VARIANTE AL LOTTO N. 2 DEL COLLEGAMENTO PEDONALE DAL CENTRO STORICO DEL CAPOLUOGO ALLE AREE DEI SERVIZI PUBBLICI LUNGO VIALE GRAMSCI , PECCIOLI (PI)
CUP: D42F20000570004 CIG: BB53B3BFCF

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO
SCALA DI EMERGENZA IN CARPENTERIA METALLICA

CODICE DOCUMENTO: ST.RS.06

PROGETTISTA
Arch. NICO PANIZZI - Heliopolis 21 Architetti Associati

TEAM DI PROGETTAZIONE
Arch. GIAN LUIGI MELIS
Arch. ALESSANDRO MELIS
Arch. ILARIA FRUZZETTI
P. Ed. FILIPPO MARIANI

Ing. MARGHERITA BALDOCCHI
Ing. ELISABETTA CONI
Arch. ROBERTO POZIELLO
Dott.ssa in arch. GAIA PARLANTI
Dott. in scienze dell'arch. LUCA MARRAS
LORENZO SHABANI
MARTINA MANETTI

Heliopolis 21 Architetti Associati

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
Arch. GIAN LUIGI MELIS - Heliopolis 21 Architetti Associati

CONSULENTI
Consulenza progetto opere strutturali - Ing. GIANNI MICHELON - MAD INGEGNERIA srl
Consulenza progetto opere elettriche - Ing. MASSIMILIANO MICHELETTI - Studio Tecnotre
Relazioni e indagini geologiche - Dott.ssa Geol. FRANCESCA FRANCHI - Studio Associato Geoprogetti
Consulenza idraulica - Ing. JACOPO TACCINI

Peccioli, Giugno 2026

1 INDICE

1 INDICE 1

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 3

3 INTRODUZIONE 4

4 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE STRUTTURE 5

4.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA 5
4.2 DESCRIZIONE GENERALE DELLE STRUTTURE 7

5 PRINCIPALI IPOTESI SULL'ANALISI STRUTTURALE 10

5.1 TIPOLOGIA DI ANALISI SVOLTA 10

6 ANALISI DEI CARICHI 11

6.1 CARICO PERMANENTE - PESO PROPRIO ACCIAIO CORTEN 11
6.2 CARICO PERMANENTE - PESO PROPRIO IMPALCATO E PIANEROTTOLI 11
6.3 CARICO PERMANENTE - PESO PROPRIO GRADINI SCALA 12
6.4 CARICO PERMANENTE - PARAPETTO 12
6.5 CARICO VARIABILE 13
6.6 CARICO DA VENTO SUL TAMPONAMENTO 14
6.7 REGOLE PER LE COMBINAZIONI DEI CARICHI 15
6.8 COEFFICIENTI PARZIALI DI SICUREZZA PER LE AZIONI 15
6.9 COMBINAZIONI DI CARICO UTILIZZATE PER LE ANALISI 15

7 MODALITÀ DI PROGETTO E VERIFICA DELLE STRUTTURE IN ACCIAIO 21

7.1 STATI LIMITE ULTIMI (SLU) 21
7.1.1 COEFFICIENTI DI SICUREZZA ACCIAIO STRUTTURALE 21
7.1.2 VERIFICA DI RESISTENZA DELLE MEMBRATURE 21
7.1.3 METODO GENERALE DI VERIFICA DELL'INSTABILITÀ 21
7.2 STATI LIMITE DI SERVIZIO (SLE) 22
7.2.1 LIMITI DI DEFORMAZIONE SLE RARA 22
7.3 BACKGROUND TEORICO DEL SOFTWARE IDEASTATICA CONNECTION 22

8 DICHIARAZIONI DA CAP. 10 NTC E VALIDAZIONE DEL MODELLO NUMERICO 29

8.1 VALIDAZIONE DEI MODELLI NUMERICI 30

9 DESCRIZIONE DEL MODELLO NUMERICO 31

9.1 MODELLO NUMERICO PER LE ANALISI 31

10 PRINCIPALI RISULTATI DELL'ANALISI NUMERICA 33

10.1 REAZIONI VINCOLARI 33
10.1.1 REAZIONI VINCOLARI DETERMINANTI – COMBINAZIONI DI CARICO SLU 33
10.1.2 REAZIONI VINCOLARI PER CASI DI CARICO ELEMENTARI 35
10.1.3 REAZIONI VINCOLARI PER COMBINAZIONI S.L.U. 37
10.2 AZIONI INTERNE ELEMENTI BEAM - S.L.U. 55
10.2.1 FORZE INTERNE DOMINANTI ALLE ESTREMITA' DEGLI ELEMENTI 57
10.2.2 FORZE INTERNE DOMINANTI PER TIPO DI SEZIONE 82

11 VERIFICHE S.L.U. DEGLI ELEMENTI IN ACCIAIO 83

11.1 VERIFICA TABELLARE SLU – ELEMENTI STRUTTURALI PER NOME 84
11.2 VERIFICA TABELLARE SLU – ELEMENTI STRUTTURALI PER UTILIZZO 84
11.3 VERIFICA DI DETTAGLIO 85

11.3.1 B75 85
11.3.2 B76 85
11.3.3 B1 86
11.3.4 B57 87
11.3.5 B10 88
11.3.6 B11 89
11.3.7 B12 90
11.3.8 B13 91
11.3.9 B14 92
11.3.10 B79 93
11.3.11 B81 93
11.3.12 B85 94
11.3.13 B77 95
11.3.14 B55 96
11.3.15 B56 97

12 VERIFICA DELLE CONNESSIONI A TERRA 99

12.1 DETTAGLIO TIPO A – FISSAGGIO TRAVE HEA200 99
12.2 DETTAGLIO TIPO B – FISSAGGIO TRAVE HEB260 111
12.3 DETTAGLIO TIPO C – FISSAGGIO TRAVE HEA200 INCLINATA 120
12.4 DETTAGLIO TIPO D1 – COLONNA CON CONTROVENTO SINGOLO 134
12.5 DETTAGLIO TIPO D2 – COLONNA CON CONTROVENTO DOPPIO 149
12.6 DETTAGLIO TIPO L – COSCIALE DELLA RAMPA SCALA 165

13 VERIFICA DELLE CONNESSIONI DELL'IMPALCATO 177

13.1 DETTAGLIO TIPO E – SOVRAPPOSIZIONE FRA TRAVI 177
13.2 DETTAGLIO TIPO F – UNIONE DI TESTA FRA TRAVI HEA200 194
13.3 DETTAGLIO TIPO F2 – UNIONE DI TESTA FRA TRAVI HEA200 226
13.4 DETTAGLIO TIPO G – CONNESSIONE SOSTEGNO COSCIALI CON COLONNA 235
13.5 DETTAGLIO TIPO H1 – ANCORAGGIO CONTROVENTO A 4 VIE CON COLONNA 242
13.6 DETTAGLIO TIPO H2 – ANCORAGGIO CONTROVENTO A 2 VIE CON COLONNA 260
13.7 DETTAGLIO TIPO H3 – ANCORAGGIO CONTROVENTO A 2 VIE CON COLONNA 279
13.8 DETTAGLIO TIPO H4 – APPOGGIO TRAVE PIANEROTTOLO SU COLONNA 292
13.9 DETTAGLIO TIPO H5 – APPOGGIO TRAVE IMPALCATO (PASSANTE) SU COLONNA 301
13.10 DETTAGLIO TIPO H6 – FISSAGGIO TRAVI DI CONTROVENTO SU COLONNE 312
13.11 DETTAGLIO TIPO H7 – FISSAGGIO TRAVI DI IMPALCATO SU COLONNE 329
13.12 DETTAGLIO TIPO I – FISSAGGIO TRAVE PRINCIPALE HEB260 SU COLONNA 338
13.13 DETTAGLIO TIPO M – FISSAGGIO COSCIALE E TRAVI DI IMPALCATO 348

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In questo capitolo si riportano i riferimenti alle normative utilizzate per la progettazione e la verifica delle strutture in carpenteria metallica necessarie alla realizzazione della scala di emergenza per le torri dei montacarichi, nell'ambito delle opere relative al nuovo collegamento pedonale dal centro storico del capoluogo alle aree dei servizi pubblici lungo viale Gramsci nel Comune di Peccioli, Provincia di Pisa. La progettazione si riferisce al lotto funzionale 2.

Si fa riferimento, quando possibile, alla normativa italiana. Quando questo non è fattibile ci si riferisce alle norme unificate comunitarie.

- Legge 5 Novembre 1971 n.1086 – "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- Legge 2 Febbraio 1974 n.64 – "Provvedimenti per le costruzioni, con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- D.M. 17 Gennaio 2018 – "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»";
- Circ. Min. 21 Gennaio 2019 n.7 – "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 Gennaio 2018";
- UNI EN 1990:2006 – Eurocodice "Criteri generali di progettazione strutturale";
- UNI EN 1993-1-1:2014 Parte 1-1 – Eurocodice 3 "Progettazione delle strutture in acciaio - Regole generali e regole per gli edifici";
- UNI EN 1993-1-8:2005 Parte 1-8 – Eurocodice 3 "Progettazione delle strutture in acciaio - Progettazione dei collegamenti".

3 INTRODUZIONE

La presente Relazione di Calcolo, integrata dalla Tecnico-Illustrativa, dalla Relazione sui Materiali e dal Piano di Manutenzione delle Strutture e dai relativi elaborati grafici, riassume ed evidenzia le modalità di progettazione e verifica delle strutture in carpenteria metallica necessarie alla realizzazione della scala di emergenza per le torri dei montacarichi, nell'ambito delle opere relative al nuovo collegamento pedonale dal centro storico del capoluogo alle aree dei servizi pubblici lungo viale Gramsci nel Comune di Peccioli, Provincia di Pisa. La progettazione si riferisce al lotto funzionale 2. Si fa riferimento, quando possibile, alla normativa italiana.

La fase progettuale è quella di un progetto esecutivo.

In questa relazione si riportano una descrizione del modello numerico utilizzato per le analisi e i principali risultati ottenuti. Inoltre, si evidenziano le verifiche degli elementi strutturali che compongono la struttura in carpenteria metallica. Per facilitare la comprensione, la relazione è suddivisa nei seguenti capitoli:

- Nel capitolo 4 si riporta una descrizione delle strutture che compongono la scala;

- Nel capitolo 5 si riportano le principali ipotesi sull'analisi strutturale adottata nella presente progettazione;

- Nel capitolo 6 si riportano i carichi adottati per il dimensionamento delle strutture e le principali regole per la combinazione delle azioni;

- Nel capitolo 7 si riportano le modalità di progetto e verifica delle strutture in acciaio ed il background teorico del software utilizzato per le verifiche delle connessioni;

- Al capitolo 8 si riportano le dichiarazioni previste dal capitolo 10 delle N.T.C. 2018;

- Al capitolo 9 viene descritto il modello numerico agli elementi finiti utilizzato per le analisi;

- Nel capitolo 10 vengono riassunti in forma grafica e tabellare i principali risultati delle analisi numeriche eseguite. In particolare, le reazioni vincolari a terra (da utilizzare per il dimensionamento delle strutture in calcestruzzo della soletta massiva e delle murature dei montacarichi della stazione di valle) e le azioni interne degli elementi allo S.L.U.;

- Il capitolo 11 contiene le verifiche di dettaglio allo S.L.U. delle membrature utilizzate;

- Il capitolo 12 riporta le verifiche delle connessioni a terra della struttura;

- Il capitolo 13 riporta le verifiche delle connessioni interne e fra elementi strutturali (bullonature e saldature).

4 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE STRUTTURE

In questo capitolo si riportano la descrizione generale dell'intervento nel suo complesso e la descrizione delle strutture che lo compongono.

4.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Sulla solette massiva della stazione di valle dovrà essere "appoggiata" una scala di emergenza che consenta di collegare la piazza stessa fino all'uscita di emergenza dai due montacarichi, posta a quota +9,15 metri. La scala sarà realizzata in carpenteria metallica e, per aspetti archiettonici, sarà utilizzato l'acciaio S355J2W (Corten®) sia per le strutture (travi, colonne e cosciali), sia per i gradini e i grigliati dei pianerottoli e dell'impalcato ed infine anche per le strutture del parapetto a ritti verticali.

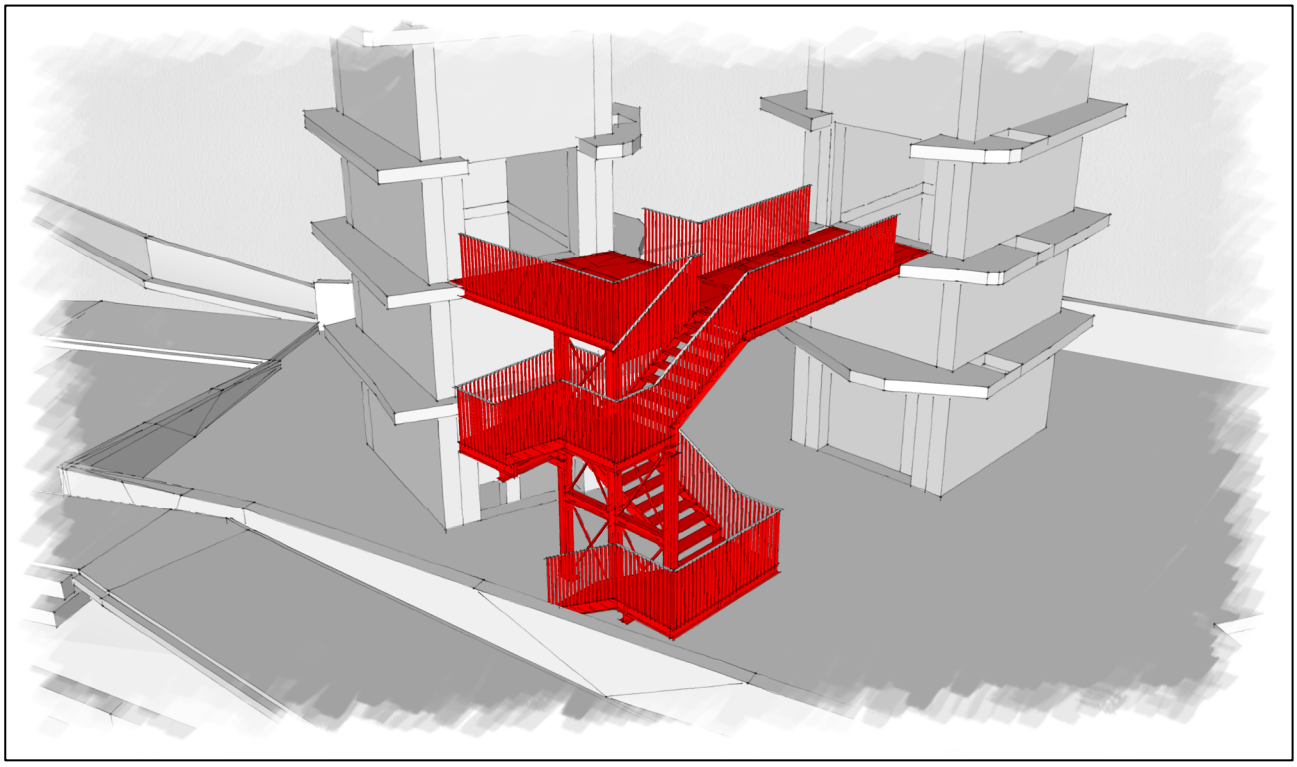


Fig. 4-1 – Scala di emergenza con struttura metallica in acciaio Corten

La scala sarà parzialmente rivestita in lamiera di acciaio (con particolare riferimento alle colonne centrali, ai cosciali laterali e agli impalcati, così da armonizzare la stessa sia dal punto di vista cromatico che dal punto di vista compositivo.

Dal punto di vista strutturale la scala è costituita da 4 rampe scala che si "avvolgono" attorno ad un elemento centrale costituito dall'unione di tre colonne in acciaio: alcuni elementi "a mensola" sporgenti dalle colonne di estremità consentono il supporto necessario ai cosciali della scala.

Le rampe ed i pianerottoli sono costituiti da cosciali laterali e gradini prefabbricati: sia per i gradini che per i pianerottoli e anche per l'impalcato il grigliato avrà maglia "antitacco" 17x76mm e altezza del piatto portante pari a 30x2mm.

Superiormente alle colonne in acciaio sarà realizzato un impalcato di sbarco e di collegamento con le torri: esso sarà costituito dalla successione di una travata principale (verso la torre più lontana) e dalle travate secondarie che su essa appoggiano.

Il fissaggio delle strutture in acciaio alla soletta massiva e alle strutture delle torri sarà realizzato mediante adesivo chimico e barre filettate di acciaio o predisponendo nelle strutture stesse il necessario sistema di tirafondi.

Il collegamento con le torri in calcestruzzo e il sistema di controvento verticale ordito fra le colonne garantiscono per la scala una rigidezza sufficiente: si rimanda alla allegata relazione di calcolo per ogni eventuale chiarimenti in merito.

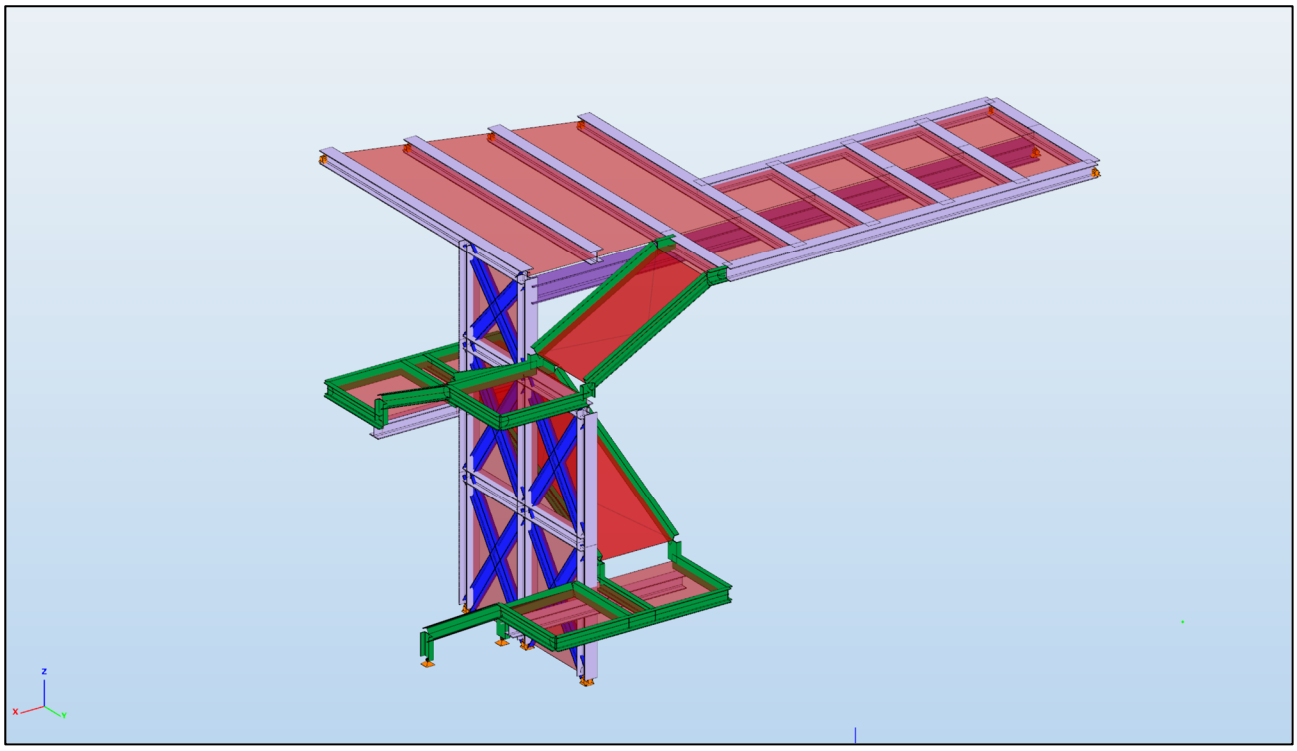


Fig. 4-2 – Modello numerico del sistema scala ed impalcato per la verifica delle membrature in acciaio

Per quanto riguarda il parapetto in acciaio Corten si evidenzia che lo stesso avrà una struttura molto semplice e costituita da ritti verticali con interasse massimo pari a 100mm: la geometria sarà utilizzata sia per l'impalcato superiore che per le rampe di accesso (almeno per la parte esterna della scala visto che verso l'interno è presente il setto completamente tamponato in lamiera di acciaio.

4.2 DESCRIZIONE GENERALE DELLE STRUTTURE

In questo paragrafo della relazione vengono descritte specificatamente le strutture oggetto di intervento che saranno composte da tre colonne in acciaio (sezione HEA200) attorno alle quali si sviluppa la struttura della scala composta da cosciali in UPN200 e gradini con larghezza netta 1200mm.

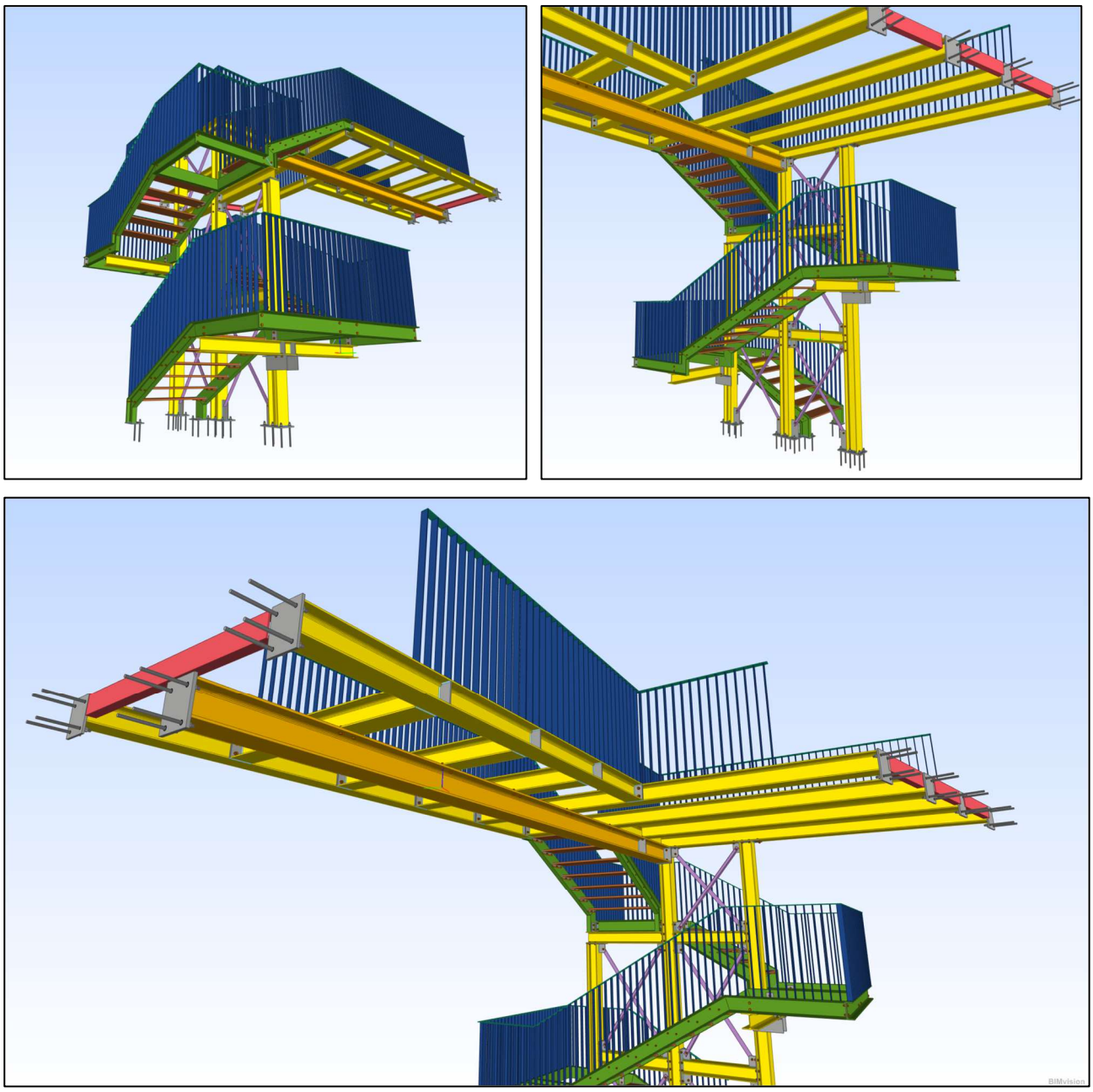


Fig. 4-3 – Modello esecutivo delle strutture in carpenteria metallica

I cosciali vengono realizzati con il sistema “a ginocchio” e appoggiano su delle travi trasversali (sezione HEA200) fissate direttamente alle colonne verticali di cui al paragrafo precedente: la connessione dovrà

garantire il supporto alla rampa scala facendo leva su un sistema a sbalzo che è stato dimensionato adottando anche condizioni di carico gravose (rampa caricata da un solo lato).

Il livello dell'impalcato, sul quale si sbarca usendo dai montararichi a quota +9,51 metri, sarà costituito da un reticolo di travi complanari con sezione HEA200 (sulle quali si appoggia il grigliato) e da una trave principale longitudinale con sezione HEB260.

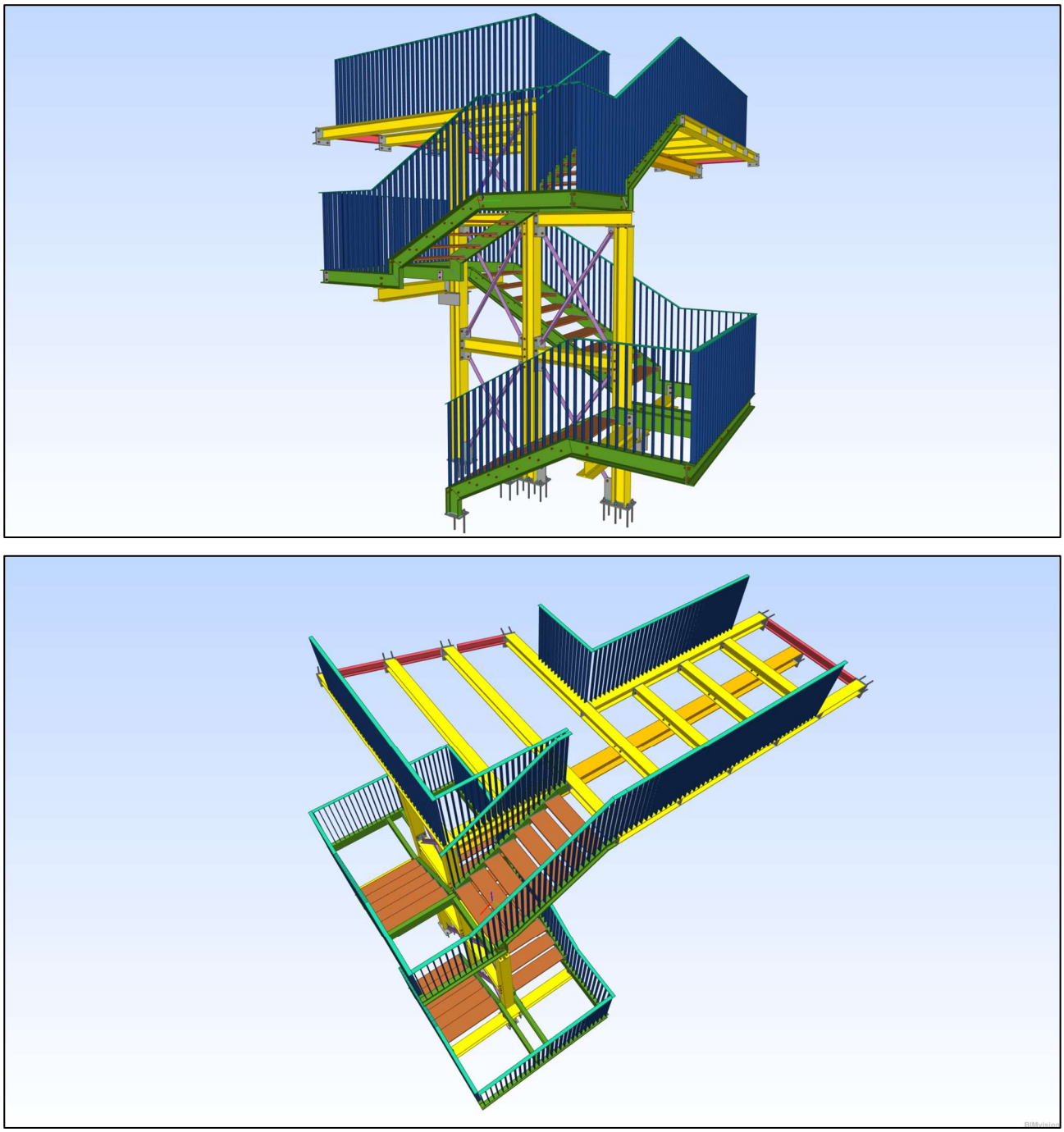


Fig. 4-4 – Modello esecutivo delle strutture in carpenteria metallica

Le tre colonne in calcestruzzo (alla loro base) e le 3+4 travi principali dell'impalcato, saranno collegate mediante tirafondi alle strutture in calcestruzzo armato della stazione di valle (sulla soletta e sui muri).

Completano la struttura i parapetti (saldati direttamente all'ala superiore dei cosciali o delle travi d'ambito) e il sistema di controvento fra le colonne di sostegno della struttura stessa.

Per quanto non descritto nella presente relazione si rimanda agli elaborati progettuali allegati che descrivono la geometria, le sezioni utilizzate, le armature e i nodi di intersezione fra elementi metallici.

5 PRINCIPALI IPOTESI SULL'ANALISI STRUTTURALE

In questo quinto capitolo si vogliono evidenziare alcuni aspetti fondamentali riguardanti le ipotesi fatte in merito alla tipologia di analisi, di progettazione e di verifica assunte. In particolare, si pone l'attenzione sulla tipologia di analisi svolta e le relative scelte progettuali.

5.1 TIPOLOGIA DI ANALISI SVOLTA

Per svolgere l'analisi delle strutture è stato creato un modello numerico agli elementi finiti delle strutture, la cui descrizione viene fatta nel dettaglio nella Relazione di Calcolo allegata.

Il programma di calcolo è in grado di fare un'analisi statica-gravitazionale sia del primo ordine (svolta sulla configurazione indeformata), sia del secondo ordine (svolta sulla configurazione deformata). Per capire quale analisi eseguire si è sfruttata la potenzialità del programma di eseguire per ognuna delle combinazioni di carico un'analisi di Buckling, con la quale è possibile ricavarsi il moltiplicatore critico del carico in caso di instabilità globale. Le NTC2018, al paragrafo 4.2.3.4, evidenzia come sia necessario eseguire un'analisi del secondo ordine nel caso la seguente condizione non sia soddisfatta:

$$\alpha_{cr} = \frac{F_{cr}}{F_{Ed}} \geq 10 \quad \text{per l'analisi elastica}$$

$$\alpha_{cr} = \frac{F_{cr}}{F_{Ed}} \geq 15 \quad \text{per l'analisi plastica}$$

In questo caso è stata eseguita un'analisi elastica lineare del primo ordine, in quanto il moltiplicatore critico dei carichi è risultato essere maggiore di 10 per tutte le 72 combinazioni di SLU considerate.

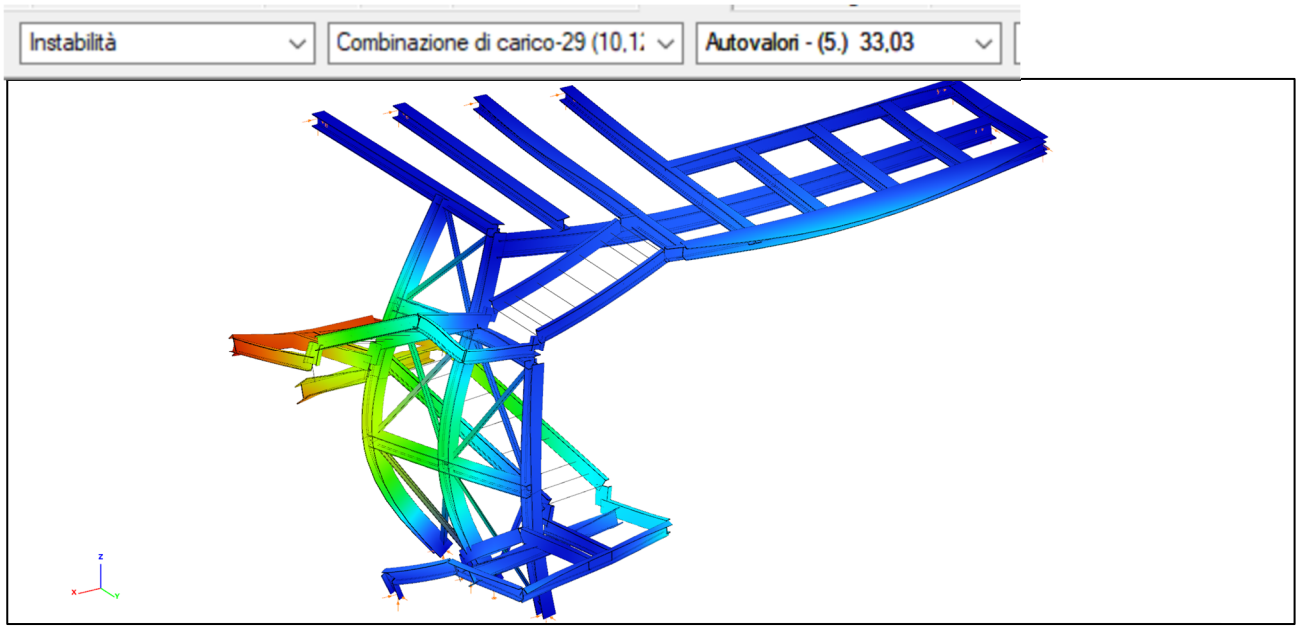


Fig. 5-1 – Deformata di buckling – Combinazione 29 – moltiplicatore del carico $\alpha_{cr,sw} = 33{,}03 < 10$

6 ANALISI DEI CARICHI

Nel presente capitolo si illustrano le principali ipotesi assunte per l'analisi dei carichi gravanti sulle strutture e l'entità degli stessi.

Il programma di calcolo utilizzato permette di definire varie condizioni di carico che vengono poi combinate come previsto dalla normativa per verifiche agli Stati Limite Ultimi e di Esercizio. Nel caso in esame sono state definite 7 condizioni di carico statiche: ad ognuna delle condizioni considerate sono stati assegnate la tipologia di carico e i relativi coefficienti di combinazione.

Si rimanda ai paragrafi seguenti per le spiegazioni più dettagliate a riguardo.

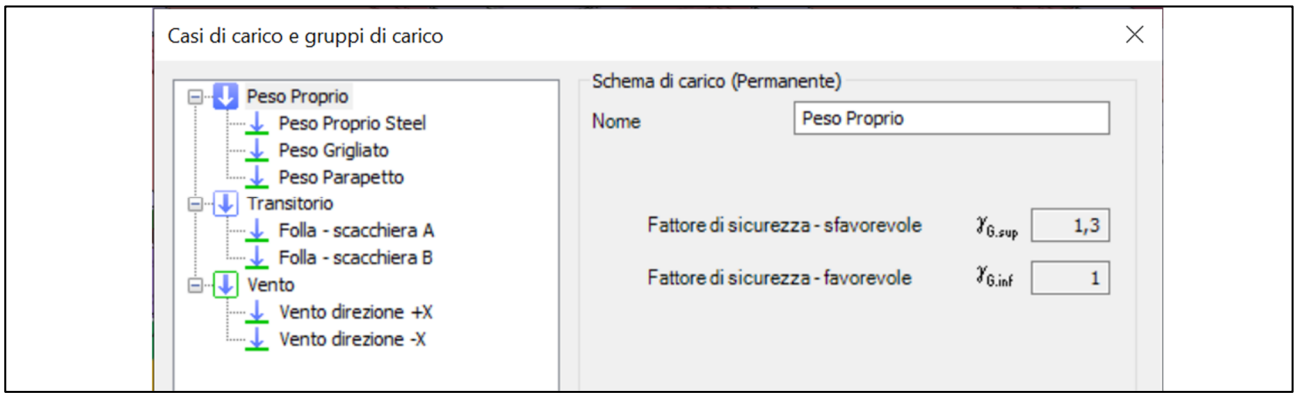


Fig. 6-1 – Elenco delle Condizioni di carico statiche

6.1 CARICO PERMANENTE - PESO PROPRIO ACCIAIO CORTEN

Il programma di calcolo utilizzato permette di definire le sezioni, i materiali e le geometrie delle strutture. Tali definizioni permettono al software di calcolare in automatico i pesi propri delle strutture principali effettivamente modellate. Il materiale previsto per le strutture di quest'opera è acciaio con classe di resistenza S355J2W caratterizzati da un peso specifico di 78,5 kN/m^3.

6.2 CARICO PERMANENTE - PESO PROPRIO IMPALCATO E PIANEROTTOLI

Il grigliato utilizzato ha una magli "antitacco" 15x76mm ed in piatto portante da 30x2mm. Si è considerato un carico pari a 0,40 kN/m^2; oltre al grigliato è stato valutato un ulteriore peso dovuto al rivestimento in lamiera per ulteriori 0,30 kN/m^2.

CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI - uniformemente distribuiti			
Peso Proprio Grigliato 17x76mm – piatto 30x2mm		0,40	kN / m^2
Peso rivestimento in lamiera		0,30	kN / m^2
	G_{2k} TOTALE	**0,70**	**kN / m^2**

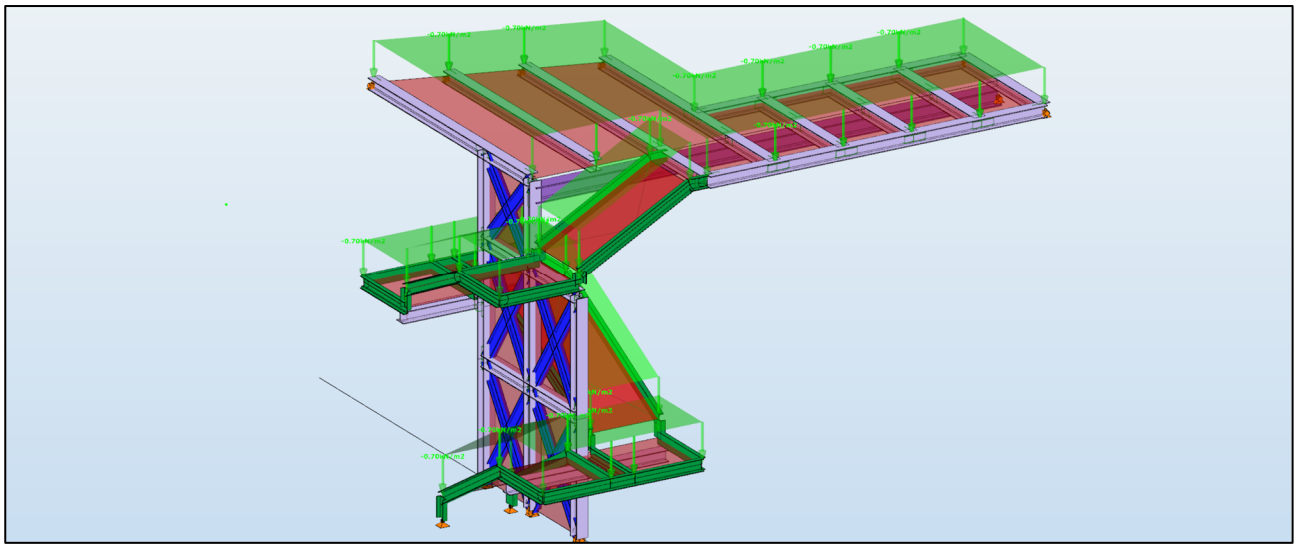


Fig. 6-2 – Carico permanente non strutturale – 0,70 kN/m²

6.3 CARICO PERMANENTE - PESO PROPRIO GRADINI SCALA

Come evidente dalla immagine superiore anche sulla scala si è considerato un carico pari a 0,70 kN/m² che contempla il peso proprio dei gradini prefabbricati di larghezza 1200mm e l'eventuale rivestimento da applicare anche sulle rampe.

6.4 CARICO PERMANENTE - PARAPETTO

Sulle rampe scala e sull'impalcato è stato considerato anche il carico lineare dovuto al peso del parapetto: nel caso in esame si è considerato un peso di 0,40 kN/m.

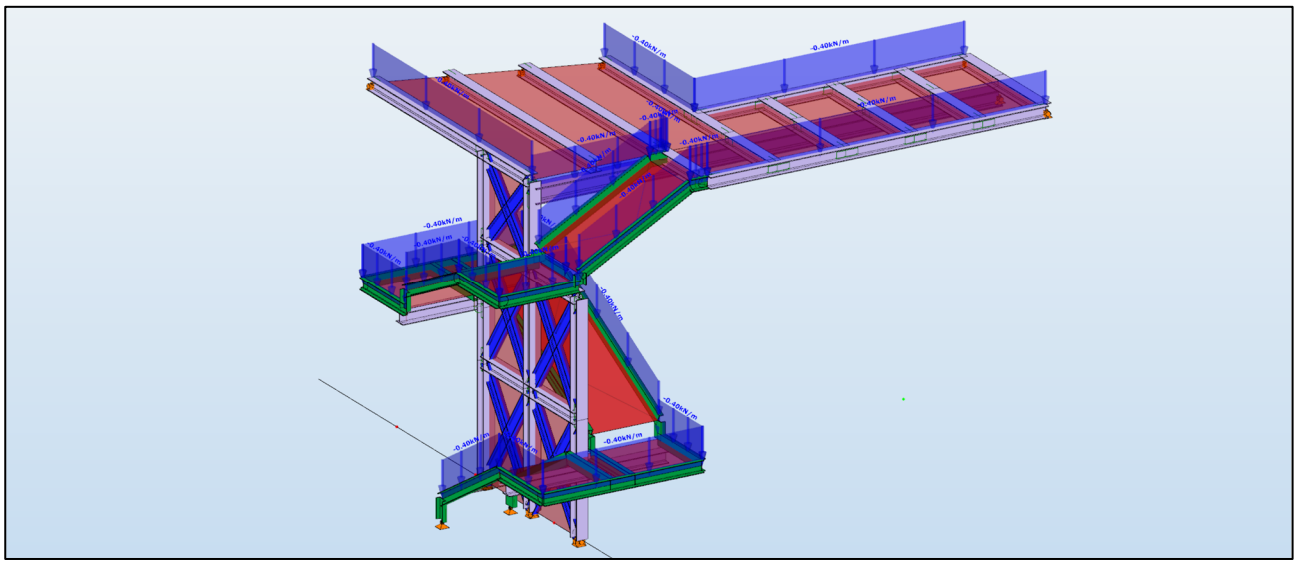


Fig. 6-3 – Carico permanente non strutturale sui parapetti – 0,40 kN/m

6.5 CARICO VARIABILE

Stante la tipologia di struttura il carico adottato è quello di un normale affollamento (categoria C) ed assunto pari a 4,00 kN/m^2.

