11.4	30.8	4.4	36.8	163.7	0.484
σ ₃	70.3	7.7	24	0	0	0	0	94.3	11.4	30.8	4	36	161.1	0.476
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	11.3	30.6	0	0	30.6	0.09
σ ₁	-47.1	-23	-26.2	0	0	0	0	-73.3	11.2	30.3	-32.9	-39.3	-82.3	0.243
σ ₀	-49.3	-23.6	-27.2	0	0	0	0	-76.5	11.1	30.3	-33.6	-40.7	-86.9	0.257

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.484 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.81 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.51 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.4 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.13 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.239 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	557 di 830

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.806E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 2.186, \quad \eta = 1.2, \quad K_t = 6.177$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.68E+6 \text{ N, } \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.254E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.681, \quad \lambda_{tw} = 1.219, \quad \tau_{cr} = 137.9, \quad C = 1101.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.221E+7 \text{ Nm, } M_{f,Rd} = 1.627E+7 \text{ Nm, } M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.751$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.806E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.288, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.296, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.484$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N038I T4N038I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x30 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1830 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4165 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.079E+5	1.878E+5	1.878E+5	1.878E+5	2.873E+5	1.287E+5
z _G (mm)	815.267	1353.057	1353.057	1353.057	1604.936	1019.097
J _y (mm ⁴)	6.588E+10	1.399E+11	1.399E+11	1.399E+11	1.751E+11	9.391E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.081E+7	-1.034E+8	-1.034E+8	-1.034E+8	-1.091E+8	-9.215E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.498E+7	-1.066E+8	-1.066E+8	-1.066E+8	-1.119E+8	-9.592E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	559 di 830

σ_8	0	1.7	0	-1.3	0	0	0	0	-1.6	0	3	0	0	0
σ_7	0	27.5	57.6	-22.2	-32.3	0	0	25.3	-9.9	-22	17.5	65.7	69.1	0.177
σ_6	0	20.9	47.7	-22.3	-32.4	0	0	15.3	-9.9	-22	11.4	54.4	47.7	0.122
σ_5	0	1.1	0	-1.3	0	0	0	0	-1.6	0	1.6	0	0	0
σ_4	143.8	18.2	43.7	-22.3	-32.4	0	0	155.1	-9.9	-22	9	49.9	182.9	0.541
σ_3	139.8	17.2	42.2	-22.3	-32.4	0	0	149.6	-9.9	-22	8.1	48.2	175.8	0.52
σ_2	0	0	0	-22.5	-32.8	0	0	-32.8	-9.9	-22.2	0	0	-55	0.163
σ_1	-102.8	-43.7	-48.6	-22.9	-33.3	0	0	-184.7	-10.1	-22.4	-47.5	-55.4	-262.5	0.776
σ_0	-108.1	-45.1	-50.6	-22.9	-33.3	0	0	-192	-10.1	-22.4	-48.8	-57.7	-272.1	0.805

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.805 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.42 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.18 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.88 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -0.19 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	30	---	---	---	1	12000
Piattabanda superiore DX	400	30	---	---	---	1	12000
Piattabanda inferiore SX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6
Piattabanda inferiore DX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

Anima	
b (mm)	1830
σ_{cr0E} (N/mm ²)	32.68
σ_{sup} (N/mm ²)	177.29
σ_{inf} (N/mm ²)	-275.69
ψ	-0.64
K σ	15.9
λ_p	0.83
b _c (mm)	1113.75
b _{c sup} (mm)	668.25
b _{c sup} (mm)	445.5
ϕ_{loc}	1
b _{ceff} (mm)	1113.75
b _{ceff sup} (mm)	668.25
b _{ceff sup} (mm)	445.5
ϕ_{foro} (mm)	0

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.604E+4	819.6	5.968E+8

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	560 di 830

A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.069E+4	262.8	1.768E+8
A _{c tot}	2.673E+4	596.9	2.763E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilità locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.604E+4	819.6	5.968E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	1.069E+4	262.8	1.768E+8
A _{c,eff tot}	2.673E+4	596.9	2.763E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilità globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
σ _{cr,p} (p)	519.6	σ _{cr,c} (c)	1
β _{ac} (p)	1	β _{ac} (c)	7.505
λ _p	0.827	λ _c	1
ρ _p	1	χ _c	

Anima depurata per instabilità locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.604E+4	819.6	5.968E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	1.069E+4	262.8	1.768E+8
Totale	2.673E+4	596.9	2.763E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	0E+00	0	0E+00
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.563E+3	20	-3.417E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.054E+5	1.852E+5	2.847E+5	1.852E+5	2.847E+5	1.261E+5
z _G (mm)	834.612	1371.505	1619.201	1371.505	1619.201	1039.403
Δ z _{Geff} (mm)	-19.35	-18.45	-14.27	-18.45	-14.27	-20.31
J _{y,eff} (mm ⁴)	6.422E+10	1.353E+11	1.686E+11	1.353E+11	1.686E+11	9.13E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-7.695E+7	-9.867E+7	-1.041E+8	-9.867E+7	-1.041E+8	-8.784E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-8.082E+7	-1.016E+8	-1.067E+8	-1.016E+8	-1.067E+8	-9.136E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	6.203E+7	2.715E+8	6.721E+8	2.715E+8	6.721E+8	1.099E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	6.028E+7	2.56E+8	6.003E+8	2.56E+8	6.003E+8	1.061E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	2.423E+8	5.424E+8	2.423E+8	5.424E+8	1.025E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	2.224E+8	4.672E+8	2.224E+8	4.672E+8	9.707E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.674E+8	3.006E+8	1.674E+8	3.006E+8	8.005E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.576E+8	2.76E+8	1.576E+8	2.76E+8	7.669E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	561 di 830

$S_{y,1eff}$ (mm ³)	3.05E+7	5.06E+7	5.987E+7	5.06E+7	5.987E+7	3.816E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	3.807E+7	7.187E+7	8.98E+7	7.187E+7	8.98E+7	5.015E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	2.521E+7	6.889E+7	8.904E+7	6.889E+7	8.904E+7	4.187E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.233E-291	5.657E+7	8.266E+7	5.657E+7	8.266E+7	2.158E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	8.578E+4	0E+00	5.8E+4	0E+00
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	7.792E+4	0E+00	4.074E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.8	0	-1.3	0	0	0	0	-1.6	0	3.1	0	0	0
σ_7	0	27.9	58.2	-22.1	-31.9	0	0	26.4	-9.8	-21.7	17.7	66.4	71.1	0.182
σ_6	0	21	48	-22.3	-32.2	0	0	15.9	-9.9	-21.9	11.4	54.8	48.8	0.125
σ_5	0	1.1	0	-1.3	0	0	0	0	-1.6	0	1.6	0	0	0
σ_4	144.9	18.2	43.9	-22.3	-32.3	0	0	156.5	-9.9	-21.9	8.9	50.1	184.7	0.546
σ_3	140.8	17.2	42.4	-22.4	-32.3	0	0	150.9	-9.9	-22	7.9	48.4	177.3	0.524
σ_2	0	0	0	-22.8	-33.5	0	0	-33.5	-10	-22.7	0	0	-56.1	0.166
σ_1	-108	-45.9	-51	-24	-34.9	0	0	-194	-10.6	-23.5	-49.8	-58.2	-275.7	0.815
σ_0	-113.5	-47.2	-53.1	-24.1	-35	0	0	-201.5	-10.6	-23.5	-51.1	-60.5	-285.6	0.845

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.845 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.45 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.18 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.97 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -0.2 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 76.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 51.964 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 6.704E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 2.276, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.112$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 6.704E+6 \text{ N,} \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 0E+00 \text{ N}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	562 di 830

$$\chi_w = 0.819, \quad \lambda_w = 1.013, \quad \tau_{cr} = 199.7, \quad C = 1173.9$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 2.509E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 2.488E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 1.008$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 1.029E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.704E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.433, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{b,Rd} = 0.433, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.845$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} > 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N048F T4N048F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidimenti verticali

Interasse	4129 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.526E+5	1.526E+5	1.526E+5	2.521E+5	9.345E+4
Z _G (mm)	775.247	1417.146	1417.146	1417.146	1678.889	997.914
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.101E+11	1.101E+11	1.101E+11	1.373E+11	6.728E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-8.18E+7	-6.742E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-8.354E+7	-6.987E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.379E+8	2.379E+8	2.379E+8	6.828E+8	7.627E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	2.28E+8	2.28E+8	2.28E+8	6.211E+8	7.458E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.147E+8	2.147E+8	2.147E+8	5.469E+8	7.218E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.956E+8	1.956E+8	1.956E+8	4.561E+8	6.85E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.443E+8	1.443E+8	1.443E+8	2.74E+8	5.691E+7

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	563 di 830

$W_{y,8}$ (mm ³)	1E+300	1.355E+8	1.355E+8	1.355E+8	2.492E+8	5.46E+7
$S_{y,1}$ (mm ³)	2.122E+7	3.919E+7	3.919E+7	3.919E+7	4.652E+7	2.745E+7
$S_{y,2}$ (mm ³)	2.67E+7	5.829E+7	5.829E+7	5.829E+7	7.354E+7	3.672E+7
$S_{y,3}$ (mm ³)	1.449E+7	5.615E+7	5.615E+7	5.615E+7	7.314E+7	2.894E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	1.863E-9	5E+7	5E+7	5E+7	7.039E+7	1.735E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-1E+6	3.13E+6	0E+00
2a	0E+00	-5.21E+5	1.94E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	0E+00	3E+2	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-9.93E+4	2.79E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	-1.62E+6	7.86E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	821.27	0.43	-1.91	3
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	7.859E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	3.242E+7	M _{Rd} (Nm)	2.575E+7	M _{Ed} (Nm)	7.859E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.36E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.088	M _{Ed} /M _{Rd}	0.305	M _{Ed} /M _{Rd}	0.333

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.9	0	0	0	0	0	0	1.8	0	1.8	0	0	0
σ_7	0	13.4	34.1	0	0	0	0	34.1	11.3	30.6	10.2	49	113.7	0.291
σ_6	0	9.9	28.3	0	0	0	0	28.3	11.3	30.6	6.1	40.7	99.6	0.255
σ_5	0	0.5	0	0	0	0	0	0	1.8	0	0.8	0	0	0
σ_4	80.1	8.5	26	0	0	0	0	106.1	11.3	30.6	4.5	37.4	174.1	0.515

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	564 di 830

σ_3	78.7	8.2	25.4	0	0	0	0	104.1	11.3	30.6	4.1	36.6	171.2	0.507
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	11.3	30.6	0	0	30.6	0.09
σ_1	-52.7	-24.3	-27.8	0	0	0	0	-80.5	11.3	30.6	-33.4	-39.9	-89.9	0.266
σ_0	-55.2	-25	-28.8	0	0	0	0	-84	11.3	30.6	-34.1	-41.4	-94.8	0.28

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.515 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.85 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.54 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.47 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.17 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.076 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.767E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.238, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.139$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.666E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.019E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.679, \quad \lambda_w = 1.223, \quad \tau_{cr} = 137.1, \quad C = 1127.3$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.298E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.627E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.798$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.767E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.34, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.348, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.515$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N053I T4N053I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	565 di 830

Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4153 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.526E+5	1.526E+5	1.526E+5	2.521E+5	9.345E+4
z _G (mm)	775.247	1417.146	1417.146	1417.146	1678.889	997.914
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.101E+11	1.101E+11	1.101E+11	1.373E+11	6.728E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-8.18E+7	-6.742E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-8.354E+7	-6.987E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.379E+8	2.379E+8	2.379E+8	6.828E+8	7.627E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	2.28E+8	2.28E+8	2.28E+8	6.211E+8	7.458E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.147E+8	2.147E+8	2.147E+8	5.469E+8	7.218E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.956E+8	1.956E+8	1.956E+8	4.561E+8	6.85E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.443E+8	1.443E+8	1.443E+8	2.74E+8	5.691E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.355E+8	1.355E+8	1.355E+8	2.492E+8	5.46E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.919E+7	3.919E+7	3.919E+7	4.652E+7	2.745E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.829E+7	5.829E+7	5.829E+7	7.354E+7	3.672E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.615E+7	5.615E+7	5.615E+7	7.314E+7	2.894E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	5E+7	5E+7	5E+7	7.039E+7	1.735E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	1E+6	3.12E+6	0E+00
2a	0E+00	5.21E+5	1.94E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Isc	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	0E+00	4E+3	0E+00
Term.Isc	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	9.67E+4	2.77E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	1.62E+6	7.82E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	821.27	0.43	-1.91	3

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	566 di 830

Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					3
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	7.823E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	3.242E+7	M _{Rd} (Nm)	2.575E+7	M _{Ed} (Nm)	7.823E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.36E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.088	M _{Ed} /M _{Rd}	0.304	M _{Ed} /M _{Rd}	0.331
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.9	0	0	0	0	0	0	1.8	0	1.8	0	0	0
σ ₇	0	13.4	34	0	0	0	0	34	11.3	30.6	10.1	48.6	113.3	0.289
σ ₆	0	9.9	28.3	0	0	0	0	28.3	11.3	30.6	6.1	40.4	99.3	0.254
σ ₅	0	0.5	0	0	0	0	0	0	1.8	0	0.8	0	0	0
σ ₄	79.8	8.5	26	0	0	0	0	105.7	11.3	30.6	4.5	37.1	173.4	0.513
σ ₃	78.3	8.1	25.4	0	0	0	0	103.7	11.3	30.6	4.1	36.3	170.6	0.505
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	11.3	30.6	0	0	30.6	0.09
σ ₁	-52.5	-24.3	-27.7	0	0	0	0	-80.2	11.3	30.5	-33.1	-39.6	-89.3	0.264
σ ₀	-55	-24.9	-28.7	0	0	0	0	-83.7	11.3	30.5	-33.8	-41.1	-94.2	0.279

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.513 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.85 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.54 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.45 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.17 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.037 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 4.765E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.251, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.129$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.662E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.026E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.678, \quad \lambda_w = 1.224, \quad \tau_{cr} = 136.8, \quad C = 1133.9$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 1.294E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.627E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.795$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	567 di 830

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.765E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.341, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{b,Rd} = 0.348, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.513$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{e,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N069I T4N069I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4134 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	--

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.398E+5	1.398E+5	1.398E+5	2.393E+5	8.067E+4
z _G (mm)	806.991	1439.724	1439.724	1439.724	1706.057	970.597
J _y (mm ⁴)	4.053E+10	9.77E+10	9.77E+10	9.77E+10	1.223E+11	5.528E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.022E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-7.168E+7	-5.695E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.216E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-7.296E+7	-5.877E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.777E+7	2.219E+8	2.219E+8	2.219E+8	7.03E+8	6.078E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.708E+7	2.123E+8	2.123E+8	2.123E+8	6.305E+8	5.947E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.993E+8	1.993E+8	1.993E+8	5.46E+8	5.762E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.808E+8	1.808E+8	1.808E+8	4.464E+8	5.476E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.32E+8	1.32E+8	1.32E+8	2.58E+8	4.571E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.236E+8	1.236E+8	1.236E+8	2.334E+8	4.389E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.901E+7	3.419E+7	3.419E+7	3.419E+7	4.059E+7	2.293E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.444E+7	5.208E+7	5.208E+7	5.208E+7	6.587E+7	3.09E+7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	568 di 830

$S_{y,3}$ (mm ³)	1.408E+7	5.033E+7	5.033E+7	5.033E+7	6.56E+7	2.345E+7
$S_{y,4}$ (mm ³)	5.588E-9	4.448E+7	4.448E+7	4.448E+7	6.32E+7	1.15E+7
n_E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	2.36E+5	-1.75E+6	0E+00
2a	0E+00	1.75E+5	-4.44E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.6E+3	1.42E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	0E+00	5.7E+3	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	9.55E+4	2.22E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	5.05E+5	3.86E+4	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z_{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1564.44	0.83	0.38	4
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N_{Ed} (N)	-7.08E+6	M_{Ed} (Nm)	3.86E+4	N_{Ed} (N)	-7.08E+6
N_{Rd} (N)	-4.626E+7	M_{Rd} (Nm)	2.15E+7	M_{Ed} (Nm)	3.86E+4
				M_{Rd} (Nm)	2.457E+7
N_{Ed}/N_{Rd}	0.153	M_{Ed}/M_{Rd}	0.002	M_{Ed}/M_{Rd}	0.002

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	-0.2	0	-1.8	0	0	0	-2	-1.9	0	1.5	0	-2.4	0.128
σ_7	0	-3.4	-9.7	-30.1	-52.1	0	0	-33.5	-11.9	-35.3	8.6	48.5	-36.8	0.094
σ_6	0	-2.5	-8.1	-30.1	-52.1	0	0	-32.6	-11.9	-35.3	5	40.5	-39.6	0.101
σ_5	0	-0.1	0	-1.8	0	0	0	-1.9	-1.9	0	0.7	0	-3.2	0.17
σ_4	-47.3	-2.1	-7.5	-30.2	-52.1	0	0	-79.5	-11.9	-35.3	3.5	37.3	-87.9	0.26
σ_3	-46.4	-2	-7.3	-30.2	-52.1	0	0	-78.5	-11.9	-35.3	3.2	36.4	-87.3	0.258
σ_2	0	0	0	-30.2	-52.4	0	0	-30.2	-11.9	-35.4	0	0	-42.2	0.125
σ_1	33.6	6.4	7.6	-30.4	-52.6	0	0	9.6	-12	-35.5	-30.4	-37.7	-32.8	0.097

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	569 di 830

σ_0	34.9	6.6	7.8	-30.4	-52.6	0	0	11	-12	-35.5	-30.9	-38.9	-31.9	0.094
------------	------	-----	-----	-------	-------	---	---	----	-----	-------	-------	-------	-------	-------

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.26 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.01 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.93 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.4 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.19 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	400	30	0.88	0.894	10723.4	1	10723.4
Piattabanda inferiore DX	400	30	0.88	0.894	10723.4	1	10723.4

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1850
σ_{cr0E} (N/mm ²)	17.99
σ_{sup} (N/mm ²)	-98.56
σ_{inf} (N/mm ²)	-52.81
Ψ	0.54
K_σ	5.17
λ_p	1.95
b_c (mm)	1850
$b_{c, sup}$ (mm)	828.83
$b_{c, inf}$ (mm)	1021.17
ρ_{loc}	0.46
b_{ceff} (mm)	852.66
$b_{ceff, sup}$ (mm)	382
$b_{ceff, inf}$ (mm)	470.65
ϕ_{foro} (mm)	997.34

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge, sup}$	1.492E+4	1465.6	8.54E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge, inf}$	1.838E+4	540.6	1.597E+9
$A_{c, tot}$	3.33E+4	955	9.497E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	570 di 830

$A_{c,eff}$ Edge sup	6.876E+3	1689	8.362E+7
$A_{c,eff}$ 1	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ 2	0E+00	0	0E+00
$A_{c,eff}$ Edge inf	8.472E+3	265.3	1.564E+8
$A_{c,eff}$ tot	1.535E+4	903.2	7.933E+9
$A_{c,eff,loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	93	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	9.933
λ_p	1.954	λ_c	0.461
ρ_p	0.461	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	6.876E+3	1689	8.362E+7
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.472E+3	265.3	1.564E+8
Totale	1.535E+4	903.2	7.933E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.795E+4	999.3	-1.488E+9
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.553E+3	15	-1.915E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	4.979E+4	1.193E+5	2.188E+5	1.193E+5	2.188E+5	6.016E+4
z _G (mm)	778.258	1536.512	1783.77	1536.512	1783.77	1002.578
Δz_{Geff} (mm)	28.73	-96.79	-77.71	-96.79	-77.71	-31.98
J _{y,eff} (mm ⁴)	3.674E+10	8.643E+10	1.032E+11	8.643E+10	1.032E+11	5.138E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-4.72E+7	-5.625E+7	-5.786E+7	-5.625E+7	-5.786E+7	-5.125E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-4.91E+7	-5.737E+7	-5.885E+7	-5.737E+7	-5.885E+7	-5.283E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	3.334E+7	2.516E+8	1.072E+9	2.516E+8	1.072E+9	5.856E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	3.275E+7	2.378E+8	8.88E+8	2.378E+8	8.88E+8	5.725E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	2.197E+8	7.058E+8	2.197E+8	7.058E+8	5.54E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	1.949E+8	5.259E+8	1.949E+8	5.259E+8	5.257E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.343E+8	2.605E+8	1.343E+8	2.605E+8	4.364E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.246E+8	2.313E+8	1.246E+8	2.313E+8	4.186E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	1.637E+7	3.263E+7	3.793E+7	3.263E+7	3.793E+7	2.118E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.538E+7	4.341E+7	5.153E+7	4.341E+7	5.153E+7	2.964E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.445E+7	4.235E+7	5.145E+7	4.235E+7	5.145E+7	2.271E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.289E-291	3.776E+7	5.007E+7	3.776E+7	5.007E+7	1.117E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	34.89
------------------------------------	-------

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	571 di 830

$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.351E+5	0E+00	9.134E+4	0E+00
$\Delta M_{Non\ fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	4.088E+5	0E+00	2.219E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	-0.2	0	-1.9	0	0	0	-2.1	-1.9	0	1.5	0	-2.5	0.134
σ_7	0	-3.3	-10.2	-32.3	-66.8	0	0	-35.6	-12.2	-45.2	8.5	50.8	-39.2	0.1
σ_6	0	-2.3	-8.5	-33.2	-67.4	0	0	-35.5	-12.6	-45.6	4.2	42.1	-43.9	0.112
σ_5	0	-0.1	0	-2	0	0	0	-2.1	-2	0	0.5	0	-3.7	0.194
σ_4	-53.5	-1.9	-7.8	-33.6	-67.6	0	0	-89	-12.8	-45.8	2.5	38.7	-99.3	0.294
σ_3	-52.6	-1.8	-7.6	-33.7	-67.7	0	0	-88.1	-12.8	-45.8	2.1	37.8	-98.8	0.292
σ_2	0	0	0	-35.4	-70.2	0	0	-35.4	-13.1	-47.5	0	0	-48.5	0.143
σ_1	35.7	7.7	8.4	-42.8	-73	0	0	0.6	-16.9	-49.3	-37.6	-41.9	-53.9	0.159
σ_0	37.1	7.9	8.7	-42.9	-73.1	0	0	2.1	-17	-49.4	-38.3	-43.2	-53.2	0.157

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.294 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.12 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.12 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.52 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.66 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.086 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.78E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 2.235, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.141$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 3.78E+6 \text{ N,} \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 0E+00 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.609, \quad \lambda_w = 1.362, \quad \tau_{cr} = 110.5, \quad C = 1110.8$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = -8.819E+7 \text{ Nm,} \quad M_{e,Rd} = 1.469E+7 \text{ Nm,} \quad M_{Ed} / M_{e,Rd} = -6.001$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 7.8E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.78E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	572 di 830

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.134, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{b,w,Rd} = 0.134, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.294$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} > 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N100F T4N100F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.556E+5	1.556E+5	1.556E+5	2.551E+5	9.645E+4
Z _G (mm)	816.585	1426.266	1426.266	1426.266	1681.372	1025.661
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.108E+11	1.108E+11	1.108E+11	1.375E+11	6.959E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-8.175E+7	-6.785E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-8.349E+7	-7.025E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.441E+8	2.441E+8	2.441E+8	6.92E+8	8.145E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.338E+8	2.338E+8	2.338E+8	6.287E+8	7.959E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.199E+8	2.199E+8	2.199E+8	5.529E+8	7.695E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2E+8	2E+8	2E+8	4.603E+8	7.292E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.47E+8	1.47E+8	1.47E+8	2.757E+8	6.029E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.378E+8	1.378E+8	1.378E+8	2.506E+8	5.778E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.945E+7	3.945E+7	3.945E+7	4.659E+7	2.823E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.88E+7	5.88E+7	5.88E+7	7.369E+7	3.804E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.674E+7	5.674E+7	5.674E+7	7.33E+7	3.074E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	4.932E+7	4.932E+7	4.932E+7	6.996E+7	1.691E+7
η _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	573 di 830

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-7.6E+5	2.35E+6	0E+00
2a	0E+00	-4.25E+5	1.52E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-2.56E+4	6.25E+5	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-1.16E+4	2.86E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-5.41E+4	1.63E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-1.28E+6	6.41E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1630.98	0.87	-0.2	4
Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	6.411E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-5.177E+7	M _{Rd} (Nm)	2.658E+7	M _{Ed} (Nm)	6.411E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.879E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.137	M _{Ed} /M _{Rd}	0.241	M _{Ed} /M _{Rd}	0.223

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.7	0	-1.4	0	0	0	-0.7	-1.6	0	1	0	-1.3	0.067
σ_7	0	10.3	25.2	-22.9	-33.4	0	0	-12.6	-10.2	-24.9	5.9	27.1	-16.8	0.043
σ_6	0	7.6	20.9	-24	-35.2	0	0	-16.4	-10.6	-25.7	3.5	22.4	-23.5	0.06
σ_5	0	0.4	0	-1.5	0	0	0	-1	-1.7	0	0.5	0	-2.3	0.121
σ_4	53.5	6.5	19.1	-24.5	-35.9	0	0	35.5	-10.7	-26	2.6	20.5	27.4	0.081
σ_3	52.5	6.2	18.7	-24.6	-36.1	0	0	34.1	-10.8	-26.1	2.4	20.1	25.7	0.076
σ_2	0	0	0	-27.2	-43.8	0	0	-27.2	-11.2	-29.6	0	0	-38.3	0.113
σ_1	-38.6	-19.1	-21.6	-35	-52.7	0	0	-92.7	-14.6	-33.7	-19.6	-23.3	-126.9	0.375
σ_0	-40.3	-19.6	-22.4	-35.2	-53	0	0	-95.1	-14.7	-33.8	-20	-24.1	-129.8	0.384

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.384 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.69 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.04 N/mm²

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	574 di 830

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.26 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.28 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda superiore DX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1845
σ_{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ_{sup} (N/mm ²)	23.05
σ_{inf} (N/mm ²)	-139.46
Ψ	-0.17
K_σ	9.12
λ_p	1.32
b_c (mm)	1583.34
$b_{c, sup}$ (mm)	950.01
$b_{c, sup}$ (mm)	633.34
ϕ_{loc}	0.67
b_{ceff} (mm)	1057.37
$b_{ceff, sup}$ (mm)	634.42
$b_{ceff, sup}$ (mm)	422.95
ϕ_{F00} (mm)	525.97

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.9E+4	1143.3	1.429E+9
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge inf}$	1.267E+4	351.7	4.234E+8
$A_{c, tot}$	3.167E+4	826.7	6.616E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, eff, Edge sup}$	1.269E+4	1301.1	4.256E+8
$A_{c, eff, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff, Edge inf}$	8.459E+3	246.5	1.261E+8
$A_{c, eff, tot}$	2.115E+4	879.3	6.197E+9
$A_{c, eff, loc}$	0E+00		

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	575 di 830

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	203.54	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	8.65
λ_p	1.321	λ_c	0.668
ρ_p	0.668	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.269E+4	1301.1	4.256E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.459E+3	246.5	1.261E+8
Totale	2.115E+4	879.3	6.197E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.052E+4	720.9	-2.425E+8
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.038E+4	1.45E+5	2.446E+5	1.45E+5	2.446E+5	8.593E+4
z _G (mm)	830.882	1477.423	1722.68	1477.423	1722.68	1062.965
Δz_{geff} (mm)	-14.3	-51.16	-41.31	-51.16	-41.31	-37.3
J _{y,eff} (mm ⁴)	4.716E+10	1.049E+11	1.271E+11	1.049E+11	1.271E+11	6.825E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-5.676E+7	-7.101E+7	-7.378E+7	-7.101E+7	-7.378E+7	-6.421E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-5.926E+7	-7.274E+7	-7.531E+7	-7.274E+7	-7.531E+7	-6.639E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	4.496E+7	2.606E+8	8.079E+8	2.606E+8	8.079E+8	8.353E+7
W _{y,4eff} (mm ³)	4.412E+7	2.483E+8	7.168E+8	2.483E+8	7.168E+8	8.154E+7
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	2.318E+8	6.13E+8	2.318E+8	6.13E+8	7.872E+7
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	2.088E+8	4.939E+8	2.088E+8	4.939E+8	7.443E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.493E+8	2.779E+8	1.493E+8	2.779E+8	6.11E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.394E+8	2.505E+8	1.394E+8	2.505E+8	5.848E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	2.277E+7	4.088E+7	4.775E+7	4.088E+7	4.775E+7	2.927E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	2.795E+7	5.373E+7	6.569E+7	5.373E+7	6.569E+7	3.624E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	1.695E+7	5.211E+7	6.544E+7	5.211E+7	6.544E+7	2.957E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.237E-291	4.55E+7	6.277E+7	4.55E+7	6.277E+7	1.633E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	18.41
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IF26 12 E ZZ CL IV0107 001 A 576 di 830

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{\text{fessurata}}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.576E+5	0E+00	1.065E+5	0E+00
$\Delta M_{\text{Non fessurata}}$ (kNm)	0E+00	0E+00	2.161E+5	0E+00	1.18E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.7	0	-1.4	0	0	0	-0.7	-1.6	0	1	0	-1.3	0.069
σ_7	0	10.2	24.9	-23.5	-36.3	0	0	-13.3	-10.2	-26.8	5.9	26.7	-17.6	0.045
σ_6	0	7.3	20.4	-25.1	-38.6	0	0	-17.8	-10.9	-28	3.3	22	-25.4	0.065
σ_5	0	0.4	0	-1.5	0	0	0	-1.1	-1.8	0	0.4	0	-2.5	0.131
σ_4	53.2	6.1	18.6	-25.7	-39.6	0	0	33.5	-11.1	-28.4	2.3	20	24.7	0.073
σ_3	52.2	5.8	18.2	-25.9	-39.8	0	0	32.1	-11.2	-28.5	2	19.6	22.9	0.068
σ_2	0	0	0	-29.1	-49.2	0	0	-29.1	-11.7	-33.2	0	0	-40.8	0.121
σ_1	-39.6	-20.9	-22.9	-40.7	-60.9	0	0	-101.2	-17	-39.2	-21.7	-24.6	-139.9	0.414
σ_0	-41.3	-21.4	-23.7	-41	-61.3	0	0	-103.7	-17.2	-39.4	-22.1	-25.4	-143	0.423

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.423 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.73 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.13 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -1.29 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.47 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.297 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.871E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.168, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.191 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.685E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.858E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.681, \quad \lambda_w = 1.218, \quad \tau_{cr} = 138.2, \quad C = 1092.1 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 1.055E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.762E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.599 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.871E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.262, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.272, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.423 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	577 di 830

$\eta_3 < 0.5$, $M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$
NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N102F T4N102F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x40 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1820 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.157E+5	1.955E+5	1.955E+5	1.955E+5	2.951E+5	1.364E+5
z _G (mm)	885.685	1373.376	1373.376	1373.376	1611.775	1067.216
J _y (mm ⁴)	7.386E+10	1.419E+11	1.419E+11	1.419E+11	1.756E+11	9.915E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.339E+7	-1.033E+8	-1.033E+8	-1.033E+8	-1.089E+8	-9.29E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.734E+7	-1.064E+8	-1.064E+8	-1.064E+8	-1.117E+8	-9.652E+7
W _{y,3} (mm ³)	7.581E+7	2.916E+8	2.916E+8	2.916E+8	7.073E+8	1.251E+8
W _{y,4} (mm ³)	7.282E+7	2.694E+8	2.694E+8	2.694E+8	6.092E+8	1.191E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.549E+8	2.549E+8	2.549E+8	5.517E+8	1.149E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2.339E+8	2.339E+8	2.339E+8	4.768E+8	1.086E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.759E+8	1.759E+8	1.759E+8	3.09E+8	8.91E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.656E+8	1.656E+8	1.656E+8	2.84E+8	8.527E+7
S _{y,1} (mm ³)	3.463E+7	5.414E+7	5.414E+7	5.414E+7	6.367E+7	4.189E+7
S _{y,2} (mm ³)	4.321E+7	7.547E+7	7.547E+7	7.547E+7	9.332E+7	5.455E+7
S _{y,3} (mm ³)	3.182E+7	7.263E+7	7.263E+7	7.263E+7	9.258E+7	4.701E+7
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	5.642E+7	5.642E+7	5.642E+7	8.399E+7	2.1E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-1.07E+6	6.86E+6	0E+00
2a	0E+00	-5.91E+5	3.93E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-2.54E+4	7.51E+5	0E+00

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	578 di 830

Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-1.15E+4	3.44E+5	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-7.64E+5	3.78E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-2.46E+6	1.57E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	75.83	1719.55	0.92	-0.49	4
Piattabanda superiore	9.7				1
Piattabanda inferiore	12.2				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	1.566E+7	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-6.546E+7	M _{Rd} (Nm)	3.763E+7	M _{Ed} (Nm)	1.566E+7
				M _{Rd} (Nm)	3.841E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.108	M _{Ed} /M _{Rd}	0.416	M _{Ed} /M _{Rd}	0.408

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	1.4	0	-1	0	0	0	0	-1.4	0	2.1	0	0	0
σ_7	0	22.3	44.1	-17.3	-22.5	0	0	21.5	-8.6	-17.1	12.2	42.5	46.9	0.12
σ_6	0	16.8	36.2	-18.4	-24.1	0	0	12.1	-9	-17.8	7.9	34.8	29.2	0.075
σ_5	0	0.9	0	-1.1	0	0	0	0	-1.5	0	1.1	0	0	0
σ_4	94.2	14.6	33	-18.8	-24.7	0	0	102.5	-9.1	-18.1	6.2	31.8	116.2	0.344
σ_3	90.4	13.5	31.4	-19	-25	0	0	96.9	-9.2	-18.2	5.3	30.3	109	0.322
σ_2	0	0	0	-21.6	-31	0	0	-31	-9.7	-20.9	0	0	-51.9	0.154
σ_1	-78.5	-36.9	-40.7	-28.7	-38.7	0	0	-157.9	-12.8	-24.5	-33.9	-39.2	-221.6	0.656
σ_0	-82.2	-38	-42.3	-28.9	-39	0	0	-163.5	-12.8	-24.6	-34.7	-40.7	-228.9	0.677

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.677 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.4 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.19 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.17 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -0.55 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	579 di 830

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β^k	$A_{c,eff} * \beta^k$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	40	---	---	---	1	16000
Piattabanda superiore DX	400	40	---	---	---	1	16000
Piattabanda inferiore SX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6
Piattabanda inferiore DX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6

Instabilità locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

Anima	
b (mm)	1820
σ_{cr0E} (N/mm ²)	33.04
σ_{sup} (N/mm ²)	109.97
σ_{inf} (N/mm ²)	-232.74
ψ	-0.47
K_σ	12.97
λ_p	0.91
b _c (mm)	1236.01
b _{c sup} (mm)	741.6
b _{c sup} (mm)	494.4
ρ_{loc}	0.93
b _{ceff} (mm)	1150.4
b _{ceff sup} (mm)	690.24
b _{ceff sup} (mm)	460.16
ϕ_{foro} (mm)	85.61

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.78E+4	905.2	8.157E+8
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.187E+4	287.2	2.417E+8
A _{c tot}	2.966E+4	658	3.777E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilità locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.657E+4	930.9	6.577E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	1.104E+4	270.1	1.949E+8
A _{c,eff tot}	2.761E+4	666.6	3.746E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilità globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	428.36	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	7.208
λ_p	0.91	λ_c	0.931

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	580 di 830

ρ_p	0.931	χ_c	
----------	-------	----------	--

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.657E+4	930.9	6.577E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	1.104E+4	270.1	1.949E+8
Totale	2.761E+4	666.6	3.746E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	-2.055E+3	543	-1.255E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.563E+3	20	-3.417E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.111E+5	1.909E+5	2.905E+5	1.909E+5	2.905E+5	1.318E+5
z _G (mm)	912.001	1400.482	1633.381	1400.482	1633.381	1095.752
Δ z _{Geff} (mm)	-26.32	-27.11	-21.61	-27.11	-21.61	-28.54
J _{y,eff} (mm ⁴)	7.162E+10	1.356E+11	1.666E+11	1.356E+11	1.666E+11	9.566E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-7.853E+7	-9.685E+7	-1.02E+8	-9.685E+7	-1.02E+8	-8.73E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-8.213E+7	-9.97E+7	-1.046E+8	-9.97E+7	-1.046E+8	-9.061E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	7.555E+7	2.952E+8	7.351E+8	2.952E+8	7.351E+8	1.252E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	7.249E+7	2.715E+8	6.248E+8	2.715E+8	6.248E+8	1.189E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	2.562E+8	5.616E+8	2.562E+8	5.616E+8	1.147E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	2.341E+8	4.806E+8	2.341E+8	4.806E+8	1.082E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.74E+8	3.048E+8	1.74E+8	3.048E+8	8.823E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.635E+8	2.792E+8	1.635E+8	2.792E+8	8.434E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	3.339E+7	5.168E+7	6.04E+7	5.168E+7	6.04E+7	4.027E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	4.176E+7	7.213E+7	8.863E+7	7.213E+7	8.863E+7	5.251E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	3.098E+7	6.96E+7	8.801E+7	6.96E+7	8.801E+7	4.55E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.156E-291	5.425E+7	8.012E+7	5.425E+7	8.012E+7	2.041E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	1.205E+5	0E+00	8.15E+4	0E+00
ΔM _{non fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	1.145E+5	0E+00	6.171E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a	F. 2a	F. 2b	F. 2b	F. 2c	F. 2c	F. 2	F. 3a	F. 3a	F. 3b	F. 3b	F. 3	η_i
--	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	------	----------

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	581 di 830

		Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	tot	Non Fess.	Fess.	Non Fess.	Fess.	tot	
σ_8	0	1.4	0	-1	0	0	0	0	-1.3	0	2.2	0	0	0
σ_7	0	22.6	44.5	-17.2	-22.2	0	0	22.3	-8.5	-16.9	12.4	42.9	48.4	0.124
σ_6	0	16.8	36.3	-18.4	-24	0	0	12.3	-9	-17.7	7.9	35	29.5	0.076
σ_5	0	0.9	0	-1.1	0	0	0	0	-1.5	0	1.1	0	0	0
σ_4	94.6	14.5	33	-18.9	-24.7	0	0	102.9	-9.2	-18.1	6.1	31.8	116.6	0.345
σ_3	90.8	13.3	31.4	-19.2	-25.1	0	0	97.1	-9.3	-18.3	5.1	30.2	109	0.322
σ_2	0	0	0	-22.1	-32	0	0	-32	-9.8	-21.7	0	0	-53.7	0.159
σ_1	-83.5	-39.4	-43.4	-30.8	-41.7	0	0	-168.5	-13.7	-26.4	-36.2	-41.8	-236.6	0.7
σ_0	-87.3	-40.6	-45	-31.1	-42	0	0	-174.3	-13.8	-26.5	-37.1	-43.3	-244.2	0.722

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.722 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.43 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.2 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.26 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -0.58 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 75.833 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.201 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 6.859E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$a/h_w = 2.198, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.168$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 6.734E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.243E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.827, \quad \lambda_w = 1.003, \quad \tau_{cr} = 203.8, \quad C = 1128.8$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 2.132E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 2.498E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.853$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 1.023E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.859E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.359, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.365, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.722$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N105I T4N105I

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	582 di 830

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.556E+5	1.556E+5	1.556E+5	2.551E+5	9.645E+4
Z _G (mm)	816.585	1426.266	1426.266	1426.266	1681.372	1025.661
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.108E+11	1.108E+11	1.108E+11	1.375E+11	6.959E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-8.175E+7	-6.785E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-8.349E+7	-7.025E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.441E+8	2.441E+8	2.441E+8	6.92E+8	8.145E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.338E+8	2.338E+8	2.338E+8	6.287E+8	7.959E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.199E+8	2.199E+8	2.199E+8	5.529E+8	7.695E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2E+8	2E+8	2E+8	4.603E+8	7.292E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.47E+8	1.47E+8	1.47E+8	2.757E+8	6.029E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.378E+8	1.378E+8	1.378E+8	2.506E+8	5.778E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.945E+7	3.945E+7	3.945E+7	4.659E+7	2.823E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.88E+7	5.88E+7	5.88E+7	7.369E+7	3.804E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.674E+7	5.674E+7	5.674E+7	7.33E+7	3.074E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	4.932E+7	4.932E+7	4.932E+7	6.996E+7	1.691E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Mmax)

Sollecitazioni (Comb. Mmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	8.13E+5	2.09E+6	0E+00
2a	0E+00	4.02E+5	1.61E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	1.42E+5	4.63E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-7.09E+4	9.7E+3	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	1.16E+5	2.17E+6	0E+00

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	583 di 830

Totale	-1.37E+6	1.4E+6	5.92E+6	0E+00
--------	----------	--------	---------	-------

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Mmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1208.61	0.64	-0.77	4
Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Mmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-1.368E+6	M _{Ed} (Nm)	5.922E+6	N _{Ed} (N)	-1.368E+6
N _{Rd} (N)	-5.177E+7	M _{Rd} (Nm)	2.658E+7	M _{Ed} (Nm)	5.922E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.729E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.026	M _{Ed} /M _{Rd}	0.223	M _{Ed} /M _{Rd}	0.217

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.7	0	-1.6	0	0	0	-0.9	1.8	0	1.4	0	0	0
σ ₇	0	10.9	26.6	-26.8	-43	0	0	-15.9	11.2	29.8	7.9	35.9	49.3	0.126
σ ₆	0	8	22	-26.9	-43.2	0	0	-18.9	11.2	29.7	4.7	29.7	38.3	0.098
σ ₅	0	0.4	0	-1.6	0	0	0	-1.2	1.8	0	0.6	0	0	0
σ ₄	47.7	6.9	20.2	-27	-43.2	0	0	27.6	11.2	29.7	3.4	27.2	81.6	0.241
σ ₃	46.9	6.6	19.7	-27	-43.2	0	0	26.5	11.2	29.7	3.1	26.6	79.7	0.236
σ ₂	0	0	0	-27.2	-43.8	0	0	-27.2	11.2	29.6	0	0	-14.2	0.042
σ ₁	-34.4	-20.2	-22.9	-27.7	-44.5	0	0	-82.3	11.1	29.5	-25.9	-30.8	-103.1	0.305
σ ₀	-36	-20.7	-23.7	-27.8	-44.5	0	0	-84.4	11.1	29.5	-26.5	-31.9	-106.6	0.315

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.315 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.91 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.17 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.28 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.25 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Mmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	20	---	---	---	1	8000

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	584 di 830

Piattabanda superiore DX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Mmax)

	Anima
b (mm)	1845
σ_{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ_{sup} (N/mm ²)	79.67
σ_{inf} (N/mm ²)	-103.11
Ψ	-0.77
K_{σ}	18.51
λ_p	0.93
b _c (mm)	1040.85
b _{c sup} (mm)	624.51
b _{c sup} (mm)	416.34
ρ_{loc}	0.94
b _{ceff} (mm)	974.52
b _{ceff sup} (mm)	584.71
b _{ceff sup} (mm)	389.81
ϕ_{Foro} (mm)	66.33

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.249E+4	763.6	4.059E+8
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	8.327E+3	243.2	1.203E+8
A _{c tot}	2.082E+4	555.4	1.879E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.169E+4	783.5	3.332E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	7.796E+3	229.9	9.872E+7
A _{c,eff tot}	1.949E+4	562.1	1.865E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Mmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	413.2	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	8.109
λ_p	0.927	λ_c	0.936
ρ_p	0.936	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Mmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	585 di 830

Edge sup	1.169E+4	783.5	3.332E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	7.796E+3	229.9	9.872E+7
Totale	1.949E+4	562.1	1.865E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Mmax)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.327E+3	458	-4.863E+5
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.957E+4	1.542E+5	2.538E+5	1.542E+5	2.538E+5	9.512E+4
z_G (mm)	822.564	1434.594	1687.767	1434.594	1687.767	1033.578
Δz_{Geff} (mm)	-5.98	-8.33	-6.4	-8.33	-6.4	-7.92
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	4.734E+10	1.095E+11	1.355E+11	1.095E+11	1.355E+11	6.916E+10
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-5.756E+7	-7.634E+7	-8.026E+7	-7.634E+7	-8.026E+7	-6.691E+7
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-6.011E+7	-7.825E+7	-8.196E+7	-7.825E+7	-8.196E+7	-6.925E+7
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	4.477E+7	2.459E+8	7.047E+8	2.459E+8	7.047E+8	8.17E+7
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	4.394E+7	2.353E+8	6.383E+8	2.353E+8	6.383E+8	7.982E+7
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	2.211E+8	5.592E+8	2.211E+8	5.592E+8	7.715E+7
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	2.008E+8	4.635E+8	2.008E+8	4.635E+8	7.307E+7
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.469E+8	2.752E+8	1.469E+8	2.752E+8	6.032E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.377E+8	2.498E+8	1.377E+8	2.498E+8	5.78E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	2.254E+7	3.968E+7	4.677E+7	3.968E+7	4.677E+7	2.845E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	2.826E+7	5.797E+7	7.245E+7	5.797E+7	7.245E+7	3.766E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	1.708E+7	5.599E+7	7.208E+7	5.599E+7	7.208E+7	3.049E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.245E-291	4.87E+7	6.885E+7	4.87E+7	6.885E+7	1.679E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Mmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	3.344E+4	0E+00	-2.261E+4	0E+00
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	3.518E+4	0E+00	-1.826E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Mmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0.7	0	-1.6	0	0	0	-0.9	1.8	0	1.4	0	0	0
σ_7	0	10.9	26.6	-26.8	-43.1	0	0	-15.9	11.2	29.8	7.9	35.9	49.3	0.126

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	586 di 830

σ_6	0	8	22	-27	-43.3	0	0	-19	11.2	29.8	4.7	29.6	38.2	0.098
σ_5	0	0.4	0	-1.6	0	0	0	-1.2	1.8	0	0.6	0	0	0
σ_4	47.6	6.8	20.1	-27	-43.4	0	0	27.4	11.2	29.9	3.4	27.1	81.4	0.241
σ_3	46.8	6.5	19.7	-27.1	-43.4	0	0	26.2	11.2	29.9	3.1	26.5	79.4	0.235
σ_2	0	0	0	-27.4	-44.4	0	0	-27.4	11.3	30	0	0	-14.4	0.043
σ_1	-34.8	-20.5	-23.2	-28.4	-45.6	0	0	-83.8	11.4	30.2	-26.4	-31.3	-104.6	0.309
σ_0	-36.4	-21	-24	-28.5	-45.6	0	0	-85.9	11.4	30.2	-27	-32.4	-108.1	0.32

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.32 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.9 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.18 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.28 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.24 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.993E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.033, & \eta &= 1.2, & K \tau &= 6.308 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.73E+6 \text{ N}, & \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} &= 2.633E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.688, & \lambda_w &= 1.207, & \tau_{cr} &= 140.8, & C &= 1023.9 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 7.235E+6 \text{ Nm}, & M_{f,Rd} &= 1.882E+7 \text{ Nm}, & M_{Ed} / M_{f,Rd} &= 0.384 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.993E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.281, & (&=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.296, & \eta_i &= \max(\eta_i) = 0.32 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N001I T4N001I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
----------------------------------	---------

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	587 di 830

Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	900x25 mm
Anima	16x1855 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3150x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.518E+4	1.315E+5	1.315E+5	1.315E+5	2.265E+5	7.508E+4
Z _G (mm)	814.996	1452.952	1452.952	1452.952	1715.999	981.74
J _y (mm ⁴)	3.859E+10	9.171E+10	9.171E+10	9.171E+10	1.141E+11	5.243E+10
W _{y,0} (mm ³)	-4.735E+7	-6.312E+7	-6.312E+7	-6.312E+7	-6.65E+7	-5.341E+7
W _{y,1} (mm ³)	-4.884E+7	-6.423E+7	-6.423E+7	-6.423E+7	-6.748E+7	-5.481E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.623E+7	2.148E+8	2.148E+8	2.148E+8	6.958E+8	5.837E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.556E+7	2.051E+8	2.051E+8	2.051E+8	6.202E+8	5.71E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.922E+8	1.922E+8	1.922E+8	5.332E+8	5.53E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.74E+8	1.74E+8	1.74E+8	4.322E+8	5.253E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.261E+8	1.261E+8	1.261E+8	2.459E+8	4.376E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.18E+8	1.18E+8	1.18E+8	2.22E+8	4.201E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.806E+7	3.241E+7	3.241E+7	3.241E+7	3.833E+7	2.181E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.305E+7	4.872E+7	4.872E+7	4.872E+7	6.12E+7	2.913E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.398E+7	4.726E+7	4.726E+7	4.726E+7	6.099E+7	2.268E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	4.158E+7	4.158E+7	4.158E+7	5.873E+7	1.087E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	6.55E+5	1E+2	0E+00
2a	0E+00	3.79E+5	7E+3	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	6.85E+4	1.75E+6	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	6.55E+5	6.3E+3	0E+00
Totale	2.86E+6	1.76E+6	1.77E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	588 di 830

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.94	749.57	0.39	11.74	4
Piattabanda superiore	15.85				1
Piattabanda inferiore	17.68				4
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	1.766E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	2.591E+7	M _{Rd} (Nm)	2.027E+7	M _{Ed} (Nm)	1.766E+6
				M _{Rd} (Nm)	1.789E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.11	M _{Ed} /M _{Rd}	0.087	M _{Ed} /M _{Rd}	0.099

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3	0	0	0	0	0
σ ₇	0	0.1	0.2	0	0	0	0	0.2	19.7	78.1	0	0.1	78.4	0.2
σ ₆	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	16.7	71.4	0	0.1	71.7	0.183
σ ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0	0
σ ₄	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	15.4	68.7	0	0.1	69	0.204
σ ₃	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	15.1	68.1	0	0.1	68.3	0.202
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	12.6	38	0	0	38	0.113
σ ₁	0	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-0.1	-13.4	6.1	-0.1	-0.1	5.8	0.017
σ ₀	0	-0.1	-0.1	0	0	0	0	-0.1	-13.7	5.2	-0.1	-0.1	5	0.015

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.204 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.29 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.55 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda superiore DX	325	20	---	---	---	1	6500
Piattabanda inferiore SX	450	25	1.188	0.709	7971.4	1	7971.4
Piattabanda inferiore DX	450	25	1.188	0.709	7971.4	1	7971.4

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	589 di 830

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

	Anima
b (mm)	1855
σ_{cr0E} (N/mm ²)	14.14
σ_{sup} (N/mm ²)	68.15
σ_{inf} (N/mm ²)	7.2
ψ	9.47
K σ	1E+50
λ_p	0
b _c (mm)	0
b _{c sup} (mm)	0
b _{c sup} (mm)	0
ϕ_{loc}	1
b _{ceff} (mm)	0
b _{ceff sup} (mm)	0
b _{ceff sup} (mm)	0
ϕ_{foro} (mm)	0

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	0E+00	25	0E+00
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	0E+00	25	0E+00
A _{c tot}	0E+00	0	0E+00
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	0E+00	25	0E+00
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	0E+00	25	0E+00
A _{c,eff tot}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	1E+300	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	10.136
λ_p	0	λ_c	1
ρ_p	1	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	0E+00	25	0E+00
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	0E+00	25	0E+00

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	590 di 830

Totale	0E+00	0	0E+00
--------	-------	---	-------

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	0E+00	0	0E+00
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-6.557E+3	12.5	-3.415E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	5.862E+4	1.249E+5	2.2E+5	1.249E+5	2.2E+5	6.852E+4
z_G (mm)	904.76	1528.554	1766.782	1528.554	1766.782	1074.497
Δz_{Geff} (mm)	-89.76	-75.6	-50.78	-75.6	-50.78	-92.76
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	3.389E+10	7.739E+10	9.452E+10	7.739E+10	9.452E+10	4.568E+10
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-3.746E+7	-5.063E+7	-5.35E+7	-5.063E+7	-5.35E+7	-4.252E+7
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-3.852E+7	-5.147E+7	-5.426E+7	-5.147E+7	-5.426E+7	-4.353E+7
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	3.475E+7	2.202E+8	8.348E+8	2.202E+8	8.348E+8	5.672E+7
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	3.405E+7	2.083E+8	7.095E+8	2.083E+8	7.095E+8	5.534E+7
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	1.928E+8	5.791E+8	1.928E+8	5.791E+8	5.34E+7
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	1.714E+8	4.433E+8	1.714E+8	4.433E+8	5.045E+7
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.188E+8	2.287E+8	1.188E+8	2.287E+8	4.132E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.103E+8	2.04E+8	1.103E+8	2.04E+8	3.954E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	1.423E+7	2.417E+7	2.797E+7	2.417E+7	2.797E+7	1.693E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	2.042E+7	4.226E+7	5.224E+7	4.226E+7	5.224E+7	2.574E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	1.281E+7	4.127E+7	5.214E+7	4.127E+7	5.214E+7	2.055E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.111E-291	3.657E+7	5.053E+7	3.657E+7	5.053E+7	9.95E+6

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-2.649E+5	0E+00
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-1.45E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3	0	0	0	0	0
σ_7	0	0.1	0.2	0	0	0	0	0.2	20	77.7	0	0.2	78	0.199
σ_6	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	16.6	71.2	0	0.1	71.4	0.183
σ_5	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0	0
σ_4	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	15.3	68.6	0	0.1	68.8	0.204
σ_3	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	14.9	67.9	0	0.1	68.2	0.202

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	591 di 830

σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	13	41.7	0	0	41.7	0.123
σ_1	0	-0.1	-0.2	0	0	0	0	-0.2	-16.6	7.5	-0.1	-0.1	7.2	0.021
σ_0	0	-0.1	-0.2	0	0	0	0	-0.2	-17.1	6.7	-0.1	-0.1	6.4	0.019

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.204 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 3.35 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.53 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 115.938 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.834 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.142E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.022, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.319 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 3.029E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.124E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.548, \quad \lambda_w = 1.515, \quad \tau_{cr} = 89.3, \quad C = 998.8 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 3.808E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.142E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.334 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 6.952E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.142E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} &= 0.559, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} &= 0.58, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.204 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 > 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N011F T4N011F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x40 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1820 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	592 di 830

Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.157E+5	1.955E+5	1.955E+5	1.955E+5	2.951E+5	1.364E+5
z _G (mm)	885.685	1373.376	1373.376	1373.376	1611.775	1067.216
J _y (mm ⁴)	7.386E+10	1.419E+11	1.419E+11	1.419E+11	1.756E+11	9.915E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.339E+7	-1.033E+8	-1.033E+8	-1.033E+8	-1.089E+8	-9.29E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.734E+7	-1.064E+8	-1.064E+8	-1.064E+8	-1.117E+8	-9.652E+7
W _{y,3} (mm ³)	7.581E+7	2.916E+8	2.916E+8	2.916E+8	7.073E+8	1.251E+8
W _{y,4} (mm ³)	7.282E+7	2.694E+8	2.694E+8	2.694E+8	6.092E+8	1.191E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.549E+8	2.549E+8	2.549E+8	5.517E+8	1.149E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2.339E+8	2.339E+8	2.339E+8	4.768E+8	1.086E+8
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.759E+8	1.759E+8	1.759E+8	3.09E+8	8.91E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.656E+8	1.656E+8	1.656E+8	2.84E+8	8.527E+7
S _{y,1} (mm ³)	3.463E+7	5.414E+7	5.414E+7	5.414E+7	6.367E+7	4.189E+7
S _{y,2} (mm ³)	4.321E+7	7.547E+7	7.547E+7	7.547E+7	9.332E+7	5.455E+7
S _{y,3} (mm ³)	3.182E+7	7.263E+7	7.263E+7	7.263E+7	9.258E+7	4.701E+7
S _{y,4} (mm ³)	0E+00	5.642E+7	5.642E+7	5.642E+7	8.399E+7	2.1E+7
n _e	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-1.12E+6	6.78E+6	0E+00
2a	0E+00	-5.69E+5	3.91E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-1.41E+5	7.51E+5	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-7.07E+4	3.44E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-7.97E+5	3.2E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-2.69E+6	1.5E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	75.83	1719.55	0.92	-0.48	4
Piattabanda superiore	9.7				1

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	593 di 830

Piattabanda inferiore	12.2				4
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	1.498E+7	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-6.546E+7	M _{Rd} (Nm)	3.763E+7	M _{Ed} (Nm)	1.498E+7
				M _{Rd} (Nm)	3.841E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.108	M _{Ed} /M _{Rd}	0.398	M _{Ed} /M _{Rd}	0.39
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	1.4	0	-1	0	0	0	0	-1.4	0	1.8	0	0	0
σ ₇	0	22.2	43.9	-17.3	-22.5	0	0	21.3	-8.6	-17.1	10.3	35.9	40.1	0.102
σ ₆	0	16.7	36	-18.4	-24	0	0	11.9	-9	-17.8	6.7	29.4	23.6	0.06
σ ₅	0	0.9	0	-1.1	0	0	0	0	-1.5	0	0.9	0	0	0
σ ₄	93.1	14.5	32.8	-18.8	-24.7	0	0	101.3	-9.1	-18.1	5.2	26.8	110.1	0.326
σ ₃	89.4	13.4	31.2	-19	-25	0	0	95.7	-9.2	-18.2	4.5	25.5	103.1	0.305
σ ₂	0	0	0	-21.6	-31	0	0	-31	-9.7	-20.9	0	0	-51.9	0.154
σ ₁	-77.6	-36.7	-40.5	-28.7	-38.7	0	0	-156.9	-12.8	-24.5	-28.6	-33.1	-214.5	0.634
σ ₀	-81.3	-37.8	-42.1	-28.9	-39	0	0	-162.4	-12.8	-24.6	-29.3	-34.4	-221.4	0.655

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.655 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.39 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.2 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.84 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -0.72 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β	A*β (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	40	---	---	---	1	16000
Piattabanda superiore DX	400	40	---	---	---	1	16000
Piattabanda inferiore SX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6
Piattabanda inferiore DX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

Anima	
b (mm)	1820
σ _{cr0E} (N/mm ²)	33.04

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	594 di 830

σ_{sup} (N/mm ²)	104.06
σ_{inf} (N/mm ²)	-225.2
ψ	-0.46
K_{σ}	12.8
λ_p	0.92
b_c (mm)	1244.81
$b_{c, sup}$ (mm)	746.88
$b_{c, inf}$ (mm)	497.92
ρ_{loc}	0.93
b_{ceff} (mm)	1151.83
$b_{ceff, sup}$ (mm)	691.1
$b_{ceff, inf}$ (mm)	460.73
ϕ_{foro} (mm)	92.97

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.793E+4	911.4	8.333E+8
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge inf}$	1.195E+4	289	2.469E+8
$A_{c, tot}$	2.988E+4	662.4	3.858E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, eff Edge sup}$	1.659E+4	939.3	6.602E+8
$A_{c, eff 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff Edge inf}$	1.106E+4	270.4	1.956E+8
$A_{c, eff tot}$	2.764E+4	671.7	3.824E+9
$A_{c, eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr, p}$ (p)	423.06	$\sigma_{cr, c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	6.757
λ_p	0.916	λ_c	0.925
ρ_p	0.925	ρ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.659E+4	939.3	6.602E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	1.106E+4	270.4	1.956E+8
Totale	2.764E+4	671.7	3.824E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	595 di 830

Anima	-2.231E+3	547.2	-1.607E+6
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.563E+3	20	-3.417E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.109E+5	1.907E+5	2.903E+5	1.907E+5	2.903E+5	1.316E+5
Z _G (mm)	912.504	1401.227	1634.012	1401.227	1634.012	1096.423
Δ _{zGeff} (mm)	-26.82	-27.85	-22.24	-27.85	-22.24	-29.21
J _{y,eff} (mm ⁴)	7.16E+10	1.355E+11	1.664E+11	1.355E+11	1.664E+11	9.562E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-7.847E+7	-9.672E+7	-1.018E+8	-9.672E+7	-1.018E+8	-8.721E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-8.207E+7	-9.956E+7	-1.044E+8	-9.956E+7	-1.044E+8	-9.051E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	7.557E+7	2.954E+8	7.363E+8	2.954E+8	7.363E+8	1.252E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	7.251E+7	2.717E+8	6.256E+8	2.717E+8	6.256E+8	1.19E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	2.563E+8	5.622E+8	2.563E+8	5.622E+8	1.147E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	2.342E+8	4.81E+8	2.342E+8	4.81E+8	1.082E+8
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.74E+8	3.048E+8	1.74E+8	3.048E+8	8.825E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.635E+8	2.792E+8	1.635E+8	2.792E+8	8.435E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	3.341E+7	5.171E+7	6.042E+7	5.171E+7	6.042E+7	4.03E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	4.173E+7	7.204E+7	8.849E+7	7.204E+7	8.849E+7	5.247E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	3.096E+7	6.951E+7	8.788E+7	6.951E+7	8.788E+7	4.547E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.156E-291	5.419E+7	8.001E+7	5.419E+7	8.001E+7	2.039E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	1.234E+5	0E+00	8.341E+4	0E+00
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	1.176E+5	0E+00	6.351E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	1.4	0	-1	0	0	0	0	-1.3	0	1.8	0	0	0
σ ₇	0	22.5	44.3	-17.2	-22.2	0	0	22.1	-8.5	-16.9	10.5	36.2	41.5	0.106
σ ₆	0	16.7	36.1	-18.4	-24	0	0	12.1	-9	-17.8	6.6	29.5	23.9	0.061
σ ₅	0	0.9	0	-1.1	0	0	0	0	-1.5	0	0.9	0	0	0
σ ₄	93.5	14.4	32.8	-18.9	-24.7	0	0	101.6	-9.2	-18.1	5.1	26.9	110.3	0.326
σ ₃	89.7	13.2	31.2	-19.2	-25.1	0	0	95.8	-9.3	-18.3	4.3	25.5	103	0.305
σ ₂	0	0	0	-22.1	-32.1	0	0	-32.1	-9.8	-21.7	0	0	-53.8	0.159
σ ₁	-82.6	-39.3	-43.2	-30.9	-41.8	0	0	-167.5	-13.7	-26.4	-30.6	-35.3	-229.3	0.678
σ ₀	-86.4	-40.4	-44.8	-31.1	-42.1	0	0	-173.3	-13.8	-26.6	-31.4	-36.6	-236.6	0.7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	596 di 830

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.7 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.42 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.21 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.91 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -0.76 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 75.833 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.681 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 6.952E+6 N**

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.06, & \eta &= 1.2, & K_\tau &= 6.282 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 6.796E+6 \text{ N}, & \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} &= 1.552E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.835, & \lambda_w &= 0.994, & \tau_{cr} &= 207.6, & C &= 1058.3 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 2.063E+7 \text{ Nm}, & M_{f,Rd} &= 2.498E+7 \text{ Nm}, & M_{Ed} / M_{f,Rd} &= 0.826 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: **V_{p1,Rd} = 1.023E+7 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd} = min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.952E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} &= 0.388, & (&=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} &= 0.396, & \eta_1 = \max(\eta_i) &= 0.7 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N019F T4N019F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	597 di 830

Irrigidenti verticali

Interasse	4003 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.398E+5	1.398E+5	1.398E+5	2.393E+5	8.067E+4
Z _G (mm)	806.991	1439.724	1439.724	1439.724	1706.057	970.597
J _y (mm ⁴)	4.053E+10	9.77E+10	9.77E+10	9.77E+10	1.223E+11	5.528E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.022E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-7.168E+7	-5.695E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.216E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-7.296E+7	-5.877E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.777E+7	2.219E+8	2.219E+8	2.219E+8	7.03E+8	6.078E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.708E+7	2.123E+8	2.123E+8	2.123E+8	6.305E+8	5.947E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.993E+8	1.993E+8	1.993E+8	5.46E+8	5.762E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.808E+8	1.808E+8	1.808E+8	4.464E+8	5.476E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.32E+8	1.32E+8	1.32E+8	2.58E+8	4.571E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.236E+8	1.236E+8	1.236E+8	2.334E+8	4.389E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.901E+7	3.419E+7	3.419E+7	3.419E+7	4.059E+7	2.293E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.444E+7	5.208E+7	5.208E+7	5.208E+7	6.587E+7	3.09E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.408E+7	5.033E+7	5.033E+7	5.033E+7	6.56E+7	2.345E+7
S _{y,4} (mm ³)	5.588E-9	4.448E+7	4.448E+7	4.448E+7	6.32E+7	1.15E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-2.82E+5	-1.69E+6	0E+00
2a	0E+00	-2E+5	-6.32E+5	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-1.17E+4	-8.41E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-5.2E+5	-3.05E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	-1.01E+6	-5.45E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1955.37	-0.04	-1.85	1
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	598 di 830

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	-5.45E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	2.782E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.002E+7	M _{Ed} (Nm)	-5.45E+6
				M _{Rd} (Nm)	-2.941E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.103	M _{Ed} /M _{Rd}	0.182	M _{Ed} /M _{Rd}	0.185
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	-0.3	0	0	0	0	0	-0.3	1.9	0	-2.1	0	0	0
σ ₇	0	-4.8	-13.8	0	0	0	0	-4.8	11.6	33.6	-11.8	-66.7	-47	0.12
σ ₆	0	-3.5	-11.5	0	0	0	0	-3.5	11.7	33.9	-6.8	-55.7	-33.3	0.085
σ ₅	0	-0.2	0	0	0	0	0	-0.2	1.9	0	-0.9	0	0	0
σ ₄	-45.5	-3	-10.6	0	0	0	0	-48.4	11.8	34	-4.8	-51.3	-73.4	0.217
σ ₃	-44.6	-2.8	-10.4	0	0	0	0	-47.5	11.8	34	-4.3	-50.1	-71.2	0.21
σ ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	11.9	35.4	0	0	35.4	0.105
σ ₁	32.3	9.1	10.8	0	0	0	0	41.4	13.1	36.8	41.8	51.9	131.8	0.39
σ ₀	33.6	9.3	11.1	0	0	0	0	42.9	13.1	36.9	42.5	53.5	135.1	0.4

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.4 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.31 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.19 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -0.54 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.8 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.312 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 3.979E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.164, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.194$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 3.796E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.832E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.612, \quad \lambda_w = 1.357, \quad \tau_{cr} = 111.4, \quad C = 1075.6$$

$$M_{Ed} = -5.45E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -1.762E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.309$$

Resistenza plastica: **V_{p1,Rd} = 7.8E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd} = min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.979E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	599 di 830

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.255, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\mu_3 = V_{Ed} / V_{b,w,Rd} = 0.267, \quad \mu_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.185$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\mu_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N022F T4N022F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4033 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.526E+5	1.526E+5	1.526E+5	2.521E+5	9.345E+4
Z _G (mm)	775.247	1417.146	1417.146	1417.146	1678.889	997.914
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.101E+11	1.101E+11	1.101E+11	1.373E+11	6.728E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-8.18E+7	-6.742E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-8.354E+7	-6.987E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.379E+8	2.379E+8	2.379E+8	6.828E+8	7.627E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	2.28E+8	2.28E+8	2.28E+8	6.211E+8	7.458E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.147E+8	2.147E+8	2.147E+8	5.469E+8	7.218E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.956E+8	1.956E+8	1.956E+8	4.561E+8	6.85E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.443E+8	1.443E+8	1.443E+8	2.74E+8	5.691E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.355E+8	1.355E+8	1.355E+8	2.492E+8	5.46E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.919E+7	3.919E+7	3.919E+7	4.652E+7	2.745E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.829E+7	5.829E+7	5.829E+7	7.354E+7	3.672E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.615E+7	5.615E+7	5.615E+7	7.314E+7	2.894E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	5E+7	5E+7	5E+7	7.039E+7	1.735E+7
η _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	600 di 830

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-8.01E+5	2.79E+6	0E+00
2a	0E+00	-4.42E+5	1.83E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	-1.16E+4	1.49E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-8.35E+5	-5.4E+3	0E+00
Totale	2.86E+6	-2.09E+6	4.64E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	821.27	0.43	-2.91	3
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	4.637E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	3.242E+7	M _{Rd} (Nm)	2.575E+7	M _{Ed} (Nm)	4.637E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.36E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.088	M _{Ed} /M _{Rd}	0.18	M _{Ed} /M _{Rd}	0.196

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.8	0	0	0	0	0	0	1.8	0	0	0	0	0
σ_7	0	12.7	32.2	0	0	0	0	32.2	11.4	30.8	0	-0.1	62.9	0.161
σ_6	0	9.4	26.7	0	0	0	0	26.7	11.4	30.8	0	-0.1	57.4	0.147
σ_5	0	0.5	0	0	0	0	0	0	1.8	0	0	0	0	0
σ_4	71.6	8	24.6	0	0	0	0	96.1	11.4	30.8	0	-0.1	126.8	0.375
σ_3	70.3	7.7	24	0	0	0	0	94.3	11.4	30.8	0	-0.1	125	0.37
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	11.3	30.6	0	0	30.6	0.09
σ_1	-47.1	-23	-26.2	0	0	0	0	-73.3	11.2	30.3	0.1	0.1	-42.9	0.127
σ_0	-49.3	-23.6	-27.2	0	0	0	0	-76.5	11.1	30.3	0.1	0.1	-46.1	0.136