Il carico è stato implementato in due condizioni elementari di carico che vengono poi inviluppate automaticamente dal software: questa modalità di inserimento del carico ha permesso di massimizzare le sollecitazioni interne. Nel caso in esame le due condizioni sono state inviluppate rispettivamente sulla scala (trave a campata unica) e sul soppalco (travi a campate unica).

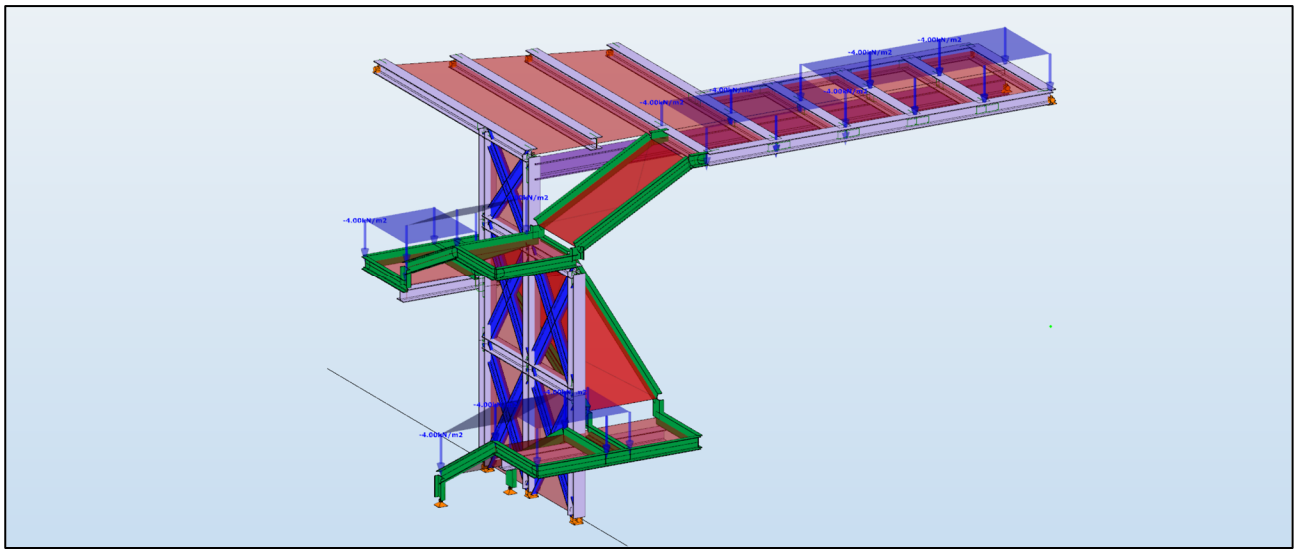


Fig. 6-4 – Carico variabile sull'impalcato e sulle rampe scala per la scacchiera A – 4,00 kN/m^2

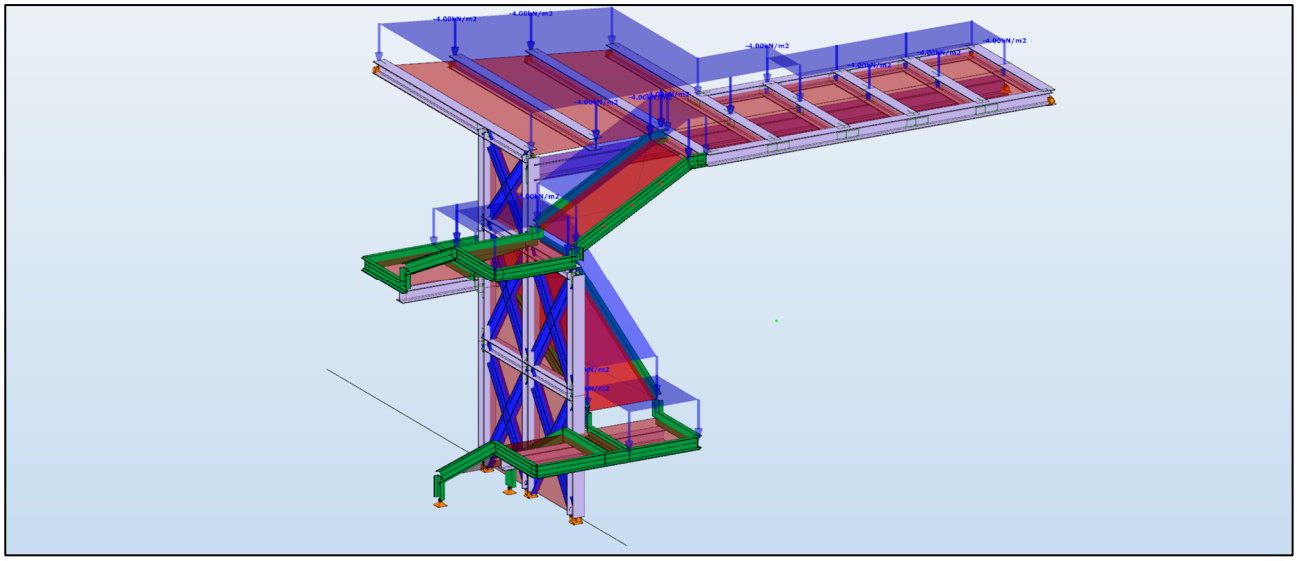


Fig. 6-5 – Carico variabile sull'impalcato e sulle rampe scala per la scacchiera B – 4,00 kN/m^2

6.6 CARICO DA VENTO SUL TAMPONAMENTO

Per valutare le eventuali azioni dovute al vento è stato considerato, nel modello di calcolo, un valore molto conservativo dell'azione orizzontale che è stata applicata solamente in direzione ortogonale all'elemento centrale. Nell'altra direzione infatti è presente il sistema di controvento ed inoltre il sistema di travi che permette di scaricare sulle strutture del montacarichi eventuali azioni orizzontali.

Il carico da vento, applicato con i due segni così da considerare le due azioni principali, è stato assunto pari a 2,00 kN/m^2 che risulta più intenso che quello di calcolo (si faccia riferimento al calcolo da vento sulle torri in calcestruzzo armato per maggiore dettaglio).

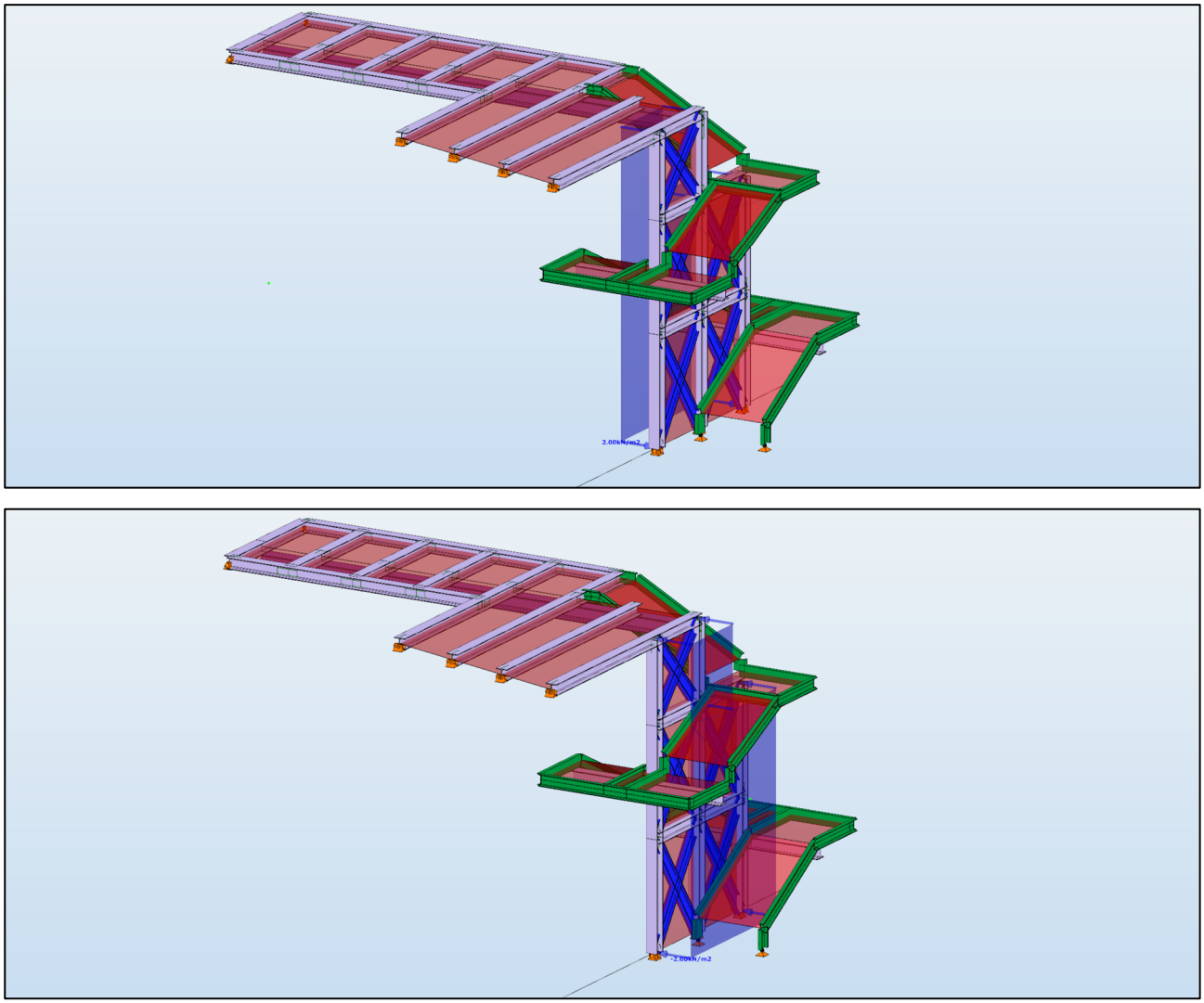


Fig. 6-6 – Carico da vento sulla struttura centrale che potrà essere tamponata – 2,00 kN/m^2

6.7 REGOLE PER LE COMBINAZIONI DEI CARICHI

Le combinazioni dei carichi utilizzate per le verifiche di tutti gli elementi sono quelle proposte al paragrafo 2.5.3 delle NTC2018. La combinazione fondamentale per le verifiche agli Stati Limite Ultimi, le combinazioni Rara, Frequente e Quasi Permanente utilizzate per gli Stati Limite di Esercizio.

Ai fini delle verifiche degli stati limite, si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni.

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):
  $\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \ldots$ [2.5.1]
- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:
  $G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \ldots$ [2.5.2]
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:
  $G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \ldots$ [2.5.3]
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:
  $G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \ldots$ [2.5.4]
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:
  $E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \ldots$ [2.5.5]
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:
  $G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \ldots$ [2.5.6]

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj}$. [2.5.7]

Fig. 6-7 – Combinazioni delle azioni previste dalle NTC2018

6.8 COEFFICIENTI PARZIALI DI SICUREZZA PER LE AZIONI

Per quanto riguarda i coefficienti di sicurezza *γ* applicati alle azioni, vengono utilizzati quelli contenuti nella Tab. 2.6.1 della Norma. Si ricorda che per le verifiche strutturali si utilizza la colonna A1.

Tab. 2.6.I – *Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU*

		Coefficiente γ_F	EQU	A1	A2
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali G_2[1]	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

[1] Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Nella Tab. 2.6.I il significato dei simboli è il seguente:

γ_{G1} coefficiente parziale dei carichi permanenti G_1;

γ_{G2} coefficiente parziale dei carichi permanenti non strutturali G_2;

γ_{Qi} coefficiente parziale delle azioni variabili Q.

Nel caso in cui l'azione sia costituita dalla spinta del terreno, per la scelta dei coefficienti parziali di sicurezza valgono le indicazioni riportate nel Capitolo 6.

Il coefficiente parziale della precompressione si assume pari a $\gamma_P = 1,0$.

Altri valori di coefficienti parziali sono riportati nei capitoli successivi con riferimento a particolari azioni specifiche.

Fig. 6-8 – Coefficienti parziali di sicurezza per le azioni secondo le NTC2018

6.9 COMBINAZIONI DI CARICO UTILIZZATE PER LE ANALISI

Nelle tabelle seguenti si riportano i parametri delle varie condizioni elementari utilizzate nella progettazione.

Si riportano tutte le combinazioni di carico utilizzate (combinazioni delle condizioni elementari di carico) sia per quanto riguarda gli Stati Limite Ultimi (definiti nella tabella come "SLU altro" – dalla combinazione 1 alla 72) sia per gli Stati Limite di Esercizio (definiti nella tabella come "SLE altro" – dalla combinazione 73 alla 107).

Carichi permanenti

Schema di carico	Caso di carico	Fattore di sicurezza:$\gamma_{Gj,Sup}$	Fattore di sicurezza:$\gamma_{Gj,Inf}$
Peso Proprio	Peso Proprio Steel	1,30	1,00
	Peso Grigliato	1,30	1,00
	Peso Parapetto	1,30	1,00

Carichi variabili

Schema di carico	Caso di carico	Fattore di sicurezza:	Fattore di combinazione:		
			ψ_0	ψ_1	ψ_2
Transitorio	Folla - scacchiera A	1,50	0,70	0,70	0,60
	Folla - scacchiera B	1,50	0,70	0,70	0,60

Carichi da vento

Schema di carico	Caso di carico	Fattore di sicurezza:	Fattore di combinazione:		
			ψ_0	ψ_1	ψ_2
Vento	Vento direzione +X	1,50	0,60	0,20	0,00
	Vento direzione -X	1,50	0,60	0,20	0,00

Combinazioni di carico SLU e SLE

Num., Nome	Stato limite	Moltiplicatore dei casi di carico
1, Combinazione di carico-1	SLU STR P/T	1,30*Peso Grigliato + 1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Parapetto
2, Combinazione di carico-2	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto
3, Combinazione di carico-3	SLU STR P/T	1,00*Peso Grigliato + 1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Parapetto
4, Combinazione di carico-4	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto
5, Combinazione di carico-5	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera A
6, Combinazione di carico-6	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera A
7, Combinazione di carico-7	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera A
8, Combinazione di carico-8	SLU STR P/T	1,00*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera A + 1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato
9, Combinazione di carico-9	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera A + 1,50*Folla - scacchiera B + 0,90*Vento direzione +X
10, Combinazione di carico-10	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera A + 1,50*Folla - scacchiera B
11, Combinazione di carico-11	SLU STR P/T	1,30*Peso Grigliato + 1,30*Peso Proprio Steel + 1,50*Folla - scacchiera A + 0,90*Vento direzione +X + 1,30*Peso Parapetto

12, Combinazione di carico-12	SLU STR P/T	1,00*Peso Parapetto + 1,30*Peso Proprio Steel + 1,50*Folla - scacchiera B + 0,90*Vento direzione +X + 1,30*Peso Grigliato + 1,50*Folla - scacchiera A
13, Combinazione di carico-13	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Parapetto + 1,30*Peso Grigliato + 1,50*Folla - scacchiera A + 1,50*Folla - scacchiera B
14, Combinazione di carico-14	SLU STR P/T	1,50*Folla - scacchiera A + 1,30*Peso Grigliato + 0,90*Vento direzione +X + 1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Parapetto
15, Combinazione di carico-15	SLU STR P/T	1,30*Peso Parapetto + 1,00*Peso Grigliato + 0,90*Vento direzione +X + 1,30*Peso Proprio Steel + 1,50*Folla - scacchiera A + 1,50*Folla - scacchiera B
16, Combinazione di carico-16	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,50*Folla - scacchiera B + 1,50*Folla - scacchiera A + 1,30*Peso Parapetto
17, Combinazione di carico-17	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 0,90*Vento direzione +X + 1,30*Peso Parapetto + 1,00*Peso Grigliato + 1,50*Folla - scacchiera A
18, Combinazione di carico-18	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera A + 1,00*Peso Grigliato + 1,50*Folla - scacchiera B + 0,90*Vento direzione +X
19, Combinazione di carico-19	SLU STR P/T	1,50*Folla - scacchiera A + 1,50*Folla - scacchiera B + 1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Parapetto + 1,00*Peso Grigliato
20, Combinazione di carico-20	SLU STR P/T	1,00*Peso Grigliato + 0,90*Vento direzione +X + 1,50*Folla - scacchiera A + 1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Parapetto
21, Combinazione di carico-21	SLU STR P/T	1,30*Peso Grigliato + 1,50*Folla - scacchiera B + 1,30*Peso Parapetto + 0,90*Vento direzione -X + 1,30*Peso Proprio Steel + 1,50*Folla - scacchiera A
22, Combinazione di carico-22	SLU STR P/T	1,30*Peso Parapetto + 1,30*Peso Proprio Steel + 0,90*Vento direzione -X + 1,50*Folla - scacchiera A + 1,30*Peso Grigliato
23, Combinazione di carico-23	SLU STR P/T	1,30*Peso Grigliato + 1,50*Folla - scacchiera B + 1,00*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera A + 1,30*Peso Proprio Steel + 0,90*Vento direzione -X
24, Combinazione di carico-24	SLU STR P/T	0,90*Vento direzione -X + 1,00*Peso Parapetto + 1,30*Peso Proprio Steel + 1,50*Folla - scacchiera A + 1,30*Peso Grigliato
25, Combinazione di carico-25	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera A + 1,50*Folla - scacchiera B + 0,90*Vento direzione -X
26, Combinazione di carico-26	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera A + 0,90*Vento direzione -X
27, Combinazione di carico-27	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera A + 1,50*Folla - scacchiera B + 0,90*Vento direzione -X
28, Combinazione di carico-28	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera A + 0,90*Vento direzione -X
29, Combinazione di carico-29	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera B
30, Combinazione di carico-30	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera B
31, Combinazione di carico-31	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera B
32, Combinazione di carico-32	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera B
33, Combinazione di carico-33	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera B + 0,90*Vento direzione +X
34, Combinazione di carico-34	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera B + 0,90*Vento direzione +X
35, Combinazione di carico-35	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera B + 0,90*Vento direzione +X
36, Combinazione di carico-36	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera B + 0,90*Vento direzione +X

37, Combinazione di carico-37	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera B + 0,90*Vento direzione -X
38, Combinazione di carico-38	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera B + 0,90*Vento direzione -X
39, Combinazione di carico-39	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera B + 0,90*Vento direzione -X
40, Combinazione di carico-40	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,50*Folla - scacchiera B + 0,90*Vento direzione -X
41, Combinazione di carico-41	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,50*Vento direzione +X
42, Combinazione di carico-42	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,50*Vento direzione +X
43, Combinazione di carico-43	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,50*Vento direzione +X
44, Combinazione di carico-44	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,50*Vento direzione +X
45, Combinazione di carico-45	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera A + 1,05*Folla - scacchiera B + 1,50*Vento direzione +X
46, Combinazione di carico-46	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera A + 1,50*Vento direzione +X
47, Combinazione di carico-47	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera B + 1,50*Vento direzione +X
48, Combinazione di carico-48	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera A + 1,05*Folla - scacchiera B + 1,50*Vento direzione +X
49, Combinazione di carico-49	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera A + 1,50*Vento direzione +X
50, Combinazione di carico-50	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera B + 1,50*Vento direzione +X
51, Combinazione di carico-51	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera A + 1,05*Folla - scacchiera B + 1,50*Vento direzione +X
52, Combinazione di carico-52	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera A + 1,50*Vento direzione +X
53, Combinazione di carico-53	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera B + 1,50*Vento direzione +X
54, Combinazione di carico-54	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera A + 1,05*Folla - scacchiera B + 1,50*Vento direzione +X
55, Combinazione di carico-55	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera A + 1,50*Vento direzione +X
56, Combinazione di carico-56	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera B + 1,50*Vento direzione +X
57, Combinazione di carico-57	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,50*Vento direzione -X
58, Combinazione di carico-58	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,50*Vento direzione -X
59, Combinazione di carico-59	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,50*Vento direzione -X
60, Combinazione di carico-60	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,50*Vento direzione -X
61, Combinazione di carico-61	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera A + 1,05*Folla - scacchiera B + 1,50*Vento direzione -X

62, Combinazione di carico-62	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera A + 1,50*Vento direzione -X
63, Combinazione di carico-63	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera B + 1,50*Vento direzione -X
64, Combinazione di carico-64	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera A + 1,05*Folla - scacchiera B + 1,50*Vento direzione -X
65, Combinazione di carico-65	SLU STR P/T	1,00*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera A + 1,50*Vento direzione -X + 1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato
66, Combinazione di carico-66	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,30*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera B + 1,50*Vento direzione -X
67, Combinazione di carico-67	SLU STR P/T	1,00*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera A + 1,05*Folla - scacchiera B + 1,50*Vento direzione -X + 1,30*Peso Proprio Steel
68, Combinazione di carico-68	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera A + 1,50*Vento direzione -X
69, Combinazione di carico-69	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,30*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera B + 1,50*Vento direzione -X
70, Combinazione di carico-70	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,50*Vento direzione -X + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera A + 1,05*Folla - scacchiera B
71, Combinazione di carico-71	SLU STR P/T	1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera A + 1,50*Vento direzione -X
72, Combinazione di carico-72	SLU STR P/T	1,00*Peso Grigliato + 1,30*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Parapetto + 1,05*Folla - scacchiera B + 1,50*Vento direzione -X
73, Combinazione di carico-73	SLE Car	1,00*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Parapetto + 1,00*Peso Grigliato
74, Combinazione di carico-74	SLE Car	1,00*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Parapetto + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Folla - scacchiera A
75, Combinazione di carico-75	SLE Car	1,00*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Parapetto + 1,00*Folla - scacchiera B + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Folla - scacchiera A + 0,60*Vento direzione +X
76, Combinazione di carico-76	SLE Car	1,00*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Parapetto + 1,00*Folla - scacchiera B + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Folla - scacchiera A
77, Combinazione di carico-77	SLE Car	1,00*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Parapetto + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Folla - scacchiera A + 0,60*Vento direzione +X
78, Combinazione di carico-78	SLE Car	1,00*Peso Grigliato + 1,00*Folla - scacchiera A + 1,00*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Parapetto + 1,00*Folla - scacchiera B + 0,60*Vento direzione -X
79, Combinazione di carico-79	SLE Car	1,00*Peso Grigliato + 1,00*Folla - scacchiera A + 1,00*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Parapetto + 0,60*Vento direzione -X
80, Combinazione di carico-80	SLE Car	1,00*Folla - scacchiera B + 1,00*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto
81, Combinazione di carico-81	SLE Car	1,00*Peso Grigliato + 0,60*Vento direzione +X + 1,00*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Parapetto + 1,00*Folla - scacchiera B
82, Combinazione di carico-82	SLE Car	1,00*Peso Proprio Steel + 0,60*Vento direzione -X + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,00*Folla - scacchiera B
83, Combinazione di carico-83	SLE Car	1,00*Peso Parapetto + 1,00*Vento direzione +X + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Peso Proprio Steel
84, Combinazione di carico-84	SLE Car	1,00*Peso Grigliato + 0,70*Folla - scacchiera A + 1,00*Vento direzione +X + 1,00*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Parapetto + 0,70*Folla - scacchiera B
85, Combinazione di carico-85	SLE Car	1,00*Peso Grigliato + 0,70*Folla - scacchiera A + 1,00*Vento direzione +X + 1,00*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Parapetto
86, Combinazione di carico-86	SLE Car	1,00*Peso Parapetto + 0,70*Folla - scacchiera B + 1,00*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Vento direzione +X
87, Combinazione di carico-87	SLE Car	1,00*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 1,00*Vento direzione -X

88, Combinazione di carico-88	SLE Car	1,00*Peso Grigliato + 0,70*Folla - scacchiera B + 1,00*Vento direzione -X + 1,00*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Parapetto + 0,70*Folla - scacchiera A
89, Combinazione di carico-89	SLE Car	1,00*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Parapetto + 1,00*Vento direzione -X + 1,00*Peso Grigliato + 0,70*Folla - scacchiera A
90, Combinazione di carico-90	SLE Car	1,00*Peso Proprio Steel + 1,00*Peso Grigliato + 1,00*Peso Parapetto + 0,70*Folla - scacchiera B + 1,00*Vento direzione -X
91, Combinazione di carico-91	SLE Car	1,00*Folla - scacchiera A
92, Combinazione di carico-92	SLE Car	1,00*Folla - scacchiera A + 1,00*Folla - scacchiera B + 0,60*Vento direzione +X
93, Combinazione di carico-93	SLE Car	1,00*Folla - scacchiera A + 1,00*Folla - scacchiera B
94, Combinazione di carico-94	SLE Car	1,00*Folla - scacchiera A + 0,60*Vento direzione +X
95, Combinazione di carico-95	SLE Car	1,00*Folla - scacchiera B + 0,60*Vento direzione -X + 1,00*Folla - scacchiera A
96, Combinazione di carico-96	SLE Car	0,60*Vento direzione -X + 1,00*Folla - scacchiera A
97, Combinazione di carico-97	SLE Car	1,00*Folla - scacchiera B
98, Combinazione di carico-98	SLE Car	0,60*Vento direzione +X + 1,00*Folla - scacchiera B
99, Combinazione di carico-99	SLE Car	1,00*Folla - scacchiera B + 0,60*Vento direzione -X
100, Combinazione di carico-100	SLE Car	1,00*Vento direzione +X
101, Combinazione di carico-101	SLE Car	0,70*Folla - scacchiera A + 1,00*Vento direzione +X + 0,70*Folla - scacchiera B
102, Combinazione di carico-102	SLE Car	0,70*Folla - scacchiera A + 1,00*Vento direzione +X
103, Combinazione di carico-103	SLE Car	0,70*Folla - scacchiera B + 1,00*Vento direzione +X
104, Combinazione di carico-104	SLE Car	1,00*Vento direzione -X
105, Combinazione di carico-105	SLE Car	0,70*Folla - scacchiera A + 0,70*Folla - scacchiera B + 1,00*Vento direzione -X
106, Combinazione di carico-106	SLE Car	0,70*Folla - scacchiera A + 1,00*Vento direzione -X
107, Combinazione di carico-107	SLE Car	1,00*Vento direzione -X + 0,70*Folla - scacchiera B

7 MODALITÀ DI PROGETTO E VERIFICA DELLE STRUTTURE IN ACCIAIO

Per il progetto e la verifica delle strutture d'acciaio si fa riferimento alle indicazioni delle NTC2018 e della relativa Circolare applicativa, a quelle dell'Eurocodice 3 (parte 1-1, 1-3 e 1-8) e dell'Eurocodice 2-1-1 per gli ancoraggi con il calcestruzzo.

7.1 STATI LIMITE ULTIMI (SLU)

Gli Stati Limite Ultimi delle strutture in acciaio e delle relative connessioni riguardano il raggiungimento della resistenza strutturale delle stesse e la loro stabilità. Si è seguito l'Approccio 2 per la verifica nei confronti di tali Stati Limite.

7.1.1 COEFFICIENTI DI SICUREZZA ACCIAIO STRUTTURALE

Anche per l'acciaio strutturale da carpenteria non inossidabile si riportano i coefficienti di sicurezza lato materiale per le verifiche di resistenza, i quali sono ricavabili sia sulle NTC, sia sull'Eurocodice 3.

PARAMETRI STRUTTURE IN ACCIAIO		
		(M)
Resistenza delle sezioni di classe 1-2-3-4	γ_{M0}	1.05
Resistenza all'instabilità delle membrature	γ_{M1}	1.05
Resistenza, nei riguardi della frattura, delle sezioni tese	γ_{M2}	1.25

7.1.2 VERIFICA DI RESISTENZA DELLE MEMBRATURE

La verifica delle membrature costituite da profili laminati a caldo nei confronti della loro resistenza viene eseguita secondo le indicazioni del paragrafo 4.2.4.1 delle NTC2018, quella dei profilati formati a freddo viene eseguita seguendo le indicazioni del paragrafo C4.2.12.1 e dell'Eurocodice 3 parte 1-3. Entrambe dipendono dalla classificazione delle sezioni e si possono comunque riassumere nella formula seguente:

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

7.1.3 METODO GENERALE DI VERIFICA DELL'INSTABILITÀ

Al paragrafo C4.2.4.1.3.3.3 della Cric. Min. del 2019 sono contenute le indicazioni per l'applicazione del "metodo generale" per la verifica di instabilità. Grazie alle potenzialità del programma di calcolo utilizzato (in grado di svolgere un'analisi di instabilità per ogni combinazione di carico), si può applicare tale metodo per la verifica delle sezioni nei confronti dell'instabilità, senza la necessità di stimare le lunghezze di libera inflessione. Ci si ricava, infatti, dal moltiplicatore del carico critico e da quello ultimo il valore della snellezza adimensionale con cui ricavarsi il valore del coefficiente di riduzione adeguato.

Snellezza adimensionale	Coefficiente riduttivo	Formula di verifica

$\bar{\lambda}_{op} = \sqrt{\frac{\alpha_{ult,k}}{\alpha_{cr,op}}}$	$\chi_{op} = \min\left\{\chi\left(\bar{\lambda}_{op}\right); \chi_{LT}\left(\bar{\lambda}_{op}\right)\right\}$	$\frac{\chi_{op} \cdot \alpha_{ult,k}}{\gamma_{M1}} \geq 1,0$

7.2 STATI LIMITE DI SERVIZIO (SLE)

Le verifiche allo Stato Limite d'esercizio di deformabilità delle membrature in acciaio vengono svolte sulle strutture in combinazione caratteristica (valutando la deformazione totale oppure solamente quella dovuta ai carichi variabili).

Il limite per le travi viene fissato scegliendo la categoria "solai in generale" non avendo sullo spazio espositivo particolari esigenze.

Si ricorda che per quanto concerne gli sbalzi il limite di freccia è da considerarsi sul doppio dello sbalzo.

7.2.1 LIMITI DI DEFORMAZIONE SLE RARA

Si considerano i limiti deformativi evidenziati dalla seguente tabella, estratta dalle NTC2018:

Tab. 4.2.XII - *Limiti di deformabilità per gli elementi di impalcato delle costruzioni ordinarie*

Elementi strutturali	Limiti superiori per gli spostamenti verticali	
	$\frac{\delta_{max}}{L}$	$\frac{\delta_2}{L}$
Coperture in generale	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{250}$
Coperture praticabili	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$
Solai in generale	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$
Solai o coperture che reggono intonaco o altro materiale di finitura fragile o tramezzi non flessibili	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{350}$

DEFORMAZIONI IN ESERCIZIO STRUTTURE IN ACCIAIO	
Limitazione di freccia elastica dovuta ai variabili	L / 250
Limitazione di freccia finale	L / 200

7.3 BACKGROUND TEORICO DEL SOFTWARE IDEASTATICA CONNECTION

La verifica delle connessioni delle strutture metalliche viene svolta con l'ausilio di un apposito programma di calcolo (IDEAStatica Connection), con il quale è possibile analizzare le più svariate connessioni in acciaio (sia bullonate, sia saldate) per mezzo di un approccio innovativo, il CBFEM (Component based finite elements methods), nel quale sono combinati il tradizionale "metodo delle componenti" e l'analisi numerica agli elementi finiti. In questo paragrafo della relazione viene illustrato il background teorico del programma di calcolo.

COMPONENT BASED FINITE ELEMENTS METHODS (CBFEM)

7.3.1.1 CBFEM VS. METODO DELLE COMPONENTI

Il punto debole dell'usuale metodo delle componenti è l'analizzare correttamente le azioni interne e le tensioni in una connessione. Il CBFEM sostituisce le particolari analisi delle azioni interne della connessione con un'analisi generale agli elementi finiti.

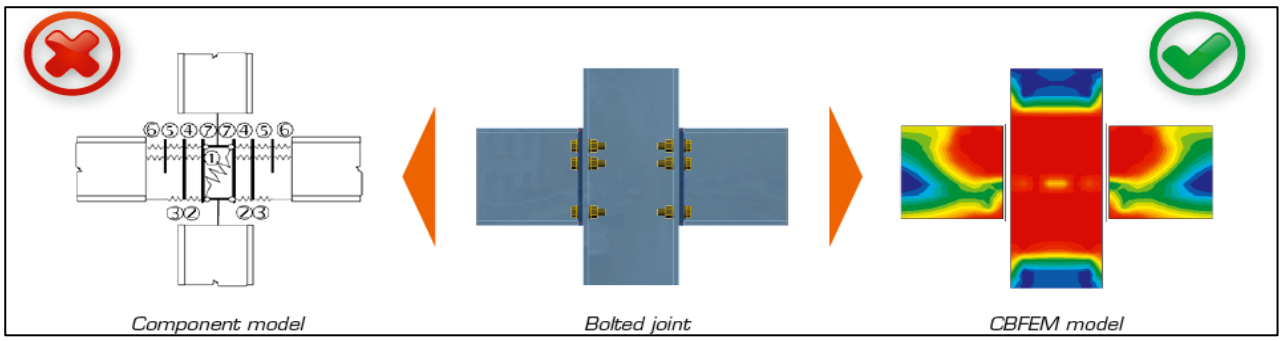


Fig. 7-1 Metodo tradizionale delle Componenti contro metodo innovativo CBFEM

Metodi di verifica di componenti particolari come bulloni o saldature vengono svolti secondo il metodo standard delle componenti (secondo Eurocodice). Per i fissaggi, bullonati o saldati, sono stati sviluppati appositi elementi finiti per modellare il corretto comportamento di bulloni e saldature in una connessione. Tutte le parti che compongono un elemento monodimensionale e tutti i piatti aggiuntivi vengono modellati per mezzo di elementi bidimensionali. Questi elementi sono fatti di acciaio (metallo in generale) e il comportamento di tale materiale è di tipo non lineare. Il reale diagramma sforzo-deformazione dell'acciaio è approssimato da un un diagramma di un materiale idealmente plastico, adatto alla pratica progettuale delle costruzioni. Il vantaggio di questa scelta sta nel fatto che, per descrivere la curva del materiale, basta la conoscenza del valore di snervamento della resistenza e del modulo di elasticità. La duttilità prevista per l'acciaio da costruzione è pari al 15%. Tuttavia, per una progettazione ordinaria, al paragrafo C.8 nota 1 dell'Appendice C dell'Eurocodice 1993-1-5, viene indicato un valore del limite plastico pari al 5%. La tensione nell'acciaio non può superare il limite di snervamento quando si utilizza un diagramma elastoplastico.

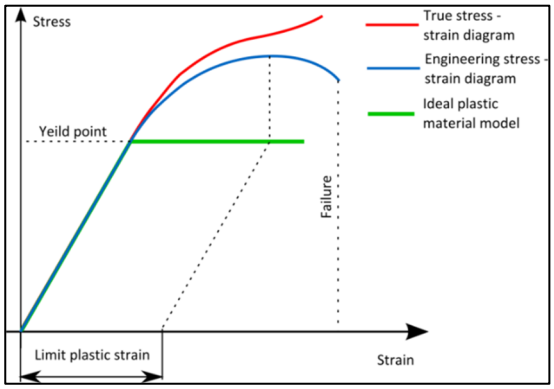


Fig. 7-2 Diagrammi sforzo-deformazione ideali e reali per l'acciaio

Il metodo CBFEM mira a modellare con precisione lo stato reale. Le maglie delle piastre/pareti non sono connesse, non vengono generate intersezioni tra loro, a dispetto di quanto di fa quando si modellano le normali strutture e costruzioni. Su ogni singolo piatto viene generata una propria mesh, indipendente da quella degli altri piatti. Tra le maglie vengono inseriti degli appositi vincoli di interpolazione della forza privi di massa. Tali

vincoli garantiscono la connessione tra uno spigolo di un piatto e una superficie o uno spigolo di un altro piatto. Questo metodo unico di calcolo fornisce risultati eccellenti – sia dal punto di vista della precisione, sia da quello della velocità di analisi. Il metodo è brevettato.

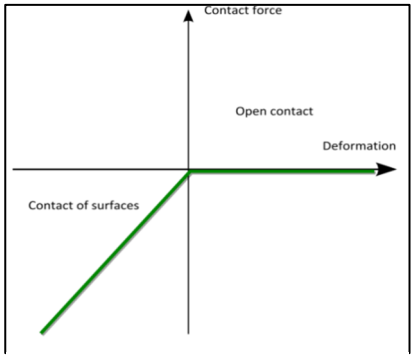


Fig. 7-3 Diagrammi sforzo-deformazione per il contatto tra blocco di calcestruzzo e piastra di base

La modellazione delle piastre di base in acciaio su una base di calcestruzzo è realizzata per mezzo di un contatto: la piastra è posizionata liberamente sulla base in calcestruzzo e la connessione resiste completamente a compressione, ma non resiste a trazione.

Le saldature vengono modellate per mezzo di un apposito elemento elastoplastico, che si aggiunge ai link di interpolazione fra le piastre. L'elemento rispecchia fedelmente l'altezza di gola, la posizione e l'orientamento della saldatura. Lo stato di plasticità è controllato da sollecitazioni nella sezione della gola della saldatura. La ridistribuzione plastica delle sollecitazioni nelle saldature consente di ridistribuire i picchi di sollecitazione lungo tutta la lunghezza della saldatura.

La connessione bullonata è composta da due o più piastre serrate e uno o più bulloni. Le piastre possono essere poste liberamente una rispetto all'altra. Un elemento di contatto (resistente a sola compressione) viene inserito fra le piastre. Le forze di trazione sono assorbite esclusivamente dai bulloni. Le forze di taglio sono trasmesse per contatto. Un apposito modello è stato implementato per riuscire la forza di taglio solo nella sua direzione. IDEAStatica Connection consente la verifica dei bulloni soggetti contemporaneamente a taglio e trazione. Il comportamento del bullone è implementato in accordo con le seguenti figure.

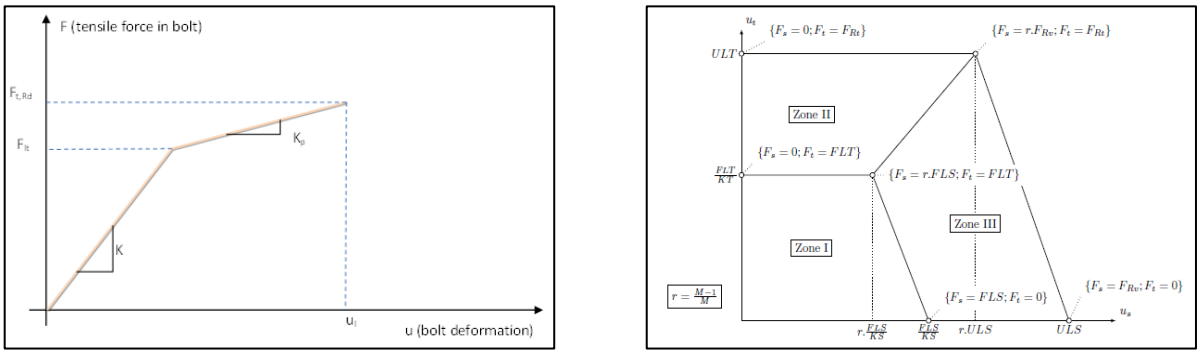


Fig. 7-4 Diagramma di comportamento a trazione del bullone (sx) e diagramma di interazione taglio-trazione (dx)

Spiegazione dei simboli:

K – Rigidezza lineare del bullone,

K_p – Rigidezza del bullone nel ramo plastico,

F_{lt} – Resistenza di snervamento del bullone,

$F_{t,Rd}$ – Resistenza di rottura del bullone,

u_l – Deformazione ultima del bullone.

Il blocco in calcestruzzo in CBFEM è modellato utilizzando il modello del sottosuolo Winkler-Pasternak. La rigidità del sottosuolo viene determinata utilizzando il modulo di elasticità del calcestruzzo e l'altezza effettiva del sottosuolo. Il blocco di cemento non è progettato con il metodo CBFEM.

7.3.1.2 CARICHI

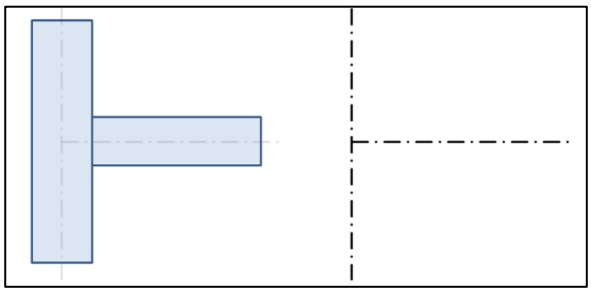


Fig. 7-5 Connessione tra una colonna e una trave

Le forze di estremità degli elementi del modello di analisi globale vengono trasferiti alle estremità dei segmenti di elemento. Le eccentricità dovute alla progettazione della connessione vengono rispettate durante il trasferimento dei carichi.

Il modello di analisi creato attraverso il CBFEM approssima con grande precisione la connessione reale, considerato che l'analisi delle forze interne viene eseguita su un modello agli elementi finiti, nel quale le singole travi vengono modellato su assi ideali e le connessioni sono modellate per mezzo di nodi immateriali tra questi assi.

7.3.1.2.1 Azioni interne

Le azioni interne vengono tenute in conto nell'analisi per mezzo di elementi ideali monodimensionali inseriti nel modello 3D. Un esempio delle azioni interne è riportato nella figura sottostante.

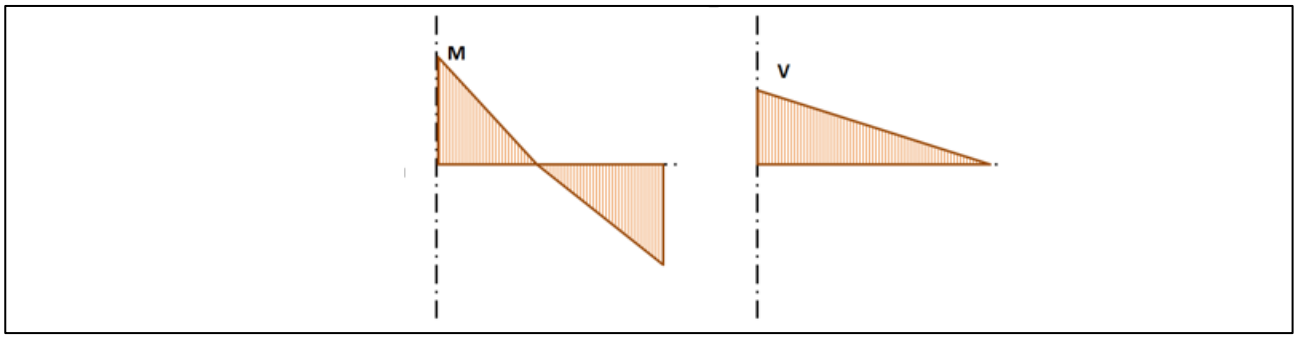


Fig. 7-6 Azioni interne su una trave orizzontale, M e V sono le forze di estremità sul nodo

Gli effetti causati da un elemento su un nodo sono fondamentali per progettare la connessione. Gli effetti sono illustrati nella seguente immagine.