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.375 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.81 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.51 N/mm²

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	601 di 830

La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)

3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.63 N/mm²

4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.33 N/mm²

La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.239 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 4.87E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.186, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.177$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 4.68E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.901E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.681, \quad \lambda_w = 1.219, \quad \tau_{cr} = 137.9, \quad C = 1101.1$$

$$M_{Ed} = M_{Ed,eq} = 9.458E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.627E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.581$$

Resistenza plastica: **V_{pl,Rd} = 8.643E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd} = min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.87E+6 N**

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.429, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.447, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.375$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N032F T4N032F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	18x1850 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4119 mm
Tipo	R da un solo lato

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	602 di 830

Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.03E+4	1.398E+5	1.398E+5	1.398E+5	2.393E+5	8.067E+4
Z _G (mm)	806.991	1439.724	1439.724	1439.724	1706.057	970.597
J _y (mm ⁴)	4.053E+10	9.77E+10	9.77E+10	9.77E+10	1.223E+11	5.528E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.022E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-6.786E+7	-7.168E+7	-5.695E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.216E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-6.931E+7	-7.296E+7	-5.877E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.777E+7	2.219E+8	2.219E+8	2.219E+8	7.03E+8	6.078E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.708E+7	2.123E+8	2.123E+8	2.123E+8	6.305E+8	5.947E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	1.993E+8	1.993E+8	1.993E+8	5.46E+8	5.762E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.808E+8	1.808E+8	1.808E+8	4.464E+8	5.476E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.32E+8	1.32E+8	1.32E+8	2.58E+8	4.571E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.236E+8	1.236E+8	1.236E+8	2.334E+8	4.389E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.901E+7	3.419E+7	3.419E+7	3.419E+7	4.059E+7	2.293E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.444E+7	5.208E+7	5.208E+7	5.208E+7	6.587E+7	3.09E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.408E+7	5.033E+7	5.033E+7	5.033E+7	6.56E+7	2.345E+7
S _{y,4} (mm ³)	5.588E-9	4.448E+7	4.448E+7	4.448E+7	6.32E+7	1.15E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-3.41E+5	-2.43E+6	0E+00
2a	0E+00	-2.24E+5	-8.57E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	-6.7E+3	-4.87E+4	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-2.8E+3	-2.16E+4	0E+00
Term.Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-5.19E+5	-3.59E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	-1.09E+6	-6.94E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	102.78	1880.98	0	-0.58	1
Piattabanda superiore	15.8				1
Piattabanda inferiore	13.03				1
classe della sezione					1

Analisi plastica: APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-6.944E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.626E+7	M _{Rd} (Nm)	-3.002E+7	M _{Ed} (Nm)	-6.944E+6

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	603 di 830

				M_{Rd} (Nm)	-3.132E+7
N_{Ed} / N_{Rd}	0.153	M_{Ed} / M_{Rd}	0.231	M_{Ed} / M_{Rd}	0.222
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_1
σ_8	0	-0.4	0	-1.8	0	0	0	-2.2	-1.9	0	-2.5	0	-6.6	0.353
σ_7	0	-6.5	-18.8	-30.6	-53.4	0	0	-37.1	-12	-35.9	-13.9	-78.5	-63	0.161
σ_6	0	-4.7	-15.6	-30.5	-53.3	0	0	-35.2	-12	-35.8	-8	-65.6	-55.3	0.141
σ_5	0	-0.3	0	-1.8	0	0	0	-2.1	-1.9	0	-1.1	0	-5	0.268
σ_4	-65.4	-4	-14.4	-30.5	-53.2	0	0	-99.9	-12	-35.8	-5.7	-60.4	-117.6	0.348
σ_3	-64.2	-3.9	-14.1	-30.4	-53.2	0	0	-98.6	-12	-35.8	-5.1	-59.1	-115.6	0.342
σ_2	0	0	0	-30.2	-52.4	0	0	-30.2	-11.9	-35.4	0	0	-42.2	0.125
σ_1	46.5	12.4	14.6	-29.5	-51.5	0	0	29.4	-11.6	-35	49.2	61.1	66.9	0.198
σ_0	48.3	12.6	15	-29.5	-51.5	0	0	31.4	-11.6	-35	50.1	63	69.9	0.207

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.353 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.24 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.08 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -6.63 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -5.05 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 102.778 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.111 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 3.956E+6$ N

Essendo:

$$a/h_w = 2.226, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.147$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 3.782E+6 \text{ N,} \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.745E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.609, \quad \lambda_w = 1.362, \quad \tau_{cr} = 110.6, \quad C = 1106.8$$

$$M_{Ed} = -6.944E+6 \text{ Nm,} \quad M_{f,Rd} = -2.061E+7 \text{ Nm,} \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.337$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 7.8E+6$ N

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.956E+6$ N

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.276, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.289, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.222$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	604 di 830

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{E,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N040I T4N040I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4130 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.526E+5	1.526E+5	1.526E+5	2.521E+5	9.345E+4
Z _G (mm)	775.247	1417.146	1417.146	1417.146	1678.889	997.914
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.101E+11	1.101E+11	1.101E+11	1.373E+11	6.728E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-8.18E+7	-6.742E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-8.354E+7	-6.987E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.379E+8	2.379E+8	2.379E+8	6.828E+8	7.627E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	2.28E+8	2.28E+8	2.28E+8	6.211E+8	7.458E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.147E+8	2.147E+8	2.147E+8	5.469E+8	7.218E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.956E+8	1.956E+8	1.956E+8	4.561E+8	6.85E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.443E+8	1.443E+8	1.443E+8	2.74E+8	5.691E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.355E+8	1.355E+8	1.355E+8	2.492E+8	5.46E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.919E+7	3.919E+7	3.919E+7	4.652E+7	2.745E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.829E+7	5.829E+7	5.829E+7	7.354E+7	3.672E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.615E+7	5.615E+7	5.615E+7	7.314E+7	2.894E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	5E+7	5E+7	5E+7	7.039E+7	1.735E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	1.01E+6	3.21E+6	0E+00

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	605 di 830

2a	0E+00	5.21E+5	1.93E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	1.2E+3	4.16E+4	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	0E+00	-1.63E+4	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	9.21E+5	1.21E+5	0E+00
Totale	-1.37E+6	2.45E+6	5.29E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1133.61	0.6	-0.95	3
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					3

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-1.368E+6	M _{Ed} (Nm)	5.288E+6	N _{Ed} (N)	-1.368E+6
N _{Rd} (N)	-5.076E+7	M _{Rd} (Nm)	2.575E+7	M _{Ed} (Nm)	5.288E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.656E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.027	M _{Ed} /M _{Rd}	0.205	M _{Ed} /M _{Rd}	0.199

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.9	0	-1.6	0	0	0	-0.8	1.8	0	0.1	0	0	0
σ_7	0	13.4	33.9	-27.4	-44.5	0	0	-14	11.3	30.3	0.4	2.1	21.9	0.056
σ_6	0	9.9	28.2	-27.5	-44.6	0	0	-17.6	11.3	30.3	0.3	1.8	15.7	0.04
σ_5	0	0.5	0	-1.6	0	0	0	-1.1	1.8	0	0	0	0	0
σ_4	82.2	8.5	25.9	-27.5	-44.6	0	0	63.2	11.3	30.3	0.2	1.6	95.4	0.282
σ_3	80.7	8.1	25.3	-27.5	-44.7	0	0	61.3	11.3	30.3	0.2	1.6	93.3	0.276
σ_2	0	0	0	-27.7	-45.2	0	0	-27.7	11.3	30.6	0	0	-14.6	0.043
σ_1	-54.1	-24.2	-27.6	-28.2	-45.8	0	0	-106.6	11.5	30.8	-1.4	-1.7	-98.5	0.291
σ_0	-56.7	-24.9	-28.7	-28.2	-45.8	0	0	-109.7	11.5	30.8	-1.5	-1.8	-102.1	0.302

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.302 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.78 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.1 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 1.1 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 0.74 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	606 di 830

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.074 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.908E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.238, & \eta &= 1.2, & K_\tau &= 6.138 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.665E+6 \text{ N}, & \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} &= 2.429E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.679, & \lambda_w &= 1.223, & \tau_{cr} &= 137, & C &= 1127.6 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 6.884E+6 \text{ Nm}, & M_{f,Rd} &= 1.881E+7 \text{ Nm}, & M_{Ed} / M_{f,Rd} &= 0.366 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{pl,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{pl,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.908E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.499, & (&=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.525, & \eta_1 &= \max(\eta_i) = 0.302 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N048F T4N048F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4129 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	--

Caratteristiche geometriche lorde

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	607 di 830

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.79E+4	1.526E+5	1.526E+5	1.526E+5	2.521E+5	9.345E+4
Z _G (mm)	775.247	1417.146	1417.146	1417.146	1678.889	997.914
J _y (mm ⁴)	4.393E+10	1.101E+11	1.101E+11	1.101E+11	1.373E+11	6.728E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.666E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-7.77E+7	-8.18E+7	-6.742E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.934E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-7.967E+7	-8.354E+7	-6.987E+7
W _{y,3} (mm ³)	3.976E+7	2.379E+8	2.379E+8	2.379E+8	6.828E+8	7.627E+7
W _{y,4} (mm ³)	3.906E+7	2.28E+8	2.28E+8	2.28E+8	6.211E+8	7.458E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.147E+8	2.147E+8	2.147E+8	5.469E+8	7.218E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.956E+8	1.956E+8	1.956E+8	4.561E+8	6.85E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.443E+8	1.443E+8	1.443E+8	2.74E+8	5.691E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.355E+8	1.355E+8	1.355E+8	2.492E+8	5.46E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.122E+7	3.919E+7	3.919E+7	3.919E+7	4.652E+7	2.745E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.67E+7	5.829E+7	5.829E+7	5.829E+7	7.354E+7	3.672E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.449E+7	5.615E+7	5.615E+7	5.615E+7	7.314E+7	2.894E+7
S _{y,4} (mm ³)	1.863E-9	5E+7	5E+7	5E+7	7.039E+7	1.735E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-1E+6	3.13E+6	0E+00
2a	0E+00	-5.21E+5	1.94E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	2.86E+6	0E+00	3E+2	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-9.16E+5	3.15E+4	0E+00
Totale	2.86E+6	-2.44E+6	5.1E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	821.27	0.43	-2.68	3
Piattabanda superiore	15.75				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					3
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	5.099E+6	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	3.242E+7	M _{Rd} (Nm)	2.575E+7	M _{Ed} (Nm)	5.099E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.36E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.088	M _{Ed} / M _{Rd}	0.198	M _{Ed} / M _{Rd}	0.216
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	608 di 830

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.9	0	0	0	0	0	0	1.8	0	0	0	0	0
σ_7	0	13.4	34.1	0	0	0	0	34.1	11.3	30.6	0.1	0.6	65.2	0.167
σ_6	0	9.9	28.3	0	0	0	0	28.3	11.3	30.6	0.1	0.5	59.3	0.152
σ_5	0	0.5	0	0	0	0	0	0	1.8	0	0	0	0	0
σ_4	80.1	8.5	26	0	0	0	0	106.1	11.3	30.6	0.1	0.4	137.1	0.405
σ_3	78.7	8.2	25.4	0	0	0	0	104.1	11.3	30.6	0	0.4	135.1	0.4
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	11.3	30.6	0	0	30.6	0.09
σ_1	-52.7	-24.3	-27.8	0	0	0	0	-80.5	11.3	30.6	-0.4	-0.5	-50.4	0.149
σ_0	-55.2	-25	-28.8	0	0	0	0	-84	11.3	30.6	-0.4	-0.5	-53.9	0.159

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.405 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.85 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 0.54 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.69 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 2.36 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.076 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.835E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.238, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.139 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.666E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.697E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.679, \quad \lambda_w = 1.223, \quad \tau_{cr} = 137.1, \quad C = 1127.3 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 1.022E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.627E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.628 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.835E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.504, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.523, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.405 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\begin{aligned} \eta_3 &> 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE} \end{aligned}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	609 di 830

Sezione T4N050F T4N050F

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x30 mm
Piattabanda inferiore	1000x40 mm
Anima	24x1830 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 20/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4168 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.079E+5	1.878E+5	1.878E+5	1.878E+5	2.873E+5	1.287E+5
Z _G (mm)	815.267	1353.057	1353.057	1353.057	1604.936	1019.097
J _y (mm ⁴)	6.588E+10	1.399E+11	1.399E+11	1.399E+11	1.751E+11	9.391E+10
W _{y,0} (mm ³)	-8.081E+7	-1.034E+8	-1.034E+8	-1.034E+8	-1.091E+8	-9.215E+7
W _{y,1} (mm ³)	-8.498E+7	-1.066E+8	-1.066E+8	-1.066E+8	-1.119E+8	-9.592E+7
W _{y,3} (mm ³)	6.246E+7	2.707E+8	2.707E+8	2.707E+8	6.605E+8	1.104E+8
W _{y,4} (mm ³)	6.074E+7	2.559E+8	2.559E+8	2.559E+8	5.933E+8	1.066E+8
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.425E+8	2.425E+8	2.425E+8	5.385E+8	1.031E+8
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2.232E+8	2.232E+8	2.232E+8	4.668E+8	9.773E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.692E+8	1.692E+8	1.692E+8	3.044E+8	8.09E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.596E+8	1.596E+8	1.596E+8	2.801E+8	7.755E+7
S _{y,1} (mm ³)	3.181E+7	5.332E+7	5.332E+7	5.332E+7	6.34E+7	3.996E+7
S _{y,2} (mm ³)	3.902E+7	7.401E+7	7.401E+7	7.401E+7	9.279E+7	5.147E+7
S _{y,3} (mm ³)	2.567E+7	7.08E+7	7.08E+7	7.08E+7	9.194E+7	4.278E+7
S _{y,4} (mm ³)	-1.118E-8	5.804E+7	5.804E+7	5.804E+7	8.522E+7	2.2E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-1.26E+6	8.63E+6	0E+00
2a	0E+00	-6.46E+5	4.67E+6	0E+00
2b	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
Rit.Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	610 di 830

3a	2.86E+6	0E+00	3.8E+3	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-1.08E+6	4.69E+6	0E+00
Totale	2.86E+6	-2.99E+6	1.8E+7	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	76.25	945.63	0.49	-1.39	3
Piattabanda superiore	12.93				1
Piattabanda inferiore	12.2				4
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	2.856E+6	M _{Ed} (Nm)	1.799E+7	N _{Ed} (N)	2.856E+6
N _{Rd} (N)	4.46E+7	M _{Rd} (Nm)	3.589E+7	M _{Ed} (Nm)	1.799E+7
				M _{Rd} (Nm)	3.426E+7
N _{Ed} / N _{Rd}	0.064	M _{Ed} / M _{Rd}	0.501	M _{Ed} / M _{Rd}	0.525
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	1.7	0	0	0	0	0	0	1.6	0	2.7	0	0	0
σ_7	0	27.6	57.7	0	0	0	0	57.7	10	22.2	15.4	58	137.9	0.352
σ_6	0	20.9	47.8	0	0	0	0	47.8	9.9	22.2	10	48	118	0.301
σ_5	0	1.1	0	0	0	0	0	0	1.6	0	1.4	0	0	0
σ_4	142	18.2	43.8	0	0	0	0	185.8	9.9	22.2	7.9	44	252	0.745
σ_3	138.1	17.2	42.3	0	0	0	0	180.4	9.9	22.2	7.1	42.5	245.1	0.725
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	9.9	22.2	0	0	22.2	0.066
σ_1	-101.5	-43.8	-48.7	0	0	0	0	-150.2	9.9	22.2	-41.9	-48.9	-176.9	0.523
σ_0	-106.8	-45.1	-50.7	0	0	0	0	-157.4	9.9	22.2	-43	-50.9	-186.1	0.551

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.745 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.75 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.15 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.02 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.14 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmin)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	611 di 830

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	$A_{c,eff}$ (mm ²)	β	$A*\beta$ (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	30	---	---	---	1	12000
Piattabanda superiore DX	400	30	---	---	---	1	12000
Piattabanda inferiore SX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6
Piattabanda inferiore DX	500	40	0.825	0.936	18718.6	1	18718.6

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

	Anima
b (mm)	1830
σ_{cr0E} (N/mm ²)	32.68
σ_{sup} (N/mm ²)	246.35
σ_{inf} (N/mm ²)	-185.91
ψ	-1.33
K_σ	32.33
λ_p	0.58
b _c (mm)	787.05
b _{c sup} (mm)	472.23
b _{c sup} (mm)	314.82
ρ_{loc}	1
b _{ceff} (mm)	787.05
b _{ceff sup} (mm)	472.23
b _{ceff sup} (mm)	314.82
ϕ_{foro} (mm)	0

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.133E+4	590.9	2.106E+8
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	7.556E+3	197.4	6.24E+7
A _{c tot}	1.889E+4	433.5	9.751E+8
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.133E+4	590.9	2.106E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	7.556E+3	197.4	6.24E+7
A _{c,eff tot}	1.889E+4	433.5	9.751E+8
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	1056.51	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	7.511
λ_p	0.58	λ_c	1
ρ_p	1	ρ_c	

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	612 di 830

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.133E+4	590.9	2.106E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	7.556E+3	197.4	6.24E+7
Totale	1.889E+4	433.5	9.751E+8

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA (mm ²)	z _G (mm)	ΔJ _y (mm ⁴)
Anima	0E+00	0	0E+00
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	-2.563E+3	20	-3.417E+5

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	1.054E+5	1.852E+5	2.847E+5	1.852E+5	2.847E+5	1.261E+5
z _G (mm)	834.612	1371.505	1619.201	1371.505	1619.201	1039.403
Δ z _{Geff} (mm)	-19.35	-18.45	-14.27	-18.45	-14.27	-20.31
J _{y,eff} (mm ⁴)	6.422E+10	1.353E+11	1.686E+11	1.353E+11	1.686E+11	9.13E+10
W _{y,0eff} (mm ³)	-7.695E+7	-9.867E+7	-1.041E+8	-9.867E+7	-1.041E+8	-8.784E+7
W _{y,1eff} (mm ³)	-8.082E+7	-1.016E+8	-1.067E+8	-1.016E+8	-1.067E+8	-9.136E+7
W _{y,3eff} (mm ³)	6.203E+7	2.715E+8	6.721E+8	2.715E+8	6.721E+8	1.099E+8
W _{y,4eff} (mm ³)	6.028E+7	2.56E+8	6.003E+8	2.56E+8	6.003E+8	1.061E+8
W _{y,5eff} (mm ³)	1E+300	2.423E+8	5.424E+8	2.423E+8	5.424E+8	1.025E+8
W _{y,6eff} (mm ³)	1E+300	2.224E+8	4.672E+8	2.224E+8	4.672E+8	9.707E+7
W _{y,7eff} (mm ³)	1E+300	1.674E+8	3.006E+8	1.674E+8	3.006E+8	8.005E+7
W _{y,8eff} (mm ³)	1E+300	1.576E+8	2.76E+8	1.576E+8	2.76E+8	7.669E+7
S _{y,1eff} (mm ³)	3.05E+7	5.06E+7	5.987E+7	5.06E+7	5.987E+7	3.816E+7
S _{y,2eff} (mm ³)	3.807E+7	7.187E+7	8.98E+7	7.187E+7	8.98E+7	5.015E+7
S _{y,3eff} (mm ³)	2.521E+7	6.889E+7	8.904E+7	6.889E+7	8.904E+7	4.187E+7
S _{y,4eff} (mm ³)	1.233E-291	5.657E+7	8.266E+7	5.657E+7	8.266E+7	2.158E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 0 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
ΔM _{Fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-5.8E+4	0E+00
ΔM _{Non fessurata} (kNm)	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00	-4.074E+4	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ _s	0	1.8	0	0	0	0	0	0	1.6	0	2.7	0	0	0

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	613 di 830

σ_7	0	27.9	58.3	0	0	0	0	58.3	9.9	22	15.6	58.6	138.9	0.355
σ_6	0	21	48.1	0	0	0	0	48.1	10	22.1	10	48.3	118.5	0.303
σ_5	0	1.2	0	0	0	0	0	0	1.6	0	1.4	0	0	
σ_4	143.1	18.2	44	0	0	0	0	187.1	10	22.1	7.8	44.2	253.4	0.75
σ_3	139.1	17.2	42.5	0	0	0	0	181.5	10	22.2	7	42.7	246.4	0.729
σ_2	0	0	0	0	0	0	0	0	10	22.7	0	0	22.7	0.067
σ_1	-106.7	-45.9	-51.1	0	0	0	0	-157.8	10.4	23.2	-43.9	-51.3	-185.9	0.55
σ_0	-112.1	-47.3	-53.1	0	0	0	0	-165.2	10.4	23.3	-45	-53.4	-195.4	0.578

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.75 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.77 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = 1.15 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = 6.08 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = 4.13 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 76.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 51.959 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 6.717E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.278, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.111 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 6.703E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.391E+4 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.819, \quad \lambda_w = 1.013, \quad \tau_{cr} = 199.7, \quad C = 1174.8 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 2.689E+7 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 2.732E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.984 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 1.029E+7 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 6.717E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} &= 0.445, \quad (= \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} &= 0.445, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.75 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\begin{aligned} \eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE} \end{aligned}$$

Sezione T4N100F T4N100F

Caratteristiche generali

Dati principali

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	614 di 830

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprietà geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	4000 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.556E+5	1.556E+5	1.556E+5	2.551E+5	9.645E+4
Z _G (mm)	816.585	1426.266	1426.266	1426.266	1681.372	1025.661
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.108E+11	1.108E+11	1.108E+11	1.375E+11	6.959E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-8.175E+7	-6.785E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-8.349E+7	-7.025E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.441E+8	2.441E+8	2.441E+8	6.92E+8	8.145E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.338E+8	2.338E+8	2.338E+8	6.287E+8	7.959E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.199E+8	2.199E+8	2.199E+8	5.529E+8	7.695E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2E+8	2E+8	2E+8	4.603E+8	7.292E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.47E+8	1.47E+8	1.47E+8	2.757E+8	6.029E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.378E+8	1.378E+8	1.378E+8	2.506E+8	5.778E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.945E+7	3.945E+7	3.945E+7	4.659E+7	2.823E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.88E+7	5.88E+7	5.88E+7	7.369E+7	3.804E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.674E+7	5.674E+7	5.674E+7	7.33E+7	3.074E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	4.932E+7	4.932E+7	4.932E+7	6.996E+7	1.691E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmin)

Sollecitazioni (Comb. Vmin)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	-7.6E+5	2.35E+6	0E+00
2a	0E+00	-4.25E+5	1.52E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	-2.56E+4	6.25E+5	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	-1.16E+4	2.86E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	-6.86E+5	-1.8E+5	0E+00
Totale	-7.08E+6	-1.91E+6	4.6E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	615 di 830

Classificazione della sezione (Comb. Vmin)

	c/t	z pl (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1630.98	0.87	-0.22	4
Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4

Analisi plastica: NON APPLICABILE

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmin)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	4.597E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-5.177E+7	M _{Rd} (Nm)	2.658E+7	M _{Ed} (Nm)	4.597E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.879E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.137	M _{Ed} /M _{Rd}	0.173	M _{Ed} /M _{Rd}	0.16

VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.7	0	-1.4	0	0	0	-0.7	-1.6	0	-0.1	0	-2.4	0.129
σ_7	0	10.3	25.2	-22.9	-33.4	0	0	-12.6	-10.2	-24.9	-0.7	-3	-23.4	0.06
σ_6	0	7.6	20.9	-24	-35.2	0	0	-16.4	-10.6	-25.7	-0.4	-2.5	-27.4	0.07
σ_5	0	0.4	0	-1.5	0	0	0	-1	-1.7	0	-0.1	0	-2.8	0.149
σ_4	53.5	6.5	19.1	-24.5	-35.9	0	0	35.5	-10.7	-26	-0.3	-2.3	24.5	0.072
σ_3	52.5	6.2	18.7	-24.6	-36.1	0	0	34.1	-10.8	-26.1	-0.3	-2.2	23.1	0.068
σ_2	0	0	0	-27.2	-43.8	0	0	-27.2	-11.2	-29.6	0	0	-38.3	0.113
σ_1	-38.6	-19.1	-21.6	-35	-52.7	0	0	-92.7	-14.6	-33.7	2.2	2.6	-105.1	0.311
σ_0	-40.3	-19.6	-22.4	-35.2	-53	0	0	-95.1	-14.7	-33.8	2.2	2.7	-107.6	0.318

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.318 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.69 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.04 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.42 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.8 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmin)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ_p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β	A* β (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda superiore DX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	616 di 830

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmin)

	Anima
b (mm)	1845
σ_{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ_{sup} (N/mm ²)	20.82
σ_{inf} (N/mm ²)	-115.28
ψ	-0.18
K_{σ}	9.27
λ_p	1.31
b _c (mm)	1562.74
b _{c sup} (mm)	937.64
b _{c sup} (mm)	625.1
ϕ_{loc}	0.67
b _{ceff} (mm)	1051.71
b _{ceff sup} (mm)	631.03
b _{ceff sup} (mm)	420.68
ϕ_{foro} (mm)	511.03

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c Edge sup}	1.875E+4	1128.9	1.374E+9
A _{c 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c Edge inf}	1.25E+4	347.5	4.071E+8
A _{c tot}	3.125E+4	816.4	6.361E+9
A _c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
A _{c,eff Edge sup}	1.262E+4	1282.2	4.188E+8
A _{c,eff 1}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff 2}	0E+00	0	0E+00
A _{c,eff Edge inf}	8.414E+3	245.3	1.241E+8
A _{c,eff tot}	2.103E+4	867.5	5.97E+9
A _{c,eff,loc}	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmin)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	206.86	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	8.65
λ_p	1.31	λ_c	0.673
ϕ_p	0.673	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmin)

	A (mm ²)	z _G (mm)	J _y (mm ⁴)
Edge sup	1.262E+4	1282.2	4.188E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	617 di 830

Edge inf	8.414E+3	245.3	1.241E+8
Totale	2.103E+4	867.5	5.97E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmin)

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.022E+4	711.2	-2.224E+8
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	7.068E+4	1.453E+5	2.449E+5	1.453E+5	2.449E+5	8.623E+4
z_G (mm)	831.825	1476.552	1721.864	1476.552	1721.864	1062.934
Δz_{Geff} (mm)	-15.24	-50.29	-40.49	-50.29	-40.49	-37.27
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	4.717E+10	1.05E+11	1.272E+11	1.05E+11	1.272E+11	6.824E+10
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-5.67E+7	-7.108E+7	-7.388E+7	-7.108E+7	-7.388E+7	-6.42E+7
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-5.919E+7	-7.281E+7	-7.542E+7	-7.281E+7	-7.542E+7	-6.638E+7
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	4.5E+7	2.601E+8	8.045E+8	2.601E+8	8.045E+8	8.351E+7
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	4.416E+7	2.479E+8	7.142E+8	2.479E+8	7.142E+8	8.152E+7
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	2.315E+8	6.112E+8	2.315E+8	6.112E+8	7.87E+7
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	2.085E+8	4.928E+8	2.085E+8	4.928E+8	7.441E+7
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.492E+8	2.777E+8	1.492E+8	2.777E+8	6.109E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.393E+8	2.504E+8	1.393E+8	2.504E+8	5.847E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	2.28E+7	4.085E+7	4.772E+7	4.085E+7	4.772E+7	2.927E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	2.792E+7	5.381E+7	6.585E+7	5.381E+7	6.585E+7	3.624E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	1.693E+7	5.218E+7	6.56E+7	5.218E+7	6.56E+7	2.957E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.236E-291	4.557E+7	6.291E+7	4.557E+7	6.291E+7	1.633E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	17.7
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmin)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{Fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.574E+5	0E+00	1.064E+5	0E+00
$\Delta M_{Non fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	2.124E+5	0E+00	1.156E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmin)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.7	0	-1.4	0	0	0	-0.7	-1.6	0	-0.1	0	-2.5	0.13
σ_7	0	10.2	24.9	-23.4	-36.2	0	0	-13.3	-10.2	-26.7	-0.6	-2.9	-24.1	0.062
σ_6	0	7.3	20.4	-25	-38.5	0	0	-17.8	-10.8	-27.8	-0.4	-2.4	-29	0.074
σ_5	0	0.4	0	-1.5	0	0	0	-1.1	-1.8	0	0	0	-2.9	0.156
σ_4	53.1	6.1	18.7	-25.7	-39.4	0	0	33.6	-11.1	-28.3	-0.3	-2.2	22.2	0.066

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	618 di 830

σ_3	52.1	5.8	18.2	-25.8	-39.6	0	0	32.1	-11.2	-28.4	-0.2	-2.2	20.7	0.061
σ_2	0	0	0	-29.1	-49	0	0	-29.1	-11.7	-33.1	0	0	-40.7	0.12
σ_1	-39.6	-20.9	-22.9	-40.6	-60.8	0	0	-101.1	-17	-39	2.4	2.7	-115.7	0.342
σ_0	-41.4	-21.4	-23.7	-40.8	-61.2	0	0	-103.6	-17.1	-39.2	2.4	2.8	-118.3	0.35

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.35 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.72 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.13 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.45 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.94 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K \tau)^{0.5} = 52.297 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.904E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.168, \quad \eta = 1.2, \quad K \tau = 6.191 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.685E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.184E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.681, \quad \lambda_w = 1.218, \quad \tau_{cr} = 138.2, \quad C = 1092.1 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 8.738E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.762E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.496 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.904E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 &= V_{Ed} / V_{Rd} = 0.389, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 &= V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.407, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.35 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\begin{aligned} \eta_3 &< 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1 \\ \text{NON C'E' INTERAZIONE} \end{aligned}$$

Sezione T4N105I T4N105I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	800x20 mm
Piattabanda inferiore	800x35 mm
Anima	20x1845 mm, Inclinazione: 0

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	619 di 830

Soletta	3300x300 mm
Raccordo	800x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 100 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm
Pioli	diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	8.09E+4	1.556E+5	1.556E+5	1.556E+5	2.551E+5	9.645E+4
z _G (mm)	816.585	1426.266	1426.266	1426.266	1681.372	1025.661
J _y (mm ⁴)	4.752E+10	1.108E+11	1.108E+11	1.108E+11	1.375E+11	6.959E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.819E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-7.767E+7	-8.175E+7	-6.785E+7
W _{y,1} (mm ³)	-6.08E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-7.962E+7	-8.349E+7	-7.025E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.468E+7	2.441E+8	2.441E+8	2.441E+8	6.92E+8	8.145E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.386E+7	2.338E+8	2.338E+8	2.338E+8	6.287E+8	7.959E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.199E+8	2.199E+8	2.199E+8	5.529E+8	7.695E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	2E+8	2E+8	2E+8	4.603E+8	7.292E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.47E+8	1.47E+8	1.47E+8	2.757E+8	6.029E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.378E+8	1.378E+8	1.378E+8	2.506E+8	5.778E+7
S _{y,1} (mm ³)	2.237E+7	3.945E+7	3.945E+7	3.945E+7	4.659E+7	2.823E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.848E+7	5.88E+7	5.88E+7	5.88E+7	7.369E+7	3.804E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.717E+7	5.674E+7	5.674E+7	5.674E+7	7.33E+7	3.074E+7
S _{y,4} (mm ³)	7.451E-9	4.932E+7	4.932E+7	4.932E+7	6.996E+7	1.691E+7
n _E	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	8.13E+5	2.09E+6	0E+00
2a	0E+00	4.02E+5	1.61E+6	0E+00
2b	-4.22E+6	1.42E+5	4.63E+4	0E+00
Rit.Isc	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	7.09E+4	-9.7E+3	0E+00
Term.Isc	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	6.52E+5	-2.1E+5	0E+00
Totale	-7.08E+6	2.08E+6	3.53E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	92.25	1630.98	0.87	-0.16	4

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	620 di 830

Piattabanda superiore	19.5				1
Piattabanda inferiore	11.14				3
classe della sezione					4
Analisi plastica: NON APPLICABILE					

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	3.526E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-5.177E+7	M _{Rd} (Nm)	2.658E+7	M _{Ed} (Nm)	3.526E+6
				M _{Rd} (Nm)	2.879E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.137	M _{Ed} /M _{Rd}	0.133	M _{Ed} /M _{Rd}	0.122
VERIFICA NON SIGNIFICATIVA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η _i
σ ₈	0	0.7	0	-1.6	0	0	0	-0.9	-1.8	0	-0.1	0	-2.8	0.151
σ ₇	0	10.9	26.6	-26.8	-43	0	0	-15.9	-11.2	-29.8	-0.8	-3.5	-27.9	0.071
σ ₆	0	8	22	-26.9	-43.2	0	0	-18.9	-11.2	-29.7	-0.5	-2.9	-30.6	0.078
σ ₅	0	0.4	0	-1.6	0	0	0	-1.2	-1.8	0	-0.1	0	-3	0.161
σ ₄	47.7	6.9	20.2	-27	-43.2	0	0	27.6	-11.2	-29.7	-0.3	-2.6	16.1	0.048
σ ₃	46.9	6.6	19.7	-27	-43.2	0	0	26.5	-11.2	-29.7	-0.3	-2.6	15	0.044
σ ₂	0	0	0	-27.2	-43.8	0	0	-27.2	-11.2	-29.6	0	0	-38.3	0.113
σ ₁	-34.4	-20.2	-22.9	-27.7	-44.5	0	0	-82.3	-11.1	-29.5	2.5	3	-90.9	0.269
σ ₀	-36	-20.7	-23.7	-27.8	-44.5	0	0	-84.4	-11.1	-29.5	2.6	3.1	-92.9	0.275

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.275 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.91 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.17 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.84 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.03 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Pressoflessione - Calcolo tensioni efficaci

Area efficace per shear lag e/o buckling delle flange (Comb. Vmax)

Componente	b (mm)	t (mm)	λ _p	ρ	A _{c,eff} (mm ²)	β ^k	A _{c,eff} * β ^k (mm ²)
Piattabanda superiore SX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda superiore DX	400	20	---	---	---	1	8000
Piattabanda inferiore SX	400	35	---	---	---	1	14000
Piattabanda inferiore DX	400	35	---	---	---	1	14000

Instabilita' locale dei pannelli d'anima (Comb. Vmax)

	Anima
b (mm)	1845

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	621 di 830

σ_{cr0E} (N/mm ²)	22.33
σ_{sup} (N/mm ²)	12.81
σ_{inf} (N/mm ²)	-100.47
ψ	-0.13
K_{σ}	8.77
λ_p	1.35
b_c (mm)	1636.36
$b_{c, sup}$ (mm)	981.82
$b_{c, sup}$ (mm)	654.55
ρ_{loc}	0.66
b_{ceff} (mm)	1072.74
$b_{ceff, sup}$ (mm)	643.64
$b_{ceff, sup}$ (mm)	429.1
ϕ_{foro} (mm)	563.63

Caratteristiche dell'anima compressa, irrigidenti esclusi (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, Edge sup}$	1.964E+4	1180.5	1.577E+9
$A_{c, 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, Edge inf}$	1.309E+4	362.3	4.674E+8
$A_{c, tot}$	3.273E+4	853.2	7.303E+9
A_c	0E+00		

Caratteristiche dell'anima compressa, depurata per instabilita' locale (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
$A_{c, eff Edge sup}$	1.287E+4	1349.5	4.444E+8
$A_{c, eff 1}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff 2}$	0E+00	0	0E+00
$A_{c, eff Edge inf}$	8.582E+3	249.5	1.317E+8
$A_{c, eff tot}$	2.145E+4	909.5	6.806E+9
$A_{c, eff, loc}$	0E+00		

Coefficienti di riduzione per instabilita' globale dell'anima (Comb. Vmax)

	Piastra		Colonna
$\sigma_{cr,p}$ (p)	195.82	$\sigma_{cr,c}$ (c)	1
β_{ac} (p)	1	β_{ac} (c)	8.109
λ_p	1.346	λ_c	0.656
ρ_p	0.656	χ_c	

Anima depurata per instabilita' locale e globale dell'anima (Comb. Vmax)

	A (mm ²)	z_G (mm)	J_y (mm ⁴)
Edge sup	1.287E+4	1349.5	4.444E+8
1	0E+00	0	0E+00
2	0E+00	0	0E+00
Edge inf	8.582E+3	249.5	1.317E+8
Totale	2.145E+4	909.5	6.806E+9

Depurazione complessiva da applicare alla sezione (Comb. Vmax)

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	622 di 830

	ΔA (mm ²)	z_G (mm)	ΔJ_y (mm ⁴)
Anima	-1.127E+4	745.9	-2.984E+8
Piattabanda superiore	0E+00	0	0E+00
Piattabanda inferiore	0E+00	0	0E+00

Caratteristiche geometriche efficaci (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.963E+4	1.443E+5	2.438E+5	1.443E+5	2.438E+5	8.518E+4
z_G (mm)	828.028	1479.421	1724.619	1479.421	1724.619	1062.684
Δz_{Geff} (mm)	-11.44	-53.15	-43.25	-53.15	-43.25	-37.02
$J_{y,eff}$ (mm ⁴)	4.715E+10	1.048E+11	1.268E+11	1.048E+11	1.268E+11	6.829E+10
$W_{y,0eff}$ (mm ³)	-5.695E+7	-7.087E+7	-7.355E+7	-7.087E+7	-7.355E+7	-6.426E+7
$W_{y,1eff}$ (mm ³)	-5.946E+7	-7.259E+7	-7.507E+7	-7.259E+7	-7.507E+7	-6.645E+7
$W_{y,3eff}$ (mm ³)	4.482E+7	2.617E+8	8.163E+8	2.617E+8	8.163E+8	8.356E+7
$W_{y,4eff}$ (mm ³)	4.399E+7	2.493E+8	7.232E+8	2.493E+8	7.232E+8	8.156E+7
$W_{y,5eff}$ (mm ³)	1E+300	2.327E+8	6.176E+8	2.327E+8	6.176E+8	7.874E+7
$W_{y,6eff}$ (mm ³)	1E+300	2.095E+8	4.967E+8	2.095E+8	4.967E+8	7.445E+7
$W_{y,7eff}$ (mm ³)	1E+300	1.497E+8	2.785E+8	1.497E+8	2.785E+8	6.112E+7
$W_{y,8eff}$ (mm ³)	1E+300	1.397E+8	2.51E+8	1.397E+8	2.51E+8	5.85E+7
$S_{y,1eff}$ (mm ³)	2.269E+7	4.093E+7	4.78E+7	4.093E+7	4.78E+7	2.927E+7
$S_{y,2eff}$ (mm ³)	2.806E+7	5.353E+7	6.531E+7	5.353E+7	6.531E+7	3.626E+7
$S_{y,3eff}$ (mm ³)	1.699E+7	5.192E+7	6.507E+7	5.192E+7	6.507E+7	2.958E+7
$S_{y,4eff}$ (mm ³)	1.239E-291	4.535E+7	6.243E+7	4.535E+7	6.243E+7	1.634E+7

Le caratteristiche efficaci sono state calcolate iterativamente in 1 iterazioni, con la seguente variazione percentuale del coefficiente ψ

$(\psi_1 - \psi_0) / \psi_0 * 100$	22.49
$(\psi_2 - \psi_1) / \psi_1 * 100$	
$(\psi_3 - \psi_2) / \psi_2 * 100$	
$(\psi_4 - \psi_3) / \psi_3 * 100$	
$(\psi_5 - \psi_4) / \psi_4 * 100$	

Momento aggiuntivo per traslazione dell'asse neutro (Comb. Vmax)

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3a	Fase 3b
$\Delta M_{fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	1.564E+5	0E+00	1.057E+5	0E+00
$\Delta M_{non\ fessurata}$ (kNm)	0E+00	0E+00	2.245E+5	0E+00	1.235E+5	0E+00

Tensioni normali sulla sezione efficace (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η_i
σ_8	0	0.7	0	-1.6	0	0	0	-0.9	-1.8	0	-0.1	0	-2.9	0.153
σ_7	0	10.7	26.3	-27.5	-46.3	0	0	-16.7	-11.3	-32	-0.8	-3.4	-28.8	0.074
σ_6	0	7.7	21.6	-28	-46.9	0	0	-20.3	-11.5	-32.2	-0.4	-2.8	-32.2	0.082
σ_5	0	0.4	0	-1.7	0	0	0	-1.3	-1.8	0	-0.1	0	-3.2	0.168
σ_4	47.6	6.4	19.7	-28.2	-47.1	0	0	25.8	-11.6	-32.4	-0.3	-2.6	14	0.041
σ_3	46.7	6.1	19.2	-28.2	-47.2	0	0	24.6	-11.6	-32.4	-0.3	-2.5	12.8	0.038
σ_2	0	0	0	-29.3	-49.6	0	0	-29.3	-11.7	-33.5	0	0	-41	0.121
σ_1	-35.2	-22.1	-24.2	-33	-52.6	0	0	-90.3	-13.2	-35	2.8	3.2	-100.8	0.298
σ_0	-36.8	-22.7	-25	-33.1	-52.7	0	0	-92.5	-13.3	-35	2.9	3.3	-102.9	0.304

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	623 di 830

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.304 VERIFICA SODDISFATTA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -0.95 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -1.27 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -2.88 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -3.17 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 92.25 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: $V_{b,Rd} = 4.981E+6 \text{ N}$

Essendo:

$$\begin{aligned} a/h_w &= 2.033, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.308 \\ \text{contributo anima: } V_{bw,Rd} &= 4.73E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 2.519E+5 \text{ N} \\ \chi_w &= 0.688, \quad \lambda_w = 1.207, \quad \tau_{cr} = 140.8, \quad C = 1023.9 \\ M_{Ed} = M_{Ed,eq} &= 7.57E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = 1.762E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.43 \end{aligned}$$

Resistenza plastica: $V_{p1,Rd} = 8.643E+6 \text{ N}$

Resistenza a taglio: $V_{Rd} = \min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 4.981E+6 \text{ N}$

Coefficienti di utilizzo

$$\begin{aligned} \eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} &= 0.418, \quad (= > \text{VERIFICA SODDISFATTA}) \\ \eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} &= 0.44, \quad \eta_1 = \max(\eta_i) = 0.304 \end{aligned}$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

Sezione T4N108I T4N108I

Caratteristiche generali

Dati principali

Altezza della sezione di acciaio	1900 mm
Piattabanda superiore	650x25 mm
Piattabanda inferiore	800x30 mm
Anima	16x1845 mm, Inclinazione: 0
Soletta	3300x300 mm
Raccordo	650x30 mm (escluso nel calcolo delle proprieta' geometriche)
Armatura superiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. estradosso-baricentro armatura 50 mm
Armatura inferiore	diametro 20 mm, passo 200 mm, dist. intradosso-baricentro armatura 50 mm

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	624 di 830

Pioli diametro 19 mm, altezza 200 mm, numero 15/m

Irrigidenti verticali

Interasse	3750 mm
Tipo	R da un solo lato
Piatto 1	350x14 mm
Piatto 2	---

Caratteristiche geometriche lorde

	Fase 1	Fase 2a	Fase 2b	Fase 2c	Fase 3	Fessurata
A (mm ²)	6.977E+4	1.392E+5	1.392E+5	1.392E+5	2.388E+5	8.014E+4
z _G (mm)	847.781	1462.571	1462.571	1462.571	1719.97	1007.192
J _y (mm ⁴)	4.291E+10	9.631E+10	9.631E+10	9.631E+10	1.192E+11	5.672E+10
W _{y,0} (mm ³)	-5.062E+7	-6.585E+7	-6.585E+7	-6.585E+7	-6.93E+7	-5.631E+7
W _{y,1} (mm ³)	-5.247E+7	-6.723E+7	-6.723E+7	-6.723E+7	-7.053E+7	-5.804E+7
W _{y,3} (mm ³)	4.177E+7	2.335E+8	2.335E+8	2.335E+8	7.688E+8	6.536E+7
W _{y,4} (mm ³)	4.078E+7	2.202E+8	2.202E+8	2.202E+8	6.62E+8	6.353E+7
W _{y,5} (mm ³)	1E+300	2.06E+8	2.06E+8	2.06E+8	5.675E+8	6.146E+7
W _{y,6} (mm ³)	1E+300	1.861E+8	1.861E+8	1.861E+8	4.584E+8	5.831E+7
W _{y,7} (mm ³)	1E+300	1.342E+8	1.342E+8	1.342E+8	2.591E+8	4.836E+7
W _{y,8} (mm ³)	1E+300	1.255E+8	1.255E+8	1.255E+8	2.337E+8	4.638E+7
S _{y,1} (mm ³)	1.999E+7	3.474E+7	3.474E+7	3.474E+7	4.092E+7	2.381E+7
S _{y,2} (mm ³)	2.534E+7	5.116E+7	5.116E+7	5.116E+7	6.377E+7	3.145E+7
S _{y,3} (mm ³)	1.69E+7	4.98E+7	4.98E+7	4.98E+7	6.358E+7	2.543E+7
S _{y,4} (mm ³)	-3.725E-9	4.289E+7	4.289E+7	4.289E+7	6.085E+7	1.112E+7
n _e	1E+300	16.75	16.75	16.75	6.24	1E+300

Verifiche S.L.U. sezione composta (Comb. Vmax)

Sollecitazioni (Comb. Vmax)

Fase	N (N)	V (N)	M (Nm)	T (Nm)
1	0E+00	3.08E+5	-2.52E+6	0E+00
2a	0E+00	1.59E+5	-5.78E+5	0E+00
2b	-4.22E+6	1.42E+5	-1.15E+6	0E+00
Rit. Iso	0E+00	0	0E+00	0
2c	0E+00	0E+00	0E+00	0E+00
3a	-2.86E+6	7.07E+4	-6.1E+5	0E+00
Term. Iso	0E+00	0	0E+00	0
3b	0E+00	3.98E+5	-2.75E+6	0E+00
Totale	-7.08E+6	1.08E+6	-7.62E+6	0E+00

Pressoflessione - Analisi plastica

Classificazione della sezione (Comb. Vmax)

	c/t	z _{pl} (mm)	α	ψ	Classe
Anima	115.31	1881.38	0	-0.69	1
Piattabanda superiore	12.68				1
Piattabanda inferiore	13.07				1
classe della sezione					1
Analisi plastica: APPLICABILE					

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	625 di 830

Verifica plastica a Presso-Tenso flessione (Comb. Vmax)

Azione assiale		Flessione semplice		Interazione N/M	
N _{Ed} (N)	-7.08E+6	M _{Ed} (Nm)	-7.618E+6	N _{Ed} (N)	-7.08E+6
N _{Rd} (N)	-4.608E+7	M _{Rd} (Nm)	-2.887E+7	M _{Ed} (Nm)	-7.618E+6
				M _{Rd} (Nm)	-3.007E+7
N _{Ed} /N _{Rd}	0.154	M _{Ed} /M _{Rd}	0.264	M _{Ed} /M _{Rd}	0.253
VERIFICA SODDISFATTA					

Pressoflessione - Calcolo tensioni lorde

Tensioni normali sulla sezione lorda (Comb. Vmax)

	F. 1	F. 2a Non Fess.	F. 2a Fess.	F. 2b Non Fess.	F. 2b Fess.	F. 2c Non Fess.	F. 2c Fess.	F. 2 tot	F. 3a Non Fess.	F. 3a Fess.	F. 3b Non Fess.	F. 3b Fess.	F. 3 tot	η ₁
σ ₈	0	-0.3	0	-2.4	0	0	0	-2.6	-2.3	0	-1.9	0	-6.9	0.365
σ ₇	0	-4.3	-12	-38.9	-76.5	0	0	-43.2	-14.3	-48.3	-10.6	-57	-68.2	0.174
σ ₆	0	-3.1	-9.9	-36.5	-72.5	0	0	-39.6	-13.3	-46.1	-6	-47.2	-58.9	0.151
σ ₅	0	-0.2	0	-2.1	0	0	0	-2.3	-2.1	0	-0.8	0	-5.2	0.275
σ ₄	-61.8	-2.6	-9.1	-35.6	-70.9	0	0	-100	-12.9	-45.2	-4.2	-43.4	-117.1	0.346
σ ₃	-60.4	-2.5	-8.9	-35.3	-70.3	0	0	-98.1	-12.8	-45	-3.6	-42.1	-114.5	0.339
σ ₂	0	0	0	-30.3	-52.7	0	0	-30.3	-12	-35.6	0	0	-42.3	0.125
σ ₁	48.1	8.6	10	-13.2	-32.9	0	0	43.5	-3.3	-25.1	39.1	47.5	79.2	0.234
σ ₀	49.8	8.8	10.3	-12.8	-32.2	0	0	45.8	-3.2	-24.8	39.8	48.9	82.4	0.244

Massimo coefficiente di utilizzo: 0.365 VERIFICA NON SIGNIFICATIVA

NOTE

- 1) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.63 N/mm²
- 2) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 2 = -2.31 N/mm²
La sezione a fine fase 2 e' stata considerata: Non fessurata (m.)
- 3) Tensione totale all'estradosso soletta alla fine della fase 3 = -6.86 N/mm²
- 4) Tensione totale all'intradosso soletta alla fine della fase 3 = -5.18 N/mm²
La sezione a fine fase 3 e' stata considerata: Non fessurata (m.)

Resistenza a taglio

Valutazione della necessita' di calcolo della resistenza a Shear buckling

$$h_w / t_w = 115.312 > 31 / \eta * \epsilon_w * (K_\tau)^{0.5} = 52.79 \quad \text{Verifica a Shear Buckling: NECESSARIA}$$

Resistenza a taglio Shear buckling: **V_{b,Rd} = 3.211E+6 N**

Essendo:

$$a/h_w = 2.033, \quad \eta = 1.2, \quad K_\tau = 6.308$$

$$\text{contributo anima: } V_{bw,Rd} = 3.027E+6 \text{ N}, \quad \text{contributo flange: } V_{bf,Rd} = 1.845E+5 \text{ N}$$

$$\chi_w = 0.55, \quad \lambda_w = 1.508, \quad \tau_{cr} = 90.1, \quad C = 1016.8$$

$$M_{Ed} = -7.618E+6 \text{ Nm}, \quad M_{f,Rd} = -2.061E+7 \text{ Nm}, \quad M_{Ed} / M_{f,Rd} = 0.37$$

Resistenza plastica: **V_{p1,Rd} = 6.915E+6 N**

Resistenza a taglio: **V_{Rd} = min(V_{p1,Rd}, V_{b,Rd}) = 3.211E+6 N**

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	626 di 830

Coefficienti di utilizzo

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{Rd} = 0.335, \quad (=> \text{VERIFICA SODDISFATTA})$$

$$\eta_3 = V_{Ed} / V_{bw,Rd} = 0.356, \quad \eta_1 = M_{Ed} / M_{Rd} = 0.253$$

Interazione pressoflessione taglio (N-M-V)

Valutazione della presenza di interazione

$$\eta_3 < 0.5, \quad M_{Ed} / M_{e,Rd} < 1$$

NON C'E' INTERAZIONE

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>627 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	627 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	627 di 830								

7.3 TRAVI LONGITUDINALI - VERIFICHE S.L.E

La verifica viene condotta con riferimento alle tensioni di Von Mises valutate sotto la combinazione fondamentale S.L.E., applicando il coefficiente di materiale $\gamma_{m,ser} = 1.0$. Il programma Ponti EC4, procede al calcolo del rapporto di sfruttamento dei vari componenti (acciaio, calcestruzzo ed armature) delle sezioni esaminate nelle condizioni $M_{max/min}$ e $V_{max/min}$.

Si riportano negli allegati su supporto elettronico le verifiche estese relative alle sezioni di interesse per i diversi conci in cui l'impalcato è diviso.

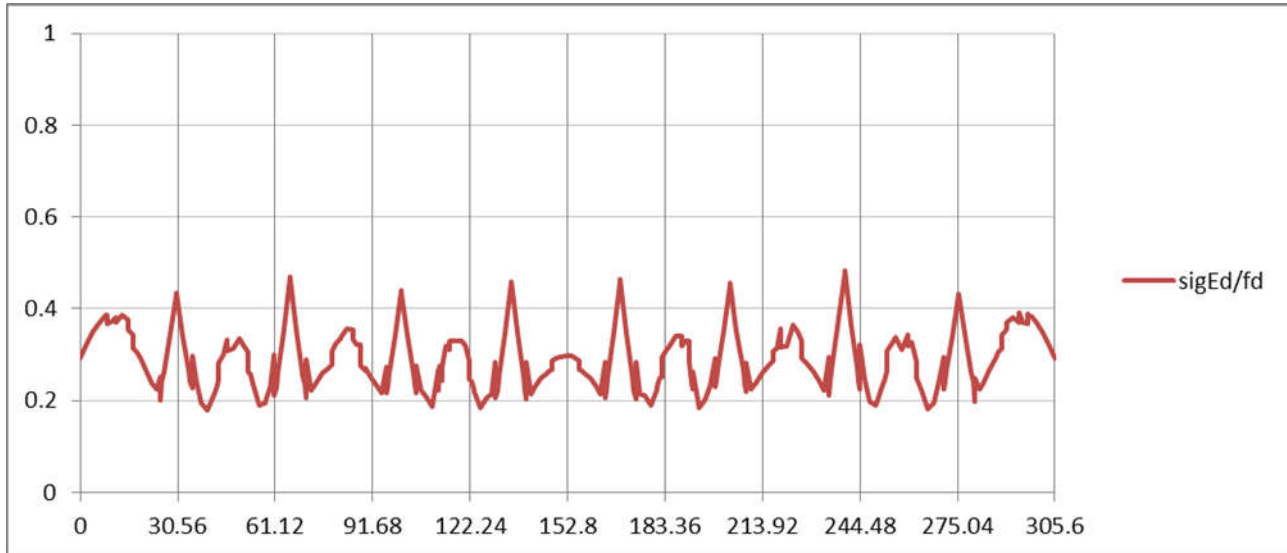
Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	628 di 830

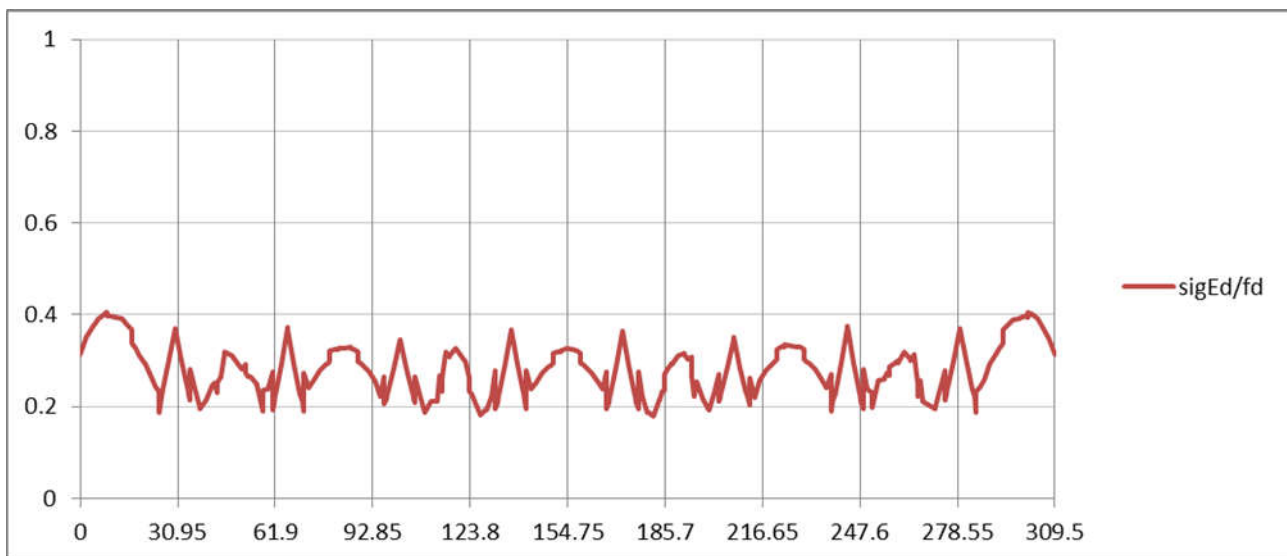
7.3.1 VERIFICA S.L.E. TENSIONALE - RIEPILOGO COEFFICIENTI DI SFRUTTAMENTO

Si riporta una rappresentazione grafica dei coefficienti massimi di sfruttamento per il caso più significativo:

TRAVE 1



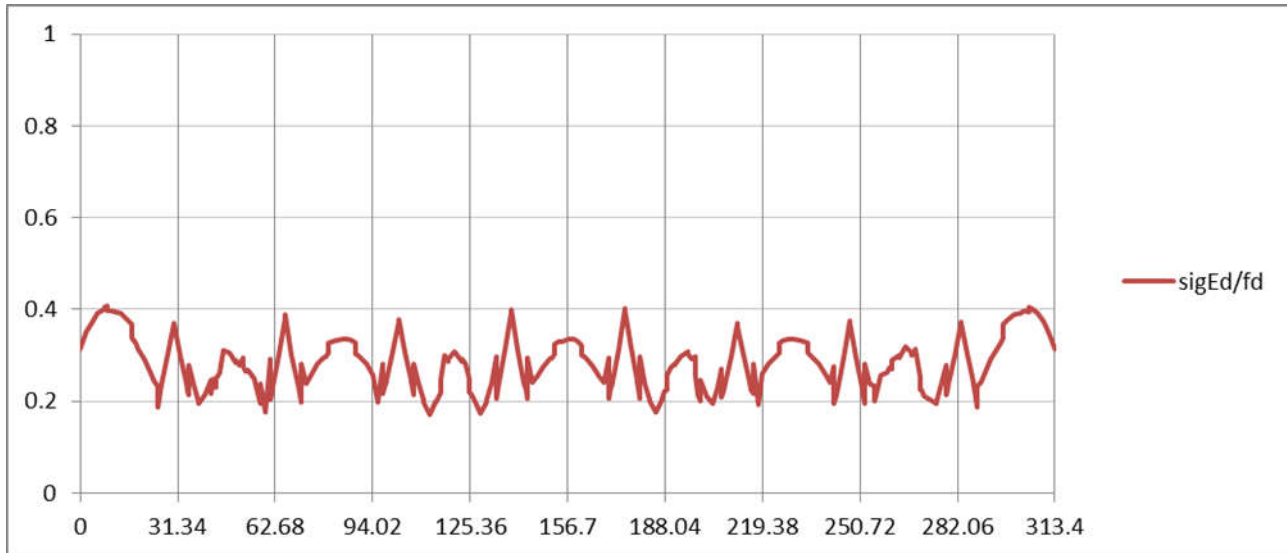
TRAVE 2



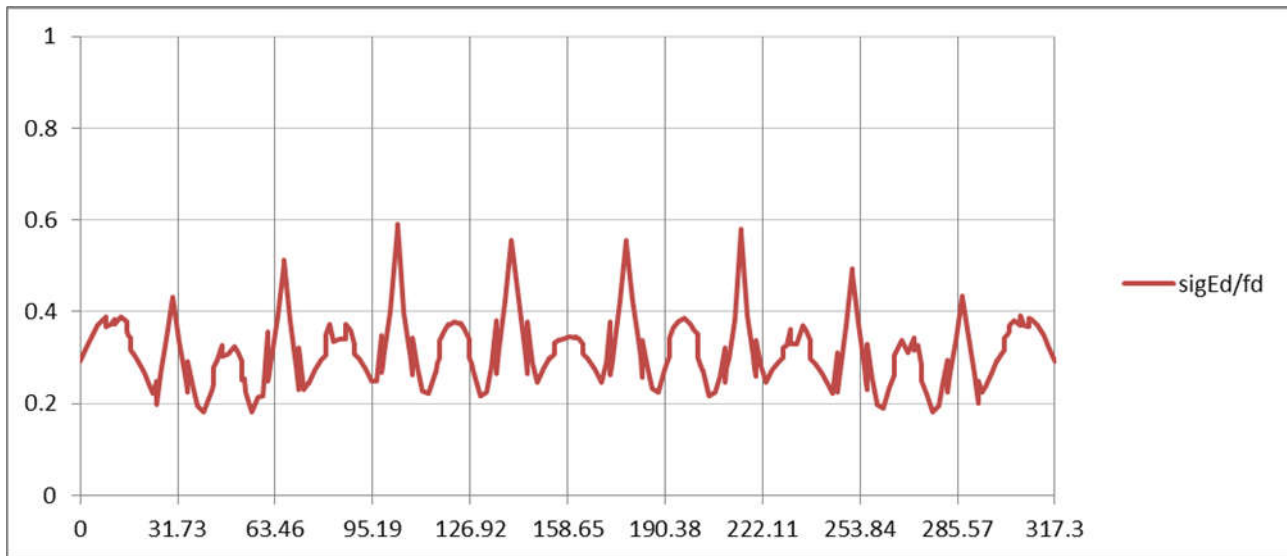
Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	629 di 830

TRAVE 3



TRAVE 4



$$\eta_1 = \frac{\sigma_{Ed}}{f_y / \gamma_{Mserv}} \quad \text{rapporto di sfruttamento elastico per tensioni normali (Comb. Caratteristica, Long term)}$$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0107 001	REV. A	FOGLIO 630 di 830

7.3.2 VERIFICA S.L.E. “WEB BREATHING” TENSIONALE - RIEPILOGO COEFFICIENTI DI SFRUTTAMENTO

La verifica è volta alla limitazione della snellezza dei singoli pannelli e sottopannelli. I criteri di verifica sono contenuti nelle istruzioni a NTC-08, cap. 4.2.4.1.3.4, che rimandano a EN 1993.2, cap. 7.4.

Tra i metodi proposti, si sceglie quello più rigoroso, comprendente la verifica diretta della stabilità dei sottopannelli, consistente nel confronto del quadro tensionale indotto dalla combinazione S.L.E. frequente, rappresentando da $\sigma_{x,Ed,ser}$ e $\tau_{xy,Ed,ser}$, con le tensioni normali e tangenziali critiche del pannello, mediante la relazione (cfr. 1993-2 cap. 7.4.(3)):

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

In cui:

$\sigma_E = 186200(t/h)^2$ tensione critica Euleriana

$k_{\sigma}, k_{\tau} =$ coefficienti di imbozzamento per tensioni normali e per taglio, funzione della geometria e stato di sforzo del pannello.

La verifica viene effettuata in automatico dal programma Ponti EC4, sulla base delle combinazioni S.L.E. frequenti elaborate per tutte le sezioni di verifica, rispettivamente per M_{max}/min e V_{max}/min . La tensione normale critica viene valutata a partire da quella Euleriana, tenendo conto della eventuale sovrapposizione dei fenomeni di instabilità di piastra e di colonna tramite il coefficiente ξ , seguendo i criteri contenuti in EN 1993-1-5 - 4.5.4.(1).

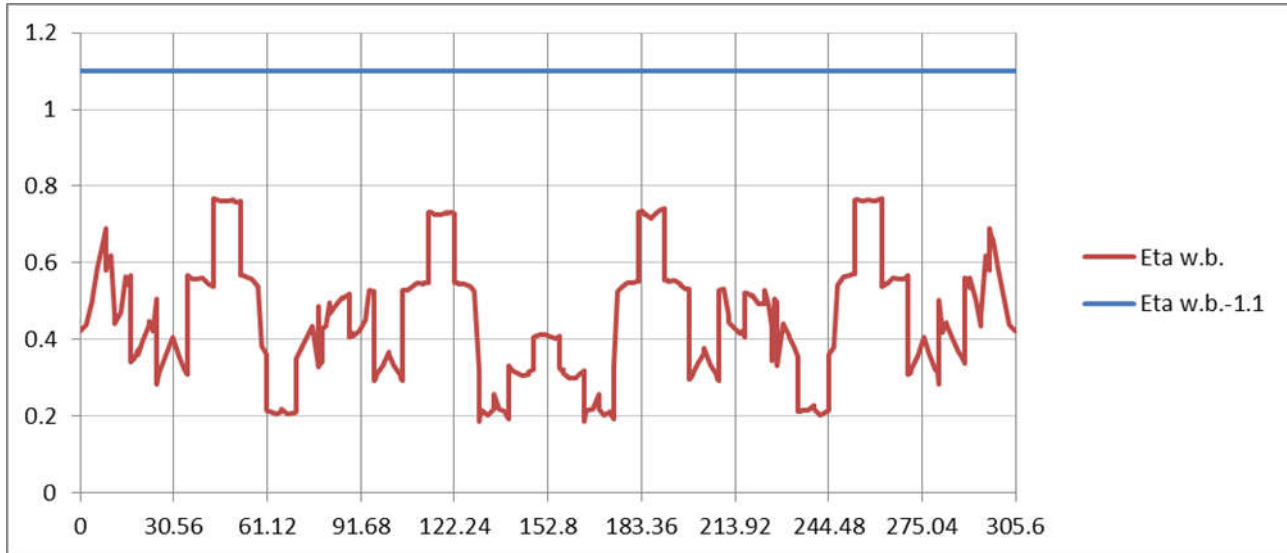
Nelle tabelle riportate in allegato su supporto informatico vengono riportati i coefficienti di sicurezza dedotti per la verifica Web Breathing di tutte le sezioni.

Come testimoniato dalla presenza di coefficienti di sicurezza inferiori a 1.1, le verifiche appaiono in tutti i casi soddisfatte. Si riportano di seguito il grafico dei coefficienti di utilizzo a web breathing per entrambe le travi principali:

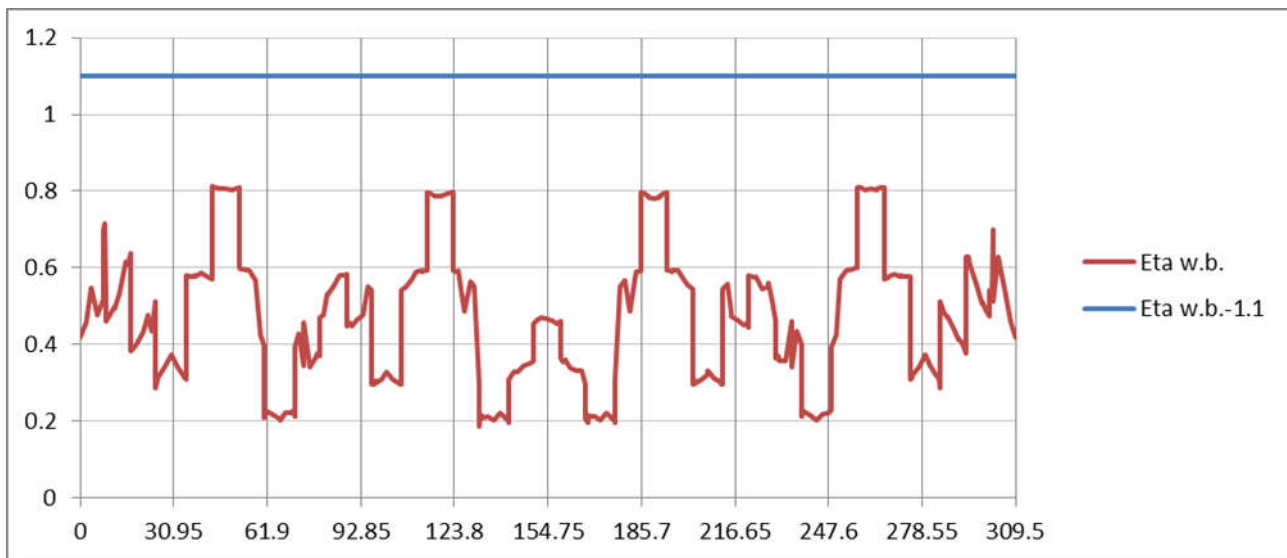
Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	631 di 830

TRAVE 1



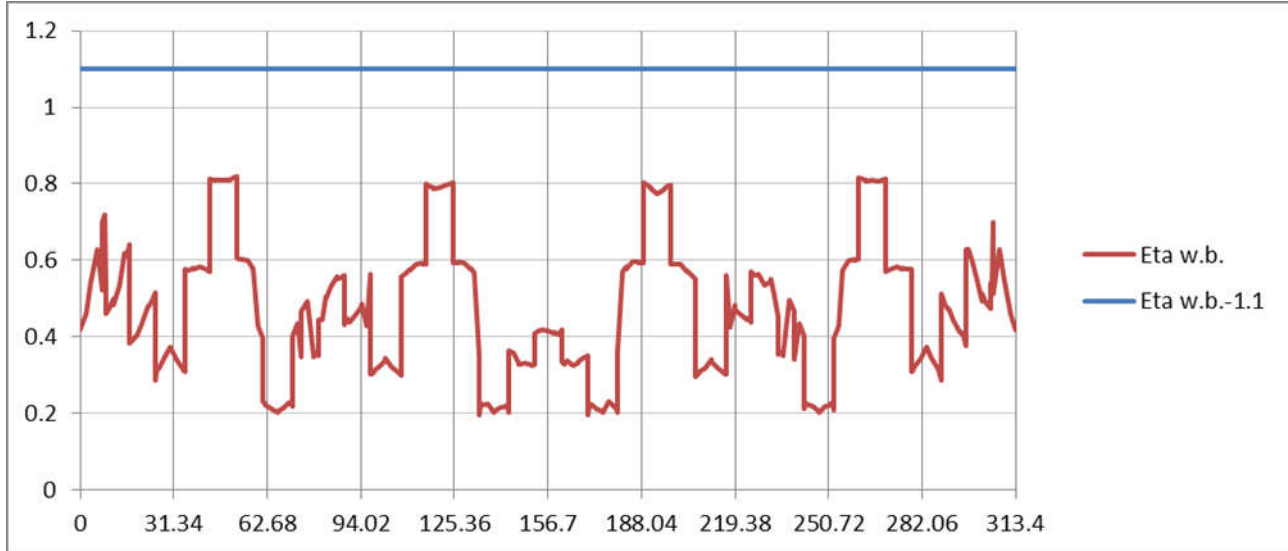
TRAVE 2



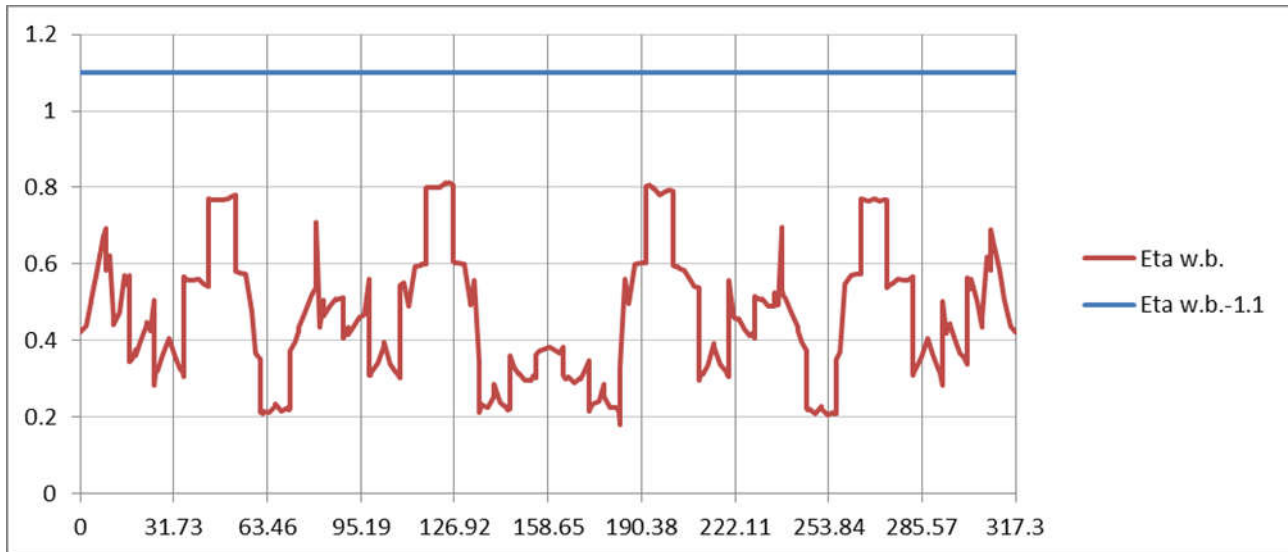
Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	632 di 830

TRAVE 3



TRAVE 4



Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	633 di 830

7.4 VERIFICA A TRAZIONE CONVENZIONALE DELLA SOLETTA

Per valutare le zone fessurate di impalcato si è utilizzato il metodo proposto dalla UNI EN 1994-2-2005 che prevede di ipotizzare in via semplificata una estensione della zona fessurata a cavallo dell'appoggio di pila pari al 15% della luce della campata.

Nel grafico seguente si riporta il valore della trazione massima in soletta, nell'ipotesi di soletta reagente a trazione che, si ottiene dalle sollecitazioni calcolate nell'ipotesi di concio di pila fessurato. Come si evidenzia nel grafico già con la prima iterazione (che a favore di sicurezza considera la pila già fessurata) si ottiene un valore di trazione convenzionale superiore al valore limite indicato dalla UNI EN 1994-2-2005 (par. 5.4.2.3) pari a $2 \times 0.30 \times f_{ct2/3} = 2 \times 0.30 \times 32.2/3 = 6.05 \text{ Mpa}$ il cls Rck 40.

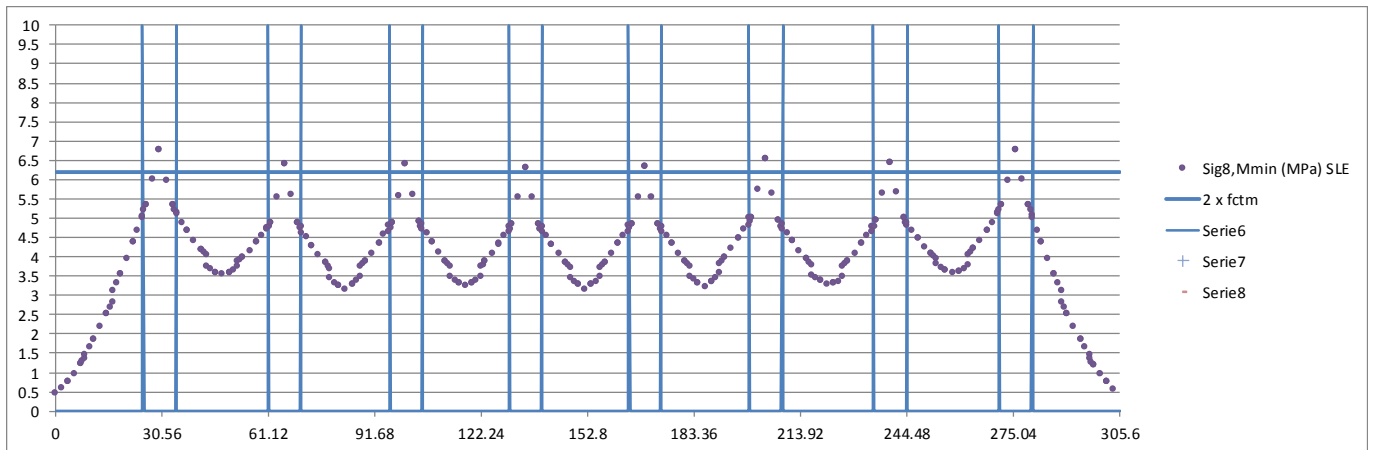


Figura 7-1: Tensione massima in soletta (SLE RARA)

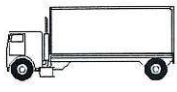

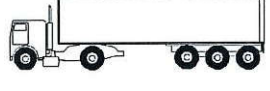
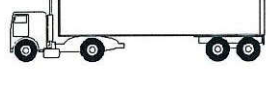

Pertanto è lecita l'assunzione di analisi che suppone fessurata la zona a cavallo dei conci di pila pari al 15% della luce delle campate adiacenti.

7.5 TRAVI LONGITUDINALI - VERIFICHE A FATICA

7.5.1 MODELLI DI CARICO PER LE VERIFICHE A FATICA

In accordo con il punto 5.1.4.3 del DM 14/01/2008 le verifiche a fatica si eseguono facendo riferimento al modello di carico 2 applicato sulla corsia lenta.

Tabella 5.1.VII – Modello di carico a fatica n. 2 – veicoli frequenti

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

I delta di tensione si determinano in base agli effetti più severi dei diversi autocarri, considerati separatamente, che viaggiano da soli sulla corsia lenta.

I delta di tensione sono valutati considerando unicamente gli effetti dei carichi da traffico del LM2 viaggianti sull'impalcato nella sua interezza così come dedotto dagli involuipi realizzati ad hoc e di seguito elencati:

1) IV01_Fat_M22.out

Stato Limite di Fatica - max momento flettente. verticale

2) IV01_Fat_V3.out

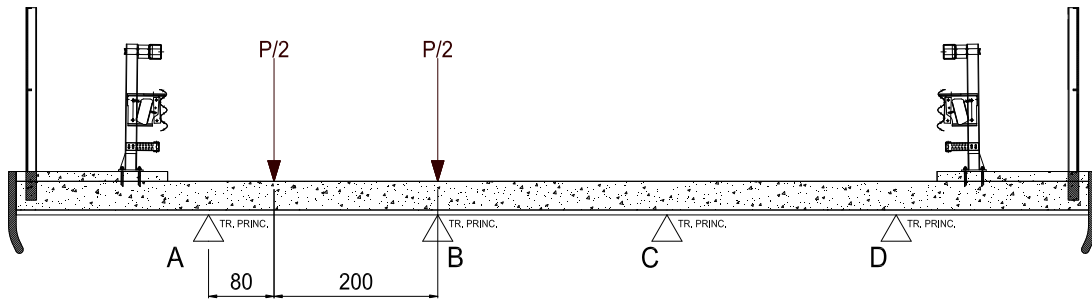
Stato Limite di Fatica. - max taglio verticale

Relazione di calcolo impalcato

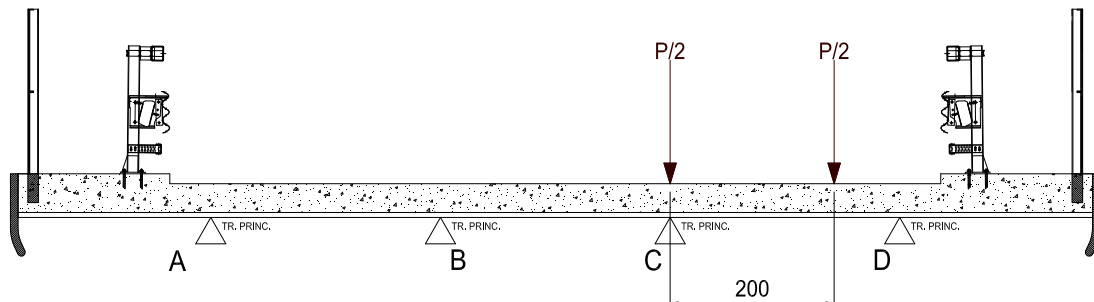
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	635 di 830

Indicando con P il peso del singolo asse, la ripartizione trasversale dei carichi è ottenuta ipotizzando il veicolo in transito al centro della corsia lenta, che può trovarsi verso l'esterno o l'interno curva essendo la strada a doppio senso di marcia.

ALLARGAMENTO - fatica INT



ALLARGAMENTO - fatica EXT



	Q_{1k} - interno curva [kN/m]	Q_{1k} - esterno curva [kN/m]
R_A *	0.32 P	0.01 P
R_B *	0.72 P	-0.05 P
R_C *	-0.05 P	0.72 P
R_D *	0.01 P	0.32 P

Tabella 7-5: Le reazioni R_A, R_B, R_C, R_D ottenute dal modello locale rappresentano la ripartizione di carico a m lineare direttamente applicate agli elementi frame rappresentativi delle travi principali (fili 1001, 2001, 3001, 4001 del modello FEM).

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	636 di 830

7.5.2 CATEGORIE DI DETTAGLIO

I dettagli interessati dalle verifiche a fatica sono i seguenti:

- saldature degli irrigidenti trasversali sulle piattabande e sull'anima delle travi principali;
- saldature di composizione delle travi principali;
- saldatura dei pioli sulla piattabanda superiore

In accordo con la "istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni", par. C4.2.4.1.4.4, per i dettagli indicati si assumono i seguenti valori di resistenza a fatica per $N = 2 \times 10^6$ cicli.

80 (a) 71 (b)		<p>Attacchi trasversali</p> <p>6) Saldati a una piastra</p> <p>7) Nervature verticali saldate a un profilo o a una trave composta</p> <p>8) Diagrammi di travi a cassone composte, saldati all'anima o alla piattabanda</p> <p>(a) $f \leq 50$ mm</p> <p>(b) $50 < f \leq 80$ mm</p> <p>Le classi sono valide anche per nervature anulari</p>	<p>6) e 7) Le parti terminali delle saldature devono essere molate accuratamente per eliminare tutte le rientranze presenti</p> <p>7) Se la nervatura termina nell'anima, $\Delta\sigma$ deve essere calcolato usando le tensioni principali</p>
80		<p>9) Effetto della saldatura del piolo sul materiale base della piastra</p>	

Tabella C4.2.XIV Dettagli costruttivi per sezioni saldate ($\Delta\sigma$)

Classe del dettaglio	Dettaglio costruttivo	Descrizione	Requisiti
125		<p>Saldatura longitudinali continue</p> <p>1) Saldatura automatica a piena penetrazione effettuata da entrambi i lati</p> <p>2) Saldatura automatica a cordoni d'angolo. Le parti terminali dei piatti di rinforzo devono essere verificate considerando i dettagli 5) e 6) della tabella C4.2.XXI</p>	<p>1) e 2) Non sono consentite interruzioni/ripresе, a meno che la riparazione sia eseguita da un tecnico qualificato e siano eseguiti controlli atti a verificare la corretta esecuzione della riparazione</p>

Figura 7-2: Dettagli costruttivi per attacchi ed irrigidenti saldati ($\Delta\sigma$)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	637 di 830

Classe del dettaglio	Dettaglio costruttivo	Descrizione	Requisiti
80		<p>8) Cordoni d'angolo continui soggetti a sforzi di sconnessione, quali quelli di composizione tra anima e piattabanda in travi composte saldate</p> <p>9) Giunzioni a sovrapposizione a cordoni d'angolo soggette a tensioni tangenziali</p>	<p>8) $\Delta\tau$ deve essere calcolato in riferimento alla sezione di gola del cordone</p> <p>9) $\Delta\tau$ deve essere calcolato in riferimento alla sezione di gola del cordone, considerando la lunghezza totale del cordone, che deve terminare a più di 10 mm dal bordo della piastra</p>

Figura 7-3: Dettagli costruttivi per sezioni saldate ($\Delta\tau$)

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>638 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	638 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	638 di 830								

7.5.3 VERIFICHE PER VITA ILLIMITATA

In accordo con il par. 4.2.4.1.4 del DM 14/01/2008 e con i punti C4.2.4.1.4.4 e C4.2.4.1.4.6 delle “*istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni*” si verifica che:

$$\Delta\sigma_{max,d} \leq \Delta\sigma_D / \gamma_{Mf}$$

$$\Delta\tau_{max,d} \leq \Delta\tau_D / \gamma_{Mf} = \Delta\tau_L / \gamma_{Mf}$$

essendo:

$\Delta\sigma_{max,d}$ $\Delta\tau_{max,d}$: valori di progetto delle massime escursioni di tensione prodotte dal modello di carico a fatica;

$\Delta\sigma_D = 0.737\Delta\sigma_c$ limite a fatica ad ampiezza costante per $N = 5 \times 10^6$ cicli.

$\Delta\tau_D = \Delta\tau_L = 0.457\Delta\tau_c$ limite a fatica ad ampiezza costante per $N = 10^8$ cicli

$\Delta\sigma_c$ limite a fatica ad ampiezza costante per $N = 2 \times 10^6$, dedotto dalla relativa curva S-N di resistenza a fatica per il dettaglio considerato.

$\Delta\tau_c$ limite a fatica ad ampiezza costante per $N = 2 \times 10^6$, dedotto dalla relativa curva S-N di resistenza a fatica per il dettaglio considerato.

γ_{Mf} coefficiente parziale di sicurezza.

N.B. Le verifiche saranno eseguite impiegando un coefficiente parziale $\gamma_{Mf} = 1.35$.

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	639 di 830

7.5.3.1 IRRIGIDENTI TRASVERSALI SALDATI ALLE PIATTABANDE

Essendo lo spessore massimo l di irrigidente e saldature minore di 50 mm risulta:

Classe del dettaglio $\Delta\sigma^*_C = 8.0 \text{ kN/cm}^2$

Coefficiente di sicurezza $\gamma_{mf} = 1.35$

Resistenza di progetto a fatica $\Delta\sigma_D = 8.0 \times 0.737 / 1.35 = 4.37 \text{ kN/cm}^2$

In questo caso si controllano le tensioni all'interfaccia piattabanda-anima.

Piattabanda Superiore

Asta 4035 - $x = 314.20$ $\Delta\sigma_{\text{inf, max}} = 1.09 \text{ kN/cm}^2$ (Sezione 011)

$$\Delta\sigma_{\text{max}} = 1.09 \text{ kN/cm}^2 < 4.37 \text{ kN/cm}^2$$

Piattabanda inferiore

Asta 4056 - $x = 128.95$ $\Delta\sigma_{\text{sup, max}} = 2.41 \text{ kN/cm}^2$ (Sezione 010)

$$\Delta\sigma_{\text{max}} = 2.41 \text{ kN/cm}^2 < 4.37 \text{ kN/cm}^2$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	640 di 830

7.5.3.2 SALDATURE DEI PIOLI ALLE PIATTABANDE SUPERIORI

Classe del dettaglio $\Delta\sigma^*_C = 8.0 \text{ kN/cm}^2$

Coefficiente di sicurezza $\gamma_{mf} = 1.35$

Resistenza di progetto a fatica $\Delta\sigma_D = 8.0 \times 0.737 / 1.35 = 4.37 \text{ kN/cm}^2$

Asta 4035 - x= 314.20

$\Delta\sigma_{sup,max} = 1.12 \text{ kN/cm}^2$

(Sezione 011)

$\Delta\sigma_{max} = 1.12 \text{ kN/cm}^2 < 4.37 \text{ kN/cm}^2$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>641 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	641 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	641 di 830								

7.5.3.3 SALDATURA DI COMPOSIZIONE DELLE TRAVI PRINCIPALI

Classe del dettaglio $\Delta\tau^*_C = 8.0 \text{ kN/cm}^2$

Coefficiente di sicurezza $\gamma_{mf} = 1.35$

Resistenza di progetto a fatica $\Delta\tau_D = 8.0 \times 0.457 / 1.35 = 2.71 \text{ kN/cm}^2$

Per il calcolo del $\Delta\tau$ in corrispondenza della sezione di gola del cordone ($\Delta\tau_w$) si assume, per ogni spessore di anima, il valore della $\Delta\tau_{med}$ corrispondente.

Anima 16 mm

Asta 3001 - x= 0.00 $\Delta\tau_{med} = 1.01 \text{ kN/cm}^2$ (Sezione 101)

$$\Delta\tau_{med, max} = 1.01 \text{ kN/cm}^2 < 2.71 \text{ kN/cm}^2$$

Con riferimento alla sezione di gola del cordone della saldatura di composizione si ottiene:
Cordone 10x10

$$\max \Delta\tau_w = 1.6 * 1.01 / (2*1.0*0.707) = 1.14 \text{ kN/cm}^2 < 2.71 \text{ kN/cm}^2$$

Anima 18 mm

Asta 3045 - x= 0.00 $\Delta\tau_{med} = 0.67 \text{ kN/cm}^2$ (Sezione 110)

$$\Delta\tau_{med, max} = 0.67 \text{ kN/cm}^2 < 2.71 \text{ kN/cm}^2$$

Con riferimento alla sezione di gola del cordone della saldatura di composizione si ottiene:
Cordone 10x10

$$\max \Delta\tau_w = 1.8 * 0.67 / (2*1.0*0.707) = 0.85 \text{ kN/cm}^2 < 2.71 \text{ kN/cm}^2$$

Anima 20 mm

Asta 3106 - x= 0.00 $\Delta\tau_{med} = 0.66 \text{ kN/cm}^2$ (Sezione 103)

Con riferimento alla sezione di gola del cordone della saldatura di composizione si ottiene:
Cordone 12x12

$$\Delta\tau_{med, max} = 0.66 \text{ kN/cm}^2 < 2.71 \text{ kN/cm}^2$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	642 di 830

$$\max \Delta \tau_w = 2.0 * 0.66 / (2 * 1.2 * 0.707) = 0.78 \text{ kN/cm}^2 < 2.71 \text{ kN/cm}^2$$

Anima 24 mm

Asta 3051 - x= 0.00

$$\Delta \tau_{med} = 0.76 \text{ kN/cm}^2$$

(Sezione 108)

$$\Delta \tau_{med, max} = 0.76 \text{ kN/cm}^2 < 2.71 \text{ kN/cm}^2$$

Con riferimento alla sezione di gola del cordone della saldatura di composizione si ottiene:

Cordone 12x12

$$\max \Delta \tau_w = 2.4 * 0.7 / (2 * 1.2 * 0.707) = 1.07 \text{ kN/cm}^2 < 2.71 \text{ kN/cm}^2$$

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>643 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	643 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	643 di 830								

7.6 FRECCE E CONTROMONTE

Nel presente paragrafo si riportano le verifiche di deformabilità nelle varie fasi di vita della struttura e la relativa contromonta da assegnare ai vari conci secondo quanto prescritto rispettivamente al paragrafo 2.6.2.2.3 e 2.5.2.3.7.3 del manuale RFI DTC SI PS MA IFS 001 C.

Le strutture in acciaio, in C.A.P. e miste acciaio - calcestruzzo (ad eccezione delle strutture con travi in ferro incorporate nel cls) dovranno presentare una contromonta da determinare considerando per la totalità dei carichi permanenti e degli effetti lenti del cls, nonché per il 25% dei carichi accidentali dinamizzati.

Si dovranno valutare le deformazioni elastiche dovute ai seguenti carichi:

- Peso proprio della struttura metallica e della soletta d'impalcato (f_p);
- Peso delle opere di finitura (f_f);
- Carichi verticali da traffico (f_s);
- Effetti del ritiro della soletta ed effetto viscoso (f_r).

Dovrà essere assorbita da opportuna controfrecchia di costruzione (c_f) la somma dei seguenti contributi:

$$c_f = f_p + f_f + f_r + 0.25 f_s$$

Tale controfrecchia dovrà essere ottenuta di norma mediante sagomatura dell'anima all'atto del taglio delle lamiere o tramite spezzata realizzata in corrispondenza dei giunti tra conci. L'asse del giunto sarà disposto lungo il raggio dell'arco e l'apertura del varco tra i conci dovrà risultare costante lungo tutta l'altezza della trave.

Dovrà inoltre risultare: $f_p \leq L/300$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	648 di 830

In tutte le strutture, limitatamente agli elementi principali, si dovrà rispettare il seguente limite di deformazione sotto l'azione dei carichi accidentali di progetto incrementati dinamicamente nella combinazione caratteristica (rara) agli S.L.E:

$$f \leq L/700$$

Dove:

L = luce di calcolo;

f = massima freccia verticale;

La verifica di deformabilità dell'impalcato è stata effettuata valutando la freccia indotta dal carico accidentale veicolare su ogni campata. Si riportano di seguito i risultati ottenuti.

Campata SPA - P1
Lunghezza 3000 cm

Freccie (cm)	Trave 1		Trave 2		Trave 3		Trave 4	
	Fase 1	-1.63	L/1840 < L/300	-1.38	L/2174 < L/300	-1.41	L/2128 < L/300	-1.67
Fase 2	-0.35		-0.25		-0.25		-0.35	
Ritiro	-0.50		-0.50		-0.50		-0.50	
Fase 3	-1.01	L/2970 < L/700	-0.93	L/3226 < L/700	-0.94	L/3191 < L/700	-1.02	L/2941 < L/700

Campata P1-P2
Lunghezza 3600 cm

Freccie (cm)	Trave 1		Trave 2		Trave 3		Trave 4	
	Fase 1	-1.25	L/2880 < L/300	-1.01	L/3564 < L/300	-0.95	L/3789 < L/300	-1.08
Fase 2	-0.35		-0.24		-0.23		-0.33	
Ritiro	0.17		0.13		0.13		0.13	
Fase 3	-1.25	L/2880 < L/700	-1.14	L/3158 < L/700	-1.19	L/3025 < L/700	-1.34	L/2687 < L/700

Campata P2-P3
Lunghezza 3600 cm

Freccie (cm)	Trave 1		Trave 2		Trave 3		Trave 4	
	Fase 1	-1.44	L/2500 < L/300	-1.19	L/3025 < L/300	-1.30	L/2769 < L/300	-2.19
Fase 2	-0.33		-0.23		-0.28		-0.49	
Ritiro	-0.04		-0.04		-0.05		-0.05	
Fase 3	-1.22	L/2951 < L/700	-1.20	L/3000 < L/700	-1.45	L/2483 < L/700	-1.83	L/1967 < L/700

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	649 di 830

Campata P3-P4
Lunghezza 3600 cm

Frecce (cm)	Trave 1		Trave 2		Trave 3		Trave 4	
Fase 1	-1.25	L/2880 < L/300	-1.09	L/3303 < L/300	-1.17	L/3077 < L/300	-1.99	L/1809 < L/300
Fase 2	-0.31		-0.22		-0.28		-0.50	
Ritiro	0.01		0.01		0.01		0.01	
Fase 3	-1.15	L/3130 < L/700	-1.21	L/2975 < L/700	-1.57	L/2293 < L/700	-2.05	L/1756 < L/700

Campata P4-P5
Lunghezza 3600 cm

Frecce (cm)	Trave 1		Trave 2		Trave 3		Trave 4	
Fase 1	-1.31	L/2748 < L/300	-1.16	L/3103 < L/300	-1.21	L/2975 < L/300	-2.04	L/1765 < L/300
Fase 2	-0.31		-0.22		-0.28		-0.50	
Ritiro	0.00		-0.01		-0.01		-0.01	
Fase 3	-1.15	L/3130 < L/700	-1.22	L/2951 < L/700	-1.58	L/2278 < L/700	-2.06	L/1748 < L/700

Campata P5-P6
Lunghezza 3600 cm

Frecce (cm)	Trave 1		Trave 2		Trave 3		Trave 4	
Fase 1	-1.24	L/2903 < L/300	-1.06	L/3396 < L/300	-1.20	L/3000 < L/300	-2.01	L/1791 < L/300
Fase 2	-0.31		-0.22		-0.28		-0.49	
Ritiro	0.01		0.01		0.01		0.01	
Fase 3	-1.17	L/3077 < L/700	-1.21	L/2975 < L/700	-1.53	L/2353 < L/700	-1.98	L/1818 < L/700

Campata P6-P7
Lunghezza 3600 cm

Frecce (cm)	Trave 1		Trave 2		Trave 3		Trave 4	
Fase 1	-1.73	L/2081 < L/300	-1.24	L/2903 < L/300	-1.17	L/3077 < L/300	-1.78	L/2022 < L/300
Fase 2	-0.39		-0.24		-0.25		-0.41	
Ritiro	-0.04		-0.04		-0.04		-0.04	
Fase 3	-1.39	L/2590 < L/700	-1.25	L/2880 < L/700	-1.33	L/2707 < L/700	-1.57	L/2293 < L/700

Campata P7-P8
Lunghezza 3600 cm

Frecce (cm)	Trave 1		Trave 2		Trave 3		Trave 4	
Fase 1	-1.20	L/3000 < L/300	-0.98	L/3673 < L/300	-1.00	L/3600 < L/300	-1.19	L/3025 < L/300
Fase 2	-0.35		-0.23		-0.23		-0.34	
Ritiro	0.13		0.13		0.13		0.13	
Fase 3	-1.28	L/2813 < L/700	-1.16	L/3103 < L/700	-1.17	L/3077 < L/700	-1.30	L/2769 < L/700

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	650 di 830

Campata **P8-SPB**
Lunghezza **3000** cm

Frecce (cm)	Trave 1		Trave 2		Trave 3		Trave 4	
Fase 1	-1.64	L/1829 < L/300	-1.40	L/2143 < L/300	-1.39	L/2158 < L/300	-1.64	L/1829 < L/300
Fase 2	-0.35		-0.25		-0.25		-0.35	
Ritiro	-0.50		-0.50		-0.50		-0.50	
Fase 3	-1.02	L/3529 < L/700	-0.93	L/3871 < L/700	-0.93	L/3871 < L/700	-1.02	L/3529 < L/700

7.7 VERIFICHE INTEGRATIVE

7.7.1 SALDATURE DI COMPOSIZIONE

Si riportano nella seguente tabella i valori di massimo scorrimento tra anima e piattabanda inferiore e superiore rispettivamente, calcolati considerando le azioni derivanti dall' involuppo dei massimi tagli sezione per sezione; date le dimensioni del cordone di saldatura utilizzato nel progetto viene inoltre calcolata la $\tau//$.

IV01 - saldature cordone superiore						
Sezione	t Anima	Scorrimento	Ag minima	cordone	h gola	$\tau//$
	(mm)	[kN/cm]	[cm]	[mm]	[mm]	[kN/cm ²]
1	16	7.74	0.31	10 x 10	7.07	5.5
2	16	5.22	0.21	10 x 10	7.07	3.7
3	20	9.10	0.37	12 x 12	8.49	5.4
4	24	12.31	0.50	12 x 12	8.49	7.3
5	20	8.24	0.33	12 x 12	8.49	4.9
6	18	4.75	0.19	10 x 10	7.07	3.4
7	20	8.78	0.35	12 x 12	8.49	5.2
8	24	12.65	0.51	12 x 12	8.49	7.5
9	20	9.70	0.39	12 x 12	8.49	5.7
10	18	5.09	0.20	10 x 10	7.07	3.6
11	20	8.98	0.36	12 x 12	8.49	5.3

IV01 - saldature cordone inferiore						
Sezione	t Anima	Scorrimento	Ag minima	cordone	h gola	$\tau//$
	(mm)	[kN/cm]	[cm]	[mm]	[mm]	[kN/cm ²]
1	16	7.52	0.30	10 x 10	7.07	5.3
2	16	4.08	0.16	10 x 10	7.07	2.9
3	20	8.38	0.34	12 x 12	8.49	4.9
4	24	11.74	0.47	12 x 12	8.49	6.9
5	20	7.70	0.31	12 x 12	8.49	4.5
6	18	3.69	0.15	10 x 10	7.07	2.6
7	20	8.48	0.34	12 x 12	8.49	5.0
8	24	13.30	0.54	12 x 12	8.49	7.8
9	20	10.52	0.42	12 x 12	8.49	6.2
10	18	4.07	0.16	10 x 10	7.07	2.9
11	20	10.50	0.42	12 x 12	8.49	6.2

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>652 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	652 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	652 di 830								

7.8 VERIFICA DEGLI IRRIGIDENTI

A favore di sicurezza gli irrigidenti sono verificati in accordo con le CNR 10030/87, pur essendo il calcolo delle travi longitudinali realizzato con il metodo delle sezioni efficaci proposto dalla UNI EN 1994-1-2.

Vengono eseguite le verifiche degli irrigidenti longitudinali e trasversali per le anime più significative di pila, spalla e campata.

7.8.1 CONCIO TIPICO

Verifica irrigidenti trasversali

Pannello provvisto di nervature sia longitudinali, sia trasversali

PIATTO	300	x	12	Irrigidente ok
altezza pannello anima	$h_w =$	190	cm	
spessore anima	$t_w =$	2	cm	
passo irrigidenti trasversali	$a =$	400	cm	
Altezza irrigidente		30	cm	
Spessore irrigidente		1.2	cm	

Coefficienti adimensionali di verifica

$\alpha =$	2.11
$\gamma_T =$	8.000

Inerzia minima necessaria	$I_{min} =$	1216	cm ⁴	
Inerzia nervatura di irrigidimento	$I_{irr} =$	2333	cm ⁴	Irrigidente ok

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	653 di 830

7.8.2 CONCIO C4 – C8

Verifica irrigidenti trasversali

Pannello provvisto di nervature sia longitudinali, sia trasversali

PIATTO	30	x	25	Irrigidente ok
altezza pannello anima	$h_w =$	183	cm	
spessore anima	$t_w =$	2.4	cm	
passo irrigidenti trasversali	$a =$	400	cm	
Altezza irrigidente		30	cm	
Spessore irrigidente		2.5	cm	

Coefficienti adimensionali di verifica

$\alpha =$	2.19
$\gamma_T =$	8.000

Inerzia minima necessaria	$I_{min} =$	2024	cm ⁴	
Inerzia nervatura di irrigidimento	$I_{irr} =$	22500	cm ⁴	Irrigidente ok

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>654 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	654 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	654 di 830								

7.9 VERIFICA DEI PIOLI

La verifica si esegue secondo quanto specificato al par. 6.3.2.1 dell' EC4-2.

Le caratteristiche dei materiali sono le seguenti:

Pioli di tipo Nelson ϕ 19, h=150 mm ($h_{\min}=0.6 \times h_{\text{sol}}$)

Soletta CLS C32-40

La resistenza a taglio di progetto di un piolo dotato di testa è la minore fra:

$$P_{Rd} = 0,8 f_u (\pi \phi^2 / 4) / \gamma_v$$

$$P_{Rd} = 0,29 \alpha \phi^2 (f_{ck} E_{cm})^{1/2} / \gamma_v$$

dove:

ϕ è il diametro del gambo del piolo;

f_u è la resistenza specifica ultima a trazione del materiale del piolo, da assumersi non maggiore di 500 N/mm² ;

f_{ck} è la resistenza cilindrica caratteristica del calcestruzzo all'età considerata;

E_{cm} è il valore nominale del modulo secante del calcestruzzo;

$\alpha = 0,2 [(h/\phi) + 1]$ per $3 \leq h/\phi \leq 4$;

$\alpha = 1$ per $h/\phi > 4$;

h è l'altezza globale del piolo, e

γ_v è il fattore parziale di sicurezza da assumersi pari a 1.25 per gli stati limite ultimi diversi dalla fatica.

Nel caso in esame si ottiene

$$P_{Rd} = 0,8 f_u (\pi \phi^2 / 4) / \gamma_v = 81.66 \text{ kN}$$

$$P_{Rd} = 0,29 \alpha \phi^2 (f_{ck} E_{cm})^{1/2} / \gamma_v = 88.51 \text{ kN}$$

da cui

$$P_{Rd} = 81.66 \text{ kN} \quad \text{allo SLU}$$

Nelle tabelle seguenti si riporta la verifica dei connettori delle travi principali.

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IF26 12 E ZZ CL IV0107 001 A 655 di 830

TRAVE 1

CONCIO	ASTA	ascissa	Scorrimento[kN/m]	P _{Rd}	η _{pioli}	passo[cm]	Portata[kN/m]	Verifica	
1	1001	187.5	487.11	81.7	4	20	1633.1	0.30	ok
1	1002	0.0	415.2	81.7	4	20	1633.1	0.25	ok
1	1003	0.0	310.91	81.7	4	20	1633.1	0.19	ok
2	1004	0.0	278.92	81.7	3	20	1224.8	0.23	ok
2	1005	375.0	315.73	81.7	3	20	1224.8	0.26	ok
2	1006	150.0	364.18	81.7	3	20	1224.8	0.30	ok
3	1007	225.0	405.34	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
3	1008	375.0	430.09	81.7	3	20	1224.8	0.35	ok
3	1009	250.0	496.82	81.7	3	20	1224.8	0.41	ok
4	1010	0.0	481.51	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
4	1011	375.0	376.13	81.7	4	20	1633.1	0.23	ok
4	1012	400.0	326.91	81.7	4	20	1633.1	0.20	ok
4	1013	100.0	421.96	81.7	4	20	1633.1	0.26	ok
5	1014	0.0	430.77	81.7	3	20	1224.8	0.35	ok
5	1015	200.0	399.29	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
5	1016	0.0	338.97	81.7	3	20	1224.8	0.28	ok
6	1017	0.0	316.57	81.7	3	20	1224.8	0.26	ok
6	1018	400.0	272.17	81.7	3	20	1224.8	0.22	ok
6	1019	248.7	345.76	81.7	3	20	1224.8	0.28	ok
7	1020	151.0	383.56	81.7	3	20	1224.8	0.31	ok
7	1021	398.6	423.41	81.7	3	20	1224.8	0.35	ok
7	1022	293.2	499.46	81.7	3	20	1224.8	0.41	ok
8	1023	0.0	496.49	81.7	4	20	1633.1	0.30	ok
8	1024	395.3	377	81.7	4	20	1633.1	0.23	ok
8	1025	0.0	378.37	81.7	4	20	1633.1	0.23	ok
8	1026	92.6	472.17	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
9	1027	0.0	472	81.7	3	20	1224.8	0.39	ok
9	1028	195.2	410.13	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
9	1029	0.0	382.57	81.7	3	20	1224.8	0.31	ok
10	1030	0.0	344.11	81.7	3	20	1224.8	0.28	ok
10	1031	387.2	285.02	81.7	3	20	1224.8	0.23	ok
10	1032	236.0	353.1	81.7	3	20	1224.8	0.29	ok
11	1033	147.2	386.25	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
11	1034	192.0	418.22	81.7	3	20	1224.8	0.34	ok
11	1035	282.9	476.87	81.7	3	20	1224.8	0.39	ok
8	1036	0.0	478.16	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
8	1037	382.2	384.21	81.7	4	20	1633.1	0.24	ok
8	1038	0.0	379.83	81.7	4	20	1633.1	0.23	ok
8	1039	95.5	464.69	81.7	4	20	1633.1	0.28	ok
9	1040	0.0	459.24	81.7	3	20	1224.8	0.37	ok
9	1041	191.6	397.1	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
9	1042	0.0	381.2	81.7	3	20	1224.8	0.31	ok
10	1043	0.0	337.98	81.7	3	20	1224.8	0.28	ok
10	1044	383.1	278.5	81.7	3	20	1224.8	0.23	ok
10	1045	238.0	329.9	81.7	3	20	1224.8	0.27	ok
11	1046	141.7	374.23	81.7	3	20	1224.8	0.31	ok
11	1047	191.6	400.35	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
11	1048	284.1	466.34	81.7	3	20	1224.8	0.38	ok
8	1049	0.0	469.47	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
8	1050	383.0	376.58	81.7	4	20	1633.1	0.23	ok
8	1051	0.0	377.27	81.7	4	20	1633.1	0.23	ok
8	1052	97.1	462.15	81.7	4	20	1633.1	0.28	ok
9	1053	0.0	457.61	81.7	3	20	1224.8	0.37	ok
9	1054	190.7	394.94	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
9	1055	0.0	379.74	81.7	3	20	1224.8	0.31	ok
10	1056	0.0	336.56	81.7	3	20	1224.8	0.27	ok

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	656 di 830

10	1057	383.1	279	81.7	3	20	1224.8	0.23	ok
10	1058	237.7	330.32	81.7	3	20	1224.8	0.27	ok
9	1059	143.1	375.06	81.7	3	20	1224.8	0.31	ok
9	1060	191.0	401.58	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
9	1061	283.8	466.81	81.7	3	20	1224.8	0.38	ok
8	1062	0.0	470.64	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
8	1063	381.1	377.24	81.7	4	20	1633.1	0.23	ok
8	1064	0.0	378.87	81.7	4	20	1633.1	0.23	ok
8	1065	95.6	465.25	81.7	4	20	1633.1	0.28	ok
11	1066	0.0	462.5	81.7	3	20	1224.8	0.38	ok
11	1067	191.6	397.88	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
11	1068	0.0	381.05	81.7	3	20	1224.8	0.31	ok
10	1069	0.0	341.02	81.7	3	20	1224.8	0.28	ok
10	1070	383.4	281.09	81.7	3	20	1224.8	0.23	ok
10	1071	243.2	332.43	81.7	3	20	1224.8	0.27	ok
9	1072	139.2	375.23	81.7	3	20	1224.8	0.31	ok
9	1073	193.3	413.21	81.7	3	20	1224.8	0.34	ok
9	1074	293.3	472.55	81.7	3	20	1224.8	0.39	ok
8	1075	0.0	474.76	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
8	1076	0.0	383.73	81.7	4	20	1633.1	0.23	ok
8	1077	0.0	389.41	81.7	4	20	1633.1	0.24	ok
8	1078	103.2	494.49	81.7	4	20	1633.1	0.30	ok
11	1079	0.0	495.45	81.7	3	20	1224.8	0.40	ok
11	1080	197.3	442.42	81.7	3	20	1224.8	0.36	ok
11	1081	0.0	395.88	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
10	1082	0.0	362.23	81.7	3	20	1224.8	0.30	ok
10	1083	0.0	289.26	81.7	3	20	1224.8	0.24	ok
10	1084	252.3	351.48	81.7	3	20	1224.8	0.29	ok
9	1085	146.7	389.33	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
9	1086	200.0	437.85	81.7	3	20	1224.8	0.36	ok
9	1087	300.0	492.31	81.7	3	20	1224.8	0.40	ok
8	1088	50.0	505.61	81.7	4	20	1633.1	0.31	ok
8	1089	0.0	393.91	81.7	4	20	1633.1	0.24	ok
8	1090	0.0	375.21	81.7	4	20	1633.1	0.23	ok
8	1091	100.0	491.51	81.7	4	20	1633.1	0.30	ok
7	1092	0.0	495.59	81.7	3	20	1224.8	0.40	ok
7	1093	0.0	412.68	81.7	3	20	1224.8	0.34	ok
7	1094	0.0	394.98	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
6	1095	0.0	356.75	81.7	3	20	1224.8	0.29	ok
6	1096	0.0	282.17	81.7	3	20	1224.8	0.23	ok
6	1097	250.0	313.26	81.7	3	20	1224.8	0.26	ok
5	1098	150.0	336.62	81.7	3	20	1224.8	0.27	ok
5	1099	200.0	395.53	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
5	1100	300.0	432.89	81.7	3	20	1224.8	0.35	ok
4	1101	0.0	423.88	81.7	4	20	1633.1	0.26	ok
4	1102	0.0	369.4	81.7	4	20	1633.1	0.23	ok
4	1103	0.0	376.34	81.7	4	20	1633.1	0.23	ok
4	1104	125.0	481.66	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
3	1105	0.0	497	81.7	3	20	1224.8	0.41	ok
3	1106	0.0	446.22	81.7	3	20	1224.8	0.36	ok
3	1107	0.0	409.36	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
2	1108	0.0	369.64	81.7	3	20	1224.8	0.30	ok
2	1109	0.0	321.97	81.7	3	20	1224.8	0.26	ok
2	1110	275.0	274.97	81.7	3	20	1224.8	0.22	ok
1	1111	100.0	307.08	81.7	4	20	1633.1	0.19	ok
1	1112	375.0	415.74	81.7	4	20	1633.1	0.25	ok
1	1113	187.5	487.54	81.7	4	20	1633.1	0.30	ok

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	657 di 830

TRAVE 2

CONCIO	ASTA	ascissa	Scorrimento[kN/m]	Prd	η_{pioli}	passo[cm]	Portata[kN/m]	Verifica	
1	2001	187.5	477.96	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
1	2002	0.0	465.68	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
1	2003	0.0	397.92	81.7	4	20	1633.1	0.24	ok
2	2004	0.0	328.21	81.7	3	20	1224.8	0.27	ok
2	2005	375.0	387.41	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
2	2006	150.0	382.72	81.7	3	20	1224.8	0.31	ok
3	2007	112.5	430.09	81.7	3	20	1224.8	0.35	ok
3	2008	375.0	482.71	81.7	3	20	1224.8	0.39	ok
3	2009	250.0	521.11	81.7	3	20	1224.8	0.43	ok
4	2010	62.5	498.21	81.7	4	20	1633.1	0.31	ok
4	2011	375.0	331.72	81.7	4	20	1633.1	0.20	ok
4	2012	0.0	279.92	81.7	4	20	1633.1	0.17	ok
4	2013	0.0	472.89	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
5	2014	0.0	441.37	81.7	3	20	1224.8	0.36	ok
5	2015	0.0	403.98	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
5	2016	0.0	414.32	81.7	3	20	1224.8	0.34	ok
6	2017	0.0	366.62	81.7	3	20	1224.8	0.30	ok
6	2018	0.0	322.56	81.7	3	20	1224.8	0.26	ok
6	2019	249.6	332.54	81.7	3	20	1224.8	0.27	ok
7	2020	150.3	386.46	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
7	2021	399.5	429.15	81.7	3	20	1224.8	0.35	ok
7	2022	297.7	457.64	81.7	3	20	1224.8	0.37	ok
8	2023	50.5	450.06	81.7	4	20	1633.1	0.28	ok
8	2024	0.0	285.18	81.7	4	20	1633.1	0.17	ok
8	2025	198.8	364.95	81.7	4	20	1633.1	0.22	ok
8	2026	48.8	462.19	81.7	4	20	1633.1	0.28	ok
9	2027	0.0	430.27	81.7	3	20	1224.8	0.35	ok
9	2028	0.0	381.98	81.7	3	20	1224.8	0.31	ok
9	2029	0.0	385.7	81.7	3	20	1224.8	0.31	ok
10	2030	0.0	333.16	81.7	3	20	1224.8	0.27	ok
10	2031	395.7	307.96	81.7	3	20	1224.8	0.25	ok
10	2032	244.6	345.26	81.7	3	20	1224.8	0.28	ok
11	2033	148.1	388.5	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
11	2034	394.6	396.64	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
11	2035	293.3	440.52	81.7	3	20	1224.8	0.36	ok
8	2036	0.0	435.47	81.7	4	20	1633.1	0.27	ok
8	2037	197.0	293.89	81.7	4	20	1633.1	0.18	ok
8	2038	197.2	363.19	81.7	4	20	1633.1	0.22	ok
8	2039	48.7	461.05	81.7	4	20	1633.1	0.28	ok
9	2040	0.0	425.49	81.7	3	20	1224.8	0.35	ok
9	2041	0.0	399.34	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
9	2042	0.0	382.21	81.7	3	20	1224.8	0.31	ok
10	2043	0.0	328.86	81.7	3	20	1224.8	0.27	ok
10	2044	394.4	312.65	81.7	3	20	1224.8	0.26	ok
10	2045	244.6	312.44	81.7	3	20	1224.8	0.26	ok
11	2046	146.2	362.08	81.7	3	20	1224.8	0.30	ok
11	2047	394.4	401.47	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
11	2048	293.5	447.37	81.7	3	20	1224.8	0.37	ok
8	2049	48.6	446.86	81.7	4	20	1633.1	0.27	ok
8	2050	0.0	319.55	81.7	4	20	1633.1	0.20	ok
8	2051	196.3	364.36	81.7	4	20	1633.1	0.22	ok
8	2052	49.4	459.28	81.7	4	20	1633.1	0.28	ok
9	2053	0.0	423.95	81.7	3	20	1224.8	0.35	ok
9	2054	0.0	397.65	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
9	2055	0.0	380.88	81.7	3	20	1224.8	0.31	ok
10	2056	0.0	327.79	81.7	3	20	1224.8	0.27	ok

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	658 di 830

10	2057	394.4	313.11	81.7	3	20	1224.8	0.26	ok
10	2058	244.4	313.19	81.7	3	20	1224.8	0.26	ok
9	2059	147.7	362.74	81.7	3	20	1224.8	0.30	ok
9	2060	393.2	401.69	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
9	2061	293.3	448.44	81.7	3	20	1224.8	0.37	ok
8	2062	49.6	447.96	81.7	4	20	1633.1	0.27	ok
8	2063	0.0	321.88	81.7	4	20	1633.1	0.20	ok
8	2064	197.2	363.39	81.7	4	20	1633.1	0.22	ok
8	2065	48.6	459.24	81.7	4	20	1633.1	0.28	ok
11	2066	0.0	423.83	81.7	3	20	1224.8	0.35	ok
11	2067	0.0	397.07	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
11	2068	0.0	381.88	81.7	3	20	1224.8	0.31	ok
10	2069	0.0	330.2	81.7	3	20	1224.8	0.27	ok
10	2070	394.5	312.18	81.7	3	20	1224.8	0.25	ok
10	2071	246.4	310.81	81.7	3	20	1224.8	0.25	ok
9	2072	146.1	359.48	81.7	3	20	1224.8	0.29	ok
9	2073	395.5	400.09	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
9	2074	296.8	446.06	81.7	3	20	1224.8	0.36	ok
8	2075	48.7	444.99	81.7	4	20	1633.1	0.27	ok
8	2076	396.2	277.46	81.7	4	20	1633.1	0.17	ok
8	2077	198.6	369.78	81.7	4	20	1633.1	0.23	ok
8	2078	50.4	465.23	81.7	4	20	1633.1	0.28	ok
11	2079	0.0	433.68	81.7	3	20	1224.8	0.35	ok
11	2080	0.0	388.81	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
11	2081	0.0	397.76	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
10	2082	0.0	348.99	81.7	3	20	1224.8	0.28	ok
10	2083	0.0	304.52	81.7	3	20	1224.8	0.25	ok
10	2084	250.7	338.28	81.7	3	20	1224.8	0.28	ok
9	2085	148.9	386.44	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
9	2086	400.0	408.57	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
9	2087	300.0	442.4	81.7	3	20	1224.8	0.36	ok
8	2088	50.0	454.29	81.7	4	20	1633.1	0.28	ok
8	2089	400.0	287.4	81.7	4	20	1633.1	0.18	ok
8	2090	200.0	346.17	81.7	4	20	1633.1	0.21	ok
8	2091	50.0	469.64	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
7	2092	0.0	433.56	81.7	3	20	1224.8	0.35	ok
7	2093	0.0	396.71	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
7	2094	0.0	406.99	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
6	2095	0.0	355.02	81.7	3	20	1224.8	0.29	ok
6	2096	0.0	310.97	81.7	3	20	1224.8	0.25	ok
6	2097	250.0	347.38	81.7	3	20	1224.8	0.28	ok
5	2098	150	394.79	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
5	2099	400	436.79	81.7	3	20	1224.8	0.36	ok
5	2100	300	470.34	81.7	3	20	1224.8	0.38	ok
4	2101	50	451.92	81.7	4	20	1633.1	0.28	ok
4	2102	0	293.21	81.7	4	20	1633.1	0.18	ok
4	2103	0	338.51	81.7	4	20	1633.1	0.21	ok
4	2104	62.5	516.33	81.7	4	20	1633.1	0.32	ok
3	2105	0	493.44	81.7	3	20	1224.8	0.40	ok
3	2106	0	505.3	81.7	3	20	1224.8	0.41	ok
3	2107	0	415.07	81.7	3	20	1224.8	0.34	ok
2	2108	0	400.75	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
2	2109	0	409.32	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
2	2110	275	307.72	81.7	3	20	1224.8	0.25	ok
1	2111	100	374.67	81.7	4	20	1633.1	0.23	ok
1	2112	375	473.94	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
1	2113	187.5	505.42	81.7	4	20	1633.1	0.31	ok

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	659 di 830

TRAVE 3

CONCIO	ASTA	ascissa	Scorrimento[kN/m]	Prd	npioli	passo[cm]	ortata[kN/m]	Verifica	
1	3001	187.5	479.25	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
1	3002	0.0	466.61	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
1	3003	0.0	398.89	81.7	4	20	1633.1	0.24	ok
2	3004	0.0	329.18	81.7	3	20	1224.8	0.27	ok
2	3005	375.0	387.92	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
2	3006	150.0	383.13	81.7	3	20	1224.8	0.31	ok
3	3007	112.5	430.49	81.7	3	20	1224.8	0.35	ok
3	3008	375.0	483.22	81.7	3	20	1224.8	0.39	ok
3	3009	250.0	521.53	81.7	3	20	1224.8	0.43	ok
4	3010	62.5	498.59	81.7	4	20	1633.1	0.31	ok
4	3011	375.0	331.76	81.7	4	20	1633.1	0.20	ok
4	3012	0.0	280.47	81.7	4	20	1633.1	0.17	ok
4	3013	0.0	475.75	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
5	3014	0.0	444.66	81.7	3	20	1224.8	0.36	ok
5	3015	0.0	407.39	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
5	3016	0.0	417.31	81.7	3	20	1224.8	0.34	ok
6	3017	0.0	368.13	81.7	3	20	1224.8	0.30	ok
6	3018	0.0	324.78	81.7	3	20	1224.8	0.27	ok
6	3019	250.4	339.91	81.7	3	20	1224.8	0.28	ok
7	3020	149.7	391.47	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
7	3021	400.5	432.76	81.7	3	20	1224.8	0.35	ok
7	3022	302.2	467.63	81.7	3	20	1224.8	0.38	ok
8	3023	49.4	455.66	81.7	4	20	1633.1	0.28	ok
8	3024	401.7	288.6	81.7	4	20	1633.1	0.18	ok
8	3025	0.0	298.51	81.7	4	20	1633.1	0.18	ok
8	3026	51.3	477.49	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
9	3027	0.0	454.42	81.7	3	20	1224.8	0.37	ok
9	3028	0.0	412.6	81.7	3	20	1224.8	0.34	ok
9	3029	0.0	411.94	81.7	3	20	1224.8	0.34	ok
10	3030	0.0	343.54	81.7	3	20	1224.8	0.28	ok
10	3031	404.2	314.22	81.7	3	20	1224.8	0.26	ok
10	3032	253.2	352.02	81.7	3	20	1224.8	0.29	ok
11	3033	149.1	412.44	81.7	3	20	1224.8	0.34	ok
11	3034	405.3	416.14	81.7	3	20	1224.8	0.34	ok
11	3035	303.8	467.43	81.7	3	20	1224.8	0.38	ok
8	3036	0.0	450.56	81.7	4	20	1633.1	0.28	ok
8	3037	202.8	324.93	81.7	4	20	1633.1	0.20	ok
8	3038	0.0	299.25	81.7	4	20	1633.1	0.18	ok
8	3039	49.6	478.69	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
9	3040	0.0	459.78	81.7	3	20	1224.8	0.38	ok
9	3041	0.0	426.43	81.7	3	20	1224.8	0.35	ok
9	3042	0.0	417.05	81.7	3	20	1224.8	0.34	ok
10	3043	0.0	340.24	81.7	3	20	1224.8	0.28	ok
10	3044	405.6	317.87	81.7	3	20	1224.8	0.26	ok
10	3045	251.2	325.31	81.7	3	20	1224.8	0.27	ok
11	3046	150.7	394	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
11	3047	405.6	426.7	81.7	3	20	1224.8	0.35	ok
11	3048	302.9	474.93	81.7	3	20	1224.8	0.39	ok
8	3049	0.0	456.71	81.7	4	20	1633.1	0.28	ok
8	3050	0.0	351.68	81.7	4	20	1633.1	0.22	ok
8	3051	0.0	298.22	81.7	4	20	1633.1	0.18	ok
8	3052	50.3	477.35	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
9	3053	0.0	458.95	81.7	3	20	1224.8	0.37	ok
9	3054	0.0	424.32	81.7	3	20	1224.8	0.35	ok
9	3055	0.0	415.8	81.7	3	20	1224.8	0.34	ok
10	3056	0.0	339.32	81.7	3	20	1224.8	0.28	ok

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	660 di 830

10	3057	405.6	318.91	81.7	3	20	1224.8	0.26	ok
10	3058	251.0	326.42	81.7	3	20	1224.8	0.27	ok
9	3059	152.2	395.24	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
9	3060	404.4	427.77	81.7	3	20	1224.8	0.35	ok
9	3061	302.7	476.18	81.7	3	20	1224.8	0.39	ok
8	3062	0.0	458.1	81.7	4	20	1633.1	0.28	ok
8	3063	0.0	356.23	81.7	4	20	1633.1	0.22	ok
8	3064	202.8	396.53	81.7	4	20	1633.1	0.24	ok
8	3065	49.4	476.26	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
11	3066	0.0	456.23	81.7	3	20	1224.8	0.37	ok
11	3067	0.0	415.6	81.7	3	20	1224.8	0.34	ok
11	3068	0.0	415.73	81.7	3	20	1224.8	0.34	ok
10	3069	0.0	340.44	81.7	3	20	1224.8	0.28	ok
10	3070	405.5	314.38	81.7	3	20	1224.8	0.26	ok
10	3071	249.5	330.95	81.7	3	20	1224.8	0.27	ok
9	3072	152.9	397.12	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
9	3073	404.5	421.69	81.7	3	20	1224.8	0.34	ok
9	3074	300.4	470.21	81.7	3	20	1224.8	0.38	ok
8	3075	0.0	454.89	81.7	4	20	1633.1	0.28	ok
8	3076	403.0	287.84	81.7	4	20	1633.1	0.18	ok
8	3077	201.5	376.35	81.7	4	20	1633.1	0.23	ok
8	3078	49.1	476.86	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
11	3079	0.0	449.94	81.7	3	20	1224.8	0.37	ok
11	3080	0.0	401.6	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
11	3081	0.0	415.71	81.7	3	20	1224.8	0.34	ok
10	3082	0.0	358.48	81.7	3	20	1224.8	0.29	ok
10	3083	0.0	310.12	81.7	3	20	1224.8	0.25	ok
10	3084	249.1	343.5	81.7	3	20	1224.8	0.28	ok
9	3085	151.1	396.02	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
9	3086	400.0	424.47	81.7	3	20	1224.8	0.35	ok
9	3087	300.0	455.42	81.7	3	20	1224.8	0.37	ok
8	3088	50.0	461.86	81.7	4	20	1633.1	0.28	ok
8	3089	400.0	289.79	81.7	4	20	1633.1	0.18	ok
8	3090	200.0	345.69	81.7	4	20	1633.1	0.21	ok
8	3091	0.0	473.51	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
7	3092	0.0	440.7	81.7	3	20	1224.8	0.36	ok
7	3093	0.0	397.78	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
7	3094	0.0	408.19	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
6	3095	0.0	356.27	81.7	3	20	1224.8	0.29	ok
6	3096	0.0	312.22	81.7	3	20	1224.8	0.25	ok
6	3097	250.0	348.46	81.7	3	20	1224.8	0.28	ok
5	3098	150.0	395.84	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
5	3099	400.0	437.95	81.7	3	20	1224.8	0.36	ok
5	3100	300.0	471.48	81.7	3	20	1224.8	0.38	ok
4	3101	50.0	452.97	81.7	4	20	1633.1	0.28	ok
4	3102	0.0	294.39	81.7	4	20	1633.1	0.18	ok
4	3103	0.0	338.53	81.7	4	20	1633.1	0.21	ok
4	3104	62.5	516.46	81.7	4	20	1633.1	0.32	ok
3	3105	0.0	493.58	81.7	3	20	1224.8	0.40	ok
3	3106	0.0	505.42	81.7	3	20	1224.8	0.41	ok
3	3107	0.0	415.18	81.7	3	20	1224.8	0.34	ok
2	3108	0.0	400.83	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
2	3109	0.0	409.54	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
2	3110	275.0	308.03	81.7	3	20	1224.8	0.25	ok
1	3111	100.0	375.04	81.7	4	20	1633.1	0.23	ok
1	3112	375.0	474.39	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
1	3113	187.5	505.34	81.7	4	20	1633.1	0.31	ok

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	661 di 830

TRAVE 4

CONCIO	ASTA	ascissa	Scorrimento[kN/m]	Prd	n _{pioli}	passo[cm]	portata[kN/r]	Verifica
1	4001	187.5	488.21	81.7	4	20	1633.1	0.30 ok
1	4002	0.0	416.89	81.7	4	20	1633.1	0.26 ok
1	4003	0.0	312.69	81.7	4	20	1633.1	0.19 ok
2	4004	0.0	280.7	81.7	3	20	1224.8	0.23 ok
2	4005	375.0	316.69	81.7	3	20	1224.8	0.26 ok
2	4006	150.0	364.95	81.7	3	20	1224.8	0.30 ok
3	4007	225.0	406.09	81.7	3	20	1224.8	0.33 ok
3	4008	375.0	431.06	81.7	3	20	1224.8	0.35 ok
3	4009	250.0	497.87	81.7	3	20	1224.8	0.41 ok
4	4010	0.0	482.43	81.7	4	20	1633.1	0.30 ok
4	4011	375.0	376.75	81.7	4	20	1633.1	0.23 ok
4	4012	400.0	334.31	81.7	4	20	1633.1	0.20 ok
4	4013	100.0	427.5	81.7	4	20	1633.1	0.26 ok
5	4014	0.0	436.9	81.7	3	20	1224.8	0.36 ok
5	4015	200.0	403.83	81.7	3	20	1224.8	0.33 ok
5	4016	0.0	343.03	81.7	3	20	1224.8	0.28 ok
6	4017	0.0	318.89	81.7	3	20	1224.8	0.26 ok
6	4018	400.0	282.67	81.7	3	20	1224.8	0.23 ok
6	4019	251.3	357.04	81.7	3	20	1224.8	0.29 ok
7	4020	149.0	395.37	81.7	3	20	1224.8	0.32 ok
7	4021	401.4	430.04	81.7	3	20	1224.8	0.35 ok
7	4022	306.7	508.49	81.7	3	20	1224.8	0.42 ok
8	4023	0.0	501.58	81.7	4	20	1633.1	0.31 ok
8	4024	404.9	376.12	81.7	4	20	1633.1	0.23 ok
8	4025	406.1	441.58	81.7	4	20	1633.1	0.27 ok
8	4026	107.5	526.62	81.7	4	20	1633.1	0.32 ok
9	4027	0.0	532.86	81.7	3	20	1224.8	0.44 ok
9	4028	204.8	493.32	81.7	3	20	1224.8	0.40 ok
9	4029	0.0	435.53	81.7	3	20	1224.8	0.36 ok
10	4030	0.0	367.78	81.7	3	20	1224.8	0.30 ok
10	4031	412.8	304.14	81.7	3	20	1224.8	0.25 ok
10	4032	261.9	369.36	81.7	3	20	1224.8	0.30 ok
11	4033	150.0	428.47	81.7	3	20	1224.8	0.35 ok
11	4034	416.0	465.65	81.7	3	20	1224.8	0.38 ok
11	4035	157.1	502.02	81.7	3	20	1224.8	0.41 ok
8	4036	49.6	464.17	81.7	4	20	1633.1	0.28 ok
8	4037	416.8	396.73	81.7	4	20	1633.1	0.24 ok
8	4038	416.5	466.49	81.7	4	20	1633.1	0.29 ok
8	4039	101.0	479.56	81.7	4	20	1633.1	0.29 ok
9	4040	156.0	509.54	81.7	3	20	1224.8	0.42 ok
9	4041	0.0	476.43	81.7	3	20	1224.8	0.39 ok
9	4042	0.0	451.03	81.7	3	20	1224.8	0.37 ok
10	4043	0.0	371.94	81.7	3	20	1224.8	0.30 ok
10	4044	416.9	308.53	81.7	3	20	1224.8	0.25 ok
10	4045	257.9	362.2	81.7	3	20	1224.8	0.30 ok
11	4046	155.3	439.09	81.7	3	20	1224.8	0.36 ok
11	4047	416.9	476.88	81.7	3	20	1224.8	0.39 ok
11	4048	156.2	511.17	81.7	3	20	1224.8	0.42 ok
8	4049	100.5	505.21	81.7	4	20	1633.1	0.31 ok
8	4050	0.0	526.97	81.7	4	20	1633.1	0.32 ok
8	4051	415.0	465.42	81.7	4	20	1633.1	0.28 ok
8	4052	102.3	477.04	81.7	4	20	1633.1	0.29 ok
9	4053	156.5	508.9	81.7	3	20	1224.8	0.42 ok
9	4054	0.0	475.28	81.7	3	20	1224.8	0.39 ok
9	4055	0.0	450.22	81.7	3	20	1224.8	0.37 ok
10	4056	0.0	371.44	81.7	3	20	1224.8	0.30 ok

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	662 di 830

10	4057	416.9	309.98	81.7	3	20	1224.8	0.25	ok
10	4058	257.6	363.57	81.7	3	20	1224.8	0.30	ok
9	4059	156.8	441.15	81.7	3	20	1224.8	0.36	ok
9	4060	415.6	478.51	81.7	3	20	1224.8	0.39	ok
9	4061	156.1	512.52	81.7	3	20	1224.8	0.42	ok
8	4062	102.6	510.88	81.7	4	20	1633.1	0.31	ok
8	4063	0.0	532.95	81.7	4	20	1633.1	0.33	ok
8	4064	416.8	453.19	81.7	4	20	1633.1	0.28	ok
8	4065	100.4	465.36	81.7	4	20	1633.1	0.28	ok
11	4066	156.3	503.19	81.7	3	20	1224.8	0.41	ok
11	4067	0.0	468.53	81.7	3	20	1224.8	0.38	ok
11	4068	0.0	444.97	81.7	3	20	1224.8	0.36	ok
10	4069	0.0	370.41	81.7	3	20	1224.8	0.30	ok
10	4070	416.6	307.98	81.7	3	20	1224.8	0.25	ok
10	4071	252.6	364.82	81.7	3	20	1224.8	0.30	ok
9	4072	159.7	437.48	81.7	3	20	1224.8	0.36	ok
9	4073	413.4	469.51	81.7	3	20	1224.8	0.38	ok
9	4074	303.9	540.21	81.7	3	20	1224.8	0.44	ok
8	4075	0.0	531.96	81.7	4	20	1633.1	0.33	ok
8	4076	409.8	397.58	81.7	4	20	1633.1	0.24	ok
8	4077	408.7	394.18	81.7	4	20	1633.1	0.24	ok
8	4078	95.5	407.71	81.7	4	20	1633.1	0.25	ok
11	4079	155.4	480.82	81.7	3	20	1224.8	0.39	ok
11	4080	202.7	477.15	81.7	3	20	1224.8	0.39	ok
11	4081	0.0	420.33	81.7	3	20	1224.8	0.34	ok
10	4082	0.0	371.64	81.7	3	20	1224.8	0.30	ok
10	4083	0.0	295.9	81.7	3	20	1224.8	0.24	ok
10	4084	247.5	363	81.7	3	20	1224.8	0.30	ok
9	4085	153.3	409.46	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
9	4086	200.0	460.63	81.7	3	20	1224.8	0.38	ok
9	4087	300.0	511.88	81.7	3	20	1224.8	0.42	ok
8	4088	0.0	508.43	81.7	4	20	1633.1	0.31	ok
8	4089	0.0	427.68	81.7	4	20	1633.1	0.26	ok
8	4090	0.0	377.68	81.7	4	20	1633.1	0.23	ok
8	4091	100.0	494.4	81.7	4	20	1633.1	0.30	ok
7	4092	0.0	498.57	81.7	3	20	1224.8	0.41	ok
7	4093	0.0	415.15	81.7	3	20	1224.8	0.34	ok
7	4094	0.0	397.39	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
6	4095	0.0	359.2	81.7	3	20	1224.8	0.29	ok
6	4096	0.0	284.49	81.7	3	20	1224.8	0.23	ok
6	4097	250.0	314.81	81.7	3	20	1224.8	0.26	ok
5	4098	150.0	338.16	81.7	3	20	1224.8	0.28	ok
5	4099	200.0	396.99	81.7	3	20	1224.8	0.32	ok
5	4100	300.0	434.56	81.7	3	20	1224.8	0.35	ok
4	4101	0.0	425.4	81.7	4	20	1633.1	0.26	ok
4	4102	0.0	371.36	81.7	4	20	1633.1	0.23	ok
4	4103	0.0	376.3	81.7	4	20	1633.1	0.23	ok
4	4104	125.0	481.73	81.7	4	20	1633.1	0.29	ok
3	4105	0.0	497.08	81.7	3	20	1224.8	0.41	ok
3	4106	0.0	445.4	81.7	3	20	1224.8	0.36	ok
3	4107	0.0	409.29	81.7	3	20	1224.8	0.33	ok
2	4108	0.0	369.56	81.7	3	20	1224.8	0.30	ok
2	4109	0.0	321.9	81.7	3	20	1224.8	0.26	ok
2	4110	275.0	275.18	81.7	3	20	1224.8	0.22	ok
1	4111	100.0	307.29	81.7	4	20	1633.1	0.19	ok
1	4112	375.0	415.87	81.7	4	20	1633.1	0.25	ok
1	4113	187.5	488.33	81.7	4	20	1633.1	0.30	ok

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	663 di 830

8 DIAFRAMMI E CONTROVENTI

8.1 DIAFRAMMI INTERMEDI – 2L90X8

I diaframmi sono elementi reticolari costituiti da profili angolari, come rappresentato in figura.

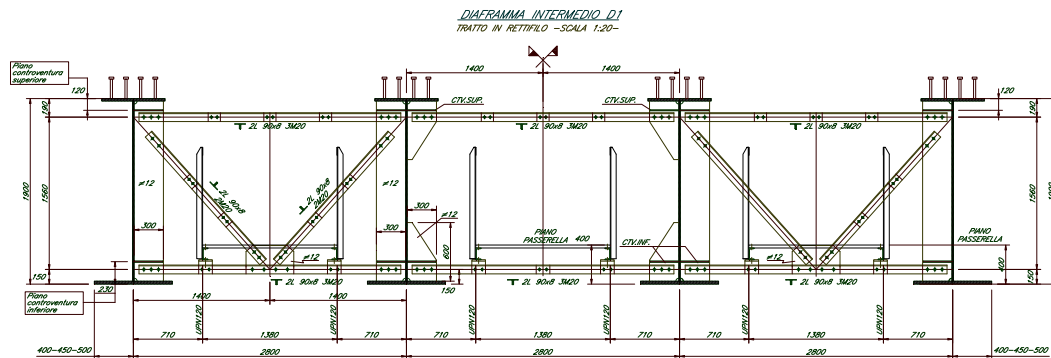


Figura 8-1 : Sezione trasversale su diaframma intermedio

La briglia superiore è realizzata mediante due profili a L a lati uguali accoppiati 2L 90x8, quella inferiore con angolari accoppiati 2L 90x8, mentre le diagonali con profili 2L 90x8.