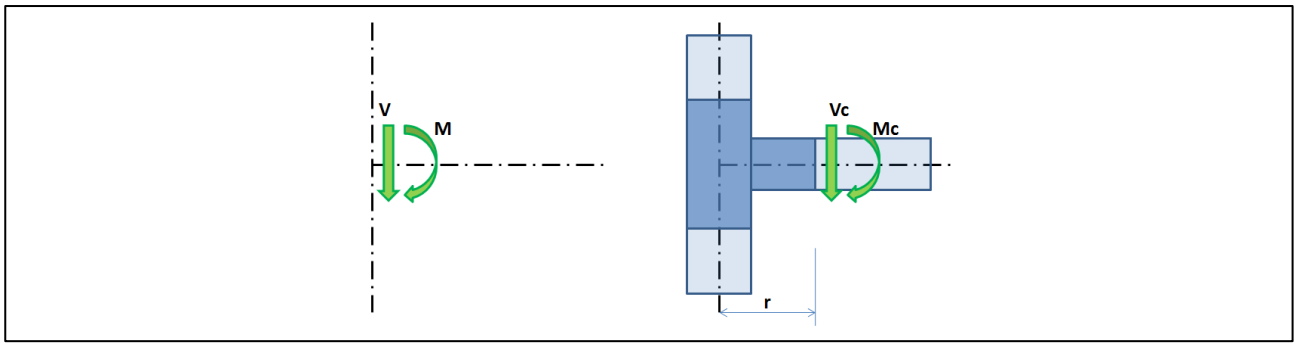


Fig. 7-7 Effetti di carico dell'elemento sulla connessione, il modello CBFEM è colorato in blu scuro

Il momento M e il taglio V agiscono in un nodo teorico. Nel modello CBFEM il nodo teorico non esiste, pertanto il carico non potrà essere applicato direttamente in quel punto. Il modello deve essere caricato alle azioni M e V, trasferite all'estremità del segmento ad una distanza *r*.

$M_c = M - V \cdot r$

$V_c = V$

Nel modello CBFEM, l'estremità del segmento viene caricato da un momento Mc e da un taglio Vc.

7.3.1.3 SALDATURE

7.3.1.3.1 Resistenza di progetto

La tensione nella sezione di gola di una saldatura a cordone d'angolo viene determinate in accordo all'EN 1993-1-8 – Cl. 4.5.3:

$\sigma_{w,Ed} = [\sigma_\perp^2 + 3 (\tau_\perp^2 + \tau_{||}^2)]^{0.5}$

$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2})$

$0.9 \cdot \sigma_{w,Rd} = f_u / \gamma_{M2}$

- βw – fattore di correlazione – Tab. 4.1

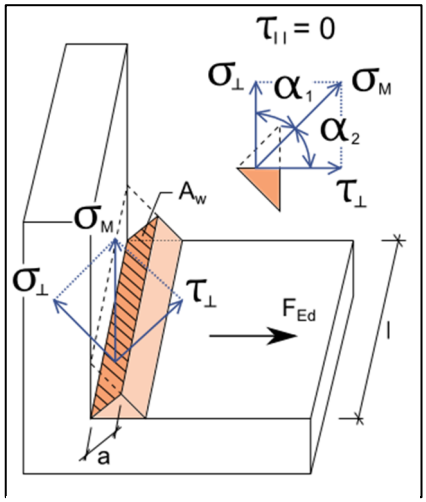


Fig. 7-8 Schema delle tensioni per una saldatura a cordone d'angolo

7.3.1.3.2 Percentuale di utilizzo della saldatura

$U_t = \min (\sigma_{w,Ed}/\sigma_{w,Rd}; \sigma_\perp/0.9 \cdot \sigma_{w,Rd})$

7.3.1.4 BULLONI NON PRECARICATI

7.3.1.4.1 Resistenze di progetto

Resistenza di progetto a trazione del bullone: $F_{t,Rd} = 0.9\, f_{ub}\, A_s / \gamma_{M2}$.
Resistenza di progetto a punzonamento secondo EN 1993-1-8: $B_{p,Rd} = 0.6\, \pi\, d_m\, t_p\, f_u / \gamma_{M2}$.
Resistenza di progetto per singolo piano di taglio: $F_{v,Rd} = \alpha_v\, f_{ub}\, A / \gamma_{M2}$.
Resistenza di progetto a rifollamento secondo EN 1993-1-8: $F_{b,Rd} = k_1\, a_b\, f_u\, d\, t / \gamma_{M2}$.

- A – Sezione lorda o sezione filettata del bullone a second che il piano di taglio passi o meno per la parte lorda della sezione,
- As – Sezione filettata del bullone,
- fub – Tensione ultima del bullone,
- dm – Diamentro della testa del bullone,
- d – Diametro del bullone,
- tp – spessore del piatto sotto la testa o il dado del bullone,
- fu – resistenza ultima dell'acciaio,
- αv = 0.6 per le classi (4.6, 5.6, 8.8)
  αv = 0.5 per le classi (4.8, 5.8, 6.8, 10.9),
- k1 ≤ 2.5 – Fattore da Tabella 3.4,
- ab ≤ 1.0 – Fattore da Tabella 3.4,

7.3.1.4.2 Percentuali di utilizzo dei bulloni

Percentuale di utilizzo a trazione [%]: Utt = $F_{t,Ed}$ / min ($F_{t,Rd}$, $B_{p,Rd}$).
Percentuale di utilizzo a taglio [%]: Uts = V / min ($F_{v,Rd}$, $F_{b,Rd}$).
Percentuale di utilizzo a taglio-trazione combinati [%]: Utts = (V / $F_{v,Rd}$) + ($F_{t,Ed}$ / 1.4 $F_{t,Rd}$).

- Ft,Ed – Forza di progetto di trazione nel bullone,
- V – Risultante delle forze di taglio.

7.3.1.5 BULLONI PRECARICATI

7.3.1.5.1 Resistenze di progetto

Forza di precarico conforme a EN 1993-1-8 – 3.9 (3.7) $F_{p,C}$ = 0.7 f_{ub} As
Resistenza di progetto allo scorrimento secondo EN 1993-1-8 3.9 – (3.8)$F_{s,Rd}$ = k_s n μ ($F_{p,C}$ – 0.8 $F_{t,Ed}$) / γ_{M3}

- As – Sezione filettata del bullone,
- fub – tensione ultima del bullone,
- ks – coefficient fornito nella Tabella 3.6; ks = 1,
- μ – fattore di attrito,
- n – numero dei piani di attrito.La verifica è svolta per ogni piano di attrito separatamente,
- γ M3 – coefficienti parziale di sicurezza,
- V – forza di taglio,
- Ft,Ed – Forza di trazione di progetto nel bullone.

7.3.1.5.2 Percentuali di utilizzo dei bulloni

Percentuale di utilizzo a taglio [%]:U_{ts} = V / $F_{s,Rd}$

7.3.1.6 ANCORANTI

7.3.1.6.1 Resistenze di progetto

Resistenza per rottura del cono di cls ETAG-001 Annex C – 5.2.2.4: N_{Rkc} = N^0_{Rkc} A_{cN}/ A^0_{cN} Ψ_{sN} Ψ_{reN}.
Valore iniziale della resistenza caratteristica: N^0_{Rkc} = 7.2 $f_{ck}^{0.5}$ $h_{ef}^{1.5}$

- A_{0cN} – area del cono di calcestruzzo per singolo ancorante; diametro circolare 1.5 * hef,
- hef – lunghezza effettiva di ancoraggio,
- fck – resistenza caratteristica di rottura a compressione,
- AcN – area effettiva del cono di calcestruzzo dell'ancoraggio sulla superficie del calcestruzzo rispettando l'influenza dei bordi e degli ancoraggi adiacenti,
- ΨsN = 1,
- ΨreN = 1.

Reistenza a taglio del connettore nel caso di attrito non considerato e valida se la rottura dell'ancoraggio precede quella del calcestruzzo secondo ETAG-001 5.2.3.2: $V_{Rks} = 0.5\ f_y\ A_s$.

Rottura per espulsione del calcestruzzo ETAG-001 5.2.3.3: $V_{Rkcp} / \gamma_{Mc} \leq V$, $V_{Rkcp} = k * N_{Rkc}$,

- V – forza di taglio,
- k = 1 per $h_{ef} < 60$
  k = 2 per $h_{ef} \geq 60$.

7.3.1.7 BLOCCO DI CALCESTRUZZO

7.3.1.7.1 Resistenze di progetto

Resistenza alla compressione concentrate del calcestruzzo:$F_{jd} = \beta_j\ k_j\ f_{ck} / \gamma_C$.
Sforzo medio sotto la piastra di base: $\sigma = N / A_{eff}$.

7.3.1.7.2 Percentuale di utilizzo in compressione

Utilisation in compression [%]: $U_t = \sigma / F_{jd}$,

- f_{ck} – resistenza caratteristica a compressione,
- $\beta_j = 0.67$ – coefficiente materiale di connessione di fondazione,
- k_j – fattore di concentrazione,
- γ_c – coefficiente parziale di sicurezza,
- A_{eff} – Area effettiva, sulla quale la forza N è distribuita.

7.3.1.8 TAGLIO SUL BLOCCO DI CALCESTRUZZO

7.3.1.8.1 Resistenze di progetto

Taglio trasferito solo per attrito: $V_{Rd,y} = N \cdot C_f$, $V_{Rd,z} = N \cdot C_f$.

Taglio trasferito per mezzo di un ferro a taglio: $V_{Rd,y} = A_{vy} \cdot f_y / (\sqrt{3}\ \gamma_{M0})$, $V_{Rd,z} = A_{vz} \cdot f_y / (\sqrt{3}\ \gamma_{M0})$.
Vengono verificati le piaster a "shear-lug", le saldature dell'elemento con la piastra di base e il contatto con il calcestruzzo.

Taglio trasferito per mezzo degli ancoranti: gli ancoranti caricati a taglio sono verificati secondo ETAG 001 – Annex C.

- A_{vy} – area di taglio della sezione del ferro a taglio,
- A_{vz} – area di taglio della sezione del ferro a taglio,
- f_y – resistenza di snervamento,
- γ_{M0} – coefficiente parziale di sicurezza,

7.3.1.8.2 Percentuali di utilizzo a taglio

Utilisation in shear [%]: $U_t = \min (V_y/V_{Rd,y}, V_z/V_{Rd,z})$,

- V_y – componente forza di tagio in direzione y,
- V_z – componente forza di taglio in direzione z,
- N – forza di compressione perpendicolare alla piastra di base,
- C_f – coefficiente di attrito tra acciaio e calcestruzzo.

8 DICHIARAZIONI DA CAP. 10 NTC E VALIDAZIONE DEL MODELLO NUMERICO

Il capitolo 10 delle NTC2018 prevede che nel caso di utilizzo di codici di calcolo vengano verificate alcune condizioni relative alla attendibilità dei risultati e alla validazione della modellazione del calcolo eseguito (tramite modelli semplificati).

Nel presente progetto sono stati utilizzati principalmente due software di calcolo ed in particolare il software per la verifica del manufatto nella sua globalità (ConSteel della ConSteelSolutions – sito: www.consteelsoftware.com) ed il software per la verifica dei nodi in acciaio (IDEA StatiCa Connection dell' *IDEA StatiCa* – sito: www.ideastatica.com).

In funzione quindi dell'ausilio dei codici di calcolo, il sottoscritto ING. GIANNI MICHELON, con studio a Valternigo di Giovo in via S. Floriano 19, in qualità di progettista strutturale delle opere in progetto, dichiara quanto segue:

Tipologia di analisi svolta: l'analisi e le verifiche sono condotte mediante l'ausilio dei codici di calcolo automatico sopra evidenziati. Per quanto riguarda la tipologia di analisi e la metodologia di verifica adottati si rimanda ai relativi capitoli della presente Relazione Tecnico-illustrativa o alla Relazione di Calcolo in funzione delle varie tipologie di elementi analizzati e relativi codici di calcolo utilizzati.

Si precisa comunque che le condizioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi in cui l'opera potrebbe essere soggetta.

Origine e Caratteristiche dei codici di calcolo: si rimanda a quanto sopra evidenziato per i tre codici di calcolo utilizzati. Sul sito del produttore potranno essere raccolte tutte le informazioni sul software.

- Software ConSteel 14 – vers. 20210324.985 – Cod. Ut. 3674 (Ing. G. Michelon)

Produttore e Distributore: Consteel Solutions Kft. – Mester u. n.87, 1095 Budapest (Ungheria)

- Software IDEAStatiCa Connection – vers. 10.1.113.54939 – Cod. Ut. 2048320489 (Ing. G. Michelon)

Produttore e Distributore: Eiseko Computers s.r.l. – Via del lavoro n.17, 37036 S. Martino B.A. (VR)

Affidabilità dei codici di calcolo: Un attento esame preliminare della documentazione a corredo dei vari software utilizzati ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. Le varie società produttrici del software hanno verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche. La relativa documentazione relativa alla affidabilità è scaricabile direttamente dal sito del produttore sopra indicato.

Informazioni sull'elaborazione: I vari software utilizzati sono dotati di filtri e controlli di autodiagnostica che intervengono sia durante la modellazione che durante il calcolo vero e proprio: in particolare il software verifica la congruenza del modello, la presenza di elementi non connessi e/o con interferenze, la presenza di labilità interne ed esterne, esegue controlli sulle verifiche sezionali in funzione della normativa adottata. Il tutto permette, assieme al controllo qualitativo del modello ed in particolare della configurazione deformata, di verificare che l'elaborazione risulta aderente all'effettivo comportamento atteso della struttura analizzata.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati: Il software utilizzato ha permesso di modellare analiticamente il comportamento fisico della struttura utilizzando la libreria disponibile di elementi finiti (elementi beam e shell in particolare). Le funzioni di visualizzazione ed interrogazione sul modello hanno consentito di controllare sia la coerenza geometrica che l'adeguatezza delle azioni applicate rispetto alla realtà fisica. Inoltre, la visualizzazione ed interrogazione dei risultati ottenuti dall'analisi quali: sollecitazioni, tensioni, deformazioni, spostamenti e reazioni vincolari, hanno permesso un immediato controllo di tali valori con i risultati ottenuti mediante schemi semplificati della struttura stessa. Si è inoltre verificato che tutte le funzioni di controllo ed autodiagnostica del software abbiano dato tutte esito positivo. Da quanto sopra esposto si può quindi affermare che il calcolo è andato a buon fine e che il modello di calcolo utilizzato è risultato essere rappresentativo della realtà fisica, anche in funzione delle modalità e sequenze costruttive.

A tale proposito si evidenzia che tutte le verifiche previste dalla vigente normativa sono state implementate ed eseguite mediante il software di calcolo e che le stesse risultano soddisfatte (come evidente negli output grafici e/o numerici allegati nella Relazione di Calcolo).

8.1 VALIDAZIONE DEI MODELLI NUMERICI

La validazione dei modelli numerici è stata eseguita tramite semplici calcoli a mano confrontando i risultati dei modelli sotto azioni elementari. La corrispondenza è ottimale con un errore massimo dello 0,3%.

In base a tutto quanto sopra esposto, il sottoscritto ING. GIANNI MICHELON asserisce che l'elaborazione è corretta e idonea al caso specifico; pertanto, i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

9 DESCRIZIONE DEL MODELLO NUMERICO

Nel presente capitolo vengono illustrate le modalità di assemblaggio del modello numerico agli elementi finiti utilizzato per l'esecuzione delle analisi e delle verifiche delle strutture.

9.1 MODELLO NUMERICO PER LE ANALISI

Per valutare le azioni interne alle strutture del nuovo impalcato e relativa scala di accesso, è stato utilizzato un programma di calcolo agli elementi finiti. Tale programma permette la realizzazione di un modello numerico il più possibile fedele alla realtà, con il quale è possibile svolgere analisi complesse che permettono di ricavare tutte le informazioni necessarie alla verifica strutturale dei componenti del manufatto.

In particolare, le travi e le membrature vengono modellati per mezzo di elementi monodimensionali a sette gradi di libertà, ai quali è possibile assegnare le corrette caratteristiche meccaniche e geometriche (materiale e sezioni adeguati). Inoltre, il programma consente di applicare anche vincoli esterni, svincolamenti interni, piani di taglio, link rigidi e quant'altro possa essere funzionale a renderle il più realistico possibile il comportamento del modello di calcolo. Per applicare i carichi che gravano sulla struttura si possono utilizzare delle "Superfici di trasferimento del carico". A queste ultime è possibile assegnare direttamente i pesi propri, i carichi permanenti non strutturali e i sovraccarichi.

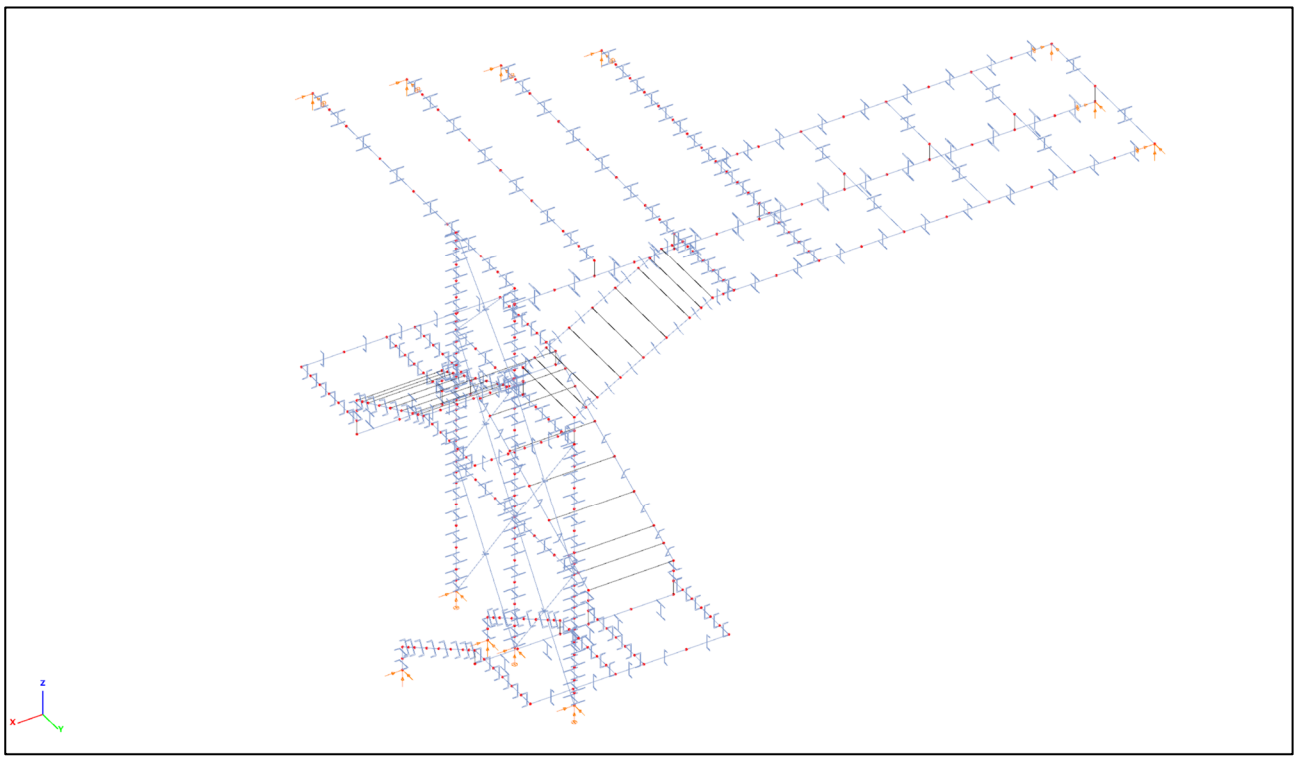


Fig. 9-1 – Modello agli elementi finiti della struttura di progetto

Il modello numerico creato per l'analisi di questa costruzione è abbastanza semplice ma allo stesso tempo prevede tutti gli elementi strutturali, in maniera da realizzare qualcosa il più possibile fedele al reale stato di fatto, considerando quindi le eccentricità tra elementi e di applicazioni del carico e gli svincolamenti reali.

Tale modellazione è stata possibile soprattutto grazie al programma di calcolo utilizzato e, in realtà, è stata funzionale allo sfruttamento massimo delle potenzialità che lo stesso offre. Infatti, il software è in grado di analizzare nel dettaglio le strutture più complesse, permettendo di tenere in conto di tutti quei fattori che in una progettazione tradizionale si tralasciano per semplicità. In particolare, la possibilità di utilizzare elementi finiti a 7 gradi di libertà (che contemplano anche il warping), unito alla possibilità di eseguire analisi del secondo ordine e di Buckling con cui sviluppare le verifiche di resistenza e di stabilità (seguendo il "metodo generale" dell'Eurocodice 3) consentono al progettista di modellare fedelmente alla realtà, senza bisogno di adottare semplificazioni che non sempre risultano essere a favore di sicurezza.

La struttura è stata vincolata esternamente per permettere il corretto svolgimento delle analisi.

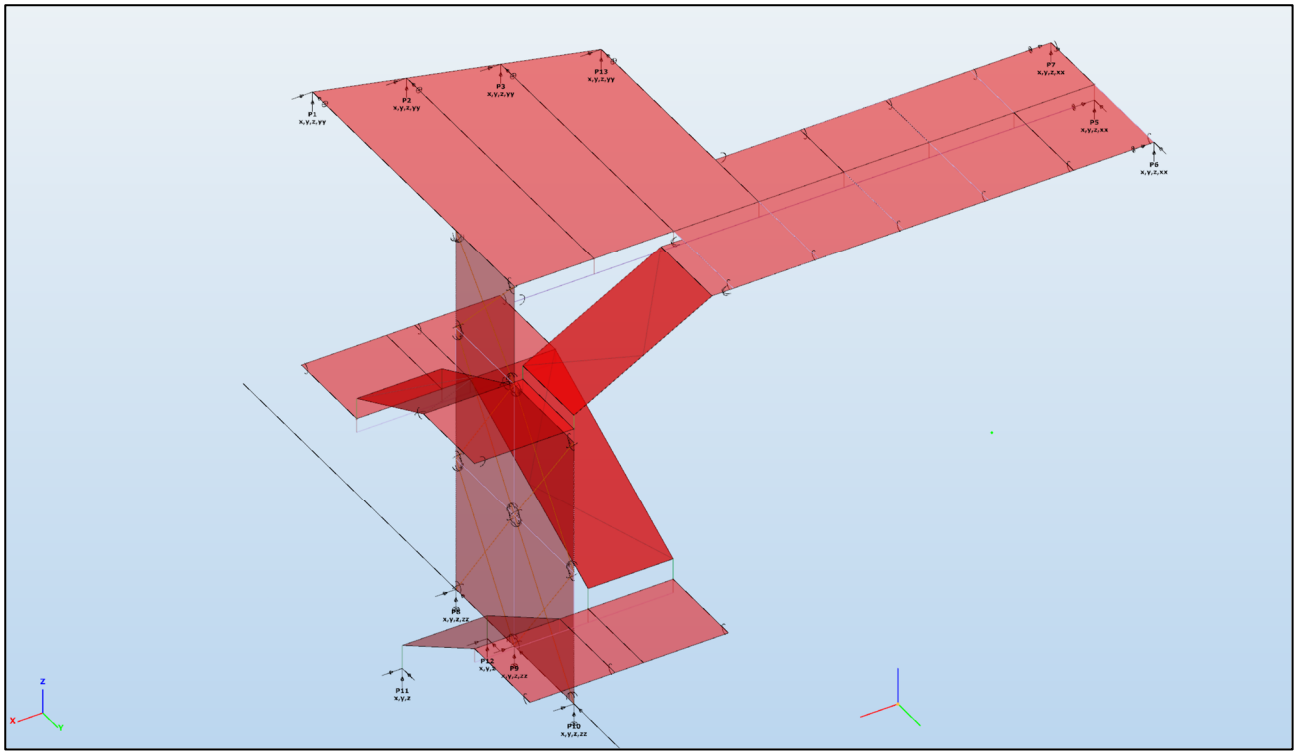


Fig. 9-2 – Vincoli esterni del modello per le colonne e per le travi di impalcato

10 PRINCIPALI RISULTATI DELL'ANALISI NUMERICA

In questo capitolo vengono riassunti ed evidenziati in forma grafica e tabellare i principali risultati dell'analisi numerica svolta. Si riporteranno quindi le reazioni vincolari derivanti dal modello e le azioni interne più significative nelle aste allo Stato Limite Ultimo.

Si ritiene fondamentale sottolineare che i risultati di seguito illustrati sono riferiti al modello numerico per il quale, in tutte le combinazioni di carico, le strutture sono state analizzate "al primo ordine" e con un'apposita analisi di Buckling: in questo modo è possibile poi applicare la verifica di instabilità con il "metodo generale" oltre alla verifica di resistenza.

10.1 REAZIONI VINCOLARI

I primi risultati riportati in questa relazione sono le reazioni vincolari al piede delle colonne in acciaio e all'estremità delle travi dell'impalcato: questi valori dovranno essere implementati sul modello numerico della struttura in calcestruzzo della stazione di valle sulla quale la scala di emergenza grava.

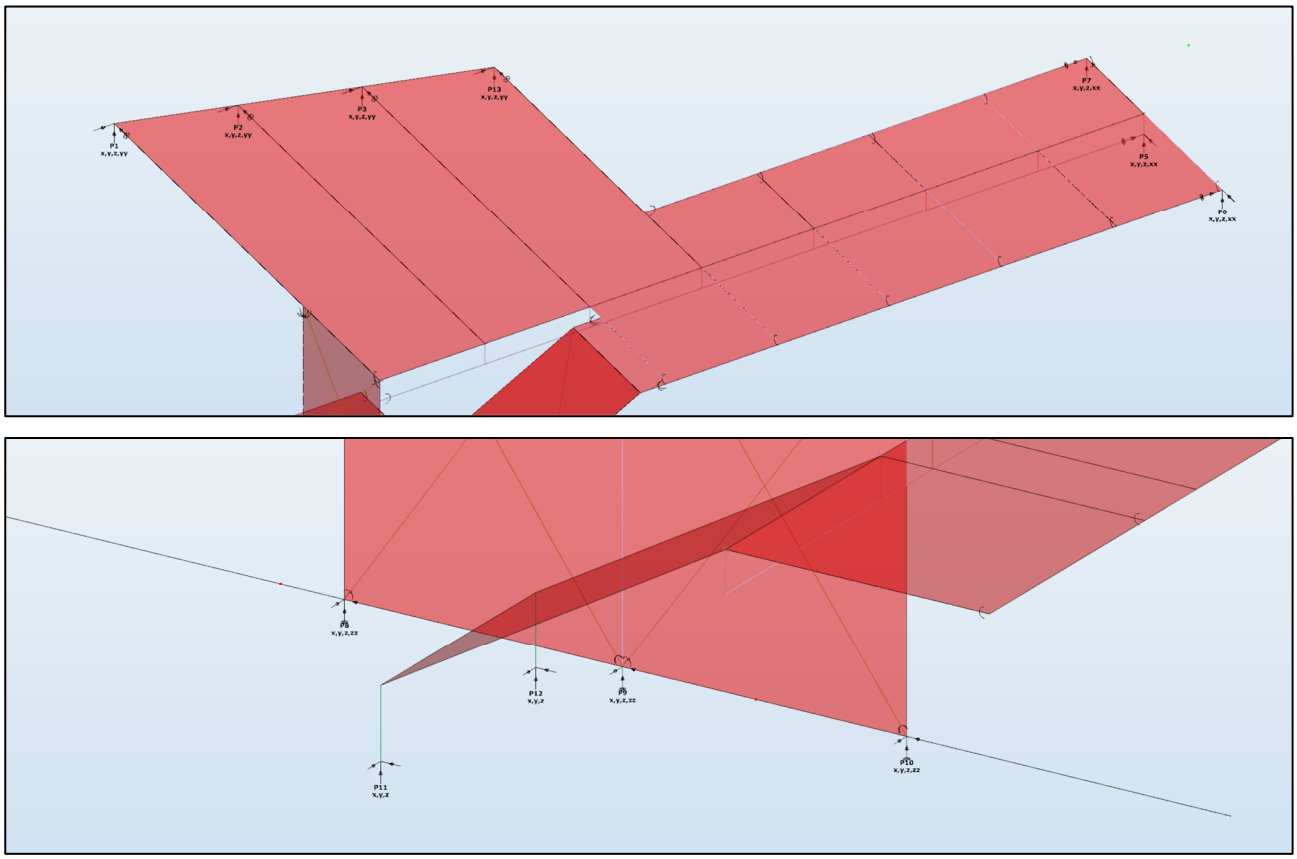


Fig. 10-1 – Vincoli esterni del modello delle travi, delle colonne e dei due coscali di partenzai (nomenclatura utilizzata)

10.1.1 REAZIONI VINCOLARI DETERMINANTI – COMBINAZIONI DI CARICO SLU

Nome del vincolo: P1	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Combinazioni di carico
Fx	-1,05	6,87	5,17	0,00	0,07	0,00	Combinazione di carico-45
Fy	-0,21	9,46	6,45	0,00	0,07	0,00	Combinazione di carico-21
Fz	-0,66	4,51	6,49	0,00	0,06	0,00	Combinazione di carico-33
My	-0,93	8,99	6,46	0,00	0,08	0,00	Combinazione di carico-9

Nome del vincolo: P2	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Combinazioni di carico
Fx	0,08	1,09	18,31	0,00	0,00	0,00	Combinazione di carico-23
Fy	0,05	1,38	18,31	0,00	0,00	0,00	Combinazione di carico-9
Fz	0,04	0,93	18,31	0,00	0,00	0,00	Combinazione di carico-34

Nome del vincolo: P3	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Combinazioni di carico
Fx, Fy, Fz	0,21	-15,78	18,43	0,00	0,04	0,00	Combinazione di carico-9
My	0,21	-15,57	18,39	0,00	0,04	0,00	Combinazione di carico-12

Nome del vincolo: P5	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Combinazioni di carico
Fx	120,33	-1,62	54,67	0,07	0,00	0,00	Combinazione di carico-21
Fy, Fz	109,52	-1,72	56,81	0,07	0,00	0,00	Combinazione di carico-9
Mx	108,44	-1,70	56,27	0,07	0,00	0,00	Combinazione di carico-12

Nome del vincolo: P6	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Combinazioni di carico
Fx	-12,30	17,78	18,82	0,06	0,00	0,00	Combinazione di carico-12
Fy, Fz, Mx	-12,27	17,96	19,05	0,06	0,00	0,00	Combinazione di carico-9

Nome del vincolo: P7	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Combinazioni di carico
Fx, Fy, Mx	-97,04	-20,32	9,93	0,08	0,00	0,00	Combinazione di carico-9
Fz	-69,79	-14,21	10,09	0,03	0,00	0,00	Combinazione di carico-33

Nome del vincolo: P8	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Combinazioni di carico
Fx	-8,42	-0,20	72,83	0,00	0,00	0,02	Combinazione di carico-45
Fy	-1,51	-0,51	89,07	0,00	0,00	0,02	Combinazione di carico-23
Fz	-7,42	-0,37	90,88	0,00	0,00	0,03	Combinazione di carico-9
Mz	-7,36	-0,38	89,25	0,00	0,00	0,03	Combinazione di carico-12

Nome del vincolo: P9	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Combinazioni di carico
Fx	-7,76	0,85	65,53	0,00	0,00	-0,05	Combinazione di carico-45
Fy	2,60	2,53	73,02	0,00	0,00	-0,03	Combinazione di carico-37
Fz	2,46	1,57	89,94	0,00	0,00	-0,03	Combinazione di carico-21
Mz	-5,44	1,26	85,18	0,00	0,00	-0,05	Combinazione di carico-9

Nome del vincolo: P10	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Combinazioni di carico
Fx	-11,61	2,94	44,48	0,00	0,00	0,15	Combinazione di carico-47
Fy	-11,35	3,78	52,49	0,00	0,00	0,16	Combinazione di carico-33
Fz	-9,14	1,86	81,14	0,00	0,00	0,05	Combinazione di carico-9
Mz	-11,29	3,71	50,91	0,00	0,00	0,17	Combinazione di carico-34

Nome del vincolo: P11	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Combinazioni di carico
Fx, Fy	-0,03	6,66	8,78	0,00	0,00	0,00	Combinazione di carico-22
Fz	-0,03	6,03	8,78	0,00	0,00	0,00	Combinazione di carico-11

Nome del vincolo: P12	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Combinazioni di carico
Fx	0,07	0,42	0,70	0,00	0,00	0,00	Combinazione di carico-22
Fy	0,01	4,76	2,68	0,00	0,00	0,00	Combinazione di carico-34
Fz	0,05	4,73	3,61	0,00	0,00	0,00	Combinazione di carico-12

Nome del vincolo: P13	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Combinazioni di carico
Fx, Fy	-0,49	-2,73	15,30	0,00	0,00	0,00	Combinazione di carico-21
Fz	-0,31	-1,57	16,12	0,00	0,00	0,00	Combinazione di carico-33
My	-0,48	-2,49	15,60	0,00	0,00	0,00	Combinazione di carico-10

10.1.2 REAZIONI VINCOLARI PER CASI DI CARICO ELEMENTARI

Nome del vincolo	Casi di carico	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
P1	Peso Proprio Steel	-0,06	1,06	0,57	0,00	0,01	0,00
	Peso Grigliato	-0,05	0,72	0,51	0,00	0,01	0,00
	Peso Parapetto	-0,02	0,35	0,56	0,00	0,00	0,00
	Folla - scacchiera A	-0,18	2,31	-0,01	0,00	0,01	0,00
	Folla - scacchiera B	-0,09	1,46	2,90	0,00	0,02	0,00
	Vento direzione +X	-0,41	-0,18	0,01	0,00	0,01	0,00
	Vento direzione -X	0,41	0,26	-0,01	0,00	-0,01	0,00
P2	Peso Proprio Steel	0,01	0,14	0,91	0,00	0,00	0,00
	Peso Grigliato	0,01	0,10	1,73	0,00	0,00	0,00
	Peso Parapetto	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	Folla - scacchiera A	0,01	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00
	Folla - scacchiera B	0,02	0,30	9,91	0,00	0,00	0,00
	Vento direzione +X	-0,01	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
	Vento direzione -X	0,01	-0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
P3	Peso Proprio Steel	0,02	-1,71	1,12	0,00	0,01	0,00
	Peso Grigliato	0,01	-1,22	1,70	0,00	0,00	0,00
	Peso Parapetto	0,01	-0,69	0,12	0,00	0,00	0,00
	Folla - scacchiera A	0,04	-3,28	0,60	0,00	0,01	0,00
	Folla - scacchiera B	0,04	-4,12	9,12	0,00	0,00	0,00
	Vento direzione +X	0,03	-0,22	0,04	0,00	0,00	0,00
	Vento direzione -X	-0,03	0,24	-0,04	0,00	-0,00	0,00
P5	Peso Proprio Steel	12,50	-0,18	6,90	0,01	0,00	0,00
	Peso Grigliato	9,36	-0,14	4,47	0,01	0,00	0,00
	Peso Parapetto	3,64	-0,07	1,80	0,00	0,00	0,00
	Folla - scacchiera A	18,89	-0,35	12,83	0,01	0,00	0,00
	Folla - scacchiera B	35,38	-0,44	12,92	0,02	0,00	0,00
	Vento direzione +X	-5,96	-0,05	1,19	0,01	0,00	0,00
	Vento direzione -X	5,99	0,05	-1,19	-0,01	0,00	0,00
P6	Peso Proprio Steel	-1,21	1,94	2,11	0,01	0,00	0,00
	Peso Grigliato	-0,86	1,40	1,52	0,00	0,00	0,00
	Peso Parapetto	0,10	0,61	0,79	0,00	0,00	0,00
	Folla - scacchiera A	-1,70	3,63	7,42	0,03	0,00	0,00
	Folla - scacchiera B	-2,98	4,51	1,30	0,00	0,00	0,00
	Vento direzione +X	-2,57	0,68	0,27	0,01	0,00	0,00
	Vento direzione -X	2,54	-0,68	-0,27	-0,01	0,00	0,00

P7	Peso Proprio Steel	-10,04	-2,19	1,29	0,01	0,00	0,00
	Peso Grigliato	-7,47	-1,58	0,76	0,01	0,00	0,00
	Peso Parapetto	-3,25	-0,69	0,48	0,00	0,00	0,00
	Folla - scacchiera A	-18,21	-4,07	-0,11	0,03	0,00	0,00
	Folla - scacchiera B	-25,39	-5,13	4,46	0,01	0,00	0,00
	Vento direzione +X	-5,25	-0,80	0,12	0,01	0,00	0,00
	Vento direzione -X	5,25	0,80	-0,12	-0,01	0,00	0,00
P8	Peso Proprio Steel	-0,45	-0,03	10,43	0,00	0,00	0,00
	Peso Grigliato	-0,36	-0,04	7,11	0,00	0,00	0,00
	Peso Parapetto	-0,19	0,05	5,40	0,00	0,00	0,00
	Folla - scacchiera A	-0,15	-0,15	11,51	0,00	0,00	0,01
	Folla - scacchiera B	-1,98	-0,09	30,99	0,00	0,00	0,00
	Vento direzione +X	-3,25	-0,15	-0,22	0,00	0,00	0,00
	Vento direzione -X	3,25	-0,07	-0,07	0,00	0,00	-0,00
P9	Peso Proprio Steel	-0,15	0,18	11,50	0,00	0,00	-0,00
	Peso Grigliato	-0,12	0,12	6,90	0,00	0,00	-0,00
	Peso Parapetto	-0,05	-0,01	2,93	0,00	0,00	-0,00
	Folla - scacchiera A	-0,09	-0,22	10,94	0,00	0,00	-0,00
	Folla - scacchiera B	-0,62	1,29	28,03	0,00	0,00	-0,02
	Vento direzione +X	-4,39	-0,09	-2,37	0,00	0,00	-0,01
	Vento direzione -X	4,39	0,18	2,52	0,00	0,00	0,01
P10	Peso Proprio Steel	-0,56	0,18	8,68	0,00	0,00	0,00
	Peso Grigliato	-0,48	0,13	6,28	0,00	0,00	0,00
	Peso Parapetto	-0,22	0,21	5,38	0,00	0,00	-0,01
	Folla - scacchiera A	1,48	-0,86	17,70	0,00	0,00	-0,07
	Folla - scacchiera B	-4,29	1,99	17,82	0,00	0,00	0,08
	Vento direzione +X	-3,65	0,09	0,14	0,00	0,00	0,04
	Vento direzione -X	3,65	-0,07	-0,01	0,00	0,00	-0,04
P11	Peso Proprio Steel	-0,00	0,36	0,57	0,00	0,00	0,00
	Peso Grigliato	-0,00	0,36	0,67	0,00	0,00	0,00
	Peso Parapetto	-0,00	0,45	0,62	0,00	0,00	0,00
	Folla - scacchiera A	-0,01	3,22	4,24	0,00	0,00	0,00
	Folla - scacchiera B	0,00	-1,14	-0,38	0,00	0,00	0,00
	Vento direzione +X	0,00	-0,35	-0,00	0,00	0,00	0,00
	Vento direzione -X	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00
P12	Peso Proprio Steel	0,01	0,54	0,37	0,00	0,00	0,00
	Peso Grigliato	0,01	0,36	0,33	0,00	0,00	0,00
	Peso Parapetto	0,01	-0,18	-0,60	0,00	0,00	0,00
	Folla - scacchiera A	0,03	-0,05	0,59	0,00	0,00	0,00
	Folla - scacchiera B	-0,00	2,10	1,27	0,00	0,00	0,00
	Vento direzione +X	-0,01	0,67	0,50	0,00	0,00	0,00
	Vento direzione -X	0,01	-0,64	-0,48	0,00	0,00	0,00
P13	Peso Proprio Steel	-0,06	-0,29	1,43	0,00	0,00	0,00
	Peso Grigliato	-0,04	-0,20	1,27	0,00	0,00	0,00
	Peso Parapetto	-0,02	-0,07	0,83	0,00	0,00	0,00
	Folla - scacchiera A	-0,11	-0,45	-0,15	0,00	0,00	0,00
	Folla - scacchiera B	-0,11	-0,72	7,49	0,00	0,00	0,00
	Vento direzione +X	0,00	0,27	0,33	0,00	-0,00	0,00

	Vento direzione -X	-0,00	-0,26	-0,33	0,00	0,00	0,00

10.1.3 REAZIONI VINCOLARI PER COMBINAZIONI S.L.U.

Nome del vincolo	Combinazioni di carico	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
P1	Combinazione di carico-1	-0,17	2,79	2,13	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-2	-0,16	2,69	1,96	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-3	-0,15	2,57	1,98	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-4	-0,15	2,47	1,81	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-5	-0,44	6,75	2,11	0,00	0,04	0,00
	Combinazione di carico-6	-0,43	6,63	1,95	0,00	0,04	0,00
	Combinazione di carico-7	-0,42	6,48	1,96	0,00	0,04	0,00
	Combinazione di carico-8	-0,42	6,35	1,79	0,00	0,04	0,00
	Combinazione di carico-9	-0,93	8,99	6,46	0,00	0,08	0,00
	Combinazione di carico-10	-0,57	9,24	6,46	0,00	0,08	0,00
	Combinazione di carico-11	-0,80	6,41	2,12	0,00	0,05	0,00
	Combinazione di carico-12	-0,93	8,89	6,29	0,00	0,08	0,00
	Combinazione di carico-13	-0,56	9,12	6,29	0,00	0,07	0,00
	Combinazione di carico-14	-0,80	6,28	1,95	0,00	0,05	0,00
	Combinazione di carico-15	-0,92	8,77	6,31	0,00	0,08	0,00
	Combinazione di carico-16	-0,56	9,02	6,30	0,00	0,07	0,00
	Combinazione di carico-17	-0,79	6,15	1,97	0,00	0,05	0,00
	Combinazione di carico-18	-0,92	8,67	6,14	0,00	0,08	0,00
	Combinazione di carico-19	-0,55	8,90	6,14	0,00	0,07	0,00
	Combinazione di carico-20	-0,78	6,02	1,80	0,00	0,05	0,00
	Combinazione di carico-21	-0,21	9,46	6,45	0,00	0,07	0,00
	Combinazione di carico-22	-0,07	7,02	2,11	0,00	0,04	0,00
	Combinazione di carico-23	-0,20	9,34	6,28	0,00	0,07	0,00
	Combinazione di carico-24	-0,07	6,90	1,94	0,00	0,04	0,00
	Combinazione di carico-25	-0,19	9,24	6,30	0,00	0,07	0,00
	Combinazione di carico-26	-0,06	6,79	1,96	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-27	-0,19	9,12	6,13	0,00	0,07	0,00
	Combinazione di carico-28	-0,06	6,67	1,79	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-29	-0,30	4,78	6,48	0,00	0,05	0,00
	Combinazione di carico-30	-0,29	4,69	6,31	0,00	0,05	0,00
	Combinazione di carico-31	-0,28	4,58	6,33	0,00	0,05	0,00
	Combinazione di carico-32	-0,28	4,49	6,16	0,00	0,05	0,00
	Combinazione di carico-33	-0,66	4,51	6,49	0,00	0,06	0,00
	Combinazione di carico-34	-0,66	4,41	6,32	0,00	0,06	0,00
	Combinazione di carico-35	-0,65	4,30	6,34	0,00	0,06	0,00
	Combinazione di carico-36	-0,64	4,21	6,17	0,00	0,06	0,00
	Combinazione di carico-37	0,07	5,06	6,47	0,00	0,05	0,00
	Combinazione di carico-38	0,07	4,97	6,30	0,00	0,04	0,00
	Combinazione di carico-39	0,08	4,86	6,32	0,00	0,04	0,00
	Combinazione di carico-40	0,09	4,76	6,15	0,00	0,04	0,00
	Combinazione di carico-41	-0,77	2,34	2,14	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-42	-0,77	2,24	1,97	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-43	-0,76	2,12	1,99	0,00	0,03	0,00

	Combinazione di carico-44	-0,75	2,02	1,82	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-45	-1,05	6,87	5,17	0,00	0,07	0,00
	Combinazione di carico-46	-0,96	5,14	2,13	0,00	0,05	0,00
	Combinazione di carico-47	-0,86	3,67	5,19	0,00	0,06	0,00
	Combinazione di carico-48	-1,05	6,76	5,00	0,00	0,07	0,00
	Combinazione di carico-49	-0,96	5,02	1,96	0,00	0,05	0,00
	Combinazione di carico-50	-0,86	3,57	5,02	0,00	0,06	0,00
	Combinazione di carico-51	-1,04	6,65	5,02	0,00	0,07	0,00
	Combinazione di carico-52	-0,95	4,89	1,98	0,00	0,05	0,00
	Combinazione di carico-53	-0,85	3,46	5,04	0,00	0,06	0,00
	Combinazione di carico-54	-1,04	6,55	4,85	0,00	0,07	0,00
	Combinazione di carico-55	-0,95	4,76	1,81	0,00	0,05	0,00
	Combinazione di carico-56	-0,85	3,37	4,87	0,00	0,05	0,00
	Combinazione di carico-57	0,44	3,20	2,12	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-58	0,45	3,08	1,95	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-59	0,46	2,98	1,97	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-60	0,46	2,86	1,80	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-61	0,16	7,68	5,15	0,00	0,05	0,00
	Combinazione di carico-62	0,25	6,07	2,11	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-63	0,35	4,59	5,16	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-64	0,16	7,56	4,98	0,00	0,05	0,00
	Combinazione di carico-65	0,26	5,95	1,94	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-66	0,35	4,49	4,99	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-67	0,17	7,46	5,00	0,00	0,04	0,00
	Combinazione di carico-68	0,26	5,84	1,96	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-69	0,36	4,38	5,01	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-70	0,18	7,34	4,83	0,00	0,04	0,00
	Combinazione di carico-71	0,27	5,71	1,79	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-72	0,37	4,29	4,84	0,00	0,03	0,00
P2	Combinazione di carico-1	0,02	0,37	3,44	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-2	0,02	0,35	3,44	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-3	0,02	0,34	2,92	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-4	0,02	0,32	2,92	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-5	0,03	0,78	3,44	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-6	0,03	0,77	3,44	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-7	0,03	0,75	2,92	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-8	0,03	0,74	2,92	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-9	0,05	1,38	18,31	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-10	0,07	1,24	18,31	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-11	0,02	0,92	3,44	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-12	0,05	1,37	18,31	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-13	0,07	1,23	18,31	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-14	0,02	0,91	3,44	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-15	0,05	1,35	17,79	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-16	0,07	1,21	17,79	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-17	0,02	0,89	2,92	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-18	0,05	1,34	17,79	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-19	0,06	1,20	17,79	0,00	0,00	0,00

	Combinazione di carico-20	0,01	0,87	2,92	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-21	0,08	1,10	18,31	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-22	0,05	0,65	3,44	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-23	0,08	1,09	18,31	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-24	0,04	0,63	3,44	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-25	0,08	1,07	17,79	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-26	0,04	0,61	2,92	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-27	0,08	1,06	17,79	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-28	0,04	0,60	2,92	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-29	0,05	0,81	18,31	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-30	0,05	0,79	18,31	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-31	0,05	0,78	17,79	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-32	0,05	0,76	17,79	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-33	0,04	0,95	18,31	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-34	0,04	0,93	18,31	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-35	0,04	0,92	17,79	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-36	0,04	0,90	17,79	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-37	0,07	0,67	18,31	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-38	0,07	0,66	18,31	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-39	0,07	0,64	17,79	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-40	0,07	0,63	17,79	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-41	-0,00	0,60	3,44	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-42	-0,01	0,58	3,44	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-43	-0,01	0,57	2,92	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-44	-0,01	0,55	2,92	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-45	0,03	1,21	13,85	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-46	0,01	0,89	3,44	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-47	0,02	0,90	13,85	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-48	0,03	1,20	13,85	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-49	0,00	0,88	3,44	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-50	0,02	0,89	13,85	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-51	0,03	1,18	13,33	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-52	0,00	0,86	2,92	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-53	0,02	0,87	13,33	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-54	0,03	1,17	13,33	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-55	0,00	0,84	2,92	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-56	0,02	0,86	13,33	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-57	0,04	0,13	3,44	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-58	0,04	0,12	3,44	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-59	0,04	0,10	2,92	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-60	0,04	0,09	2,92	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-61	0,07	0,74	13,85	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-62	0,05	0,43	3,44	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-63	0,07	0,44	13,85	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-64	0,07	0,73	13,85	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-65	0,05	0,42	3,44	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-66	0,07	0,43	13,85	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-67	0,07	0,71	13,33	0,00	0,00	0,00

	Combinazione di carico-68	0,05	0,40	2,92	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-69	0,07	0,41	13,33	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-70	0,07	0,70	13,33	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-71	0,05	0,38	2,92	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-72	0,06	0,40	13,33	0,00	0,00	0,00
P3	Combinazione di carico-1	0,05	-4,70	3,81	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-2	0,05	-4,49	3,78	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-3	0,05	-4,33	3,30	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-4	0,05	-4,13	3,27	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-5	0,12	-9,51	4,71	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-6	0,12	-9,30	4,68	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-7	0,11	-9,15	4,21	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-8	0,11	-8,95	4,17	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-9	0,21	-15,78	18,43	0,00	0,04	0,00
	Combinazione di carico-10	0,18	-15,55	18,39	0,00	0,04	0,00
	Combinazione di carico-11	0,15	-9,76	4,75	0,00	0,04	0,00
	Combinazione di carico-12	0,21	-15,57	18,39	0,00	0,04	0,00
	Combinazione di carico-13	0,18	-15,35	18,35	0,00	0,04	0,00
	Combinazione di carico-14	0,15	-9,56	4,72	0,00	0,04	0,00
	Combinazione di carico-15	0,20	-15,41	17,92	0,00	0,04	0,00
	Combinazione di carico-16	0,17	-15,18	17,88	0,00	0,04	0,00
	Combinazione di carico-17	0,14	-9,40	4,24	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-18	0,20	-15,21	17,88	0,00	0,04	0,00
	Combinazione di carico-19	0,17	-14,98	17,84	0,00	0,04	0,00
	Combinazione di carico-20	0,14	-9,20	4,21	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-21	0,15	-15,33	18,35	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-22	0,09	-9,28	4,68	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-23	0,15	-15,13	18,32	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-24	0,09	-9,07	4,64	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-25	0,14	-14,96	17,84	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-26	0,08	-8,91	4,17	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-27	0,14	-14,76	17,81	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-28	0,08	-8,71	4,13	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-29	0,11	-10,90	17,49	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-30	0,11	-10,69	17,45	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-31	0,11	-10,53	16,98	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-32	0,11	-10,32	16,94	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-33	0,14	-11,14	17,53	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-34	0,14	-10,93	17,49	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-35	0,14	-10,77	17,02	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-36	0,14	-10,56	16,98	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-37	0,08	-10,66	17,45	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-38	0,08	-10,45	17,41	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-39	0,08	-10,29	16,94	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-40	0,08	-10,08	16,91	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-41	0,10	-5,10	3,88	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-42	0,10	-4,89	3,84	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-43	0,10	-4,74	3,37	0,00	0,01	0,00

	Combinazione di carico-44	0,10	-4,53	3,33	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-45	0,19	-12,69	14,08	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-46	0,15	-8,46	4,51	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-47	0,14	-9,45	13,45	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-48	0,19	-12,48	14,04	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-49	0,15	-8,25	4,47	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-50	0,14	-9,24	13,41	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-51	0,18	-12,32	13,57	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-52	0,14	-8,10	4,00	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-53	0,14	-9,08	12,94	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-54	0,18	-12,12	13,54	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-55	0,14	-7,90	3,96	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-56	0,14	-8,87	12,90	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-57	0,00	-4,32	3,75	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-58	0,00	-4,12	3,71	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-59	-0,00	-3,95	3,24	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-60	-0,00	-3,75	3,21	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-61	0,09	-11,93	13,95	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-62	0,05	-7,69	4,38	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-63	0,04	-8,64	13,32	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-64	0,09	-11,72	13,92	0,00	0,03	0,00
	Combinazione di carico-65	0,05	-7,49	4,35	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-66	0,04	-8,43	13,29	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-67	0,09	-11,56	13,44	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-68	0,04	-7,32	3,87	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-69	0,04	-8,27	12,81	0,00	0,01	0,00
	Combinazione di carico-70	0,09	-11,36	13,41	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-71	0,04	-7,12	3,83	0,00	0,02	0,00
	Combinazione di carico-72	0,04	-8,06	12,78	0,00	0,01	0,00
P5	Combinazione di carico-1	33,16	-0,50	17,11	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-2	32,07	-0,48	16,57	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-3	30,35	-0,46	15,77	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-4	29,26	-0,44	15,23	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-5	61,66	-1,01	36,35	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-6	60,56	-0,99	35,81	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-7	58,83	-0,97	35,01	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-8	57,73	-0,95	34,47	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-9	109,52	-1,72	56,81	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-10	114,93	-1,67	55,74	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-11	56,21	-1,06	37,42	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-12	108,44	-1,70	56,27	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-13	113,83	-1,65	55,20	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-14	55,11	-1,04	36,88	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-15	106,72	-1,68	55,47	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-16	112,13	-1,63	54,40	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-17	53,39	-1,02	36,08	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-18	105,63	-1,66	54,93	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-19	111,03	-1,61	53,86	0,07	0,00	0,00

	Combinazione di carico-20	52,29	-1,00	35,54	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-21	120,33	-1,62	54,67	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-22	67,07	-0,96	35,28	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-23	119,23	-1,60	54,13	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-24	65,97	-0,94	34,74	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-25	117,52	-1,58	53,33	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-26	64,26	-0,92	33,94	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-27	116,42	-1,56	52,79	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-28	63,16	-0,90	33,40	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-29	86,21	-1,16	36,49	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-30	85,12	-1,14	35,96	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-31	83,40	-1,12	35,16	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-32	82,31	-1,10	34,62	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-33	80,78	-1,21	37,57	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-34	79,69	-1,19	37,03	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-35	77,98	-1,17	36,23	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-36	76,89	-1,15	35,69	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-37	91,63	-1,11	35,42	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-38	90,55	-1,09	34,88	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-39	88,83	-1,07	34,08	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-40	87,74	-1,05	33,54	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-41	24,11	-0,58	18,90	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-42	23,02	-0,56	18,36	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-43	21,31	-0,54	17,56	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-44	20,22	-0,52	17,02	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-45	81,37	-1,40	45,94	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-46	44,08	-0,94	32,37	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-47	61,24	-1,04	32,47	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-48	80,28	-1,38	45,40	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-49	42,99	-0,92	31,83	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-50	60,15	-1,02	31,93	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-51	78,56	-1,36	44,60	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-52	41,26	-0,90	31,03	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-53	58,44	-1,00	31,13	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-54	77,47	-1,34	44,06	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-55	40,16	-0,88	30,49	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-56	57,35	-0,98	30,59	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-57	42,16	-0,42	15,32	0,01	0,00	0,00
	Combinazione di carico-58	41,07	-0,40	14,78	0,01	0,00	0,00
	Combinazione di carico-59	39,36	-0,38	13,98	0,01	0,00	0,00
	Combinazione di carico-60	38,26	-0,36	13,44	0,01	0,00	0,00
	Combinazione di carico-61	99,39	-1,24	42,36	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-62	62,11	-0,78	28,79	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-63	79,33	-0,88	28,89	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-64	98,29	-1,22	41,82	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-65	61,01	-0,76	28,25	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-66	78,24	-0,86	28,35	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-67	96,59	-1,20	41,02	0,04	0,00	0,00

	Combinazione di carico-68	59,30	-0,74	27,45	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-69	76,52	-0,84	27,55	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-70	95,49	-1,18	40,48	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-71	58,20	-0,72	26,91	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-72	75,43	-0,82	27,01	0,03	0,00	0,00
P6	Combinazione di carico-1	-2,58	5,15	5,74	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-2	-2,61	4,96	5,50	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-3	-2,32	4,73	5,28	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-4	-2,35	4,54	5,05	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-5	-5,31	10,59	16,86	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-6	-5,33	10,40	16,63	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-7	-5,03	10,17	16,41	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-8	-5,05	9,98	16,17	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-9	-12,27	17,96	19,05	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-10	-10,01	17,35	18,81	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-11	-7,54	11,20	17,11	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-12	-12,30	17,78	18,82	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-13	-10,03	17,17	18,57	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-14	-7,56	11,01	16,87	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-15	-12,01	17,54	18,60	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-16	-9,75	16,93	18,35	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-17	-7,26	10,77	16,65	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-18	-12,05	17,36	18,36	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-19	-9,77	16,75	18,12	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-20	-7,28	10,59	16,41	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-21	-7,72	16,74	18,57	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-22	-3,04	9,98	16,62	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-23	-7,74	16,56	18,33	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-24	-3,06	9,79	16,38	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-25	-7,46	16,32	18,11	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-26	-2,78	9,56	16,17	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-27	-7,48	16,14	17,88	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-28	-2,80	9,37	15,93	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-29	-7,01	11,91	7,68	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-30	-7,04	11,72	7,45	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-31	-6,75	11,49	7,23	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-32	-6,79	11,30	6,99	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-33	-9,26	12,52	7,93	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-34	-9,29	12,33	7,69	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-35	-9,00	12,10	7,47	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-36	-9,04	11,91	7,23	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-37	-4,76	11,30	7,44	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-38	-4,79	11,11	7,20	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-39	-4,50	10,88	6,99	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-40	-4,54	10,69	6,75	0,01	0,00	0,00
	Combinazione di carico-41	-6,32	6,16	6,14	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-42	-6,36	5,98	5,91	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-43	-6,07	5,74	5,69	0,03	0,00	0,00

	Combinazione di carico-44	-6,10	5,56	5,45	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-45	-11,54	14,70	15,29	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-46	-8,26	9,97	13,93	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-47	-9,42	10,89	7,50	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-48	-11,57	14,52	15,06	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-49	-8,28	9,79	13,69	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-50	-9,45	10,71	7,27	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-51	-11,28	14,28	14,84	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-52	-7,99	9,55	13,47	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-53	-9,16	10,47	7,05	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-54	-11,31	14,10	14,60	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-55	-8,01	9,37	13,24	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-56	-9,20	10,29	6,81	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-57	1,21	4,13	5,33	0,01	0,00	0,00
	Combinazione di carico-58	1,19	3,95	5,10	0,01	0,00	0,00
	Combinazione di carico-59	1,47	3,71	4,88	0,01	0,00	0,00
	Combinazione di carico-60	1,45	3,52	4,64	0,01	0,00	0,00
	Combinazione di carico-61	-3,97	12,67	14,48	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-62	-0,70	7,94	13,12	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-63	-1,92	8,86	6,69	0,01	0,00	0,00
	Combinazione di carico-64	-3,99	12,49	14,25	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-65	-0,72	7,75	12,88	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-66	-1,96	8,68	6,46	0,01	0,00	0,00
	Combinazione di carico-67	-3,71	12,25	14,03	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-68	-0,44	7,52	12,66	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-69	-1,67	8,44	6,24	0,01	0,00	0,00
	Combinazione di carico-70	-3,73	12,07	13,79	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-71	-0,46	7,33	12,43	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-72	-1,70	8,26	6,00	0,01	0,00	0,00
P7	Combinazione di carico-1	-26,97	-5,80	3,29	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-2	-26,00	-5,59	3,14	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-3	-24,73	-5,33	3,06	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-4	-23,76	-5,12	2,91	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-5	-54,26	-11,90	3,13	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-6	-53,29	-11,70	2,98	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-7	-52,02	-11,43	2,90	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-8	-51,05	-11,22	2,75	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-9	-97,04	-20,32	9,93	0,08	0,00	0,00
	Combinazione di carico-10	-92,31	-19,60	9,82	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-11	-58,99	-12,62	3,24	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-12	-96,06	-20,11	9,79	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-13	-91,33	-19,39	9,68	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-14	-58,02	-12,42	3,09	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-15	-94,80	-19,84	9,71	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-16	-90,07	-19,12	9,60	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-17	-56,76	-12,15	3,01	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-18	-93,82	-19,64	9,56	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-19	-89,09	-18,91	9,45	0,07	0,00	0,00

	Combinazione di carico-20	-55,78	-11,94	2,86	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-21	-87,58	-18,87	9,71	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-22	-49,53	-11,18	3,02	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-23	-86,61	-18,67	9,57	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-24	-48,56	-10,97	2,87	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-25	-85,34	-18,40	9,49	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-26	-47,29	-10,71	2,79	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-27	-84,37	-18,19	9,34	0,07	0,00	0,00
	Combinazione di carico-28	-46,32	-10,50	2,65	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-29	-65,06	-13,49	9,98	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-30	-64,08	-13,28	9,84	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-31	-62,82	-13,02	9,76	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-32	-61,84	-12,81	9,61	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-33	-69,79	-14,21	10,09	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-34	-68,81	-14,01	9,95	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-35	-67,55	-13,74	9,87	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-36	-66,57	-13,53	9,72	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-37	-60,33	-12,77	9,87	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-38	-59,35	-12,56	9,73	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-39	-58,09	-12,29	9,65	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-40	-57,11	-12,09	9,50	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-41	-34,86	-7,00	3,47	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-42	-33,89	-6,80	3,32	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-43	-32,62	-6,53	3,24	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-44	-31,64	-6,32	3,10	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-45	-80,59	-16,66	8,04	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-46	-53,96	-11,28	3,36	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-47	-61,52	-12,39	8,16	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-48	-79,62	-16,45	7,90	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-49	-52,98	-11,07	3,21	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-50	-60,55	-12,18	8,01	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-51	-78,35	-16,19	7,82	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-52	-51,72	-10,80	3,13	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-53	-59,28	-11,91	7,93	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-54	-77,38	-15,98	7,67	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-55	-50,75	-10,59	2,98	0,06	0,00	0,00
	Combinazione di carico-56	-58,30	-11,71	7,78	0,03	0,00	0,00
	Combinazione di carico-57	-19,09	-4,60	3,10	0,01	0,00	0,00
	Combinazione di carico-58	-18,12	-4,39	2,96	0,01	0,00	0,00
	Combinazione di carico-59	-16,85	-4,12	2,88	0,01	0,00	0,00
	Combinazione di carico-60	-15,88	-3,91	2,73	0,01	0,00	0,00
	Combinazione di carico-61	-64,83	-14,25	7,68	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-62	-38,19	-8,87	2,99	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-63	-45,75	-9,98	7,79	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-64	-63,86	-14,05	7,54	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-65	-37,22	-8,66	2,85	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-66	-44,77	-9,77	7,65	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-67	-62,59	-13,78	7,45	0,05	0,00	0,00

	Combinazione di carico-68	-35,95	-8,39	2,77	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-69	-43,51	-9,51	7,56	0,02	0,00	0,00
	Combinazione di carico-70	-61,62	-13,57	7,31	0,05	0,00	0,00
	Combinazione di carico-71	-34,98	-8,19	2,62	0,04	0,00	0,00
	Combinazione di carico-72	-42,53	-9,30	7,42	0,02	0,00	0,00
P8	Combinazione di carico-1	-1,30	-0,04	29,70	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-2	-1,25	-0,06	28,07	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-3	-1,19	-0,03	27,57	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-4	-1,14	-0,04	25,94	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-5	-1,53	-0,25	45,98	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-6	-1,47	-0,26	44,40	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-7	-1,42	-0,24	43,95	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-8	-1,36	-0,25	42,38	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-9	-7,42	-0,37	90,88	0,00	0,00	0,03
	Combinazione di carico-10	-4,50	-0,44	90,69	0,00	0,00	0,03
	Combinazione di carico-11	-4,45	-0,20	46,41	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-12	-7,36	-0,38	89,25	0,00	0,00	0,03
	Combinazione di carico-13	-4,44	-0,45	89,13	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-14	-4,39	-0,21	44,83	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-15	-7,31	-0,35	88,75	0,00	0,00	0,03
	Combinazione di carico-16	-4,39	-0,42	88,56	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-17	-4,34	-0,19	44,36	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-18	-7,25	-0,37	87,13	0,00	0,00	0,03
	Combinazione di carico-19	-4,33	-0,44	87,00	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-20	-4,29	-0,20	42,79	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-21	-1,57	-0,50	90,63	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-22	1,40	-0,31	45,76	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-23	-1,51	-0,51	89,07	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-24	1,46	-0,32	44,20	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-25	-1,46	-0,49	88,50	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-26	1,51	-0,30	43,63	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-27	-1,40	-0,50	86,94	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-28	1,57	-0,31	42,07	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-29	-4,28	-0,14	76,27	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-30	-4,22	-0,16	74,63	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-31	-4,17	-0,13	74,14	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-32	-4,11	-0,15	72,50	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-33	-7,20	-0,07	76,58	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-34	-7,14	-0,08	74,95	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-35	-7,09	-0,06	74,45	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-36	-7,04	-0,07	72,82	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-37	-1,35	-0,22	75,96	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-38	-1,29	-0,23	74,32	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-39	-1,24	-0,21	73,82	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-40	-1,18	-0,22	72,19	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-41	-6,18	0,08	30,22	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-42	-6,12	0,07	28,59	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-43	-6,07	0,10	28,09	0,00	0,00	0,01

	Combinazione di carico-44	-6,01	0,08	26,46	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-45	-8,42	-0,20	72,83	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-46	-6,34	-0,10	41,50	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-47	-8,26	0,02	62,85	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-48	-8,36	-0,21	71,20	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-49	-6,28	-0,11	39,93	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-50	-8,20	0,01	61,21	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-51	-8,31	-0,18	70,70	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-52	-6,23	-0,09	39,45	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-53	-8,15	0,03	60,72	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-54	-8,25	-0,20	69,07	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-55	-6,17	-0,10	37,88	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-56	-8,09	0,02	59,08	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-57	3,58	-0,15	29,43	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-58	3,63	-0,17	27,87	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-59	3,68	-0,14	27,29	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-60	3,74	-0,15	25,74	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-61	1,34	-0,43	72,24	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-62	3,42	-0,30	40,82	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-63	1,49	-0,23	61,80	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-64	1,40	-0,44	70,69	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-65	3,48	-0,31	39,27	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-66	1,55	-0,24	60,17	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-67	1,45	-0,41	70,11	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-68	3,53	-0,29	38,69	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-69	1,60	-0,22	59,67	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-70	1,51	-0,42	68,55	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-71	3,58	-0,30	37,14	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-72	1,66	-0,23	58,03	0,00	0,00	0,01
P9	Combinazione di carico-1	-0,43	0,35	27,84	0,00	0,00	-0,01
	Combinazione di carico-2	-0,41	0,36	26,97	0,00	0,00	-0,01
	Combinazione di carico-3	-0,39	0,32	25,76	0,00	0,00	-0,01
	Combinazione di carico-4	-0,38	0,32	24,89	0,00	0,00	-0,01
	Combinazione di carico-5	-0,56	-0,31	43,73	0,00	0,00	-0,01
	Combinazione di carico-6	-0,55	-0,31	42,84	0,00	0,00	-0,01
	Combinazione di carico-7	-0,53	-0,31	41,73	0,00	0,00	-0,01
	Combinazione di carico-8	-0,51	-0,31	40,85	0,00	0,00	-0,01
	Combinazione di carico-9	-5,44	1,26	85,18	0,00	0,00	-0,05
	Combinazione di carico-10	-1,49	1,41	87,61	0,00	0,00	-0,04
	Combinazione di carico-11	-4,52	-0,32	41,37	0,00	0,00	-0,02
	Combinazione di carico-12	-5,43	1,26	84,31	0,00	0,00	-0,05
	Combinazione di carico-13	-1,47	1,42	86,68	0,00	0,00	-0,04
	Combinazione di carico-14	-4,50	-0,32	40,48	0,00	0,00	-0,02
	Combinazione di carico-15	-5,41	1,22	83,10	0,00	0,00	-0,05
	Combinazione di carico-16	-1,45	1,37	85,54	0,00	0,00	-0,04
	Combinazione di carico-17	-4,48	-0,32	39,34	0,00	0,00	-0,02
	Combinazione di carico-18	-5,39	1,22	82,23	0,00	0,00	-0,05
	Combinazione di carico-19	-1,44	1,38	84,61	0,00	0,00	-0,04

	Combinazione di carico-20	-4,47	-0,32	38,45	0,00	0,00	-0,02
	Combinazione di carico-21	2,46	1,57	89,94	0,00	0,00	-0,03
	Combinazione di carico-22	3,39	-0,25	46,11	0,00	0,00	-0,00
	Combinazione di carico-23	2,48	1,58	89,00	0,00	0,00	-0,03
	Combinazione di carico-24	3,41	-0,24	45,19	0,00	0,00	-0,00
	Combinazione di carico-25	2,50	1,54	87,87	0,00	0,00	-0,03
	Combinazione di carico-26	3,43	-0,28	44,09	0,00	0,00	-0,00
	Combinazione di carico-27	2,52	1,55	86,93	0,00	0,00	-0,03
	Combinazione di carico-28	3,44	-0,27	43,18	0,00	0,00	-0,00
	Combinazione di carico-29	-1,35	2,39	70,49	0,00	0,00	-0,04
	Combinazione di carico-30	-1,34	2,39	69,59	0,00	0,00	-0,04
	Combinazione di carico-31	-1,32	2,35	68,37	0,00	0,00	-0,04
	Combinazione di carico-32	-1,30	2,34	67,47	0,00	0,00	-0,04
	Combinazione di carico-33	-5,31	2,25	67,96	0,00	0,00	-0,05
	Combinazione di carico-34	-5,29	2,25	67,06	0,00	0,00	-0,05
	Combinazione di carico-35	-5,27	2,21	65,84	0,00	0,00	-0,05
	Combinazione di carico-36	-5,25	2,21	64,94	0,00	0,00	-0,05
	Combinazione di carico-37	2,60	2,53	73,02	0,00	0,00	-0,03
	Combinazione di carico-38	2,62	2,52	72,12	0,00	0,00	-0,03
	Combinazione di carico-39	2,64	2,48	70,89	0,00	0,00	-0,03
	Combinazione di carico-40	2,65	2,48	70,00	0,00	0,00	-0,03
	Combinazione di carico-41	-7,02	0,12	23,61	0,00	0,00	-0,03
	Combinazione di carico-42	-7,00	0,13	22,74	0,00	0,00	-0,03
	Combinazione di carico-43	-6,98	0,09	21,53	0,00	0,00	-0,03
	Combinazione di carico-44	-6,97	0,09	20,66	0,00	0,00	-0,03
	Combinazione di carico-45	-7,76	0,85	65,53	0,00	0,00	-0,05
	Combinazione di carico-46	-7,11	-0,22	34,85	0,00	0,00	-0,03
	Combinazione di carico-47	-7,66	1,58	53,66	0,00	0,00	-0,05
	Combinazione di carico-48	-7,74	0,85	64,65	0,00	0,00	-0,05
	Combinazione di carico-49	-7,10	-0,22	33,97	0,00	0,00	-0,03
	Combinazione di carico-50	-7,65	1,58	52,76	0,00	0,00	-0,05
	Combinazione di carico-51	-7,72	0,82	63,45	0,00	0,00	-0,05
	Combinazione di carico-52	-7,08	-0,22	32,82	0,00	0,00	-0,03
	Combinazione di carico-53	-7,63	1,54	51,54	0,00	0,00	-0,04
	Combinazione di carico-54	-7,71	0,82	62,58	0,00	0,00	-0,04
	Combinazione di carico-55	-7,06	-0,22	31,94	0,00	0,00	-0,03
	Combinazione di carico-56	-7,61	1,54	50,64	0,00	0,00	-0,04
	Combinazione di carico-57	6,16	0,61	31,86	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-58	6,18	0,62	30,92	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-59	6,20	0,58	29,79	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-60	6,21	0,59	28,85	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-61	5,42	1,36	73,60	0,00	0,00	-0,02
	Combinazione di carico-62	6,07	0,04	42,59	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-63	5,51	2,04	62,09	0,00	0,00	-0,02
	Combinazione di carico-64	5,44	1,37	72,66	0,00	0,00	-0,02
	Combinazione di carico-65	6,08	0,05	41,68	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-66	5,53	2,04	61,20	0,00	0,00	-0,02
	Combinazione di carico-67	5,46	1,33	71,53	0,00	0,00	-0,02

	Combinazione di carico-68	6,10	0,01	40,58	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-69	5,55	2,00	59,97	0,00	0,00	-0,02
	Combinazione di carico-70	5,47	1,34	70,59	0,00	0,00	-0,02
	Combinazione di carico-71	6,12	0,03	39,66	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-72	5,57	2,00	59,07	0,00	0,00	-0,02
P10	Combinazione di carico-1	-1,64	0,65	26,46	0,00	0,00	-0,00
	Combinazione di carico-2	-1,58	0,59	24,85	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-3	-1,50	0,62	24,58	0,00	0,00	-0,00
	Combinazione di carico-4	-1,43	0,55	22,97	0,00	0,00	-0,00
	Combinazione di carico-5	0,57	-1,06	54,40	0,00	0,00	-0,12
	Combinazione di carico-6	0,64	-1,11	52,74	0,00	0,00	-0,11
	Combinazione di carico-7	0,71	-1,04	52,36	0,00	0,00	-0,12
	Combinazione di carico-8	0,78	-1,08	50,69	0,00	0,00	-0,11
	Combinazione di carico-9	-9,14	1,86	81,14	0,00	0,00	0,05
	Combinazione di carico-10	-5,86	1,79	81,10	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-11	-2,71	-0,92	54,19	0,00	0,00	-0,08
	Combinazione di carico-12	-9,07	1,80	79,53	0,00	0,00	0,05
	Combinazione di carico-13	-5,79	1,73	79,47	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-14	-2,65	-0,96	52,52	0,00	0,00	-0,07
	Combinazione di carico-15	-9,00	1,83	79,26	0,00	0,00	0,05
	Combinazione di carico-16	-5,71	1,75	79,22	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-17	-2,57	-0,92	52,19	0,00	0,00	-0,08
	Combinazione di carico-18	-8,93	1,76	77,65	0,00	0,00	0,05
	Combinazione di carico-19	-5,65	1,69	77,59	0,00	0,00	0,01
	Combinazione di carico-20	-2,50	-0,96	50,53	0,00	0,00	-0,07
	Combinazione di carico-21	-2,58	1,72	81,03	0,00	0,00	-0,03
	Combinazione di carico-22	3,85	-1,10	54,43	0,00	0,00	-0,15
	Combinazione di carico-23	-2,51	1,67	79,41	0,00	0,00	-0,03
	Combinazione di carico-24	3,92	-1,15	52,78	0,00	0,00	-0,15
	Combinazione di carico-25	-2,43	1,69	79,15	0,00	0,00	-0,03
	Combinazione di carico-26	4,00	-1,13	52,49	0,00	0,00	-0,16
	Combinazione di carico-27	-2,37	1,63	77,52	0,00	0,00	-0,03
	Combinazione di carico-28	4,06	-1,18	50,84	0,00	0,00	-0,15
	Combinazione di carico-29	-8,07	3,69	52,48	0,00	0,00	0,12
	Combinazione di carico-30	-8,00	3,62	50,89	0,00	0,00	0,13
	Combinazione di carico-31	-7,93	3,64	50,65	0,00	0,00	0,12
	Combinazione di carico-32	-7,86	3,58	49,07	0,00	0,00	0,13
	Combinazione di carico-33	-11,35	3,78	52,49	0,00	0,00	0,16
	Combinazione di carico-34	-11,29	3,71	50,91	0,00	0,00	0,17
	Combinazione di carico-35	-11,21	3,74	50,66	0,00	0,00	0,16
	Combinazione di carico-36	-11,14	3,67	49,08	0,00	0,00	0,17
	Combinazione di carico-37	-4,79	3,59	52,47	0,00	0,00	0,09
	Combinazione di carico-38	-4,72	3,53	50,88	0,00	0,00	0,09
	Combinazione di carico-39	-4,64	3,55	50,64	0,00	0,00	0,08
	Combinazione di carico-40	-4,58	3,49	49,06	0,00	0,00	0,09
	Combinazione di carico-41	-7,11	0,81	26,50	0,00	0,00	0,06
	Combinazione di carico-42	-7,05	0,74	24,89	0,00	0,00	0,07
	Combinazione di carico-43	-6,97	0,77	24,62	0,00	0,00	0,06

	Combinazione di carico-44	-6,90	0,71	23,00	0,00	0,00	0,07
	Combinazione di carico-45	-10,06	1,59	64,76	0,00	0,00	0,07
	Combinazione di carico-46	-5,56	-0,46	46,11	0,00	0,00	-0,01
	Combinazione di carico-47	-11,61	2,94	44,48	0,00	0,00	0,15
	Combinazione di carico-48	-10,00	1,53	63,15	0,00	0,00	0,07
	Combinazione di carico-49	-5,50	-0,50	44,45	0,00	0,00	-0,01
	Combinazione di carico-50	-11,55	2,88	42,89	0,00	0,00	0,15
	Combinazione di carico-51	-9,92	1,55	62,88	0,00	0,00	0,07
	Combinazione di carico-52	-5,42	-0,46	44,12	0,00	0,00	-0,01
	Combinazione di carico-53	-11,47	2,90	42,65	0,00	0,00	0,15
	Combinazione di carico-54	-9,85	1,49	61,26	0,00	0,00	0,07
	Combinazione di carico-55	-5,35	-0,50	42,45	0,00	0,00	-0,01
	Combinazione di carico-56	-11,40	2,84	41,07	0,00	0,00	0,15
	Combinazione di carico-57	3,83	0,53	26,38	0,00	0,00	-0,07
	Combinazione di carico-58	3,89	0,48	24,76	0,00	0,00	-0,07
	Combinazione di carico-59	3,97	0,49	24,50	0,00	0,00	-0,07
	Combinazione di carico-60	4,04	0,44	22,87	0,00	0,00	-0,07
	Combinazione di carico-61	0,88	1,33	64,61	0,00	0,00	-0,06
	Combinazione di carico-62	5,38	-0,66	46,33	0,00	0,00	-0,15
	Combinazione di carico-63	-0,67	2,63	44,44	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-64	0,94	1,28	62,98	0,00	0,00	-0,06
	Combinazione di carico-65	5,44	-0,71	44,68	0,00	0,00	-0,15
	Combinazione di carico-66	-0,61	2,57	42,86	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-67	1,02	1,30	62,72	0,00	0,00	-0,06
	Combinazione di carico-68	5,52	-0,69	44,39	0,00	0,00	-0,15
	Combinazione di carico-69	-0,53	2,59	42,61	0,00	0,00	0,02
	Combinazione di carico-70	1,09	1,24	61,10	0,00	0,00	-0,06
	Combinazione di carico-71	5,59	-0,74	42,74	0,00	0,00	-0,15
	Combinazione di carico-72	-0,46	2,53	41,03	0,00	0,00	0,02
P11	Combinazione di carico-1	-0,01	1,52	2,42	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-2	-0,01	1,39	2,24	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-3	-0,01	1,41	2,22	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-4	-0,01	1,28	2,04	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-5	-0,03	6,34	8,77	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-6	-0,03	6,21	8,59	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-7	-0,03	6,24	8,57	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-8	-0,03	6,10	8,39	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-9	-0,03	4,32	8,20	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-10	-0,03	4,63	8,20	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-11	-0,03	6,03	8,78	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-12	-0,03	4,18	8,01	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-13	-0,03	4,50	8,02	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-14	-0,03	5,90	8,59	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-15	-0,03	4,21	8,00	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-16	-0,03	4,52	8,00	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-17	-0,03	5,93	8,57	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-18	-0,03	4,07	7,81	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-19	-0,03	4,39	7,81	0,00	0,00	0,00

	Combinazione di carico-20	-0,03	5,79	8,39	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-21	-0,03	4,95	8,20	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-22	-0,03	6,66	8,78	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-23	-0,03	4,81	8,02	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-24	-0,03	6,52	8,59	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-25	-0,03	4,84	8,00	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-26	-0,03	6,55	8,57	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-27	-0,03	4,70	7,82	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-28	-0,03	6,41	8,39	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-29	-0,01	-0,19	1,84	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-30	-0,01	-0,33	1,66	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-31	-0,01	-0,30	1,64	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-32	-0,01	-0,43	1,46	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-33	-0,01	-0,51	1,84	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-34	-0,01	-0,64	1,66	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-35	-0,01	-0,61	1,64	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-36	-0,01	-0,75	1,46	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-37	-0,01	0,12	1,85	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-38	-0,01	-0,01	1,66	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-39	-0,01	0,01	1,65	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-40	-0,01	-0,12	1,46	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-41	-0,01	0,99	2,42	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-42	-0,01	0,86	2,23	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-43	-0,01	0,89	2,22	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-44	-0,01	0,75	2,03	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-45	-0,03	3,17	6,46	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-46	-0,03	4,38	6,87	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-47	-0,01	-0,20	2,02	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-48	-0,02	3,04	6,28	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-49	-0,03	4,24	6,68	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-50	-0,01	-0,34	1,83	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-51	-0,03	3,06	6,26	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-52	-0,03	4,27	6,67	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-53	-0,01	-0,31	1,81	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-54	-0,02	2,93	6,08	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-55	-0,03	4,13	6,48	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-56	-0,01	-0,45	1,63	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-57	-0,01	2,04	2,42	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-58	-0,01	1,91	2,24	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-59	-0,01	1,94	2,22	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-60	-0,01	1,80	2,04	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-61	-0,03	4,22	6,47	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-62	-0,03	5,42	6,87	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-63	-0,01	0,85	2,02	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-64	-0,03	4,09	6,28	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-65	-0,03	5,29	6,69	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-66	-0,01	0,71	1,84	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-67	-0,03	4,11	6,27	0,00	0,00	0,00

	Combinazione di carico-68	-0,03	5,31	6,67	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-69	-0,01	0,74	1,82	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-70	-0,02	3,98	6,08	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-71	-0,03	5,18	6,48	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-72	-0,01	0,60	1,63	0,00	0,00	0,00
P12	Combinazione di carico-1	0,02	0,93	0,13	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-2	0,02	0,98	0,30	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-3	0,02	0,82	0,03	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-4	0,02	0,88	0,21	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-5	0,07	0,99	1,12	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-6	0,06	1,05	1,30	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-7	0,07	0,86	1,00	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-8	0,06	0,92	1,18	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-9	0,06	4,67	3,43	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-10	0,06	4,09	3,00	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-11	0,06	1,50	1,50	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-12	0,05	4,73	3,61	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-13	0,06	4,15	3,18	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-14	0,06	1,56	1,68	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-15	0,05	4,57	3,33	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-16	0,06	3,99	2,90	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-17	0,06	1,38	1,39	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-18	0,05	4,62	3,51	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-19	0,06	4,04	3,08	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-20	0,06	1,44	1,57	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-21	0,07	3,52	2,57	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-22	0,07	0,42	0,70	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-23	0,07	3,57	2,75	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-24	0,07	0,48	0,88	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-25	0,07	3,41	2,47	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-26	0,07	0,32	0,60	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-27	0,06	3,47	2,65	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-28	0,07	0,38	0,79	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-29	0,02	4,12	2,06	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-30	0,01	4,17	2,24	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-31	0,01	4,01	1,96	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-32	0,01	4,06	2,14	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-33	0,01	4,71	2,50	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-34	0,01	4,76	2,68	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-35	0,01	4,59	2,40	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-36	0,01	4,65	2,58	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-37	0,02	3,53	1,63	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-38	0,02	3,58	1,80	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-39	0,02	3,42	1,53	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-40	0,02	3,47	1,70	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-41	0,01	1,91	0,85	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-42	0,01	1,96	1,03	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-43	0,01	1,80	0,76	0,00	0,00	0,00

	Combinazione di carico-44	0,01	1,85	0,93	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-45	0,04	4,12	2,86	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-46	0,04	1,87	1,49	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-47	0,01	4,15	2,21	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-48	0,04	4,17	3,04	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-49	0,04	1,93	1,67	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-50	0,01	4,20	2,39	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-51	0,04	4,01	2,76	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-52	0,04	1,75	1,38	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-53	0,01	4,04	2,12	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-54	0,04	4,06	2,94	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-55	0,04	1,81	1,56	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-56	0,01	4,09	2,29	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-57	0,03	-0,04	-0,59	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-58	0,03	0,02	-0,41	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-59	0,03	-0,14	-0,69	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-60	0,03	-0,09	-0,51	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-61	0,06	2,18	1,42	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-62	0,06	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-63	0,03	2,19	0,76	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-64	0,06	2,24	1,60	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-65	0,06	0,06	0,28	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-66	0,03	2,25	0,94	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-67	0,06	2,08	1,32	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-68	0,06	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-69	0,03	2,09	0,66	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-70	0,06	2,13	1,50	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-71	0,06	-0,05	0,18	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-72	0,02	2,14	0,84	0,00	0,00	0,00
P13	Combinazione di carico-1	-0,15	-0,73	4,58	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-2	-0,14	-0,71	4,34	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-3	-0,14	-0,67	4,20	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-4	-0,13	-0,65	3,96	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-5	-0,31	-1,41	4,36	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-6	-0,31	-1,39	4,11	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-7	-0,30	-1,35	3,98	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-8	-0,29	-1,33	3,73	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-9	-0,48	-2,25	15,89	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-10	-0,48	-2,49	15,60	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-11	-0,31	-1,17	4,66	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-12	-0,47	-2,23	15,65	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-13	-0,48	-2,47	15,35	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-14	-0,30	-1,15	4,41	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-15	-0,47	-2,19	15,51	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-16	-0,47	-2,43	15,21	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-17	-0,30	-1,11	4,28	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-18	-0,46	-2,17	15,27	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-19	-0,47	-2,41	14,97	0,00	0,00	0,00

	Combinazione di carico-20	-0,29	-1,09	4,03	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-21	-0,49	-2,73	15,30	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-22	-0,32	-1,65	4,06	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-23	-0,48	-2,71	15,05	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-24	-0,31	-1,63	3,81	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-25	-0,47	-2,67	14,91	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-26	-0,30	-1,59	3,68	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-27	-0,47	-2,65	14,67	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-28	-0,30	-1,57	3,43	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-29	-0,32	-1,80	15,82	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-30	-0,31	-1,78	15,57	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-31	-0,30	-1,74	15,44	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-32	-0,30	-1,72	15,19	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-33	-0,31	-1,57	16,12	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-34	-0,31	-1,54	15,87	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-35	-0,30	-1,51	15,74	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-36	-0,30	-1,48	15,49	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-37	-0,32	-2,04	15,52	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-38	-0,32	-2,02	15,27	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-39	-0,31	-1,98	15,14	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-40	-0,30	-1,96	14,89	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-41	-0,14	-0,33	5,08	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-42	-0,14	-0,31	4,83	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-43	-0,13	-0,27	4,70	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-44	-0,12	-0,25	4,45	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-45	-0,38	-1,57	12,79	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-46	-0,26	-0,81	4,93	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-47	-0,26	-1,08	12,95	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-48	-0,37	-1,54	12,54	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-49	-0,25	-0,79	4,68	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-50	-0,26	-1,06	12,70	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-51	-0,36	-1,51	12,41	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-52	-0,24	-0,75	4,54	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-53	-0,25	-1,02	12,57	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-54	-0,36	-1,48	12,16	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-55	-0,24	-0,73	4,30	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-56	-0,24	-1,00	12,32	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-57	-0,15	-1,12	4,09	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-58	-0,15	-1,10	3,84	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-59	-0,14	-1,06	3,70	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-60	-0,13	-1,04	3,46	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-61	-0,39	-2,36	11,79	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-62	-0,27	-1,60	3,93	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-63	-0,27	-1,88	11,95	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-64	-0,38	-2,34	11,55	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-65	-0,26	-1,58	3,68	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-66	-0,27	-1,86	11,70	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-67	-0,38	-2,30	11,41	0,00	0,00	0,00

	Combinazione di carico-68	-0,26	-1,54	3,55	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-69	-0,26	-1,82	11,57	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-70	-0,37	-2,28	11,16	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-71	-0,25	-1,52	3,30	0,00	0,00	0,00
	Combinazione di carico-72	-0,25	-1,80	11,32	0,00	0,00	0,00

10.2 AZIONI INTERNE ELEMENTI BEAM - S.L.U.

In questo paragrafo si riportano in forma tabellare le azioni interne agli elementi allo Stato Limite Ultimo. Preliminarmente si riportano alcune immagini che permettono di individuare la nomenclatura degli elementi considerati.