I vari elementi sono collegati tra loro e alle travi principali mediante collegamenti bullonati, la cui verifica verrà riportata in seguito.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>664 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	664 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	664 di 830								

8.1.1 EFFETTI GLOBALI

Le sollecitazioni sulle briglie dovute agli effetti globali possono essere calcolate una volta noti i momenti flettenti agenti sugli elementi che nel modello globale schematizzano i diaframmi intermedi. Nota la distanza fra le briglie si ricavano i carichi equivalenti da applicare alle briglie superiori e inferiori.

Noti, invece, i tagli agenti sugli elementi del modello globale e noto l'angolo di inclinazione delle diagonali, sono stati ricavati i carichi assiali equivalenti da applicare alle diagonali stesse.

Si rimanda alle tabelle successive in cui vengono calcolate le sollecitazioni nelle varie parti costituenti i diaframmi intermedi; in esse sono stati massimizzati il taglio e il momento sui frame che schematizzano i diaframmi nel modello, e sono stati calcolati gli sforzi nei profili effettivi come già specificato.

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	665 di 830

Massimo momento flettente su diaframma intermedio

Elemento	FASE1		FASE2		Cedimenti		Ritiro		Termica		FASE3		TOTALE (slu)	
	M22 (max)	M22 (min)	M22 (max)	M22 (min)	M22 (max)	M22 (min)	M22 (max)	M22 (min)	M22 (max)	M22 (min)	M22 (max)	M22 (min)	M22 (max)	M22 (min)
5002	994	-1121	329	-2063	7	-7	193	90	-51	-65	6538	-2634	10902	-8250
5003	2941	-2045	1744	-3797	7	-7	275	-75	0	-84	9419	-5405	19640	-15952
5005	2546	-2276	1674	-4071	12	-12	221	-75	5	-68	10389	-5496	20259	-16785
5006	2136	-2089	1498	-3976	20	-20	134	-30	-1	-44	10551	-5269	19559	-16010
5008	1441	-1446	1220	-3472	29	-29	62	3	-5	-24	9879	-4896	17221	-13833
5009	324	-383	546	-2376	31	-31	18	17	-4	-11	8462	-4361	12739	-10019
5011	1144	-1504	-195	-1370	21	-21	19	-4	-2	-3	5466	-3225	8972	-8473
5013	1034	-1364	-491	-1167	6	-7	30	-33	8	-6	5898	-2800	9411	-7427
5015	472	-524	700	-2776	31	-31	27	-38	8	-3	9051	-4359	13985	-10842
5016	1753	-1732	1349	-3954	20	-20	3	-18	4	3	10692	-5080	18857	-15173
5018	2293	-2275	1553	-4461	32	-32	2	-10	2	2	11456	-5557	20934	-17315
5019	2263	-2250	1562	-4424	70	-70	10	-5	0	-2	11290	-5455	20736	-17130
5021	1573	-1587	1339	-3833	153	-153	18	3	-2	-5	10733	-5320	18827	-15264
5022	480	-754	496	-2494	462	-462	50	-11	0	-15	8960	-4726	14102	-11725
5024	3737	-4709	12	-1789	1055	-1055	105	-50	8	-29	5579	-3383	13996	-14969
5026	3385	-4337	-729	-1600	1166	-1166	160	-79	17	-49	5210	-3938	13215	-15124
5028	518	-606	886	-3666	517	-517	77	-3	-3	-24	8200	-4957	13811	-13662
5029	6150	-5341	2400	-5492	395	-395	96	-28	8	-32	8679	-5797	24218	-23820
5031	5475	-4857	2457	-5901	131	-131	59	-12	4	-19	9870	-6195	24634	-23966
5032	6033	-5227	2601	-5904	401	-401	30	-4	2	-9	9819	-6424	25821	-25082
5034	6604	-5773	2567	-5410	769	-769	29	-22	8	-9	8456	-6263	25149	-25324
5035	691	-884	773	-3340	1303	-1303	8	-17	6	0	8341	-5560	14933	-15293
5037	6939	-8159	-355	-1919	2774	-2774	26	-43	12	-4	4736	-4262	19136	-23032
5039	7666	-8936	-265	-2018	2825	-2825	34	-48	12	-8	4781	-4871	20249	-25124
5041	1008	-1223	754	-3252	1315	-1315	7	-19	5	-2	8266	-5516	15243	-15579
5042	6925	-6207	2752	-5382	807	-807	15	-23	6	-5	8953	-6839	26557	-26687
5044	5979	-5341	2762	-5757	357	-357	9	-13	3	-4	9636	-7090	25666	-25866
5045	6050	-5387	2777	-5758	388	-388	4	-3	0	-2	9769	-7148	25992	-26031
5047	7127	-6344	2796	-5385	847	-847	9	-5	1	-4	8979	-6854	26966	-26922
5048	779	-840	838	-3268	1371	-1371	5	0	0	-2	8359	-5726	15245	-15414
5050	7260	-8161	-336	-1846	2937	-2937	8	-4	0	-2	4674	-4457	19645	-23335
5052	7235	-8163	-328	-1842	2933	-2933	2	-5	1	0	4748	-4478	19700	-23354
5054	801	-885	850	-3266	1371	-1371	-1	-2	0	0	8255	-5623	15146	-15332
5055	7143	-6415	2812	-5377	842	-842	3	-7	2	0	8890	-6876	26879	-27027
5057	6074	-5451	2808	-5755	381	-381	1	-4	2	0	9624	-7119	25865	-26064
5058	6075	-5464	2807	-5755	481	-370	2	-4	2	0	9764	-7156	26175	-26118
5060	7102	-6407	2806	-5375	893	-828	5	-6	2	-1	8992	-6840	27016	-26948
5061	834	-974	833	-3258	1357	-1357	2	-2	0	0	8363	-5678	15296	-15498
5063	7215	-8258	-312	-1874	2901	-2901	7	-6	1	-1	4680	-4646	19549	-23721
5065	7106	-8071	-349	-1868	2908	-2908	10	-5	0	-3	4761	-4401	19522	-23138
5067	714	-792	804	-3301	1364	-1364	5	-1	0	-2	8260	-5541	14964	-15141
5068	7007	-6149	2699	-5411	908	-841	8	-8	2	-3	8730	-6669	26395	-26443
5070	6051	-5302	2670	-5821	522	-423	2	-7	2	-1	9666	-6806	25854	-25595
5071	5421	-4821	2525	-5785	216	-216	5	-16	4	-2	9933	-6666	24785	-24466
5073	5994	-5277	2437	-5375	564	-564	10	-27	8	-3	8519	-6239	23946	-24322
5074	807	-1192	569	-3350	835	-835	3	-25	7	0	8385	-5241	14277	-14742
5076	6715	-8509	-191	-2349	1833	-1833	29	-54	15	-6	4906	-5162	17941	-24251
5078	3488	-4737	-579	-1616	1363	-1363	16	-32	8	-3	5111	-3547	13273	-15285
5080	334	-556	1002	-3607	623	-623	5	-13	3	0	7972	-5152	13473	-13880
5081	4679	-4146	2189	-5397	346	-346	9	-7	2	-4	8860	-5589	21990	-21666
5083	5165	-4706	2335	-6096	200	-200	8	-1	0	-3	9523	-5884	23581	-23685
5084	4628	-4388	2189	-6102	43	-55	10	1	0	-4	9532	-5843	22463	-23036
5086	4042	-3808	1965	-5492	19	-42	15	0	0	-6	8966	-5487	20549	-20844

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	666 di 830

5087	1681	-1741	1092	-3926	29	-29	7	4	-2	-2	7720	-4824	14373	-14789
5089	614	-1144	-980	-1213	72	-72	13	-3	0	-4	5408	-3099	8232	-7642
5091	2489	-2983	52	-1843	49	-49	10	-4	0	-3	5966	-3277	11563	-11283
5093	336	-416	434	-2518	30	-30	2	1	0	-1	9057	-4534	13370	-10497
5094	1213	-1222	1206	-3833	25	-25	0	-1	0	0	10724	-5164	17954	-14402
5096	2026	-2033	1449	-4432	10	-10	0	-7	1	0	11473	-5445	20410	-16764
5097	2156	-2154	1465	-4467	10	-10	3	-14	3	0	11308	-5464	20393	-17014
5099	1641	-1651	1280	-3955	20	-20	11	-24	5	0	10763	-5072	18709	-15061
5100	506	-562	680	-2786	30	-30	21	-35	7	-2	9034	-4392	13969	-10947
5102	998	-1321	-502	-1161	5	-5	20	-27	7	-4	5924	-2804	9383	-7353
5104	1051	-1387	-214	-1327	13	-13	26	-7	-1	-6	5523	-3258	8922	-8292
5106	383	-443	572	-2381	32	-32	24	15	-7	-10	8345	-4291	12708	-10013
5107	1472	-1478	1237	-3472	29	-29	54	7	-6	-22	9948	-4887	17372	-13862
5109	2155	-2107	1510	-3976	20	-20	109	-33	0	-38	10544	-5250	19563	-16005
5110	2554	-2288	1682	-4072	12	-12	169	-104	14	-51	10348	-5474	20175	-16787
5112	2954	-2046	1750	-3799	6	-6	220	-200	41	-57	9505	-5449	19765	-16132
5113	990	-1122	326	-2062	7	-7	307	-386	111	-75	6441	-2602	11031	-8682
7002	985	-1120	323	-2060	8	-8	307	-383	109	-76	6291	-2632	10816	-8716
7003	2972	-2052	1759	-3802	4	-4	220	-198	40	-57	8312	-5387	18189	-16056
7005	2582	-2298	1696	-4072	12	-12	171	-99	13	-52	9237	-5470	18735	-16790
7006	2177	-2137	1526	-3975	20	-20	109	-30	-1	-38	9489	-5234	18193	-16019
7008	1527	-1529	1261	-3472	29	-29	54	12	-8	-23	9034	-4843	16248	-13873
7009	488	-543	609	-2389	34	-34	32	13	-9	-10	7883	-4278	12294	-10145
7011	885	-1218	-245	-1267	8	-8	40	-15	0	-10	5451	-3224	8611	-7937
7013	943	-1256	-516	-1147	4	-4	26	-28	7	-5	5778	-2829	9118	-7280
7015	559	-614	660	-2794	28	-28	25	-33	6	-3	8327	-4331	13057	-10944
7016	1536	-1571	1208	-3950	29	-29	22	-31	7	-5	9643	-5050	16973	-14941
7018	1979	-2003	1362	-4466	24	-24	5	-17	3	-2	10050	-5584	18321	-16993
7019	1716	-1725	1314	-4427	78	-78	-6	-12	3	1	9936	-5336	17798	-16281
7021	717	-683	1047	-3814	180	-180	-1	-24	6	1	9577	-4956	15691	-13578
7022	571	-178	370	-2513	483	-483	20	-56	14	-2	8237	-4292	13066	-10453
7024	1802	-967	127	-1838	1026	-1026	58	-105	28	-11	5970	-3367	12017	-9978
7026	2850	-2385	-743	-1317	1113	-1113	78	-162	50	-16	5450	-3342	12694	-11256
7028	3198	-3154	1231	-4315	575	-575	3	-93	28	6	6637	-4756	15851	-17953
7029	119	-2476	1006	-5672	443	-443	18	-122	41	0	8425	-6275	13646	-21000
7031	2340	-4562	1310	-6644	172	-172	-4	-86	29	5	7804	-6162	15901	-24753
7032	1853	-4165	1190	-6616	410	-410	-16	-50	18	8	7859	-6393	15410	-24729
7034	-1339	-1418	681	-5579	812	-812	4	-53	20	0	8256	-6465	11831	-20049
7035	3575	-2371	1150	-4181	1242	-1242	11	-22	7	-2	6547	-4760	16902	-17418
7037	7104	-2886	-736	-949	2583	-2583	44	-33	7	-11	5668	-3302	20403	-12930
7039	7758	-3302	-621	-1021	2637	-2637	68	-24	4	-20	5640	-3546	21338	-13994
7041	3857	-2567	1188	-4226	1279	-1279	35	7	-5	-11	6164	-4819	16887	-17858
7042	-1332	-2123	483	-5614	870	-870	47	1	-3	-15	8103	-7021	11432	-21827
7044	1122	-4225	945	-6718	398	-398	32	8	-4	-11	7045	-6691	12959	-25304
7045	1089	-4201	940	-6717	516	-420	18	11	-4	-6	7112	-6785	13122	-25418
7047	-1293	-2193	465	-5610	898	-898	19	2	-1	-7	8069	-6896	11398	-21771
7048	3796	-2519	1163	-4219	1315	-1315	8	-1	0	-3	6289	-4856	16947	-17868
7050	7599	-3121	-642	-1002	2714	-2714	8	-8	2	-2	5731	-3388	21264	-13559
7052	7548	-3120	-669	-983	2708	-2708	0	-10	3	0	5690	-3459	21125	-13618
7054	3835	-2562	1158	-4223	1315	-1315	-5	-6	2	2	6202	-4777	16867	-17827
7055	-1290	-2221	456	-5604	891	-891	-2	-15	5	1	8125	-6998	11438	-21939
7057	1061	-4220	925	-6716	414	-414	-5	-11	4	2	7036	-6696	12820	-25321
7058	1074	-4228	925	-6716	410	-584	-5	-11	4	2	7104	-6795	12925	-25669
7060	-1317	-2190	459	-5605	887	-992	-1	-15	5	1	8036	-6897	11291	-21883
7061	3885	-2608	1160	-4219	1308	-1308	-4	-7	2	2	6264	-4885	17013	-18022
7063	7680	-3238	-673	-978	2693	-2693	3	-12	4	0	5688	-3423	21287	-13705
7065	7565	-3127	-655	-992	2699	-2699	8	-8	2	-2	5723	-3457	21190	-13627
7067	3776	-2490	1180	-4208	1309	-1309	7	-1	0	-2	6300	-4753	16952	-17664
7068	-1241	-2029	541	-5596	885	-970	18	0	0	-6	8291	-6885	11847	-21599
7070	1264	-4133	1051	-6682	441	-580	17	7	-3	-6	7368	-6550	13779	-25148

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	667 di 830

7071	1652	-4317	1150	-6685	276	-276	27	4	-2	-9	7512	-6538	14460	-25024
7073	-1089	-1671	775	-5596	640	-640	39	-3	0	-12	8191	-6517	11946	-20234
7074	3104	-2325	1163	-4143	893	-893	31	0	-2	-9	6554	-4936	15892	-17099
7076	4210	-1906	-926	-978	1761	-1761	57	-26	5	-16	5576	-3404	15399	-10799
7078	604	407	-563	-1700	1304	-1304	31	-20	4	-8	5611	-3321	9997	-8225
7080	1416	-1125	752	-3888	624	-624	13	-9	2	-3	7176	-4510	13494	-14202
7081	1351	-2073	1223	-5429	368	-368	5	-11	5	-1	8777	-5607	15961	-18968
7083	3333	-3861	1625	-6254	199	-199	0	-10	4	0	8973	-5838	19294	-22725
7084	4046	-4357	1782	-6298	57	-50	2	-13	4	0	8882	-5684	20201	-23078
7086	2945	-3249	1576	-5533	57	-57	9	-20	6	-2	8849	-5551	18372	-20274
7087	1839	-1946	1006	-4022	56	-56	5	-13	3	0	7423	-4755	14090	-15162
7089	306	-797	-1029	-1239	69	-69	9	-16	5	-2	5397	-3150	7799	-7291
7091	2996	-3528	117	-1975	45	-45	9	-16	4	-2	5652	-3792	11920	-12920
7093	637	-724	359	-2500	50	-50	5	-12	2	0	8367	-4378	12762	-10712
7094	1060	-1074	1159	-3832	30	-30	0	-8	2	0	9651	-5065	16237	-14081
7096	1952	-1954	1418	-4432	14	-14	-3	-7	2	1	10112	-5471	18433	-16697
7097	2126	-2127	1446	-4468	6	-6	3	-14	3	0	9947	-5487	18482	-17005
7099	1639	-1647	1271	-3955	21	-21	14	-25	5	-1	9671	-5053	17223	-15034
7100	520	-573	677	-2787	30	-30	29	-37	7	-4	8375	-4386	13103	-10960
7102	978	-1305	-505	-1155	5	-5	35	-35	8	-8	5807	-2802	9217	-7335
7104	998	-1338	-222	-1310	4	-4	34	-11	0	-8	5508	-3235	8829	-8166
7106	416	-474	583	-2383	33	-33	26	16	-7	-11	7788	-4270	12021	-10032
7107	1488	-1491	1243	-3471	29	-29	63	8	-6	-24	9085	-4875	16248	-13864
7109	2164	-2120	1515	-3976	20	-20	133	-26	-3	-44	9481	-5242	18177	-16011
7110	2560	-2286	1685	-4072	12	-12	221	-74	4	-68	9211	-5467	18703	-16759
7112	2960	-2052	1753	-3800	5	-5	274	-72	-2	-83	8409	-5445	18312	-16013
7113	988	-1119	326	-2061	8	-8	194	93	-52	-66	6200	-2602	10435	-8204

MAX	MIN
27016	-27027

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	668 di 830

Massimo taglio su diaframma intermedio

Elemento	FASE1		FASE2		Cedimenti		Ritiro		Termica		FASE3		TOTALE (slu)	
	V3 (max)	V3 (min)	V3 (max)	V3 (min)	V3 (max)	V3 (min)	V3 (max)	V3 (min)	V3 (max)	V3 (min)	V3 (max)	V3 (min)	V3 (max)	V3 (min)
5002	8	8	9	9	0	0	0	0	0	0	6	-30	32	-33
5003	18	18	20	20	0	0	-1	-1	0	0	11	-41	69	-39
5005	17	17	21	21	0	0	-1	-1	0	0	11	-42	69	-41
5006	15	15	20	20	0	0	0	0	0	0	10	-42	64	-42
5008	10	10	17	17	0	0	0	0	0	0	9	-40	51	-44
5009	3	3	10	10	0	0	0	0	0	0	8	-37	30	-47
5011	-9	-9	-4	-4	0	0	0	0	0	0	17	-26	14	-53
5013	-9	-9	-2	-2	0	0	0	0	0	0	15	-28	11	-53
5015	4	4	12	12	0	0	0	0	0	0	11	-38	38	-47
5016	12	12	19	19	0	0	0	0	0	0	17	-43	68	-46
5018	16	16	21	21	0	0	0	0	0	0	20	-44	80	-43
5019	16	16	21	21	0	0	0	0	0	0	19	-44	79	-43
5021	11	11	18	18	0	0	0	0	0	0	17	-43	65	-47
5022	-4	-4	11	11	2	-2	0	0	0	0	11	-39	30	-60
5024	-30	-30	-6	-6	6	-6	0	0	0	0	18	-27	2	-93
5026	-28	-28	-3	-3	6	-6	0	0	0	0	15	-24	-1	-82
5028	4	4	16	16	2	-2	0	0	0	0	14	-29	51	-38
5029	41	41	28	28	2	-2	0	0	0	0	27	-24	136	6
5031	37	37	30	30	0	0	0	0	0	0	23	-28	126	-1
5032	40	40	30	30	2	-2	0	0	0	0	25	-27	135	1
5034	44	44	28	28	3	-3	0	0	0	0	27	-23	141	9
5035	-6	-6	15	15	6	-6	0	0	0	0	13	-30	41	-56
5037	-54	-54	-6	-6	15	-15	0	0	0	0	15	-21	-16	-128
5039	-59	-59	-6	-6	15	-15	0	0	0	0	14	-22	-22	-136
5041	-8	-8	14	14	6	-6	0	0	0	0	14	-29	39	-57
5042	47	47	29	29	3	-3	0	0	0	0	30	-21	151	15
5044	40	40	30	30	2	-2	0	0	0	0	25	-25	135	4
5045	41	41	30	30	2	-2	0	0	0	0	25	-26	137	4
5047	48	48	29	29	3	-3	0	0	0	0	30	-21	152	16
5048	-6	-6	15	15	6	-6	0	0	0	0	13	-29	41	-54
5050	-55	-55	-5	-5	16	-16	0	0	0	0	14	-21	-17	-129
5052	-55	-55	-5	-5	16	-16	0	0	0	0	14	-21	-17	-129
5054	-6	-6	15	15	6	-6	0	0	0	0	13	-28	41	-53
5055	48	48	29	29	3	-3	0	0	0	0	30	-21	152	16
5057	41	41	31	31	2	-2	0	0	0	0	25	-25	138	5
5058	41	41	31	31	2	-2	0	0	0	0	25	-26	138	4
5060	48	48	29	29	4	-3	0	0	0	0	30	-21	154	16
5061	-6	-6	15	15	6	-6	0	0	0	0	13	-29	41	-54
5063	-55	-55	-6	-6	16	-16	0	0	0	0	14	-21	-17	-131
5065	-54	-54	-5	-5	16	-16	0	0	0	0	14	-21	-16	-128
5067	-5	-5	15	15	6	-6	0	0	0	0	13	-28	42	-52
5068	47	47	29	29	4	-3	0	0	0	0	29	-21	151	15
5070	41	41	30	30	2	-2	0	0	0	0	25	-25	137	5
5071	37	37	30	30	1	-1	0	0	0	0	24	-27	129	-1
5073	40	40	28	28	2	-2	0	0	0	0	29	-22	138	8
5074	-7	-7	14	14	4	-4	0	0	0	0	14	-29	38	-53
5076	-54	-54	-8	-8	10	-10	0	0	0	0	14	-24	-23	-129
5078	-29	-29	-4	-4	7	-7	0	0	0	0	18	-23	4	-85
5080	3	3	16	16	3	-3	0	0	0	0	14	-30	51	-41
5081	32	32	27	27	1	-1	0	0	0	0	21	-29	113	-8
5083	35	35	30	30	0	0	0	0	0	0	22	-31	122	-7
5084	32	32	30	30	0	0	0	0	0	0	21	-33	117	-13
5086	28	28	27	27	0	0	0	0	0	0	20	-31	105	-14

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	669 di 830

5087	12	12	18	18	0	0	0	0	0	0	15	-30	63	-29
5089	-6	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	17	-24	17	-41
5091	-20	-20	-7	-7	0	0	0	0	0	0	18	-29	4	-77
5093	-3	-3	11	11	0	0	0	0	0	0	11	-39	28	-57
5094	9	9	18	18	0	0	0	0	0	0	16	-43	61	-49
5096	14	14	21	21	0	0	0	0	0	0	19	-45	76	-47
5097	15	15	21	21	0	0	0	0	0	0	20	-44	79	-44
5099	12	12	19	19	0	0	0	0	0	0	17	-43	68	-46
5100	4	4	12	12	0	0	0	0	0	0	12	-39	40	-49
5102	-8	-8	-2	-2	0	0	0	0	0	0	15	-27	12	-50
5104	-9	-9	-4	-4	0	0	0	0	0	0	17	-26	14	-53
5106	3	3	11	11	0	0	0	0	0	0	8	-37	31	-47
5107	11	11	17	17	0	0	0	0	0	0	9	-40	53	-43
5109	15	15	20	20	0	0	0	0	0	0	10	-42	64	-42
5110	17	17	21	21	0	0	0	0	0	0	11	-42	69	-40
5112	18	18	20	20	0	0	-1	-1	0	0	11	-42	69	-40
5113	8	8	9	9	0	0	-2	-2	0	0	6	-29	32	-34
7002	-8	-8	-9	-9	0	0	2	2	0	0	29	-6	34	-32
7003	-18	-18	-20	-20	0	0	1	1	0	0	45	-11	44	-69
7005	-17	-17	-21	-21	0	0	0	0	0	0	46	-11	45	-69
7006	-15	-15	-20	-20	0	0	0	0	0	0	45	-10	46	-64
7008	-11	-11	-17	-17	0	0	0	0	0	0	42	-9	46	-53
7009	-4	-4	-11	-11	0	0	0	0	0	0	38	-8	47	-33
7011	8	8	4	4	0	0	0	0	0	0	24	-16	49	-14
7013	8	8	2	2	0	0	0	0	0	0	28	-15	52	-12
7015	-4	-4	-12	-12	0	0	0	0	0	0	39	-11	49	-38
7016	-11	-11	-18	-18	0	0	0	0	0	0	45	-16	50	-63
7018	-14	-14	-21	-21	0	0	0	0	0	0	47	-20	49	-77
7019	-12	-12	-21	-21	0	0	0	0	0	0	46	-19	50	-73
7021	-5	-5	-17	-17	0	0	0	0	0	0	45	-16	56	-54
7022	3	3	-10	-10	2	-2	0	0	0	0	39	-11	59	-29
7024	10	10	7	7	6	-6	0	0	0	0	28	-17	69	-20
7026	-19	-19	-2	-2	6	-6	0	0	0	0	26	-19	23	-62
7028	-23	-23	-20	-20	2	-2	0	0	0	0	30	-16	20	-85
7029	-9	-9	-24	-24	2	-2	0	0	0	0	45	-12	54	-67
7031	-25	-25	-28	-28	0	0	0	0	0	0	41	-19	30	-101
7032	-21	-21	-28	-28	2	-2	0	0	0	0	43	-18	39	-97
7034	0	0	-22	-22	3	-3	0	0	0	0	47	-10	67	-50
7035	-21	-21	-19	-19	5	-5	0	0	0	0	30	-18	26	-87
7037	-36	-36	0	0	14	-14	0	0	0	0	26	-20	16	-92
7039	-39	-39	-1	-1	14	-14	0	0	0	0	27	-21	14	-99
7041	-23	-23	-19	-19	5	-5	0	0	0	0	30	-19	24	-91
7042	3	3	-22	-22	3	-3	0	0	0	0	51	-8	77	-44
7044	-19	-19	-27	-27	2	-2	0	0	0	0	44	-18	43	-93
7045	-19	-19	-27	-27	2	-2	0	0	0	0	45	-18	44	-93
7047	3	3	-22	-22	4	-4	0	0	0	0	51	-9	78	-47
7048	-23	-23	-19	-19	6	-6	0	0	0	0	30	-19	25	-92
7050	-38	-38	-1	-1	15	-15	0	0	0	0	27	-20	16	-98
7052	-38	-38	-1	-1	15	-15	0	0	0	0	27	-20	16	-98
7054	-23	-23	-19	-19	6	-6	0	0	0	0	30	-19	25	-92
7055	3	3	-22	-22	4	-4	0	0	0	0	51	-8	78	-46
7057	-19	-19	-27	-27	2	-2	0	0	0	0	44	-18	43	-93
7058	-19	-19	-27	-27	2	-2	0	0	0	0	45	-18	44	-93
7060	3	3	-22	-22	4	-4	0	0	0	0	50	-9	76	-47
7061	-23	-23	-19	-19	6	-6	0	0	0	0	30	-18	25	-91
7063	-39	-39	-1	-1	14	-14	0	0	0	0	27	-20	14	-98
7065	-38	-38	-1	-1	15	-15	0	0	0	0	27	-20	16	-98
7067	-22	-22	-19	-19	6	-6	0	0	0	0	30	-19	26	-91
7068	3	3	-22	-22	4	-3	0	0	0	0	50	-9	76	-46
7070	-19	-19	-28	-28	2	-2	0	0	0	0	44	-18	43	-94

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	670 di 830

7071	-21	-21	-28	-28	1	-1	0	0	0	0	43	-18	38	-96
7073	-2	-2	-23	-23	3	-3	0	0	0	0	47	-10	65	-54
7074	-19	-19	-19	-19	4	-4	0	0	0	0	31	-17	28	-82
7076	-22	-22	0	0	9	-9	0	0	0	0	26	-22	24	-70
7078	0	0	4	4	7	-7	0	0	0	0	26	-16	50	-30
7080	-9	-9	-17	-17	3	-3	0	0	0	0	29	-17	34	-64
7081	-12	-12	-24	-24	1	-1	0	0	0	0	38	-16	41	-75
7083	-26	-26	-28	-28	0	0	0	0	0	0	38	-20	25	-104
7084	-30	-30	-29	-29	0	0	0	0	0	0	36	-21	19	-112
7086	-22	-22	-25	-25	0	0	0	0	0	0	36	-17	27	-90
7087	-14	-14	-18	-18	0	0	0	0	0	0	30	-15	27	-66
7089	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	25	-17	39	-19
7091	23	23	7	7	0	0	0	0	0	0	27	-16	78	1
7093	5	5	-10	-10	0	0	0	0	0	0	39	-10	59	-24
7094	-8	-8	-18	-18	0	0	0	0	0	0	45	-16	53	-59
7096	-14	-14	-21	-21	0	0	0	0	0	0	47	-19	49	-76
7097	-15	-15	-21	-21	0	0	0	0	0	0	46	-20	47	-79
7099	-12	-12	-19	-19	0	0	0	0	0	0	45	-17	49	-68
7100	-4	-4	-12	-12	0	0	0	0	0	0	40	-12	50	-40
7102	8	8	2	2	0	0	0	0	0	0	27	-15	50	-12
7104	8	8	4	4	0	0	0	0	0	0	25	-16	51	-14
7106	-3	-3	-11	-11	0	0	0	0	0	0	37	-8	47	-31
7107	-11	-11	-17	-17	0	0	0	0	0	0	42	-9	46	-53
7109	-15	-15	-20	-20	0	0	0	0	0	0	45	-10	46	-64
7110	-17	-17	-21	-21	0	0	1	1	0	0	45	-11	45	-69
7112	-18	-18	-20	-20	0	0	1	1	0	0	45	-11	44	-69
7113	-8	-8	-9	-9	0	0	0	0	0	0	28	-6	30	-32

MAX	MIN
154	-136

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	671 di 830

8.1.2 VERIFICHE DI RESISTENZA

8.1.2.1 BRIGLIE

Angolari accoppiati
Calcolo secondo CNR 1011/97 (7.2.3.4)

Elemento 600223 2L90X90X8/10

Briglie

Compressione Max	$N_c =$	176	kN
Trazione Max	$N_T =$	175	kN
Lunghezza libera di inflessione lungo asse x	$L_x =$	2800	[mm]
Lunghezza libera di inflessione lungo asse y	$L_y =$	2800	[mm]

Tipologia

Angolari accoppiati a cartella

Altezza	$h =$	90	[mm]
Larghezza	$b =$	90	[mm]
Spessore	$t =$	8	[mm]
Spessore piastra	$t_p =$	10	[mm]
Diametro foro	$d_0 =$	26.0	[mm]

Acciaio

S 355

Curva di stabilità

c

Tensione di snervamento caratteristica	$f_{yk} =$	355	[N/mm ²]
Tensione ultima caratteristica	$f_{uk} =$	510	[N/mm ²]
Fattore di sicurezza (rottura "duttile")	$\gamma_{M0} =$	1.05	
Fattore di sicurezza (rottura "fragile")	$\gamma_{M2} =$	1.25	
Tensione di calcolo	$f_{yd} =$	338.10	[kN/cm ²]
Curva CNR		510_c	

Proprietà inerziali singolo angolare

Area lorda	$A =$	1376	[mm ²]
Area netta	$A_{net} =$	1168	[mm ²]
Ordinata baricentro da bordo irrigidito	$y_g =$	25.5	[mm]
Ascissa baricentro da bordo irrigidito	$x_g =$	25.5	[mm]
Momento di inerzia attorno a asse y	$J_y =$	1066512	[mm ⁴]
Momento di inerzia attorno a asse x	$J_x =$	1066512	[mm ⁴]
Raggio di inerzia attorno a asse y	$\rho_y =$	27.8	[mm]
Raggio di inerzia attorno a asse x	$\rho_x =$	27.8	[mm]

Proprietà inerziali angolari accoppiati

Area lorda	$A =$	2752	[mm ²]
Area netta	$A_{net} =$	2336	[mm ²]
Momento di inerzia attorno a asse y	$J_y =$	4685269.33	[mm ⁴]
Momento di inerzia attorno a asse x	$J_x =$	2133023	[mm ⁴]
Raggio di inerzia attorno a asse y	$\rho_y =$	41.3	[mm]
Raggio di inerzia attorno a asse x	$\rho_x =$	27.8	[mm]

Verifica Profili

Snellezza lungo asse x	$\lambda_x = L_x / \rho_y =$	67.9	
Snellezza lungo asse y	$\lambda_y = L_y / \rho_x =$	100.6	
Snellezza equivalente lungo x ($i_{min}=50$)	$\lambda_{eq,x} =$	84.3	
Fattore omega	$\omega =$	2.58	
Verifica a compressione	$\sigma_c =$	165.00	[N/mm ²] < 338.1, ok!
Verifica a trazione	$\sigma_T =$	74.91	[N/mm ²] < 338.1, ok!

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	672 di 830

8.1.2.2 DIAGONALI

Angolari accoppiati
Calcolo secondo CNR 1011/97 (7.2.3.4)

Elemento 600223 2L90X90X8/12 Diagonali

Compressione Max	$N_C =$	186	kN
Trazione Max	$N_T =$	209	kN
Lunghezza libera di inflessione lungo asse x	$L_x =$	2100	[mm]
Lunghezza libera di inflessione lungo asse y	$L_y =$	2100	[mm]

Tipologia Angolari accoppiati a cartella

Altezza	$h =$	90	[mm]
Larghezza	$b =$	90	[mm]
Spessore	$t =$	8	[mm]
Spessore piastra	$t_p =$	12	[mm]
Diametro foro	$d_o =$	22.0	[mm]

Acciaio	S 355		
Curva di stabilità	c		
Tensione di snervamento caratteristica	$f_{yk} =$	355	[N/mm ²]
Tensione ultima caratteristica	$f_{uk} =$	510	[N/mm ²]
Fattore di sicurezza (rottura "duile")	$\gamma_{M0} =$	1.05	
Fattore di sicurezza (rottura "fragile")	$\gamma_{M2} =$	1.25	
Tensione di calcolo	$f_{yd} =$	338.10	[kN/cm ²]
Curva CNR	510_c		

Proprietà inerziali singolo angolare

Area lorda	$A =$	1376	[mm ²]
Area netta	$A_{net} =$	1200	[mm ²]
Ordinata baricentro da bordo irrigidito	$y_g =$	25.5	[mm]
Ascissa baricentro da bordo irrigidito	$x_g =$	25.5	[mm]
Momento di inerzia attorno a asse y	$J_y =$	1066512	[mm ⁴]
Momento di inerzia attorno a asse x	$J_x =$	1066512	[mm ⁴]
Raggio di inerzia attorno a asse y	$\rho_y =$	27.8	[mm]
Raggio di inerzia attorno a asse x	$\rho_x =$	27.8	[mm]

Proprietà inerziali angolari accoppiati

Area lorda	$A =$	2752	[mm ²]
Area netta	$A_{net} =$	2400	[mm ²]
Momento di inerzia attorno a asse y	$J_y =$	4855637.33	[mm ⁴]
Momento di inerzia attorno a asse x	$J_x =$	2133023	[mm ⁴]
Raggio di inerzia attorno a asse y	$\rho_y =$	42.0	[mm]
Raggio di inerzia attorno a asse x	$\rho_x =$	27.8	[mm]

Verifica Profili

Snellezza lungo asse x	$\lambda_x = L_x / \rho_y =$	50.0	
Snellezza lungo asse y	$\lambda_y = L_y / \rho_x =$	75.4	
Snellezza equivalente lungo x ($i_{min}=50$)	$\lambda_{eq,x} =$	70.7	
Fattore omega	$\omega =$	1.84	
Verifica a compressione	$\sigma_c =$	124.36	[N/mm ²] < 338.1, ok!
Verifica a trazione	$\sigma_T =$	87.08	[N/mm ²] < 338.1, ok!

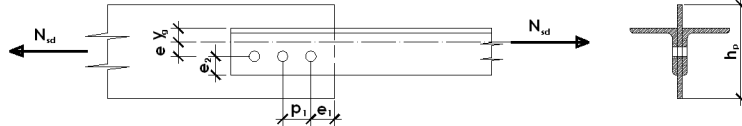
8.1.3 VERIFICHE DEI COLLEGAMENTI

8.1.3.1 BRIGLIE

CONNESSIONE PROFILI ANGOLARI A LATI UGUALI

Geometria del nodo

NB: la figura è puramente indicativa!



2L90X90X8/10

Briglie

Compressione Max	$N_c =$	176	[kN]
Trazione Max	$N_t =$	175	[kN]
Profili		90x90x8	
Numero di profili (1 o 2)	$n =$	2	[-]
Altezza	$H =$	90	[mm]
Larghezza	$B =$	90	[mm]
Spessore	$t =$	8.0	[mm]
Posizione baricentro rispetto a bordo irrigidito	$y_g =$	25.5	[mm]
Area	$A =$	2752	[mm ²]

Acciaio		S 355	
Tensione di snervamento	$f_y =$	355	[N/mm ²]
Resistenza ultima	$f_u =$	510	[N/mm ²]
Classe Bulloni		10.9	
Tensione di snervamento	$f_{yb} =$	900	[N/mm ²]
Resistenza ultima	$f_{tb} =$	1000	[N/mm ²]
Rottura "duttile"	$\gamma_{M0} =$	1.05	[-]
Rottura "fragile"	$\gamma_{M2} =$	1.25	[-]

Verifica dei bulloni

Diametro bulloni	$\phi =$	20	[mm]
Gambo del bullone su sezione di taglio		Sez Filettata	
Area efficace bulloni	$A_{res} =$	245	[mm ²]
Diametro del foro	$d_0 =$	21.0	[mm]
Passo in direzione longitudinale	$p_1 =$	75	[mm]
Pinza in direzione longitudinale	$e_1 =$	50	[mm]
Numero di righe (1 o 2)	$n_r =$	1	[-]
Numero di colonne (min. 2 max. 6)	$n_c =$	3	[-]
Numero di sezioni resistenti	$n_s =$	2	
Passo in direzione trasversale	$p_2 =$	0	[mm]
Pinza in direzione trasversale	$e_2 =$	45	[mm]
Baricentro bullone rispetto a bordo irrigidito	$f =$	45	[mm]
Eccentricità	$e =$	19.55	[mm]
$\alpha = \text{MIN}(e_1/(3*d_0) ; p_1/(3*d_0)-1/4 ; f_{tb}/f_u ; 1)$	$\alpha =$	0.79	
Coefficiente di taglio	$\alpha_v =$	0.50	
Taglio longitudinale per bullone	$F_H =$	58.67	[kN]
Torsione da eccentricità	$T =$	3440.19	[kNm]
Taglio verticale per bullone	$F_V =$	22.93	[kN]
Taglio risultante per bullone	$F_{R,sd} =$	62.99	[kN]
Resistenza a taglio bullone	$F_{v,Rd} = \alpha_v * A_{res} * f_{tb} * n_s / \gamma_{M2} =$	196.0	[kN]

(f = 0.32 < 1, ok)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	674 di 830

Verifica a trazione del profilo

$N_{pl,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0}$	$N_{pl,Rd} =$	930 [kN]	(f = 0.19	< 1, ok)
Coefficiente riduttivo a trazione	$\beta =$	0.90		
$N_{u,Rd} = \beta \cdot A_{net} \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$N_{u,Rd} =$	887 [kN]	(f = 0.2	< 1, ok)
$F_{b,Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot \Phi \cdot t_w / \gamma_{M2}$	$F_{b,Rd} =$	259.0 [kN]	(f = 0.24	< 1, ok)

Verifica del piatto di collegamento

Minima altezza piatto	$h_{p,min} =$	173 [mm]		
Altezza piatto	$h_p =$	200 [mm]		
Spessore piatto	$t_p =$	10 [mm]		
$A_p = h_p \cdot t_p$	$A_p =$	2000 [mm ²]		
$A_{p,net} = A_p - n \cdot n_r \cdot t_p \cdot d_0$	$A_{p,net} =$	1790 [mm ²]		
$N_{pl,p,Rd} = A_p \cdot f_y / \gamma_{M0}$	$N_{pl,p,Rd} =$	676 [kN]	(f = 0.26	< 1, ok)
$N_{u,p,Rd} = 0,9 \cdot A_{p,net} \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$N_{u,p,Rd} =$	657 [kN]	(f = 0.27	< 1, ok)
$F_{b,p,Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot \Phi \cdot t_p / \gamma_{M2}$	$F_{b,p,Rd} =$	161.9 [kN]	(f = 0.36	< 1, ok)

Block tearing

Area in trazione A_{nt}	$A_{nt} =$	276 [mm ²]		
Area a taglio A_{nv}	$A_{nv} =$	1180 [mm ²]		
Resistenza a strappo (carico centrato)	$V_{eff,1,Rd} =$	343 [kN]	(f = 0.26	< 1, ok)

Relazione di calcolo impalcato

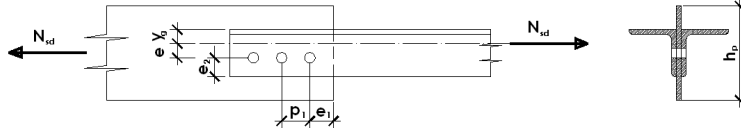
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	675 di 830

8.1.3.2 DIAGONALI

CONNESSIONE PROFILI ANGOLARI A LATI UGUALI

Geometria del nodo

NB: la figura è puramente indicativa!



2L90X90X8/12

Diagonali

Compressione Max	$N_C = 186$ [kN]
Trazione Max	$N_T = 209$ [kN]
Profili	90x90x8
Numero di profili (1 o 2)	$n = 2$ [-]
Altezza	$H = 90$ [mm]
Larghezza	$B = 90$ [mm]
Spessore	$t = 8.0$ [mm]
Posizione baricentro rispetto a bordo irrigidito	$y_g = 25.5$ [mm]
Area	$A = 2752$ [mm ²]

Acciaio	S 355
Tensione di snervamento	$f_y = 355$ [N/mm ²]
Resistenza ultima	$f_u = 510$ [N/mm ²]
Classe Bulloni	10.9
Tensione di snervamento	$f_{yb} = 900$ [N/mm ²]
Resistenza ultima	$f_{tb} = 1000$ [N/mm ²]
Rottura "duffile"	$\gamma_{M0} = 1.05$ [-]
Rottura "fragile"	$\gamma_{M2} = 1.25$ [-]

Verifica dei bulloni

Diametro bulloni	$\phi = 20$ [mm]
Gambo del bullone su sezione di taglio	Sez Filettata
Area efficace bulloni	$A_{res} = 245$ [mm ²]
Diametro del foro	$d_0 = 21.0$ [mm]
Passo in direzione longitudinale	$p_1 = 75$ [mm]
Pinza in direzione longitudinale	$e_1 = 60$ [mm]
Numero di righe (1 o 2)	$n_r = 1$ [-]
Numero di colonne (min. 2 max. 6)	$n_c = 2$ [-]
Numero di sezioni resisteti	$n_s = 2$
Passo in direzione trasversale	$p_2 = 0$ [mm]
Pinza in direzione trasversale	$e_2 = 45$ [mm]
Baricentro bullone rispetto a bordo irrigidito	$f = 45$ [mm]
Eccentricità	$e = 19.55$ [mm]
$\alpha = \text{MIN}(e_1/(3*d_0); p_1/(3*d_0)-1/4; f_{tb}/f_u; 1)$	$\alpha = 0.94$
Coefficiente di taglio	$\alpha_v = 0.50$
Taglio longitudinale per bullone	$F_H = 104.50$ [kN]
Torsione da eccentricità	$T = 4085.22$ [kNmm]
Taglio verticale per bullone	$F_V = 54.47$ [kN]
Taglio risultante per bullone	$F_{R,sd} = 117.84$ [kN]
Resistenza a taglio bullone	$F_{v,Rd} = \alpha_v * A_{res} * f_{tb} * n_s / \gamma_{M2} = 196.0$ [kN] (f = 0.6) < 1, ok

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	676 di 830

Verifica a trazione del profilo

$N_{pl,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0}$	$N_{pl,Rd} =$	930 [kN]	(f = 0.22)	< 1, ok
Coefficiente riduttivo a trazione	$\beta =$	0.90		
$N_{u,Rd} = \beta \cdot A_{net} \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$N_{u,Rd} =$	887 [kN]	(f = 0.24)	< 1, ok
$F_{b,Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot \Phi \cdot t_w / \gamma_{M2}$	$F_{b,Rd} =$	307.0 [kN]	(f = 0.38)	< 1, ok

Verifica del piatto di collegamento

Minima altezza piatto	$h_{p,min} =$	87 [mm]		
Altezza piatto	$h_p =$	200 [mm]		
Spessore piatto	$t_p =$	12 [mm]		
$A_p = h_p \cdot t_p$	$A_p =$	2400 [mm ²]		
$A_{p,net} = A_p - n \cdot n_r \cdot t_p \cdot d_0$	$A_{p,net} =$	2148 [mm ²]		
$N_{pl,p,Rd} = A_p \cdot f_y / \gamma_{M0}$	$N_{pl,p,Rd} =$	811 [kN]	(f = 0.26)	< 1, ok
$N_{u,p,Rd} = 0,9 \cdot A_{p,net} \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$N_{u,p,Rd} =$	789 [kN]	(f = 0.26)	< 1, ok
$F_{b,p,Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot \Phi \cdot t_p / \gamma_{M2}$	$F_{b,p,Rd} =$	230.2 [kN]	(f = 0.45)	< 1, ok

Block tearing

Area in trazione A_{nt}	$A_{nt} =$	276 [mm ²]		
Area a taglio A_{nv}	$A_{nv} =$	828 [mm ²]		
Resistenza a strappo (carico centrato)	$V_{eff,1,Rd} =$	274 [kN]	(f = 0.38)	< 1, ok

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	677 di 830

8.1.4 VERIFICHE A FATICA

Nel presente paragrafo vengono riportate le verifiche a fatiche dei collegamenti bullonati degli elementi che compongono il diaframma.

La procedura per la verifica a fatica è stata già riportata nel paragrafo 7.5.

8.1.4.1 CATEGORIA DI DETTAGLIO

In accordo con la "istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni", par. C4.2.4.1.4.4, per i dettagli indicati si assumono i seguenti valori di resistenza a fatica per $N = 2 \times 10^6$ cicli.

Tabella C4.2.XIII.d *Dettagli costruttivi per giunti chiodati o bullonati ($\Delta\sigma$)*





Classe del dettaglio	Dettaglio costruttivo	Descrizione	Requisiti
112		8) Giunti bullonati con coprigiunti doppi e bulloni AR precaricati o bulloni precaricati iniettati	$\Delta\sigma$ riferiti alla sezione lorda
90		9) Giunti bullonati con coprigiunti doppi e bulloni calibrati o bulloni non precaricati iniettati	$\Delta\sigma$ riferiti alla sezione netta
		10) Giunti bullonati con coprigiunti singoli e bulloni AR precaricati o bulloni precaricati iniettati	$\Delta\sigma$ riferiti alla sezione lorda
		11) Elementi strutturali forati soggetti a forza normale e momento flettente	$\Delta\sigma$ riferiti alla sezione netta

Figura 8-2: Dettagli costruttivi per giunti bullonati ($\Delta\sigma$)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	678 di 830

8.1.4.2 VERIFICHE PER VITA ILLIMITATA

Classe del dettaglio $\Delta\sigma_c^* = 9.0 \text{ kN/cm}^2$

Coefficiente di sicurezza $\gamma_{mf} = 1.35$

Resistenza di progetto a fatica $\Delta\sigma_D = 9.0 \times 0.737 / 1.35 = 4.91 \text{ kN/cm}^2$

In questo caso si controllano le tensioni dei singoli profili calcolate considerando l'area netta.

Essendo il diaframma composta da profili dello stesso tipo (2L 90x8) e collegati mediante bulloni M20, briglie e diagonali presentano la stessa area netta per cui di seguito si riporta la verifica dell'elemento che presenta il delta di tensione massimo. Tale verifica risulterà univoca per tutto il diaframma.

$$\Delta N_{max} = 45 \text{ kN}$$

$$A_{netta} = A_{lorda} - 2 A_{foro} = 24 \text{ cm}^2$$

$$\Delta\sigma_{max} = \Delta N_{max} / A_{netta} = 1.88 \text{ kN/cm}^2 < 4.91 \text{ kN/cm}^2$$

8.2 DIAFRAMMI DI SPALLA – 2L100X10

I diaframmi sono elementi reticolari costituiti da profili angolari, come rappresentato in figura.

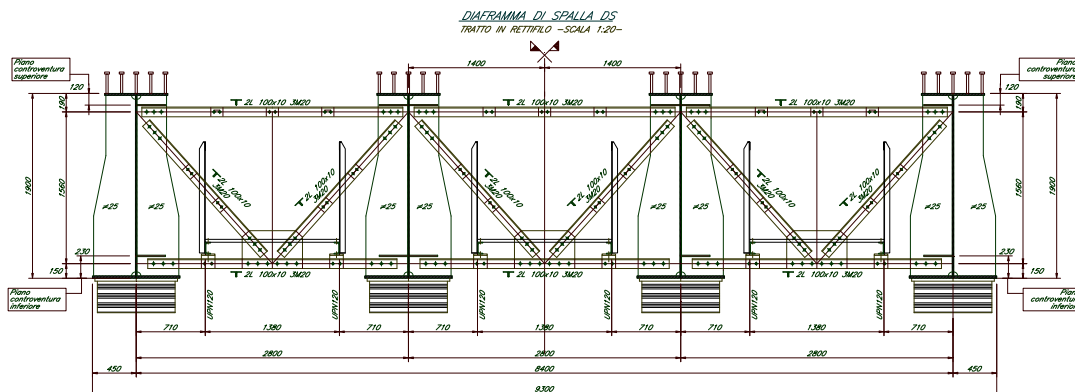


Figura 8-3 : Sezione trasversale su diaframma di spalla

La briglia superiore è realizzata mediante due profili a L a lati uguali accoppiati 2L 100x10, quella inferiore con angolari accoppiati 2L 100x10, mentre le diagonali con profili 2L 100x10.

I diaframmi di spalla costituiscono i vincoli torsionali del ponte ed inoltre permettono il collegamento dell'impalcato con gli isolatori che costituiscono il vincolo longitudinale/trasversale in fase di esercizio.

8.2.1 EFFETTI GLOBALI

Gli effetti globali sono dovuti al momento torcente generato dallo squilibrio delle reazioni sulle travi principali e dalla reazione data dal vento.

Il momento torcente agente sul diaframma viene valutato come differenza di reazione vincolare moltiplicata per la distanza dal baricentro del diaframma. I momenti torcenti così determinati dovuti a Fase I, Fase II, e Fase III vengono scomposti in forze orizzontali e verticali secondo lo schema proposto da Bredt.

Indicando con R1 e R2 le reazioni sugli allineamenti di travi longitudinali e con d la distanza tra gli appoggi, il momento torcente Mt è dato da

$$M_t = (R_1 - R_2) \times d/2$$

Il carico vento è applicato in corrispondenza della guida trasversale; l'eccentricità del carico è modellata da un braccetto rigido che collega il punto di applicazione del carico all'asse del diaframma.

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	680 di 830

8.2.2 SOLLECITAZIONI DI ANALISI

Nel presente paragrafo sono riportate le sollecitazioni applicate al modello di calcolo.

Effetti Globali

Il momento calcolato è il torcente globale.

La quantità V indica lo squilibrio delle reazioni verticali.

Massimo momento flettente su diaframma di spalla

EFFETTI GLOBALI + VENTO

Cedimenti		Ritiro		Termica		FASE3		FASE3d		VENTO		TOTALE (slu)	
M22 (max)	M22 (min)	M22 (max)	M22 (min)	M22 (max)	M22 (min)	M22 (max)	M22 (min)	M22 (max)	M22 (min)	M22 (max)	M22 (min)	M22 (max)	M22 (min)
0	0	1384	-709	212	-473	10559	-7570	0	0	7000	-7000	29600	-34310
0	0	371	-711	326	-150	10534	-7596	0	0	7000	-7000	28539	-34074
0	0	742	-368	153	-223	5919	-4549	0	0	7000	-7000	12522	-21297
0	0	744	-373	155	-224	5903	-4531	0	0	7000	-7000	12481	-21226
0	0	372	-710	325	-150	10480	-7643	0	0	7000	-7000	28553	-34311
0	0	1388	-708	212	-475	10515	-7613	0	0	7000	-7000	29624	-34535

Elemento	N Briglie, globale							diaframma	max	min
	H travi	H briglie	Int. Travi	L diagonali	max	min				
5001	190	154	280	210	192	-223	SPALLA			
5114	190	154	280	210	185	-221	SPALLA	192	-224	
6001	190	154	280	210	81	-138	SPALLA			
6114	190	154	280	210	81	-138	SPALLA			
7001	190	154	280	210	185	-223	SPALLA			
7114	190	154	280	210	192	-224	SPALLA			

Massimo taglio su diaframma di spalla

EFFETTI GLOBALI + VENTO

Cedimenti		Ritiro		Termica		FASE3		FASE3d		VENTO		TOTALE (slu)	
V3 (max)	V3 (min)	V3 (max)	V3 (min)	V3 (max)	V3 (min)	V3 (max)	V3 (min)	V3 (max)	V3 (min)	V3 (max)	V3 (min)	V3 (max)	V3 (min)
0	0	0	0	0	0	58	-43	0	0	50	-50	91	-187
0	0	0	0	0	0	58	-43	0	0	50	-50	91	-187
0	0	0	0	0	0	33	-33	0	0	50	-50	90	-90
0	0	0	0	0	0	33	-33	0	0	50	-50	90	-90
0	0	0	0	0	0	43	-57	0	0	50	-50	190	-89
0	0	0	0	0	0	43	-57	0	0	50	-50	187	-90

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	681 di 830

Elemento	H travi	H briglie	Int. Travi	L diagonali	N diagonale, globale		diaframma	max	min
					max	min			
5001	190	154	280	210	125	-255	SPALLA		
5114	190	154	280	210	125	-255	SPALLA	259	-255
6001	190	154	280	210	122	-122	SPALLA		
6114	190	154	280	210	122	-122	SPALLA		
7001	190	154	280	210	259	-121	SPALLA		
7114	190	154	280	210	255	-123	SPALLA		

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>682 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	682 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	682 di 830								

8.2.3 VERIFICHE

Le sezioni più sollecitate si hanno in corrispondenza delle pile. Per semplicità e a favore di sicurezza si riportano le verifiche ad esse riferite nel relativo paragrafo.

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	683 di 830

8.3 DIAFRAMMI DI PILA – 2L100X10

I diaframmi sono elementi reticolari costituiti da profili angolari, come rappresentato in figura.

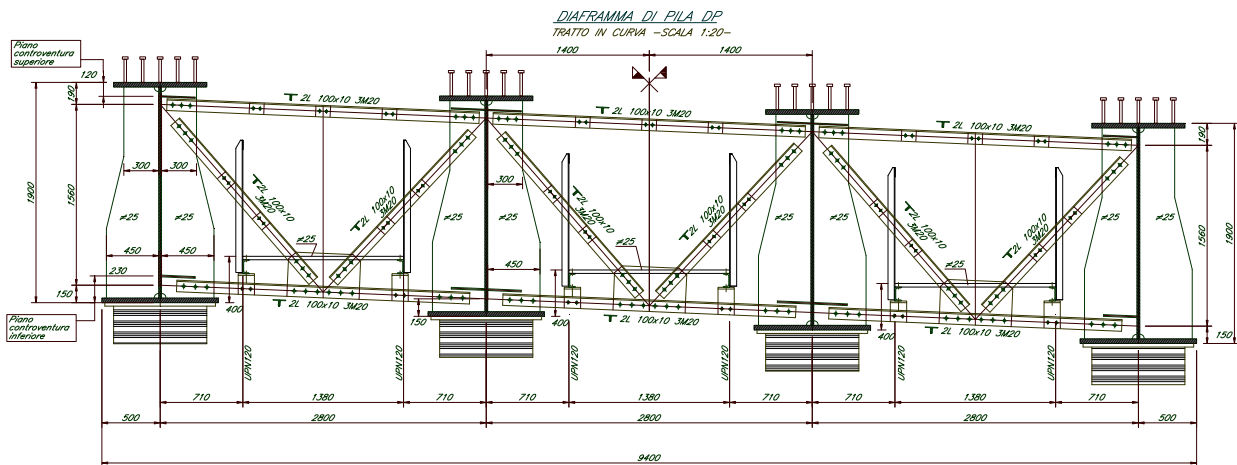


Figura 8-4 : Sezione trasversale su diaframma di pila

La briglia superiore è realizzata mediante due profili a L a lati uguali accoppiati 2L 100x10, quella inferiore con angolari accoppiati 2L 100x10, mentre le diagonali con profili 2L 100x10.

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	684 di 830

8.3.1 SOLLECITAZIONI DI ANALISI

Nel presente paragrafo sono riportate le sollecitazioni applicate al modello di calcolo.

Effetti Globali

Il momento calcolato è il torcente globale.

La quantità V indica lo squilibrio delle reazioni verticali.

Massimo momento flettente su diaframma di pila

EFFETTI GLOBALI + SISMA

Elemento	FASE1		FASE2		Cedimenti		Ritiro		Termica		SISMA		TOTALE (slu)	
	M22 (max)	M22 (min)	M22 (max)	M22 (min)	M22 (max)	M22 (min)	M22 (max)	M22 (min)	M22 (max)	M22 (min)	M22 (max)	M22 (min)	M22 (max)	M22 (min)
5012	2906	-5286	3171	-5931	53	-53	15	-7	0	0	49000	-49000	55145	-60277
5025	4122	-7855	3573	-6944	1298	-1298	168	-72	0	0	49000	-49000	58161	-65169
5038	5241	-10217	3526	-7176	3248	-3248	16	-36	0	0	49000	-49000	61031	-69677
5051	4893	-9411	3412	-6907	3417	-3417	0	0	0	0	49000	-49000	60722	-68735
5064	4954	-9573	3431	-6960	3373	-3373	7	-3	0	0	49000	-49000	60765	-68909
5077	5450	-10644	3965	-7835	1882	-1882	22	-50	0	0	49000	-49000	60319	-69411
5090	4139	-7569	3870	-7265	125	-125	26	-13	0	0	49000	-49000	57160	-63972
5103	2819	-5140	3138	-5874	43	-43	12	-6	0	0	49000	-49000	55012	-60063
6012	-2970	-3202	-3423	-3507	30	-30	18	9	0	0	49000	-49000	46078	-55739
6025	-4584	-5005	-3987	-4619	586	-586	76	-75	0	0	49000	-49000	45078	-59285
6038	-5836	-6408	-3985	-5610	1450	-1450	17	-16	0	0	49000	-49000	44631	-62484
6051	-5461	-6408	-3862	-5626	1526	-1526	1	0	0	0	49000	-49000	45066	-62560
6064	-5526	-6358	-3883	-5632	1505	-1505	3	-3	0	0	49000	-49000	44982	-62498
6077	-6070	-6608	-4442	-5436	843	-843	23	-22	0	0	49000	-49000	43796	-61909
6090	-4591	-4995	-4289	-4382	65	-65	13	-10	0	0	49000	-49000	44487	-58452
6103	-3077	-3114	-3461	-3473	25	-25	19	7	0	0	49000	-49000	45967	-55612
7012	2679	-4888	3089	-5785	18	-18	34	-17	0	0	49000	-49000	54820	-59708
7025	4567	-7630	4204	-7582	1180	-1180	72	-162	0	0	49000	-49000	59023	-65554
7038	5912	-8072	5159	-8584	2934	-2934	44	-14	0	0	49000	-49000	63049	-68604
7051	5923	-8041	5178	-8603	3066	-3066	-1	-3	0	0	49000	-49000	63167	-68713
7064	5869	-8078	5182	-8631	3028	-3028	3	-8	0	0	49000	-49000	63082	-68745
7077	6042	-9678	4961	-8775	1721	-1721	50	-22	0	0	49000	-49000	61774	-69196
7090	4534	-8249	3960	-7460	52	-52	10	-21	0	0	49000	-49000	57556	-64782
7103	2784	-5046	3126	-5846	28	-28	38	-18	0	0	49000	-49000	54976	-59938

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	685 di 830

Elemento					N Briglie, globale				
	H travi	H briglie	Int. Travi	L diagonali	max	min	diaframma	max	min
5012	190	154	280	210	358	-391	PILA		
5025	190	154	280	210	378	-423	PILA	410	-452
5038	190	154	280	210	396	-452	PILA		
5051	190	154	280	210	394	-446	PILA		
5064	190	154	280	210	395	-447	PILA		
5077	190	154	280	210	392	-451	PILA		
5090	190	154	280	210	371	-415	PILA		
5103	190	154	280	210	357	-390	PILA		
6012	190	154	280	210	299	-362	PILA		
6025	190	154	280	210	293	-385	PILA		
6038	190	154	280	210	290	-406	PILA		
6051	190	154	280	210	293	-406	PILA		
6064	190	154	280	210	292	-406	PILA		
6077	190	154	280	210	284	-402	PILA		
6090	190	154	280	210	289	-380	PILA		
6103	190	154	280	210	298	-361	PILA		
7012	190	154	280	210	356	-388	PILA		
7025	190	154	280	210	383	-426	PILA		
7038	190	154	280	210	409	-445	PILA		
7051	190	154	280	210	410	-446	PILA		
7064	190	154	280	210	410	-446	PILA		
7077	190	154	280	210	401	-449	PILA		
7090	190	154	280	210	374	-421	PILA		
7103	190	154	280	210	357	-389	PILA		

Massimo taglio su diaframma di pila

Elemento	FASE1		FASE2		Cedimenti		Ritiro		Termica		SISMA		TOTALE (slu)	
	V3 (max)	V3 (min)	V3 (max)	V3 (min)	V3 (max)	V3 (min)	V3 (max)	V3 (min)	V3 (max)	V3 (min)	V3 (max)	V3 (min)	V3 (max)	V3 (min)
5012	-29	-29	-33	-33	0	0	0	0	0	0	350	-350	321	-443
5025	-43	-43	-38	-38	7	-7	0	0	0	0	350	-350	314	-501
5038	-55	-55	-38	-38	17	-17	0	0	0	0	350	-350	312	-523
5051	-51	-51	-37	-37	17	-17	0	0	0	0	350	-350	316	-512
5064	-52	-52	-37	-37	17	-17	0	0	0	0	350	-350	315	-515
5077	-57	-57	-42	-42	10	-10	0	0	0	0	350	-350	303	-529
5090	-42	-42	-40	-40	0	0	0	0	0	0	350	-350	308	-492
5103	-28	-28	-32	-32	0	0	0	0	0	0	350	-350	322	-440
6012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	350	-350	350	-345
6025	2	2	2	2	4	-4	0	0	0	0	350	-350	358	-354
6038	2	2	6	6	10	-10	0	0	0	0	350	-350	368	-359
6051	3	3	6	6	10	-10	0	0	0	0	350	-350	369	-356
6064	3	3	6	6	10	-10	0	0	0	0	350	-350	369	-356
6077	2	2	4	4	6	-6	0	0	0	0	350	-350	362	-357
6090	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	350	-350	351	-350
6103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	350	-350	350	-346
7012	27	27	32	32	0	0	0	0	0	0	350	-350	409	-341
7025	44	44	42	42	6	-6	0	0	0	0	350	-350	442	-335
7038	50	50	49	49	15	-15	0	0	0	0	350	-350	464	-336
7051	50	50	49	49	16	-16	0	0	0	0	350	-350	465	-336
7064	50	50	49	49	16	-16	0	0	0	0	350	-350	465	-337
7077	56	56	49	49	9	-9	0	0	0	0	350	-350	464	-327
7090	46	46	41	41	0	0	0	0	0	0	350	-350	437	-326
7103	28	28	32	32	0	0	0	0	0	0	350	-350	410	-340

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	686 di 830

Elemento					N diagonale, globale		diaframma		
	H travi	H briglie	Int. Travi	L diagonali	max	min		max	min
5012	190	154	280	210	438	-604	PILA		
5025	190	154	280	210	428	-683	PILA	634	-721
5038	190	154	280	210	425	-714	PILA		
5051	190	154	280	210	431	-699	PILA		
5064	190	154	280	210	430	-702	PILA		
5077	190	154	280	210	413	-721	PILA		
5090	190	154	280	210	420	-672	PILA		
5103	190	154	280	210	439	-600	PILA		
6012	190	154	280	210	477	-470	PILA		
6025	190	154	280	210	488	-483	PILA		
6038	190	154	280	210	502	-489	PILA		
6051	190	154	280	210	503	-486	PILA		
6064	190	154	280	210	503	-486	PILA		
6077	190	154	280	210	494	-486	PILA		
6090	190	154	280	210	479	-478	PILA		
6103	190	154	280	210	477	-472	PILA		
7012	190	154	280	210	558	-465	PILA		
7025	190	154	280	210	603	-457	PILA		
7038	190	154	280	210	633	-458	PILA		
7051	190	154	280	210	634	-458	PILA		
7064	190	154	280	210	634	-459	PILA		
7077	190	154	280	210	633	-445	PILA		
7090	190	154	280	210	596	-444	PILA		
7103	190	154	280	210	559	-463	PILA		

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	687 di 830

8.3.2 VERIFICHE DI RESISTENZA

8.3.2.1 BRIGLIE

Angolari accoppiati
Calcolo secondo CNR 1011/97 (7.2.3.4)

Elemento 600223 2L100X100X10/25 Diagonali

Compressione Max	$N_c =$	452	kN
Trazione Max	$N_T =$	452	kN
Lunghezza libera di inflessione lungo asse x	$L_x =$	2800	[mm]
Lunghezza libera di inflessione lungo asse y	$L_y =$	2500	[mm]

Tipologia Angolari accoppiati a cartella

Altezza	$h =$	100	[mm]
Larghezza	$b =$	100	[mm]
Spessore	$t =$	10	[mm]
Spessore piastra	$t_p =$	25	[mm]
Diametro foro	$d_o =$	26.0	[mm]

Acciaio	S 355		
Curva di stabilità	c		
Tensione di snervamento caratteristica	$f_{yk} =$	355	[N/mm ²]
Tensione ultima caratteristica	$f_{uk} =$	510	[N/mm ²]
Fattore di sicurezza (rottura "ductile")	$\gamma_{M0} =$	1.05	
Fattore di sicurezza (rottura "fragile")	$\gamma_{M2} =$	1.25	
Tensione di calcolo	$f_{yd} =$	338.10	[kN/cm ²]
Curva CNR	510_c		

Proprietà inerziali singolo angolare

Area lorda	$A =$	1900	[mm ²]
Area netta	$A_{net} =$	1640	[mm ²]
Ordinata baricentro da bordo irrigidito	$y_g =$	28.7	[mm]
Ascissa baricentro da bordo irrigidito	$x_g =$	28.7	[mm]
Momento di inerzia attorno a asse y	$J_y =$	1800044	[mm ⁴]
Momento di inerzia attorno a asse x	$J_x =$	1800044	[mm ⁴]
Raggio di inerzia attorno a asse y	$\rho_y =$	30.8	[mm]
Raggio di inerzia attorno a asse x	$\rho_x =$	30.8	[mm]

Proprietà inerziali angolari accoppiati

Area lorda	$A =$	3800	[mm ²]
Area netta	$A_{net} =$	3280	[mm ²]
Momento di inerzia attorno a asse y	$J_y =$	10045416.7	[mm ⁴]
Momento di inerzia attorno a asse x	$J_x =$	3600088	[mm ⁴]
Raggio di inerzia attorno a asse y	$\rho_y =$	51.4	[mm]
Raggio di inerzia attorno a asse x	$\rho_x =$	30.8	[mm]

Verifica Profili

Snellezza lungo asse x	$\lambda_x = L_x / \rho_y =$	54.5	
Snellezza lungo asse y	$\lambda_y = L_y / \rho_x =$	81.2	
Snellezza equivalente lungo x ($i_{min}=50$)	$\lambda_{eq,x} =$	73.9	
Fattore omega	$\omega =$	1.99	
Verifica a compressione	$\sigma_c =$	236.71	[N/mm ²] < 338.1, ok!
Verifica a trazione	$\sigma_T =$	137.80	[N/mm ²] < 338.1, ok!