Si riportano in forma tabellare le azioni massime e minime derivanti dagli inviluppi delle combinazioni di carico: la tabella risulta ripetuta per ognuna delle azioni considerate (per esempio azione assiale N, azione di tagliante Vy, Azione Flettente My, ecc).

Infine, si riportano per ognuna delle sezioni utilizzate all'interno del modello numerico, le maggiori sollecitazioni in forma tabellare.

Per le verifiche strutturali degli elementi si rimanda ai paragrafi e capitoli seguenti della presente documentazione.

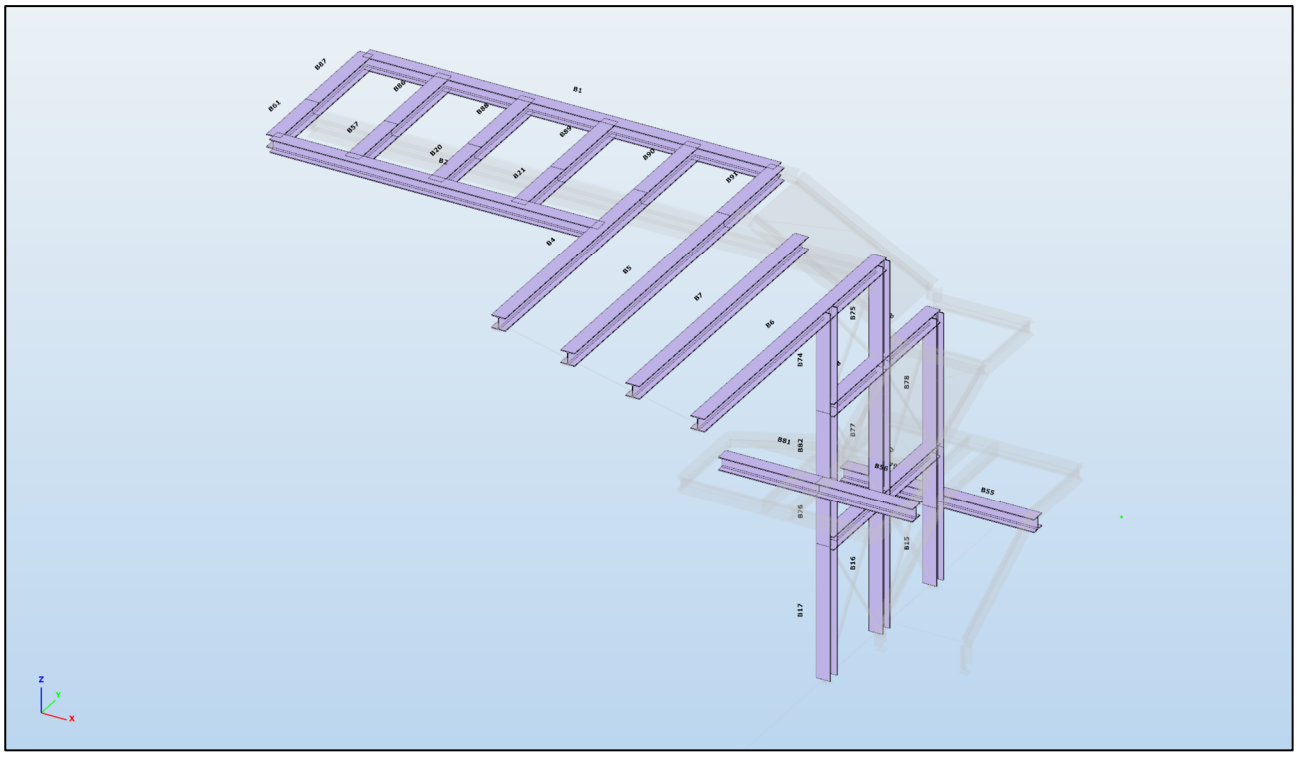


Fig. 10-2 – Nomenclatura elementi con sezione strutturale HEA200

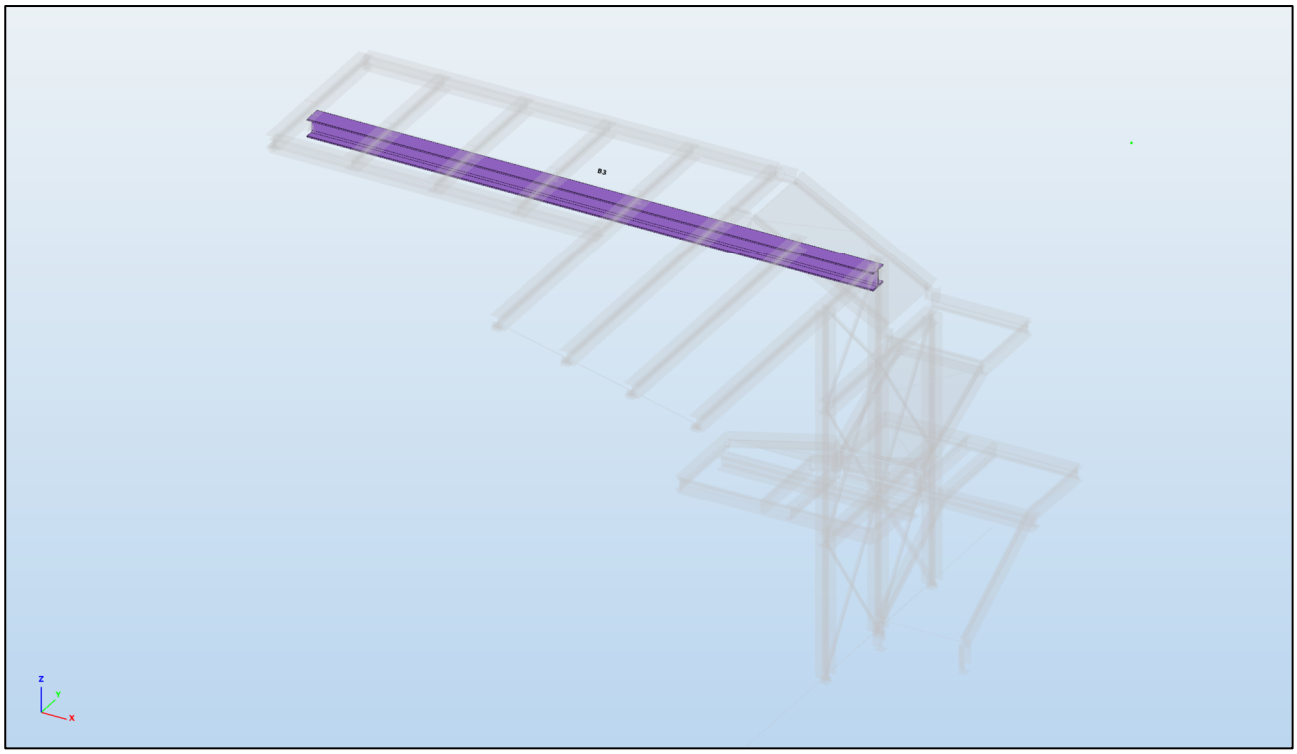


Fig. 10-3 – Nomenclatura elementi con sezione strutturale HEB260

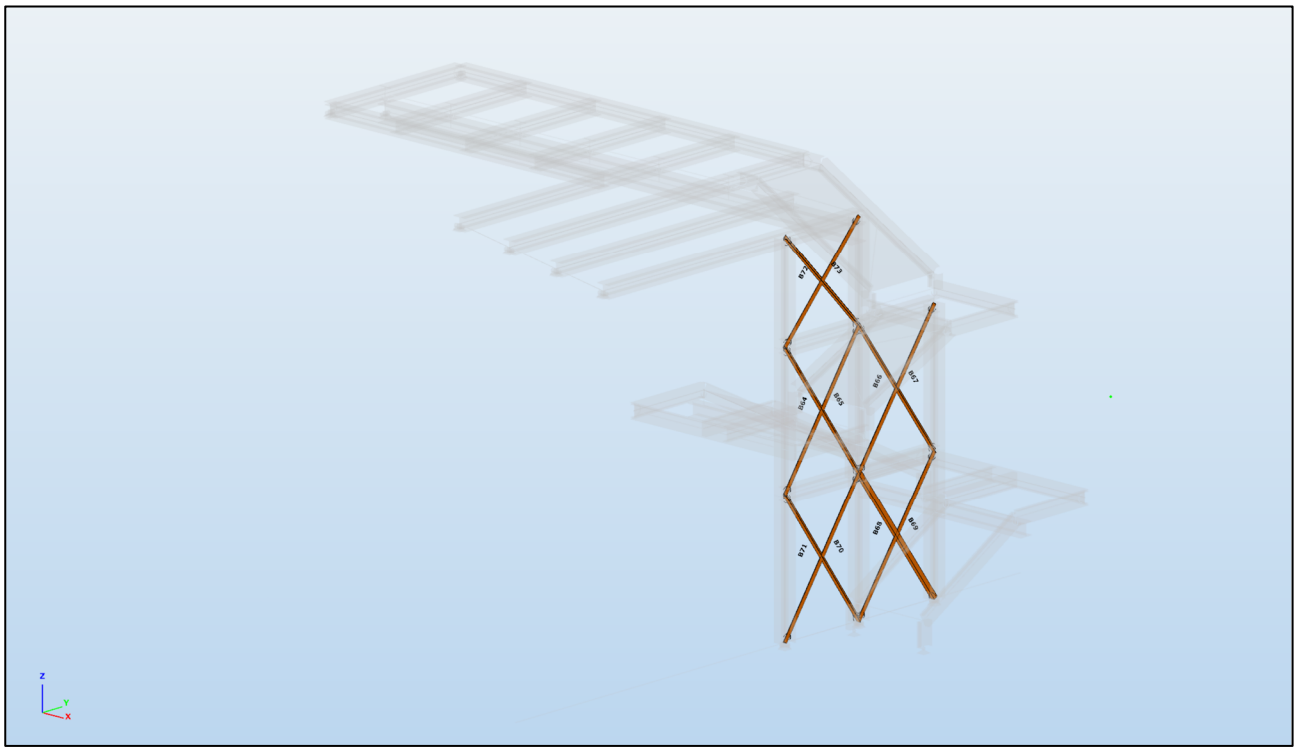


Fig. 10-4 – Nomenclatura elementi di controvento con sezione strutturale 60x60x6mm

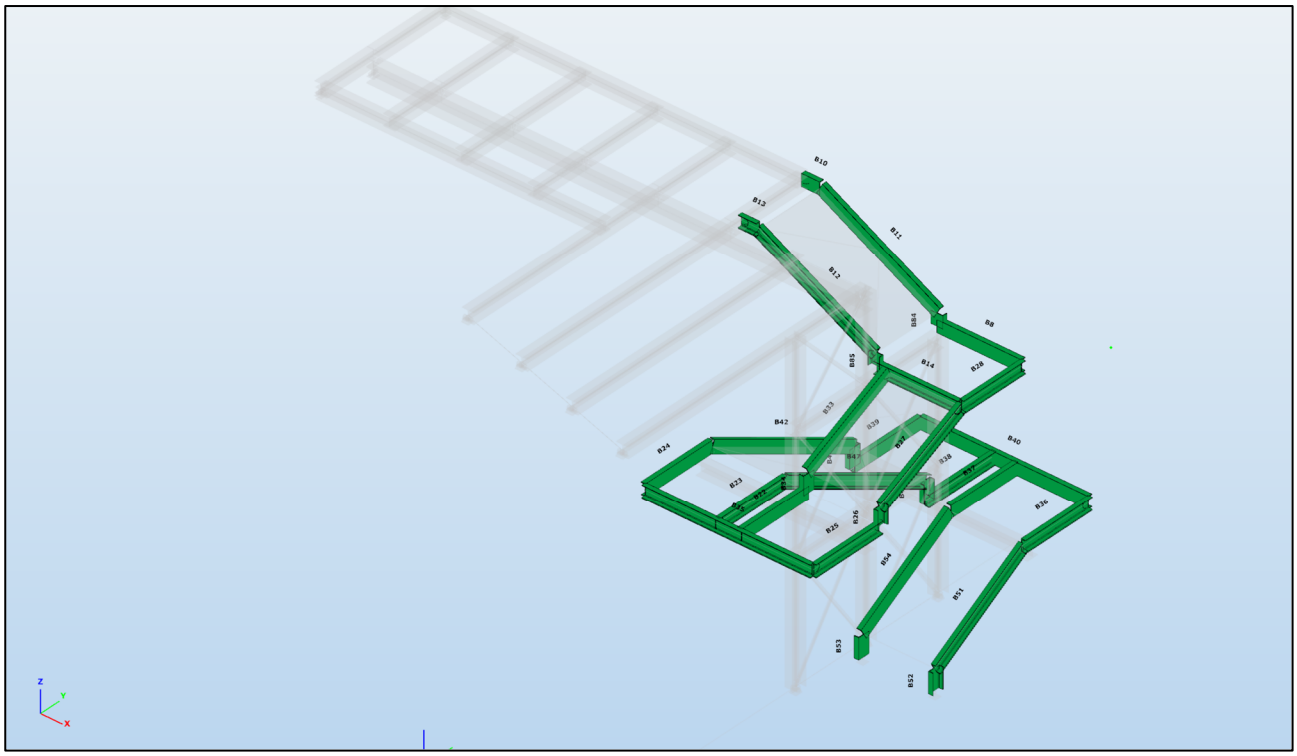


Fig. 10-5 – Nomenclatura cosciali delle scale e dei pianerottoli con sezione strutturale UPN200

10.2.1 FORZE INTERNE DOMINANTI ALLE ESTREMITA' DEGLI ELEMENTI

B1 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-10,7	-0,1	0,1	-10,7	-16,7	-16,3	Combinazione di carico-21
Compressione	-10,7	-0,1	0,1	-10,7	-16,7	-16,3	Combinazione di carico-21
Torsione - Mx	-7,5	-0,1	0,1	-11,5	-18,0	-16,8	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-4,6	-0,1	0,1	-7,0	-11,0	-14,9	Combinazione di carico-14
Flettente - Mz	-7,5	-0,1	0,1	-11,5	-18,0	-16,8	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	-7,5	-0,1	0,1	-11,5	-18,0	-16,8	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	-7,5	-0,1	0,1	-11,5	-18,0	-16,8	Combinazione di carico-9

B1 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-45,3	-0,1	0,0	-4,1	4,8	21,5	Combinazione di carico-9
Compressione	-45,3	-0,1	0,0	-4,1	4,8	21,5	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-45,3	-0,1	0,0	-4,1	4,8	21,5	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	-43,6	-0,1	0,0	-4,5	5,4	20,3	Combinazione di carico-21
Taglio - Vy	-43,6	-0,1	0,0	-4,5	5,4	20,3	Combinazione di carico-21
Taglio - Vz	-45,3	-0,1	0,0	-4,1	4,8	21,5	Combinazione di carico-9

B2 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	66,4	-0,1	-0,1	13,2	20,3	-8,4	Combinazione di carico-9

Trazione	66,4	-0,1	-0,1	13,2	20,3	-8,4	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	66,4	-0,1	-0,1	13,2	20,3	-8,4	Combinazione di carico-9
Flettente - My	39,3	-0,1	-0,1	8,0	12,4	-2,3	Combinazione di carico-14
Flettente - Mz	66,4	-0,1	-0,1	13,2	20,3	-8,4	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	66,4	-0,1	-0,1	13,2	20,3	-8,4	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	48,4	0,0	0,0	9,2	14,2	-8,9	Combinazione di carico-33

B2 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-5,4	-0,1	0,0	0,5	0,9	13,1	Combinazione di carico-21
Compressione	-5,4	-0,1	0,0	0,5	0,9	13,1	Combinazione di carico-21
Torsione - Mx	-4,8	-0,1	0,0	0,1	1,6	13,9	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	-3,6	0,0	0,0	0,6	-0,2	3,7	Combinazione di carico-62
Taglio - Vy	-4,8	-0,1	0,0	0,1	1,6	13,9	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	-4,8	-0,1	0,0	0,1	1,6	13,9	Combinazione di carico-9

B3 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	21,0	0,3	0,0	-2,7	0,2	-58,7	Combinazione di carico-9
Trazione	21,0	0,3	0,0	-2,7	0,2	-58,7	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	18,5	0,3	0,0	-0,9	0,1	-50,0	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	17,6	0,2	0,0	-2,9	0,2	-50,0	Combinazione di carico-45
Taglio - Vy	12,9	0,2	0,0	-2,1	0,2	-30,2	Combinazione di carico-14
Taglio - Vz	21,0	0,3	0,0	-2,7	0,2	-58,7	Combinazione di carico-9

B3 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-73,4	-0,1	10,8	-1,7	1,6	50,0	Combinazione di carico-21
Compressione	-73,4	-0,1	10,8	-1,7	1,6	50,0	Combinazione di carico-21
Torsione - Mx	-59,1	-0,1	11,6	-1,8	1,7	52,2	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-59,1	-0,1	11,6	-1,8	1,7	52,2	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	-59,1	-0,1	11,6	-1,8	1,7	52,2	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	-59,1	-0,1	11,6	-1,8	1,7	52,2	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	-59,1	-0,1	11,6	-1,8	1,7	52,2	Combinazione di carico-9

B4 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	2,7	0,0	0,0	0,0	-0,5	-15,3	Combinazione di carico-21
Trazione	2,7	0,0	0,0	0,0	-0,5	-15,3	Combinazione di carico-21
Taglio - Vy	2,7	0,0	0,0	0,0	-0,5	-15,3	Combinazione di carico-21
Taglio - Vz	1,6	0,0	0,0	0,0	-0,3	-16,1	Combinazione di carico-33

B4 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	3,8	0,0	-6,5	-3,0	4,3	20,3	Combinazione di carico-9
Trazione	3,8	0,0	-6,5	-3,0	4,3	20,3	Combinazione di carico-9
Flettente - My	3,0	0,0	-7,6	-1,7	2,3	19,1	Combinazione di carico-34
Flettente - Mz	3,7	0,0	-5,0	-3,2	4,9	20,1	Combinazione di carico-21
Taglio - Vy	3,7	0,0	-5,0	-3,2	4,9	20,1	Combinazione di carico-21
Taglio - Vz	3,8	0,0	-6,5	-3,0	4,3	20,3	Combinazione di carico-9

B5 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	15,8	0,0	0,0	0,0	0,2	-18,4	Combinazione di carico-9

Trazione	15,8	0,0	0,0	0,0	0,2	-18,4	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	15,8	0,0	0,0	0,0	0,2	-18,4	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	15,8	0,0	0,0	0,0	0,2	-18,4	Combinazione di carico-9

B5 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	15,8	0,0	-4,1	-0,8	0,2	16,4	Combinazione di carico-9
Trazione	15,8	0,0	-4,1	-0,8	0,2	16,4	Combinazione di carico-9
Flettente - My	9,8	0,0	-6,1	-0,6	0,2	2,0	Combinazione di carico-11
Flettente - Mz	15,8	0,0	-4,1	-0,8	0,2	16,4	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	15,8	0,0	-4,1	-0,8	0,2	16,4	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	10,4	0,0	-0,1	-0,3	0,1	17,1	Combinazione di carico-38

B6 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-9,5	-0,1	0,0	0,0	-0,2	-6,5	Combinazione di carico-21
Compressione	-9,5	-0,1	0,0	0,0	-0,2	-6,5	Combinazione di carico-21
Torsione - Mx	-9,0	-0,1	0,0	0,0	-0,9	-6,5	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	-6,9	-0,1	0,0	0,0	-1,1	-5,2	Combinazione di carico-45
Taglio - Vz	-4,5	-0,1	0,0	0,0	-0,7	-6,5	Combinazione di carico-33

B6 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-8,8	-0,1	0,0	-0,5	1,1	-0,3	Combinazione di carico-21
Compressione	-8,8	-0,1	0,0	-0,5	1,1	-0,3	Combinazione di carico-21
Torsione - Mx	-8,2	-0,1	0,0	-2,3	4,1	-0,3	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	-6,2	-0,1	0,0	-2,6	4,6	-0,2	Combinazione di carico-45
Taglio - Vy	-6,2	-0,1	0,0	-2,6	4,6	-0,2	Combinazione di carico-45
Taglio - Vz	-8,8	-0,1	0,0	-0,5	1,1	-0,3	Combinazione di carico-21

B7 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-1,4	0,0	0,0	0,0	0,1	-18,3	Combinazione di carico-9
Compressione	-1,4	0,0	0,0	0,0	0,1	-18,3	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,1	-13,9	Combinazione di carico-61
Taglio - Vz	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,1	-18,3	Combinazione di carico-37

B7 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-1,4	0,0	0,0	-0,2	0,1	18,3	Combinazione di carico-9
Compressione	-1,4	0,0	0,0	-0,2	0,1	18,3	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	-1,1	0,0	0,0	-0,4	0,1	18,3	Combinazione di carico-21
Taglio - Vy	-0,7	0,0	0,0	-0,3	0,1	13,8	Combinazione di carico-61
Taglio - Vz	-0,7	0,0	0,0	-0,3	0,1	18,3	Combinazione di carico-37

B8 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-2,8	0,1	0,0	-1,4	-2,0	-1,3	Combinazione di carico-46
Trazione	1,8	0,1	0,0	1,0	1,7	-0,4	Combinazione di carico-72
Compressione	-2,8	0,1	0,0	-1,4	-2,0	-1,3	Combinazione di carico-46
Torsione - Mx	-2,0	0,2	0,0	-1,0	-1,2	-1,4	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	-2,8	0,1	0,0	-1,4	-2,0	-1,3	Combinazione di carico-46
Taglio - Vy	-2,8	0,1	0,0	-1,4	-2,0	-1,3	Combinazione di carico-46
Taglio - Vz	-2,0	0,2	0,0	-1,0	-1,2	-1,4	Combinazione di carico-9

B8 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-2,8	0,0	-3,2	1,4	-2,0	-3,3	Combinazione di carico-46
Trazione	1,8	-0,1	-4,2	-1,4	1,7	-5,6	Combinazione di carico-72
Compressione	-2,8	0,0	-3,2	1,4	-2,0	-3,3	Combinazione di carico-46
Torsione - Mx	1,1	-0,1	-5,7	-1,0	1,2	-7,6	Combinazione di carico-37
Flettente - My	-2,0	-0,1	-6,9	0,7	-1,2	-8,4	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	-2,8	0,0	-3,2	1,4	-2,0	-3,3	Combinazione di carico-46
Taglio - Vy	-2,8	0,0	-3,2	1,4	-2,0	-3,3	Combinazione di carico-46
Taglio - Vz	-2,0	-0,1	-6,9	0,7	-1,2	-8,4	Combinazione di carico-9

B10 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-39,0	1,1	0,0	0,0	10,2	30,7	Combinazione di carico-9
Compressione	-39,0	1,1	0,0	0,0	10,2	30,7	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-39,0	1,1	0,0	0,0	10,2	30,7	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	-35,7	1,0	0,0	0,0	10,2	26,5	Combinazione di carico-21
Taglio - Vz	-39,0	1,1	0,0	0,0	10,2	30,7	Combinazione di carico-9

B10 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-39,0	1,1	9,3	-3,1	10,2	31,2	Combinazione di carico-9
Compressione	-39,0	1,1	9,3	-3,1	10,2	31,2	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-39,0	1,1	9,3	-3,1	10,2	31,2	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-39,0	1,1	9,3	-3,1	10,2	31,2	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	-35,7	1,0	8,0	-3,1	10,2	27,1	Combinazione di carico-21
Taglio - Vy	-35,7	1,0	8,0	-3,1	10,2	27,1	Combinazione di carico-21
Taglio - Vz	-39,0	1,1	9,3	-3,1	10,2	31,2	Combinazione di carico-9

B11 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-42,8	-1,0	1,7	1,0	10,3	13,0	Combinazione di carico-9
Compressione	-42,8	-1,0	1,7	1,0	10,3	13,0	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-42,8	-1,0	1,7	1,0	10,3	13,0	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-28,2	-0,6	3,6	0,8	8,1	8,0	Combinazione di carico-61
Flettente - Mz	-42,8	-1,0	1,7	1,0	10,3	13,0	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	-38,2	-0,9	3,5	1,0	10,3	10,9	Combinazione di carico-21
Taglio - Vz	-30,7	-0,8	0,6	0,6	6,2	14,6	Combinazione di carico-11

B11 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-13,4	0,5	17,8	-1,0	10,3	20,8	Combinazione di carico-9
Trazione	0,8	0,0	6,4	-0,3	2,7	4,8	Combinazione di carico-60
Compressione	-13,4	0,5	17,8	-1,0	10,3	20,8	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-13,4	0,5	17,8	-1,0	10,3	20,8	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-8,6	0,4	19,6	-1,0	10,3	19,6	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	-8,6	0,4	19,6	-1,0	10,3	19,6	Combinazione di carico-21
Taglio - Vy	-13,4	0,5	17,8	-1,0	10,3	20,8	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	-13,4	0,5	17,8	-1,0	10,3	20,8	Combinazione di carico-9

B12 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	31,9	-0,3	-0,8	-0,5	-5,0	7,5	Combinazione di carico-52
Trazione	31,9	-0,3	-0,8	-0,5	-5,0	7,5	Combinazione di carico-52

Compressione	-29,0	0,0	-3,3	-0,5	-5,9	1,3	Combinazione di carico-66
Torsione - Mx	24,3	-0,3	-2,0	-0,6	-6,2	8,1	Combinazione di carico-11
Flettente - My	-13,3	-0,2	-4,8	-1,0	-10,3	6,6	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	16,8	-0,3	-2,9	-1,0	-10,3	8,9	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	-13,3	-0,2	-4,8	-1,0	-10,3	6,6	Combinazione di carico-21
Taglio - Vz	16,8	-0,3	-2,9	-1,0	-10,3	8,9	Combinazione di carico-9

B12 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-55,0	-0,5	-16,6	0,8	-8,2	-3,7	Combinazione di carico-61
Trazione	15,9	0,5	-2,8	0,2	-2,7	1,1	Combinazione di carico-44
Compressione	-55,0	-0,5	-16,6	0,8	-8,2	-3,7	Combinazione di carico-61
Torsione - Mx	12,8	0,6	-8,2	0,5	-5,1	3,2	Combinazione di carico-46
Flettente - My	-53,3	-0,3	-19,8	1,0	-10,3	-4,1	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	-53,3	-0,3	-19,8	1,0	-10,3	-4,1	Combinazione di carico-21
Taglio - Vy	-53,3	-0,3	-19,8	1,0	-10,3	-4,1	Combinazione di carico-21
Taglio - Vz	-50,8	-0,4	-13,0	0,7	-7,4	-7,6	Combinazione di carico-37

B13 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	28,6	0,3	0,0	0,0	-5,3	21,6	Combinazione di carico-46
Trazione	28,6	0,3	0,0	0,0	-5,3	21,6	Combinazione di carico-46
Compressione	-22,3	0,0	0,0	0,0	-5,7	-12,5	Combinazione di carico-72
Torsione - Mx	22,3	0,4	0,0	0,0	-6,2	18,2	Combinazione di carico-11
Taglio - Vy	-7,6	0,2	0,0	0,0	-10,4	-0,6	Combinazione di carico-21
Taglio - Vz	28,6	0,3	0,0	0,0	-5,3	21,6	Combinazione di carico-46

B13 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	28,6	0,3	6,5	1,6	-5,3	21,4	Combinazione di carico-46
Trazione	28,6	0,3	6,5	1,6	-5,3	21,4	Combinazione di carico-46
Compressione	-22,3	0,0	-3,8	1,7	-5,7	-12,9	Combinazione di carico-72
Torsione - Mx	22,3	0,4	5,4	1,9	-6,2	17,9	Combinazione di carico-11
Flettente - My	28,6	0,3	6,5	1,6	-5,3	21,4	Combinazione di carico-46
Flettente - Mz	-7,6	0,2	-0,2	3,1	-10,4	-1,1	Combinazione di carico-21
Taglio - Vy	-7,6	0,2	-0,2	3,1	-10,4	-1,1	Combinazione di carico-21
Taglio - Vz	28,6	0,3	6,5	1,6	-5,3	21,4	Combinazione di carico-46

B14 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-0,5	-0,1	0,4	0,0	0,0	-1,9	Combinazione di carico-66
Trazione	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	-0,3	Combinazione di carico-52
Compressione	-0,5	-0,1	0,4	0,0	0,0	-1,9	Combinazione di carico-66
Torsione - Mx	-0,3	-0,1	0,5	0,0	0,0	-2,4	Combinazione di carico-21
Flettente - My	-0,4	-0,1	0,5	0,0	0,0	-2,5	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	-0,4	-0,1	0,5	0,0	0,0	-2,5	Combinazione di carico-37

B14 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-12,3	-0,2	11,9	-1,6	16,9	-4,5	Combinazione di carico-37
Trazione	5,8	0,9	14,6	-1,4	0,0	1,2	Combinazione di carico-55
Compressione	-12,3	-0,2	11,9	-1,6	16,9	-4,5	Combinazione di carico-37
Torsione - Mx	4,4	1,0	18,9	-1,5	0,3	2,4	Combinazione di carico-14

Flettente - My	-9,5	0,5	24,1	-2,3	15,0	-1,2	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	-3,0	0,8	24,1	-2,6	13,1	-1,4	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	-12,3	-0,2	11,9	-1,6	16,9	-4,5	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	-5,7	0,0	11,4	-1,9	14,6	-4,6	Combinazione di carico-35

B15 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-83,2	0,0	0,0	0,0	-2,6	0,1	Combinazione di carico-21
Compressione	-83,2	0,0	0,0	0,0	-2,6	0,1	Combinazione di carico-21
Torsione - Mx	-53,8	-0,2	0,0	0,0	-11,3	1,6	Combinazione di carico-34
Taglio - Vy	-46,7	-0,2	0,0	0,0	-11,6	1,3	Combinazione di carico-47
Taglio - Vz	-53,6	-0,2	0,0	0,0	-11,2	1,6	Combinazione di carico-35

B15 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-82,6	0,0	0,2	3,7	-4,0	0,1	Combinazione di carico-21
Compressione	-82,6	0,0	0,2	3,7	-4,0	0,1	Combinazione di carico-21
Torsione - Mx	-53,2	-0,2	1,8	12,0	-9,9	1,6	Combinazione di carico-34
Flettente - My	-53,0	-0,2	1,8	11,9	-9,8	1,6	Combinazione di carico-35
Flettente - Mz	-54,8	-0,2	1,8	12,0	-9,9	1,6	Combinazione di carico-33
Taglio - Vy	-54,8	-0,2	1,8	12,0	-9,9	1,6	Combinazione di carico-33
Taglio - Vz	-53,0	-0,2	1,8	11,9	-9,8	1,6	Combinazione di carico-35

B16 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-92,1	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	Combinazione di carico-21
Compressione	-92,1	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	Combinazione di carico-21
Taglio - Vy	-66,6	0,0	0,0	0,0	-7,8	0,0	Combinazione di carico-45
Taglio - Vz	-68,3	0,0	0,0	0,0	-5,3	0,4	Combinazione di carico-35

B16 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-91,0	0,0	0,0	-0,1	-2,4	0,0	Combinazione di carico-21
Compressione	-91,0	0,0	0,0	-0,1	-2,4	0,0	Combinazione di carico-21
Flettente - My	-67,2	0,0	0,8	5,5	-0,4	0,4	Combinazione di carico-35
Flettente - Mz	-65,5	0,0	0,0	7,3	0,3	0,0	Combinazione di carico-45
Taglio - Vy	-74,4	0,0	0,0	-2,7	-2,6	0,0	Combinazione di carico-61
Taglio - Vz	-67,2	0,0	0,8	5,5	-0,4	0,4	Combinazione di carico-35

B17 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-90,8	0,0	0,0	0,0	-7,4	-0,4	Combinazione di carico-9
Compressione	-90,8	0,0	0,0	0,0	-7,4	-0,4	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	-72,8	0,0	0,0	0,0	-8,4	-0,2	Combinazione di carico-45
Taglio - Vz	-89,0	0,0	0,0	0,0	-1,5	-0,5	Combinazione di carico-23

B17 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-89,8	0,0	-0,7	12,1	-5,0	-0,4	Combinazione di carico-9
Compressione	-89,8	0,0	-0,7	12,1	-5,0	-0,4	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-88,0	0,0	-1,0	5,3	-3,9	-0,5	Combinazione di carico-23
Flettente - Mz	-71,7	0,0	-0,4	12,5	-4,4	-0,2	Combinazione di carico-45
Taglio - Vy	-89,8	0,0	-0,7	12,1	-5,0	-0,4	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	-88,0	0,0	-1,0	5,3	-3,9	-0,5	Combinazione di carico-23

B18 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-9,7	0,1	0,0	-0,2	1,9	-3,1	Combinazione di carico-9
Compressione	-9,7	0,1	0,0	-0,2	1,9	-3,1	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-7,4	-0,4	0,0	1,6	8,3	-5,2	Combinazione di carico-61
Flettente - Mz	-4,8	-0,4	0,0	1,8	7,7	-5,3	Combinazione di carico-66
Taglio - Vy	-7,4	-0,4	0,0	1,6	8,3	-5,2	Combinazione di carico-61
Taglio - Vz	-6,0	-0,3	0,0	1,4	6,7	-5,5	Combinazione di carico-37

B18 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-11,5	4,8	0,0	-1,1	-20,8	16,0	Combinazione di carico-22
Trazione	0,2	5,8	0,0	-2,1	-23,5	24,1	Combinazione di carico-40
Compressione	-11,5	4,8	0,0	-1,1	-20,8	16,0	Combinazione di carico-22
Torsione - Mx	-7,7	7,4	0,0	-2,0	-31,2	28,4	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	-0,8	6,3	0,0	-2,6	-25,8	25,6	Combinazione di carico-63
Taglio - Vy	-7,7	7,4	0,0	-2,0	-31,2	28,4	Combinazione di carico-21
Taglio - Vz	-7,7	7,4	0,0	-2,0	-31,2	28,4	Combinazione di carico-21

B20 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	3,2	0,1	0,0	-11,7	-24,3	0,8	Combinazione di carico-9
Trazione	3,2	0,1	0,0	-11,7	-24,3	0,8	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	3,2	0,1	0,0	-11,7	-24,3	0,8	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	3,2	0,1	0,0	-11,7	-24,3	0,8	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	3,2	0,1	0,0	-11,7	-24,3	0,8	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	2,1	0,1	0,0	-6,0	-12,5	1,0	Combinazione di carico-22

B20 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	3,2	0,1	3,3	13,1	-24,3	6,7	Combinazione di carico-9
Trazione	3,2	0,1	3,3	13,1	-24,3	6,7	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	3,2	0,1	3,3	13,1	-24,3	6,7	Combinazione di carico-9
Flettente - My	3,1	0,1	3,5	11,9	-22,0	6,8	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	3,2	0,1	3,3	13,1	-24,3	6,7	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	3,2	0,1	3,3	13,1	-24,3	6,7	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	3,1	0,1	3,5	11,9	-22,0	6,8	Combinazione di carico-21

B21 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	6,2	0,0	0,0	-5,9	-11,9	-8,4	Combinazione di carico-9
Trazione	6,2	0,0	0,0	-5,9	-11,9	-8,4	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	6,2	0,0	0,0	-5,9	-11,9	-8,4	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	6,2	0,0	0,0	-5,9	-11,9	-8,4	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	6,2	0,0	0,0	-5,8	-11,7	-8,4	Combinazione di carico-12

B21 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	6,2	0,0	-6,0	6,2	-11,9	-2,6	Combinazione di carico-9
Trazione	6,2	0,0	-6,0	6,2	-11,9	-2,6	Combinazione di carico-9
Flettente - My	4,2	0,0	-6,1	4,7	-9,0	-4,0	Combinazione di carico-34
Flettente - Mz	6,2	0,0	-6,0	6,2	-11,9	-2,6	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	6,2	0,0	-6,0	6,2	-11,9	-2,6	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	4,2	0,0	-6,1	4,7	-9,0	-4,0	Combinazione di carico-34

B22 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	5,6	0,0	0,0	0,5	0,7	0,7	Combinazione di carico-33
Trazione	5,6	0,0	0,0	0,5	0,7	0,7	Combinazione di carico-33
Torsione - Mx	1,7	-0,1	0,0	0,1	0,0	-0,6	Combinazione di carico-14
Flettente - Mz	5,6	0,0	0,0	0,5	0,7	0,7	Combinazione di carico-33
Taglio - Vy	5,6	0,0	0,0	0,5	0,7	0,7	Combinazione di carico-33
Taglio - Vz	3,9	0,0	0,0	0,3	0,4	1,7	Combinazione di carico-69

B22 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	5,6	0,1	2,8	-0,3	0,7	3,6	Combinazione di carico-33
Trazione	5,6	0,1	2,8	-0,3	0,7	3,6	Combinazione di carico-33
Torsione - Mx	5,3	0,2	5,8	-0,3	0,5	8,2	Combinazione di carico-21
Flettente - My	5,3	0,2	5,8	-0,3	0,5	8,2	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	5,3	0,1	3,9	-0,4	0,6	4,4	Combinazione di carico-37
Taglio - Vy	5,6	0,1	2,8	-0,3	0,7	3,6	Combinazione di carico-33
Taglio - Vz	5,3	0,2	5,8	-0,3	0,5	8,2	Combinazione di carico-21

B23 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-1,0	0,1	0,0	0,7	1,3	-2,0	Combinazione di carico-9
Compressione	-1,0	0,1	0,0	0,7	1,3	-2,0	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-0,7	0,1	0,0	0,7	1,4	-1,1	Combinazione di carico-33
Flettente - Mz	-0,6	0,1	0,0	0,7	1,4	-2,2	Combinazione di carico-37
Taglio - Vy	-0,6	0,1	0,0	0,7	1,4	-2,2	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	-0,9	0,1	0,0	0,7	1,3	-3,0	Combinazione di carico-21

B23 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-1,0	-0,1	-7,5	-1,0	1,3	-9,6	Combinazione di carico-9
Compressione	-1,0	-0,1	-7,5	-1,0	1,3	-9,6	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-0,9	-0,1	-8,8	-1,0	1,3	-10,6	Combinazione di carico-21
Flettente - My	-0,9	-0,1	-8,8	-1,0	1,3	-10,6	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	-0,6	-0,1	-7,7	-1,1	1,4	-9,8	Combinazione di carico-37
Taglio - Vy	-0,6	-0,1	-7,7	-1,1	1,4	-9,8	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	-0,9	-0,1	-8,8	-1,0	1,3	-10,6	Combinazione di carico-21

B24 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-1,9	-0,1	0,0	-1,0	-1,8	-0,7	Combinazione di carico-37
Compressione	-1,9	-0,1	0,0	-1,0	-1,8	-0,7	Combinazione di carico-37
Torsione - Mx	-1,7	-0,1	0,0	-0,9	-1,6	0,1	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	-1,9	-0,1	0,0	-1,0	-1,8	-0,7	Combinazione di carico-37
Taglio - Vy	-1,9	-0,1	0,0	-1,0	-1,8	-0,7	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	-1,3	-0,1	0,0	-0,8	-1,3	-1,0	Combinazione di carico-61

B24 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-1,9	0,1	3,3	1,3	-1,8	5,8	Combinazione di carico-37
Compressione	-1,9	0,1	3,3	1,3	-1,8	5,8	Combinazione di carico-37
Torsione - Mx	-1,9	0,1	3,3	1,3	-1,8	5,8	Combinazione di carico-37
Flettente - My	-1,9	0,1	4,5	1,3	-1,8	6,7	Combinazione di carico-33
Flettente - Mz	-1,9	0,1	3,3	1,3	-1,8	5,8	Combinazione di carico-37

Taglio - Vy	-1,9	0,1	3,3	1,3	-1,8	5,8	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	-1,9	0,1	4,5	1,3	-1,8	6,7	Combinazione di carico-33

B25 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-3,1	0,1	0,0	-1,7	-2,6	-0,3	Combinazione di carico-33
Compressione	-3,1	0,1	0,0	-1,7	-2,6	-0,3	Combinazione di carico-33
Torsione - Mx	-2,9	0,1	0,0	-1,6	-2,4	-0,5	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	-3,1	0,1	0,0	-1,7	-2,6	-0,3	Combinazione di carico-33
Taglio - Vy	-2,9	0,0	0,0	-1,5	-2,6	0,6	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	-0,8	0,1	0,0	-0,5	-0,5	-1,1	Combinazione di carico-49

B25 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-3,1	0,0	-1,6	1,7	-2,6	-2,1	Combinazione di carico-33
Compressione	-3,1	0,0	-1,6	1,7	-2,6	-2,1	Combinazione di carico-33
Torsione - Mx	-0,6	-0,1	-4,1	0,5	-0,6	-6,4	Combinazione di carico-22
Flettente - My	-0,8	-0,1	-5,3	0,3	-0,6	-7,3	Combinazione di carico-11
Flettente - Mz	-2,9	0,0	-0,4	1,9	-2,6	-1,2	Combinazione di carico-37
Taglio - Vy	-2,9	0,0	-0,4	1,9	-2,6	-1,2	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	-0,8	-0,1	-5,3	0,3	-0,6	-7,3	Combinazione di carico-11

B26 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	8,6	-0,1	-5,2	0,2	1,6	-1,0	Combinazione di carico-14
Trazione	8,6	-0,1	-5,2	0,2	1,6	-1,0	Combinazione di carico-14
Compressione	-4,8	0,1	-0,1	0,0	0,8	-9,5	Combinazione di carico-69
Torsione - Mx	1,8	-0,3	-2,0	0,1	2,0	-6,0	Combinazione di carico-50
Flettente - My	8,6	0,0	-5,3	0,2	1,6	-1,2	Combinazione di carico-11
Flettente - Mz	8,6	-0,1	-5,2	0,2	1,6	-1,0	Combinazione di carico-14
Taglio - Vy	5,2	-0,2	-4,8	0,2	2,8	-8,1	Combinazione di carico-12
Taglio - Vz	-4,5	0,0	-0,4	0,0	1,5	-11,2	Combinazione di carico-37

B26 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	8,7	-0,1	-5,5	-0,3	1,6	-1,0	Combinazione di carico-14
Trazione	8,7	-0,1	-5,5	-0,3	1,6	-1,0	Combinazione di carico-14
Compressione	-4,7	0,1	-2,9	-0,3	0,8	-9,5	Combinazione di carico-69
Torsione - Mx	1,9	-0,3	-3,8	-0,5	2,0	-6,0	Combinazione di carico-50
Flettente - My	5,2	-0,2	-7,4	-0,7	2,7	-8,4	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	5,3	-0,2	-7,2	-0,7	2,8	-8,1	Combinazione di carico-12
Taglio - Vy	5,3	-0,2	-7,2	-0,7	2,8	-8,1	Combinazione di carico-12
Taglio - Vz	-4,4	0,0	-3,8	-0,4	1,5	-11,2	Combinazione di carico-37

B27 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-10,4	0,1	-3,8	0,4	5,3	-4,7	Combinazione di carico-37
Trazione	2,4	0,3	-2,6	-0,1	-1,4	-8,4	Combinazione di carico-55
Compressione	-10,4	0,1	-3,8	0,4	5,3	-4,7	Combinazione di carico-37
Torsione - Mx	-4,7	0,5	-2,9	0,1	1,7	-7,1	Combinazione di carico-50
Flettente - My	-7,7	0,0	-5,5	0,3	4,4	-9,6	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	-10,4	0,1	-3,8	0,4	5,3	-4,7	Combinazione di carico-37
Taglio - Vy	-10,4	0,1	-3,8	0,4	5,3	-4,7	Combinazione di carico-37

Taglio - Vz	-5,2	0,4	-5,4	0,2	2,5	-12,0	Combinazione di carico-9

B27 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	8,7	0,2	0,0	0,0	4,5	-16,2	Combinazione di carico-21
Trazione	8,7	0,2	0,0	0,0	4,5	-16,2	Combinazione di carico-21
Compressione	-1,0	0,0	0,0	0,0	-0,8	-6,1	Combinazione di carico-44
Torsione - Mx	5,5	0,2	0,0	0,0	2,5	-17,9	Combinazione di carico-12
Taglio - Vy	6,2	0,1	0,0	0,0	5,5	-6,1	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	5,5	0,2	0,0	0,0	2,5	-18,2	Combinazione di carico-9

B28 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-2,0	0,0	0,8	2,0	2,8	-0,3	Combinazione di carico-46
Trazione	1,7	0,0	-0,1	-1,2	-1,8	0,4	Combinazione di carico-72
Compressione	-2,0	0,0	0,8	2,0	2,8	-0,3	Combinazione di carico-46
Flettente - My	-1,5	0,0	1,0	1,6	2,2	-0,5	Combinazione di carico-14
Flettente - Mz	-2,0	0,0	0,8	2,0	2,8	-0,3	Combinazione di carico-46
Taglio - Vy	-2,0	0,0	0,8	2,0	2,8	-0,3	Combinazione di carico-46
Taglio - Vz	1,6	0,0	-0,1	-1,2	-1,8	0,5	Combinazione di carico-69

B28 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-2,0	0,0	-0,1	-1,4	2,8	-1,3	Combinazione di carico-46
Trazione	1,7	0,0	-0,1	1,0	-1,8	-0,4	Combinazione di carico-72
Compressione	-2,0	0,0	-0,1	-1,4	2,8	-1,3	Combinazione di carico-46
Torsione - Mx	-1,2	-0,1	-0,2	-1,0	2,0	-1,4	Combinazione di carico-15
Flettente - My	-1,2	-0,1	-0,2	-1,0	2,0	-1,4	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	-2,0	0,0	-0,1	-1,4	2,8	-1,3	Combinazione di carico-46
Taglio - Vy	-2,0	0,0	-0,1	-1,4	2,8	-1,3	Combinazione di carico-46
Taglio - Vz	-1,2	-0,1	-0,2	-1,0	2,0	-1,4	Combinazione di carico-9

B33 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-17,7	1,0	8,4	-0,2	-2,6	-27,5	Combinazione di carico-9
Compressione	-17,7	1,0	8,4	-0,2	-2,6	-27,5	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-12,5	1,0	5,4	-0,3	-3,7	-14,1	Combinazione di carico-33
Flettente - My	-17,7	1,0	8,4	-0,2	-2,6	-27,5	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	-10,3	0,8	5,2	-0,4	-5,9	-11,7	Combinazione di carico-37
Taglio - Vy	-10,3	0,8	5,2	-0,4	-5,9	-11,7	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	-17,7	1,0	8,4	-0,2	-2,6	-27,5	Combinazione di carico-9

B33 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-25,2	-0,1	0,0	0,0	-5,7	-9,5	Combinazione di carico-37
Compressione	-25,2	-0,1	0,0	0,0	-5,7	-9,5	Combinazione di carico-37
Torsione - Mx	-7,0	-0,9	0,0	0,0	-1,0	-11,7	Combinazione di carico-24
Taglio - Vy	-25,2	-0,1	0,0	0,0	-5,7	-9,5	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	-21,4	-0,7	0,0	0,0	-2,5	-18,8	Combinazione di carico-9

B34 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-28,9	-0,7	4,7	0,1	-2,3	5,9	Combinazione di carico-9
Compressione	-28,9	-0,7	4,7	0,1	-2,3	5,9	Combinazione di carico-9

Torsione - Mx	-28,9	-0,7	4,7	0,1	-2,3	5,9	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-25,1	-0,6	5,8	0,1	-7,2	3,9	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	-25,1	-0,6	5,8	0,1	-7,2	3,9	Combinazione di carico-21
Taglio - Vy	-10,8	-0,6	3,9	0,1	-9,8	4,6	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	-14,2	-0,7	2,6	0,0	-4,8	6,6	Combinazione di carico-34

B34 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-28,8	-0,7	6,5	0,8	-2,3	5,9	Combinazione di carico-9
Compressione	-28,8	-0,7	6,5	0,8	-2,3	5,9	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-28,8	-0,7	6,5	0,8	-2,3	5,9	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-25,0	-0,6	6,9	2,3	-7,2	3,9	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	-10,7	-0,6	5,3	3,0	-9,8	4,6	Combinazione di carico-37
Taglio - Vy	-10,7	-0,6	5,3	3,0	-9,8	4,6	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	-14,1	-0,7	4,6	1,5	-4,8	6,6	Combinazione di carico-34

B35 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-2,6	0,0	0,0	-1,5	-2,9	0,6	Combinazione di carico-37
Compressione	-2,6	0,0	0,0	-1,5	-2,9	0,6	Combinazione di carico-37
Flettente - My	-0,5	0,0	0,2	-0,4	-0,7	-0,8	Combinazione di carico-14
Flettente - Mz	-2,6	0,0	0,1	-1,7	-3,1	-0,3	Combinazione di carico-33
Taglio - Vy	-2,6	0,0	0,1	-1,7	-3,1	-0,3	Combinazione di carico-33
Taglio - Vz	-0,5	0,0	0,2	-0,5	-0,8	-1,1	Combinazione di carico-49

B35 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-1,8	0,0	0,1	-1,0	1,9	-0,7	Combinazione di carico-37
Compressione	-1,8	0,0	0,1	-1,0	1,9	-0,7	Combinazione di carico-37
Flettente - My	-1,8	0,0	0,1	-1,0	1,9	0,2	Combinazione di carico-33
Flettente - Mz	-1,8	0,0	0,1	-1,0	1,9	-0,7	Combinazione di carico-37
Taglio - Vy	-1,8	0,0	0,1	-1,0	1,9	-0,7	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	-1,3	0,0	0,1	-0,8	1,3	-1,0	Combinazione di carico-61

B36 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	1,0	-0,1	0,0	0,6	0,8	-1,9	Combinazione di carico-33
Trazione	1,0	-0,1	0,0	0,6	0,8	-1,9	Combinazione di carico-33
Compressione	-0,6	-0,1	0,0	-0,4	-1,1	-1,3	Combinazione di carico-28
Torsione - Mx	0,4	-0,1	0,0	0,3	-0,1	-3,0	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	1,0	-0,1	0,0	0,6	0,8	-1,8	Combinazione di carico-35
Taglio - Vy	-0,6	-0,1	0,0	-0,4	-1,1	-1,4	Combinazione di carico-22
Taglio - Vz	0,4	-0,1	0,0	0,3	-0,1	-3,0	Combinazione di carico-9

B36 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	1,0	0,0	-1,3	-0,4	0,8	-0,1	Combinazione di carico-33
Trazione	1,0	0,0	-1,3	-0,4	0,8	-0,1	Combinazione di carico-33
Compressione	-0,6	0,1	2,4	1,0	-1,1	4,9	Combinazione di carico-28
Torsione - Mx	-0,6	0,1	2,5	1,1	-1,1	5,1	Combinazione di carico-22
Flettente - My	-0,6	0,1	2,5	1,1	-1,1	5,1	Combinazione di carico-22
Flettente - Mz	-0,6	0,1	2,5	1,1	-1,1	5,1	Combinazione di carico-22
Taglio - Vy	-0,6	0,1	2,5	1,1	-1,1	5,1	Combinazione di carico-22

Taglio - Vz	-0,6	0,1	2,5	1,1	-1,1	5,1	Combinazione di carico-22

B37 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	3,8	-0,1	0,0	-0,8	-1,0	-1,8	Combinazione di carico-50
Trazione	3,8	-0,1	0,0	-0,8	-1,0	-1,8	Combinazione di carico-50
Compressione	-2,4	0,0	0,0	0,4	0,6	-1,5	Combinazione di carico-68
Torsione - Mx	3,6	-0,1	0,0	-0,9	-1,1	-2,1	Combinazione di carico-35
Flettente - Mz	3,7	-0,1	0,0	-0,9	-1,1	-2,1	Combinazione di carico-33
Taglio - Vy	3,7	-0,1	0,0	-0,9	-1,1	-2,1	Combinazione di carico-33
Taglio - Vz	2,6	0,0	0,0	-0,6	-0,6	-2,4	Combinazione di carico-9

B37 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	3,8	-0,1	-3,2	0,6	-1,0	-3,1	Combinazione di carico-50
Trazione	3,8	-0,1	-3,2	0,6	-1,0	-3,1	Combinazione di carico-50
Compressione	-2,4	-0,2	-5,5	-0,4	0,6	-7,0	Combinazione di carico-68
Torsione - Mx	2,6	-0,3	-8,0	0,2	-0,6	-10,0	Combinazione di carico-9
Flettente - My	2,6	-0,3	-8,0	0,2	-0,6	-10,0	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	3,7	-0,1	-3,7	0,6	-1,1	-3,5	Combinazione di carico-33
Taglio - Vy	3,7	-0,1	-3,7	0,6	-1,1	-3,5	Combinazione di carico-33
Taglio - Vz	2,6	-0,3	-8,0	0,2	-0,6	-10,0	Combinazione di carico-9

B38 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-7,5	-0,1	0,0	-0,4	-0,4	4,7	Combinazione di carico-33
Trazione	4,4	0,0	0,0	0,1	0,1	2,3	Combinazione di carico-71
Compressione	-7,5	-0,1	0,0	-0,4	-0,4	4,7	Combinazione di carico-33
Torsione - Mx	-3,9	-0,1	0,0	-0,4	-0,4	2,9	Combinazione di carico-38
Flettente - Mz	-7,5	-0,1	0,0	-0,4	-0,4	4,7	Combinazione di carico-33
Taglio - Vy	-7,4	-0,1	0,0	-0,4	-0,4	4,5	Combinazione di carico-35
Taglio - Vz	-4,5	-0,1	0,0	-0,3	-0,2	6,9	Combinazione di carico-9

B38 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-7,5	0,1	10,0	0,1	-0,4	10,7	Combinazione di carico-33
Trazione	4,4	0,1	4,5	-0,1	0,1	4,6	Combinazione di carico-71
Compressione	-7,5	0,1	10,0	0,1	-0,4	10,7	Combinazione di carico-33
Torsione - Mx	-4,5	0,2	13,9	0,0	-0,2	14,5	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-4,5	0,2	13,9	0,0	-0,2	14,5	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	0,4	0,1	8,6	-0,2	0,2	8,1	Combinazione di carico-14
Taglio - Vy	-7,4	0,1	9,7	0,1	-0,4	10,4	Combinazione di carico-35
Taglio - Vz	-4,5	0,2	13,9	0,0	-0,2	14,5	Combinazione di carico-9

B39 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	2,9	0,0	0,0	1,5	1,5	2,5	Combinazione di carico-33
Trazione	2,9	0,0	0,0	1,5	1,5	2,5	Combinazione di carico-33
Compressione	-1,6	0,0	0,0	-0,8	-1,5	1,7	Combinazione di carico-28
Flettente - Mz	2,9	0,0	0,0	1,5	1,5	2,5	Combinazione di carico-33
Taglio - Vy	2,8	0,0	0,0	1,5	1,5	2,4	Combinazione di carico-36
Taglio - Vz	1,6	0,0	0,0	0,8	0,3	4,0	Combinazione di carico-9

B39 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	2,9	-0,2	-0,9	-0,5	1,5	-4,0	Combinazione di carico-33
Trazione	2,9	-0,2	-0,9	-0,5	1,5	-4,0	Combinazione di carico-33
Compressione	-1,6	0,0	1,2	1,1	-1,5	0,2	Combinazione di carico-28
Torsione - Mx	2,9	-0,2	-0,9	-0,5	1,5	-4,0	Combinazione di carico-33
Flettente - My	-0,5	-0,1	2,4	0,9	-0,9	1,0	Combinazione di carico-14
Flettente - Mz	-1,5	0,0	1,1	1,2	-1,5	0,0	Combinazione di carico-22
Taglio - Vy	2,8	-0,2	-0,9	-0,5	1,5	-3,8	Combinazione di carico-36
Taglio - Vz	1,8	-0,2	-2,2	-0,3	0,9	-4,9	Combinazione di carico-37

B40 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	1,5	0,1	-0,1	1,5	2,8	2,5	Combinazione di carico-34
Trazione	1,5	0,1	-0,1	1,5	2,8	2,5	Combinazione di carico-34
Compressione	-1,5	0,1	0,0	-0,8	-1,6	1,7	Combinazione di carico-26
Torsione - Mx	0,3	0,2	-0,1	0,8	1,6	4,0	Combinazione di carico-9
Flettente - My	0,3	0,2	-0,1	0,8	1,5	3,9	Combinazione di carico-15
Flettente - Mz	1,5	0,1	-0,1	1,5	2,9	2,5	Combinazione di carico-33
Taglio - Vy	1,5	0,1	-0,1	1,5	2,9	2,5	Combinazione di carico-33
Taglio - Vz	0,3	0,2	-0,1	0,8	1,6	4,0	Combinazione di carico-9

B40 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-1,1	-0,1	0,0	-0,4	0,6	-1,4	Combinazione di carico-22
Trazione	0,8	-0,1	0,0	0,6	-1,0	-1,8	Combinazione di carico-36
Compressione	-1,1	-0,1	0,0	-0,4	0,6	-1,4	Combinazione di carico-22
Torsione - Mx	-0,1	-0,1	0,0	0,3	-0,4	-3,0	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	0,8	-0,1	0,0	0,6	-1,0	-1,8	Combinazione di carico-35
Taglio - Vy	0,8	-0,1	0,0	0,6	-1,0	-1,9	Combinazione di carico-33
Taglio - Vz	-0,1	-0,1	0,0	0,3	-0,4	-3,0	Combinazione di carico-9

B41 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-11,8	0,8	0,9	-0,1	-9,0	-8,7	Combinazione di carico-9
Trazione	0,8	0,0	-1,1	0,0	-0,1	-2,2	Combinazione di carico-60
Compressione	-11,8	0,8	0,9	-0,1	-9,0	-8,7	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-11,8	0,8	0,9	-0,1	-9,0	-8,7	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-9,7	0,3	2,4	-0,1	-3,9	-8,2	Combinazione di carico-14
Flettente - Mz	-11,6	0,8	0,9	-0,1	-8,8	-8,5	Combinazione di carico-15
Taglio - Vy	-11,8	0,8	0,9	-0,1	-9,0	-8,7	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	-11,8	0,8	0,9	-0,1	-9,0	-8,7	Combinazione di carico-9

B41 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-11,7	0,8	-1,7	2,6	-9,0	-8,7	Combinazione di carico-9
Trazione	0,9	0,0	-1,8	0,1	-0,1	-2,2	Combinazione di carico-60
Compressione	-11,7	0,8	-1,7	2,6	-9,0	-8,7	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-11,7	0,8	-1,7	2,6	-9,0	-8,7	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-2,7	0,6	-3,0	1,8	-6,1	-2,9	Combinazione di carico-37
Flettente - Mz	-11,7	0,8	-1,7	2,6	-9,0	-8,7	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	-11,7	0,8	-1,7	2,6	-9,0	-8,7	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	-11,7	0,8	-1,7	2,6	-9,0	-8,7	Combinazione di carico-9

B42 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-11,9	-0,6	-5,3	-0,2	-1,5	8,5	Combinazione di carico-9
Compressione	-11,9	-0,6	-5,3	-0,2	-1,5	8,5	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-11,9	-0,6	-5,3	-0,2	-1,5	8,5	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-11,9	-0,6	-5,3	-0,2	-1,5	8,5	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	-4,0	-0,5	-3,6	-0,4	-3,1	3,3	Combinazione di carico-37
Taglio - Vy	-4,0	-0,5	-3,6	-0,4	-3,1	3,3	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	-11,9	-0,6	-5,3	-0,2	-1,5	8,5	Combinazione di carico-9

B42 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-11,9	-0,1	-5,8	0,2	-1,1	-6,2	Combinazione di carico-9
Compressione	-11,9	-0,1	-5,8	0,2	-1,1	-6,2	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-11,5	-0,1	-6,0	0,3	-2,6	-11,2	Combinazione di carico-37
Flettente - My	-11,5	-0,1	-6,2	0,2	-1,3	-9,8	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	-11,5	-0,1	-6,0	0,3	-2,6	-11,2	Combinazione di carico-37
Taglio - Vy	-11,5	-0,1	-6,0	0,3	-2,6	-11,2	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	-11,5	-0,1	-6,0	0,3	-2,6	-11,2	Combinazione di carico-37

B47 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	15,1	-0,3	5,1	0,2	1,4	-4,2	Combinazione di carico-9
Trazione	15,1	-0,3	5,1	0,2	1,4	-4,2	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	8,7	-0,5	4,1	0,4	2,8	-5,1	Combinazione di carico-33
Flettente - My	12,0	-0,2	5,4	0,2	1,7	-7,9	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	5,7	-0,3	4,5	0,4	3,1	-8,8	Combinazione di carico-37
Taglio - Vy	5,7	-0,3	4,5	0,4	3,1	-8,8	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	5,7	-0,3	4,5	0,4	3,1	-8,8	Combinazione di carico-37

B47 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	28,6	0,1	5,4	-0,5	3,3	6,3	Combinazione di carico-33
Trazione	28,6	0,1	5,4	-0,5	3,3	6,3	Combinazione di carico-33
Torsione - Mx	26,4	0,1	5,7	-0,3	2,1	3,8	Combinazione di carico-21
Flettente - My	28,5	0,1	6,1	-0,3	1,8	7,3	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	26,6	0,1	5,0	-0,5	3,5	2,8	Combinazione di carico-37
Taglio - Vy	26,6	0,1	5,0	-0,5	3,5	2,8	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	28,0	0,1	5,9	-0,3	1,8	7,4	Combinazione di carico-12

B48 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	7,7	0,1	8,1	0,2	-5,9	-10,4	Combinazione di carico-52
Trazione	7,7	0,1	8,1	0,2	-5,9	-10,4	Combinazione di carico-52
Compressione	-7,5	0,3	7,7	0,2	0,2	-9,5	Combinazione di carico-38
Torsione - Mx	-2,9	0,5	10,0	0,3	-2,7	-11,6	Combinazione di carico-33
Flettente - My	1,8	0,3	13,9	0,4	-6,0	-17,3	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	1,8	0,3	13,9	0,4	-6,0	-17,3	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	7,5	-0,1	8,9	0,2	-6,1	-11,7	Combinazione di carico-11
Taglio - Vz	1,8	0,3	13,9	0,4	-6,0	-17,3	Combinazione di carico-9

B48 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	7,8	0,1	5,0	2,0	-5,9	-10,4	Combinazione di carico-52

Trazione	7,8	0,1	5,0	2,0	-5,9	-10,4	Combinazione di carico-52
Compressione	-7,4	0,3	4,9	0,2	0,2	-9,5	Combinazione di carico-38
Torsione - Mx	-2,8	0,5	6,5	1,1	-2,7	-11,6	Combinazione di carico-33
Flettente - My	1,9	0,3	8,8	2,2	-6,0	-17,3	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	1,9	0,3	8,8	2,2	-6,0	-17,3	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	7,6	-0,1	5,4	2,1	-6,1	-11,7	Combinazione di carico-11
Taglio - Vz	1,9	0,3	8,8	2,2	-6,0	-17,3	Combinazione di carico-9

B51 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-10,1	0,1	-2,3	0,0	0,0	4,1	Combinazione di carico-22
Compressione	-10,1	0,1	-2,3	0,0	0,0	4,1	Combinazione di carico-22
Torsione - Mx	-7,8	0,2	-1,5	0,0	0,0	4,8	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-10,1	0,1	-2,3	0,0	0,0	4,1	Combinazione di carico-22
Taglio - Vz	-7,8	0,2	-1,5	0,0	0,0	4,8	Combinazione di carico-9

B51 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-5,2	-0,2	-2,5	-0,1	0,0	-4,3	Combinazione di carico-22
Trazione	1,1	0,0	1,4	0,0	0,0	-0,4	Combinazione di carico-36
Compressione	-5,2	-0,2	-2,5	-0,1	0,0	-4,3	Combinazione di carico-22
Torsione - Mx	-5,2	-0,2	-2,5	-0,1	0,0	-4,3	Combinazione di carico-22
Flettente - My	-5,2	-0,2	-2,5	-0,1	0,0	-4,3	Combinazione di carico-22
Flettente - Mz	-4,5	-0,1	-1,6	-0,1	0,0	-3,9	Combinazione di carico-14
Taglio - Vz	-5,2	-0,2	-2,5	-0,1	0,0	-4,3	Combinazione di carico-22

B52 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-8,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	-6,0	Combinazione di carico-11
Compressione	-8,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	-6,0	Combinazione di carico-11
Torsione - Mx	-8,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	-6,7	Combinazione di carico-22
Taglio - Vz	-8,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	-6,7	Combinazione di carico-22

B52 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-8,7	-0,2	-2,1	0,0	0,0	-6,0	Combinazione di carico-11
Compressione	-8,7	-0,2	-2,1	0,0	0,0	-6,0	Combinazione di carico-11
Torsione - Mx	-8,7	-0,3	-2,3	0,0	0,0	-6,7	Combinazione di carico-22
Flettente - My	-8,7	-0,3	-2,3	0,0	0,0	-6,7	Combinazione di carico-22
Taglio - Vz	-8,7	-0,3	-2,3	0,0	0,0	-6,7	Combinazione di carico-22

B53 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-3,6	0,2	0,0	0,0	0,1	4,7	Combinazione di carico-12
Trazione	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	Combinazione di carico-59
Compressione	-3,6	0,2	0,0	0,0	0,1	4,7	Combinazione di carico-12
Torsione - Mx	-2,7	0,2	0,0	0,0	0,0	4,8	Combinazione di carico-34
Taglio - Vy	-2,6	0,1	0,0	0,0	0,1	3,5	Combinazione di carico-21
Taglio - Vz	-2,7	0,2	0,0	0,0	0,0	4,8	Combinazione di carico-34

B53 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-3,5	0,2	1,6	0,0	0,1	4,7	Combinazione di carico-12
Trazione	0,8	0,0	-0,1	0,0	0,0	-0,1	Combinazione di carico-59

Compressione	-3,5	0,2	1,6	0,0	0,1	4,7	Combinazione di carico-12
Torsione - Mx	-2,6	0,2	1,6	0,0	0,0	4,8	Combinazione di carico-34
Flettente - My	-2,6	0,2	1,6	0,0	0,0	4,8	Combinazione di carico-34
Taglio - Vy	-2,5	0,1	1,2	0,0	0,1	3,5	Combinazione di carico-21
Taglio - Vz	-2,6	0,2	1,6	0,0	0,0	4,8	Combinazione di carico-34

B54 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-5,8	0,0	1,6	0,0	0,1	-0,6	Combinazione di carico-12
Trazione	0,5	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,6	Combinazione di carico-59
Compressione	-5,8	0,0	1,6	0,0	0,1	-0,6	Combinazione di carico-12
Flettente - My	-5,4	0,0	1,6	0,0	0,0	0,2	Combinazione di carico-34
Taglio - Vy	-4,3	0,0	1,2	0,0	0,1	-0,4	Combinazione di carico-21
Taglio - Vz	-5,8	0,0	1,6	0,0	0,1	-0,6	Combinazione di carico-12

B54 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-4,5	0,1	3,4	0,0	0,0	1,7	Combinazione di carico-34
Trazione	3,8	0,3	6,9	-0,2	0,1	7,1	Combinazione di carico-26
Compressione	-4,5	0,1	3,4	0,0	0,0	1,7	Combinazione di carico-34
Torsione - Mx	3,8	0,3	7,0	-0,2	0,1	7,3	Combinazione di carico-22
Flettente - My	-1,3	0,3	8,0	-0,1	0,1	7,1	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	3,8	0,3	7,0	-0,2	0,1	7,3	Combinazione di carico-22
Taglio - Vy	0,1	0,3	8,0	-0,1	0,1	7,2	Combinazione di carico-21
Taglio - Vz	3,8	0,3	7,0	-0,2	0,1	7,3	Combinazione di carico-22

B55 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	1,0	0,1	0,2	0,9	6,1	6,3	Combinazione di carico-22
Trazione	1,0	0,1	0,2	0,9	6,1	6,3	Combinazione di carico-22
Compressione	-0,8	0,1	-0,2	-0,2	0,2	0,6	Combinazione di carico-36
Torsione - Mx	0,3	0,2	0,1	0,6	5,2	5,9	Combinazione di carico-21
Flettente - My	1,0	0,1	0,2	0,9	6,1	6,3	Combinazione di carico-22
Flettente - Mz	1,0	0,1	0,2	0,9	6,1	6,3	Combinazione di carico-22
Taglio - Vy	1,0	0,1	0,2	0,9	6,1	6,3	Combinazione di carico-22
Taglio - Vz	1,0	0,1	0,2	0,9	6,1	6,3	Combinazione di carico-22

B55 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-1,9	-0,9	2,0	-3,0	8,9	4,5	Combinazione di carico-33
Trazione	1,7	3,9	12,9	-7,0	4,4	23,9	Combinazione di carico-26
Compressione	-1,9	-0,9	2,0	-3,0	8,9	4,5	Combinazione di carico-33
Torsione - Mx	1,7	3,9	13,2	-7,2	4,7	24,5	Combinazione di carico-22
Flettente - My	1,7	3,9	13,2	-7,2	4,7	24,5	Combinazione di carico-22
Flettente - Mz	-0,5	1,9	10,8	-7,8	12,0	21,4	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	-0,5	1,9	10,8	-7,8	12,0	21,4	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	1,7	3,9	13,2	-7,2	4,7	24,5	Combinazione di carico-22

B56 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	5,1	0,7	1,0	-0,6	-5,2	1,7	Combinazione di carico-12
Trazione	5,1	0,7	1,0	-0,6	-5,2	1,7	Combinazione di carico-12
Torsione - Mx	5,1	0,7	1,0	-0,7	-5,4	1,9	Combinazione di carico-9

Flettente - My	5,1	0,7	1,0	-0,7	-5,4	1,9	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	4,1	0,5	0,8	-1,5	-8,3	5,7	Combinazione di carico-37
Taglio - Vy	4,1	0,5	0,8	-1,5	-8,3	5,7	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	3,0	0,3	0,6	-1,4	-7,6	5,7	Combinazione di carico-63

B56 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	14,4	-0,7	14,4	14,6	-18,2	21,7	Combinazione di carico-37
Trazione	14,4	-0,7	14,4	14,6	-18,2	21,7	Combinazione di carico-37
Compressione	-2,6	-3,8	1,5	-0,3	-2,8	22,1	Combinazione di carico-55
Torsione - Mx	-1,5	-5,2	4,3	0,9	-3,0	28,8	Combinazione di carico-11
Flettente - My	12,2	-4,4	16,4	13,4	-16,9	38,9	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	14,4	-0,7	14,4	14,6	-18,2	21,7	Combinazione di carico-37
Taglio - Vy	14,4	-0,7	14,4	14,6	-18,2	21,7	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	8,0	-4,4	12,0	10,5	-16,9	39,0	Combinazione di carico-9

B57 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	9,3	0,1	0,0	-17,0	-35,0	1,8	Combinazione di carico-9
Trazione	9,3	0,1	0,0	-17,0	-35,0	1,8	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	5,8	0,1	0,0	-10,5	-21,7	1,4	Combinazione di carico-11
Flettente - Mz	9,3	0,1	0,0	-17,0	-35,0	1,8	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	9,3	0,1	0,0	-17,0	-35,0	1,8	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	9,3	0,1	0,0	-17,0	-35,0	1,8	Combinazione di carico-9

B57 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	9,3	0,1	4,6	18,7	-35,0	8,0	Combinazione di carico-9
Trazione	9,3	0,1	4,6	18,7	-35,0	8,0	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	5,8	0,1	2,7	11,6	-21,7	4,7	Combinazione di carico-11
Flettente - My	9,3	0,1	4,6	18,7	-35,0	8,0	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	9,3	0,1	4,6	18,7	-35,0	8,0	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	9,3	0,1	4,6	18,7	-35,0	8,0	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	9,3	0,1	4,6	18,7	-35,0	8,0	Combinazione di carico-9

B58 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-8,4	-0,1	0,0	0,0	-0,4	-0,4	Combinazione di carico-5
Trazione	0,8	-0,2	0,0	-2,2	-2,1	-0,4	Combinazione di carico-40
Compressione	-8,4	-0,1	0,0	0,0	-0,4	-0,4	Combinazione di carico-5
Torsione - Mx	-4,1	-0,3	0,0	-2,5	-2,4	-0,4	Combinazione di carico-61
Flettente - Mz	0,1	-0,2	0,0	-2,6	-2,4	-0,4	Combinazione di carico-63
Taglio - Vy	0,1	-0,2	0,0	-2,6	-2,4	-0,4	Combinazione di carico-63
Taglio - Vz	-4,1	-0,3	0,0	-2,5	-2,4	-0,4	Combinazione di carico-61

B58 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-8,4	-0,1	0,0	0,5	-0,4	0,4	Combinazione di carico-5
Trazione	0,8	-0,2	0,0	0,7	-2,1	0,4	Combinazione di carico-40
Compressione	-8,4	-0,1	0,0	0,5	-0,4	0,4	Combinazione di carico-5
Torsione - Mx	-4,1	-0,3	0,0	0,8	-2,4	0,4	Combinazione di carico-61
Flettente - Mz	-5,1	-0,3	0,0	1,0	-2,2	0,4	Combinazione di carico-21
Taglio - Vy	0,1	-0,2	0,0	0,7	-2,4	0,4	Combinazione di carico-63

Taglio - Vz	-4,1	-0,3	0,0	0,8	-2,4	0,4	Combinazione di carico-61

B59 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	3,1	0,1	0,0	-1,8	-1,5	-0,4	Combinazione di carico-23
Trazione	3,1	0,1	0,0	-1,8	-1,5	-0,4	Combinazione di carico-23
Compressione	-0,3	-0,1	0,0	-2,6	-2,1	-0,4	Combinazione di carico-43
Torsione - Mx	2,6	0,1	0,0	-0,5	-0,4	-0,4	Combinazione di carico-64
Flettente - Mz	1,5	-0,1	0,0	-4,1	-3,4	-0,4	Combinazione di carico-45
Taglio - Vy	1,5	-0,1	0,0	-4,1	-3,4	-0,4	Combinazione di carico-45
Taglio - Vz	2,6	0,1	0,0	-0,5	-0,4	-0,4	Combinazione di carico-61

B59 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	3,1	0,1	0,0	0,2	-1,5	0,4	Combinazione di carico-23
Trazione	3,1	0,1	0,0	0,2	-1,5	0,4	Combinazione di carico-23
Compressione	-0,3	-0,1	0,0	0,3	-2,1	0,4	Combinazione di carico-43
Torsione - Mx	2,6	0,1	0,0	0,0	-0,4	0,4	Combinazione di carico-64
Flettente - Mz	1,5	-0,1	0,0	0,5	-3,4	0,4	Combinazione di carico-45
Taglio - Vy	1,5	-0,1	0,0	0,5	-3,4	0,4	Combinazione di carico-45
Taglio - Vz	2,6	0,1	0,0	0,1	-0,4	0,4	Combinazione di carico-61

B60 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	4,9	0,1	0,0	-0,3	0,7	-0,4	Combinazione di carico-24
Trazione	4,9	0,1	0,0	-0,3	0,7	-0,4	Combinazione di carico-24
Compressione	-2,2	0,0	0,0	-0,3	1,8	-0,4	Combinazione di carico-35
Torsione - Mx	3,0	0,1	0,0	-0,5	1,2	-0,4	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	3,0	0,1	0,0	-0,5	1,2	-0,4	Combinazione di carico-21
Taglio - Vy	1,1	0,1	0,0	-0,3	2,8	-0,4	Combinazione di carico-45
Taglio - Vz	2,6	0,1	0,0	-0,4	0,3	-0,4	Combinazione di carico-61

B60 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	4,9	0,1	0,0	-1,2	0,7	0,4	Combinazione di carico-24
Trazione	4,9	0,1	0,0	-1,2	0,7	0,4	Combinazione di carico-24
Compressione	-2,2	0,0	0,0	-2,8	1,8	0,4	Combinazione di carico-35
Torsione - Mx	3,0	0,1	0,0	-2,2	1,2	0,4	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	2,1	0,1	0,0	-4,3	2,7	0,4	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	1,1	0,1	0,0	-4,2	2,8	0,4	Combinazione di carico-45
Taglio - Vz	2,6	0,1	0,0	-0,9	0,3	0,4	Combinazione di carico-61

B61 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Torsione - Mx	0,0	0,1	0,0	-8,2	-19,0	-0,8	Combinazione di carico-11
Flettente - Mz	0,0	0,1	0,0	-13,2	-30,6	-1,6	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	0,0	0,1	0,0	-13,2	-30,6	-1,6	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	0,0	0,1	0,0	-12,2	-28,5	-1,6	Combinazione di carico-21

B61 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Torsione - Mx	0,0	0,1	0,0	11,2	-19,0	1,2	Combinazione di carico-11
Flettente - Mz	0,0	0,1	0,0	18,0	-30,6	1,9	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	0,0	0,1	0,0	18,0	-30,6	1,9	Combinazione di carico-9

Taglio - Vz	0,0	0,1	0,0	16,8	-28,5	1,9	Combinazione di carico-21

B65 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-24
Trazione	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-24

B65 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-24
Trazione	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-24

B66 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-40
Trazione	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-40

B66 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-40
Trazione	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-40

B67 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-20
Trazione	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-20

B67 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-20
Trazione	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-20

B69 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-37
Trazione	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-37

B69 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-37
Trazione	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-37

B70 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-38
Trazione	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-38

B70 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-38
Trazione	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-38

B72 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-21
Trazione	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-21

B72 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-21
Trazione	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-21

B74 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-17,6	0,3	1,0	3,2	3,1	-0,7	Combinazione di carico-21
Compressione	-17,6	0,3	1,0	3,2	3,1	-0,7	Combinazione di carico-21
Torsione - Mx	-17,6	0,3	1,0	3,2	3,1	-0,7	Combinazione di carico-21
Flettente - My	-6,2	0,1	1,9	4,9	2,5	-1,3	Combinazione di carico-11
Flettente - Mz	-17,6	0,3	1,1	6,1	3,3	-0,8	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	-17,6	0,3	1,1	6,1	3,3	-0,8	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	-6,2	0,1	1,9	4,9	2,5	-1,3	Combinazione di carico-11

B74 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-16,9	0,3	0,0	0,0	1,3	-0,7	Combinazione di carico-21
Compressione	-16,9	0,3	0,0	0,0	1,3	-0,7	Combinazione di carico-21
Torsione - Mx	-16,9	0,3	0,0	0,0	1,3	-0,7	Combinazione di carico-21
Taglio - Vy	-13,4	0,2	0,0	0,0	5,6	-0,7	Combinazione di carico-45
Taglio - Vz	-5,4	0,1	0,0	0,0	4,3	-1,3	Combinazione di carico-11

B75 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-66,4	-0,4	2,1	18,2	15,0	-1,3	Combinazione di carico-9
Compressione	-66,4	-0,4	2,1	18,2	15,0	-1,3	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-66,4	-0,4	2,1	18,2	15,0	-1,3	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-58,2	-0,3	2,3	22,2	19,2	-1,4	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	-58,2	-0,3	2,3	22,2	19,2	-1,4	Combinazione di carico-21
Taglio - Vy	-58,2	-0,3	2,3	22,2	19,2	-1,4	Combinazione di carico-21
Taglio - Vz	-58,2	-0,3	2,3	22,2	19,2	-1,4	Combinazione di carico-21

B75 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-7,5	0,5	0,0	-0,1	-1,1	-1,5	Combinazione di carico-21
Compressione	-7,5	0,5	0,0	-0,1	-1,1	-1,5	Combinazione di carico-21
Torsione - Mx	-5,3	2,6	0,0	-0,1	-4,6	-1,1	Combinazione di carico-45
Flettente - Mz	-6,8	2,2	0,0	-0,1	-4,1	-1,4	Combinazione di carico-15
Taglio - Vy	-5,3	2,6	0,0	-0,1	-4,6	-1,1	Combinazione di carico-45
Taglio - Vz	-7,5	0,5	0,0	-0,1	-1,1	-1,5	Combinazione di carico-21

B76 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-87,5	0,5	-0,7	12,0	-1,8	3,4	Combinazione di carico-9
Compressione	-87,5	0,5	-0,7	12,0	-1,8	3,4	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-70,0	0,5	-0,4	12,4	-1,1	2,1	Combinazione di carico-45
Flettente - My	-85,2	0,2	-1,0	5,3	-2,4	4,2	Combinazione di carico-23
Flettente - Mz	-70,0	0,5	-0,4	12,4	-1,1	2,1	Combinazione di carico-45
Taglio - Vy	-71,3	0,2	-0,4	5,0	-3,2	3,7	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	-85,2	0,2	-1,0	5,3	-2,4	4,2	Combinazione di carico-23

B76 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-87,0	0,5	2,3	13,1	-0,6	3,4	Combinazione di carico-9
Compressione	-87,0	0,5	2,3	13,1	-0,6	3,4	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-69,5	0,5	1,6	12,5	0,8	2,1	Combinazione di carico-45
Flettente - My	-69,2	0,2	3,0	8,3	-4,3	3,7	Combinazione di carico-38
Flettente - Mz	-71,9	0,5	2,4	13,4	-1,4	2,8	Combinazione di carico-33