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	688 di 830

8.3.2.2 DIAGONALI

Angolari accoppiati
Calcolo secondo CNR 1011/97 (7.2.3.4)

Elemento 600223 2L100X100X10/25 Diagonali

Compressione Max	$N_C =$	634	kN
Trazione Max	$N_T =$	634	kN
Lunghezza libera di inflessione lungo asse x	$L_x =$	2100	[mm]
Lunghezza libera di inflessione lungo asse y	$L_y =$	1900	[mm]

Tipologia Angolari accoppiati a cartella

Altezza	$h =$	100	[mm]
Larghezza	$b =$	100	[mm]
Spessore	$t =$	10	[mm]
Spessore piastra	$t_p =$	25	[mm]
Diametro foro	$d_o =$	26.0	[mm]

Acciaio	S 355
Curva di stabilità	c
Tensione di snervamento caratteristica	$f_{yk} =$ 355 [N/mm ²]
Tensione ultima caratteristica	$f_{uk} =$ 510 [N/mm ²]
Fattore di sicurezza (rottura "duile")	$\gamma_{M0} =$ 1.05
Fattore di sicurezza (rottura "fragile")	$\gamma_{M2} =$ 1.25
Tensione di calcolo	$f_{yd} =$ 338.10 [kN/cm ²]
Curva CNR	510_c

Proprietà inerziali singolo angolare

Area lorda	$A =$ 1900 [mm ²]
Area netta	$A_{net} =$ 1640 [mm ²]
Ordinata baricentro da bordo irrigidito	$y_g =$ 28.7 [mm]
Ascissa baricentro da bordo irrigidito	$x_g =$ 28.7 [mm]
Momento di inerzia attorno a asse y	$J_y =$ 1800044 [mm ⁴]
Momento di inerzia attorno a asse x	$J_x =$ 1800044 [mm ⁴]
Raggio di inerzia attorno a asse y	$\rho_y =$ 30.8 [mm]
Raggio di inerzia attorno a asse x	$\rho_x =$ 30.8 [mm]

Proprietà inerziali angolari accoppiati

Area lorda	$A =$ 3800 [mm ²]
Area netta	$A_{net} =$ 3280 [mm ²]
Momento di inerzia attorno a asse y	$J_y =$ 10045416.7 [mm ⁴]
Momento di inerzia attorno a asse x	$J_x =$ 3600088 [mm ⁴]
Raggio di inerzia attorno a asse y	$\rho_y =$ 51.4 [mm]
Raggio di inerzia attorno a asse x	$\rho_x =$ 30.8 [mm]

Verifica Profili

Snellezza lungo asse x	$\lambda_x = L_x / \rho_y =$ 40.8	
Snellezza lungo asse y	$\lambda_y = L_y / \rho_x =$ 61.7	
Snellezza equivalente lungo x ($i_{min}=50$)	$\lambda_{eq,x} =$ 64.6	
Fattore omega	$\omega =$ 1.59	
Verifica a compressione	$\sigma_c =$ 265.28 [N/mm ²]	< 338.1, ok!
Verifica a trazione	$\sigma_t =$ 193.29 [N/mm ²]	< 338.1, ok!

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	689 di 830

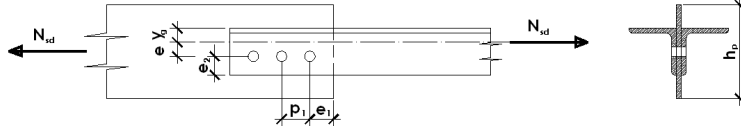
8.3.3 VERIFICHE DEI COLLEGAMENTI

8.3.3.1 BRIGLIE

CONNESSIONE PROFILI ANGOLARI A LATI UGUALI

Geometria del nodo

NB: la figura è puramente indicativa!



2L100X100X10/25 Diagonali

Compressione Max	$N_c =$	452	[kN]
Trazione Max	$N_t =$	452	[kN]
Profili		100x100x10	
Numero di profili (1 o 2)	$n =$	2	[-]
Altezza	$H =$	100	[mm]
Larghezza	$B =$	100	[mm]
Spessore	$t =$	10.0	[mm]
Posizione baricentro rispetto a bordo irrigidito	$y_g =$	28.7	[mm]
Area	$A =$	3800	[mm ²]

Acciaio		S 355	
Tensione di snervamento	$f_y =$	355	[N/mm ²]
Resistenza ultima	$f_u =$	510	[N/mm ²]
Classe Bulloni		10.9	
Tensione di snervamento	$f_{yb} =$	900	[N/mm ²]
Resistenza ultima	$f_{tb} =$	1000	[N/mm ²]
Rottura "duile"	$\gamma_{M0} =$	1.05	[-]
Rottura "fragile"	$\gamma_{M2} =$	1.25	[-]

Verifica dei bulloni

Diametro bulloni	$\phi =$	24	[mm]
Gambo del bullone su sezione di taglio		Sez Filettata	
Area efficace bulloni	$A_{res} =$	353	[mm ²]
Diametro del foro	$d_0 =$	26.0	[mm]
Passo in direzione longitudinale	$p_1 =$	80	[mm]
Pinza in direzione longitudinale	$e_1 =$	60	[mm]
Numero di righe (1 o 2)	$n_r =$	1	[-]
Numero di colonne (min. 2 max. 6)	$n_c =$	3	[-]
Numero di sezioni resisteti	$n_s =$	2	
Passo in direzione trasversale	$p_2 =$	0	[mm]
Pinza in direzione trasversale	$e_2 =$	50	[mm]
Baricentro bullone rispetto a bordo irrigidito	$f =$	50	[mm]
Eccentricità	$e =$	21.32	[mm]
$\alpha = \text{MIN}(e_1 / (3 * d_0) ; p_1 / (3 * d_0) - 1/4 ; f_{tb} / f_u ; 1)$	$\alpha =$	0.77	
Coefficiente di taglio	$\alpha_v =$	0.50	
Taglio longitudinale per bullone	$F_H =$	150.67	[kN]
Torsione da eccentricità	$T =$	9634.74	[kNm]
Taglio verticale per bullone	$F_V =$	60.22	[kN]
Taglio risultante per bullone	$F_{R,sd} =$	162.25	[kN]
Resistenza a taglio bullone	$F_{v,Rd} = \alpha_v * A_{res} * f_{tb} * n_s / \gamma_{M2} =$	282.4	[kN]

(f = 0.57 < 1, ok)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	690 di 830

Verifica a trazione del profilo

$N_{pl,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0}$	$N_{pl,Rd} =$	1285 [kN]	(f = 0.35)	< 1, ok
Coefficiente riduttivo a trazione	$\beta =$	0.90		
$N_{u,Rd} = \beta \cdot A_{net} \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$N_{u,Rd} =$	1204 [kN]	(f = 0.38)	< 1, ok
$F_{b,Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot \Phi \cdot t_w / \gamma_{M2}$	$F_{b,Rd} =$	376.6 [kN]	(f = 0.43)	< 1, ok

Verifica del piatto di collegamento

Minima altezza piatto	$h_{p,min} =$	185 [mm]		
Altezza piatto	$h_p =$	200 [mm]		
Spessore piatto	$t_p =$	25 [mm]		
$A_p = h_p \cdot t_p$	$A_p =$	5000 [mm ²]		
$A_{p,net} = A_p - n \cdot n_r \cdot t_p \cdot d_0$	$A_{p,net} =$	4350 [mm ²]		
$N_{pl,p,Rd} = A_p \cdot f_y / \gamma_{M0}$	$N_{pl,p,Rd} =$	1690 [kN]	(f = 0.27)	< 1, ok
$N_{u,p,Rd} = 0,9 \cdot A_{p,net} \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$N_{u,p,Rd} =$	1597 [kN]	(f = 0.28)	< 1, ok
$F_{b,p,Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot \Phi \cdot t_p / \gamma_{M2}$	$F_{b,p,Rd} =$	470.8 [kN]	(f = 0.32)	< 1, ok

Block tearing

Area in trazione A_{nt}	$A_{nt} =$	370 [mm ²]		
Area a taglio A_{nv}	$A_{nv} =$	1550 [mm ²]		
Resistenza a strappo (carico centrato)	$V_{eff,1,Rd} =$	454 [kN]	(f = 0.5)	< 1, ok

Relazione di calcolo impalcato

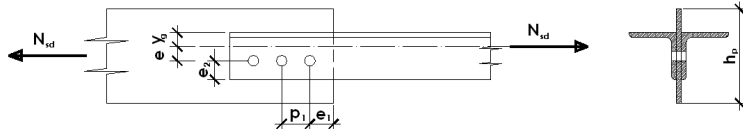
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	691 di 830

8.3.3.2 DIAGONALI

CONNESSIONE PROFILI ANGOLARI A LATI UGUALI

Geometria del nodo

NB: la figura è puramente indicativa!



2L100X100X10/25 Diagonali

Compressione Max	$N_c = 634$ [kN]
Trazione Max	$N_t = 634$ [kN]
Profili	100x100x10
Numero di profili (1 o 2)	$n = 2$ [-]
Altezza	$H = 100$ [mm]
Larghezza	$B = 100$ [mm]
Spessore	$t = 10.0$ [mm]
Posizione baricentro rispetto a bordo irrigidito	$y_g = 28.7$ [mm]
Area	$A = 3800$ [mm ²]

Acciaio	S 355
Tensione di snervamento	$f_y = 355$ [N/mm ²]
Resistenza ultima	$f_u = 510$ [N/mm ²]
Classe Bulloni	10.9
Tensione di snervamento	$f_{yb} = 900$ [N/mm ²]
Resistenza ultima	$f_{tb} = 1000$ [N/mm ²]
Rottura "dustile"	$\gamma_{M0} = 1.05$ [-]
Rottura "fragile"	$\gamma_{M2} = 1.25$ [-]

Verifica dei bulloni

Diametro bulloni	$\phi = 24$ [mm]
Gambo del bullone su sezione di taglio	Sez Filettata
Area efficace bulloni	$A_{res} = 353$ [mm ²]
Diametro del foro	$d_0 = 26.0$ [mm]
Passo in direzione longitudinale	$p_1 = 80$ [mm]
Pinza in direzione longitudinale	$e_1 = 60$ [mm]
Numero di righe (1 o 2)	$n_r = 1$ [-]
Numero di colonne (min. 2 max. 6)	$n_c = 3$ [-]
Numero di sezioni resistenti	$n_s = 2$
Passo in direzione trasversale	$p_2 = 0$ [mm]
Pinza in direzione trasversale	$e_2 = 50$ [mm]
Baricentro bullone rispetto a bordo irrigidito	$f = 50$ [mm]
Eccentricità	$e = 21.32$ [mm]
$\alpha = \text{MIN}(e_1/(3*d_0); p_1/(3*d_0)-1/4; f_{tb}/f_u; 1)$	$\alpha = 0.77$
Coefficiente di taglio	$\alpha_v = 0.50$
Taglio longitudinale per bullone	$F_H = 211.33$ [kN]
Torsione da eccentricità	$T = 13514.21$ [kNmm]
Taglio verticale per bullone	$F_V = 84.46$ [kN]
Taglio risultante per bullone	$F_{R,sd} = 227.59$ [kN]
Resistenza a taglio bullone	$F_{v,Rd} = \alpha_v * A_{res} * f_{tb} * n_s / \gamma_{M2} = 282.4$ [kN] (f = 0.81 < 1, ok)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	692 di 830

Verifica a trazione del profilo

$N_{pl,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0}$	$N_{pl,Rd} =$	1285 [kN]	(f = 0.49	< 1, ok)
Coefficiente riduttivo a trazione	$\beta =$	0.90		
$N_{u,Rd} = \beta \cdot A_{net} \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$N_{u,Rd} =$	1204 [kN]	(f = 0.53	< 1, ok)
$F_{b,Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot \Phi \cdot t_w / \gamma_{M2}$	$F_{b,Rd} =$	376.6 [kN]	(f = 0.6	< 1, ok)

Verifica del piatto di collegamento

Minima altezza piatto	$h_{p,min} =$	185 [mm]		
Altezza piatto	$h_p =$	200 [mm]		
Spessore piatto	$t_p =$	25 [mm]		
$A_p = h_p \cdot t_p$	$A_p =$	5000 [mm ²]		
$A_{p,net} = A_p - n \cdot n_r \cdot t_p \cdot d_0$	$A_{p,net} =$	4350 [mm ²]		
$N_{pl,p,Rd} = A_p \cdot f_y / \gamma_{M0}$	$N_{pl,p,Rd} =$	1690 [kN]	(f = 0.38	< 1, ok)
$N_{u,p,Rd} = 0,9 \cdot A_{p,net} \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$N_{u,p,Rd} =$	1597 [kN]	(f = 0.4	< 1, ok)
$F_{b,p,Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot \Phi \cdot t_p / \gamma_{M2}$	$F_{b,p,Rd} =$	470.8 [kN]	(f = 0.45	< 1, ok)

Block tearing

Area in trazione A_{nt}	$A_{nt} =$	370 [mm ²]		
Area a taglio A_{nv}	$A_{nv} =$	1550 [mm ²]		
Resistenza a strappo (carico centrato)	$V_{eff,1,Rd} =$	454 [kN]	(f = 0.7	< 1, ok)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	693 di 830

8.3.4 VERIFICHE A FATICA

Nel presente paragrafo vengono riportate le verifiche a fatiche dei collegamenti bullonati degli elementi che compongono il diaframma.

La procedura per la verifica a fatica è stata già riportata nel paragrafo 7.5.

8.3.4.1 CATEGORIA DI DETTAGLIO

In accordo con la “*istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni*”, par. C4.2.4.1.4.4, per i dettagli indicati si assumono i seguenti valori di resistenza a fatica per $N = 2 \times 10^6$ cicli.

Tabella C4.2.XIII.d *Dettagli costruttivi per giunti chiodati o bullonati ($\Delta\sigma$)*



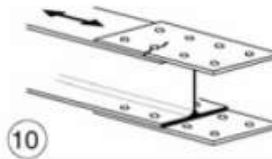

Classe del dettaglio	Dettaglio costruttivo	Descrizione	Requisiti
112		8) Giunti bullonati con coprigiunti doppi e bulloni AR precaricati o bulloni precaricati iniettati	$\Delta\sigma$ riferiti alla sezione lorda
90		9) Giunti bullonati con coprigiunti doppi e bulloni calibrati o bulloni non precaricati iniettati	$\Delta\sigma$ riferiti alla sezione netta
		10) Giunti bullonati con coprigiunti singoli e bulloni AR precaricati o bulloni precaricati iniettati	$\Delta\sigma$ riferiti alla sezione lorda
		11) Elementi strutturali forati soggetti a forza normale e momento flettente	$\Delta\sigma$ riferiti alla sezione netta

Figura 8-5: Dettagli costruttivi per giunti bullonati ($\Delta\sigma$)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	694 di 830

8.3.4.2 VERIFICHE PER VITA ILLIMITATA

Classe del dettaglio $\Delta\sigma_c^* = 9.0 \text{ kN/cm}^2$

Coefficiente di sicurezza $\gamma_{mf} = 1.35$

Resistenza di progetto a fatica $\Delta\sigma_D = 9.0 \times 0.737 / 1.35 = 4.91 \text{ kN/cm}^2$

In questo caso si controllano le tensioni dei singoli profili calcolate considerando l'area netta.

Essendo il diaframma composta da profili dello stesso tipo (2L 100x10) e collegati mediante bulloni M24, briglie e diagonali presentano la stessa area netta per cui di seguito si riporta la verifica dell'elemento che presenta il delta di tensione massimo. Tale verifica risulterà univoca per tutto il diaframma.

$$\Delta N_{max} = 49 \text{ kN}$$

$$A_{netta} = A_{lorda} - 2 A_{foro} = 32.8 \text{ cm}^2$$

$$\Delta\sigma_{max} = \Delta N_{max} / A_{netta} = 1.50 \text{ kN/cm}^2 < 4.91 \text{ kN/cm}^2$$

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>695 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	695 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	695 di 830								

8.4 CONTROVENTI INFERIORI

I controventi inferiori devono essere in grado di equilibrare gli sforzi dovuti alle azioni torcenti nelle fasi di carico 2 e 3 e quelli dovuti alle azioni taglianti orizzontali indotte dal vento a ponte carico. La maglia tipica presenta un'organizzazione a croce di Sant'Andrea (aste solo tese) ed è realizzata con degli angolari accoppiati a lati uguali (2L100x10, 2L90x8 a seconda della maglia).

L'azione del vento si ripartisce tra la soletta ed il controvento inferiore in base alla rigidità orizzontale.

Il tagliante orizzontale totale è dato dalla somma del taglio sui due fili di travi longitudinali.

Il momento torcente complessivo agente sul singolo cassone (travi principali-soletta-controventi inferiori) si ottiene dalla somma dei momenti torcenti dei due fili che lo compongono.

Il taglio dato dal momento torcente è dato dalla seguente formula:

$$H = M_t / (2 * h) ;$$

dove h rappresenta la distanza tra i controventi.

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	696 di 830

8.4.1 VALORI MASSIMI DI VERIFICA ALLO SLU

Asta	Taglio	Sforzo Normale	Profilo	2L 100x10	2L 90x8
	kN	kN		939	775

1001	347	605	2L 100x10	605	0
1002	303	528	2L 100x10	528	0
1003	198	345	2L 90x8	0	345
1004	188	328	2L 90x8	0	328
1005	102	178	2L 90x8	0	178
1006	122	213	2L 90x8	0	213
1007	110	192	2L 90x8	0	192
1008	176	307	2L 90x8	0	307
1009	216	376	2L 100x10	376	0
1010	219	383	2L 100x10	383	0
1011	222	387	2L 100x10	387	0
1012	274	477	2L 100x10	477	0
1013	270	472	2L 100x10	472	0
1014	265	461	2L 100x10	461	0
1015	212	369	2L 90x8	0	369
1016	129	225	2L 90x8	0	225
1017	122	213	2L 90x8	0	213
1018	71	123	2L 90x8	0	123
1019	150	262	2L 90x8	0	262
1020	156	272	2L 90x8	0	272
1021	223	388	2L 90x8	0	388
1022	276	481	2L 100x10	481	0
1023	336	585	2L 100x10	585	0
1024	304	530	2L 100x10	530	0
1025	416	725	2L 100x10	725	0
1026	395	689	2L 100x10	689	0
1027	450	785	2L 100x10	785	0
1028	380	662	2L 90x8	0	662
1029	342	596	2L 90x8	0	596
1030	183	319	2L 90x8	0	319
1031	119	208	2L 90x8	0	208
1032	237	413	2L 90x8	0	413
1033	390	679	2L 90x8	0	679
1034	419	731	2L 90x8	0	731
1035	509	887	2L 100x10	887	0
1036	464	810	2L 100x10	810	0
1037	416	726	2L 100x10	726	0
1038	364	635	2L 100x10	635	0
1039	436	760	2L 100x10	760	0
1040	487	849	2L 100x10	849	0
1041	409	713	2L 90x8	0	713
1042	429	748	2L 90x8	0	748
1043	199	347	2L 90x8	0	347
1044	88	153	2L 90x8	0	153
1045	213	371	2L 90x8	0	371
1046	428	747	2L 90x8	0	747
1047	423	737	2L 90x8	0	737
1048	513	895	2L 100x10	895	0
1049	454	792	2L 100x10	792	0
1050	403	702	2L 100x10	702	0
1051	393	685	2L 100x10	685	0
1052	439	765	2L 100x10	765	0
1053	519	905	2L 100x10	905	0
1054	422	736	2L 100x10	736	0

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	697 di 830

Asta	Taglio	Sforzo Normale	Profilo	2L 100x10	2L 90x8
				kN	kN
				939	775
1055	420	733	2L 90x8	0	733
1056	215	376	2L 90x8	0	376
1057	88	153	2L 90x8	0	153
1058	190	331	2L 90x8	0	331
1059	429	749	2L 90x8	0	749
1060	414	722	2L 90x8	0	722
1061	481	838	2L 100x10	838	0
1062	431	752	2L 100x10	752	0
1063	379	660	2L 100x10	660	0
1064	426	744	2L 100x10	744	0
1065	465	811	2L 100x10	811	0
1066	538	939	2L 100x10	939	0
1067	444	775	2L 90x8	0	775
1068	425	742	2L 90x8	0	742
1069	259	451	2L 90x8	0	451
1070	136	237	2L 90x8	0	237
1071	207	361	2L 90x8	0	361
1072	400	697	2L 90x8	0	697
1073	419	731	2L 90x8	0	731
1074	484	843	2L 100x10	843	0
1075	419	731	2L 100x10	731	0
1076	397	692	2L 100x10	692	0
1077	422	736	2L 100x10	736	0
1078	435	759	2L 100x10	759	0
1079	411	717	2L 100x10	717	0
1080	347	606	2L 90x8	0	606
1081	266	464	2L 90x8	0	464
1082	220	384	2L 90x8	0	384
1083	118	205	2L 90x8	0	205
1084	180	315	2L 90x8	0	315
1085	193	337	2L 90x8	0	337
1086	285	496	2L 90x8	0	496
1087	342	597	2L 100x10	597	0
1088	335	584	2L 100x10	584	0
1089	342	596	2L 100x10	596	0
1090	256	446	2L 100x10	446	0
1091	267	466	2L 100x10	466	0
1092	261	456	2L 100x10	456	0
1093	217	378	2L 90x8	0	378
1094	144	251	2L 90x8	0	251
1095	135	236	2L 90x8	0	236
1096	63	110	2L 90x8	0	110
1097	125	219	2L 90x8	0	219
1098	128	223	2L 90x8	0	223
1099	207	361	2L 90x8	0	361
1100	266	464	2L 100x10	464	0
1101	271	473	2L 100x10	473	0
1102	270	471	2L 100x10	471	0
1103	223	388	2L 100x10	388	0
1104	219	381	2L 100x10	381	0
1105	211	369	2L 100x10	369	0

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	698 di 830

Asta	Taglio	Sforzo Normale	Profilo	2L 100x10	2L 90x8
	kN	kN		939	775

1106	171	299	2L 90x8	0	299
1107	114	200	2L 90x8	0	200
1108	118	205	2L 90x8	0	205
1109	95	165	2L 90x8	0	165
1110	190	332	2L 90x8	0	332
1111	198	345	2L 90x8	0	345
1112	296	516	2L 100x10	516	0
1113	336	587	2L 100x10	587	0

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	699 di 830

8.4.2 VERIFICHE DI RESISTENZA

8.4.2.1 DIAGONALI 2L 100X10

Angolari accoppiati
Calcolo secondo CNR 1011/97 (7.2.3.4)

Elemento 600223 2L100X100X10/15 Diagonale

Compressione Max	$N_C = 0$ kN
Trazione Max	$N_T = 939$ kN
Lunghezza libera di inflessione lungo asse x	$L_x = 5000$ [mm]
Lunghezza libera di inflessione lungo asse y	$L_y = 5000$ [mm]

Tipologia [Angolari accoppiati a cartella](#)

Altezza	$h = 100$ [mm]
Larghezza	$b = 100$ [mm]
Spessore	$t = 10$ [mm]
Spessore piastra	$t_p = 15$ [mm]
Diametro foro	$d_0 = 26.0$ [mm]

Acciaio	S 355
Curva di stabilità	c
Tensione di snervamento caratteristica	$f_{yk} = 355$ [N/mm ²]
Tensione ultima caratteristica	$f_{uk} = 510$ [N/mm ²]
Fattore di sicurezza (rottura "duttile")	$\gamma_{M0} = 1.05$
Fattore di sicurezza (rottura "fragile")	$\gamma_{M2} = 1.25$
Tensione di calcolo	$f_{yd} = 338.10$ [kN/cm ²]
Curva CNR	510_c

Proprietà inerziali singolo angolare

Area lorda	$A = 1900$ [mm ²]
Area netta	$A_{net} = 1640$ [mm ²]
Ordinata baricentro da bordo irrigidito	$y_g = 28.7$ [mm]
Ascissa baricentro da bordo irrigidito	$x_g = 28.7$ [mm]
Momento di inerzia attorno a asse y	$J_y = 1800044$ [mm ⁴]
Momento di inerzia attorno a asse x	$J_x = 1800044$ [mm ⁴]
Raggio di inerzia attorno a asse y	$\rho_y = 30.8$ [mm]
Raggio di inerzia attorno a asse x	$\rho_x = 30.8$ [mm]

Proprietà inerziali angolari accoppiati

Area lorda	$A = 3800$ [mm ²]
Area netta	$A_{net} = 3280$ [mm ²]
Momento di inerzia attorno a asse y	$J_y = 8575416.67$ [mm ⁴]
Momento di inerzia attorno a asse x	$J_x = 3600088$ [mm ⁴]
Raggio di inerzia attorno a asse y	$\rho_y = 47.5$ [mm]
Raggio di inerzia attorno a asse x	$\rho_x = 30.8$ [mm]

Verifica Profili

Snellezza lungo asse x	$\lambda_x = L_x / \rho_y = 105.3$
Snellezza lungo asse y	$\lambda_y = L_y / \rho_x = 162.4$
Snellezza equivalente lungo x ($i_{min}=50$)	$\lambda_{eq,x} = 116.5$
Fattore omega	$\omega = 5.51$
Verifica a compressione	$\sigma_C = 0.00$ [N/mm ²] < 338.1, ok!
Verifica a trazione	$\sigma_T = 286.28$ [N/mm ²] < 338.1, ok!

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	700 di 830

8.4.2.2 DIAGONALI 2L 90X8

Angolari accoppiati
Calcolo secondo CNR 1011/97 (7.2.3.4)

Elemento 600223	2L90X90X8/15	Diagonale
Compressione Max	$N_C =$	0 kN
Trazione Max	$N_T =$	775 kN
Lunghezza libera di inflessione lungo asse x	$L_x =$	5000 [mm]
Lunghezza libera di inflessione lungo asse y	$L_y =$	5000 [mm]
Tipologia	Angolari accoppiati a cartella	
Altezza	$h =$	90 [mm]
Larghezza	$b =$	90 [mm]
Spessore	$t =$	8 [mm]
Spessore piastra	$t_p =$	15 [mm]
Diametro foro	$d_0 =$	26.0 [mm]
Acciaio	S 355	
Curva di stabilità	c	
Tensione di snervamento caratteristica	$f_{yk} =$	355 [N/mm ²]
Tensione ultima caratteristica	$f_{uk} =$	510 [N/mm ²]
Fattore di sicurezza (rottura "duttile")	$\gamma_{M0} =$	1.05
Fattore di sicurezza (rottura "fragile")	$\gamma_{M2} =$	1.25
Tensione di calcolo	$f_{yd} =$	338.10 [kN/cm ²]
Curva CNR	510_c	

Proprietà inerziali singolo angolare

Area lorda	$A =$	1376 [mm ²]
Area netta	$A_{net} =$	1168 [mm ²]
Ordinata baricentro da bordo irrigidito	$y_g =$	25.5 [mm]
Ascissa baricentro da bordo irrigidito	$x_g =$	25.5 [mm]
Momento di inerzia attorno a asse y	$J_y =$	1066512 [mm ⁴]
Momento di inerzia attorno a asse x	$J_x =$	1066512 [mm ⁴]
Raggio di inerzia attorno a asse y	$\rho_y =$	27.8 [mm]
Raggio di inerzia attorno a asse x	$\rho_x =$	27.8 [mm]

Proprietà inerziali angolari accoppiati

Area lorda	$A =$	2752 [mm ²]
Area netta	$A_{net} =$	2336 [mm ²]
Momento di inerzia attorno a asse y	$J_y =$	5121509.33 [mm ⁴]
Momento di inerzia attorno a asse x	$J_x =$	2133023 [mm ⁴]
Raggio di inerzia attorno a asse y	$\rho_y =$	43.1 [mm]
Raggio di inerzia attorno a asse x	$\rho_x =$	27.8 [mm]

Verifica Profili

Snellezza lungo asse x	$\lambda_x = L_x / \rho_y =$	115.9	
Snellezza lungo asse y	$\lambda_y = L_y / \rho_x =$	179.6	
Snellezza equivalente lungo x ($i_{min}=50$)	$\lambda_{eq,x} =$	126.2	
Fattore omega	$\omega =$	6.61	
Verifica a compressione	$\sigma_C =$	0.00 [N/mm ²]	< 338.1, ok!
Verifica a trazione	$\sigma_T =$	331.76 [N/mm ²]	< 338.1, ok!

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	701 di 830

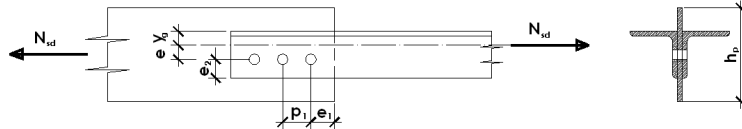
8.4.3 VERIFICHE DEI COLLEGAMENTI

8.4.3.1 DIAGONALI 2L 100x10

CONNESSIONE PROFILI ANGOLARI A LATI UGUALI

Geometria del nodo

NB: la figura è puramente indicativa!



Elemento 600223 2L100X100X10/15 Diagonale

Compressione Max	$N_c =$	0	[kN]
Trazione Max	$N_t =$	953	[kN]
Profili		100x100x10	
Numero di profili (1 o 2)	$n =$	2	[-]
Altezza	$H =$	100	[mm]
Larghezza	$B =$	100	[mm]
Spessore	$t =$	10.0	[mm]
Posizione baricentro rispetto a bordo irrigidito	$y_g =$	28.7	[mm]
Area	$A =$	3800	[mm ²]

Acciaio		S 355	
Tensione di snervamento	$f_y =$	355	[N/mm ²]
Resistenza ultima	$f_u =$	510	[N/mm ²]
Classe Bulloni		10.9	
Tensione di snervamento	$f_{yb} =$	900	[N/mm ²]
Resistenza ultima	$f_{tb} =$	1000	[N/mm ²]
Rottura "duile"	$\gamma_{M0} =$	1.05	[-]
Rottura "fragile"	$\gamma_{M2} =$	1.25	[-]

Verifica dei bulloni

Diametro bulloni	$\phi =$	24	[mm]
Gambo del bullone su sezione di taglio		Sez Filettata	
Area efficace bulloni	$A_{res} =$	353	[mm ²]
Diametro del foro	$d_0 =$	26.0	[mm]
Passo in direzione longitudinale	$p_1 =$	80	[mm]
Pinza in direzione longitudinale	$e_1 =$	60	[mm]
Numero di righe (1 o 2)	$n_r =$	1	[-]
Numero di colonne (min. 2 max. 6)	$n_c =$	4	[-]
Numero di sezioni resisteti	$n_s =$	2	
Passo in direzione trasversale	$p_2 =$	0	[mm]
Pinza in direzione trasversale	$e_2 =$	50	[mm]
Baricentro bullone rispetto a bordo irrigidito	$f =$	50	[mm]
Eccentricità	$e =$	21.32	[mm]
$\alpha = \text{MIN}(e_1/(3*d_0) ; p_1/(3*d_0)-1/4 ; f_{tb}/f_u ; 1)$	$\alpha =$	0.77	
Coefficiente di taglio	$\alpha_v =$	0.50	
Taglio longitudinale per bullone	$F_H =$	238.25	[kN]
Torsione da eccentricità	$T =$	20313.95	[kNm]
Taglio verticale per bullone	$F_V =$	76.18	[kN]
Taglio risultante per bullone	$F_{R,sd} =$	250.13	[kN]
Resistenza a taglio bullone	$F_{v,Rd} = \alpha_v * A_{res} * f_{tb} * n_s / \gamma_{M2} =$	282.4	[kN]

(f = 0.89 < 1, ok)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	702 di 830

Verifica a trazione del profilo

$N_{pl,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0}$	$N_{pl,Rd} =$	1285 [kN]	(f = 0.74	< 1, ok)
Coefficiente riduttivo a trazione	$\beta =$	0.90		
$N_{u,Rd} = \beta \cdot A_{net} \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$N_{u,Rd} =$	1204 [kN]	(f = 0.79	< 1, ok)
$F_{b,Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot \Phi \cdot t_w / \gamma_{M2}$	$F_{b,Rd} =$	376.6 [kN]	(f = 0.66	< 1, ok)

Verifica del piatto di collegamento

Minima altezza piatto	$h_{p,min} =$	277 [mm]		
Altezza piatto	$h_p =$	215 [mm]		
Spessore piatto	$t_p =$	15 [mm]		
$A_p = h_p \cdot t_p$	$A_p =$	3225 [mm ²]		
$A_{p,net} = A_p - n \cdot n_r \cdot t_p \cdot d_0$	$A_{p,net} =$	2835 [mm ²]		
$N_{pl,p,Rd} = A_p \cdot f_y / \gamma_{M0}$	$N_{pl,p,Rd} =$	1090 [kN]	(f = 0.87	< 1, ok)
$N_{u,p,Rd} = 0,9 \cdot A_{p,net} \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$N_{u,p,Rd} =$	1041 [kN]	(f = 0.92	< 1, ok)
$F_{b,p,Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot \Phi \cdot t_p / \gamma_{M2}$	$F_{b,p,Rd} =$	282.5 [kN]	(f = 0.84	< 1, ok)

Block tearing

Area in trazione A_{nt}	$A_{nt} =$	370 [mm ²]		
Area a taglio A_{nv}	$A_{nv} =$	2090 [mm ²]		
Resistenza a strappo (carico centrato)	$V_{eff,1,Rd} =$	559 [kN]	(f = 0.85	< 1, ok)

Relazione di calcolo impalcato

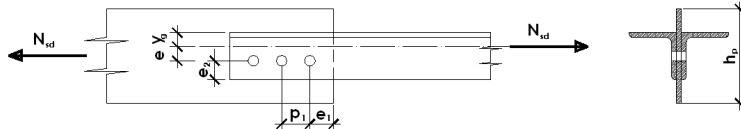
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	703 di 830

8.4.3.2 DIAGONALI 2L 90x8

CONNESSIONE PROFILI ANGOLARI A LATI UGUALI

Geometria del nodo

NB: la figura è puramente indicativa!



Elemento 600223 2L90X90X8/15 Diagonale

Compressione Max	$N_c = 0$ [kN]
Trazione Max	$N_t = 775$ [kN]
Profili	90x90x8
Numero di profili (1 o 2)	$n = 2$ [-]
Altezza	$H = 90$ [mm]
Larghezza	$B = 90$ [mm]
Spessore	$t = 8.0$ [mm]
Posizione baricentro rispetto a bordo irrigidito	$y_g = 25.5$ [mm]
Area	$A = 2752$ [mm ²]

Acciaio	S 355
Tensione di snervamento	$f_y = 355$ [N/mm ²]
Resistenza ultima	$f_u = 510$ [N/mm ²]
Classe Bulloni	10.9
Tensione di snervamento	$f_{yb} = 900$ [N/mm ²]
Resistenza ultima	$f_{tb} = 1000$ [N/mm ²]
Rottura "duatile"	$Y_{M0} = 1.05$ [-]
Rottura "fragile"	$Y_{M2} = 1.25$ [-]

Verifica dei bulloni

Diametro bulloni	$\Phi = 24$ [mm]
Gambo del bullone su sezione di taglio	Sez Filettata
Area efficace bulloni	$A_{res} = 353$ [mm ²]
Diametro del foro	$d_0 = 26.0$ [mm]
Passo in direzione longitudinale	$p_1 = 80$ [mm]
Pinza in direzione longitudinale	$e_1 = 60$ [mm]
Numero di righe (1 o 2)	$n_r = 1$ [-]
Numero di colonne (min. 2 max. 6)	$n_c = 4$ [-]
Numero di sezioni resistenti	$n_s = 2$
Passo in direzione trasversale	$p_2 = 0$ [mm]
Pinza in direzione trasversale	$e_2 = 45$ [mm]
Baricentro bullone rispetto a bordo irrigidito	$f = 45$ [mm]
Eccentricità	$e = 19.55$ [mm]
$\alpha = \text{MIN}(e_1/(3*d_0); p_1/(3*d_0)-1/4; f_{tb}/f_u; 1)$	$\alpha = 0.77$
Coefficiente di taglio	$\alpha_v = 0.50$
Taglio longitudinale per bullone	$F_H = 193.75$ [kN]
Torsione da eccentricità	$T = 15148.55$ [kNmm]
Taglio verticale per bullone	$F_V = 56.81$ [kN]
Taglio risultante per bullone	$F_{R,sd} = 201.91$ [kN]
Resistenza a taglio bullone	$F_{v,Rd} = \alpha_v * A_{res} * f_{tb} * n_s / Y_{M2} = 282.4$ [kN] (f = 0.71 < 1, ok)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	704 di 830

Verifica a trazione del profilo

$N_{pl,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0}$	$N_{pl,Rd} =$	930 [kN]	(f = 0.83)	< 1, ok
Coefficiente riduttivo a trazione	$\beta =$	0.90		
$N_{u,Rd} = \beta \cdot A_{net} \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$N_{u,Rd} =$	858 [kN]	(f = 0.9)	< 1, ok
$F_{b,Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot \Phi \cdot t_w / \gamma_{M2}$	$F_{b,Rd} =$	301.3 [kN]	(f = 0.67)	< 1, ok

Verifica del piatto di collegamento

Minima altezza piatto	$h_{p,min} =$	277 [mm]		
Altezza piatto	$h_p =$	195 [mm]		
Spessore piatto	$t_p =$	15 [mm]		
$A_p = h_p \cdot t_p$	$A_p =$	2925 [mm ²]		
$A_{p,net} = A_p - n \cdot n_r \cdot t_p \cdot d_0$	$A_{p,net} =$	2535 [mm ²]		
$N_{pl,p,Rd} = A_p \cdot f_y / \gamma_{M0}$	$N_{pl,p,Rd} =$	989 [kN]	(f = 0.78)	< 1, ok
$N_{u,p,Rd} = 0,9 \cdot A_{p,net} \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$N_{u,p,Rd} =$	931 [kN]	(f = 0.83)	< 1, ok
$F_{b,p,Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot \Phi \cdot t_p / \gamma_{M2}$	$F_{b,p,Rd} =$	282.5 [kN]	(f = 0.69)	< 1, ok

Block tearing

Area in trazione A_{nt}	$A_{nt} =$	256 [mm ²]		
Area a taglio A_{nv}	$A_{nv} =$	1672 [mm ²]		
Resistenza a strappo (carico centrato)	$V_{eff,1,Rd} =$	431 [kN]	(f = 0.9)	< 1, ok

8.4.4 VERIFICHE A FATICA

Nel presente paragrafo vengono riportate le verifiche a fatiche dei collegamenti bullonati dei controventi inferiori.

La procedura per la verifica a fatica è stata già riportata nel paragrafo 7.5.

8.4.4.1 CATEGORIA DI DETTAGLIO

In accordo con la “*istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni*”, par. C4.2.4.1.4.4, per i dettagli indicati si assumono i seguenti valori di resistenza a fatica per $N = 2 \times 10^6$ cicli.

Tabella C4.2.XIII.d *Dettagli costruttivi per giunti chiodati o bullonati ($\Delta\sigma$)*



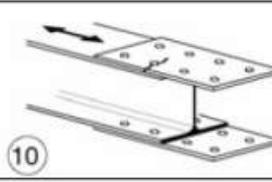

Classe del dettaglio	Dettaglio costruttivo	Descrizione	Requisiti
112		8) Giunti bullonati con coprigiunti doppi e bulloni AR precaricati o bulloni precaricati iniettati	$\Delta\sigma$ riferiti alla sezione lorda
90		9) Giunti bullonati con coprigiunti doppi e bulloni calibrati o bulloni non precaricati iniettati	$\Delta\sigma$ riferiti alla sezione netta
		10) Giunti bullonati con coprigiunti singoli e bulloni AR precaricati o bulloni precaricati iniettati	$\Delta\sigma$ riferiti alla sezione lorda
		11) Elementi strutturali forati soggetti a forza normale e momento flettente	$\Delta\sigma$ riferiti alla sezione netta

Figura 8-6: Dettagli costruttivi per giunti bullonati ($\Delta\sigma$)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	706 di 830

8.4.4.2 VERIFICHE PER VITA ILLIMITATA

Classe del dettaglio $\Delta\sigma_c^* = 9.0 \text{ kN/cm}^2$

Coefficiente di sicurezza $\gamma_{mf} = 1.35$

Resistenza di progetto a fatica $\Delta\sigma_D = 9.0 \times 0.737 / 1.35 = 4.91 \text{ kN/cm}^2$

In questo caso si controllano le tensioni dei singoli profili calcolate considerando l'area netta.

Il sistema controventamento inferiore è composto da due differenti tipologie di profili, 2L 100x10 e 2L 90x8.

Si riportano di seguito le verifiche a fatica per le due tipologie di profili.

2L 100x10

$$\Delta N_{max} = 101 \text{ kN}$$

$$A_{netta} = A_{lorda} - 2 A_{foro} = 32.8 \text{ cm}^2$$

$$\Delta\sigma_{max} = \Delta N_{max} / A_{netta} = 3.10 \text{ kN/cm}^2 < 4.91 \text{ kN/cm}^2$$

2L 90x8

$$\Delta N_{max} = 87 \text{ kN}$$

$$A_{netta} = A_{lorda} - 2 A_{foro} = 23.3 \text{ cm}^2$$

$$\Delta\sigma_{max} = \Delta N_{max} / A_{netta} = 3.73 \text{ kN/cm}^2 < 4.91 \text{ kN/cm}^2$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	707 di 830

CONTROVENTI SUPERIORI

8.4.5 VALORI MASSIMI DI VERIFICA ALLO SLU

Asta	Taglio	Sforzo Normale	Profilo	L 100x10	L 90x8
				kN	kN
1001	81	142	L 100x10	142	0
1002	67	117	L 100x10	117	0
1003	41	71	L 90x8	0	71
1004	38	67	L 90x8	0	67
1005	15	27	L 90x8	0	27
1006	30	52	L 90x8	0	52
1007	26	46	L 90x8	0	46
1008	39	67	L 90x8	0	67
1009	39	69	L 100x10	69	0
1010	41	72	L 100x10	72	0
1011	34	60	L 100x10	60	0
1012	45	78	L 100x10	78	0
1013	51	89	L 100x10	89	0
1014	49	85	L 100x10	85	0
1015	42	73	L 90x8	0	73
1016	22	38	L 90x8	0	38
1017	21	37	L 90x8	0	37
1018	15	26	L 90x8	0	26
1019	35	61	L 90x8	0	61
1020	38	66	L 90x8	0	66
1021	48	83	L 90x8	0	83
1022	49	85	L 100x10	85	0
1023	90	157	L 100x10	157	0
1024	53	93	L 100x10	93	0
1025	111	194	L 100x10	194	0
1026	92	161	L 100x10	161	0
1027	144	252	L 100x10	252	0
1028	121	210	L 90x8	0	210
1029	113	197	L 90x8	0	197
1030	55	95	L 90x8	0	95
1031	24	41	L 90x8	0	41
1032	71	123	L 90x8	0	123
1033	141	246	L 90x8	0	246
1034	144	250	L 90x8	0	250
1035	173	302	L 100x10	302	0
1036	142	248	L 100x10	248	0
1037	78	136	L 100x10	136	0
1038	45	79	L 100x10	79	0
1039	123	215	L 100x10	215	0
1040	155	270	L 100x10	270	0
1041	128	224	L 90x8	0	224
1042	137	239	L 90x8	0	239
1043	58	102	L 90x8	0	102
1044	9	16	L 90x8	0	16
1045	63	109	L 90x8	0	109
1046	138	240	L 90x8	0	240
1047	134	234	L 90x8	0	234

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	708 di 830

Asta	Taglio	Sforzo Normale	Profilo	L 100x10	L 90x8
	kN	kN		311	255

1048	165	288	L 100x10	288	0
1049	128	224	L 100x10	224	0
1050	60	104	L 100x10	104	0
1051	57	100	L 100x10	100	0
1052	121	211	L 100x10	211	0
1053	169	294	L 100x10	294	0
1054	135	235	L 100x10	235	0
1055	135	236	L 90x8	0	236
1056	64	112	L 90x8	0	112
1057	9	16	L 90x8	0	16
1058	55	96	L 90x8	0	96
1059	139	242	L 90x8	0	242
1060	131	229	L 90x8	0	229
1061	154	268	L 100x10	268	0
1062	118	205	L 100x10	205	0
1063	52	91	L 100x10	91	0
1064	74	129	L 100x10	129	0
1065	136	238	L 100x10	238	0
1066	178	311	L 100x10	311	0
1067	146	255	L 90x8	0	255
1068	143	249	L 90x8	0	249
1069	74	128	L 90x8	0	128
1070	22	38	L 90x8	0	38
1071	62	108	L 90x8	0	108
1072	131	228	L 90x8	0	228
1073	133	233	L 90x8	0	233
1074	152	266	L 100x10	266	0
1075	108	187	L 100x10	187	0
1076	75	131	L 100x10	131	0
1077	101	177	L 100x10	177	0
1078	134	233	L 100x10	233	0
1079	122	213	L 100x10	213	0
1080	109	190	L 90x8	0	190
1081	90	156	L 90x8	0	156
1082	66	116	L 90x8	0	116
1083	23	40	L 90x8	0	40
1084	49	85	L 90x8	0	85
1085	54	95	L 90x8	0	95
1086	82	142	L 90x8	0	142
1087	94	164	L 100x10	164	0
1088	89	155	L 100x10	155	0
1089	86	151	L 100x10	151	0
1090	27	48	L 100x10	48	0
1091	47	82	L 100x10	82	0
1092	45	78	L 100x10	78	0
1093	46	80	L 90x8	0	80
1094	31	54	L 90x8	0	54
1095	28	48	L 90x8	0	48
1096	9	16	L 90x8	0	16
1097	21	36	L 90x8	0	36
1098	22	38	L 90x8	0	38
1099	40	69	L 90x8	0	69

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	709 di 830

Asta	Taglio	Sforzo Normale	Profilo	L 100x10		L 90x8	
				kN	kN	311	255
1100	49	86	L 100x10	86	0		
1101	51	89	L 100x10	89	0		
1102	43	76	L 100x10	76	0		
1103	35	60	L 100x10	60	0		
1104	41	71	L 100x10	71	0		
1105	38	66	L 100x10	66	0		
1106	37	64	L 90x8	0	64		
1107	28	49	L 90x8	0	49		
1108	29	50	L 90x8	0	50		
1109	13	23	L 90x8	0	23		
1110	39	68	L 90x8	0	68		
1111	41	71	L 90x8	0	71		
1112	65	114	L 100x10	114	0		
1113	79	137	L 100x10	137	0		

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	710 di 830

8.4.6 VERIFICHE DI RESISTENZA

8.4.6.1 DIAGONALI L 100X10

Angolari accoppiati
Calcolo secondo CNR 1011/97 (7.2.3.4)

Elemento 600223	L100X100X10/10	Diagonale
Compressione Max	$N_C = 0$	kN
Trazione Max	$N_T = 311$	kN
Lunghezza libera di inflessione lungo asse x	$L_x = 5000$	[mm]
Lunghezza libera di inflessione lungo asse y	$L_y = 5000$	[mm]
Tipologia	Angolare singolo	
Altezza	$h = 100$	[mm]
Larghezza	$b = 100$	[mm]
Spessore	$t = 10$	[mm]
Spessore piastra	$t_p = 10$	[mm]
Diametro foro	$d_0 = 26.0$	[mm]
Acciaio	S 355	
Curva di stabilità	c	
Tensione di snervamento caratteristica	$f_{yk} = 355$	[N/mm ²]
Tensione ultima caratteristica	$f_{uk} = 510$	[N/mm ²]
Fattore di sicurezza (rottura "ductile")	$\gamma_{M0} = 1.05$	
Fattore di sicurezza (rottura "fragile")	$\gamma_{M2} = 1.25$	
Tensione di calcolo	$f_{yd} = 338.10$	[kN/cm ²]
Curva CNR	510_c	

Proprietà inerziali singolo angolare

Area lorda	$A = 1900$	[mm ²]
Area netta	$A_{net} = 1640$	[mm ²]
Ordinata baricentro da bordo irrigidito	$y_g = 28.7$	[mm]
Ascissa baricentro da bordo irrigidito	$x_g = 28.7$	[mm]
Momento di inerzia attorno a asse y	$J_y = 1800044$	[mm ⁴]
Momento di inerzia attorno a asse x	$J_x = 1800044$	[mm ⁴]
Raggio di inerzia attorno a asse y	$\rho_y = 30.8$	[mm]
Raggio di inerzia attorno a asse x	$\rho_x = 30.8$	[mm]

Proprietà inerziali angolari accoppiati

Area lorda	$A = 3800$	[mm ²]
Area netta	$A_{net} = 3280$	[mm ²]
Momento di inerzia attorno a asse y	$J_y = 7911666.67$	[mm ⁴]
Momento di inerzia attorno a asse x	$J_x = 3600088$	[mm ⁴]
Raggio di inerzia attorno a asse y	$\rho_y = 45.6$	[mm]
Raggio di inerzia attorno a asse x	$\rho_x = 30.8$	[mm]

Verifica Profili

Snellezza lungo asse x	$\lambda_x = L_x / \rho_y = 162.4$	
Snellezza lungo asse y	$\lambda_y = L_y / \rho_x = 162.4$	
Snellezza equivalente lungo x ($i_{min}=50$)	$\lambda_{eq,x} = 170.0$	
Fattore omega	$\omega = 6.02$	
Verifica a compressione	$\sigma_C = 0.00$	[N/mm ²] < 338.1, ok!
Verifica a trazione	$\sigma_T = 189.63$	[N/mm ²] < 338.1, ok!

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	711 di 830

8.4.6.2 DIAGONALI L 90X8

Angolari accoppiati
Calcolo secondo CNR 1011/97 (7.2.3.4)

Elemento 600223	L90X90X8/10	Diagonale
Compressione Max	$N_C =$	0 kN
Trazione Max	$N_T =$	255 kN
Lunghezza libera di inflessione lungo asse x	$L_x =$	5000 [mm]
Lunghezza libera di inflessione lungo asse y	$L_y =$	5000 [mm]
Tipologia	Angolare singolo	
Altezza	$h =$	90 [mm]
Larghezza	$b =$	90 [mm]
Spessore	$t =$	8 [mm]
Spessore piastra	$t_p =$	10 [mm]
Diametro foro	$d_0 =$	22.0 [mm]
Acciaio	S 355	
Curva di stabilità	c	
Tensione di snervamento caratteristica	$f_{yk} =$	355 [N/mm ²]
Tensione ultima caratteristica	$f_{uk} =$	510 [N/mm ²]
Fattore di sicurezza (rottura "ductile")	$\gamma_{M0} =$	1.05
Fattore di sicurezza (rottura "fragile")	$\gamma_{M2} =$	1.25
Tensione di calcolo	$f_{yd} =$	338.10 [kN/cm ²]
Curva CNR	510_c	

Proprietà inerziali singolo angolare

Area lorda	$A =$	1376 [mm ²]
Area netta	$A_{net} =$	1200 [mm ²]
Ordinata baricentro da bordo irrigidito	$y_g =$	25.5 [mm]
Ascissa baricentro da bordo irrigidito	$x_g =$	25.5 [mm]
Momento di inerzia attorno a asse y	$J_y =$	1066512 [mm ⁴]
Momento di inerzia attorno a asse x	$J_x =$	1066512 [mm ⁴]
Raggio di inerzia attorno a asse y	$\rho_y =$	27.8 [mm]
Raggio di inerzia attorno a asse x	$\rho_x =$	27.8 [mm]

Proprietà inerziali angolari accoppiati

Area lorda	$A =$	2752 [mm ²]
Area netta	$A_{net} =$	2400 [mm ²]
Momento di inerzia attorno a asse y	$J_y =$	4685269.33 [mm ⁴]
Momento di inerzia attorno a asse x	$J_x =$	2133023 [mm ⁴]
Raggio di inerzia attorno a asse y	$\rho_y =$	41.3 [mm]
Raggio di inerzia attorno a asse x	$\rho_x =$	27.8 [mm]

Verifica Profili

Snellezza lungo asse x	$\lambda_x = L_x / \rho_y =$	179.6	
Snellezza lungo asse y	$\lambda_y = L_y / \rho_x =$	179.6	
Snellezza equivalente lungo x ($i_{min}=50$)	$\lambda_{eq,x} =$	186.4	
Fattore omega	$\omega =$	7.08	
Verifica a compressione	$\sigma_C =$	0.00 [N/mm ²]	< 338.1, ok!
Verifica a trazione	$\sigma_T =$	212.50 [N/mm ²]	< 338.1, ok!

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	712 di 830

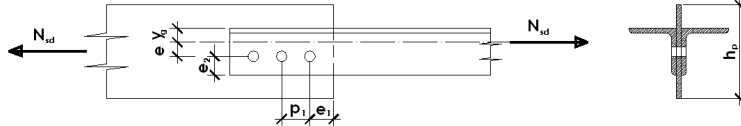
8.4.7 VERIFICHE DEI COLLEGAMENTI

8.4.7.1 DIAGONALI L 100x10

CONNESSIONE PROFILI ANGOLARI A LATI UGUALI

Geometria del nodo

NB: la figura è puramente indicativa!



Elemento 600223 L 100x10/10

Diagonale

Compressione Max	$N_c = 0$ [kN]
Trazione Max	$N_t = 311$ [kN]
Profili	100x100x10
Numero di profili (1 o 2)	$n = 1$ [-]
Altezza	$H = 100$ [mm]
Larghezza	$B = 100$ [mm]
Spessore	$t = 10.0$ [mm]
Posizione baricentro rispetto a bordo irrigidito	$y_g = 28.7$ [mm]
Area	$A = 1900$ [mm ²]

Acciaio

Tensione di snervamento	$f_y = 355$ [N/mm ²]
Resistenza ultima	$f_u = 510$ [N/mm ²]
Classe Bulloni	10.9
Tensione di snervamento	$f_{yb} = 900$ [N/mm ²]
Resistenza ultima	$f_{tb} = 1000$ [N/mm ²]
Rottura "duile"	$\gamma_{M0} = 1.05$ [-]
Rottura "fragile"	$\gamma_{M2} = 1.25$ [-]

Verifica dei bulloni

Diametro bulloni	$\phi = 24$ [mm]
Gambo del bullone su sezione di taglio	Sez Filettata
Area efficace bulloni	$A_{res} = 353$ [mm ²]
Diametro del foro	$d_0 = 26.0$ [mm]
Passo in direzione longitudinale	$p_1 = 80$ [mm]
Pinza in direzione longitudinale	$e_1 = 50$ [mm]
Numero di righe (1 o 2)	$n_r = 1$ [-]
Numero di colonne (min. 2 max. 6)	$n_c = 3$ [-]
Numero di sezioni resisteti	$n_s = 1$
Passo in direzione trasversale	$p_2 = 0$ [mm]
Pinza in direzione trasversale	$e_2 = 50$ [mm]
Baricentro bullone rispetto a bordo irrigidito	$f = 50$ [mm]
Eccentricità	$e = 21.32$ [mm]
$\alpha = \text{MIN}(e_1/(3*d_0) ; p_1/(3*d_0)-1/4 ; f_{tb}/f_u ; 1)$	$\alpha = 0.64$
Coefficiente di taglio	$\alpha_v = 0.50$
Taglio longitudinale per bullone	$F_H = 103.67$ [kN]
Torsione da eccentricità	$T = 6629.21$ [kNm]
Taglio verticale per bullone	$F_V = 41.43$ [kN]
Taglio risultante per bullone	$F_{R,sd} = 111.64$ [kN]
Resistenza a taglio bullone	$F_{v,Rd} = \alpha_v * A_{res} * f_{tb} * n_s / \gamma_{M2} = 141.2$ [kN]

(f = 0.79 < 1, ok)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	713 di 830

Verifica a trazione del profilo

$N_{pl,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0}$	$N_{pl,Rd} =$	642 [kN]	(f = 0.48)	< 1, ok
Coefficiente riduttivo a trazione	$\beta =$	0.55		
$N_{u,Rd} = \beta \cdot A_{net} \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$N_{u,Rd} =$	365 [kN]	(f = 0.85)	< 1, ok
$F_{b,Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot \Phi \cdot t_w / \gamma_{M2}$	$F_{b,Rd} =$	156.9 [kN]	(f = 0.71)	< 1, ok

Verifica del piatto di collegamento

Minima altezza piatto	$h_{p,min} =$	185 [mm]		
Altezza piatto	$h_p =$	150 [mm]		
Spessore piatto	$t_p =$	10 [mm]		
$A_p = h_p \cdot t_p$	$A_p =$	1500 [mm ²]		
$A_{p,net} = A_p - n \cdot n_r \cdot t_p \cdot d_0$	$A_{p,net} =$	1240 [mm ²]		
$N_{pl,p,Rd} = A_p \cdot f_y / \gamma_{M0}$	$N_{pl,p,Rd} =$	507 [kN]	(f = 0.61)	< 1, ok
$N_{u,p,Rd} = 0,9 \cdot A_{p,net} \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$N_{u,p,Rd} =$	455 [kN]	(f = 0.68)	< 1, ok
$F_{b,p,Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot \Phi \cdot t_p / \gamma_{M2}$	$F_{b,p,Rd} =$	156.9 [kN]	(f = 0.66)	< 1, ok

Block tearing

Area in trazione A_{nt}	$A_{nt} =$	370 [mm ²]		
Area a taglio A_{nv}	$A_{nv} =$	1450 [mm ²]		
Resistenza a strappo (carico centrato)	$V_{eff,1,Rd} =$	434 [kN]	(f = 0.72)	< 1, ok

Relazione di calcolo impalcato

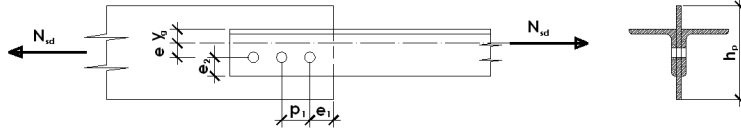
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	714 di 830

8.4.7.2 DIAGONALI L 90x8

CONNESSIONE PROFILI ANGOLARI A LATI UGUALI

Geometria del nodo

NB: la figura è puramente indicativa!



Elemento 600223 L90X90X8/10 Diagonale

Compressione Max	$N_c = 0$ [kN]
Trazione Max	$N_t = 255$ [kN]
Profili	90x90x8
Numero di profili (1 o 2)	$n = 1$ [-]
Altezza	$H = 90$ [mm]
Larghezza	$B = 90$ [mm]
Spessore	$t = 8.0$ [mm]
Posizione baricentro rispetto a bordo irrigidito	$y_g = 25.5$ [mm]
Area	$A = 1376$ [mm ²]

Acciaio	S 355
Tensione di snervamento	$f_y = 355$ [N/mm ²]
Resistenza ultima	$f_u = 510$ [N/mm ²]
Classe Bulloni	10.9
Tensione di snervamento	$f_{yb} = 900$ [N/mm ²]
Resistenza ultima	$f_{tb} = 1000$ [N/mm ²]
Rottura "duffile"	$\gamma_{M0} = 1.05$ [-]
Rottura "fragile"	$\gamma_{M2} = 1.25$ [-]

Verifica dei bulloni

Diametro bulloni	$\phi = 20$ [mm]
Gambo del bullone su sezione di taglio	Sez Filettata
Area efficace bulloni	$A_{res} = 245$ [mm ²]
Diametro del foro	$d_0 = 21.0$ [mm]
Passo in direzione longitudinale	$p_1 = 80$ [mm]
Pinza in direzione longitudinale	$e_1 = 50$ [mm]
Numero di righe (1 o 2)	$n_r = 1$ [-]
Numero di colonne (min. 2 max. 6)	$n_c = 3$ [-]
Numero di sezioni resisteti	$n_s = 1$
Passo in direzione trasversale	$p_2 = 0$ [mm]
Pinza in direzione trasversale	$e_2 = 45$ [mm]
Baricentro bullone rispetto a bordo irrigidito	$f = 45$ [mm]
Eccentricità	$e = 19.55$ [mm]
$\alpha = \text{MIN}(e_1/(3*d_0) ; p_1/(3*d_0)-1/4 ; f_{tb}/f_u ; 1)$	$\alpha = 0.79$
Coefficiente di taglio	$\alpha_v = 0.50$
Taglio longitudinale per bullone	$F_H = 85.00$ [kN]
Torsione da eccentricità	$T = 4984.36$ [kNmm]
Taglio verticale per bullone	$F_V = 31.15$ [kN]
Taglio risultante per bullone	$F_{R,sd} = 90.53$ [kN]
Resistenza a taglio bullone	$F_{v,Rd} = \alpha_v * A_{res} * f_{tb} * n_s / \gamma_{M2} = 98.0$ [kN] (f = 0.92 < 1, ok)

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	715 di 830

Verifica a trazione del profilo

$N_{pl,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0}$	$N_{pl,Rd} =$	465 [kN]	(f = 0.55)	< 1, ok
Coefficiente riduttivo a trazione	$\beta =$	0.60		
$N_{u,Rd} = \beta \cdot A_{net} \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$N_{u,Rd} =$	298 [kN]	(f = 0.86)	< 1, ok
$F_{b,Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot \Phi \cdot t_w / \gamma_{M2}$	$F_{b,Rd} =$	129.5 [kN]	(f = 0.7)	< 1, ok

Verifica del piatto di collegamento

Minima altezza piatto	$h_{p,min} =$	185 [mm]		
Altezza piatto	$h_p =$	150 [mm]		
Spessore piatto	$t_p =$	10 [mm]		
$A_p = h_p \cdot t_p$	$A_p =$	1500 [mm ²]		
$A_{p,net} = A_p - n \cdot n_r \cdot t_p \cdot d_0$	$A_{p,net} =$	1290 [mm ²]		
$N_{pl,p,Rd} = A_p \cdot f_y / \gamma_{M0}$	$N_{pl,p,Rd} =$	507 [kN]	(f = 0.5)	< 1, ok
$N_{u,p,Rd} = 0,9 \cdot A_{p,net} \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$N_{u,p,Rd} =$	474 [kN]	(f = 0.54)	< 1, ok
$F_{b,p,Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot \Phi \cdot t_p / \gamma_{M2}$	$F_{b,p,Rd} =$	161.9 [kN]	(f = 0.53)	< 1, ok

Block tearing

Area in trazione A_{nt}	$A_{nt} =$	276 [mm ²]		
Area a taglio A_{nv}	$A_{nv} =$	1260 [mm ²]		
Resistenza a strappo (carico centrato)	$V_{eff,1,Rd} =$	359 [kN]	(f = 0.71)	< 1, ok

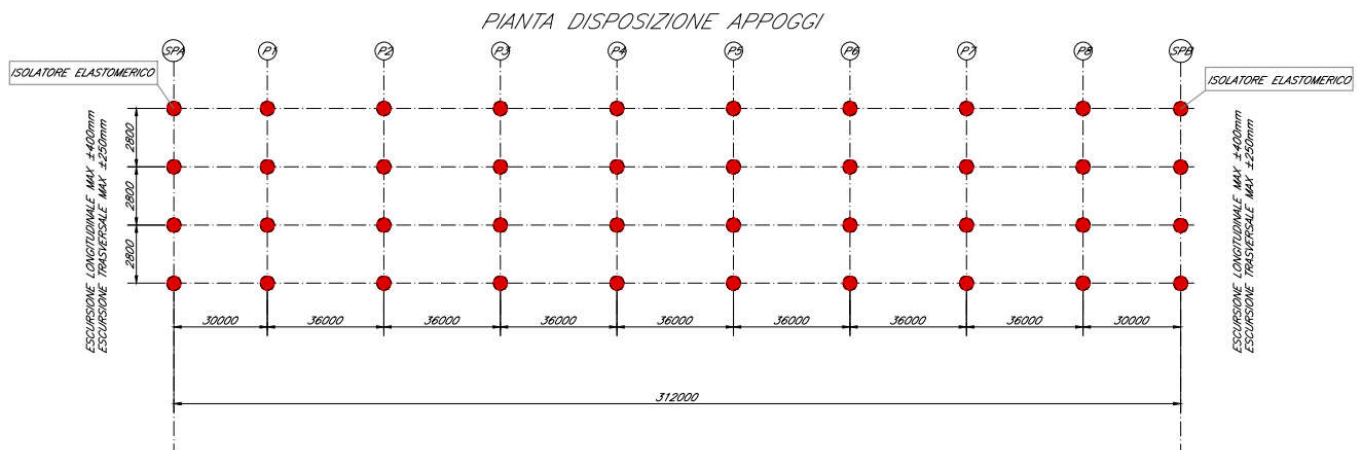
Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	716 di 830

9 APPARECCHI DI APPOGGIO E GIUNTI.

Si riportano di seguito le reazioni sugli appoggi verticali ed orizzontali sui dispositivi di appoggio nelle condizioni di carico elementari (non ponderate) e relativi all'impalcato in oggetto composto da 9 campate di luci 30m + 36m + 36m + 36m + 36m + 36m + 36m + 30m.

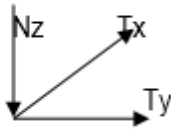
Per maggiori dettagli in merito alle caratteristiche degli appoggi si faccia riferimento agli elaborati grafici relativi.



Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	717 di 830

9.1 SPALLA 1 E SPALLA 2



N(z) negativo se verso l'alto

Spalla 1 - 2		Carichi Verticali			
		A (nodo 1001)	B (nodo 2001)	C (nodo 3001)	D (nodo 4001)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Pesi propri (Fase1)	(g1)	550	400	400	550
Pesi propri portati (Fase2)	(g2)	300	100	100	300
Ritiro	(e2)	-150	-150	-150	-150
Max Permanenti		850	500	500	850
Min Permanenti		700	350	350	700
Carico da Traffico Massimo impalcato (Tr. Esterna)*	(q1+q2+qf)	100	400	600	550
Carico da Traffico Massimo impalcato (Tr. interna)*	(q1+q2+qf)	550	600	400	100
Carico da Traffico Massimo torcente 1 stesa (Tr. Esterna)*	(q1+qf)	-50	100	550	600
Carico da Traffico Massimo torcente 1 stesa (Tr. Interna)*	(q1+qf)	600	550	100	-50
Carico da Traffico Massimo torcente 2 stese (Tr. Esterna)*	(q1+q2)	-50	400	750	550
Carico da Traffico Massimo torcente 2 stese (Tr. Interna)*	(q1+q2)	550	750	400	-50
Effetto cedimenti fondazioni (massimo)	(e5)	50	50	50	50
Effetto cedimenti fondazioni (minimo)	(e5)	-50	-50	-50	-50

Spalla 1 - 2		Carichi Verticali			
		A (nodo 1001)	B (nodo 2001)	C (nodo 3001)	D (nodo 4001)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Sisma orizzontale	(q6)	± 200	± 100	±100	±200
Sisma Verticale Max	(q6)	+50	+50	+50	+50
Sisma Verticale Min	(q6)	-50	-50	-50	-50
Vento Ponte Carico	(q5)	± 80	± 30	±30	±80
Vento Ponte Scarico	(q5)	± 80	± 30	±30	±80
Centrifuga	(q4)	± 10	± 10	±10	±10
Frenatura	(q3)	0	0	0	0
Temica uniforme	(q7)	0	0	0	0

Spalla 1 - 2		Carichi Trasversali			
		A (nodo 1001)	B (nodo 2001)	C (nodo 3001)	D (nodo 4001)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Sisma orizzontale	(q6)	250	250	250	250
Sisma Verticale Max	(q6)	0	0	0	0
Sisma Verticale Min	(q6)	0	0	0	0
Vento Ponte Carico	(q5)	80	80	80	80
Vento Ponte Scarico	(q5)	80	80	80	80
Centrifuga	(q4)	10	10	10	10
Frenatura	(q3)	10	10	10	10
Temica uniforme	(q7)	10	10	10	10

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	718 di 830

Spalla 1 - 2		Carichi Longitudinali			
		A (nodo 1001)	B (nodo 2001)	C (nodo 3001)	D (nodo 4001)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Sisma orizzontale	(q6)	500	500	500	550
Sisma Verticale Max	(q6)	0	0	0	0
Sisma Verticale Min	(q6)	0	0	0	0
Vento Ponte Carico	(q5)	100	100	100	100
Vento Ponte Scarico	(q5)	100	100	100	100
Centrifuga	(q4)	20	20	20	20
Frenatura	(q3)	40	50	50	40
Termica uniforme	(q7)	120	120	120	120

Nota Bene 1 : tutti i carichi sono non ponderati

Nota Bene 2 : Carichi sismici allo SLV. L'analisi sismica è stata condotta ai sensi del D.M. 14/01/08 con l'analisi spettrale del solo impalcato isolato con le seguenti caratteristiche del sistema di isolamento (rigidezza e smorzamento equivalente): $k_r=2,23\text{kN/mm}$; $\xi_{eq} = 10\%$

VN 100 anni, Classe d'uso IV, Coordinate geografiche: 14.46 ; 41.18, Categoria di sottosuolo C.

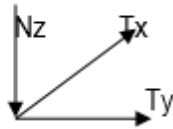
Le reazioni vengono fornite spurie per le tre direzioni, ossia senza combinazioni direzionali

Nota Bene 3: * Carichi in alternativa

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	719 di 830

9.2 PILA 1 E PILA 8



N(z) negativo se verso l'alto

Pila 1 - 8		Carichi Verticali			
		A (nodo 1012)	B (nodo 2012)	C (nodo 3012)	D (nodo 4012)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Pesi propri (Fase1)	(g1)	1850	1350	1350	1800
Pesi propri portati (Fase2)	(g2)	800	300	300	800
Ritiro	(e2)	200	150	150	200
Max Permanenti		2850	1800	1800	2800
Min Permanenti		2650	1650	1650	2600
Carico da Traffico Massimo impalcato (Tr. Esterna)*	(q1+q2+qf)	300	700	1000	1050
Carico da Traffico Massimo impalcato (Tr. interna)*	(q1+q2+qf)	1050	1050	700	300
Carico da Traffico Massimo torcente 1 stesa (Tr. Esterna)*	(q1+qf)	-100	250	750	1050
Carico da Traffico Massimo torcente 1 stesa (Tr. Interna)*	(q1+qf)	1050	750	250	-100
Carico da Traffico Massimo torcente 2 stese (Tr. Esterna)*	(q1+q2)	-50	550	1200	900
Carico da Traffico Massimo torcente 2 stese (Tr. Interna)*	(q1+q2)	900	1200	550	-50
Effetto cedimenti fondazioni (massimo)	(e5)	150	150	150	150
Effetto cedimenti fondazioni (minimo)	(e5)	-150	-150	-150	-150

Pila 1 - 8		Carichi Verticali			
		A (nodo 1012)	B (nodo 2012)	C (nodo 3012)	D (nodo 4012)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Sisma orizzontale	(q6)	± 250	± 100	± 100	± 250
Sisma Verticale Max	(q6)	+50	+50	+50	+50
Sisma Verticale Min	(q6)	-50	-50	-50	-50
Vento Ponte Carico	(q5)	± 80	± 30	± 30	± 80
Vento Ponte Scarico	(q5)	± 80	± 30	± 30	± 80
Centrifuga	(q4)	± 20	± 10	± 10	± 20
Frenatura	(q3)	0	0	0	0
Temica uniforme	(q7)	10	10	10	10

Pila 1 - 8		Carichi Trasversali			
		A (nodo 1012)	B (nodo 2012)	C (nodo 3012)	D (nodo 4012)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Sisma orizzontale	(q6)	250	250	250	250
Sisma Verticale Max	(q6)	0	0	0	0
Sisma Verticale Min	(q6)	0	0	0	0
Vento Ponte Carico	(q5)	90	90	90	90
Vento Ponte Scarico	(q5)	90	90	90	90
Centrifuga	(q4)	20	20	20	20
Frenatura	(q3)	10	10	10	10
Temica uniforme	(q7)	30	30	30	30

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	720 di 830

Pila 1 - 8		Carichi Longitudinali			
		A (nodo 1012)	B (nodo 2012)	C (nodo 3012)	D (nodo 4012)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Sisma orizzontale	(q6)	400	400	400	400
Sisma Verticale Max	(q6)	0	0	0	0
Sisma Verticale Min	(q6)	0	0	0	0
Vento Ponte Carico	(q5)	100	100	100	100
Vento Ponte Scarico	(q5)	100	100	100	100
Centrifuga	(q4)	20	20	20	20
Frenatura	(q3)	40	50	50	40
Termica uniforme	(q7)	80	90	90	90

Nota Bene 1 : tutti i carichi sono non ponderati

Nota Bene 2 : Carichi sismici allo SLV. L'analisi sismica è stata condotta ai sensi del D.M. 14/01/08 con l'analisi spettrale del solo impalcato isolato con le seguenti caratteristiche del sistema di isolamento (rigidezza e smorzamento equivalente): $k_r=2,23\text{kN/mm}$; $\xi_{eq} = 10\%$

VN 100 anni, Classe d'uso IV, Coordinate geografiche: 14.46 ; 41.18, Categoria di sottosuolo C.

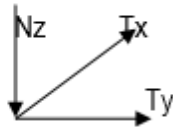
Le reazioni vengono fornite spurie per le tre direzioni, ossia senza combinazioni direzionali

Nota Bene 3: * Carichi in alternativa

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	721 di 830

9.3 PILA 2 E PILA 7



N(z) negativo se verso l'alto

Pila 2 - 7		Carichi Verticali			
		A (nodo 1025)	B (nodo 2025)	C (nodo 3025)	D (nodo 4025)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Pesi propri (Fase1)	(g1)	1900	1200	1250	1950
Pesi propri portati (Fase2)	(g2)	850	300	300	900
Ritiro	(e2)	-50	-50	-50	-50
Max Permanenti		2750	1500	1550	2850
Min Permanenti		2700	1450	1500	2800
Carico da Traffico Massimo impalcato (Tr. Esterna)*	(q1+q2+q3+qf)	400	700	1050	1350
Carico da Traffico Massimo impalcato (Tr. interna)*	(q1+q2+q3+qf)	1300	1000	700	450
Carico da Traffico Massimo torcente 1 stesa (Tr. Esterna)*	(q1+qf)	-150	200	650	1300
Carico da Traffico Massimo torcente 1 stesa (Tr. Interna)*	(q1+qf)	1250	700	150	-100
Carico da Traffico Massimo torcente 2 stese (Tr. Esterna)*	(q1+q2)	-50	650	1200	1050
Carico da Traffico Massimo torcente 2 stese (Tr. Interna)*	(q1+q2)	1000	1200	600	-50
Effetto cedimenti fondazioni (massimo)	(e5)	200	150	150	100
Effetto cedimenti fondazioni (minimo)	(e5)	-200	-150	-150	-100

Pila 2 - 7		Carichi Verticali			
		A (nodo 1025)	B (nodo 2025)	C (nodo 3025)	D (nodo 4025)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Sisma orizzontale	(q6)	± 300	± 100	± 100	± 300
Sisma Verticale Max	(q6)	+50	+50	+50	+50
Sisma Verticale Min	(q6)	-50	-50	-50	-50
Vento Ponte Carico	(q5)	± 70	± 30	± 30	± 70
Vento Ponte Scarico	(q5)	± 70	± 30	± 30	± 70
Centrifuga	(q4)	± 30	± 10	± 10	± 30
Frenatura	(q3)	20	10	10	20
Termica uniforme	(q7)	50	20	20	50

Pila 2 - 7		Carichi Trasversali			
		A (nodo 1025)	B (nodo 2025)	C (nodo 3025)	D (nodo 4025)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Sisma orizzontale	(q6)	350	350	350	350
Sisma Verticale Max	(q6)	0	0	0	0
Sisma Verticale Min	(q6)	0	0	0	0
Vento Ponte Carico	(q5)	80	80	80	80
Vento Ponte Scarico	(q5)	80	80	80	80
Centrifuga	(q4)	30	30	30	30
Frenatura	(q3)	20	20	20	20
Termica uniforme	(q7)	60	60	60	60

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	722 di 830

Pila 2 - 7		Carichi Longitudinali			
		A (nodo 1025)	B (nodo 2025)	C (nodo 3025)	D (nodo 4025)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Sisma orizzontale	(q6)	400	400	400	450
Sisma Verticale Max	(q6)	0	0	0	0
Sisma Verticale Min	(q6)	0	0	0	0
Vento Ponte Carico	(q5)	100	100	100	100
Vento Ponte Scarico	(q5)	100	100	100	100
Centrifuga	(q4)	20	20	20	20
Frenatura	(q3)	40	50	50	40
Temica uniforme	(q7)	50	50	50	50

Nota Bene 1 : tutti i carichi sono non ponderati

Nota Bene 2 : Carichi sismici allo SLV. L'analisi sismica è stata condotta ai sensi del D.M. 14/01/08

con l'analisi spettrale del solo impalcato isolato con le seguenti caratteristiche del

sistema di isolamento (rigidezza e smorzamento equivalente) : $k_r=2,23\text{kN/mm}$; $\xi_{eq} = 10\%$

VN 100 anni, Classe d'uso IV, Coordinate geografiche: 14.46 ; 41.18, Categoria di sottosuolo C.

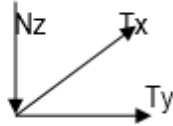
Le reazioni vengono fornite spurie per le tre direzioni, ossia senza combinazioni direzionali

Nota Bene 3: * Carichi in alternativa

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	723 di 830

9.4 PILA 3



N(z) negativo se verso l'alto

Pila 3		Carichi Verticali			
		A (nodo 1038)	B (nodo 2038)	C (nodo 3038)	D (nodo 4038)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Pesi propri (Fase1)	(g1)	2050	1150	1300	2100
Pesi propri portati (Fase2)	(g2)	850	250	300	950
Ritiro	(e2)	50	50	50	50
Max Permanenti		2950	1450	1650	3100
Min Permanenti		2900	1400	1600	3050
Carico da Traffico Massimo impalcato (Tr. Esterna)*	(q1+q2+q3+qf)	400	750	1100	1400
Carico da Traffico Massimo impalcato (Tr. interna)*	(q1+q2+q3+qf)	1250	1100	750	500
Carico da Traffico Massimo torcente 1 stesa (Tr. Esterna)*	(q1+qf)	-150	200	700	1350
Carico da Traffico Massimo torcente 1 stesa (Tr. Interna)*	(q1+qf)	1250	700	150	-50
Carico da Traffico Massimo torcente 2 stese (Tr. Esterna)*	(q1+q2)	-50	650	1250	1050
Carico da Traffico Massimo torcente 2 stese (Tr. Interna)*	(q1+q2)	1000	1200	600	50
Effetto cedimenti fondazioni (massimo)	(e5)	250	150	200	50
Effetto cedimenti fondazioni (minimo)	(e5)	-250	-150	-200	-50

Pila 3		Carichi Verticali			
		A (nodo 1038)	B (nodo 2038)	C (nodo 3038)	D (nodo 4038)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Sisma orizzontale	(q6)	± 400	± 150	±150	±400
Sisma Verticale Max	(q6)	+50	+50	+50	+50
Sisma Verticale Min	(q6)	-50	-50	-50	-50
Vento Ponte Carico	(q5)	± 80	± 30	±30	±80
Vento Ponte Scarico	(q5)	± 80	± 30	±30	±80
Centrifuga	(q4)	± 30	± 10	±10	±30
Frenatura	(q3)	20	10	10	20
Termica uniforme	(q7)	70	20	20	70

Pila 3		Carichi Trasversali			
		A (nodo 1038)	B (nodo 2038)	C (nodo 3038)	D (nodo 4038)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Sisma orizzontale	(q6)	450	450	450	450
Sisma Verticale Max	(q6)	0	0	0	0
Sisma Verticale Min	(q6)	0	0	0	0
Vento Ponte Carico	(q5)	80	80	80	80
Vento Ponte Scarico	(q5)	80	80	80	80
Centrifuga	(q4)	40	40	40	40
Frenatura	(q3)	30	30	30	30
Termica uniforme	(q7)	80	80	80	80

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	724 di 830

Pila 3		Carichi Longitudinali			
		A (nodo 1038)	B (nodo 2038)	C (nodo 3038)	D (nodo 4038)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Sisma orizzontale	(q6)	500	450	450	500
Sisma Verticale Max	(q6)	0	0	0	0
Sisma Verticale Min	(q6)	0	0	0	0
Vento Ponte Carico	(q5)	50	50	50	50
Vento Ponte Scarico	(q5)	50	50	50	50
Centrifuga	(q4)	20	20	20	20
Frenatura	(q3)	40	40	40	40
Temica uniforme	(q7)	30	30	30	30

Nota Bene 1 : tutti i carichi sono non ponderati

Nota Bene 2 : Carichi sismici allo SLV. L'analisi sismica è stata condotta ai sensi del D.M. 14/01/08

con l'analisi spettrale del solo impalcato isolato con le seguenti caratteristiche del

sistema di isolamento (rigidezza e smorzamento equivalente) : $k_r=2,23\text{kN/mm}$; $\xi_{eq} = 10\%$

VN 100 anni, Classe d'uso IV, Coordinate geografiche: 14.46 ; 41.18, Categoria di sottosuolo C.

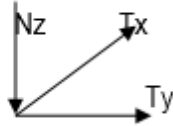
Le reazioni vengono fornite spurie per le tre direzioni, ossia senza combinazioni direzionali

Nota Bene 3: * Carichi in alternativa

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	725 di 830

9.5 PILA 4



N(z) negativo se verso l'alto

Pila 4		Carichi Verticali			
		A (nodo 1051)	B (nodo 1051)	C (nodo 3051)	D (nodo 4051)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Pesi propri (Fase1)	(g1)	2050	1150	1300	2100
Pesi propri portati (Fase2)	(g2)	850	250	300	950
Ritiro	(e2)	-50	-50	-50	-50
Max Permanenti		2900	1400	1600	3050
Min Permanenti		2850	1350	1550	3000
Carico da Traffico Massimo impalcato (Tr. Esterna)*	(q1+q2+q3+qf)	350	750	1100	1400
Carico da Traffico Massimo impalcato (Tr. interna)*	(q1+q2+q3+qf)	1200	1100	750	500
Carico da Traffico Massimo torcente 1 stesa (Tr. Esterna)*	(q1+qf)	-150	200	700	1350
Carico da Traffico Massimo torcente 1 stesa (Tr. Interna)*	(q1+qf)	1200	700	150	-50
Carico da Traffico Massimo torcente 2 stese (Tr. Esterna)*	(q1+q2)	-50	650	1250	1050
Carico da Traffico Massimo torcente 2 stese (Tr. Interna)*	(q1+q2)	950	1200	600	50
Effetto cedimenti fondazioni (massimo)	(e5)	300	150	200	50
Effetto cedimenti fondazioni (minimo)	(e5)	-300	-150	-200	-50

Pila 4		Carichi Verticali			
		A (nodo 1051)	B (nodo 1051)	C (nodo 3051)	D (nodo 4051)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Sisma orizzontale	(q6)	± 500	± 150	± 150	± 500
Sisma Verticale Max	(q6)	+50	+50	+50	+50
Sisma Verticale Min	(q6)	-50	-50	-50	-50
Vento Ponte Carico	(q5)	± 80	± 30	± 30	± 80
Vento Ponte Scarico	(q5)	± 80	± 30	± 30	± 80
Centrifuga	(q4)	± 30	± 10	± 10	± 30
Frenatura	(q3)	30	10	10	30
Termica uniforme	(q7)	80	30	30	80

Pila 4		Carichi Trasversali			
		A (nodo 1051)	B (nodo 1051)	C (nodo 3051)	D (nodo 4051)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Sisma orizzontale	(q6)	550	550	550	550
Sisma Verticale Max	(q6)	0	0	0	0
Sisma Verticale Min	(q6)	0	0	0	0
Vento Ponte Carico	(q5)	90	90	90	90
Vento Ponte Scarico	(q5)	90	90	90	90
Centrifuga	(q4)	40	40	40	40
Frenatura	(q3)	30	30	30	30
Termica uniforme	(q7)	80	80	80	80

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	726 di 830

Pila 4		Carichi Longitudinali			
		A (nodo 1051)	B (nodo 1051)	C (nodo 3051)	D (nodo 4051)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Sisma orizzontale	(q6)	550	500	500	550
Sisma Verticale Max	(q6)	0	0	0	0
Sisma Verticale Min	(q6)	0	0	0	0
Vento Ponte Carico	(q5)	50	50	50	50
Vento Ponte Scarico	(q5)	50	50	50	50
Centrifuga	(q4)	20	20	20	20
Frenatura	(q3)	30	40	40	30
Termica uniforme	(q7)	20	20	20	20

Nota Bene 1 : tutti i carichi sono non ponderati

Nota Bene 2 : Carichi sismici allo SLV. L'analisi sismica è stata condotta ai sensi del D.M. 14/01/08

con l'analisi spettrale del solo impalcato isolato con le seguenti caratteristiche del

sistema di isolamento (rigidezza e smorzamento equivalente) : $k_r=2,23\text{kN/mm}$; $\xi_{eq} = 10\%$

VN 100 anni, Classe d'uso IV, Coordinate geografiche: 14.46 ; 41.18, Categoria di sottosuolo C.

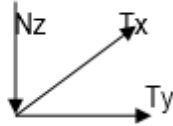
Le reazioni vengono fornite spurie per le tre direzioni, ossia senza combinazioni direzionali

Nota Bene 3: * Carichi in alternativa

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	727 di 830

9.6 PILA 5



N(z) negativo se verso l'alto

Pila 5		Carichi Verticali			
		A (nodo 1064)	B (nodo 1064)	C (nodo 3064)	D (nodo 4064)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Pesi propri (Fase1)	(g1)	2050	1150	1300	2100
Pesi propri portati (Fase2)	(g2)	850	250	300	950
Ritiro	(e2)	-50	-50	-50	-50
Max Permanenti		2900	1400	1600	3050
Min Permanenti		2850	1350	1550	3000
Carico da Traffico Massimo impalcato (Tr. Esterna)*	(q1+q2+q3+qf)	400	750	1100	1400
Carico da Traffico Massimo impalcato (Tr. interna)*	(q1+q2+q3+qf)	1250	1100	750	500
Carico da Traffico Massimo torcente 1 stesa (Tr. Esterna)*	(q1+qf)	-150	200	700	1350
Carico da Traffico Massimo torcente 1 stesa (Tr. Interna)*	(q1+qf)	1250	700	150	-50
Carico da Traffico Massimo torcente 2 stese (Tr. Esterna)*	(q1+q2)	-50	650	1250	1050
Carico da Traffico Massimo torcente 2 stese (Tr. Interna)*	(q1+q2)	1000	1200	600	50
Effetto cedimenti fondazioni (massimo)	(e5)	300	150	200	50
Effetto cedimenti fondazioni (minimo)	(e5)	-300	-150	-200	-50

Pila 5		Carichi Verticali			
		A (nodo 1064)	B (nodo 1064)	C (nodo 3064)	D (nodo 4064)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Sisma orizzontale	(q6)	± 500	± 150	± 150	± 500
Sisma Verticale Max	(q6)	+50	+50	+50	+50
Sisma Verticale Min	(q6)	-50	-50	-50	-50
Vento Ponte Carico	(q5)	± 80	± 30	± 30	± 80
Vento Ponte Scarico	(q5)	± 80	± 30	± 30	± 80
Centrifuga	(q4)	± 30	± 10	± 10	± 30
Frenatura	(q3)	30	10	10	30
Termica uniforme	(q7)	70	20	20	70

Pila 5		Carichi Trasversali			
		A (nodo 1064)	B (nodo 1064)	C (nodo 3064)	D (nodo 4064)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Sisma orizzontale	(q6)	550	550	550	550
Sisma Verticale Max	(q6)	0	0	0	0
Sisma Verticale Min	(q6)	0	0	0	0
Vento Ponte Carico	(q5)	90	90	90	90
Vento Ponte Scarico	(q5)	90	90	90	90
Centrifuga	(q4)	40	40	40	40
Frenatura	(q3)	30	40	40	30
Termica uniforme	(q7)	80	80	80	80

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	728 di 830

Pila 5		Carichi Longitudinali			
		A (nodo 1064)	B (nodo 1064)	C (nodo 3064)	D (nodo 4064)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Sisma orizzontale	(q6)	500	500	500	550
Sisma Verticale Max	(q6)	0	0	0	0
Sisma Verticale Min	(q6)	0	0	0	0
Vento Ponte Carico	(q5)	50	50	50	50
Vento Ponte Scarico	(q5)	50	50	50	50
Centrifuga	(q4)	20	20	20	20
Frenatura	(q3)	30	30	30	30
Temica uniforme	(q7)	10	10	10	10

Nota Bene 1 : tutti i carichi sono non ponderati

Nota Bene 2 : Carichi sismici allo SLV. L'analisi sismica è stata condotta ai sensi del D.M. 14/01/08

con l'analisi spettrale del solo impalcato isolato con le seguenti caratteristiche del

sistema di isolamento (rigidezza e smorzamento equivalente) : $k_r=2,23\text{kN/mm}$; $\xi_{eq} = 10\%$

VN 100 anni, Classe d'uso IV, Coordinate geografiche: 14.46 ; 41.18, Categoria di sottosuolo C.

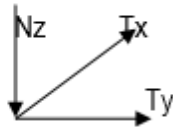
Le reazioni vengono fornite spurie per le tre direzioni, ossia senza combinazioni direzionali

Nota Bene 3: * Carichi in alternativa

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	729 di 830

9.7 PILA 6



N(z) negativo se verso l'alto

Pila 6		Carichi Verticali			
		A (nodo 1077)	B (nodo 2077)	C (nodo 3077)	D (nodo 4077)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Pesi propri (Fase1)	(g1)	2100	1150	1250	2150
Pesi propri portati (Fase2)	(g2)	900	250	250	950
Ritiro	(e2)	50	50	50	50
Max Permanenti		3050	1450	1550	3150
Min Permanenti		3000	1400	1500	3100
Carico da Traffico Massimo impalcato (Tr. Esterna)*	(q1+q2+q3+qf)	400	750	1100	1400
Carico da Traffico Massimo impalcato (Tr. interna)*	(q1+q2+q3+qf)	200	1000	700	450
Carico da Traffico Massimo torcente 1 stesa (Tr. Esterna)*	(q1+qf)	-150	200	350	1350
Carico da Traffico Massimo torcente 1 stesa (Tr. Interna)*	(q1+qf)	1250	650	150	-100
Carico da Traffico Massimo torcente 2 stese (Tr. Esterna)*	(q1+q2)	-50	650	1250	1050
Carico da Traffico Massimo torcente 2 stese (Tr. Interna)*	(q1+q2)	1000	1200	600	50
Effetto cedimenti fondazioni (massimo)	(e5)	250	150	150	100
Effetto cedimenti fondazioni (minimo)	(e5)	-250	-150	-150	-100

Pila 6		Carichi Verticali			
		A (nodo 1077)	B (nodo 2077)	C (nodo 3077)	D (nodo 4077)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Sisma orizzontale	(q6)	± 400	± 150	± 150	± 400
Sisma Verticale Max	(q6)	+50	+50	+50	+50
Sisma Verticale Min	(q6)	-50	-50	-50	-50
Vento Ponte Carico	(q5)	± 80	± 30	± 30	± 80
Vento Ponte Scarico	(q5)	± 80	± 30	± 30	± 80
Centrifuga	(q4)	± 40	± 10	± 10	± 40
Frenatura	(q3)	20	10	10	20
Termica uniforme	(q7)	60	20	20	60

Pila 6		Carichi Trasversali			
		A (nodo 1077)	B (nodo 2077)	C (nodo 3077)	D (nodo 4077)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Sisma orizzontale	(q6)	450	450	450	450
Sisma Verticale Max	(q6)	0	0	0	0
Sisma Verticale Min	(q6)	0	0	0	0
Vento Ponte Carico	(q5)	90	90	90	90
Vento Ponte Scarico	(q5)	90	90	90	90
Centrifuga	(q4)	40	40	40	40
Frenatura	(q3)	20	20	20	20
Termica uniforme	(q7)	60	60	60	60

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	730 di 830

Pila 6		Carichi Longitudinali			
		A (nodo 1077)	B (nodo 2077)	C (nodo 3077)	D (nodo 4077)
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Sisma orizzontale	(q6)	450	400	400	450
Sisma Verticale Max	(q6)	0	0	0	0
Sisma Verticale Min	(q6)	0	0	0	0
Vento Ponte Carico	(q5)	50	50	50	50
Vento Ponte Scarico	(q5)	50	50	50	50
Centrifuga	(q4)	20	20	20	20
Frenatura	(q3)	40	40	40	40
Termica uniforme	(q7)	20	20	20	20

Nota Bene 1 : tutti i carichi sono non ponderati

Nota Bene 2 : Carichi sismici allo SLV. L'analisi sismica è stata condotta ai sensi del D.M. 14/01/08

con l'analisi spettrale del solo impalcato isolato con le seguenti caratteristiche del

sistema di isolamento (rigidezza e smorzamento equivalente) : $k_r=2,23\text{kN/mm}$; $\xi_{eq} = 10\%$

VN 100 anni, Classe d'uso IV, Coordinate geografiche: 14.46 ; 41.18, Categoria di sottosuolo C.

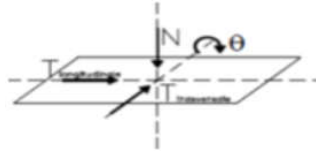
Le reazioni vengono fornite spurie per le tre direzioni, ossia senza combinazioni direzionali

Nota Bene 3: * Carichi in alternativa

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	731 di 830

Si riportano nelle tabelle sottostanti gli scarichi massimi e minimi derivanti dalle combinazioni SLU e SLV/SLC nei singoli appoggi di pila e spalla.



SPALLA A - B						
	Nmax [kN]	TI [kN]	Tt [kN]	Nmin [kN]	TI [kN]	Tt [kN]
SLU	1840	140	80	50	170	130
	1650	190	100	-	-	-
	1710	170	130	-	-	-
SLV	960	200	200	120	190	200
	840	520	70	-	-	-
	960	200	200	-	-	-
SLC	980	210	220	110	200	220
	850	560	70	-	-	-
	1080	210	220	-	-	-

PILA 1 - 8						
	Nmax [kN]	TI [kN]	Tt [kN]	Nmin [kN]	TI [kN]	Tt [kN]
SLU	4930	120	90	960	150	140
	4560	170	100	-	-	-
	4650	150	140	-	-	-
SLV	2810	160	240	1020	150	240
	2670	410	80	-	-	-
	2810	160	240	-	-	-
SLC	2840	160	260	1000	160	260
	2680	440	90	-	-	-
	2840	160	260	-	-	-

PILA 2 - 7						
	Nmax [kN]	TI [kN]	Tt [kN]	Nmin [kN]	TI [kN]	Tt [kN]
SLU	5410	90	100	780	120	150
	4950	150	130	-	-	-
	5040	130	150	-	-	-
SLV	2920	140	310	820	130	310
	2750	400	110	-	-	-
	2920	140	310	-	-	-
SLC	2950	150	330	810	140	330
	2760	430	120	-	-	-
	2950	150	330	-	-	-

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	732 di 830

PILA 3						
	Nmax [kN]	TI [kN]	Tt [kN]	Nmin [kN]	TI [kN]	Tt [kN]
SLU	5700	60	130	750	90	180
	5260	120	150	-	-	-
	5320	90	180	-	-	-
SLV	3280	150	450	770	140	450
	3020	450	160	-	-	-
	3280	150	450	-	-	-
SLC	3310	160	480	760	150	480
	3030	490	170	-	-	-
	3310	160	480	-	-	-

PILA 4						
	Nmax [kN]	TI [kN]	Tt [kN]	Nmin [kN]	TI [kN]	Tt [kN]
SLU	5680	60	130	750	80	180
	5240	100	180	-	-	-
	5310	80	170	-	-	-
SLV	3320	160	540	750	150	540
	3010	490	190	-	-	-
	3320	160	540	-	-	-
SLC	3370	170	580	740	160	580
	3020	530	210	-	-	-
	3370	170	580	-	-	-

PILA 5						
	Nmax [kN]	TI [kN]	Tt [kN]	Nmin [kN]	TI [kN]	Tt [kN]
SLU	5680	30	130	740	40	180
	5240	70	170	-	-	-
	5310	40	180	-	-	-
SLV	3300	150	530	740	140	530
	2990	470	190	-	-	-
	3300	150	530	-	-	-
SLC	3350	160	570	720	160	570
	3010	510	200	-	-	-
	3350	160	570	-	-	-

PILA 6						
	Nmax [kN]	TI [kN]	Tt [kN]	Nmin [kN]	TI [kN]	Tt [kN]
SLU	5750	60	120	760	90	170
	5300	120	150	-	-	-
	5380	90	170	-	-	-
SLV	3270	140	420	790	130	420
	3030	420	150	-	-	-
	3270	140	420	-	-	-
SLC	3310	150	450	780	140	450
	3040	450	160	-	-	-
	3310	150	450	-	-	-

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	733 di 830

10 NERVATURE DI APPOGGIO

Nei paragrafi seguenti vengono riportate le verifiche delle nervature in corrispondenza degli appoggi di spalla e di pila nelle due condizioni, esercizio e sollevamento per sostituzione appoggi.

10.1 NERVATURA DI APPOGGIO SPALLA

10.1.1 ESERCIZIO

Carico agente (reazioni vincolari non ponderate)

Fase 1	550 kN
Fase 2	300 kN
Ritiro	0 kN
Fase 3	600 kN
Vento	80 kN
Battuta parziale penetrazione	3 mm

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Spessore anima	16 mm
Spessore irrigidente	25 mm
Spessore nervature	20 mm
Altezza anima trave	1855 mm
Larghezza piattabanda inferiore	900 mm
Sp. Piattabanda inferiore	25 mm
n° nervature aggiuntive	4
Altezza nervature	400 mm
n° irrigidenti	2
Diametro dell'appoggio	800 mm
Interasse nervature	700 mm
Contropiastra	0 mm
Larghezza irrigidente	300 mm
Larghezza nervature	300 mm
Quota irrigidente long. da intradosso	0 mm

Lunghezza di diffusione del carico	85.0 cm
Lunghezza di diffusione Anima	85.0 cm
Lunghezza di diffusione Irrigidente	30.0 cm
Lunghezza di diffusione Nervatura	23.3 cm

Area di diffusione totale	472.473 cm ²
Area di diffusione Anima	136 cm ²
Area di diffusione Irrigidenti	150 cm ²
Area di diffusione Nervature	186.473 cm ²

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	734 di 830

Carico agente (reazioni vincolari)

Permanenti	1192.5	kN
Fase 3	810	kN
Vento	120	kN
$N_{Tot} =$	2122.5	kN

Si verifica l'irrigidimento di appoggio per un carico agente pari a 2200 kN

Verifica di stabilità della sezione a croce

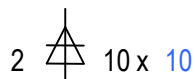
Si verifica la stabilità della sezione a croce data dalle larghezze efficaci (pari alla lunghezza di diffusione relativa ai vari elementi) dell'anima e degli irrigidenti come asta incernierata soggetta ad un carico di punta pari alla quota parte di reazione proporzionale all'area di diffusione della croce stessa.

Lunghezza efficace anima	85.0	cm
Lunghezza efficace irrigidenti	30.0	cm
Area efficace sezione a croce	286	cm ²
Carico agente sulla sezione	2200	kN
Momento di inerzia della sezione	45029	cm ⁴
Raggio di inerzia sezione	12.5	cm
Snellezza	14.8	→ w = 1.00
Tensione di verifica:	7.7	kN/cm ² < 32.27 kN/cm ²

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 698 kN



Slot per saldature 3.0 cm

Lunghezza efficace saldatura: $L_{eff} = 179.5$ cm

Area di gola saldature: $A_g = 2 \times (2 \times b_{cor} \times \sqrt{2}/2 \times L_{eff}) = 507.7$ cm²

Tensione: $s = 1.38$ kN/cm² < 24.85 kN/cm²

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>735 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	735 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	735 di 830								

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	633	kN
Slot per saldature	3.0	cm
Battuta	3.0	mm

Saldatura a parziale penetrazione con battuta 3 mm.

Se la battuta è ≤ 3 la sezione efficace risultante è pari all'intero spessore dell'elemento.

Area = $(\neq \text{Anima} - \text{battuta}) \times L_{\text{diff}} \text{ Anima}$

$$A_{\text{sal}} = 136 \text{ cm}^2$$

$$s_{\lambda} = 4.66 \text{ kN/cm}^2$$

$$t_{\text{eff}}^* = 5.3 \text{ kN/cm}^2$$

$$s = 7.1 \text{ kN/cm}^2 < 24.85 \text{ kN/cm}^2$$

* Vedi paragrafo - Verifiche integrative - Saldature di composizione

Verifica saldature irrigidenti/nervature aggiuntive – piattabanda inferiore

Si verifica la saldatura degli irrigidenti e delle nervature aggiuntive alla piattabanda inferiore considerando agente un carico pari alla quota parte della reazione proporzionale all'area di diffusione degli irrigidenti e delle nervature aggiuntive stesse.

Carico agente	1567	kN
Slot per saldature	3.0	cm

Saldatura a completa penetrazione con battuta 3 mm.

Se la battuta è ≤ 3 la sezione efficace risultante è pari all'intero spessore dell'elemento.

$(\neq I_{\text{rr}} - \text{battuta}) \times (L_{\text{diff}I_{\text{rr}}} - \neq A_{\text{n}}/2 - \text{slot}) \times 2 + (\neq N_{\text{erv}} - \text{battuta}) \times (L_{\text{diff}N_{\text{erv}}} - \neq A_{\text{n}}/2 - \text{slot}) \times 4$

$$A_{\text{sal}} = 287.073 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tensione: } s = 5.46 \text{ kN/cm}^2 < 35.5 \text{ kN/cm}^2$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	736 di 830

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 nervature stesse.

Carico agente 868 kN



Slot per saldature 3.0 cm

Lunghezza efficace saldatura: $L_{eff} = 37.0$ cm

Area di gola saldature: $A_g = 4 \times (2 \times b_{cor} \times \sqrt{2}/2 \times L_{diff}) = 209.3$ cm²

Tensione: $s = 4.15$ kN/cm² < 24.85 kN/cm²

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	737 di 830

10.1.2 SOSTITUZIONE APPOGGI

Carico agente (reazioni vincolari non ponderate)

Fase 1	550 kN
Fase 2	300 kN
Ritiro	0 kN
Sollevamento	90 kN
Vento	80 kN
Battuta parziale penetrazione	3 mm

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Spessore anima	16	mm
Spessore irrigidente	25	mm
Spessore nervature	20	mm
Altezza anima trave	1855	mm
Larghezza piattabanda inferiore	900	mm
Sp. Piattabanda inferiore	25	mm
n° nervature aggiuntive	1	
Altezza nervature	400	mm
n° irrigidenti	1	
Diametro del martinetto	200	mm
Interasse nervature	0	mm
Contropiastra	0	mm
Larghezza irrigidente	300	mm
Larghezza nervature	300	mm
Quota irrigidente long. da intradosso	0	mm
Lunghezza di diffusione del carico	25.0	cm
Lunghezza di diffusione Anima	25.0	cm
Lunghezza di diffusione Irrigidente	11.7	cm
Lunghezza di diffusione Nervatura	11.7	cm
Area di diffusione totale	92.65	cm ²
Area di diffusione Anima	40	cm ²
Area di diffusione Irrigidenti	29.25	cm ²
Area di diffusione Nervature	23.4	cm ²

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	738 di 830

Carico agente (reazioni vincolari)

Permanenti	1192.5	kN
Fase 3	121.5	kN
Vento	72	kN
$N_{Tot} =$	1386	kN

Si verifica l'irrigidimento su ognuno dei due martinetti per un carico agente pari a 1400 kN

Verifica di stabilità della sezione a T

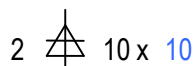
Si verifica la stabilità della sezione a T e data dalle larghezze efficaci (pari alla lunghezza di diffusione relativa ai vari elementi) dell'anima e degli irrigidenti come asta incernierata soggetta ad un carico di punta pari alla quota parte di reazione proporzionale all'area di diffusione della T stessa.

Lunghezza efficace anima	25.0	cm
Lunghezza efficace irrigidenti	11.7	cm
Area efficace sezione a T	69	cm ²
Carico agente sulla sezione	1400	kN
Momento di inerzia della sezione	1089	cm ⁴
Raggio di inerzia sezione	4.0	cm
Snellezza	46.8	→ w = 1.29
Tensione di verifica:	26.0	kN/cm ² < 32.27 kN/cm ²

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 442 kN



Slot per saldature 3.0 cm

Lunghezza efficace saldatura: $L_{eff} = 179.5$ cm

Area di gola saldature: $A_g = 1 \times (2 \times b_{cor} \times \sqrt{2}/2 \times L_{diff}) = 507.7$ cm²

Tensione: $s = 0.87$ kN/cm² < 24.85 kN/cm²

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>739 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	739 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	739 di 830								

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	604	kN
Slot per saldature	3.0	cm
Battuta	3.0	mm

Saldatura a parziale penetrazione con battuta 3 mm.

Se la battuta è ≤ 3 la sezione efficace risultante è pari all'intero spessore dell'elemento.

Area = $(\neq \text{Anima} - \text{battuta}) \times L_{\text{diff}} \text{ Anima}$

$$A_{\text{sal}} = 40 \text{ cm}^2$$

$$s_{\lambda} = 15.11 \text{ kN/cm}^2$$

$$t_{\text{eff}}^* = 5.3 \text{ kN/cm}^2$$

$$s = 16.0 \text{ kN/cm}^2 < 24.85 \text{ kN/cm}^2$$

* Vedi paragrafo - Verifiche integrative - Saldature di composizione

Verifica saldature irrigidenti/nervature aggiuntive – piattabanda inferiore

Si verifica la saldatura degli irrigidenti e delle nervature aggiuntive alla piattabanda inferiore considerando agente un carico pari alla quota parte della reazione proporzionale all'area di diffusione degli irrigidenti e delle nervature aggiuntive stesse.

Carico agente	796	kN
Slot per saldature	3.0	cm

Saldatura a completa penetrazione con battuta 3 mm.

Se la battuta è ≤ 3 la sezione efficace risultante è pari all'intero spessore dell'elemento.

$(\neq I_{\text{rr}} - \text{battuta}) \times (L_{\text{diff}I_{\text{rr}}} - \neq A_{\text{n}}/2 - \text{slot}) \times 1 + (\neq \text{Nerv} - \text{battuta}) \times (L_{\text{diff}N_{\text{erv}}} - \neq A_{\text{n}}/2 - \text{slot}) \times 1$

$$A_{\text{sal}} = 35.55 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tensione: } s = 22.38 \text{ kN/cm}^2 < 35.5 \text{ kN/cm}^2$$

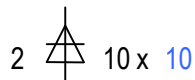
Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	740 di 830

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 nervature stesse.

Carico agente 354 kN



Slot per saldature 3.0 cm

Lunghezza efficace saldatura: $L_{eff} = 37.0$ cm

Area di gola saldature: $A_g = 1 \times (2 \times b_{cor} \times \sqrt{2}/2 \times L_{diff}) = 52.3$ cm²

Tensione: $s = 6.76$ kN/cm² < 24.85 kN/cm²

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	741 di 830

10.2 NERVATURA DI APPOGGIO PILA

10.2.1 ESERCIZIO

Carico agente (reazioni vincolari non ponderate)

Fase 1	2150 kN
Fase 2	950 kN
Ritiro	0 kN
Fase 3	1400 kN
Vento	80 kN
Battuta parziale penetrazione	3 mm

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Spessore anima	24	mm
Spessore irrigidente	25	mm
Spessore nervature	25	mm
Altezza anima trave	1830	mm
Larghezza piattabanda inferiore	1000	mm
Sp. Piattabanda inferiore	40	mm
n° nervature aggiuntive	4	
Altezza nervature	400	mm
n° irrigidenti	2	
Diametro dell'appoggio	800	mm
Interasse nervature	700	mm
Contropiastra	0	mm
Larghezza irrigidente	350	mm
Larghezza nervature	300	mm
Quota irrigidente long. da intradosso	0	mm
Lunghezza di diffusione del carico	88.0	cm
Lunghezza di diffusione Anima	88.0	cm
Lunghezza di diffusione Irrigidente	35.0	cm
Lunghezza di diffusione Nervatura	25.5	cm
Area di diffusione totale	640.846	cm ²
Area di diffusione Anima	211.2	cm ²
Area di diffusione Irrigidenti	175	cm ²
Area di diffusione Nervature	254.646	cm ²

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	742 di 830

Carico agente (reazioni vincolari)

Permanenti	4327.5	kN
Fase 3	1890	kN
Vento	120	kN
N_{Tot}	6337.5	kN

Si verifica l'irrigidimento di appoggio per un carico agente pari a 6400 kN

Verifica di stabilità della sezione a croce

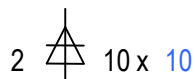
Si verifica la stabilità della sezione a croce data dalle larghezze efficaci (pari alla lunghezza di diffusione relativa ai vari elementi) dell'anima e degli irrigidenti come asta incernierata soggetta ad un carico di punta pari alla quota parte di reazione proporzionale all'area di diffusione della croce stessa.

Lunghezza efficace anima	88.0	cm
Lunghezza efficace irrigidenti	35.0	cm
Area efficace sezione a croce	386	cm ²
Carico agente sulla sezione	6400	kN
Momento di inerzia della sezione	71560	cm ⁴
Raggio di inerzia sezione	13.6	cm
Snellezza	13.4	→ w = 1.00
Tensione di verifica:	16.6	kN/cm ² < 32.27 kN/cm ²

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 1748 kN



Slot per saldature 3.0 cm
Lunghezza efficace saldatura: $L_{eff} = 177$ cm

$$\text{Area di gola saldature: } A_g = 2 \times (2 \times b_{cor} \times \sqrt{2}/2 \times L_{eff}) = 500.6 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tensione: } s = 3.49 \text{ kN/cm}^2 < 24.85 \text{ kN/cm}^2$$

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>743 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	743 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	743 di 830								

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	2109	kN
Slot per saldature	3.0	cm
Battuta	3.0	mm

Saldatura a parziale penetrazione con battuta 3 mm.

Se la battuta è ≤ 3 la sezione efficace risultante è pari all'intero spessore dell'elemento.

Area = $(\neq \text{Anima} - \text{battuta}) \times L_{\text{diff}} \text{ Anima}$

$$A_{\text{sal}} = 211.2 \text{ cm}^2$$

$$s_{\lambda} = 9.99 \text{ kN/cm}^2$$

$$t_{\text{eff}}^* = 7.8 \text{ kN/cm}^2$$

$$s = 12.7 \text{ kN/cm}^2 < 24.85 \text{ kN/cm}^2$$

* Vedi paragrafo - Verifiche integrative - Saldature di composizione

Verifica saldature irrigidenti/nervature aggiuntive – piattabanda inferiore

Si verifica la saldatura degli irrigidenti e delle nervature aggiuntive alla piattabanda inferiore considerando agente un carico pari alla quota parte della reazione proporzionale all'area di diffusione degli irrigidenti e delle nervature aggiuntive stesse.

Carico agente	4291	kN
Slot per saldature	3.0	cm

Saldatura a completa penetrazione con battuta 3 mm.

Se la battuta è ≤ 3 la sezione efficace risultante è pari all'intero spessore dell'elemento.

$(\neq I_{\text{rr}} - \text{battuta}) \times (L_{\text{diff}I_{\text{rr}}} - \neq A_{\text{n}}/2 - \text{slot}) \times 2 + (\neq N_{\text{erv}} - \text{battuta}) \times (L_{\text{diff}N_{\text{erv}}} - \neq A_{\text{n}}/2 - \text{slot}) \times 4$

$$A_{\text{sal}} = 366.646 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tensione: } s = 11.70 \text{ kN/cm}^2 < 35.5 \text{ kN/cm}^2$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	744 di 830

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 nervature stesse.

Carico agente 2543 kN



Slot per saldature 3.0 cm

Lunghezza efficace saldatura: $L_{eff} = 37.0$ cm

Area di gola saldature: $A_g = 4 \times (2 \times b_{cor} \times \sqrt{2}/2 \times L_{diff}) = 209.3$ cm²

Tensione: $s = 12.15$ kN/cm² < 24.85 kN/cm²

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	745 di 830

10.2.2 SOSTITUZIONE APPOGGI

Carico agente (reazioni vincolari non ponderate)

Fase 1	2150 kN
Fase 2	950 kN
Ritiro	0 kN
Sollevamento	810 kN
Vento	80 kN
Battuta parziale penetrazione	3 mm

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Spessore anima	24	mm
Spessore irrigidente	25	mm
Spessore nervature	25	mm
Altezza anima trave	1830	mm
Larghezza piattabanda inferiore	1000	mm
Sp. Piattabanda inferiore	40	mm
n° nervature aggiuntive	1	
Altezza nervature	400	mm
n° irrigidenti	1	
Diametro del martinetto	300	mm
Interasse nervature	0	mm
Contropiastra	0	mm
Larghezza irrigidente	350	mm
Larghezza nervature	300	mm
Quota irrigidente long. da intradosso	0	mm
Lunghezza di diffusione del carico	38.0	cm
Lunghezza di diffusione Anima	38.0	cm
Lunghezza di diffusione Irrigidente	17.8	cm
Lunghezza di diffusione Nervatura	17.8	cm
Area di diffusione totale	180.2	cm ²
Area di diffusione Anima	91.2	cm ²
Area di diffusione Irrigidenti	44.5	cm ²
Area di diffusione Nervature	44.5	cm ²

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	746 di 830

Verifica di stabilità della sezione a T

Si verifica la stabilità della sezione a T e data dalle larghezze efficaci (pari alla lunghezza di diffusione relativa ai vari elementi) dell'anima e degli irrigidenti come asta incernierata soggetta ad un carico di punta pari alla quota parte di reazione proporzionale all'area di diffusione della T stessa.

Lunghezza efficace anima	38.0	cm			
Lunghezza efficace irrigidenti	17.8	cm			
Area efficace sezione a T	136	cm ²			
Carico agente sulla sezione	2750	kN			
Momento di inerzia della sezione	4270	cm ⁴			
Raggio di inerzia sezione	5.6	cm			
Snellezza	32.6	→	w =	1.13	
Tensione di verifica:	23.0	kN/cm ²	<	32.27 kN/cm ²	

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 679 kN



Slot per saldature 3.0 cm

Lunghezza efficace saldatura: $L_{eff} = 177$ cm

$$\text{Area di gola saldature: } A_g = 1 \times (2 \times b_{cor} \times \sqrt{2}/2 \times L_{diff}) = 500.6 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tensione: } s = 1.36 \text{ kN/cm}^2 < 24.85 \text{ kN/cm}^2$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	747 di 830

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	1392	kN
Slot per saldature	3.0	cm
Battuta	3.0	mm

Saldatura a parziale penetrazione con battuta 3 mm.

Se la battuta è ≤ 3 la sezione efficace risultante è pari all'intero spessore dell'elemento.

Area = $(\neq \text{Anima} - \text{battuta}) \times L_{\text{diff}} \text{ Anima}$

$$A_{\text{sal}} = 91.2 \text{ cm}^2$$

$$s_{\wedge} = 15.26 \text{ kN/cm}^2$$

$$t_{//}^* = 7.8 \text{ kN/cm}^2$$

$$s = 17.1 \text{ kN/cm}^2 < 24.85 \text{ kN/cm}^2$$

* Vedi paragrafo - Verifiche integrative - Saldature di composizione

Verifica saldature irrigidenti/nervature aggiuntive – piattabanda inferiore

Si verifica la saldatura degli irrigidenti e delle nervature aggiuntive alla piattabanda inferiore considerando agente un carico pari alla quota parte della reazione proporzionale all'area di diffusione degli irrigidenti e delle nervature aggiuntive stesse.

Carico agente	1358	kN
Slot per saldature	3.0	cm

Saldatura a completa penetrazione con battuta 3 mm.

Se la battuta è ≤ 3 la sezione efficace risultante è pari all'intero spessore dell'elemento.

$(\neq l_{rr} - \text{battuta}) \times (L_{\text{diff}rr} - \neq An/2 - \text{slot}) \times 1 + (\neq \text{Nerv} - \text{battuta}) \times (L_{\text{diffnerv}} - \neq An/2 - \text{slot}) \times 1$

$$A_{\text{sal}} = 68 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tensione: } s = 19.97 \text{ kN/cm}^2 < 35.5 \text{ kN/cm}^2$$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0107 001	REV. A	FOGLIO 749 di 830

11 PASSERELLE DI ISPEZIONE

11.1 DESCRIZIONE

Le passerelle di ispezione sono composte da due profili laminati UPN 140 posti ad interasse trasversale di circa 1.40m con schema statico in semplice appoggio tra i vari diaframmi (interasse massimo $i = 4m$). I due profili sono collegati a passo 1.33m ($i/3$) da profili rompitratta tipo UPN 100; allo stesso passo sono posizionati i parapetti realizzati mediante profili L60x6. Il camminamento è composto da un grigliato elettrosaldato.

11.2 ANALISI DEI CARICHI

11.2.1 CARICHI STRUTTURALI

I carichi strutturali sono rappresentati dai pesi propri degli elementi che compongono la maglia strutturale e vengono riportati di seguito:

Profili longitudinali (UPN 140)	= 0.16 kN/m
Profili trasversali (UPN 100)	= 0.10 kN/m

I pesi propri strutturali vengono incrementati del 15% per considerare i collegamenti e le varie tolleranze

11.2.2 CARICHI PORTATI

I carichi portati sono i seguenti:

Grigliato elettrosaldato	0.50 kN/m ² x 0.7m	= 0.35 kN/m x trave
Parapetto		= 0.50 kN/m

11.2.3 CARICHI VARIABILI

Carico di ispezione	0.50 kN/m ² x 0.7m	= 0.35 kN/m x trave
---------------------	-------------------------------	---------------------

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>750 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	750 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	750 di 830								

11.3 VERIFICA DEI PROFILI LONGITUDINALI (UPN 140)

11.3.1 GENERALITÀ

Su ogni profilo si avrà un carico combinato allo stato limite ultimo (SLU) e allo stato limite di esercizio (RARA) secondo quanto prescritto al 2.5.3 NTC08 pari a:

$$q_{SLU} = 1.35 (0.16 \times 1.15 + 3 \times 0.1 \times 1.15 \times 0.7) + 1.5 \times (0.5 \times 0.7 + 0.5) + 1.5 \times 0.5 \times 0.7 = 2.23 \text{ kN / m}$$

$$q_{RARA} = (0.16 \times 1.15 + 3 \times 0.1 \times 1.15 \times 0.7) + (0.5 \times 0.7 + 0.5) + 0.5 \times 0.7 = 1.63 \text{ kN / m}$$

Come detto in precedenza, lo schema statico è quello di trave in semplice appoggio di lunghezza pari a 4m, per cui le sollecitazioni di verifica del profilo sono riportate di seguito.

$$M = q_{SLU} \times l^2 / 8 = 0.0223 \times 400^2 / 8 = 450 \text{ kNxc} \quad \text{momento flettente}$$

$$V = q_{SLU} \times l / 2 = 0.0223 \times 400 / 2 = 4.5 \text{ kN} \quad \text{taglio}$$

$$T = V \times d = 4.5 \times 3.42 = 15.4 \text{ kNxc} \quad \text{torsione dovuta all'eccentricità}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	751 di 830

11.3.2 VERIFICA DI STABILITA'

CALCOLO DEL MOMENTO CRITICO

Acciaio

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

$$E = 21000 \text{ kN/cm}^2$$

$$G = 8100 \text{ kN/cm}^2$$

$$\gamma_{M1} = 1.05$$

Profilo

Sezione trasversale

C

Lunghezza libera di inflessione

$$L_z = 400 \text{ cm} \quad (\text{distanza di libera inflessione nel piano debole})$$

$$L_y = 400 \text{ cm} \quad (\text{distanza di libera inflessione nel piano forte})$$

$$L_t = 400 \text{ cm} \quad (\text{distanza tra due vincoli torsionali})$$

CARATTERISTICHE PROFILO

$$I_y = 609 \text{ cm}^4$$

$$W_{y,el} = 87 \text{ cm}^3$$

$$W_{z,el} = 12 \text{ cm}^3$$

$$A = 21 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 54 \text{ cm}^4$$

$$W_{y,pl} = 108 \text{ cm}^3$$

$$W_{z,pl} = 12 \text{ cm}^3$$

$$A_{eff} = \text{ } \text{cm}^2$$

$$I_t = 4 \text{ cm}^4$$

$$W_{y,eff} = \text{ } \text{cm}^3$$

$$W_{z,eff} = \text{ } \text{cm}^3$$

$$I_w = 2092 \text{ cm}^6$$

SOLLECITAZIONI

$$N_{Ed} = 0 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} = 500 \text{ kN.cm}$$

$$M_{z,Ed} = 0 \text{ kN.cm}$$

TIPO DI CARICO

1 Carico Distribuito - Appoggio

$$k = 1$$

(1 = vincoli di estremità a cerniera - 0.5 = vincoli di estremità a incastro)

$$k_w = 1$$

(1 = vincoli torsionali di estremità a cerniera - 0.5 = vincoli torsionali di estremità a incastro)

$$C_1 = 1.132$$

$$C_2 = 0.459$$

(N.B. Se $C_2 = 0$ M_{cr} è indipendente da z_g)

$$C_3 = 0.525$$

$$z_s = 0 \text{ cm}$$

(se il profilo è doppiamente simmetrico =0)

$$z_a = 7 \text{ cm}$$

Punto di applicazione del carico (>0 se in zona compressa)

$$z_g = (z_a - z_s) = 7 \text{ cm}$$

$$z_j = 0.00 \text{ cm}$$

$$M_{cr} = 1497 \text{ kN.cm}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	752 di 830

VERIFICA DI STABILITA' FLESSO TORSIONALE

classe profilo

$\lambda_{LT} = 1.602 > \lambda_{LT,0} = 0.4$ Verifica a svergolamento necessaria

$M_{ED} = 500$ kNcm

$M_{ED}/M_{cr} = 0.334 > \lambda_{LT,0}^2 = 0.16$ Verifica a svergolamento necessaria

Tipologia profilo (1 = laminato - 2 = saldato)

Altezza cm

Larghezza cm

curva di stabilità d

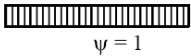
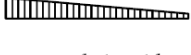






$\alpha_{LT} = 0.76$

$\beta = 1$

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \bar{\lambda}_{LT}^2}} \text{ but } \begin{cases} \chi_{LT} \leq 1,0 \\ \chi_{LT} \leq \frac{1}{\bar{\lambda}_{LT}^2} \end{cases}$$

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

Table 6.6: Correction factors k_c

Moment distribution	k_c
 $\psi = 1$	1,0
 $-1 \leq \psi \leq 1$	$\frac{1}{1,33 - 0,33\psi}$
	0,94
	0,90
	0,91
	0,86
	0,77
	0,82

Fattore di correzione per il diagramma del momento

$k_c =$

$f = 1.000$

$\Phi_{LT} = 2.239$

$\chi_{LT} = 0.263$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}}$$

$M_{b,Rd} = 961$ kNcm

$M_{Ed} / M_{b,Rd} = 0.520 \leq 1$

VERIFICA SODDISFATTA

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0107 001	REV. A	FOGLIO 753 di 830

11.3.3 VERIFICA TENSIONALE

Dalle sollecitazioni viste in precedenza si vanno a calcolare le tensioni nelle varie parti del profilo.

Caratteristiche geometriche UPN 140

$$W = 86.4 \text{ cm}^3$$

$$J_t = 5.68 \text{ cm}^4$$

$$A_v = 47.1 \text{ cm}^2$$

Tensioni

$$\sigma = M / W = 450 / 86.4 = 5.2 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_v = V / A_v = 4.5 / 47.1 = 1 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_t = T / J_t \times t_{\max} = 15.4 / 5.68 \times 1 = 2.7 \text{ kN/cm}^2$$

Si calcola ora la tensione ideale in accordo alle verifiche in campo elastico descritte nel paragrafo 4.2.4.1.2 delle NTC08.

$$\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 - \sigma_{z,Ed} \sigma_{x,Ed} + 3 \tau_{Ed}^2 \leq (f_{yk} / \gamma_{M0})^2 \quad [4.2.4]$$

$$\sqrt{(\sigma^2 + 3(\tau_v^2 + \tau_t^2))} = \sqrt{(5.2^2 + 3(1^2 + 2.7^2))} = 7.2 \text{ kN/cm}^2 \leq 33.8 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{VERIFICATO}$$

11.3.4 VERIFICA DI DEFORMABILITA'

Si riporta nel seguente paragrafo la verifica di deformabilità in accordo al 4.2.4.2.1 NTC08.

La freccia massima risulta pari a:

$$f = 5ql^4 / (384EJ) = 5 \times 0.0163 \times 400^4 / (384 \times 21000 \times 605) = 0.4 \text{ cm} \leq l/250 = 1.6 \text{ cm} \quad \text{VERIFICATO}$$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0107 001	REV. A	FOGLIO 754 di 830

11.4 VERIFICA DEI PROFILI TRASVERSALI (UPN 100)

11.4.1 GENERALITÀ

Su ogni profilo si avrà un carico combinato allo stato limite ultimo (SLU) e allo stato limite di esercizio (RARA) secondo quanto prescritto al 2.5.3 NTC08 pari a:

$$q_{SLU} = 1.35 \times 0.1 \times 1.15 + 1.5 \times 0.5 \times 1.33 + 1.5 \times 0.5 \times 1.33 = 2.15 \text{ kN / m}$$

$$q_{RARA} = 0.1 \times 1.15 + 0.5 \times 1.33 + 0.5 \times 1.33 = 1.45 \text{ kN / m}$$

lo schema statico è quello di trave incastrata sui profili longitudinali di lunghezza pari a 1.4m, per cui le sollecitazioni di verifica del profilo sono riportate di seguito.

$$M^+ = q_{SLU} \times l^2 / 24 = 0.0215 \times 140^2 / 24 = 18 \text{ kNxc}$$

momento flettente positivo

$$M^- = q_{SLU} \times l^2 / 12 = 0.0215 \times 140^2 / 12 = 35 \text{ kNxc}$$

momento flettente negativo

$$V = q_{SLU} \times l / 2 = 0.0215 \times 140 / 2 = 1.5 \text{ kN}$$

taglio

$$T = V \times d = 1.5 \times 2.97 = 4.5 \text{ kNxc}$$

torsione dovuta all'eccentricità

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	755 di 830

11.4.2 VERIFICA DI STABILITA'

CALCOLO DEL MOMENTO CRITICO

Acciaio

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

$$E = 21000 \text{ kN/cm}^2$$

$$G = 8100 \text{ kN/cm}^2$$

$$\gamma_{M1} = 1.05$$

Profilo

Sezione trasversale

C

Lunghezza libera di inflessione

$$L_z = 140 \text{ cm} \quad (\text{distanza di libera inflessione nel piano debole})$$

$$L_y = 140 \text{ cm} \quad (\text{distanza di libera inflessione nel piano forte})$$

$$L_t = 140 \text{ cm} \quad (\text{distanza tra due vincoli torsionali})$$

CARATTERISTICHE PROFILO

$$I_y = 207 \text{ cm}^4$$

$$W_{y,el} = 41 \text{ cm}^3$$

$$W_{z,el} = 7 \text{ cm}^3$$

$$A = 14 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 26 \text{ cm}^4$$

$$W_{y,pl} = 52 \text{ cm}^3$$

$$W_{z,pl} = 7 \text{ cm}^3$$

$$A_{eff} = \text{ } \text{cm}^2$$

$$I_t = 2 \text{ cm}^4$$

$$W_{y,eff} = \text{ } \text{cm}^3$$

$$W_{z,eff} = \text{ } \text{cm}^3$$

$$I_w = 485 \text{ cm}^6$$

SOLLECITAZIONI

$$N_{Ed} = 0 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} = 35 \text{ kN.cm}$$

$$M_{z,Ed} = 0 \text{ kN.cm}$$

TIPO DI CARICO

2 Carico Distribuito - Incastro

$$k = 0.5$$

(1 = vincoli di estremità a cerniera - 0.5 = vincoli di estremità a incastro)

$$k_w = 0.5$$

(1 = vincoli torsionali di estremità a cerniera - 0.5 = vincoli torsionali di estremità a incastro)

$$C_1 = 0.712$$

$$C_2 = 0.652$$

(N.B. Se $C_2 = 0$ M_{cr} è indipendente da z_g)

$$C_3 = 1.070$$

$$z_s = 0 \text{ cm}$$

(se il profilo è doppiamente simmetrico =0)

$$z_a = 5 \text{ cm}$$

Punto di applicazione del carico (>0 se in zona compressa)

$$z_g = (z_a - z_s) = 5 \text{ cm}$$

$$z_j = 0.00 \text{ cm}$$

$$M_{cr} = 2568 \text{ kN.cm}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	756 di 830

VERIFICA DI STABILITA' FLESSO TORSIONALE

classe profilo

$\lambda_{LT} = 0.845 > \lambda_{LT,0} = 0.4$ Verifica a svergolamento non necessaria

$M_{ED} = 35$ kNcm

$M_{ED}/M_{cr} = 0.014 < \lambda_{LT,0}^2 = 0.16$ Verifica a svergolamento non necessaria

Tipologia profilo (1 = laminato - 2 = saldato)

Altezza cm

Larghezza cm

curva di stabilità d

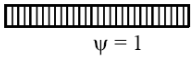







$\alpha_{LT} = 0.76$

$\beta = 1$

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \bar{\lambda}_{LT}^2}} \text{ but } \begin{cases} \chi_{LT} \leq 1,0 \\ \chi_{LT} \leq \frac{1}{\bar{\lambda}_{LT}^2} \end{cases}$$

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

Table 6.6: Correction factors k_c

Moment distribution	k_c
 $\psi = 1$	1,0
 $-1 \leq \psi \leq 1$	$\frac{1}{1,33 - 0,33\psi}$
	0,94
	0,90
	0,91
	0,86
	0,77
	0,82

Fattore di correzione per il diagramma del momento

$k_c =$

$f = 0.950$

$\Phi_{LT} = 1.026$

$\chi_{LT} = 0.654$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}}$$

$M_{b,Rd} = 1143$ kNcm

$M_{Ed} / M_{b,Rd} = 0.031 \leq 1$

VERIFICA SODDISFATTA

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>757 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	757 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	757 di 830								

11.4.3 VERIFICA TENSIONALE

Dalle sollecitazioni viste in precedenza si vanno a calcolare le tensioni nelle varie parti del profilo.

Caratteristiche geometriche UPN 140

$$W = 41.2 \text{ cm}^3$$

$$J_t = 2.81 \text{ cm}^4$$

$$A_v = 6.2 \text{ cm}^2$$

Tensioni

$$\sigma = M / W = 35 / 41.2 = 0.8 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_v = V / A_v = 1.5 / 6.2 = 0.2 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_t = T / J_t \times t_{\max} = 4.5 / 2.81 \times 0.85 = 1.4 \text{ kN/cm}^2$$

Si calcola ora la tensione ideale in accordo alle verifiche in campo elastico descritte nel paragrafo 4.2.4.1.2 delle NTC08.

$$\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 - \sigma_{z,Ed} \sigma_{x,Ed} + 3 \tau_{Ed}^2 \leq (f_{yk} / \gamma_{M0})^2 \quad [4.2.4]$$

$$\sqrt{(\sigma^2 + 3(\tau_v^2 + \tau_t^2))} = \sqrt{(0.8^2 + 3(0.2^2 + 1.4^2))} = 2.6 \text{ kN/cm}^2 \leq 33.8 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{VERIFICATO}$$

11.4.4 VERIFICA DI DEFORMABILITA'

Si riporta nel seguente paragrafo la verifica di deformabilità in accordo al 4.2.4.2.1 NTC08.

La freccia massima risulta pari a:

$$f = 1ql^4 / (384EJ) = 1 \times 0.0145 \times 140^4 / (384 \times 21000 \times 206) = 0.0 \text{ cm} \leq l/250 = 0.56 \text{ cm} \quad \text{VERIFICATO}$$

11.4.5 VERIFICA DEL COLLEGAMENTO

Il collegamento tra profilo longitudinale e rompitratta viene realizzato mediante saldatura a cordone d'angolo su tutto il contorno interno. Di seguito si riporta una figura con le lunghezze delle saldature che si andranno a verificare.

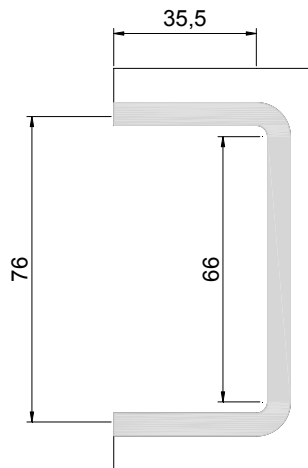


Figura 11-1: Collegamento UPN 100

Le saldature sono chiamate a trasferire gli sforzi derivanti dai carichi di progetto.

$M = q_{SLU} \times l^2 / 12 = 0.0215 \times 140^2 / 12 = 35 \text{ kNxc}$	momento flettente negativo
$V = q_{SLU} \times l / 2 = 0.0215 \times 140 / 2 = 1.5 \text{ kN}$	taglio
$T = V \times d = 1.5 \times 2.22 = 3.3 \text{ kNxc}$	torsione dovuta all'eccentricità

La verifica viene eseguita sulla sezione di gola della saldatura ribaltata. A favore di sicurezza si suppone di assegnare tutto il momento flettente M ed il momento torcente T alle saldature orizzontali, il taglio V alla saldatura verticale.

In questo modo gli sforzi di competenza delle singole saldature risultano:

$N_M = M / h = 35 / 7.6 = 4.6 \text{ kN}$	saldatura orizzontale
$N_T = T / h = 3.3 / 7.6 = 0.4 \text{ kN}$	saldatura orizzontale
$V = 1.5 \text{ kN}$	saldatura verticale

Si riportano di seguito le tensioni di verifica:

$$n_{\perp} = N_M / (a \times l_p) = 4.6 / (0.4 \times 3.5) = 3.3 \text{ kN/cm}^2$$

$$t_{\parallel} = N_t / (a \times l_p) = 0.4 / (0.4 \times 3.5) = 0.3 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sqrt{(n_{\perp}^2 + t_{\parallel}^2)} = 3.3 \text{ kN/cm}^2 \leq 24.85 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{VERIFICATO}$$

$$t_{\parallel} = V / (a \times l_w) = 1.5 / (0.4 \times 6.6) = 0.6 \text{ kN/cm}^2 \leq 24.85 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{VERIFICATO}$$

11.5 VERIFICA DEL PARAPETTO

11.5.1 GENERALITÀ

Il parapetto è composto da un profilo L60x6 collegato mediante bullonatura ad un fazzoletto di nodo saldato al profilo longitudinale. Il passo dei parapetti è pari a 1.33m pari ai terzi dell'interasse diaframmi.

Lo schema di calcolo è riportato nella figura seguente

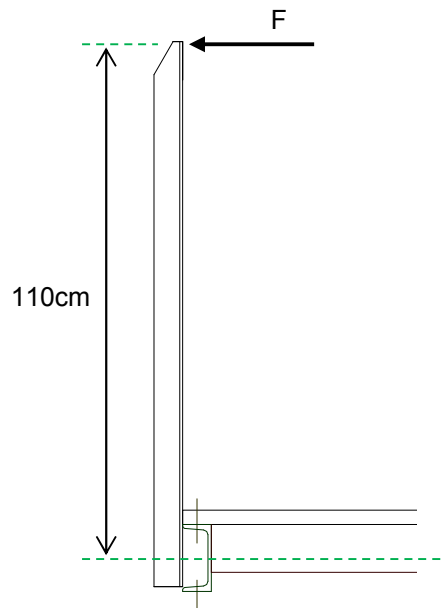


Figura 11-2: Schema di carico

La forza da applicare al parapetto deriva da specifica norma UNI EN 14122 e deve risultare almeno pari a 0.3 kN/m. In questo caso a favore di sicurezza si è deciso di applicare un carico pari a 0.5 kN/m.