Taglio - Vy	-57,2	0,0	2,4	4,4	-4,6	3,2	Combinazione di carico-63
Taglio - Vz	-84,7	0,2	2,8	8,1	-3,5	4,2	Combinazione di carico-23

B77 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-88,2	-0,3	0,0	-0,1	-5,1	1,2	Combinazione di carico-21
Compressione	-88,2	-0,3	0,0	-0,1	-5,1	1,2	Combinazione di carico-21
Torsione - Mx	-88,2	-0,3	0,0	-0,1	-5,1	1,2	Combinazione di carico-21
Flettente - My	-64,0	-0,1	0,8	5,6	-4,5	0,0	Combinazione di carico-35
Flettente - Mz	-62,9	-0,1	0,0	7,4	-5,9	0,8	Combinazione di carico-45
Taglio - Vy	-82,7	-0,2	0,0	6,0	-6,6	1,1	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	-46,2	-0,2	-0,6	-1,9	-2,9	1,3	Combinazione di carico-22

B77 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-87,2	-0,3	2,3	14,5	-9,9	1,2	Combinazione di carico-21
Compressione	-87,2	-0,3	2,3	14,5	-9,9	1,2	Combinazione di carico-21
Torsione - Mx	-87,2	-0,3	2,3	14,5	-9,9	1,2	Combinazione di carico-21
Flettente - My	-87,2	-0,3	2,3	14,5	-9,9	1,2	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	-87,2	-0,3	2,3	14,5	-9,9	1,2	Combinazione di carico-21
Taglio - Vy	-71,0	-0,3	1,9	11,5	-11,3	1,0	Combinazione di carico-61
Taglio - Vz	-45,1	-0,2	1,8	8,4	-7,7	1,3	Combinazione di carico-22

B78 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-32,3	-0,1	1,0	1,3	-1,0	-1,4	Combinazione di carico-9
Compressione	-32,3	-0,1	1,0	1,3	-1,0	-1,4	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-20,9	-0,1	0,3	2,0	-1,3	-0,6	Combinazione di carico-47
Flettente - My	-30,1	0,0	1,2	-2,4	-0,4	-1,4	Combinazione di carico-23
Flettente - Mz	-18,5	0,1	0,6	-4,2	-0,3	-0,7	Combinazione di carico-63
Taglio - Vy	-24,4	-0,1	0,4	0,3	-1,4	-0,7	Combinazione di carico-33
Taglio - Vz	-30,1	0,0	1,2	-2,4	-0,4	-1,4	Combinazione di carico-23

B78 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-31,3	-0,1	-1,7	0,8	1,5	-1,4	Combinazione di carico-9
Compressione	-31,3	-0,1	-1,7	0,8	1,5	-1,4	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-19,9	-0,1	-0,9	0,5	2,8	-0,6	Combinazione di carico-47
Flettente - My	-31,3	-0,1	-1,7	0,8	1,5	-1,4	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	-31,3	-0,1	-1,7	0,8	1,5	-1,4	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	-17,4	0,1	-0,8	0,3	-4,4	-0,7	Combinazione di carico-63
Taglio - Vz	-29,1	0,0	-1,6	0,6	-2,8	-1,4	Combinazione di carico-23

B79 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-7,6	-7,6	16,6	-1,6	13,2	-25,0	Combinazione di carico-33
Trazione	3,5	-1,6	9,5	-6,8	-1,3	-9,6	Combinazione di carico-28
Compressione	-7,6	-7,6	16,6	-1,6	13,2	-25,0	Combinazione di carico-33
Torsione - Mx	-3,5	-7,9	22,4	-6,7	11,6	-27,8	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-3,5	-7,9	22,4	-6,7	11,6	-27,8	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	3,1	-2,8	13,9	-7,4	3,3	-10,6	Combinazione di carico-11
Taglio - Vy	-7,6	-7,6	16,6	-1,6	13,2	-25,0	Combinazione di carico-33
Taglio - Vz	-3,3	-7,1	19,0	-6,4	7,5	-27,9	Combinazione di carico-21

B79 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-9,9	-1,0	-2,0	2,4	-5,9	-10,7	Combinazione di carico-33
Trazione	0,9	0,2	0,2	1,0	-4,6	-3,4	Combinazione di carico-71
Compressione	-9,9	-1,0	-2,0	2,4	-5,9	-10,7	Combinazione di carico-33
Torsione - Mx	-9,9	-1,0	-2,0	2,4	-5,9	-10,7	Combinazione di carico-33
Flettente - My	-9,9	-1,0	-2,0	2,4	-5,9	-10,7	Combinazione di carico-33
Flettente - Mz	-9,3	-0,9	-1,9	3,4	-10,2	-14,3	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	-9,3	-0,9	-1,9	3,4	-10,2	-14,3	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	-9,3	-0,9	-1,9	3,4	-10,2	-14,3	Combinazione di carico-9

B80 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-33,3	-0,5	0,4	-2,1	-4,7	0,7	Combinazione di carico-9
Compressione	-33,3	-0,5	0,4	-2,1	-4,7	0,7	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-33,3	-0,5	0,4	-2,1	-4,7	0,7	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-24,7	-0,4	2,7	-2,6	-4,2	-2,9	Combinazione di carico-35
Flettente - Mz	-23,9	-0,4	2,2	-3,8	-0,1	-2,0	Combinazione di carico-37
Taglio - Vy	-27,6	-0,4	0,6	-1,1	-5,5	0,1	Combinazione di carico-45
Taglio - Vz	-18,0	-0,2	-2,5	-0,8	0,9	4,4	Combinazione di carico-24

B80 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-32,9	-0,5	1,0	1,3	-3,7	0,7	Combinazione di carico-9
Compressione	-32,9	-0,5	1,0	1,3	-3,7	0,7	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-32,9	-0,5	1,0	1,3	-3,7	0,7	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-30,6	-0,5	1,2	-2,4	-1,6	1,7	Combinazione di carico-23
Flettente - Mz	-19,0	-0,3	0,6	-4,2	0,0	-1,1	Combinazione di carico-63
Taglio - Vy	-27,2	-0,4	0,7	2,7	-3,8	0,1	Combinazione di carico-45
Taglio - Vz	-17,5	-0,2	1,1	-1,0	-0,2	4,4	Combinazione di carico-24

B81 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	9,4	9,0	21,4	14,3	-9,5	-35,7	Combinazione di carico-37
Trazione	9,4	9,0	21,4	14,3	-9,5	-35,7	Combinazione di carico-37
Compressione	-1,7	2,6	1,4	0,9	-3,8	-9,2	Combinazione di carico-20
Torsione - Mx	5,9	9,5	16,8	11,2	-11,3	-36,5	Combinazione di carico-9
Flettente - My	9,4	9,0	21,4	14,3	-9,5	-35,7	Combinazione di carico-37
Flettente - Mz	9,4	9,0	21,4	14,3	-9,5	-35,7	Combinazione di carico-37
Taglio - Vy	5,9	9,5	16,8	11,2	-11,3	-36,5	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	5,9	9,5	16,8	11,2	-11,3	-36,5	Combinazione di carico-9

B81 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	4,6	-0,4	0,9	-5,1	8,6	-6,3	Combinazione di carico-12
Trazione	4,6	-0,4	0,9	-5,1	8,6	-6,3	Combinazione di carico-12
Compressione	-0,3	0,0	-0,1	-2,6	4,5	-4,1	Combinazione di carico-59
Torsione - Mx	4,5	-0,4	0,9	-5,2	8,9	-6,6	Combinazione di carico-9
Flettente - My	4,6	-0,4	0,9	-5,1	8,6	-6,3	Combinazione di carico-12
Flettente - Mz	2,5	-0,3	0,5	-7,0	11,9	-10,1	Combinazione di carico-37
Taglio - Vy	2,5	-0,3	0,5	-7,0	11,9	-10,1	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	2,5	-0,3	0,5	-7,0	11,9	-10,1	Combinazione di carico-37

B82 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-14,0	-0,5	3,8	4,6	0,0	-4,1	Combinazione di carico-33
Compressione	-14,0	-0,5	3,8	4,6	0,0	-4,1	Combinazione di carico-33
Torsione - Mx	-11,5	-0,7	3,5	8,3	1,5	-2,2	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-13,2	-0,5	4,7	1,4	0,8	-5,1	Combinazione di carico-38
Flettente - Mz	-11,5	-0,7	3,5	8,3	1,5	-2,2	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	-4,7	-0,3	0,7	4,1	2,4	1,0	Combinazione di carico-22
Taglio - Vz	-13,2	-0,5	4,7	1,4	0,8	-5,1	Combinazione di carico-38

B82 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-13,4	-0,5	-0,4	4,0	1,3	-4,1	Combinazione di carico-33
Compressione	-13,4	-0,5	-0,4	4,0	1,3	-4,1	Combinazione di carico-33
Torsione - Mx	-10,9	-0,7	1,1	6,2	2,7	-2,2	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-4,2	-0,3	1,9	4,9	2,9	1,9	Combinazione di carico-11
Flettente - Mz	-10,9	-0,7	1,1	6,2	2,7	-2,2	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	-4,2	-0,3	1,5	5,2	3,0	1,8	Combinazione di carico-46
Taglio - Vz	-12,6	-0,5	-0,6	1,2	-0,5	-5,1	Combinazione di carico-38

B84 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-19,7	-0,5	-6,9	0,2	-9,5	1,3	Combinazione di carico-9
Compressione	-19,7	-0,5	-6,9	0,2	-9,5	1,3	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-19,7	-0,5	-6,9	0,2	-9,5	1,3	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-19,7	-0,5	-6,9	0,2	-9,5	1,3	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	-19,7	-0,5	-6,9	0,2	-9,5	1,3	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	-19,7	-0,5	-6,9	0,2	-9,5	1,3	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	-11,0	-0,3	-4,9	0,2	-5,0	5,4	Combinazione di carico-64

B84 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-19,7	-0,5	-6,6	2,1	-9,5	1,3	Combinazione di carico-9
Compressione	-19,7	-0,5	-6,6	2,1	-9,5	1,3	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	-19,7	-0,5	-6,6	2,1	-9,5	1,3	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-19,7	-0,5	-6,6	2,1	-9,5	1,3	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	-19,7	-0,5	-6,6	2,1	-9,5	1,3	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	-19,7	-0,5	-6,6	2,1	-9,5	1,3	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	-10,9	-0,3	-3,8	1,2	-5,0	5,4	Combinazione di carico-64

B85 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-34,2	0,2	24,1	-0,6	13,1	48,1	Combinazione di carico-21
Trazione	7,3	-0,7	6,1	-0,4	1,5	-12,7	Combinazione di carico-44
Compressione	-34,2	0,2	24,1	-0,6	13,1	48,1	Combinazione di carico-21
Torsione - Mx	6,4	-1,0	15,2	-0,9	3,3	-8,4	Combinazione di carico-49
Flettente - My	-34,2	0,2	24,1	-0,6	13,1	48,1	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	1,0	-0,8	18,9	-1,0	4,6	1,6	Combinazione di carico-14
Taglio - Vy	-34,2	0,2	24,1	-0,6	13,1	48,1	Combinazione di carico-21
Taglio - Vz	-33,6	0,5	19,0	-0,4	11,3	49,1	Combinazione di carico-61

B85 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-34,1	0,2	33,7	-3,2	13,1	48,1	Combinazione di carico-21

Trazione	7,3	-0,7	3,6	-0,7	1,5	-12,7	Combinazione di carico-44
Compressione	-34,1	0,2	33,7	-3,2	13,1	48,1	Combinazione di carico-21
Torsione - Mx	6,4	-1,0	13,5	-1,5	3,3	-8,4	Combinazione di carico-49
Flettente - My	-34,1	0,2	33,7	-3,2	13,1	48,1	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	-34,1	0,2	33,7	-3,2	13,1	48,1	Combinazione di carico-21
Taglio - Vy	-34,1	0,2	33,7	-3,2	13,1	48,1	Combinazione di carico-21
Taglio - Vz	-33,6	0,5	28,8	-2,6	11,3	49,1	Combinazione di carico-61

B86 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	9,3	0,1	4,6	16,2	21,5	-8,4	Combinazione di carico-9
Trazione	9,3	0,1	4,6	16,2	21,5	-8,4	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	5,8	0,1	2,7	10,1	13,4	-5,7	Combinazione di carico-11
Flettente - My	9,3	0,1	4,6	16,2	21,5	-8,4	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	9,3	0,1	4,6	16,2	21,5	-8,4	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	9,3	0,1	4,6	16,2	21,5	-8,4	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	9,3	0,1	4,6	16,2	21,5	-8,4	Combinazione di carico-9

B86 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	9,3	0,1	0,0	-13,9	21,5	1,0	Combinazione di carico-9
Trazione	9,3	0,1	0,0	-13,9	21,5	1,0	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	5,8	0,1	0,0	-8,7	13,4	1,7	Combinazione di carico-11
Flettente - Mz	9,3	0,1	0,0	-13,9	21,5	1,0	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	9,3	0,1	0,0	-13,9	21,5	1,0	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	5,2	0,1	0,0	-7,5	11,6	1,9	Combinazione di carico-24

B87 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Torsione - Mx	0,0	0,1	0,0	10,1	12,3	-2,0	Combinazione di carico-11
Flettente - Mz	0,0	0,1	0,0	16,3	19,8	-2,7	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	0,0	0,1	0,0	16,3	19,8	-2,7	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	0,0	0,1	0,0	15,1	18,5	-2,7	Combinazione di carico-21

B87 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Torsione - Mx	0,0	0,1	0,0	-7,2	12,3	2,0	Combinazione di carico-11
Flettente - Mz	0,0	0,1	0,0	-11,5	19,8	2,3	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	0,0	0,1	0,0	-11,5	19,8	2,3	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	0,0	0,1	0,0	-10,7	18,5	2,3	Combinazione di carico-21

B88 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	3,3	0,1	3,3	10,9	14,0	-7,5	Combinazione di carico-9
Trazione	3,3	0,1	3,3	10,9	14,0	-7,5	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	3,3	0,1	3,3	10,9	14,0	-7,5	Combinazione di carico-9
Flettente - My	3,3	0,1	3,5	9,8	12,6	-7,6	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	3,3	0,1	3,3	10,9	14,0	-7,5	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	3,3	0,1	3,3	10,9	14,0	-7,5	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	3,3	0,1	3,5	9,8	12,6	-7,6	Combinazione di carico-21

B88 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	3,3	0,1	0,0	-8,8	14,0	1,9	Combinazione di carico-9

Trazione	3,3	0,1	0,0	-8,8	14,0	1,9	Combinazione di carico-9
Torsione - Mx	3,3	0,1	0,0	-8,8	14,0	1,9	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	3,3	0,1	0,0	-8,8	14,0	1,9	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	3,3	0,1	0,0	-8,8	14,0	1,9	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	2,1	0,1	0,0	-5,3	8,4	2,2	Combinazione di carico-14

B89 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	5,8	0,0	-6,0	4,5	5,5	-0,7	Combinazione di carico-9
Trazione	5,8	0,0	-6,0	4,5	5,5	-0,7	Combinazione di carico-9
Flettente - My	3,9	0,0	-6,1	3,5	4,3	2,1	Combinazione di carico-34
Flettente - Mz	5,8	0,0	-6,0	4,5	5,5	-0,7	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	5,8	0,0	-6,0	4,5	5,5	-0,7	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	3,4	0,0	-0,8	1,6	2,0	-3,1	Combinazione di carico-22

B89 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	5,8	0,0	0,0	-3,3	5,5	8,4	Combinazione di carico-9
Trazione	5,8	0,0	0,0	-3,3	5,5	8,4	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	5,8	0,0	0,0	-3,3	5,5	8,4	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	5,8	0,0	0,0	-3,3	5,5	8,4	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	5,8	0,0	0,0	-3,2	5,5	8,5	Combinazione di carico-12

B90 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	4,6	0,0	-5,0	-2,9	-4,1	-2,9	Combinazione di carico-21
Trazione	4,6	0,0	-5,0	-2,9	-4,1	-2,9	Combinazione di carico-21
Flettente - My	3,4	0,0	-7,6	-1,3	-1,9	3,7	Combinazione di carico-34
Flettente - Mz	4,6	0,0	-5,0	-2,9	-4,1	-2,9	Combinazione di carico-21
Taglio - Vy	4,6	0,0	-5,0	-2,9	-4,1	-2,9	Combinazione di carico-21
Taglio - Vz	2,3	0,0	0,3	-2,1	-2,9	-6,1	Combinazione di carico-22

B90 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	4,6	0,0	0,0	2,8	-4,1	9,3	Combinazione di carico-21
Trazione	4,6	0,0	0,0	2,8	-4,1	9,3	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	4,6	0,0	0,0	2,8	-4,1	9,3	Combinazione di carico-21
Taglio - Vy	4,6	0,0	0,0	2,8	-4,1	9,3	Combinazione di carico-21
Taglio - Vz	4,3	0,0	0,0	2,3	-3,2	10,4	Combinazione di carico-12

B91 - A fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	15,8	0,0	-4,1	-8,4	-24,3	-14,5	Combinazione di carico-9
Trazione	15,8	0,0	-4,1	-8,4	-24,3	-14,5	Combinazione di carico-9
Flettente - My	9,8	0,0	-6,1	-6,4	-25,2	-14,1	Combinazione di carico-11
Flettente - Mz	15,8	0,0	-4,1	-8,4	-24,3	-14,5	Combinazione di carico-9
Taglio - Vy	8,5	0,0	-5,1	-6,7	-30,4	-17,0	Combinazione di carico-46
Taglio - Vz	12,7	0,0	-3,7	-8,1	-29,9	-17,2	Combinazione di carico-45

B91 - B fine	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	5,4	0,0	0,0	4,1	-6,4	9,2	Combinazione di carico-9
Trazione	5,4	0,0	0,0	4,1	-6,4	9,2	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	4,8	0,0	0,0	4,5	-8,0	6,3	Combinazione di carico-21

Taglio - Vy	4,8	0,0	0,0	4,5	-8,0	6,3	Combinazione di carico-21
Taglio - Vz	3,5	0,0	0,0	2,2	-2,9	10,1	Combinazione di carico-11

10.2.2 FORZE INTERNE DOMINANTI PER TIPO DI SEZIONE

HEA 200	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-92,1	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	Combinazione di carico-21
Trazione	66,4	-0,1	-0,1	13,2	20,3	-8,4	Combinazione di carico-9
Compressione	-92,1	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	Combinazione di carico-21
Torsione	5,9	9,5	16,8	11,2	-11,3	-36,5	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-3,5	-7,9	22,4	-6,7	11,6	-27,8	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	-58,2	-0,3	2,3	22,2	19,2	-1,4	Combinazione di carico-21
Taglio - Vy	9,3	0,1	0,0	-17,0	-35,0	1,8	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	8,0	-4,4	12,0	10,5	-16,9	39,0	Combinazione di carico-9

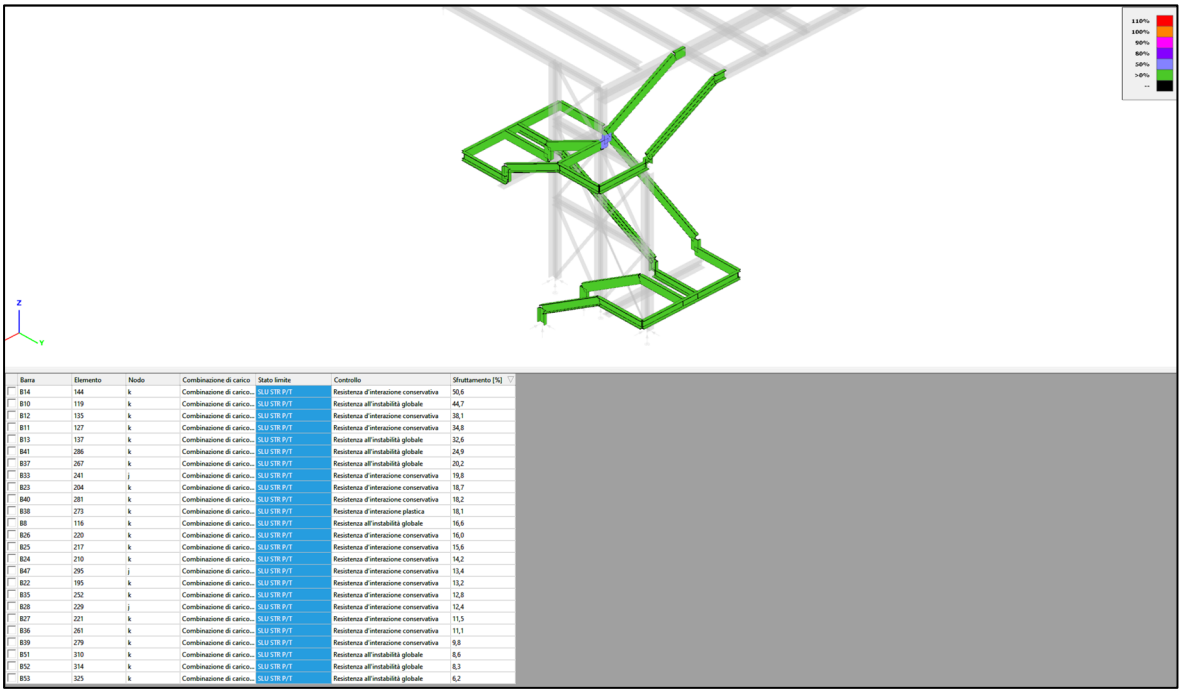
HEB 260	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-73,4	-0,1	10,8	-1,7	1,6	50,0	Combinazione di carico-21
Trazione	21,0	0,3	0,0	-2,7	0,2	-58,7	Combinazione di carico-9
Compressione	-73,4	-0,1	10,8	-1,7	1,6	50,0	Combinazione di carico-21
Torsione	18,5	0,3	0,0	-0,9	0,1	-50,0	Combinazione di carico-21
Flettente - My	-59,1	-0,1	11,6	-1,8	1,7	52,2	Combinazione di carico-9
Flettente - Mz	17,6	0,2	0,0	-2,9	0,2	-50,0	Combinazione di carico-45
Taglio - Vy	-59,1	-0,1	11,6	-1,8	1,7	52,2	Combinazione di carico-9
Taglio - Vz	21,0	0,3	0,0	-2,7	0,2	-58,7	Combinazione di carico-9

L 60x5	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-21
Trazione	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Combinazione di carico-21

UPN 200	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Combinazioni di carico
Forza assiale	-55,0	-0,5	-16,6	0,8	-8,2	-3,7	Combinazione di carico-61
Trazione	31,9	-0,3	-0,8	-0,5	-5,0	7,5	Combinazione di carico-52
Compressione	-55,0	-0,5	-16,6	0,8	-8,2	-3,7	Combinazione di carico-61
Torsione	-39,0	1,1	9,3	-3,1	10,2	31,2	Combinazione di carico-9
Flettente - My	-34,1	0,2	33,7	-3,2	13,1	48,1	Combinazione di carico-21
Flettente - Mz	-34,1	0,2	33,7	-3,2	13,1	48,1	Combinazione di carico-21
Taglio - Vy	-12,3	-0,2	11,9	-1,6	16,9	-4,5	Combinazione di carico-37
Taglio - Vz	-33,6	0,5	19,0	-0,4	11,3	49,1	Combinazione di carico-61

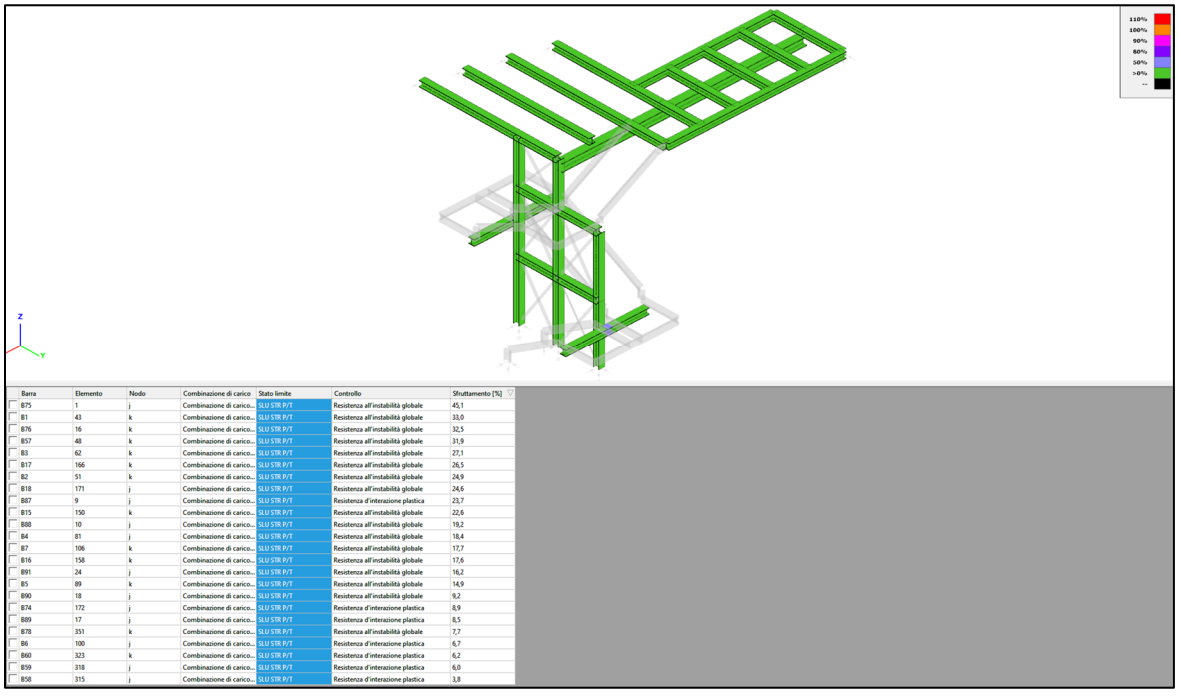
11 VERIFICHE S.L.U. DEGLI ELEMENTI IN ACCIAIO

In questo capitolo della relazione si riportano le verifiche SLU delle membrature in acciaio che compongono le strutture. Inizialmente si riportano le verifiche degli elementi strutturali in forma grafica, evidenziando il grado di verifica per ognuna delle membrature considerate e la relativa verifica più gravosa:



Barra	Elemento	Nodo	Combinazione di carico	Stato limite	Controllo	Sfruttamento [%]
B14	144	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione conservativa	50,6
B10	119	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	44,7
B12	135	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione conservativa	38,1
B11	127	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione conservativa	34,8
B13	137	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	32,6
B41	286	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	24,9
B37	267	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	20,2
B33	241	j	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione conservativa	19,8
B23	204	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione conservativa	18,7
B40	281	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione conservativa	18,2
B38	273	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione plastica	18,1
B8	116	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	16,6
B26	220	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione conservativa	16,0
B25	217	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione conservativa	15,6
B24	210	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione conservativa	14,2
B47	295	j	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione conservativa	13,4
B22	195	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione conservativa	13,2
B35	252	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione conservativa	12,8
B28	229	j	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione conservativa	12,4
B27	221	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione conservativa	11,5
B36	261	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione conservativa	11,1
B39	279	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione conservativa	9,8
B51	310	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	8,6
B52	314	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	8,3
B53	325	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	6,2

Fig. 11-1 – Verifiche strutturali degli elementi in acciaio – cosciali della scala



Barra	Elemento	Nodo	Combinazione di carico	Stato limite	Controllo	Sfruttamento [%]
B75	1	j	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	45,1
B1	43	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	33,0
B76	16	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	32,5
B57	48	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	31,9
B3	62	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	27,1
B17	166	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	26,5
B2	51	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	24,9
B18	171	j	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	24,6
B87	9	j	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione plastica	23,7
B15	150	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	22,6
B88	10	j	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	19,2
B4	81	j	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	18,4
B7	106	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	17,7
B16	158	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	17,6
B91	24	j	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	16,2
B5	89	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	14,9
B90	18	j	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	9,2
B74	172	j	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione plastica	8,9
B89	17	j	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione plastica	8,5
B78	351	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza all'instabilità globale	7,7
B6	100	j	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione plastica	6,7
B60	323	k	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione plastica	6,2
B59	318	j	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione plastica	6,0
B58	315	j	Combinazione di carico...	SLU STR P/T	Resistenza d'interazione plastica	3,8

Fig. 11-2 – Verifiche strutturali degli elementi in acciaio – travi di impalcato HEA200 e HEB260 e colonne HEA200

Di seguito si riportano lo verifiche peggiori per le membrature e la verifica di dettaglio per gli elementi che hanno un "coefficiente di impegno" superiore al 30%.

11.1 VERIFICA TABELLARE SLU – ELEMENTI STRUTTURALI PER NOME

Barra	Elemento	Nodo	Combinazione di carico	Controllo	Sfruttamento [%]
B1	43	k	Combinazione di carico-9	Resistenza all'instabilità globale	33,03
B10	119	k	Combinazione di carico-9	Resistenza all'instabilità globale	44,66
B11	127	k	Combinazione di carico-21	Resistenza d'interazione conservativa	34,76
B12	135	k	Combinazione di carico-21	Resistenza d'interazione conservativa	38,15
B13	137	k	Combinazione di carico-9	Resistenza all'instabilità globale	32,58
B14	144	k	Combinazione di carico-9	Resistenza d'interazione conservativa	50,61
B55	354	k	Combinazione di carico-22	Resistenza d'interazione conservativa	33,40
B56	357	k	Combinazione di carico-21	Resistenza d'interazione conservativa	43,73
B57	48	k	Combinazione di carico-9	Resistenza all'instabilità globale	31,95
B75	1	j	Combinazione di carico-21	Resistenza all'instabilità globale	45,12
B76	16	k	Combinazione di carico-9	Resistenza all'instabilità globale	32,48
B77	343	k	Combinazione di carico-21	Resistenza all'instabilità globale	36,75
B79	181	j	Combinazione di carico-9	Resistenza all'instabilità globale	60,34
B81	196	j	Combinazione di carico-37	Resistenza d'interazione conservativa	63,62
B85	335	k	Combinazione di carico-21	Resistenza all'instabilità globale	70,38

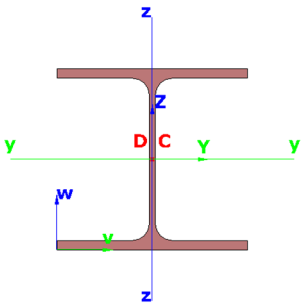
11.2 VERIFICA TABELLARE SLU – ELEMENTI STRUTTURALI PER UTILIZZO

Barra	Elemento	Nodo	Combinazione di carico	Controllo	Sfruttamento [%]
B85	335	k	Combinazione di carico-21	Resistenza all'instabilità globale	70,38
B81	196	j	Combinazione di carico-37	Resistenza d'interazione conservativa	63,62
B79	181	j	Combinazione di carico-9	Resistenza all'instabilità globale	60,34
B14	144	k	Combinazione di carico-9	Resistenza d'interazione conservativa	50,61
B75	1	j	Combinazione di carico-21	Resistenza all'instabilità globale	45,12
B10	119	k	Combinazione di carico-9	Resistenza all'instabilità globale	44,66
B56	357	k	Combinazione di carico-21	Resistenza d'interazione conservativa	43,73
B12	135	k	Combinazione di carico-21	Resistenza d'interazione conservativa	38,15
B77	343	k	Combinazione di carico-21	Resistenza all'instabilità globale	36,75
B11	127	k	Combinazione di carico-21	Resistenza d'interazione conservativa	34,76
B55	354	k	Combinazione di carico-22	Resistenza d'interazione conservativa	33,40
B1	43	k	Combinazione di carico-9	Resistenza all'instabilità globale	33,03
B13	137	k	Combinazione di carico-9	Resistenza all'instabilità globale	32,58
B76	16	k	Combinazione di carico-9	Resistenza all'instabilità globale	32,48
B57	48	k	Combinazione di carico-9	Resistenza all'instabilità globale	31,95

11.3 VERIFICA DI DETTAGLIO

11.3.1 B75

Elemento strutturale				B75			
Sezioni trasversali principali dal punto iniziale				0 mm			
Combinazione di carico principale:				Combinazione di carico-21			
Forze interne							
N	-58,2kN	V_y	19,2kN	T_t	-0,1kNm	$\alpha_{cr,op}$	29,07
M_y	2,3kNm	V_z	-1,4kN	T_w	-0,2kNm		
M_z	22,2kNm	B	-0,3kNm^2	T	-0,3kNm		



Parametri sezione

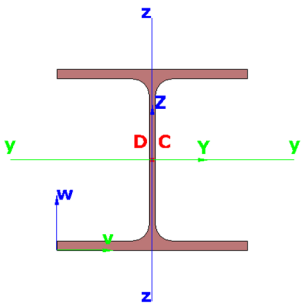
Nome: HEA 200
Classe della sezione 2
A = 5 383mm^2
A_{sY} = 3 652mm^2
A_{sZ} = 1 207mm^2
I_y = 36 920 231mm^4
I_z = 13 355 493mm^4
$W^1_{el.Y}$ = 388 634mm^3
$W^1_{el.Z}$ = 133 555mm^3

Classe del materiale	S 355 EN 10025-2	f_{y1}	355,0 N/mm^2	f_{y2}	335,0 N/mm^2
Normativa di progetto	Normativa Italiana				
Riassunto dei risultati di progetto					
Utilizzo principale	45,12				
Caso principale	Resistenza all'instabilità globale				
Formula principale	EN 1993-1-1: 6.3.4 (2)-(3), (4)b - (6.63, 6.64, 6.66) formula				
Risultati dettagliati di progetto					
Utilizzazione			Parte applicata della normativa		
Progetto generale elastico		58,79%	NTC 4.2.4.1.2 - (4.2.4) formula		
Resistenze pure					
- Compressione		3,20%	NTC 4.2.4.1.2.2 - (4.2.9, 4.2.10) formula		
- Flessione attorno l'asse maggiore		1,60%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Flessione attorno l'asse minore		32,30%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Taglio asse maggiore		2,46%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Taglio asse minore		0,39%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Torsione		7,62%	NTC 4.2.4.1.2.5 - (4.2.28, 4.2.29) formula		
Resistenza d'interazione plastica					
-		32,38%			
Resistenza dell'interazione conservativa		42,18%	EN 1993-1-1: 6.2.1(7) - (6.2) formula		
Resistenza di stabilità globale		45,12%	EN 1993-1-1: 6.3.4 (2)-(3), (4)b - (6.63, 6.64, 6.66) formula		

11.3.2 B76

Elemento strutturale	B76
Sezioni trasversali principali dal punto iniziale	910 mm
Combinazione di carico principale:	Combinazione di carico-9

Forze interne							
N	-87,0kN	V_y	-0,6kN	T_t	0,0kNm	$\alpha_{cr,op}$	26,30
M_y	2,3kNm	V_z	3,4kN	T_w	0,5kNm		
M_z	13,1kNm	B	-0,2kNm^2	T	0,5kNm		



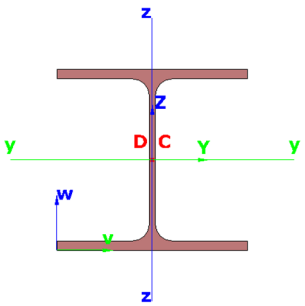
Parametri sezione

Nome: HEA 200
Classe della sezione 2
A = 5 383mm^2
A_{sY} = 3 652mm^2
A_{sZ} = 1 207mm^2
I_y = 36 920 231mm^4
I_z = 13 355 493mm^4
$W^1_{el.Y}$ = 388 634mm^3
$W^1_{el.Z}$ = 133 555mm^3

Classe del materiale	S 355 EN 10025-2	f_{y1}	355,0 N/mm^2	f_{y2}	335,0 N/mm^2
Normativa di progetto	Normativa Italiana				
Riassunto dei risultati di progetto					
Utilizzo principale	32,48				
Caso principale	Resistenza all'instabilità globale				
Formula principale	EN 1993-1-1: 6.3.4 (2)-(3), (4)b - (6.63, 6.64, 6.66) formula				
Risultati dettagliati di progetto					
Utilizzazione			Parte applicata della normativa		
Progetto generale elastico		38,26%	NTC 4.2.4.1.2 - (4.2.4) formula		
Resistenze pure					
- Compressione		4,78%	NTC 4.2.4.1.2.2 - (4.2.9, 4.2.10) formula		
- Flessione attorno l'asse maggiore		1,60%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Flessione attorno l'asse minore		19,15%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Taglio asse minore		0,95%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Torsione		5,39%	NTC 4.2.4.1.2.5 - (4.2.28, 4.2.29) formula		
Resistenza d'interazione plastica					
-		19,28%			
Resistenza dell'interazione conservativa		29,30%	EN 1993-1-1: 6.2.1(7) - (6.2) formula		
Resistenza di stabilità globale		32,48%	EN 1993-1-1: 6.3.4 (2)-(3), (4)b - (6.63, 6.64, 6.66) formula		

11.3.3 B1

Elemento strutturale				B1			
Sezioni trasversali principali dal punto iniziale				3535 mm			
Combinazione di carico principale:				Combinazione di carico-9			
Forze interne							
N	-43,1kN	V_y	-5,4kN	T_t	-0,0kNm	$\alpha_{cr,op}$	26,30
M_y	-33,9kNm	V_z	-2,2kN	T_w	-0,0kNm		
M_z	3,1kNm	B	0,0kNm^2	T	-0,1kNm		



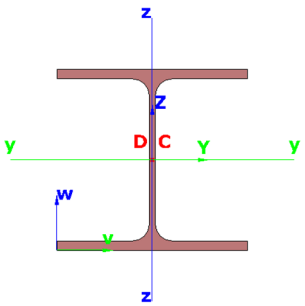
Parametri sezione

Nome: HEA 200
Classe della sezione 2
$A = 5\,383 mm^2$
$A_{sY} = 3\,652 mm^2$
$A_{sZ} = 1\,207 mm^2$
$I_y = 36\,920\,231 mm^4$
$I_z = 13\,355\,493 mm^4$
$W^1_{el.Y} = 388\,634 mm^3$
$W^1_{el.Z} = 133\,555 mm^3$

Classe del materiale	S 355 EN 10025-2	f_{y1}	355,0 N/mm²	f_{y2}	335,0 N/mm²
Normativa di progetto	Normativa Italiana				
Riassunto dei risultati di progetto					
Utilizzo principale	33,03				
Caso principale	Resistenza all'instabilità globale				
Formula principale	EN 1993-1-1: 6.3.4 (2)-(3), (4)b - (6.63, 6.64, 6.66) formula				
Risultati dettagliati di progetto					
Utilizzazione			Parte applicata della normativa		
Progetto generale elastico		34,68%	NTC 4.2.4.1.2 - (4.2.4) formula		
Resistenze pure					
- Compressione		2,37%	NTC 4.2.4.1.2.2 - (4.2.9, 4.2.10) formula		
- Flessione attorno l'asse maggiore		23,32%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Flessione attorno l'asse minore		4,54%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Taglio asse maggiore		0,69%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Taglio asse minore		0,63%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Torsione		0,50%	NTC 4.2.4.1.2.5 - (4.2.28, 4.2.29) formula		
Resistenza d'interazione plastica					
-		25,70%			
Resistenza dell'interazione conservativa		30,46%	EN 1993-1-1: 6.2.1(7) - (6.2) formula		
Resistenza di stabilità globale		33,03%	EN 1993-1-1: 6.3.4 (2)-(3), (4)b - (6.63, 6.64, 6.66) formula		

11.3.4 B57

Elemento strutturale				B57			
Sezioni trasversali principali dal punto iniziale				1020 mm			
Combinazione di carico principale:				Combinazione di carico-9			
Forze interne							
N	9,3kN	V_y	-35,0kN	T_t	0,0kNm	$\alpha_{cr,op}$	26,30
M_y	4,6kNm	V_z	8,0kN	T_w	0,1kNm		
M_z	18,7kNm	B	0,0kNm²	T	0,1kNm		



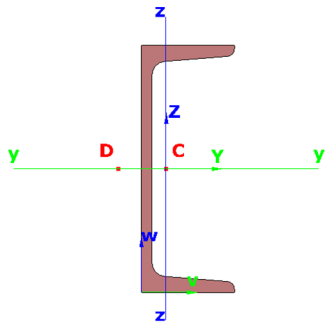
Parametri sezione

Nome: HEA 200
Classe della sezione 2
$A = 5\,383 mm^2$
$A_{sY} = 3\,652 mm^2$
$A_{sZ} = 1\,207 mm^2$
$I_y = 36\,920\,231 mm^4$
$I_z = 13\,355\,493 mm^4$
$W^1_{el.Y} = 388\,634 mm^3$
$W^1_{el.Z} = 133\,555 mm^3$

Classe del materiale	S 355 EN 10025-2	f_{y1}	355,0 N/mm²	f_{y2}	335,0 N/mm²
Normativa di progetto	Normativa Italiana				
Riassunto dei risultati di progetto					
Utilizzo principale	31,95				
Caso principale	Resistenza all'instabilità globale				
Formula principale	EN 1993-1-1: 6.3.4 (2)-(3), (4)b - (6.63, 6.64, 6.66) formula				
Risultati dettagliati di progetto					
Utilizzazione			Parte applicata della normativa		
Progetto generale elastico		45,18%	NTC 4.2.4.1.2 - (4.2.4) formula		
Resistenze pure					
- Trazione		0,51%	NTC 4.2.4.1.2.1 - (4.2.5, 4.2.6) formula		
- Flessione attorno l'asse maggiore		3,14%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Flessione attorno l'asse minore		27,27%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Taglio asse maggiore		4,48%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Taglio asse minore		2,26%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Torsione		0,86%	NTC 4.2.4.1.2.5 - (4.2.28, 4.2.29) formula		
Resistenza d'interazione plastica					
-		27,63%			
Resistenza dell'interazione conservativa		31,11%	EN 1993-1-1: 6.2.1(7) - (6.2) formula		
Resistenza di stabilità globale		31,95%	EN 1993-1-1: 6.3.4 (2)-(3), (4)b - (6.63, 6.64, 6.66) formula		

11.3.5 B10

Elemento strutturale				B10			
Sezioni trasversali principali dal punto iniziale				300 mm			
Combinazione di carico principale:				Combinazione di carico-9			
Forze interne							
N	-39,0kN	V_y	10,2kN	T_t	0,0kNm	$\alpha_{cr,op}$	26,30
M_y	9,3kNm	V_z	31,2kN	T_w	1,1kNm		
M_z	-3,1kNm	B	-0,1kNm²	T	1,1kNm		