La forza di competenza del singolo parapetto risulta:

$$F = 0.5 \times 4/3 = 0.7 \text{ kN}$$

Combinata allo stato limite ultimo:

$$F_{SLU} = 1.5 \times 0.7 = 1.05 \text{ kN}$$

Le sollecitazioni di verifica essendo lo schema statico quello di una mensola risultano:

$$V = 1.05 \text{ kN}$$

$$M = 1.05 \times 110 = 116 \text{ kN} \times \text{cm} \approx 120 \text{ kN} \times \text{cm}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	760 di 830

11.5.2 VERIFICA DI STABILITA'

CALCOLO DEL MOMENTO CRITICO

Acciaio

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

$$E = 21000 \text{ kN/cm}^2$$

$$G = 8100 \text{ kN/cm}^2$$

$$\gamma_{M1} = 1.05$$

Profilo

Sezione trasversale

L

Lunghezza libera di inflessione

$$L_z = 220 \text{ cm} \quad (\text{distanza di libera inflessione nel piano debole})$$

$$L_y = 220 \text{ cm} \quad (\text{distanza di libera inflessione nel piano forte})$$

$$L_t = 220 \text{ cm} \quad (\text{distanza tra due vincoli torsionali})$$

CARATTERISTICHE PROFILO

$$I_y = 23 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 23 \text{ cm}^4$$

$$I_t = 1 \text{ cm}^4$$

$$I_w = 0 \text{ cm}^6$$

$$W_{y,el} = 5 \text{ cm}^3$$

$$W_{y,pl} = 5 \text{ cm}^3$$

$$W_{y,eff} = \text{ cm}^3$$

$$W_{z,el} = 5 \text{ cm}^3$$

$$W_{z,pl} = 5 \text{ cm}^3$$

$$W_{z,eff} = \text{ cm}^3$$

$$A = 7 \text{ cm}^2$$

$$A_{eff} = \text{ cm}^2$$

SOLLECITAZIONI

$$N_{Ed} = 0 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} = 120 \text{ kN.cm}$$

$$M_{z,Ed} = 0 \text{ kN.cm}$$

TIPO DI CARICO

4

Carico Concentrato - Incastro

$$k = 1$$

(1 = vincoli di estremità a cerniera - 0.5 = vincoli di estremità a incastro)

$$k_w = 1$$

(1 = vincoli torsionali di estremità a cerniera - 0.5 = vincoli torsionali di estremità a incastro)

$$C_1 = 1.565$$

$$C_2 = 1.267$$

$$C_3 = 2.640$$

(N.B. Se $C_2 = 0$ M_{cr} è indipendente da z_g)

$$z_s = 0 \text{ cm}$$

(se il profilo è doppiamente simmetrico =0)

$$z_a = 3 \text{ cm}$$

Punto di applicazione del carico (>0 se in zona compressa)

$$z_g = (z_a - z_s) = 3 \text{ cm}$$

$$z_j = 0.00 \text{ cm}$$

$$M_{cr} = 927 \text{ kN.cm}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	761 di 830

VERIFICA DI STABILITA' FLESSO TORSIONALE

classe profilo

$\lambda_{LT} = 0.450 > \lambda_{LT,0} = 0.4$ Verifica a svergolamento non necessaria

$M_{ED} = 120$ kNcm

$M_{ED}/M_{cr} = 0.129 < \lambda_{LT,0}^2 = 0.16$ Verifica a svergolamento non necessaria

Tipologia profilo (1 = laminato - 2 = saldato)

Altezza cm

Larghezza cm

curva di stabilità

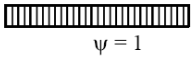







$\alpha_{LT} = 0.76$

$\beta = 1$

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \bar{\lambda}_{LT}^2}} \text{ but } \begin{cases} \chi_{LT} \leq 1,0 \\ \chi_{LT} \leq \frac{1}{\bar{\lambda}_{LT}^2} \end{cases}$$

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

Table 6.6: Correction factors k_c

Moment distribution	k_c
 $\psi = 1$	1,0
 $-1 \leq \psi \leq 1$	$\frac{1}{1,33 - 0,33\psi}$
	0,94
	0,90
	0,91
	0,86
	0,77
	0,82

Fattore di correzione per il diagramma del momento

$k_c =$

$f = 0.906$

$\Phi_{LT} = 0.620$

$\chi_{LT} = 1.000$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}}$$

$M_{b,Rd} = 179$ kNcm

$M_{Ed} / M_{b,Rd} = 0.671 \leq 1$

VERIFICA SODDISFATTA

11.5.3 VERIFICA DEL COLLEGAMENTO

11.5.3.1 COLLEGAMENTO BULLONATO

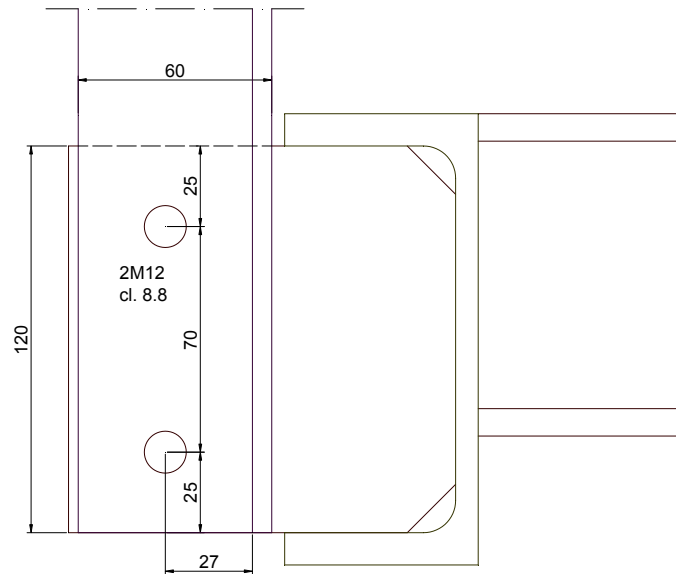


Figura 11-3: Geometria del giunto

Caratteristiche di sollecitazione

Sforzo normale massimo

$$N_{sd} = 1.05 \text{ [kN]}$$

Momento flettente massimo sul piano forte

$$M_{sd,y} = 1.2 \text{ [kNm]}$$

Sforzo di taglio massimo asse debole

$$V_{sd,z} = 0 \text{ [kN]}$$

Caratteristiche geometriche della sezione

Profilo tipo

Solo se USER-defined

USER

Altezza profilo

$$H = 120 \text{ [mm]}$$

Larghezza ali

$$B = b_{r,f,ext} = 0 \text{ [mm]}$$

Spessore anima

$$t_w = 6 \text{ [mm]}$$

Spessore ali

$$t_f = 0 \text{ [mm]}$$

Area totale della sezione

$$A = 720 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Area di un'ala

$$A_f = 0 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Area dell'anima

$$A_w = 720 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Inerzia totale della sezione

$$J = 864021 \text{ [mm}^4\text{]}$$

Inerzia delle ali

$$J_f = 0 \text{ [mm}^4\text{]}$$

Inerzia dell'anima

$$J_w = 864021 \text{ [mm}^4\text{]}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	763 di 830

Caratteristiche dei materiali

Acciaio tipo	S 355
Tensione di snervamento	$f_y = 355 \text{ [N/mm}^2\text{]}$
Tensione di rottura	$f_u = 490 \text{ [N/mm}^2\text{]}$
Bulloni classe	8.8
Tensione di snervamento bulloni	$f_{yb} = 640 \text{ [N/mm}^2\text{]}$
Tensione di rottura bulloni	$f_{tb} = 800 \text{ [N/mm}^2\text{]}$
Coefficiente di resistenza a taglio dei bulloni	$\alpha_v = 0.60 \text{ [-]}$

Coefficienti di sicurezza e altri fattori

Coefficiente di sicurezza γ_{M0}	$\gamma_{M0} = 1.00 \text{ [-]}$
Coefficiente di sicurezza γ_{M2}	$\gamma_{M2} = 1.25 \text{ [-]}$
Coefficiente di sicurezza γ_{M3}	$\gamma_{M3} = 1.25 \text{ [-]}$

Verifica bulloni d'ANIMA

Diametro bulloni	$\emptyset = 12 \text{ [mm]}$
Area resistente	$A_{res} = 84 \text{ [mm}^2\text{]}$
Diametro foro	$d_0 = 13 \text{ [mm]}$
Passo dei bulloni in orizzontale	$p_{w,1} = 60 \text{ [mm]}$
Distanza dal bordo in orizzontale	$e_{w,1} = 27 \text{ [mm]}$
Passo dei bulloni in verticale	$p_{w,2} = 70 \text{ [mm]}$
Distanza dal bordo in verticale	$e_{w,2} = 25 \text{ [mm]}$
File di bulloni trasversali	$n_{r,w} = 2 \text{ [-]}$
File di bulloni longitudinali	$n_{c,w} = 1 \text{ [-]}$
Sezioni resistenti	$n = 1 \text{ [-]}$
$\alpha = \text{MIN}(e_{w,1}/(3*d_0); p_{w,1}/(3*d_0)-1/4; f_{tb}/f_u; 1)$	$\alpha = 0.69 \text{ [-]}$
$k_1 = \text{min}(2,8*e_{w,2}/d_0-1,7; 1,4*p_{w,2}/d_0-1,7; 2,5)$	$k_1 = 2.50 \text{ [-]}$
Distanza massima del bullone più sollecit	$d_{i,max} = 35.00 \text{ [mm]}$
Inerzia della bulloneria	$J_b = 2450 \text{ [mm}^4\text{]}$
Torsione sulla bulloneria	$T_{sd,w} = -V_{sd} * e_b + M_{Ed,w} = 1200 \text{ [kNm]}$
Taglio dovuto a V_{sd}	$V_z^{[Vsd]} = 0.0 \text{ [kN]}$
Taglio dovuto a $N_{sd,w}$	$V_x^{[Nsd,w]} = 0.5 \text{ [kN]}$
Taglio dovuto a $T_{sd,w}$	$V_x^{[Tsd,w]} = 17.1 \text{ [kN]}$
Taglio max sui bulloni	$V_{sd,w,b} = \sqrt{(V_x^{[Nsd,w]} + V_x^{[Tsd,w]})^2 + (V_z^{[Vsd,w]})^2} = 17.7 \text{ [kN]}$
Resistenza a taglio bullone	$F_{v,Rd} = \alpha_v * A_{res} * f_{tb} * n / \gamma_{M2} = 32.3 \text{ [kN]} \quad (f = 0.55 < 1, \text{ ok})$

Verifica dell'ANIMA (plastica)

Area netta profilo	$A_{net} = A - n_{r,w} * (t_w + 2*t_w) * d_0 = 564.0 \text{ [mm}^2\text{]}$
Modulo di resistenza plastico sezione netta	$W_{net,w,pl,z} = 16140.4 \text{ [mm}^3\text{]}$
Sforzo normale resistente sezione lorda	$N_{pl,Rd} = A * f_y / \gamma_{M0} = 256 \text{ [kN]} \quad (f = 0 < 1, \text{ ok})$
Sforzo normale resistente sezione netta	$(\text{SLU- cat C}) N_{u,Rd} = A_{net} * f_y / \gamma_{M0} = 200 \text{ [kN]} \quad (f = 0.01 < 1, \text{ ok})$
Resistenza a taglio sezione lorda	$V_{pl,Rd} = A_w * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 148 \text{ [kN]} \quad (f = 0 < 1, \text{ ok})$
Momento res. plastico sez.netta	$M_{pl,w,Rd} = W_{net,w,pl} * f_y * [1 - (N_{sd} / N_{pl,Rd})^2] / \gamma_{M0} = 6 \text{ [kNm]} \quad (f = 0.21 < 1, \text{ ok})$
Verifica a rifollamento	$F_{b,w,Rd} = k_1 * \alpha * f_u * \phi * (t_w + 2*t_w) / \gamma_{M2} = 48.8 \text{ [kN]} \quad (f = 0.36 < 1, \text{ ok})$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	764 di 830

Rifollamento anima (§ EN 1993-1-8: 3.6.1)

Direzione Z

$$\alpha'_{b,z} = \text{MIN}(e_{2,p}/(3*d_0) ; p_2/(3*d_0)-1/4 ; f_{ub}/f_u ; 1) \quad \alpha_{b,z} = 0.64 [-]$$

$$k'_{1,z} = \text{MIN}(2.8*e_{1,p}/d_0 - 1.7 ; 1.4p_1/d_0 - 1.7 ; 2.5) \quad k_{1,z} = 2.5 [-]$$

$$F_{z,p,Rd} = k_{1,z} * \alpha_{b,z} * f_u * \Phi * t_p / \gamma_{M2} \quad F_{z,b,p,Rd} = 45 \text{ [kN]} \quad (f = 0 < 1, \text{ ok})$$

Direzione X

$$\alpha'_{b,x} = \text{MIN}(e_{1,p}/(3*d_0) ; p_1/(3*d_0)-1/4 ; f_{ub}/f_u ; 1) \quad \alpha_{b,x} = 0.69 [-]$$

$$k'_{1,x} = \text{MIN}(2.8*e_{2,p}/d_0 - 1.7 ; 1.4p_2/d_0 - 1.7 ; 2.5) \quad k_{1,x} = 2.50 [-]$$

$$F_{x,p,Rd} = k_{1,x} * \alpha_{b,x} * f_u * \Phi * t_p / \gamma_{M2} \quad F_{x,b,p,Rd} = 49 \text{ [kN]} \quad (f = 0.36 < 1, \text{ ok})$$

$$\text{Verifica a rifollamento combinato} \quad \eta_b = \eta_{b,z}^2 + \eta_{b,y}^2 = 0.4 \quad (f = 0.36 < 1, \text{ ok})$$

Verifica a tranciamento dell'ANIMA (block tearing)

$$\text{Area taglio } A_{nv} = 2[p_{w1}*(n_{cw}-1) + e_{w1} - (n_{cw}-0.5)*d_0]*(t_w + 2t_{r,w}) \quad A_{nv} = 246 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$\text{Area trazione } A_{nt} = [p_{w2}*(n_{r,w}-1) - d_0*(n_{r,w}-1)]*(t_w + 2t_{r,w}) \quad A_{nt} = 342 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$V_{eff,1,Rd} = f_u * A_{nv} / \gamma_{M2} + (f_y / \sqrt{3}) * A_{nt} / \gamma_{M0} \quad V_{eff,2,Rd} = 184 \text{ [kN]} \quad (f = 0.01 < 1, \text{ ok})$$

Verifica COPRIGIUNTI d'ANIMA (plastica)

$$\text{Altezza piatto} \quad h_{p,w} = 120 \text{ [mm]}$$

$$\text{Spessore piatto} \quad t_{p,w} = 8 \text{ [mm]}$$

$$\text{Numero di piatti} \quad n_{p,w} = 1 [-]$$

$$\text{Area lorda coprigiunti} \quad A_{pw} = n_{p,w} * h_{p,w} * t_{p,w} = 960 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$\text{Area netta coprigiunti} \quad A_{pw,net} = A_{pw} - n_{p,w} * n_{r,w} * t_{p,w} * d_0 = 752 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$\text{Modulo di resistenza plastico sezione netta} \quad W_{net,pw,pl,z} = 21520 \text{ [mm}^3\text{]}$$

$$\text{Sforzo normale resistente in area lorda} \quad N_{pw,Rd} = A_{pw} * f_y / \gamma_{M0} = 341 \text{ [kN]} \quad (f = 0 < 1, \text{ ok})$$

$$\text{Sforzo normale resistente in area netta (SLU - cat.C)} \quad N_{u,Rd} = A_{pw,net} * f_y / \gamma_{M0} = 267 \text{ [kN]} \quad (f = 0 < 1, \text{ ok})$$

$$\text{Verifica a taglio} \quad V_{pl,Rd} = A_{pw} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 197 \text{ [kN]} \quad (f = 0 < 1, \text{ ok})$$

$$\text{Verifica a momento} \quad M_{pl,pw,Rd} = W_{pl,pw} * f_y * [1 - (N_{sd} / N_{u,Rd})^2] / \gamma_{M0} = 8 \text{ [kNm]} \quad (f = 0.16 < 1, \text{ ok})$$

$$\text{Verifica a rifollamento} \quad F_{b,pw,Rd} = k_1 * \alpha * f_u * \Phi * n_{pw} * t_{pw} / \gamma_{M2} = 65 \text{ [kN]} \quad (f = 0.27 < 1, \text{ ok})$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	765 di 830

11.5.3.2 COLLEGAMENTO SALDATO

Il collegamento tra fazzoletto e profilo longitudinale viene realizzato mediante saldatura a cordone d'angolo su tutto il contorno interno. Di seguito si riporta una figura con le lunghezze delle saldature che si andranno a verificare.

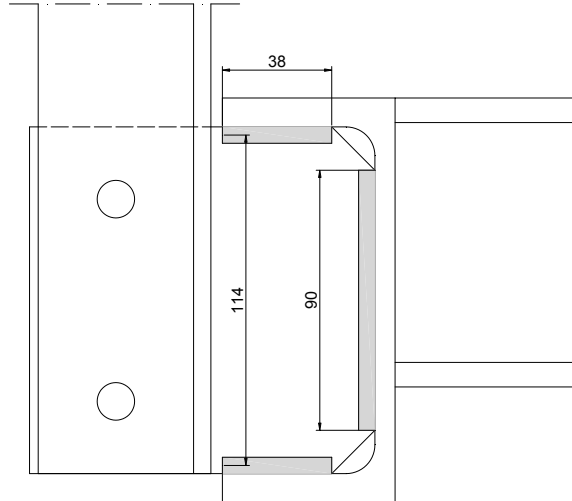


Figura 11-4: Collegamento UPN 100

Le saldature sono chiamate a trasferire gli sforzi derivanti dai carichi di progetto.

$$M = M_T = 120 \text{ kNxcm}$$

momento flettente = momento torcente per la saldatura

$$V = N = 1.05 \text{ kN}$$

taglio = sforzo normale per la saldatura

La verifica viene eseguita sulla sezione di gola della saldatura ribaltata. A favore di sicurezza si suppone di assegnare tutto momento torcente M_T ed il taglio V alle saldature orizzontali.

In questo modo gli sforzi di competenza delle singole saldature risultano:

$$N_M = M_T / h = 120 / 11 = 11 \text{ kN}$$

saldatura orizzontale

$$N = 1.05 \text{ kN}$$

saldatura orizzontale

Si riportano di seguito le tensioni di verifica:

$$t_{//} = (N_M + N/2) / (2 \times a \times l_p) = (11 + 1.05/2) / (2 \times 0.4 \times 3.8) = 3.8 \text{ kN/cm}^2 \leq 24.85 \text{ kN/cm}^2 \text{ VERIFICATO}$$

Per la saldatura verticale ci si riferisce allo sforzo di taglio del profilo nella combinazione SLU che risulta essere la peggiore per questa saldatura.

$$V_{SLU} = 4.5 \text{ kN}$$

$$t_{//} = V_{SLU} / (2 \times a \times l_w) = 4.5 / (2 \times 0.4 \times 9) = 0.6 \text{ kN/cm}^2 \leq 24.85 \text{ kN/cm}^2 \text{ VERIFICATO}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	766 di 830

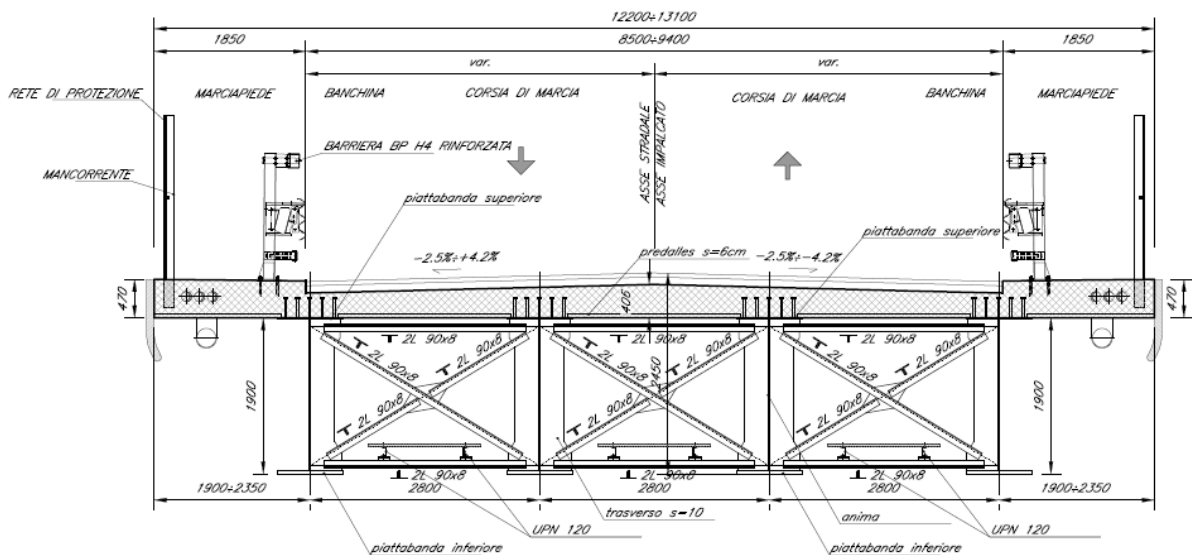
12 SOLETTA D'IMPALCATO

12.1 DESCRIZIONE E MODALITA' DI CALCOLO DELLA SOLETTA

La soletta d'impalcato viene realizzata mediante getto in opera su predalles prefabbricate in cls armato.

Le predalles hanno uno spessore di 6 cm, sono armate con idonei tralicci con altezza pari a 19.5 cm e su di esse sarà poggiata l'armatura integrativa inferiore.

L'intero impalcato viene coperto trasversalmente appoggiando le predalles sulle travi principali.



Si considerano le seguenti tre fasi di carico:

Fase 1

Le predalles sono posate sulle travi con schema statico di trave semplicemente appoggiata.

Gli sbalzi presentano luci di variabili da 1.90 a 2.35 m, mentre le campate hanno luce pari a 2.80 m.

Ciascuna predalle sostiene sè stessa, l'armatura integrativa ed il getto di completamento a spessore definitivo (36 cm predalle compresa).

Fase 2

Lo schema statico è di trave semplicemente appoggiata, costituita dall'intero spessore di soletta (36 cm predalle compresa); i carichi in gioco sono i permanenti portati.

Fase 3

Lo schema statico è di trave semplicemente appoggiata sulle travi; i carichi sono i sovraccarichi accidentali.

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	767 di 830

Le dalle sono inoltre provviste di aree libere in corrispondenza delle piattabande superiori delle travi sottostanti al fine di consentire la disposizione dei connettori di tipo Nelson. Una volta disposte le lastre prefabbricate si procede alla posa delle barre di orditura longitudinali e delle barre di orditura integrativa trasversale. Alla suddetta fase seguono infine il getto della soletta a spessore definitivo e il getto dei cordoli laterali.

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	768 di 830

12.2 FASE I

Si riporta la verifica delle predalles per la fase I di getto della soletta considerando come elemento resistente la sola predalla in cls armata di tralicci, per una lunghezza longitudinale di soletta di 1.00 m.

12.2.1 ANALISI DEI CARICHI

In fase 1 di getto si considerano agenti il peso proprio delle lastre prefabbricate, il peso del getto della soletta che è ancora inerte ed un carico accidentale di getto relativo ai mezzi e agli operai.

La struttura resistente in questa fase di carico è costituita unicamente dalla predalle armata dai tralicci di altezza 19.5 cm ad interasse 40 cm con ferro Ø18 superiore e 2 Ø16 inferiori correnti trasversalmente e con traliccio in ferri Ø10; i tralicci della sola predalle che poggia sulla seconda e terza trave avranno stesse altezze ed interasse, ma diametri diversi; in particolare avranno ferro Ø14 superiore e 2 Ø10 inferiori correnti trasversalmente e con traliccio in ferri Ø10.

I carichi considerati in questa fase sono:

Soletta	$25 \text{ kN/m}^3 \times 0.30 \text{ m}$	=	7.50 kN/m^2
Predalle in cls. sp. 6 cm	$25 \text{ kN/m}^3 \times 0.06 \text{ m}$	=	1.50 kN/m^2
Carico accidentale di getto		=	1.50 kN/m^2

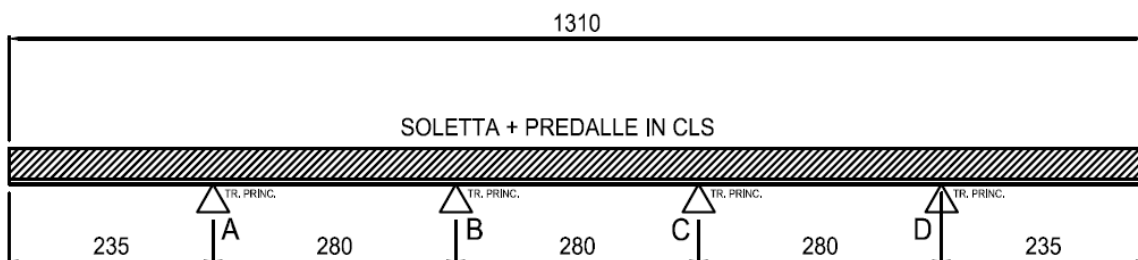


Figura 12-1: Schema di carico

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	769 di 830

12.2.2 MODELLO DI CALCOLO

La soletta è schematizzata come trave su quattro appoggi con cerniere sugli appoggi centrali. Si considera la fase di getto prevista come da elaborati di montaggio.

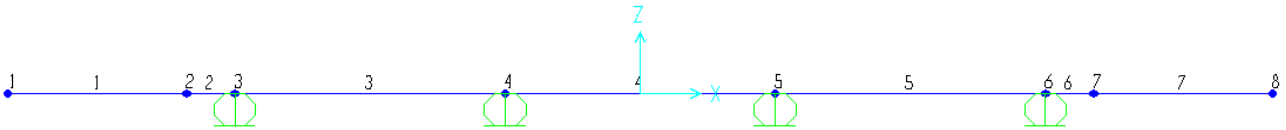


Figura 12-2: Modello di calcolo soletta fase I

12.2.2.1 CARICHI

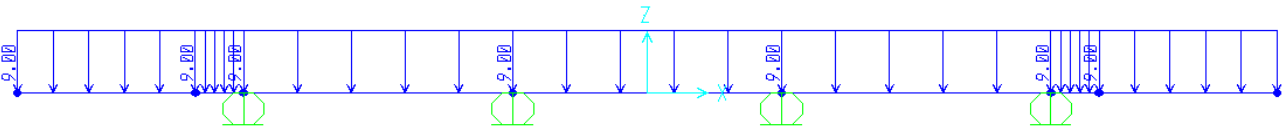


Figura 12-3: Peso soletta (peso predalle più peso getto soletta)

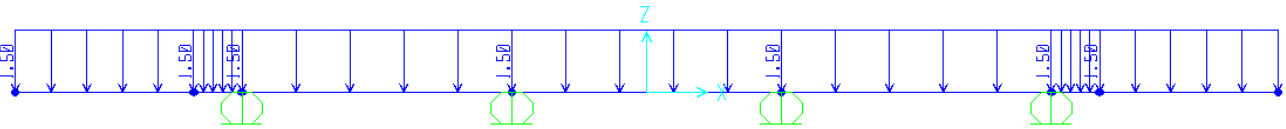


Figura 12-4: Carico accidentale di getto

12.2.2.2 SOLLECITAZIONI

Si riportano le sollecitazioni nella condizione di carico elementare.

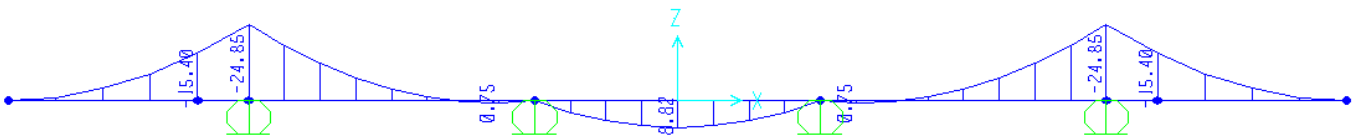


Figura 12-5: Momento flettente

Momento flettente minimo su trave esterna:

$$M_{SLE}^{-} = 24.85 \text{ kNm/m}$$

Momento flettente massimo su trave centrale:

$$M_{SLE}^{+} = 8.82 \text{ kNm/m}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	770 di 830

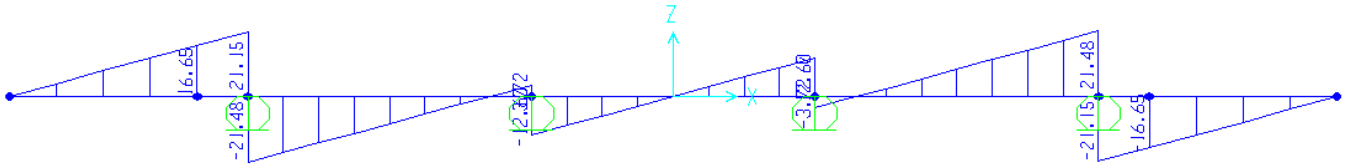


Figura 12-6: Taglio Verticale

Taglio verticale lato sbalzo:

$$T_{SX,SLE} = 21.15 \text{ kN/m}$$

Taglio verticale lato campata:

$$T_{DX,SLE} = 21.48 \text{ kN/m}$$

Si riportano le sollecitazioni nella condizione di carico accidentale di getto

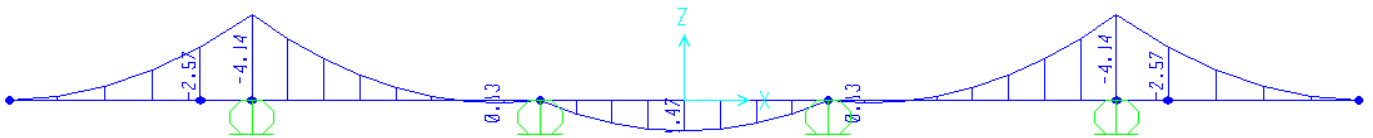


Figura 12-7: Momento flettente

Momento flettente minimo su trave esterna:

$$M_{SLE} = 4.14 \text{ kNm/m}$$

Momento flettente massimo su trave centrale:

$$M^+_{SLE} = 1.47 \text{ kNm/m}$$

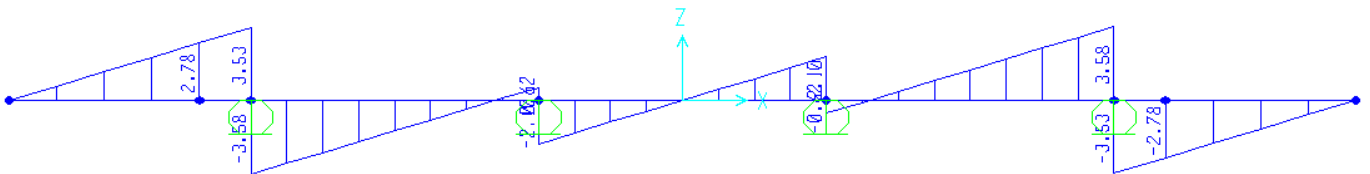


Figura 12-8: Taglio Verticale

Taglio verticale lato sbalzo:

$$T_{SX,SLE} = 3.53 \text{ kN/m}$$

Taglio verticale lato campata:

$$T_{DX,SLE} = 3.58 \text{ kN/m}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	771 di 830

12.2.2.3 VERIFICA TRALICCIO PREDALLES FASE I

Momento flettente minimo su trave esterna:

$$M_{SLU}^{-} = 24.85 * 1.35 + 4.14 * 1.50 = 39.76 \text{ kNm/m}$$

Momento flettente massimo su trave centrale:

$$M_{SLU}^{+} = 8.82 * 1.35 + 1.47 * 1.50 = 14.11 \text{ kNm/m}$$

Taglio verticale lato sbalzo:

$$T_{SX,SLU} = 21.15 * 1.35 + 3.53 * 1.50 = 33.85 \text{ kN/m}$$

Taglio verticale lato campata:

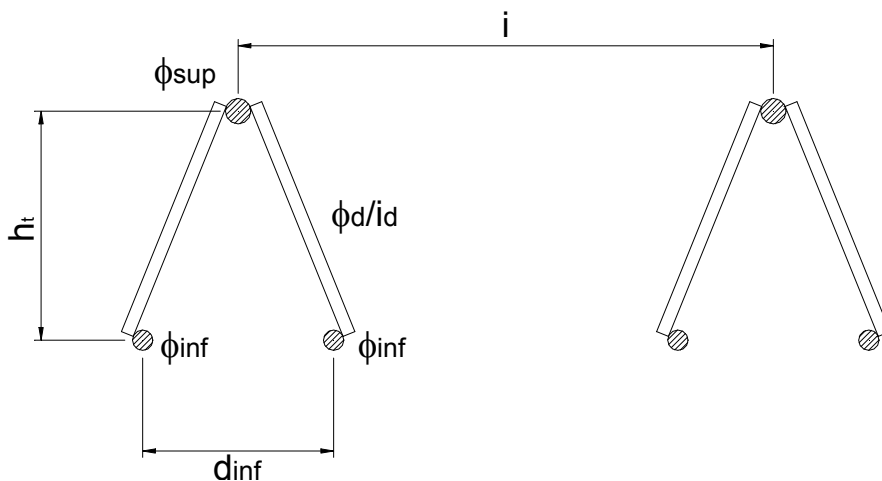
$$T_{DX,SLU} = 21.48 * 1.35 + 3.58 * 1.50 = 34.37 \text{ kN/m}$$

Verifica Tralicci Predalles campate esterne con sbalzo

Verifica tralicci predalles

Caratteristiche tralicci

Altezza totale traliccio: H_t	19.5 cm		
Altezza utile traliccio: h_t	17.8 cm	=	0.178 m
Distanza ferri inf: d_{inf}	10 cm	=	0.1 m
Diametro ferro sup: ϕ_{sup}	1.8 cm	=	0.018 m
Diametro ferro sup: ϕ_{sup}	0.0 cm	=	0 m
Diametro ferri inf: ϕ_{inf}	0.0 cm	=	0 m
Diametro ferri inf: ϕ_{inf}	1.6 cm	=	0.016 m
Diametro diagonali: ϕ_d	1.0 cm	=	0.01 m
Interasse tralicci: i	40 cm	=	0.4 m
Interasse diagonali: i_d	20 cm	=	0.2 m
Peso totale sola armatura:		=	19.37 kg/m ²



Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	772 di 830

Verifica a momento negativo

M= -39.76 kNm
N= -223.38 kN per ogni metro di soletta

n° di tralicci per ogni metro di soletta 2.50

Sforzo normale nei correnti N= 89.4 kN

Corrente superiore (teso)

Verifica di resistenza $\sigma = 3511 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$

Corrente inferiore (compresso)

Verifica di resistenza $\sigma = 2222 \text{ daN/cm}^2$

Verifica di stabilità $i = 0.4 \text{ cm}$

Lo= 20.00 cm

$\lambda = 50.00$

$\omega = 1.36$

$\sigma = 3032 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$

Azioni nei diagonali dei tralicci

Verifica di stabilità Nd= 812 daN

$\sigma = 1033 \text{ daN/cm}^2$

$i = 0.25 \text{ cm}$

Ld= 21.02 cm

$\beta = 0.7$

$\lambda = (\Lambda\delta - 3) * \beta / t = 50.46$

$\omega = 1.35$

$\sigma = 1399 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$

Portata residua dei diagonali s= 2514 daN/cm²

Relazione di calcolo impalcato

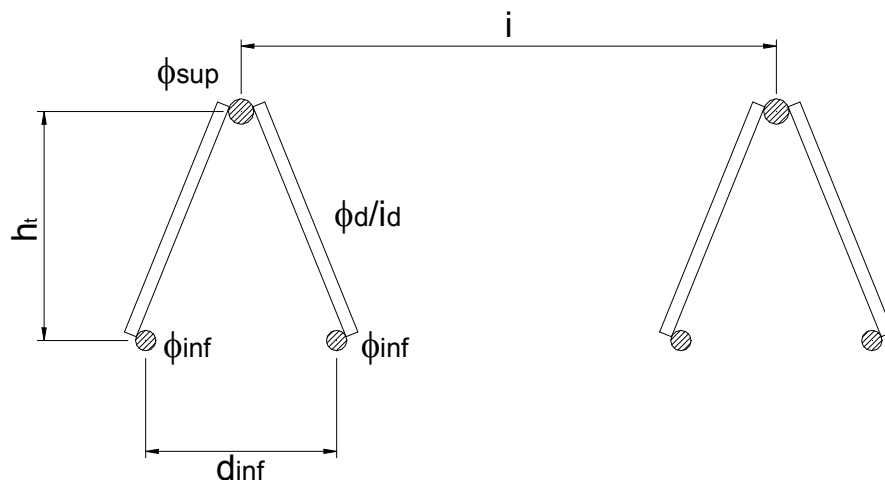
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	773 di 830

Verifica Tralicci Predalles campata interna (compresa tra la seconda e la terza trave)

Verifica tralicci predalles

Caratteristiche tralicci

Altezza totale traliccio: H_t	19.5 cm		
Altezza utile traliccio: h_t	18.3 cm	=	0.183 m
Distanza ferri inf: d_{inf}	10 cm	=	0.1 m
Diametro ferro sup: ϕ_{sup}	1.4 cm	=	0.014 m
Diametro ferro sup: ϕ_{sup}	0.0 cm	=	0 m
Diametro ferri inf: ϕ_{inf}	0.0 cm	=	0 m
Diametro ferri inf: ϕ_{inf}	1.0 cm	=	0.01 m
Diametro diagonali: ϕ_d	1.0 cm	=	0.01 m
Interasse tralicci: i	40 cm	=	0.4 m
Interasse diagonali: i_d	20 cm	=	0.2 m



  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>774 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	774 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	774 di 830								

Verifica a momento positivo

M= 14.1 kNm
N= 77.11 kN per ogni metro di soletta

n° di tralici per ogni metro di soletta 2.50
Sforzo normale nei correnti N= 30.8 kN

Corrente superiore (compresso)

Verifica di resistenza $\sigma = 2004 \text{ daN/cm}^2$
Verifica di stabilità $i = 0.35 \text{ cm}$
 $L_0 = 20.00 \text{ cm}$
 $\lambda = 57.14$
 $\omega = 1.47$

$\sigma = 2936 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$

Corrente inferiore (teso)

Verifica di resistenza $\sigma = 1964 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$

Azioni nei diagonali dei tralici

Verifica di stabilità Nd= 793 daN
 $\sigma = 1010 \text{ daN/cm}^2$
 $i = 0.25 \text{ cm}$
Ld= 21.45 cm $\beta = 0.7$
 $\lambda = (\Lambda\delta - 3) * \beta / i = 51.65$
 $\omega = 1.37$

$\sigma = 1386 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$
Portata residua dei diagonali s= 2527 daN/cm²

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	775 di 830

12.3 FASE II

Si riportano le caratteristiche di sollecitazione della soletta per la fase II in cui sono messi in opera tutti i carichi permanenti previsti, considerando la soletta come una sezione in cemento armato di spessore 36 cm.

I valori delle sollecitazioni saranno combinati con le sollecitazioni dovute ai carichi di traffico di fase III secondo le combinazioni di carico agli SLU ed utilizzate per le verifiche di resistenza.

12.3.1 ANALISI DEI CARICHI

In questa fase la soletta è interamente reagente ed i carichi agenti sono i permanenti portati di impalcato come pavimentazione, cordoli, sicurvia, velette, impianti, etc...

Pavimentazione	$(22 \text{ kN/m}^3 \times 0.15 \text{ m}) \times 9.40 \text{ m}$	= 31.02 kN/m
Cordoli	$25 \text{ kN/m}^3 \times 0.14 \text{ m} \times (1.85\text{m} \times 2)$	= 12.95 kN/m
Sicurvia	$2 \times 1.4 \text{ kN/m}$	= 2.80 kN/m
Barriera antilancio	$2 \times 1.5 \text{ kN/m}$	= 3.00 kN/m
Veletta	$2 \times 2.5 \text{ kN/m}$	= 5.00 kN/m
		54.77 kN/m

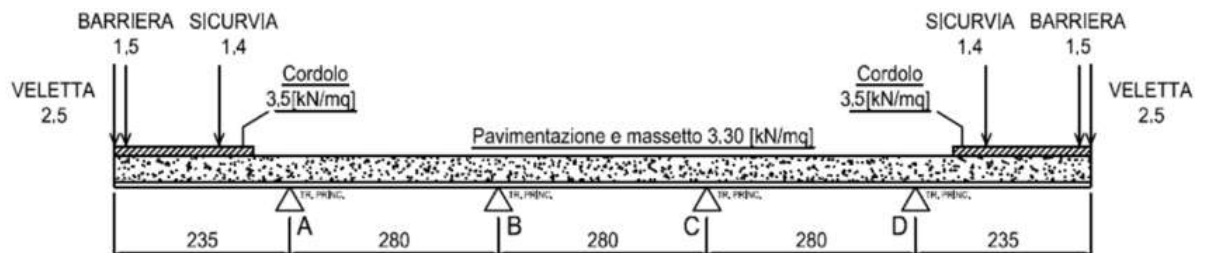


Figura 12-9: Schema di carico

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	776 di 830

12.3.2 MODELLO DI CALCOLO

Nel calcolo di fase II la soletta è modellata come trave continua su quattro appoggi.

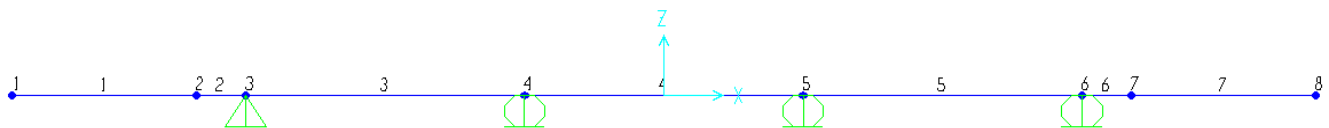


Figura 7-1: Modello di calcolo soletta fase II

12.3.2.1 CARICHI

Si riporta le illustrazioni dei carichi applicati in fase II sulla soletta, ovvero i carichi permanenti dovuti al completamento del getto dei cordoli, della pavimentazione, delle reti antilancio, dei sicurvia e delle velette.

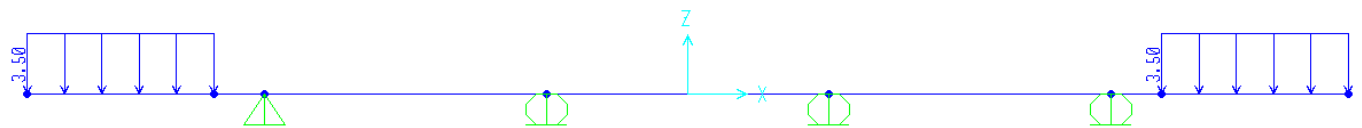


Figura 7-2: Carico cordoli

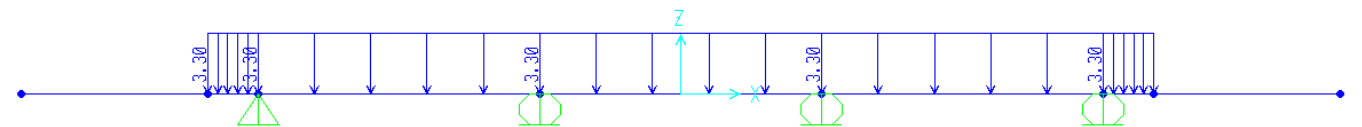


Figura 7-3: Carico pavimentazione

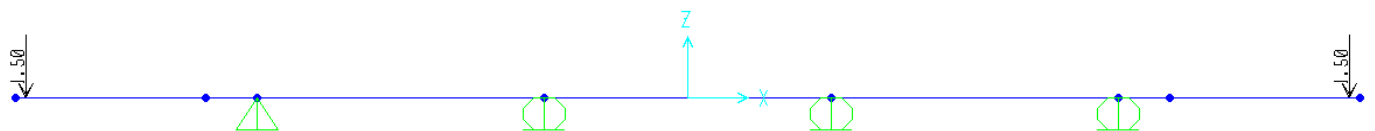


Figura 7-4: Carico reti antilancio

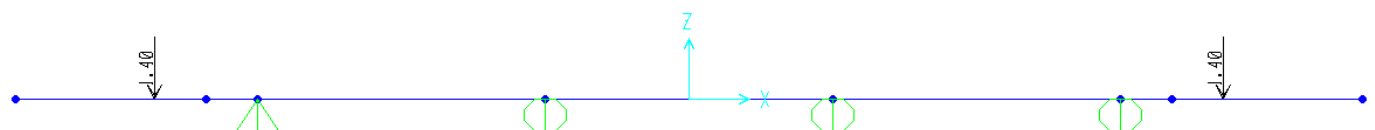


Figura 7-4: Carico sicurvia

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	777 di 830

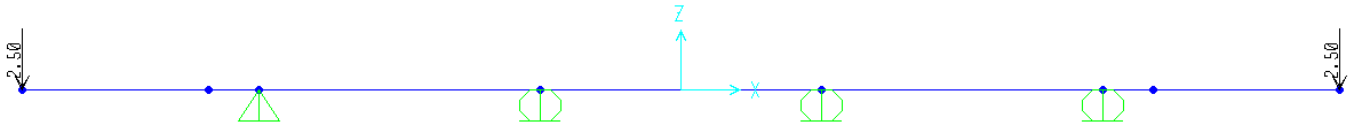


Figura 7-4: Carico velette

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	778 di 830

12.3.2.2 SOLLECITAZIONI DI FASE II

Si riportano le sollecitazioni di verifica di fase II non ponderati.

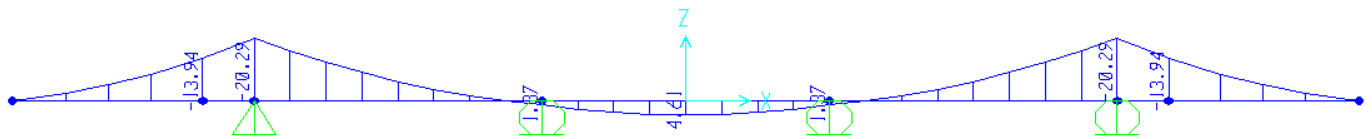


Figura 7-7: Momento flettente

Momento flettente minimo su trave esterna:

$$M_{SLE}^{-} = 20.29 \text{ kNm/m}$$

Momento flettente minimo su trave centrale:

$$M_{SLE}^{-} = 1.37 \text{ kNm/m}$$

Momento flettente massimo su campata centrale:

$$M_{SLE}^{+} = 4.61 \text{ kNm/m}$$

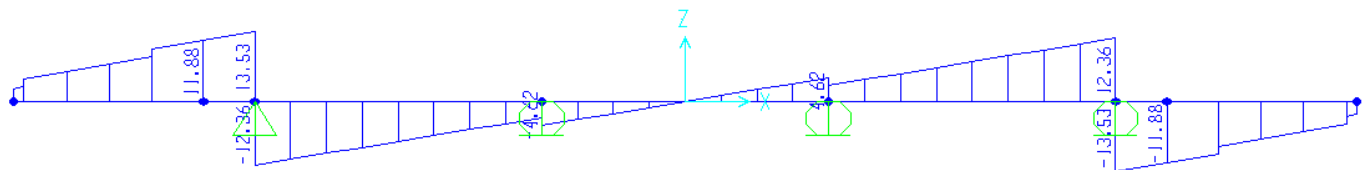


Figura 7-8: Taglio Verticale

Taglio verticale lato sbalzo:

$$T_{SX,SLE} = 13.53 \text{ kN/m}$$

Taglio verticale lato campata:

$$T_{DX,SLE} = 12.36 \text{ kN/m}$$

Taglio verticale trave centrale:

$$T_{c,SLE} = 4.62 \text{ kN/m}$$

Tali valori di sollecitazione saranno sommati ai valori delle sollecitazioni dovuti ai carichi di fase III.

12.4 FASE III

12.4.1 RIPARTIZIONE TRASVERSALE DEI CARICHI MOBILI SU SOLETTA

La ripartizione trasversale dei carichi è stata eseguita considerando le condizioni di carico di seguito riportate, in esse il valore del carico concentrato rappresenta la coppia in direzione longitudinale di ruote, mentre i carichi distribuiti sono valutati a metro lineare. Essendo la coppia di carichi concentrati ad interasse superiore al metro lineare (1.20 m) ed essendo carichi che hanno una diffusione longitudinale degli effetti, il calcolo delle sollecitazioni da essi prodotta è poi diviso per le effettive larghezze collaboranti calcolate caso per caso.

La ripartizione trasversale dei carichi è stata calcolata mediante uno schema statico di trave su quattro appoggi con due sbalzi esterni uguali, disponendo i carichi secondo le linee di influenza allo scopo di massimizzarne gli effetti sugli sbalzi e sugli appoggi della soletta sulle travi principali.

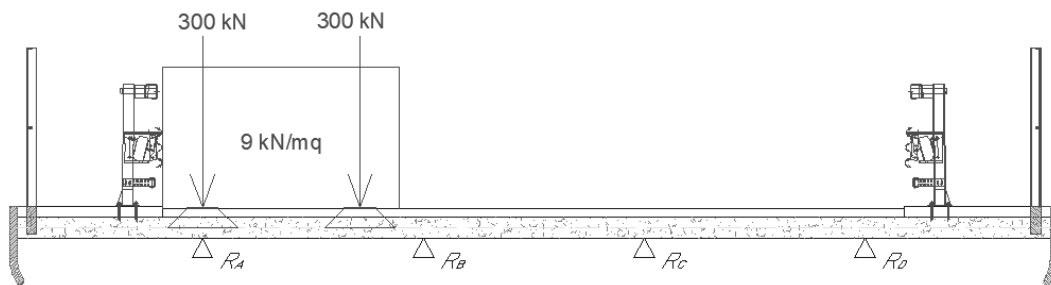


Figura 12-6: Minimo momento negativo su trave esterna modello di carico 1

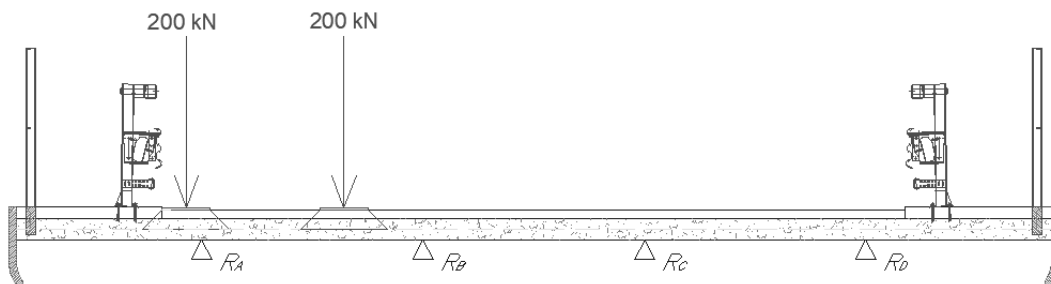


Figura 12-6: Minimo momento negativo su trave esterna modello di carico 2

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	780 di 830

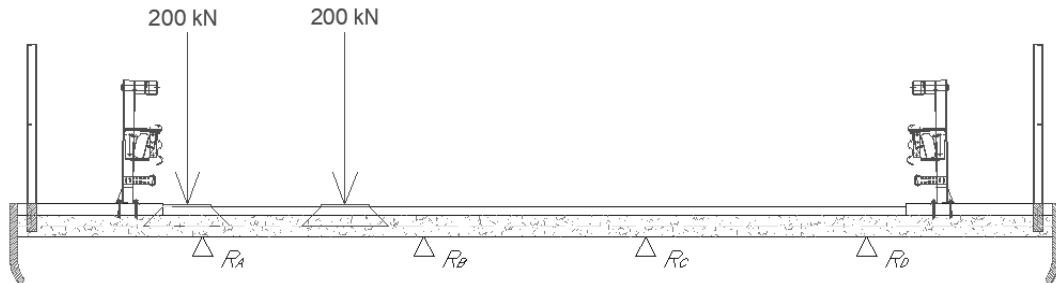


Figura 12-7: Massimo taglio verticale su trave esterna

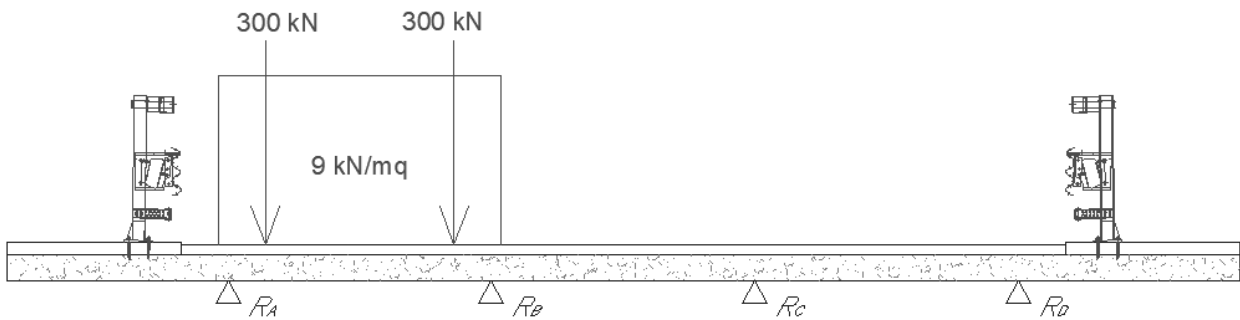


Figura 12-9: Massimo momento positivo di campata soletta

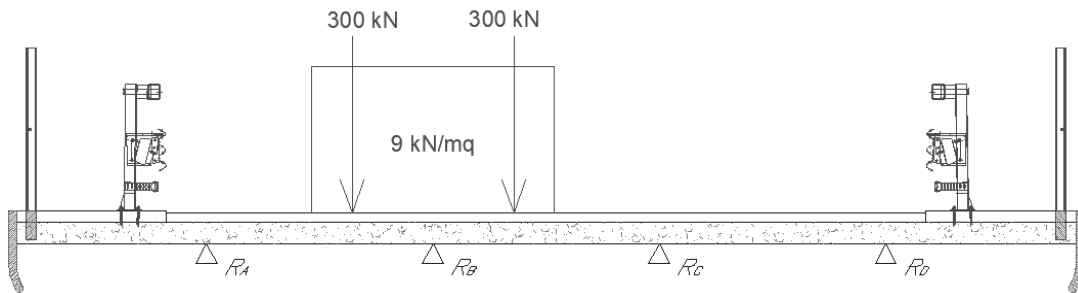


Figura 12-9: Minimo momento negativo su appoggio centrale

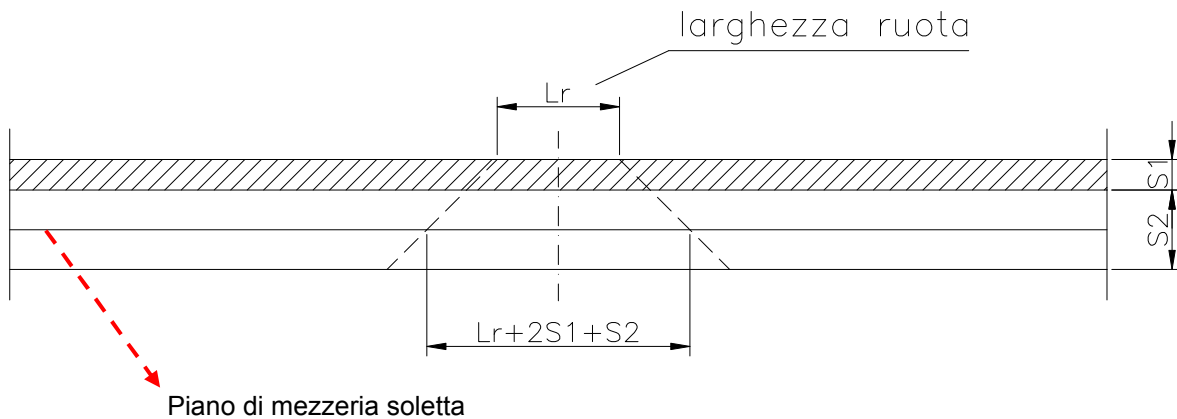
Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	781 di 830

12.4.2 LARGHEZZE COLLABORANTI

Il calcolo delle larghezze collaboranti è di fondamentale importanza per conoscere quanta sezione resistente di soletta è interessata dalla diffusione del carico applicato (esclusivamente per il carico tandem), per poter eseguire successivamente le verifiche di resistenza. La diffusione del carico avviene inizialmente in direzione verticale, l'impronta di carico sulla superficie della pavimentazione infatti si trasmette con una diffusione dell'impronta a 45° fino all'asse di mezzeria della soletta. Successivamente in direzione orizzontale fino alle travi principali. La larghezza collaborante dipende pertanto dalla posizione del carico rispetto agli assi delle travi principali.

12.4.2.1 CALCOLO DIFFUSIONE VERTICALE IMPRONTA



Schema di carico 1

L_r	= larghezza/lunghezza ruota	= 40 cm
S_1	= spessore del manto di usura	= 15 cm
S_2	= spessore minimo getto di cls	= 27 cm

Diffusione trasv./long.: $D_{SOL} = L_r + 2 \cdot S_1 + 2 \cdot \frac{S_2}{2} = 97 \text{ cm}$

Schema di carico 2

L_r	= larghezza ruota	= 35 cm
L_r	= lunghezza ruota	= 60 cm
S_1	= spessore del manto di usura	= 15 cm
S_2	= spessore minimo getto di cls	= 27 cm

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	782 di 830

Diffusione trasversale: $D_{SOL} = L_r + 2 \cdot s_1 + 2 \cdot \frac{s_2}{2} = \mathbf{117 \text{ cm}}$

Diffusione longitudinale: $D_{SOL} = L_r + 2 \cdot s_1 + 2 \cdot \frac{s_2}{2} = \mathbf{92 \text{ cm}}$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	783 di 830

12.4.2.2 CALCOLO LARGHEZZA COLLABORANTE

La larghezza collaborante per le sezioni di mezzeria, di pila e di giunto su spalla del ponte è calcolata come segue:

CAMPATA L = 280 cm

Schema di carico 1

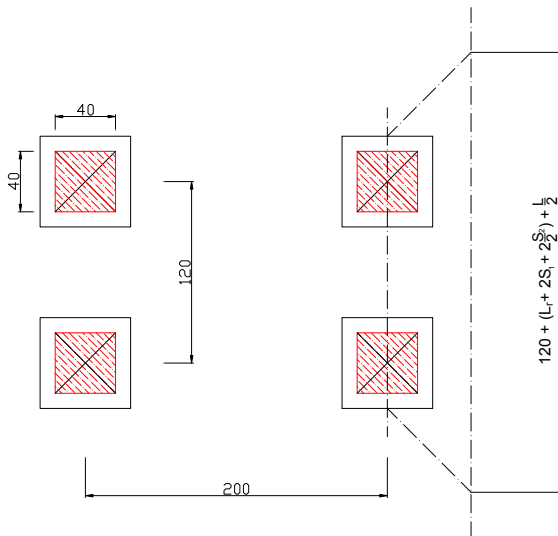


Figura 8-1: Diffusione su sezioni tipiche mezzeria e pila

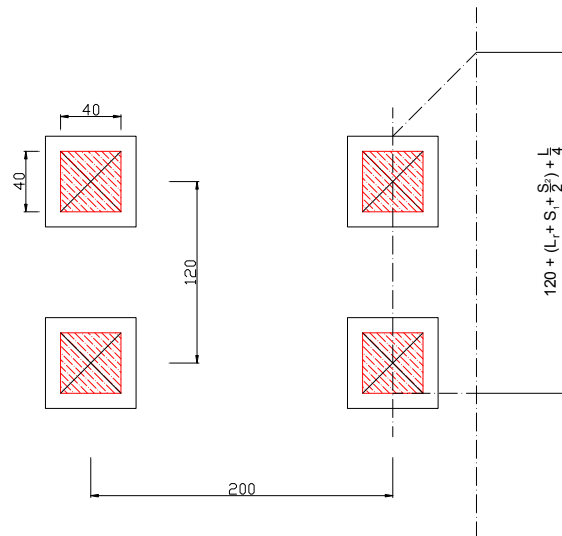


Figura 8-2: Diffusione su sezioni di giunto spalla

Interasse assi di carico:	120 cm
Diffusione impronta schema 1:	97 cm
Interasse travi:	280 cm

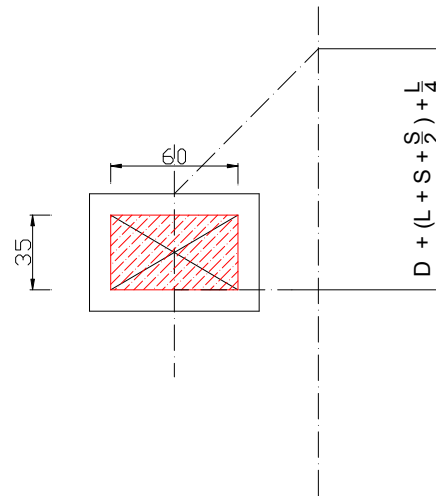
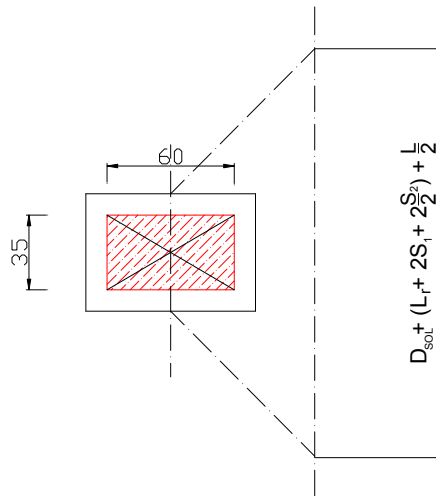
Larg. coll. sez. corrente: $120 + 97 + 280 / 2 = \mathbf{357 \text{ cm}}$

Larg. coll. sez. estremità: $120 + 40 + 15 + 13.5 + 280 / 4 = \mathbf{258.5 \text{ cm}}$

Schema di carico 2

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	784 di 830



Diffusione impronta schema 2:

92 cm

Larg. coll. sez. corrente:

$$92 + 280 / 2 = \mathbf{232 \text{ cm}}$$

Larg. coll. sez. estremità:

$$35 + 15 + 13.5 + 280 / 4 = \mathbf{133.5 \text{ cm}}$$

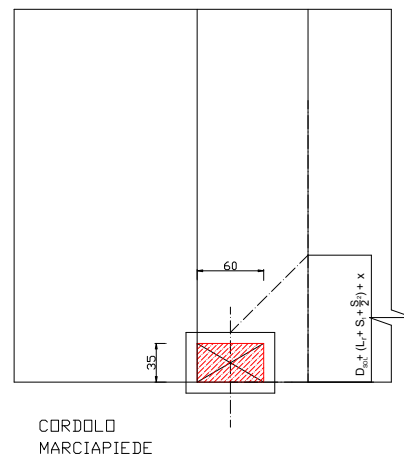
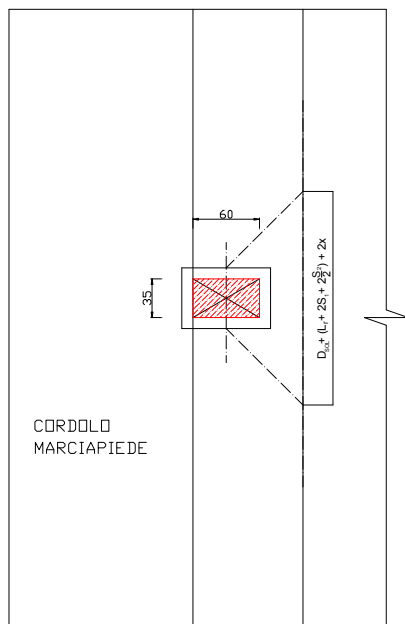
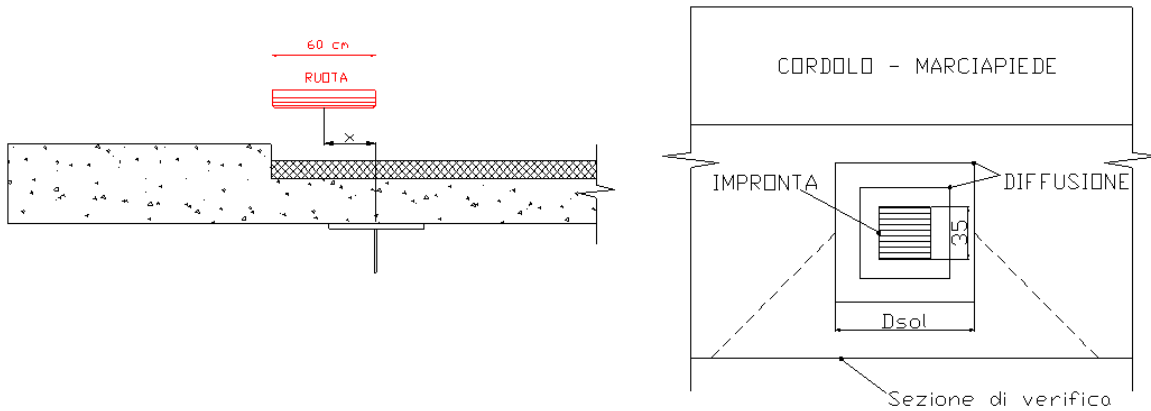
Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	785 di 830

SBALZO L = 235 cm

Considerando X la distanza dell'asse ruota per lo schema di carico considerato e l'asse della trave principale, il calcolo della larghezza collaborante è il seguente.

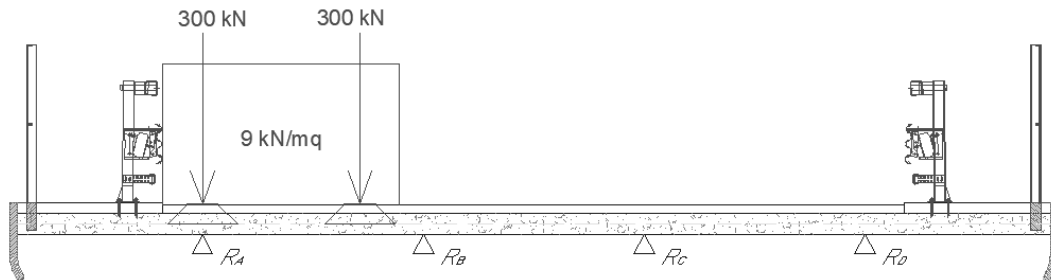
Si riporta la figura solo per il carico



Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	786 di 830

Schema di carico 1

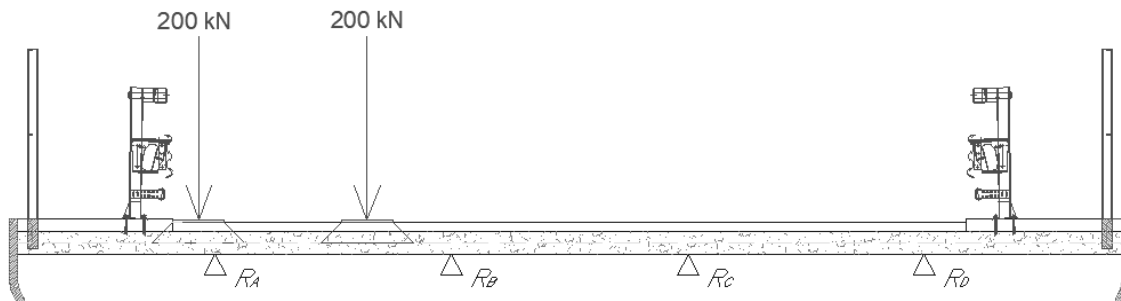


Larg. coll. sez. Corrente : $120 + 97 + 0 \times 2 = 217 \text{ cm}$

Larg. coll. sez. estremità: $120 + 97/2 + 0 \times 2 = 168.5 \text{ cm}$

Schema di carico 2

Massimo momento e taglio



Larg. coll. sez. corrente: $92 + 39.3 \times 2 = 170.5 \text{ cm}$

Larg. coll. sez. estremità: $35 + 15 + 27/2 + 39.3 = 102.8 \text{ cm}$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO					
Relazione di calcolo impalcato	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0107 001	REV. A	FOGLIO 787 di 830

12.4.3 EFFETTI DEI CARICHI DA TRAFFICO

Le sollecitazioni seguenti sono riferite alla condizione di carico elementare dei carichi da traffico.

Le sollecitazioni saranno calcolate sia per la sezione corrente che per la sezione in corrispondenza del giunto di spalla, nel qual caso sarà applicato alle sollecitazioni da traffico un coefficiente di amplificazione dinamica.

12.4.3.1 COEFFICIENTE DI AMPLIFICAZIONE DINAMICA SEZIONE DI GIUNTO SPALLA

Secondo quanto previsto dalla attuale circolare applicativa alle NTC al paragrafo C.5.1.4.3 l'azione dinamica dei carichi verticali da traffico deve essere amplificata di un fattore \emptyset in prossimità dei giunti di espansione in funzione della distanza da esso con la seguente formulazione:

$$\Delta\varphi_{fat} = 1,30 \cdot \left(1 - \frac{d}{26}\right) \geq 1,0 \quad (C5.1.1)$$

dove d è la distanza in m della sezione considerata dalla sezione di giunto, espressa in m.

dove per $d=0$ il coefficiente assume il suo valore massimo di 1.3, tutti i carichi da traffico saranno amplificati del fattore

$$\emptyset = 1.30.$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	788 di 830

12.4.3.2 MOMENTO MASSIMO IN CAMPATA

Il momento massimo positivo in campata è dato dallo schema di carico 1 nella seguente configurazione:

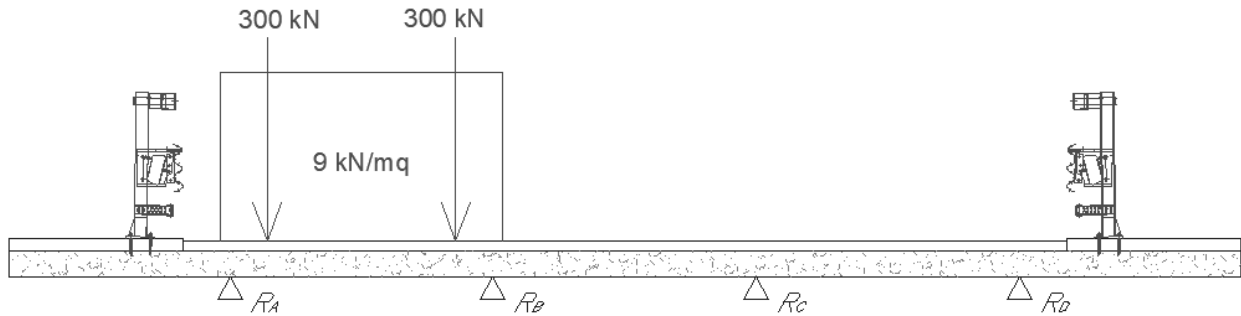


Figura 7-7: Schema di carico

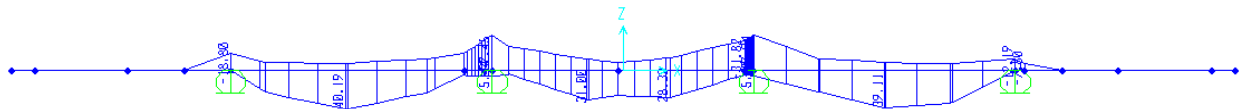


Figura 7-7: Involuppo del momento flettente da carichi concentrati

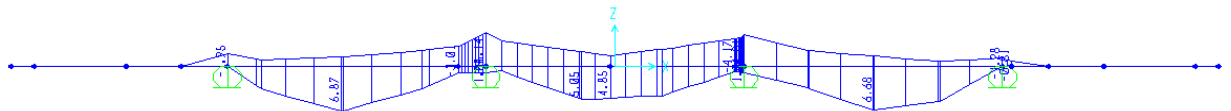


Figura 7-7: Involuppo del momento flettente da carichi distribuiti

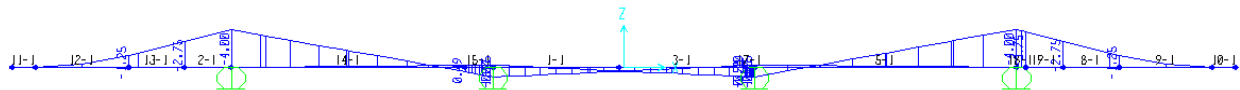


Figura 7-7: Involuppo del momento flettente da carichi da folla

SEZIONE CORRENTE

Momento da carichi **distribuiti**

$$M_d = 6.87 \text{ kNm/m}$$

Momento da carichi **concentrati**

$$M_c = 143.48 \text{ kNm}$$

Larghezza collaborante

$$L_{coll} = 3.57 \text{ m}$$

Momento su striscia di 1m

$$M_c = 40.19 \text{ kNm/m}$$

Momento risultante su striscia di 1m

$$M^* = 47.06 \text{ kNm/m}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	789 di 830

SEZIONE SU GIUNTO DI SPALLA

Momento da carichi **distribuiti**

$$M_d = 6.87 * 1.3 = 8.93 \text{ kNm/m}$$

Momento da carichi **concentrati**

$$M_c = 143.48 * 1.3 = 186.52 \text{ kNm}$$

Larghezza collaborante

$$L_{coll} = 2.585 \text{ m}$$

Momento su striscia di 1m

$$M_c = 72.16 \text{ kNm/m}$$

Momento risultante su striscia di 1m

$$M^* = 81.09 \text{ kNm/m}$$

12.4.3.3 MOMENTO MINIMO SU TRAVE CENTRALE

Il momento minimo sulla trave centrale è dato dallo schema di carico 1 nella seguente configurazione:

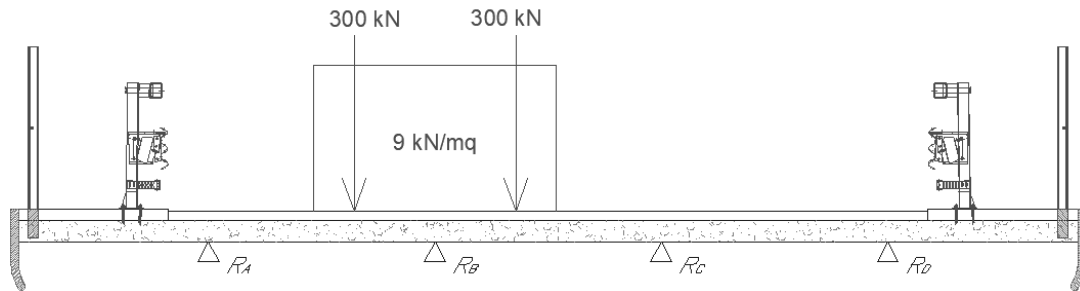


Figura 7-7: Schema di carico

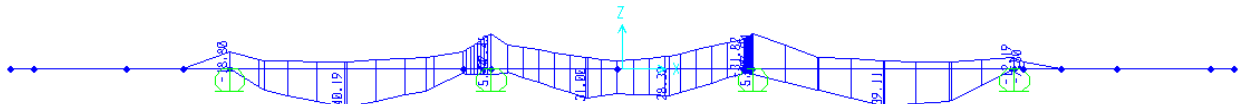


Figura 7-7: Involuppo del momento flettente da carichi concentrati

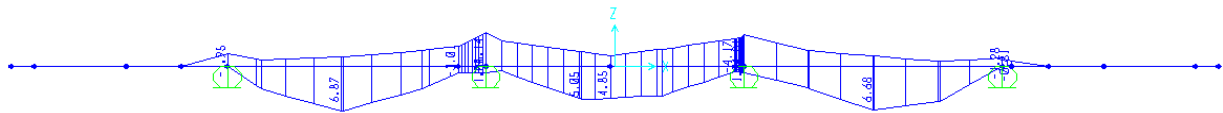


Figura 7-7: Involuppo del momento flettente da carichi distribuiti

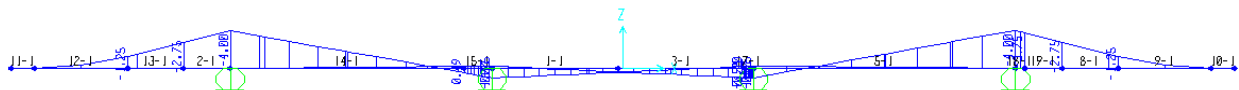


Figura 7-7: Involuppo del momento flettente da carichi da folla

SEZIONE CORRENTE

Momento da carichi **distribuiti**

$$M_d = -5.14 \text{ kNm/m}$$

Momento da carico dovuto alla **folia**

$$M_f = -0.25 \text{ kNm/m}$$

Momento da carichi **concentrati**

$$M_c = -133.88 \text{ kNm}$$

Larghezza collaborante

$$L_{coll} = 3.57 \text{ m}$$

Momento su striscia di 1m

$$M_c = -37.5 \text{ kNm/m}$$

Momento risultante su striscia di 1m

$$M^* = -42.89 \text{ kNm/m}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	791 di 830

SEZIONE SU GIUNTO DI SPALLA

Momento da carichi **distribuiti**

$$M_d = -5.14 * 1.3 = -6.68 \text{ kNm/m}$$

Momento da carico dovuto alla **folla**

$$M_f = -0.25 * 1.3 = -0.325 \text{ kNm/m}$$

Momento da carichi **concentrati**

$$M_c = -133.88 * 1.3 = -174.04 \text{ kNm}$$

Larghezza collaborante

$$L_{coll} = 2.585 \text{ m}$$

Momento su striscia di 1m

$$M_c = -67.33 \text{ kNm/m}$$

Momento risultante su striscia di 1m

$$M^* = -74.33 \text{ kNm/m}$$

12.4.3.4 MOMENTO MINIMO SU TRAVE ESTERNA

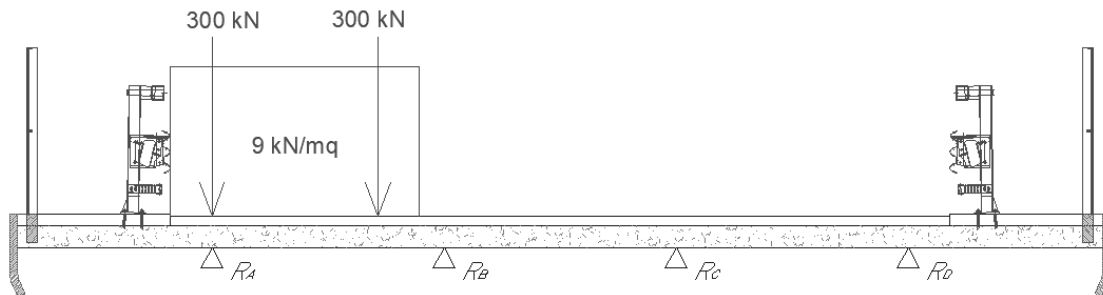


Figura 7-7: Schema di carico

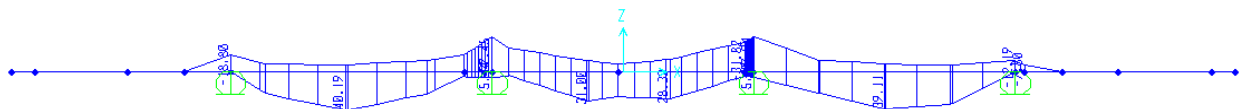


Figura 7-7: Involuppo del momento flettente da carichi concentrati

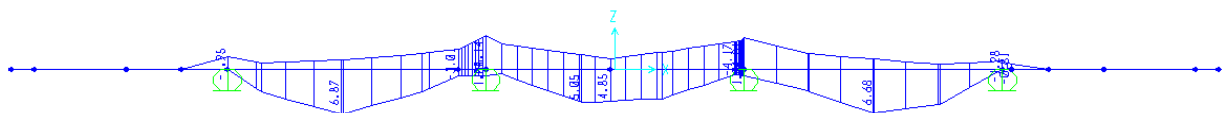


Figura 7-7: Involuppo del momento flettente da carichi distribuiti

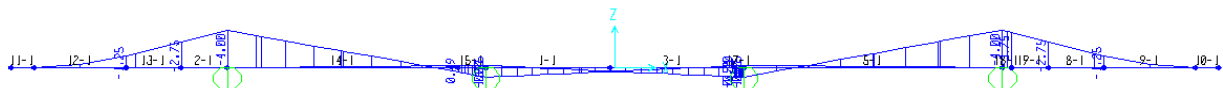


Figura 7-7: Involuppo del momento flettente da carichi da folla

SEZIONE CORRENTE

Momento da carichi distribuiti	$M_d = -1.95 \text{ kNm/m}$
Momento da carico dovuto alla folla	$M_f = -4.00 \text{ kNm/m}$
Momento da carichi concentrati	$M_c = -67.12 \text{ kNm}$
Larghezza collaborante	$L_{coll} = 3.57 \text{ m}$
Momento su striscia di 1m	$M_c = -18.80 \text{ kNm/m}$
Momento risultante su striscia di 1m	$M^* = -24.75 \text{ kNm/m}$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	793 di 830

SEZIONE SU GIUNTO DI SPALLA

Momento da carichi **distribuiti** $M_d = -1.95 * 1.3 = -2.54 \text{ kNm/m}$

Momento da carico dovuto alla **folia** $M_f = -4.00 * 1.3 = -5.20 \text{ kNm/m}$

Momento da carichi **concentrati** $M_c = -67.12 * 1.3 = -87.26 \text{ kNm}$

Larghezza collaborante $L_{coll} = 2.585 \text{ m}$

Momento su striscia di 1m $M_c = -33.75 \text{ kNm/m}$

Momento risultante su striscia di 1m **$M = -41.49 \text{ kNm/m}$**

12.4.3.5 TAGLIO MASSIMO SU TRAVE ESTERNA

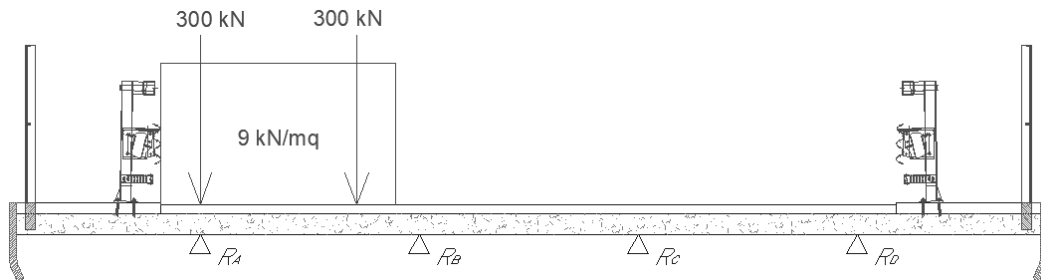


Figura 7-7: Schema di carico

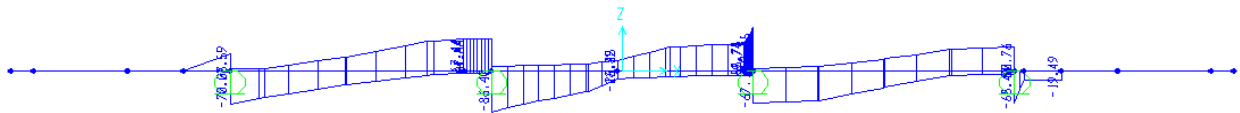


Figura 7-7: Involuppo del taglio da carichi concentrati

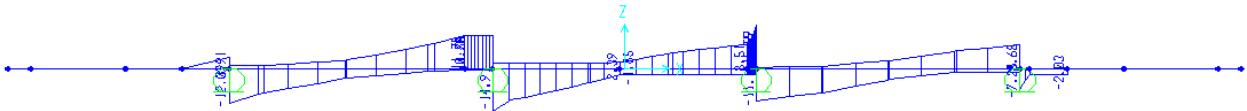


Figura 7-7: Involuppo del taglio da carichi distribuiti

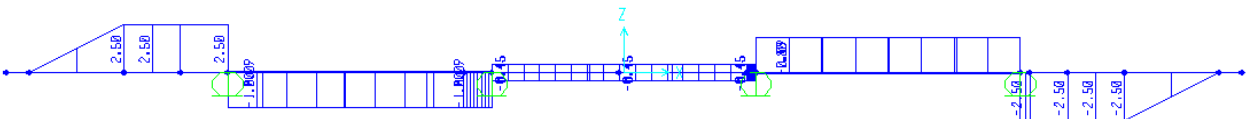


Figura 7-7: Involuppo del taglio da carichi da folla

SEZIONE CORRENTE

Taglio da carichi distribuiti	$V_d = 12.09 \text{ kN/m}$
Taglio da carico dovuto alla folla	$V_f = 1.80 \text{ kN/m}$
Taglio da carichi concentrati	$V_c = 250 \text{ kN}$
Larghezza collaborante	$L_{coll} = 3.57 \text{ m}$
Taglio su striscia di 1m	$V_c = 70.06 \text{ kN/m}$
Taglio risultante su striscia di 1m	$V = 83.95 \text{ kNm/m}$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	795 di 830

SEZIONE SU GIUNTO DI SPALLA

Taglio da carichi **distribuiti** $V_d = 12.09 * 1.3 = 15.72 \text{ kN/m}$

Taglio da carico dovuto alla **folia** $V_f = 1.80 * 1.3 = 2.34 \text{ kN/m}$

Taglio da carichi **concentrati** $V_c = 250 * 1.3 = 325.0 \text{ kN}$

Larghezza collaborante $L_{coll} = 2.585 \text{ m}$

Taglio su striscia di 1m $V = 125.72 \text{ kN/m}$

Taglio risultante su striscia di 1m **$V = 143.84 \text{ kNm/m}$**

12.4.3.6 TAGLIO MASSIMO SU TRAVE INTERNA

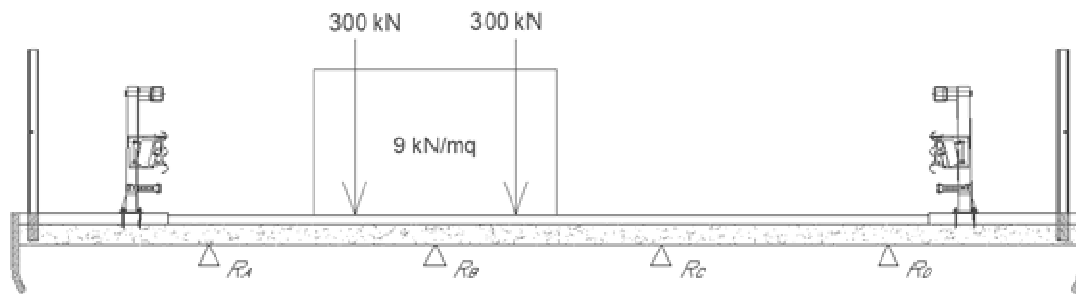


Figura 7-7: Schema di carico

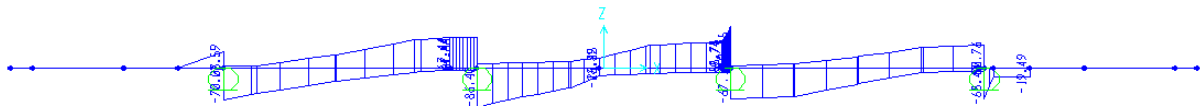


Figura 7-7: Involuppo del taglio da carichi concentrati

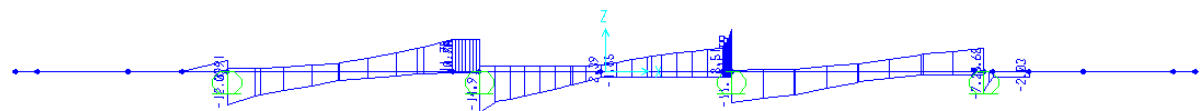


Figura 7-7: Involuppo del taglio da carichi distribuiti

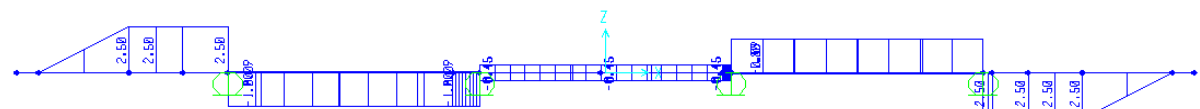


Figura 7-7: Involuppo del taglio da carichi da folla

SEZIONE CORRENTE

Taglio da carichi distribuiti	$V_d = 15.6 \text{ kN/m}$
Taglio da carico dovuto alla folla	$V_f = 0.45 \text{ kN/m}$
Taglio da carichi concentrati	$V_c = 327.9 \text{ kN}$
Larghezza collaborante	$L_{coll} = 3.57 \text{ m}$
Taglio su striscia di 1m	$V_c = 91.85 \text{ kN/m}$
Taglio risultante su striscia di 1m	$V = 107.9 \text{ kNm/m}$

SEZIONE SU GIUNTO DI SPALLA

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	797 di 830

Taglio da carichi **distribuiti**

$$V_d = 15.6 * 1.3 = 20.28 \text{ kN/m}$$

Taglio da carico dovuto alla **folia**

$$V_f = 0.45 * 1.3 = 0.585 \text{ kN/m}$$

Taglio da carichi **concentrati**

$$V_c = 327.9 * 1.3 = 426.3 \text{ kN}$$

Larghezza collaborante

$$L_{coll} = 2.585 \text{ m}$$

Taglio su striscia di 1m

$$V = 164.9 \text{ kN/m}$$

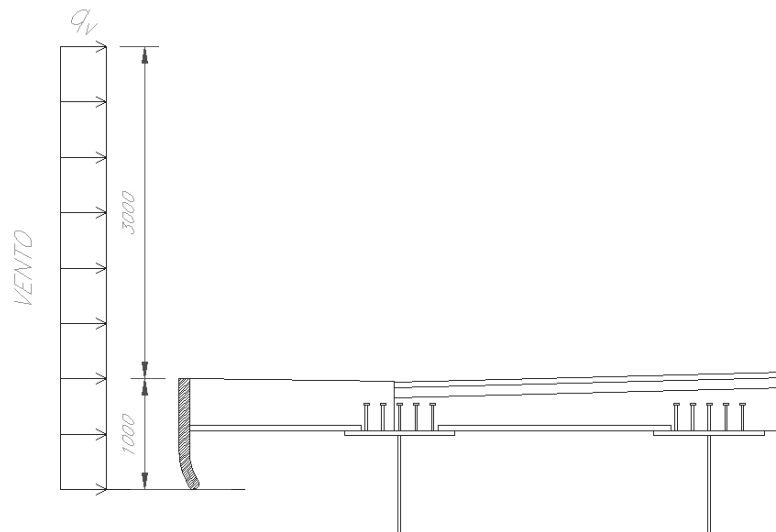
Taglio risultante su striscia di 1m

$$\mathbf{V = 185.8 \text{ kNm/m}}$$

12.4.4 VENTO

In accordo con quanto riportato nel relativo paragrafo di analisi dei carichi, la pressione del vento agente sulla superficie sopravento vale:

$$p_{\text{sopravento}} = 1.75 \text{ kN/m}^2$$



La superficie dei carichi transitanti sul ponte ($h_{\text{traff}} = 3.0\text{m}$) più la superficie della veletta ($h_{\text{vel}} = 1.0\text{m}$), esposte al vento presente, sono assimilate ad una parete rettangolare continua di altezza costante pari a $3.0 + 1.0 = 4.0 \text{ m}$, (di cui 3.0 m a partire dalla pavimentazione stradale) e di larghezza 1.0 m . La forza risultante orizzontale è applicata ad un'altezza di 1.35 m dal piano medio della soletta ed il momento flettente risultante è applicato puntualmente sul bordo esterno della soletta dell' impalcato:

$$M_w = (1.75 \times 4) \times 1.35 = + 9.45 \text{ kNm/m}$$

Il momento in mezzeria sarà pari a:

$$M_{1/2} = 4.15 \text{ kNm/m}$$

Il momento sull'appoggio di trave centrale sarà pari a:

$$M_{1/2} = -2.42 \text{ kNm/m}$$

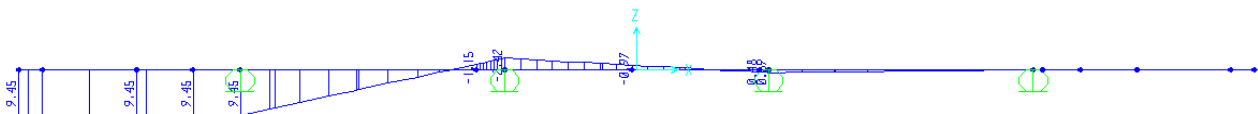


Figura 7-7: Andamento del momento flettente da vento

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>799 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	799 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	799 di 830								

12.5 VERIFICHE LOCALI IN CONDIZIONI DI SVIO

12.5.1 PREMESSA

Si procede con la verifica locale degli elementi strutturali interessati dall'eventuale svio e conseguente urto di veicoli stradali e nello specifico:

- **cordoli d'estremità**
- **soletta di impalcato (statica trasversale)**

Ai fini delle verifiche in esame si considerano i seguenti carichi di progetto:

- pesi strutturali
- pesi non strutturali/finiture
- azione da traffico veicolare – Schema di carico 2
- azione da urto veicolare come da par.3.6.3.3.2 delle NTC08

In accordo alle normative di riferimento, lo scenario di progetto si configura come condizione (e quindi combinazione) eccezionale.

12.5.2 ANALISI DEI CARICHI

Peso proprio soletta

Si considera uno spessore totale del getto in opera e della lastra predalles pari a $0.30+0.06=0.36\text{m}$

Spessore	s	=	$0.30+0.06 = 0.36 \text{ m}$
Peso specifico	γ	=	25 kN/m^3
Peso per unità di superficie	g_{1k}	=	$0.36 \times 25 = 9.00 \text{ kN/m}^2$

Peso proprio veletta

Peso per unità di lunghezza	G_{2k}	=	2.5 kN/m
-----------------------------	----------	---	--------------------

Peso proprio cordolo

Sezione	BxH	=	$1.85 \times 0.14 = 0.259 \text{ m}^2$
Peso specifico	γ	=	25 kN/m^3
Peso per unità di lunghezza	G_{3k}	=	$0.259 \times 25 = 6.475 \text{ kN/m}$

Peso proprio sicurvia

Peso per unità di lunghezza	G_{4k}	=	1.40 kN/m
-----------------------------	----------	---	---------------------

Peso proprio barriera antilancio

Peso per unità di lunghezza	G_{5k}	=	1.50 kN/m
-----------------------------	----------	---	---------------------

Peso proprio pavimentazione

Si considera uno spessore medio sul tratto di sbalzo oltre l'asse trave di bordo pari a 15 cm

Peso per unità di superficie	g_{6k}	=	3.30 kN/m^2
------------------------------	----------	---	-----------------------

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	801 di 830

Traffico veicolare – Schema di carico 2

Tenuto in conto delle geometrie dello schema considerato, nonché della luce degli sbalzi laterali, si considera un carico di 200 kN applicato su un'impronta di 0.35x0.60m.

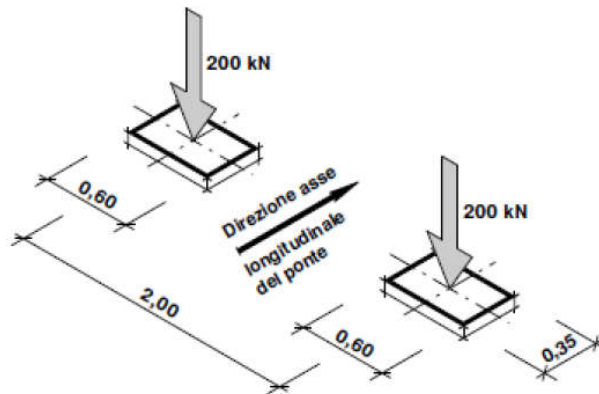


Figura 12-10: Schema di carico 2 (dimensioni espresse in metri)

Gli effetti del carico sono valutati considerando la diffusione fino all'asse della soletta e longitudinalmente, assumendo una diffusione a 45°, come mostrato nello stralcio planimetrico in figura.

Di seguito si riporta la valutazione dei carichi unitari considerati per la verifica della sezione di massimo sbalzo ovvero quella in asse trave.

Fascia tipica

Dimensione longitudinale di riferimento	L_{eff}	=	1.705
Carico singola impronta	Q_{2k}	=	200 kN
Carico per unità di lunghezza	q_{2k}	=	$200 / 1.705 = 117.3 \text{ kN/m}$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	802 di 830

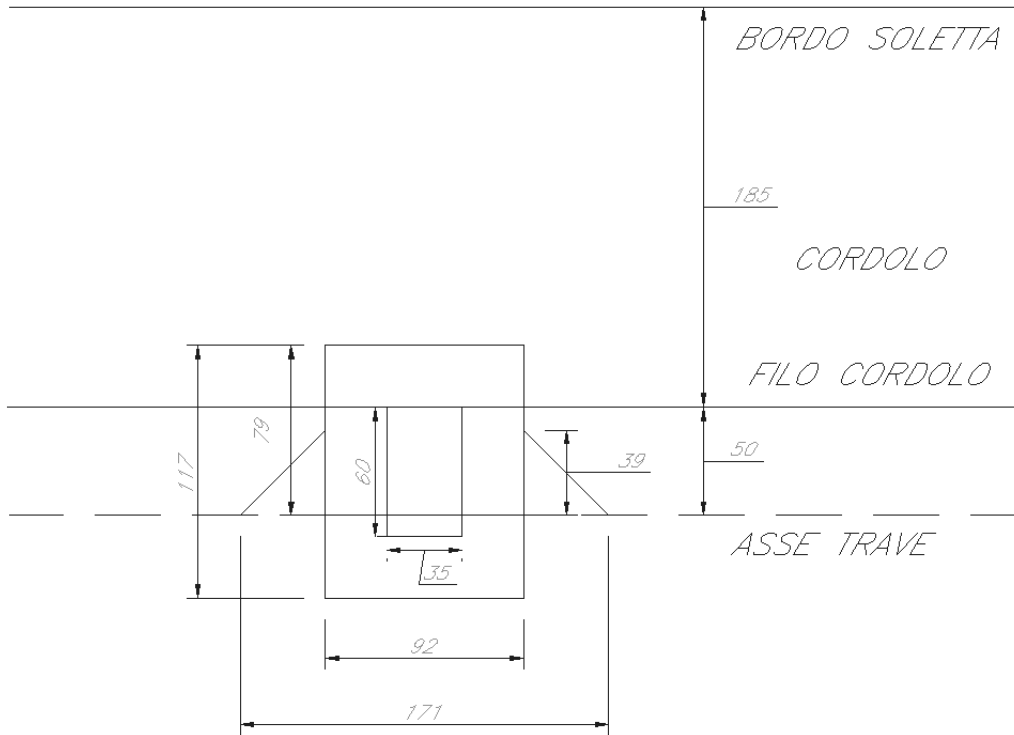


Figura 12-11: Stralcio planimetrico con diffusione dei carichi

Urto

Si considera una forza puntuale di 100 kN agente trasversalmente all'asse del cavalcavia e ad una quota di +1.00m rispetto al piano viabile. Considerato che la barriera è di tipo flessibile l'azione dell'urto è assorbita da almeno 3 montanti nel caso in oggetto conservativamente si considera quindi che la larghezza collaborante per l'azione d'urto sia pari a 1.5 metri

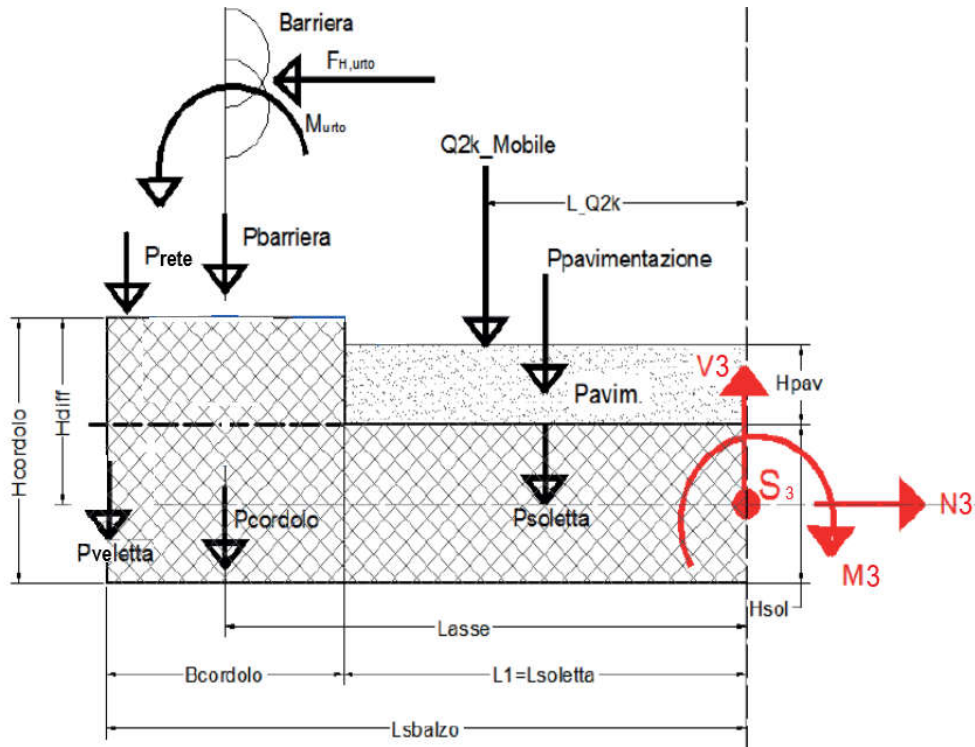


Figura 12-12: Schema riassuntivo dei carichi applicati

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	804 di 830

12.5.3 AZIONI DI PROGETTO

Sezione S2 in corrispondenza del cordolo

Sistema di riferimento	
x	Asse orizzontale trasversale
y	Asse verticale
z	asse orizzontale longitudinale
Origine	Asse trave

Carico	Id.	Diffusione	n	L _x	L _y	L _z	g _k	g _k [*]	G _k	x _g	y _g	N _{sd}	V _{sd}	M _{sd}
							q _k	q _k [*]	Q _k	x _q	y _q			
[-]	[-]	[m]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m2]	[kN/m]	[kN]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Peso soletta	g _{1k}		1	1.85		1.00	9			0.93			16.7	15.40
Peso veletta	g _{2k}		1			1.00		2.5		1.85			2.5	4.63
Peso cordolo	g _{3k}		1			1.00		4.0		0.93			4.0	3.70
Peso sicurvia	g _{4k}		1			1.00		1.4		0.50			1.4	0.70
Peso barriera antilancio	g _{5k}		1			1.00		1.5		1.75			1.5	2.63
Peso pavimentazione	g _{6k}													
Traffico - Schema 2	Q _{2k}													
Folla	q _{1fk}		1	1		1.00	2.5			1.60			2.5	4.00
Svio*	H _k	2.5	1			1.00		100		0.00	1.285	40	0	51.40
Tot												40	28.6	82.5

*L'azione è diffusa verticalmente su un lunghezza pari a 1.5 metri (dalla quota di impatto alla quota baricentro soletta), ed orizzontalmente nella soletta a 45°

Sezione S3 in asse trave

Sistema di riferimento	
x	Asse orizzontale trasversale
y	Asse verticale
z	asse orizzontale longitudinale
Origine	Asse trave

Carico	Id.	Diffusione	n	L _x	L _y	L _z	g _k	g _k [*]	G _k	x _g	y _g	N _{sd}	V _{sd}	M _{sd}
							q _k	q _k [*]	Q _k	x _q	y _q			
[-]	[-]	[m]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m2]	[kN/m]	[kN]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Peso soletta	g _{1k}		1	2.35		1.00	9			1.18			21.2	24.85
Peso veletta	g _{2k}		1			1.00		2.5		2.35			2.5	5.88
Peso cordolo	g _{3k}		1			1.00		4.0		1.43			4.0	5.70
Peso sicurvia	g _{4k}		1			1.00		1.4		1.00			1.4	1.40
Peso barriera antilancio	g _{5k}		1			1.00		1.5		2.25			1.5	3.38
Peso pavimentazione	g _{6k}		1	0.5		1.00	3.3			0.25			1.7	0.41
Traffico - Schema 2	Q _{2k}		1			1.00		78.7		0.25			78.7	19.68
Folla	q _{1fk}		1	1		1.00	2.5			1.60			2.5	4.00
Svio*	H _k	3.5	1			1.00		100		1.00	1.285	28.57	0	36.71
Tot												28.57	113.4	102.0

*L'azione è diffusa verticalmente su un lunghezza pari a 1.5 metri (dalla quota di impatto alla quota baricentro soletta), ed orizzontalmente nella soletta a 45°

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	805 di 830

12.5.4 VERIFICA A TENSOFFLESSIONE

Trattandosi di verifica in condizioni eccezionali, i coefficienti parziali sui materiali (γ_c e γ_s) sono assunti unitari.

Sezione S2

Armatura di calcolo:

1 ϕ 16/10

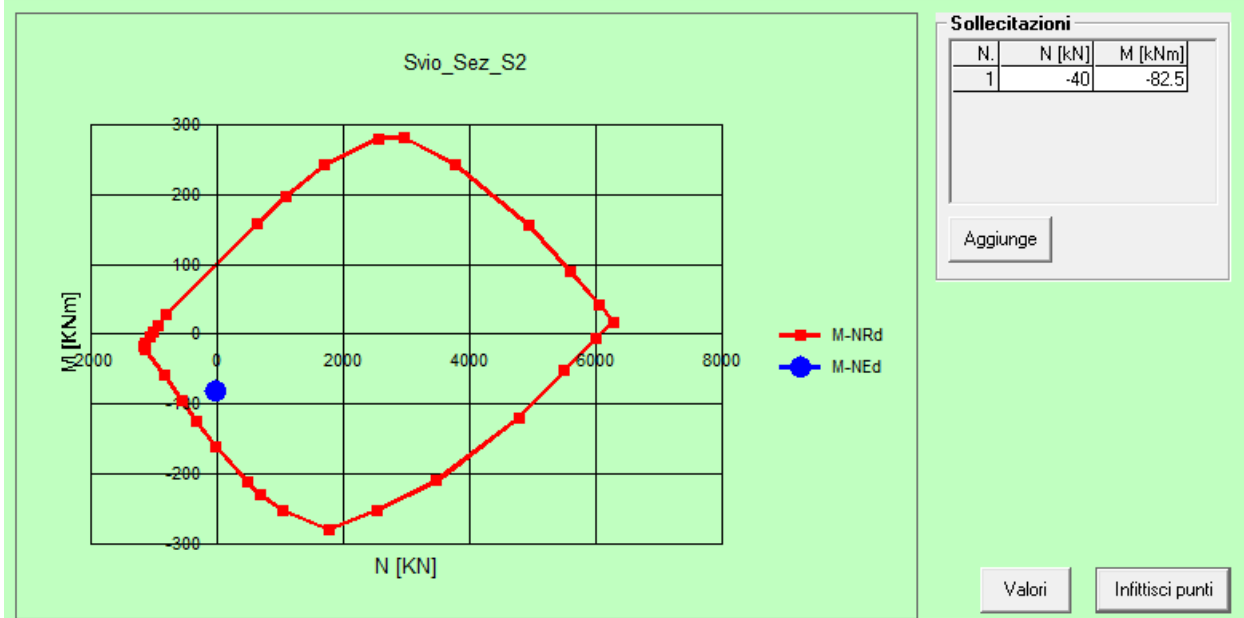
d=50mm

1 ϕ 16/20

d=260mm

Dominio M-N

File



Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	806 di 830

Sezione S3

Armatura di calcolo:

1 ϕ 16/10

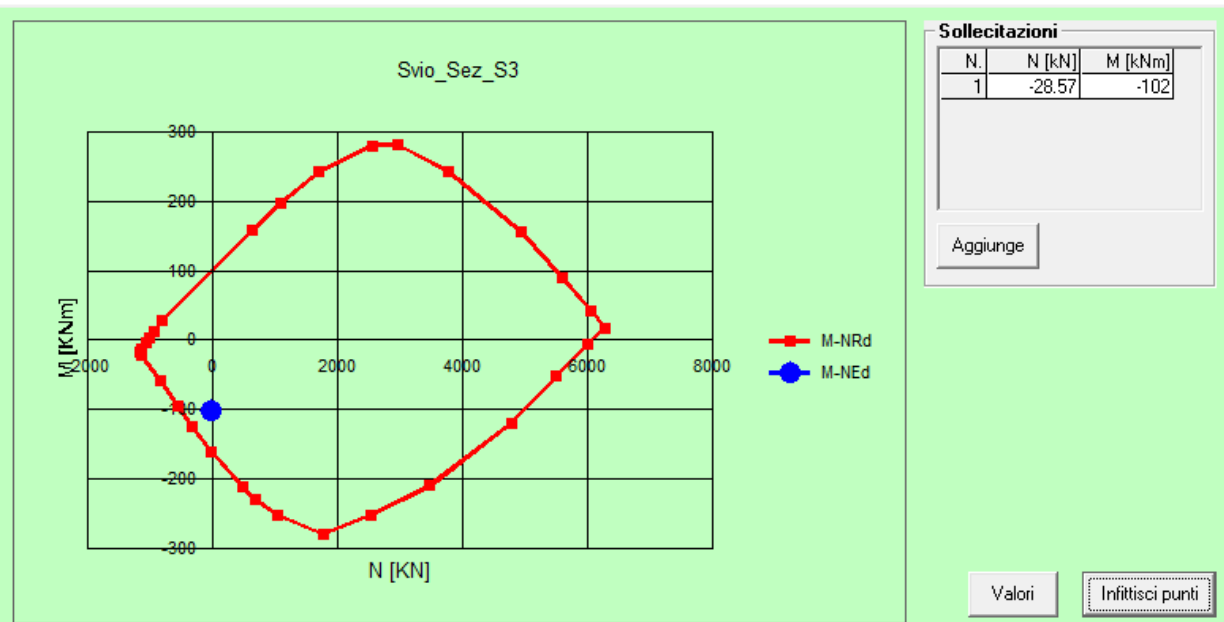
d=50mm

1 ϕ 16/20

d=260mm

Dominio M-N

File



Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	807 di 830

12.5.5 VERIFICA A TAGLIO

La verifica a taglio è svolta in accordo ai dettagli di progetto; si ha quanto segue:

VERIFICA A TAGLIO

Sollecitazioni di progetto

$$V_{ed} = 113.4 \text{ kN}$$

$$N_{ed} = 0 \text{ kN}$$

Sezione rettangolare (o a T)

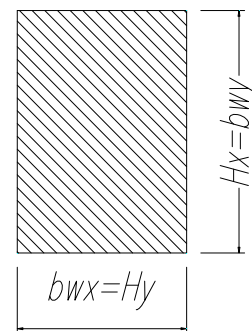
$$H = 27 \text{ cm} \quad d = 22 \text{ cm} \quad \text{Altezza utile}$$

$$bw = 100 \text{ cm}$$

Proprietà cls

Rck	40	N/mm ²	$\gamma_c = 1.5$
fctk	2.21	N/mm ²	Resistenza caratteristica a trazione
fctd	1.47	N/mm ²	Resistenza di calcolo a trazione
fcd	18.81	N/mm ²	Resistenza di calcolo a compressione

Sezione rettangolare



Armatura Tesa Longitudinale

fyk	450	N/mm ²	$\gamma_a = 1.15$
fyd	391	N/mm ²	

Strato Superiore

Diam (mm)	16	Passo (cm)	10	Strati	1	Asl,sup =	20.1	cm ²
Diam (mm)	0	Passo (cm)	20	Strati	1			
Diam (mm)	0	Passo (cm)	20	Strati	1			

Strato Inferiore

Diam (mm)	16	Passo (cm)	20	Strati	1	Asl,inf =	10.1	cm ²
Diam (mm)	0	Passo (cm)	20	Strati	1			
Diam (mm)	0	Passo (cm)	20	Strati	1			

$$cx = 5 \text{ copriferro (distanza baricentro-bordo cls)}$$

$$\rho_l = 0.0091 < 0.02$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	808 di 830

1) **IN ASSENZA DI ARMATURA A TAGLIO**

Resistenza a taglio in assenza di specifica armatura a taglio:

$$V_{Rd} = \left\{ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$k = 1.953$$

$$v_{min} = 0.551 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_{cp} = 0 \quad \text{N/mm}^2$$

$$V_{rd,x} = 160.9 \text{ kN} \quad \geq \quad V_{sdu,x} = 113.4 \text{ kN}$$

Verificato

12.5.6 AZIONI DI VERIFICA

12.5.6.1 RIEPILOGO DELLE SOLLECITAZIONI

Nello specchio seguente sono riportate le sollecitazioni generate dalle condizioni di carico elementari.

Momento flettente massimo in campata			
	Sez. corrente	Sez. giunto spalla	
SLU	57.4	103.3	kNm/m
SLE RARA	42.9	77.0	kNm/m
SLE FREQUENTE	29.8	55.3	kNm/m
SLE QUASI PERMANENTE	-6.2	-6.2	kNm/m

Momento flettente minimo su appoggio esterno			
	Sez. corrente	Sez. giunto spalla	
SLU	-55.3	-77.9	kNm/m
SLE RARA	-39.4	-56.1	kNm/m
SLE FREQUENTE	-37.0	-49.5	kNm/m
SLE QUASI PERMANENTE	-20.3	-20.3	kNm/m

Momento flettente minimo su appoggio centrale			
	Sez. corrente	Sez. giunto spalla	
SLU	-58.0	-100.5	kNm/m
SLE RARA	-43.0	-74.4	kNm/m
SLE FREQUENTE	-31.3	-54.9	kNm/m
SLE QUASI PERMANENTE	1.4	1.4	kNm/m

Taglio massimo su appoggio esterno			
	Sez. corrente	Sez. giunto spalla	
SLU	133.6	214.5	kN/m
SLE RARA	97.5	157.4	kN/m
SLE FREQUENTE	76.5	121.4	kN/m
SLE QUASI PERMANENTE	13.5	13.5	kN/m

Taglio massimo su appoggio centrale			
	Sez. corrente	Sez. giunto spalla	
SLU	157.3	262.4	kN/m
SLE RARA	115.6	193.5	kN/m
SLE FREQUENTE	88.7	147.1	kN/m
SLE QUASI PERMANENTE	7.7	7.7	kN/m

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	810 di 830

12.5.7 VERIFICA DI RESISTENZA AGLI SLU

Nelle verifiche di resistenza di seguito riportate, cautelativamente, si trascura il contributo dell'armatura costituente i tralici delle predalles. Per la disposizione dell'armatura trasversale, si rimanda agli elaborati grafici relativi alla carpenteria ed armatura soletta.

12.5.7.1 VERIFICA SEZIONI TIPICHE

Sezione di campata - verifica a Momento Flettente positivo

Momento flettente di verifica: $M_{ed} = 57.4 \text{ kNm/m}$

Armatura di verifica: superiore: $\varnothing 16/20$
inferiore: $\varnothing 16/20$

Momento resistente $M_{Rd} = 102.6 \text{ kNm/m} > M_{ed}$, verifica soddisfatta

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. The main window displays the following data and settings:

- Titolo:** [Empty field]
- N° figure elementari:** 1
- N° strati barre:** 2
- Table 1 (Elementary Figures):**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	27
- Table 2 (Reinforcement Layers):**

N°	As [cm²]	d [cm]
1	10.05	5
2	10.05	26
- Sollecitazioni (Loads):**
 - N_{Ed} : 0 kN
 - M_{xEd} : 57.4 kNm
 - M_{yEd} : 0 kNm
- P.to applicazione N (Point of application of N):**
 - Centro (selected)
 - Baricentro cls
 - Coord. [cm]: xN=0, yN=0
- Materiali (Materials):**
 - B450C:** ϵ_{su} : 67.5‰, f_{yd} : 391.3 N/mm², E_s : 200'000 N/mm², E_s/E_c : 15, ϵ_{syd} : 1.957‰, $\sigma_{s,adm}$: 255 N/mm²
 - C32/40:** ϵ_{c2} : 2‰, ϵ_{cu} : 3.5‰, f_{cd} : 18.81, $\sigma_{c,adm}$: 12.25, τ_{co} : 0.7333, τ_{c1} : 2.114
- Calculated Values:**
 - M_{xRd} : 102.6 kNm
 - σ_c : -18.81 N/mm²
 - σ_s : 391.3 N/mm²
 - ϵ_c : 3.5‰
 - ϵ_s : 19.88‰
 - d: 26 cm
 - x: 3.893, x/d: 0.1497
 - δ : 0.7
- Method of Calculation:** S.L.U.+ (selected), Metodo n
- Typo flessione:** Retta (selected), Deviata
- N° rett.:** 100
- Buttons:** Calcola MRd, Dominio M-N, Col. modello, Precompresso

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	811 di 830

Sezione di appoggio - verifica a Momento Flettente negativo

Momento flettente di verifica: $M_{ed} = -58.0$ kNm/m

Armatura di verifica: superiore: $\varnothing 16/20$
inferiore: $\varnothing 16/20$

Momento resistente $M_{Rd} = -83.47$ kNm/m $> M_{ed}$, verifica soddisfatta

Verifica C.A. S.L.U. - File: MaxM-AppoCentr(Tr2)_00

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	27	1	10.05	5
			2	10.05	26

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C		C32/40	
ϵ_{su}	67.5 ‰	ϵ_{c2}	2 ‰
f_{yd}	391.3 N/mm²	ϵ_{cu}	3.5 ‰
E_s	200'000 N/mm²	f_{cd}	18.81
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd}	0.8 ?
ϵ_{syd}	1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	12.25
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	τ_{co}	0.7333
		τ_{c1}	2.114

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

ϵ_c 3.5 ‰

ϵ_s 53.24 ‰

d 22 cm

x 1.357 x/d 0.06168

δ 0.7

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	813 di 830

Armatura Staffe (angolo 90°)

$f_{yk} =$	450	N/mm ²	$\gamma_a =$	1.15	
$f_{yd} =$	251.4	N/mm ²	$\alpha =$	90	(angolo inclinazione staffe)
$A_{sl,x} =$	39.27	cm ²	Diam (mm)	10	Passo (cm) 100 Braccia 50
$A_{sl,y} =$	0.00	cm ²	Diam (mm)	0	Passo (cm) 20 Braccia 0

1) **IN ASSENZA DI ARMATURA A TAGLIO**

Resistenza a taglio in assenza di specifica armatura a taglio:

$$V_{Rd} = \left\{ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$k =$	1.953
$v_{min} =$	0.551 N/mm ²
$\sigma_{cp} =$	0 N/mm ²

$$V_{rd,x} = 127.7 \text{ kN} \geq V_{sdu,x} = 157.3 \text{ kN} \quad \text{Non verificato, occorre armatura a taglio}$$

2) **IN PRESENZA DI ARMATURA A TAGLIO**

Resistenza a taglio in presenza di specifica armatura a taglio

$\alpha_c =$	1	(cautelativamente si trascura la presenza di compressione)
$f'_{cd} =$	9.41	N/mm ²
$\theta =$	45	° (inclinazione bielle cls)
$\alpha =$	63	° (inclinazione armature trasv. rispetto all'asse trave)

Verifica conglomerato

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$$

$$V_{Rcd} = 1409 \text{ kN} \geq V_{sdu,x} = 157.3 \text{ kN}$$

Verificato

Verifica armatura trasversale

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rsd} = 263 \text{ kN} \geq V_{sdu,x} = 157.3 \text{ kN}$$

Verificato

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	814 di 830

12.5.7.2 VERIFICA SEZIONI DI GIUNTO SPALLA

Sezione di campata - verifica a Momento Flettente positivo

Momento flettente di verifica: $M_{ed} = 103.3 \text{ kNm/m}$

Armatura di verifica: superiore: $\varnothing 20/20$
inferiore: $\varnothing 20/20$

Momento resistente $M_{Rd} = 150.8 \text{ kNm/m}$ > M_{ed} , verifica soddisfatta

Verifica C.A. S.L.U. - File: MaxM+Campata1-2_CorrispGiunto_00

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	27	1	15.71	5
			2	15.71	26

Tipologia sezione: Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

File

Metodo di calcolo: S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipologia flessione: Retta Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N

L_0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C		C32/40	
ϵ_{su}	67.5 ‰	ϵ_{c2}	2 ‰
f_{yd}	391.3 N/mm²	ϵ_{cu}	3.5 ‰
E_s	200'000 N/mm²	f_{cd}	18.81
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd}	0.8
ϵ_{syd}	1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	12.25
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	τ_{co}	0.7333
		τ_{c1}	2.114

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

ϵ_c ‰

ϵ_s ‰

d cm

x x/d

δ

Tipologia rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

P.to applicazione N: Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Tipologia sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd}

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	815 di 830

Sezione di appoggio - verifica a Momento Flettente negativo

Momento flettente di verifica: $M_{ed} = 100.5 \text{ kNm/m}$

Armatura di verifica: superiore: $\varnothing 20/20$
inferiore: $\varnothing 20/20$

Momento resistente $M_{Rd} = 129.9 \text{ kNm/m} > M_{ed}$, verifica soddisfatta

Verifica C.A. S.L.U. - File: MaxM-AppoCentr(Tr2)_CorrispGiunto00

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	27	1	15.71	5
			2	15.71	26

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

File

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd} kNm

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Deviata

Materiali
 B450C C32/40
 ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} N/mm²
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$ N/mm²
 $\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} τ_{c1}

M_{xRd} kN m
 σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_c ‰
 ϵ_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

Calcola MRd Dominio M-N
 L_o cm Col. modello
 Precompresso

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	817 di 830

Armatura Staffe (angolo 90°)

$f_{yk} =$	450	N/mm ²	$\gamma_a =$	1.15	
$f_{yd} =$	251.4	N/mm ²	$\alpha =$	90	(angolo inclinazione staffe)
Asl,x =	39.27	cm ²	Diam (mm)	10	Passo (cm) 100 Braccia 50
Asl,y =	0.00	cm ²	Diam (mm)	0	Passo (cm) 20 Braccia 0

1) IN ASSENZA DI ARMATURA A TAGLIO

Resistenza a taglio in assenza di specifica armatura a taglio:

$$V_{Rd} = \left\{ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

k =	1.953
$v_{min} =$	0.551 N/mmq
$\sigma_{cp} =$	0 N/mmq

$V_{rd,x} = 148.1 \text{ kN} \geq V_{sdu,x} = 262.4 \text{ kN}$ Non verificato, occorre armatura a taglio

2) IN PRESENZA DI ARMATURA A TAGLIO

Resistenza a taglio in presenza di specifica armatura a taglio

$\alpha_c =$	1	(cautelativamente si trascura la presenza di compressione)
$f'_{cd} =$	9.41	N/mmq
$\theta =$	45	° (inclinazione bielle cls)
$\alpha =$	63	° (inclinazione armature trasv. rispetto all'asse trave)

Verifica conglomerato

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$$

$V_{Rcd} = 1409 \text{ kN} \geq V_{sdu,x} = 262.4 \text{ kN}$

Verificato

Verifica armatura trasversale

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin \alpha$$

$V_{Rsd} = 263 \text{ kN} \geq V_{sdu,x} = 262.4 \text{ kN}$

Verificato

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF26</td> <td style="text-align: center;">12 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0107 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">818 di 830</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	818 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	818 di 830								

12.5.8 VERIFICHE DI FESSURAZIONE AGLI SLE

12.5.8.1 GENERALITÀ

In accordo con il par. 4.1.2.2.4.5 del DM 14/01/08 nel caso di struttura in cls ordinario si rispettano le limitazioni di tab. 4.1.IV. Si verificano unicamente le combinazioni di carico delle sezioni correnti.

La soletta di impalcato si trova nelle seguenti condizioni:

Classe di esposizione	XC4
Condizioni ambientali	Aggressive.
Armatura	Poco sensibile

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

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w_d	Stato limite	w_d
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_3$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

Essendo, in accordo con il par. 4.1.2.2.4:

Combinazione frequente: $w_2 = 0.3 \text{ mm}$

Combinazione quasi permanente: $w_1 = 0.2 \text{ mm}$

Tuttavia secondo quanto prescritto al §2.6.2 della specifica RFI DTC SI PS MA IFS 001 A, per strutture a trave continua, particolare riguardo andrà posto nella limitazione della massima tensione di trazione in soletta in corrispondenza degli appoggi intermedi, e per le verifiche della soletta si farà riferimento alle prescrizioni dell'EN 1994 (parte 2) considerando, allo SLE, un valore ammissibile dell'apertura delle fessure minore o uguale a $w = 0.2 \text{ mm}$.

12.5.8.2 SEZIONE IN CAMPATA

Essendo il valore limite di apertura delle fessure pari a 0.2mm per entrambe le combinazioni di carico (frequente e quasi permanente), si considera solo la combinazione FREQUENTE. Dapprima si calcola la tensione nell'armatura, dopo di che si calcola si verifica l'apertura di fessura corrispondente

Verifica C.A. S.L.U. - File: MaxM+Campata1-2_00

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	27

N°	As [cm²]	d [cm]
1	10.05	5
2	10.05	26

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

File

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	0	0	kN
M _{xEd}	57.4	29.8	kNm
M _{yEd}	0	0	

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Materiali

B450C	C32/40
ϵ_{su} 67.5 ‰	ϵ_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391.3 N/mm²	ϵ_{cu} 3.5
E_s 200'000 N/mm²	f_{cd} 18.81
E_s/E_c 15	f_{cc}/f_{cd} 0.8
ϵ_{syd} 1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 12.25
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm²	τ_{co} 0.7333
	τ_{c1} 2.114

σ_c -3.19 N/mm²
 σ_s 127.1 N/mm²
 ϵ_s 0.6353 ‰
 d 26 cm
 x 7.112 x/d 0.2735
 δ 0.7819

Verifica
 N° iterazioni: 4
 Precompresso

$\sigma_s = 127.1 \text{ MPa}$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	820 di 830

Calcolo dell'ampiezza delle fessure

NTC08 + Circolare 617/2009 (par.4.1.2.2.4.6)

Tensione nelle barre

$$\sigma_s = 127.1 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

Coefficiente tipo di carico

breve durata

$$k_t = 0.6$$

Resistenza a trazione media cls

$$f_{ctm} = 3.1 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

Modulo di Young acciaio

$$E_s = 210000.0 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

Modulo di Young cls

$$E_{cm} = 33643 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 6.24$$

Copriferro

$$c = 40.0 \text{ [mm]}$$

Diametro barre

$$\Phi = 16.0 \text{ [mm]}$$

Larghezza sezione

$$B = 1000.0 \text{ [mm]}$$

$$A_{c,eff} = 96000 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Numero barre

$$n_b = 5$$

Area armature

$$A_s = 1005.3 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Rapporto di armatura

$$\rho_{eff} = 0.010$$

Deformazione media barre

$$\varepsilon_{sm} = 0.00036$$

Tipologia barre

barre ad aderenza migliorata

$$k_1 = 0.80$$

Tipologia sollecitazione

flessione

$$k_2 = 0.50$$

$$k_3 = 3.40$$

$$k_4 = 0.425$$

Distanza massima fra le fessure

$$\Delta_{s,max} = 395.7 \text{ [mm]}$$

Ampiezza di calcolo delle fessure

$$w_d = \varepsilon_{sm} \Delta_{s,max} = 0.14 \text{ [mm]}$$

Ampiezza limite fessure

$$w_1 = 0.20 \text{ [mm]}$$

Verifica

$$w_1 > w_d \quad \text{ok!}$$

12.5.8.3 SEZIONE DI APPOGGIO

Essendo il valore limite di apertura delle fessure pari a 0.2mm per entrambe le combinazioni di carico (frequente e quasi permanente), si considera solo la combinazione FREQUENTE. Dapprima si calcola la tensione nell'armatura, dopo di che si calcola si verifica l'apertura di fessura corrispondente

Verifica C.A. S.L.U. - File: MaxM-AppoCentr(Tr2)_00

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	27

N°	As [cm²]	d [cm]
1	10.05	5
2	10.05	26

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	0	0	kN
M _{xEd}	-58.0	-31.3	kNm
M _{yEd}	0	0	

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Materiali

B450C		C32/40	
ϵ_{su}	67.5 ‰	ϵ_{c2}	2 ‰
f_{yd}	391.3 N/mm ²	ϵ_{cu}	3.5 ‰
E_s	200'000 N/mm ²	f_{cd}	18.81
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd}	0.8 ?
ϵ_{syd}	1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	12.25
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm ²	τ_{co}	0.7333
		τ_{c1}	2.114

σ_c -3.691 N/mm²
 σ_s 153.1 N/mm²
 ϵ_s 0.7657 ‰
d 22 cm
x 5.841 x/d 0.2655
 δ 0.7719

Verifica
N° iterazioni:
 Precompresso

$\sigma_s = 153.1 \text{ Mpa}$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	822 di 830

Calcolo dell'ampiezza delle fessure

NTC08 + Circolare 617/2009 (par.4.1.2.2.4.6)

Tensione nelle barre

$$\sigma_s = 153.1 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

Coefficiente tipo di carico

breve durata

$$k_t = 0.6$$

Resistenza a trazione media cls

$$f_{ctm} = 3.1 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

Modulo di Young acciaio

$$E_s = 210000.0 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

Modulo di Young cls

$$E_{cm} = 33643 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 6.24$$

Copriferro

$$c = 40.0 \text{ [mm]}$$

Diametro barre

$$\Phi = 16.0 \text{ [mm]}$$

Larghezza sezione

$$B = 1000.0 \text{ [mm]}$$

$$A_{c,eff} = 96000 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Numero barre

$$n_b = 5$$

Area armature

$$A_s = 1005.3 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Rapporto di armatura

$$\rho_{eff} = 0.010$$

Deformazione media barre

$$\epsilon_{sm} = 0.00044$$

Tipologia barre

barre ad aderenza migliorata

$$k_1 = 0.80$$

Tipologia sollecitazione

flessione

$$k_2 = 0.50$$

$$k_3 = 3.40$$

$$k_4 = 0.425$$

Distanza massima fra le fessure

$$\Delta_{s,max} = 395.7 \text{ [mm]}$$

Ampiezza di calcolo delle fessure

$$w_d = \epsilon_{sm} \Delta_{s,max} = 0.17 \text{ [mm]}$$

Ampiezza limite fessure

$$w_1 = 0.20 \text{ [mm]}$$

Verifica

$w_1 > w_d$ ok!

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO												
Relazione di calcolo impalcato	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0107 001</td> <td>A</td> <td>823 di 830</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	823 di 830
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	823 di 830								

12.5.9 VERIFICHE TENSIONALI AGLI SLE

12.5.9.1 GENERALITÀ

Calcestruzzo

Secondo le NTC08 par.4.1.2.2.5.1 "Tensione massima di compressione del calcestruzzo nelle condizioni di esercizio", la massima tensione di compressione del calcestruzzo σ_c , deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_c < 0,60 f_{ck} \text{ per combinazione caratteristica (rara)} \quad (4.1.40)$$

$$\sigma_c < 0,45 f_{ck} \text{ per combinazione quasi permanente.} \quad (4.1.41)$$

Nel caso di elementi piani (solette, pareti, ...) gettati in opera con calcestruzzi ordinari e con spessori di calcestruzzo minori di 50 mm i valori limite sopra scritti vanno ridotti del 20%.

Acciaio

Secondo le NTC08 par.4.1.2.2.5.2 "Tensione massima dell'acciaio in condizioni di esercizio", la tensione massima nell'acciaio (σ_s), per effetto delle azioni dovute alla combinazione caratteristica, deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_s < 0,8 f_{yk}. \quad (4.1.42)$$

N.B.: Si verificano unicamente le combinazioni di carico delle sezioni correnti.

12.5.9.2 SEZIONE IN CAMPATA

A favore di sicurezza si considera solo la combinazione RARA.

Verifica C.A. S.L.U. - File: MaxM+Campata1-2_00

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Tipo Sezione:
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

N° figure elementari: 1 Zoom N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	27	1	10.05	5
			2	10.05	26

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	0	0	kN
M _{xEd}	57.4	42.9	kNm
M _{yEd}	0	0	

P.to applicazione N:
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Metodo di calcolo:
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Materiali:

B450C		C32/40	
ϵ_{su}	67.5 ‰	ϵ_{c2}	2 ‰
f_{yd}	391.3 N/mm²	ϵ_{cu}	3.5 ‰
E_s	200'000 N/mm²	f_{cd}	18.81
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd}	0.8 ?
ϵ_{syd}	1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	12.25
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	τ_{co}	0.7333
		τ_{c1}	2.114

σ_c	-4.592	N/mm²
σ_s	182.9	N/mm²
ϵ_s	0.9146	‰
d	26	cm
x	7.112	x/d 0.2735
		δ 0.7819

Verifica N° iterazioni: 4

Precompresso

Calcestruzzo:

Limitazioni Combinazione Quasi Permanente

$$\sigma_c = 4.59 \text{ MPa} < 0.45 f_{ck} = 0.45 * 33.2 = 14.94 \text{ MPa}$$

Acciaio

Limitazioni Combinazione RARA

$$\sigma_s = 182.9 \text{ MPa} < 0.8 f_{yk} = 0.8 * 450 = 360 \text{ MPa}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	826 di 830

12.6 INCIDENZE

Si riportano di seguito le incidenze di armatura longitudinali e trasversali della soletta:

Dimensioni Soletta in curva

L_{sol} =	1.00 m
B_{sol} =	13.10 m
A_{sez} =	4.465 mq
Vol. =	4.465 mc

Armature Trasversali Sezione corrente

Pos.	f	l	n°	L_{tot}	ρ_{uni}	P_{tot}
-	[mm]	[m]	-	[m]	[kg/ml]	[kg]
1	16	12.00	5	60	1.578	95
2	16	12.00	5	60	1.578	95
3	16	4.00	5	20	1.578	32
4	16	4.00	5	20	1.578	32
5	16	4.67	5	23	1.578	37
6	16	4.85	5	24	1.578	38
7	16	2.95	5	15	1.578	23
8	16	3.05	5	15	1.578	24
9	12	2.64	20	53	0.888	47

TOT. 421.9 kg

inc. = 94.5 kg/mc Incidenza al metro cubo di volume soletta

Dimensioni Soletta in rettifilo

L_{sol} =	1.00 m
B_{sol} =	12.20 m
A_{sez} =	4.2308 mq
Vol. =	4.2308 mc

Armature Trasversali Sezione corrente

Pos.	f	l	n°	L_{tot}	ρ_{uni}	P_{tot}
-	[mm]	[m]	-	[m]	[kg/ml]	[kg]
1	16	12.00	5	60	1.578	95
2	16	12.00	5	60	1.578	95
3	16	4.00	5	20	1.578	32
4	16	4.00	5	20	1.578	32
5	16	4.70	5	24	1.578	37
6	16	4.70	5	24	1.578	37
7	16	2.95	5	15	1.578	23
8	16	2.95	5	15	1.578	23
9	12	2.64	0	0	0.888	0

TOT. 373.3 kg

inc. = 88.2 kg/mc Incidenza al metro cubo di volume soletta

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	827 di 830

Dimensioni Soletta in rettilo

Armature Trasversali Sezione in prossimità del giunto

Pos.	f	l	n°	L _{tot}	p _{uni}	P _{tot}
-	[mm]	[m]	-	[m]	[kg/m]	[kg]
1	20	12.00	5	60	2.466	148
2	20	12.00	5	60	2.466	148
3	16	4.00	5	20	1.578	32
4	16	4.00	5	20	1.578	32
5	16	4.70	5	24	1.578	37
6	16	4.70	5	24	1.578	37
7	16	2.95	5	15	1.578	23
8	16	2.95	5	15	1.578	23
9	12	2.64	0	0	0.888	0

TOT. 479.8 kg

inc. = 113.4 kg/mc Incidenza al metro cubo di volume soletta

Le incidenze di armatura trasversale sono stata ponderate sulla lunghezza per considerare l'effettiva distribuzione. Il risultato che si ottiene è il seguente:

$$i_{trasv} = 98 \text{ kg/mc}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	828 di 830

Traliccio su Sbalzi e Campate esterne

Altezza totale traliccio: Ht	19.5 cm		
Altezza utile traliccio: ht	17.8 cm	=	0.178 m
Distanza ferri inf: dinf	10.0 cm	=	0.100 m
Diametro ferro sup: fsup	1.8 cm	=	0.018 m
Diametro ferro sup: fsup	0.0 cm	=	0.000 m
Diametro ferri inf: finf	0.0 cm	=	0.000 m
Diametro ferri inf: finf	1.6 cm	=	0.016 m
Diametro diagonali: fd	1.0 cm	=	0.010 m
Interasse trallici: i	40.0 cm	=	0.400 m
Interasse diagonali: id	20.0 cm	=	0.200 m
Lunghezza diagonale	21.0 cm	=	
n° di trallici per ogni metro di soletta			2.5
Incidenza armatura traliccio:		=	19.37 kg/m²

Traliccio su Campata centrale

Altezza totale traliccio: Ht	19.5 cm		
Altezza utile traliccio: ht	18.3 cm	=	0.183 m
Distanza ferri inf: dinf	10.0 cm	=	0.100 m
Diametro ferro sup: fsup	1.4 cm	=	0.014 m
Diametro ferro sup: fsup	0.0 cm	=	0.000 m
Diametro ferri inf: finf	0.0 cm	=	0.000 m
Diametro ferri inf: finf	1.0 cm	=	0.010 m
Diametro diagonali: fd	1.0 cm	=	0.010 m
Interasse trallici: i	40.0 cm	=	0.400 m
Interasse diagonali: id	20.0 cm	=	0.200 m
Lunghezza diagonale	21.4 cm	=	
n° di trallici per ogni metro di soletta			2.5
Incidenza armatura traliccio:		=	12.71 kg/m²

Per il traliccio si è sfruttato lo stesso metodo utilizzato per l'armatura trasversale. L'incidenza del traliccio risulta:

$$i_{\text{tral}} = 29 \text{ kg/mc}$$

L'incidenza della soletta in direzione trasversale è pari alla somma delle incidenze viste in precedenza:

$$i_{\text{SOL,TRASV}} = 127 \text{ kg/mc}$$

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	829 di 830

Dimensioni Soletta in rettilo

$L_{sol} = 143.60$ m
 $B_{sol} = 12.20$ m
 $A_{sez} = 4.2308$ mq Valore ricavato da AutoCAD comprensivo dei marciapiedi
 $Vol. = 607.5429$ mc

Armature Longitudinale Sezione corrente

CONCIO	f	l	n°	L_{tot}	p_{uni}	P_{tot}
-	[mm]	[m]	-	[m]	[kg/ml]	[kg]
1	20	18.60	10	186	2.466	5596
2	20	16.00	10	160	2.466	4814
3	20	17.00	15	255	2.466	7672
4	20	20.00	20	400	2.466	12035
5	20	17.00	15	255	2.466	7672
6	20	18.00	10	180	2.466	5416
7	20	17.00	15	255	2.466	7672
8	20	20.00	20	400	2.466	12035
9	20	0.00	0	0	2.466	0
10	20	0.00	0	0	2.466	0
11	20	0.00	0	0	2.466	0

TOT. 62912.0 kg

inc. = 103.6 kg/mc Incidenza al metro cubo di volume soletta

Dimensioni Soletta in curva

$L_{sol} = 170.00$ m
 $B_{sol} = 13.10$ m
 $A_{sez} = 4.465$ mq Valore ricavato da AutoCAD comprensivo dei marciapiedi
 $Vol. = 759.05$ mc

Armature Longitudinale Sezione corrente

CONCIO	f	l	n°	L_{tot}	p_{uni}	P_{tot}
-	[mm]	[m]	-	[m]	[kg/ml]	[kg]
1	20	0.00	0	0	2.466	0
2	20	0.00	0	0	2.466	0
3	20	0.00	0	0	2.466	0
4	20	0.00	0	0	2.466	0
5	20	0.00	0	0	2.466	0
6	20	0.00	0	0	2.466	0
7	20	0.00	0	0	2.466	0
8	20	40.00	20	800	2.466	25845
9	20	51.00	15	765	2.466	24715
10	20	45.00	10	450	2.466	14538
11	20	34.00	15	510	2.466	16476

TOT. 81574.1 kg

inc. = 107.5 kg/mc Incidenza al metro cubo di volume soletta

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE
PROGETTO ESECUTIVO**

Relazione di calcolo impalcato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	CL	IV0107 001	A	830 di 830

L'armatura longitudinale viene ponderata sulla lunghezza di competenze e incrementata di un coefficiente per tenere in conto le varie sovrapposizione. Il valore che si riscontra è il seguente:

$$i_{SOL, LONG} = 143 \text{ kg/mc}$$

L'incidenza totale della soletta pari alla somma delle singole incidenze risulta essere pari a:

$$i_{SOL} = 270 \text{ kg/mc}$$