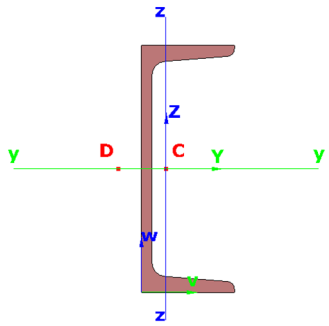
Parametri sezione

Nome: UPN 200
Classe della sezione 1
$A = 3\,216 mm^2$
$A_{sY} = 930 mm^2$
$A_{sZ} = 1\,556 mm^2$
$I_y = 19\,088\,758 mm^4$
$I_z = 1\,471\,541 mm^4$
$W^1_{el.Y} = 190\,888 mm^3$
$W^1_{el.Z} = 26\,808 mm^3$

Classe del materiale	S 355 EN 10025-2	f_{y1}	355,0 N/mm²	f_{y2}	335,0 N/mm²
Normativa di progetto	Normativa Italiana				
Riassunto dei risultati di progetto					
Utilizzo principale	44,66				
Caso principale	Resistenza all'instabilità globale				
Formula principale	EN 1993-1-1: 6.3.4 (2)-(3), (4)b - (6.63, 6.64, 6.66) formula				
Risultati dettagliati di progetto					
Utilizzazione			Parte applicata della normativa		
Progetto generale elastico		40,31%	NTC 4.2.4.1.2 - (4.2.4) formula		
Resistenze pure					
- Compressione		3,58%	NTC 4.2.4.1.2.2 - (4.2.9, 4.2.10) formula		
- Flessione attorno l'asse maggiore		12,05%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Flessione attorno l'asse minore		16,63%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Taglio asse maggiore		3,02%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Taglio asse minore		9,28%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Torsione		17,07%	NTC 4.2.4.1.2.5 - (4.2.28, 4.2.29) formula		
Resistenza dell'interazione conservativa		40,13%	EN 1993-1-1: 6.2.1(7) - (6.2) formula		
Resistenza di stabilità globale		44,66%	EN 1993-1-1: 6.3.4 (2)-(3), (4)b - (6.63, 6.64, 6.66) formula		

11.3.6 B11

Elemento strutturale				B11			
Sezioni trasversali principali dal punto iniziale				2215 mm			
Combinazione di carico principale:				Combinazione di carico-21			
Forze interne							
N	-8,6kN	V_y	10,3kN	T_t	0,0kNm	$\alpha_{cr,op}$	-
M_y	19,6kNm	V_z	19,6kN	T_w	0,4kNm		
M_z	-1,0kNm	B	-0,1kNm²	T	0,4kNm		



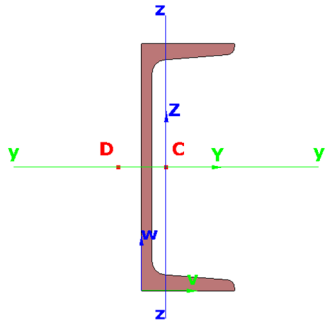
Parametri sezione

Nome: UPN 200
Classe della sezione 1
A = 3 216mm^2
A_{sY} = 930mm^2
A_{sZ} = 1 556mm^2
I_y = 19 088 758mm^4
I_z = 1 471 541mm^4
$W^1_{el.Y}$ = 190 888mm^3
$W^1_{el.Z}$ = 26 808mm^3

Classe del materiale	S 355 EN 10025-2	f_{y1}	355,0 N/mm^2	f_{y2}	335,0 N/mm^2
Normativa di progetto	Normativa Italiana				
Riassunto dei risultati di progetto					
Utilizzo principale	34,76				
Caso principale	Resistenza d'interazione conservativa				
Formula principale	EN 1993-1-1: 6.2.1(7) - (6.2) formula				
Risultati dettagliati di progetto					
Utilizzazione			Parte applicata della normativa		
Progetto generale elastico		38,67%	NTC 4.2.4.1.2 - (4.2.4) formula		
Resistenze pure					
- Compressione		0,79%	NTC 4.2.4.1.2.2 - (4.2.9, 4.2.10) formula		
- Flessione attorno l'asse maggiore		25,39%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Flessione attorno l'asse minore		5,29%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Taglio asse maggiore		3,06%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Taglio asse minore		5,83%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Torsione		7,13%	NTC 4.2.4.1.2.5 - (4.2.28, 4.2.29) formula		
Resistenza dell'interazione conservativa		34,76%	EN 1993-1-1: 6.2.1(7) - (6.2) formula		

11.3.7 B12

Elemento strutturale				B12			
Sezioni trasversali principali dal punto iniziale				2215 mm			
Combinazione di carico principale:				Combinazione di carico-21			
Forze interne							
N	-53,3kN	V_y	-10,3kN	T_t	-0,0kNm	$\alpha_{cr,op}$	-
M_y	-19,8kNm	V_z	-4,1kN	T_w	-0,3kNm		
M_z	1,0kNm	B	0,0kNm^2	T	-0,3kNm		



Parametri sezione

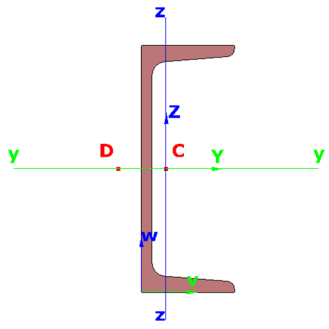
Nome: UPN 200
Classe della sezione 1
A = 3 216mm^2
A_{sY} = 930mm^2
A_{sZ} = 1 556mm^2
I_y = 19 088 758mm^4
I_z = 1 471 541mm^4
$W^1_{el.Y}$ = 190 888mm^3

$W^1_{el.Z} = 26\ 808 mm^3$

Classe del materiale	S 355 EN 10025-2	f_{y1}	355,0 N/mm²	f_{y2}	335,0 N/mm²
Normativa di progetto	Normativa Italiana				
Riassunto dei risultati di progetto					
Utilizzo principale	38,15				
Caso principale	Resistenza d'interazione conservativa				
Formula principale	EN 1993-1-1: 6.2.1(7) - (6.2) formula				
Risultati dettagliati di progetto					
Utilizzazione			Parte applicata della normativa		
Progetto generale elastico		39,43%	NTC 4.2.4.1.2 - (4.2.4) formula		
Resistenze pure					
- Compressione		4,90%	NTC 4.2.4.1.2.2 - (4.2.9, 4.2.10) formula		
- Flessione attorno l'asse maggiore		25,64%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Flessione attorno l'asse minore		5,23%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Taglio asse maggiore		3,06%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Taglio asse minore		1,23%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Torsione		5,15%	NTC 4.2.4.1.2.5 - (4.2.28, 4.2.29) formula		
Resistenza dell'interazione conservativa		38,15%	EN 1993-1-1: 6.2.1(7) - (6.2) formula		

11.3.8 B13

Elemento strutturale				B13			
Sezioni trasversali principali dal punto iniziale				300 mm			
Combinazione di carico principale:				Combinazione di carico-9			
Forze interne							
N	18,0kN	V_y	-10,4kN	T_t	0,0kNm	$\alpha_{cr,op}$	19,64
M_y	4,7kNm	V_z	15,3kN	T_w	0,3kNm		
M_z	3,1kNm	B	-0,0kNm²	T	0,3kNm		



Parametri sezione

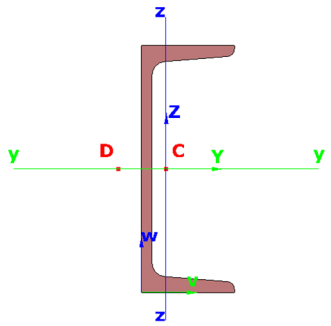
Nome: UPN 200
Classe della sezione 1
$A = 3\ 216 mm^2$
$A_{sY} = 930 mm^2$
$A_{sZ} = 1\ 556 mm^2$
$I_y = 19\ 088\ 758 mm^4$
$I_z = 1\ 471\ 541 mm^4$
$W^1_{el.Y} = 190\ 888 mm^3$
$W^1_{el.Z} = 26\ 808 mm^3$

Classe del materiale	S 355 EN 10025-2	f_{y1}	355,0 N/mm²	f_{y2}	335,0 N/mm²
Normativa di progetto	Normativa Italiana				
Riassunto dei risultati di progetto					
Utilizzo principale	32,58				
Caso principale	Resistenza all'instabilità globale				
Formula principale	EN 1993-1-1: 6.3.4 (2)-(3), (4)b - (6.63, 6.64, 6.66) formula				
Risultati dettagliati di progetto					
Utilizzazione			Parte applicata della normativa		

Progetto generale elastico	32,00%	NTC 4.2.4.1.2 - (4.2.4) formula
Resistenze pure		
- Trazione	1,65%	NTC 4.2.4.1.2.1 - (4.2.5, 4.2.6) formula
- Flessione attorno l'asse maggiore	6,08%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula
- Flessione attorno l'asse minore	16,96%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula
- Taglio asse maggiore	3,08%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula
- Taglio asse minore	4,55%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula
- Torsione	4,79%	NTC 4.2.4.1.2.5 - (4.2.28, 4.2.29) formula
Resistenza dell'interazione conservativa	26,89%	EN 1993-1-1: 6.2.1(7) - (6.2) formula
Resistenza di stabilità globale	32,58%	EN 1993-1-1: 6.3.4 (2)-(3), (4)b - (6.63, 6.64, 6.66) formula

11.3.9 B14

Elemento strutturale				B14			
Sezioni trasversali principali dal punto iniziale				1400 mm			
Combinazione di carico principale:				Combinazione di carico-9			
Forze interne							
N	-3,0kN	V_y	13,1kN	T_t	0,0kNm	$\alpha_{cr,op}$	-
M_y	24,1kNm	V_z	-1,4kN	T_w	0,8kNm		
M_z	-2,6kNm	B	-0,1kNm^2	T	0,8kNm		



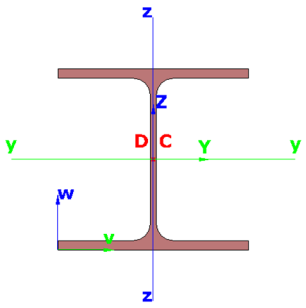
Parametri sezione

Nome: UPN 200
Classe della sezione 1
A = 3 216mm^2
A_{sY} = 930mm^2
A_{sZ} = 1 556mm^2
I_y = 19 088 758mm^4
I_z = 1 471 541mm^4
$W^1_{el.Y}$ = 190 888mm^3
$W^1_{el.Z}$ = 26 808mm^3

Classe del materiale	S 355 EN 10025-2	f_{y1}	355,0 N/mm^2	f_{y2}	335,0 N/mm^2
Normativa di progetto	Normativa Italiana				
Riassunto dei risultati di progetto					
Utilizzo principale	50,61				
Caso principale	Resistenza d'interazione conservativa				
Formula principale	EN 1993-1-1: 6.2.1(7) - (6.2) formula				
Risultati dettagliati di progetto					
Utilizzazione			Parte applicata della normativa		
Progetto generale elastico		52,70%	NTC 4.2.4.1.2 - (4.2.4) formula		
Resistenze pure					
- Compressione		0,28%	NTC 4.2.4.1.2.2 - (4.2.9, 4.2.10) formula		
- Flessione attorno l'asse maggiore		31,30%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Flessione attorno l'asse minore		14,39%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Taglio asse maggiore		3,88%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Taglio asse minore		0,42%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Torsione		10,00%	NTC 4.2.4.1.2.5 - (4.2.28, 4.2.29) formula		
Resistenza dell'interazione conservativa		50,61%	EN 1993-1-1: 6.2.1(7) - (6.2) formula		

11.3.10 B79

Elemento strutturale				B79			
Sezioni trasversali principali dal punto iniziale				0 mm			
Combinazione di carico principale:				Combinazione di carico-9			
Forze interne							
N	-3,5kN	V_y	11,6kN	T_t	-0,1kNm	$\alpha_{cr,op}$	35,50
M_y	22,4kNm	V_z	-27,8kN	T_w	-7,8kNm		
M_z	-6,7kNm	B	-2,2kNm^2	T	-7,9kNm		



Parametri sezione

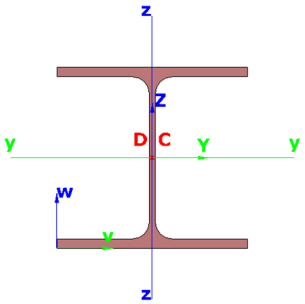
Nome: HEA 200
Classe della sezione 2
A = 5 383mm^2
A_{sY} = 3 652mm^2
A_{sZ} = 1 207mm^2
I_y = 36 920 231mm^4
I_z = 13 355 493mm^4
$W^1_{el.Y}$ = 388 634mm^3
$W^1_{el.Z}$ = 133 555mm^3

Classe del materiale	S 355 EN 10025-2	f_{y1}	355,0 N/mm^2	f_{y2}	335,0 N/mm^2
Normativa di progetto	Normativa Italiana				
Riassunto dei risultati di progetto					
Utilizzo principale	60,34				
Caso principale	Resistenza all'instabilità globale				
Formula principale	EN 1993-1-1: 6.3.4 (2)-(3), (4)b - (6.63, 6.64, 6.66) formula				
Risultati dettagliati di progetto					
Utilizzazione			Parte applicata della normativa		
Progetto generale elastico		87,14%	NTC 4.2.4.1.2 - (4.2.4) formula		
Resistenze pure					
- Compressione		0,19%	NTC 4.2.4.1.2.2 - (4.2.9, 4.2.10) formula		
- Flessione attorno l'asse maggiore		15,45%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Flessione attorno l'asse minore		9,80%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Taglio asse maggiore		1,49%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Taglio asse minore		7,87%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Torsione		49,86%	NTC 4.2.4.1.2.5 - (4.2.28, 4.2.29) formula		
Resistenza d'interazione plastica					
-		21,11%			
Resistenza dell'interazione conservativa		60,32%	EN 1993-1-1: 6.2.1(7) - (6.2) formula		
Resistenza di stabilità globale		60,34%	EN 1993-1-1: 6.3.4 (2)-(3), (4)b - (6.63, 6.64, 6.66) formula		

11.3.11 B81

Elemento strutturale				B81			
Sezioni trasversali principali dal punto iniziale				0 mm			
Combinazione di carico principale:				Combinazione di carico-37			
Forze interne							
N	9,4kN	V_y	-9,5kN	T_t	0,0kNm	$\alpha_{cr,op}$	-

M_y	21,4kNm	V_z	-35,6kN	T_w	9,0kNm	
M_z	14,3kNm	B	1,8kNm^2	T	9,0kNm	



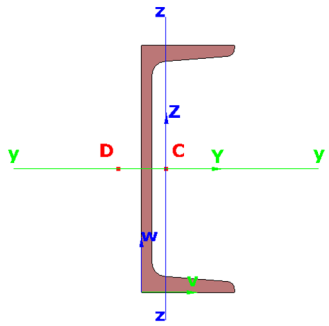
Parametri sezione

Nome: HEA 200
Classe della sezione 2
A = 5 383mm^2
A_{sY} = 3 652mm^2
A_{sZ} = 1 207mm^2
I_y = 36 920 231mm^4
I_z = 13 355 493mm^4
$W^1_{el.Y}$ = 388 634mm^3
$W^1_{el.Z}$ = 133 555mm^3

Classe del materiale	S 355 EN 10025-2	f_{y1}	355,0 N/mm^2	f_{y2}	335,0 N/mm^2
Normativa di progetto	Normativa Italiana				
Riassunto dei risultati di progetto					
Utilizzo principale	63,62				
Caso principale	Resistenza d'interazione conservativa				
Formula principale	EN 1993-1-1: 6.2.1(7) - (6.2) formula				
Risultati dettagliati di progetto					
Utilizzazione			Parte applicata della normativa		
Progetto generale elastico		90,82%	NTC 4.2.4.1.2 - (4.2.4) formula		
Resistenze pure					
- Trazione		0,51%	NTC 4.2.4.1.2.1 - (4.2.5, 4.2.6) formula		
- Flessione attorno l'asse maggiore		14,77%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Flessione attorno l'asse minore		20,84%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Taglio asse maggiore		1,21%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Taglio asse minore		10,10%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Torsione		39,28%	NTC 4.2.4.1.2.5 - (4.2.28, 4.2.29) formula		
Resistenza d'interazione plastica					
-		28,49%			
Resistenza dell'interazione conservativa		63,62%	EN 1993-1-1: 6.2.1(7) - (6.2) formula		

11.3.12 B85

Elemento strutturale				B85			
Sezioni trasversali principali dal punto iniziale				200 mm			
Combinazione di carico principale:				Combinazione di carico-21			
Forze interne							
N	-34,1kN	V_y	13,1kN	T_t	0,0kNm	$\alpha_{cr,op}$	26,46
M_y	33,7kNm	V_z	48,1kN	T_w	0,1kNm		
M_z	-3,2kNm	B	-0,0kNm^2	T	0,2kNm		



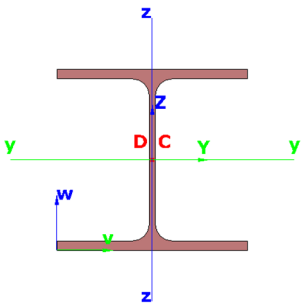
Parametri sezione

Nome: UPN 200
Classe della sezione 1
$A = 3\,216 mm^2$
$A_{sY} = 930 mm^2$
$A_{sZ} = 1\,556 mm^2$
$I_y = 19\,088\,758 mm^4$
$I_z = 1\,471\,541 mm^4$
$W^1_{el.Y} = 190\,888 mm^3$
$W^1_{el.Z} = 26\,808 mm^3$

Classe del materiale	S 355 EN 10025-2	f_{y1}	355,0 N/mm²	f_{y2}	335,0 N/mm²
Normativa di progetto	Normativa Italiana				
Riassunto dei risultati di progetto					
Utilizzo principale	70,38				
Caso principale	Resistenza all'instabilità globale				
Formula principale	EN 1993-1-1: 6.3.4 (2)-(3), (4)b - (6.63, 6.64, 6.66) formula				
Risultati dettagliati di progetto					
Utilizzazione			Parte applicata della normativa		
Progetto generale elastico		75,95%	NTC 4.2.4.1.2 - (4.2.4) formula		
Resistenze pure					
- Compressione		3,14%	NTC 4.2.4.1.2.2 - (4.2.9, 4.2.10) formula		
- Flessione attorno l'asse maggiore		43,80%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Flessione attorno l'asse minore		17,56%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Taglio asse maggiore		3,89%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Taglio asse minore		14,30%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Torsione		5,15%	NTC 4.2.4.1.2.5 - (4.2.28, 4.2.29) formula		
Resistenza dell'interazione conservativa		66,87%	EN 1993-1-1: 6.2.1(7) - (6.2) formula		
Resistenza di stabilità globale		70,38%	EN 1993-1-1: 6.3.4 (2)-(3), (4)b - (6.63, 6.64, 6.66) formula		

11.3.13 B77

Elemento strutturale				B77			
Sezioni trasversali principali dal punto iniziale				1940 mm			
Combinazione di carico principale:				Combinazione di carico-21			
Forze interne							
N	-87,2kN	V_y	-9,8kN	T_t	-0,1kNm	$\alpha_{cr,op}$	26,46
M_y	2,3kNm	V_z	1,2kN	T_w	-0,2kNm		
M_z	14,5kNm	B	0,4kNm²	T	-0,3kNm		



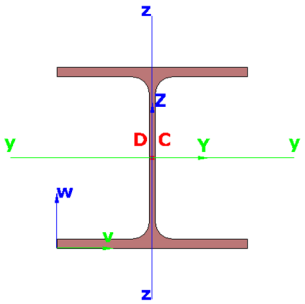
Parametri sezione

Nome: HEA 200
Classe della sezione 2
$A = 5\,383 mm^2$
$A_{sY} = 3\,652 mm^2$
$A_{sZ} = 1\,207 mm^2$
$I_y = 36\,920\,231 mm^4$
$I_z = 13\,355\,493 mm^4$
$W^1_{el.Y} = 388\,634 mm^3$
$W^1_{el.Z} = 133\,555 mm^3$

Classe del materiale	S 355 EN 10025-2	f_{y1}	355,0 N/mm²	f_{y2}	335,0 N/mm²
Normativa di progetto	Normativa Italiana				
Riassunto dei risultati di progetto					
Utilizzo principale	36,75				
Caso principale	Resistenza all'instabilità globale				
Formula principale	EN 1993-1-1: 6.3.4 (2)-(3), (4)b - (6.63, 6.64, 6.66) formula				
Risultati dettagliati di progetto					
Utilizzazione			Parte applicata della normativa		
Progetto generale elastico		48,35%	NTC 4.2.4.1.2 - (4.2.4) formula		
Resistenze pure					
- Compressione		4,79%	NTC 4.2.4.1.2.2 - (4.2.9, 4.2.10) formula		
- Flessione attorno l'asse maggiore		1,60%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Flessione attorno l'asse minore		21,10%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Taglio asse maggiore		1,26%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Taglio asse minore		0,35%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Torsione		9,03%	NTC 4.2.4.1.2.5 - (4.2.28, 4.2.29) formula		
Resistenza d'interazione plastica					
-		21,22%			
Resistenza dell'interazione conservativa		33,60%	EN 1993-1-1: 6.2.1(7) - (6.2) formula		
Resistenza di stabilità globale		36,75%	EN 1993-1-1: 6.3.4 (2)-(3), (4)b - (6.63, 6.64, 6.66) formula		

11.3.14 B55

Elemento strutturale				B55			
Sezioni trasversali principali dal punto iniziale				1400 mm			
Combinazione di carico principale:				Combinazione di carico-22			
Forze interne							
N	1,7kN	V_y	4,7kN	T_t	0,0kNm	$\alpha_{cr,op}$	-
M_y	13,2kNm	V_z	24,5kN	T_w	3,9kNm		
M_z	-7,2kNm	B	-0,9kNm²	T	3,9kNm		



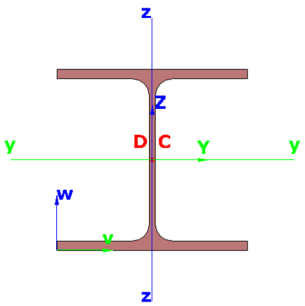
Parametri sezione

Nome: HEA 200
Classe della sezione 2
$A = 5\,383 mm^2$
$A_{sY} = 3\,652 mm^2$
$A_{sZ} = 1\,207 mm^2$
$I_y = 36\,920\,231 mm^4$
$I_z = 13\,355\,493 mm^4$
$W^1_{el.Y} = 388\,634 mm^3$
$W^1_{el.Z} = 133\,555 mm^3$

Classe del materiale	S 355 EN 10025-2	f_{y1}	355,0 N/mm²	f_{y2}	335,0 N/mm²
Normativa di progetto	Normativa Italiana				
Riassunto dei risultati di progetto					
Utilizzo principale	33,40				
Caso principale	Resistenza d'interazione conservativa				
Formula principale	EN 1993-1-1: 6.2.1(7) - (6.2) formula				
Risultati dettagliati di progetto					
Utilizzazione			Parte applicata della normativa		
Progetto generale elastico		47,55%	NTC 4.2.4.1.2 - (4.2.4) formula		
Resistenze pure					
- Flessione attorno l'asse maggiore		9,06%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Flessione attorno l'asse minore		10,44%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Taglio asse maggiore		0,60%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Taglio asse minore		6,93%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Torsione		19,72%	NTC 4.2.4.1.2.5 - (4.2.28, 4.2.29) formula		
Resistenza d'interazione plastica					
-		15,68%			
Resistenza dell'interazione conservativa		33,40%	EN 1993-1-1: 6.2.1(7) - (6.2) formula		

11.3.15 B56

Elemento strutturale				B56			
Sezioni trasversali principali dal punto iniziale				1400 mm			
Combinazione di carico principale:				Combinazione di carico-21			
Forze interne							
N	12,2kN	V_y	-16,9kN	T_t	0,0kNm	$\alpha_{cr,op}$	-
M_y	16,4kNm	V_z	38,9kN	T_w	-4,4kNm		
M_z	13,4kNm	B	0,8kNm²	T	-4,4kNm		



Parametri sezione

Nome: HEA 200
Classe della sezione 2
$A = 5\ 383 mm^2$
$A_{sY} = 3\ 652 mm^2$
$A_{sZ} = 1\ 207 mm^2$
$I_y = 36\ 920\ 231 mm^4$
$I_z = 13\ 355\ 493 mm^4$
$W^1_{el.Y} = 388\ 634 mm^3$
$W^1_{el.Z} = 133\ 555 mm^3$

Classe del materiale	S 355 EN 10025-2	f_{y1}	355,0 N/mm²	f_{y2}	335,0 N/mm²
Normativa di progetto	Normativa Italiana				
Riassunto dei risultati di progetto					
Utilizzo principale	43,73				
Caso principale	Resistenza d'interazione conservativa				
Formula principale	EN 1993-1-1: 6.2.1(7) - (6.2) formula				
Risultati dettagliati di progetto					
Utilizzazione			Parte applicata della normativa		
Progetto generale elastico		60,79%	NTC 4.2.4.1.2 - (4.2.4) formula		
Resistenze pure					
- Trazione		0,67%	NTC 4.2.4.1.2.1 - (4.2.5, 4.2.6) formula		
- Flessione attorno l'asse maggiore		11,31%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Flessione attorno l'asse minore		19,54%	NTC 4.2.4.1.2.3 - (4.2.11 - 4.2.14) formula		
- Taglio asse maggiore		2,17%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Taglio asse minore		11,03%	NTC 4.2.4.1.2.4 - (4.2.16, 4.2.17) formula		
- Torsione		17,44%	NTC 4.2.4.1.2.5 - (4.2.28, 4.2.29) formula		
Resistenza d'interazione plastica					
-		24,72%			
Resistenza dell'interazione conservativa		43,73%	EN 1993-1-1: 6.2.1(7) - (6.2) formula		

12 VERIFICA DELLE CONNESSIONI A TERRA

Nel presente capitolo vengono riportate le verifiche strutturale della connessione di base delle colonne e delle travi di impalcato: tutte le connessioni nei vincoli della struttura.

12.1 DETTAGLIO TIPO A – FISSAGGIO TRAVE HEA200

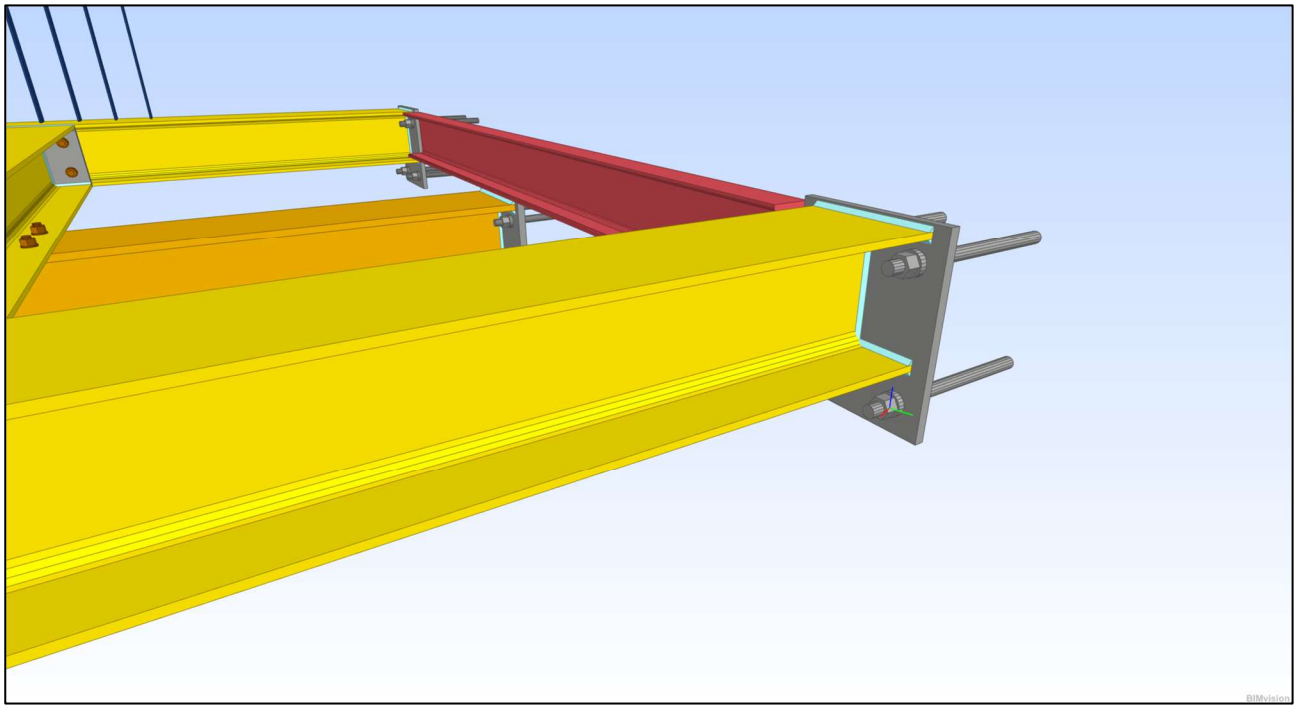
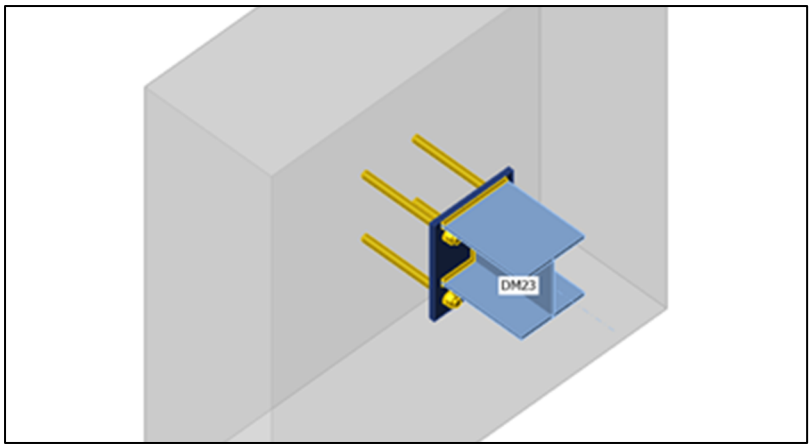


Fig. 12-1 – Estratto del modello della connessione utilizzato per le verifiche strutturali

Membrature

Geometry

Nome	Sezione	β – Direzione [°]	γ - Pendenza [°]	α - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
DM23	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione



Sezioni

Nome	Materiale
22 - HEA200	S 355 EN 10025-2

Ancoraggi

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm²]
M20 8.8	M20 8.8	20	800,0	314

Effetti del carico (forze in equilibrio)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combinazione di carico-1 (P1)	DM23	18,2	5,8	-2,8	0,0	0,0	3,8
Combinazione di carico-2 (P1)	DM23	17,6	5,6	-2,7	0,0	0,0	3,6
Combinazione di carico-3 (P1)	DM23	16,7	5,3	-2,7	0,0	0,0	3,5
Combinazione di carico-4 (P1)	DM23	16,0	5,1	-2,5	0,0	0,0	3,3
Combinazione di carico-5 (P1)	DM23	36,3	11,9	-2,4	-0,1	-0,1	7,7
Combinazione di carico-6 (P1)	DM23	35,6	11,7	-2,2	-0,1	-0,1	7,6
Combinazione di carico-7 (P1)	DM23	34,8	11,4	-2,2	-0,1	-0,1	7,4
Combinazione di carico-8 (P1)	DM23	34,1	11,2	-2,0	-0,1	-0,1	7,3
Combinazione di carico-9 (P1)	DM23	66,4	20,3	-8,4	-0,1	-0,1	13,2
Combinazione di carico-10 (P1)	DM23	62,7	19,6	-8,3	-0,1	-0,1	12,7
Combinazione di carico-11 (P1)	DM23	40,0	12,6	-2,5	-0,1	-0,1	8,2
Combinazione di carico-12 (P1)	DM23	65,8	20,1	-8,2	-0,1	-0,1	13,0
Combinazione di carico-13 (P1)	DM23	62,1	19,4	-8,1	-0,1	-0,1	12,6
Combinazione di carico-14 (P1)	DM23	39,3	12,4	-2,3	-0,1	-0,1	8,0
Combinazione di carico-15 (P1)	DM23	64,9	19,8	-8,2	-0,1	-0,1	12,9
Combinazione di carico-16 (P1)	DM23	61,2	19,1	-8,1	-0,1	-0,1	12,4
Combinazione di carico-17 (P1)	DM23	38,4	12,2	-2,3	-0,1	-0,1	7,9
Combinazione di carico-18 (P1)	DM23	64,3	19,6	-8,0	-0,1	-0,1	12,7
Combinazione di carico-19 (P1)	DM23	60,6	18,9	-7,9	-0,1	-0,1	12,3
Combinazione di carico-20 (P1)	DM23	37,8	11,9	-2,1	-0,1	-0,1	7,7
Combinazione di carico-21 (P1)	DM23	59,1	18,9	-8,1	-0,1	-0,1	12,2
Combinazione di carico-22 (P1)	DM23	32,6	11,2	-2,2	-0,1	-0,1	7,3
Combinazione di carico-23 (P1)	DM23	58,4	18,7	-8,0	-0,1	-0,1	12,1
Combinazione di carico-24 (P1)	DM23	31,9	11,0	-2,1	-0,1	-0,1	7,1
Combinazione di carico-25 (P1)	DM23	57,5	18,4	-8,0	-0,1	-0,1	11,9
Combinazione di carico-26 (P1)	DM23	31,1	10,7	-2,1	-0,1	-0,1	7,0
Combinazione di carico-27 (P1)	DM23	56,9	18,2	-7,8	-0,1	-0,1	11,8
Combinazione di carico-28 (P1)	DM23	30,4	10,5	-1,9	-0,1	-0,1	6,8

Combinazione di carico-29 (P1)	DM23	44,7	13,5	-8,8	0,0	0,0	8,7
Combinazione di carico-30 (P1)	DM23	44,1	13,3	-8,6	0,0	0,0	8,6
Combinazione di carico-31 (P1)	DM23	43,2	13,0	-8,6	0,0	0,0	8,4
Combinazione di carico-32 (P1)	DM23	42,5	12,8	-8,4	0,0	0,0	8,3
Combinazione di carico-33 (P1)	DM23	48,4	14,2	-8,9	0,0	0,0	9,2
Combinazione di carico-34 (P1)	DM23	47,8	14,0	-8,7	0,0	0,0	9,1
Combinazione di carico-35 (P1)	DM23	46,9	13,7	-8,7	0,0	0,0	8,9
Combinazione di carico-36 (P1)	DM23	46,2	13,5	-8,5	0,0	0,0	8,8
Combinazione di carico-37 (P1)	DM23	41,0	12,8	-8,6	0,0	0,0	8,3
Combinazione di carico-38 (P1)	DM23	40,4	12,6	-8,5	0,0	0,0	8,2
Combinazione di carico-39 (P1)	DM23	39,5	12,3	-8,5	0,0	0,0	8,0
Combinazione di carico-40 (P1)	DM23	38,8	12,1	-8,3	0,0	0,0	7,8
Combinazione di carico-41 (P1)	DM23	24,4	7,0	-3,0	0,0	0,0	4,5
Combinazione di carico-42 (P1)	DM23	23,7	6,8	-2,9	0,0	0,0	4,4
Combinazione di carico-43 (P1)	DM23	22,8	6,5	-2,8	0,0	0,0	4,2
Combinazione di carico-44 (P1)	DM23	22,2	6,3	-2,7	0,0	0,0	4,1
Combinazione di carico-45 (P1)	DM23	55,5	16,7	-6,8	-0,1	-0,1	10,8
Combinazione di carico-46 (P1)	DM23	37,0	11,3	-2,7	-0,1	-0,1	7,3
Combinazione di carico-47 (P1)	DM23	42,9	12,4	-7,2	0,0	0,0	8,0
Combinazione di carico-48 (P1)	DM23	54,9	16,5	-6,7	-0,1	-0,1	10,7
Combinazione di carico-49 (P1)	DM23	36,3	11,1	-2,5	-0,1	-0,1	7,2
Combinazione di carico-50 (P1)	DM23	42,3	12,2	-7,0	0,0	0,0	7,9
Combinazione di carico-51 (P1)	DM23	54,0	16,2	-6,6	-0,1	-0,1	10,5
Combinazione di carico-52 (P1)	DM23	35,5	10,8	-2,5	-0,1	-0,1	7,0
Combinazione di carico-53 (P1)	DM23	41,4	11,9	-7,0	0,0	0,0	7,7
Combinazione di carico-54 (P1)	DM23	53,4	16,0	-6,5	-0,1	-0,1	10,3
Combinazione di carico-55 (P1)	DM23	34,8	10,6	-2,3	-0,1	-0,1	6,9
Combinazione di carico-56 (P1)	DM23	40,7	11,7	-6,8	0,0	0,0	7,6
Combinazione di carico-57 (P1)	DM23	12,1	4,6	-2,7	0,0	0,0	3,0
Combinazione di carico-58 (P1)	DM23	11,4	4,4	-2,5	0,0	0,0	2,9
Combinazione di carico-59 (P1)	DM23	10,5	4,1	-2,5	0,0	0,0	2,7
Combinazione di carico-60 (P1)	DM23	9,9	3,9	-2,3	0,0	0,0	2,6
Combinazione di carico-61 (P1)	DM23	43,2	14,3	-6,5	-0,1	-0,1	9,3
Combinazione di carico-62 (P1)	DM23	24,7	8,9	-2,3	0,0	-0,1	5,8
Combinazione di carico-63 (P1)	DM23	30,6	10,0	-6,8	0,0	0,0	6,5
Combinazione di carico-64 (P1)	DM23	42,6	14,1	-6,3	0,0	-0,1	9,1
Combinazione di carico-65 (P1)	DM23	24,0	8,7	-2,2	0,0	-0,1	5,6
Combinazione di carico-66 (P1)	DM23	30,0	9,8	-6,7	0,0	0,0	6,4
Combinazione di carico-67 (P1)	DM23	41,7	13,8	-6,3	0,0	-0,1	9,0
Combinazione di carico-68 (P1)	DM23	23,2	8,4	-2,1	0,0	-0,1	5,5
Combinazione di carico-69 (P1)	DM23	29,1	9,5	-6,6	0,0	0,0	6,2
Combinazione di carico-70 (P1)	DM23	41,1	13,6	-6,1	0,0	-0,1	8,8
Combinazione di carico-71 (P1)	DM23	22,5	8,2	-2,0	0,0	-0,1	5,3
Combinazione di carico-72 (P1)	DM23	28,4	9,3	-6,5	0,0	0,0	6,0
Combinazione di carico-1 (P2)	DM23	-3,1	-5,1	-5,1	0,0	0,0	-3,3
Combinazione di carico-2 (P2)	DM23	-2,9	-5,0	-4,9	0,0	0,0	-3,2
Combinazione di carico-3 (P2)	DM23	-2,9	-4,7	-4,7	0,0	0,0	-3,0
Combinazione di carico-4 (P2)	DM23	-2,7	-4,5	-4,5	0,0	0,0	-2,9
Combinazione di carico-5 (P2)	DM23	-6,3	-10,6	-14,9	-0,1	0,1	-6,8
Combinazione di carico-6 (P2)	DM23	-6,1	-10,4	-14,7	-0,1	0,1	-6,7
Combinazione di carico-7 (P2)	DM23	-6,2	-10,2	-14,5	-0,1	0,1	-6,5
Combinazione di carico-8 (P2)	DM23	-5,9	-10,0	-14,3	-0,1	0,1	-6,4
Combinazione di carico-9 (P2)	DM23	-7,5	-18,0	-16,8	-0,1	0,1	-11,5
Combinazione di carico-10 (P2)	DM23	-9,1	-17,4	-16,5	-0,1	0,1	-11,1
Combinazione di carico-11 (P2)	DM23	-4,8	-11,2	-15,1	-0,1	0,1	-7,2
Combinazione di carico-12 (P2)	DM23	-7,3	-17,8	-16,5	-0,1	0,1	-11,4
Combinazione di carico-13 (P2)	DM23	-8,9	-17,2	-16,3	-0,1	0,1	-11,0
Combinazione di carico-14 (P2)	DM23	-4,6	-11,0	-14,9	-0,1	0,1	-7,0
Combinazione di carico-15 (P2)	DM23	-7,3	-17,5	-16,4	-0,1	0,1	-11,2
Combinazione di carico-16 (P2)	DM23	-8,9	-16,9	-16,1	-0,1	0,1	-10,8
Combinazione di carico-17 (P2)	DM23	-4,6	-10,8	-14,7	-0,1	0,1	-6,9
Combinazione di carico-18 (P2)	DM23	-7,1	-17,4	-16,1	-0,1	0,1	-11,1
Combinazione di carico-19 (P2)	DM23	-8,7	-16,8	-15,9	-0,1	0,1	-10,7
Combinazione di carico-20 (P2)	DM23	-4,4	-10,6	-14,5	-0,1	0,1	-6,8

Combinazione di carico-21 (P2)	DM23	-10,7	-16,7	-16,3	-0,1	0,1	-10,7
Combinazione di carico-22 (P2)	DM23	-7,9	-10,0	-14,7	-0,1	0,1	-6,4
Combinazione di carico-23 (P2)	DM23	-10,5	-16,6	-16,0	-0,1	0,1	-10,6
Combinazione di carico-24 (P2)	DM23	-7,7	-9,8	-14,4	-0,1	0,1	-6,3
Combinazione di carico-25 (P2)	DM23	-10,5	-16,3	-15,9	-0,1	0,1	-10,4
Combinazione di carico-26 (P2)	DM23	-7,7	-9,6	-14,3	-0,1	0,1	-6,1
Combinazione di carico-27 (P2)	DM23	-10,3	-16,1	-15,6	-0,1	0,1	-10,3
Combinazione di carico-28 (P2)	DM23	-7,5	-9,4	-14,0	-0,1	0,1	-6,0
Combinazione di carico-29 (P2)	DM23	-6,1	-11,9	-6,7	0,0	0,0	-7,6
Combinazione di carico-30 (P2)	DM23	-5,9	-11,7	-6,5	0,0	0,0	-7,5
Combinazione di carico-31 (P2)	DM23	-5,9	-11,5	-6,3	0,0	0,0	-7,4
Combinazione di carico-32 (P2)	DM23	-5,7	-11,3	-6,1	0,0	0,0	-7,2
Combinazione di carico-33 (P2)	DM23	-4,6	-12,5	-7,0	0,0	0,0	-8,0
Combinazione di carico-34 (P2)	DM23	-4,3	-12,3	-6,7	0,0	0,0	-7,9
Combinazione di carico-35 (P2)	DM23	-4,3	-12,1	-6,6	0,0	0,0	-7,7
Combinazione di carico-36 (P2)	DM23	-4,1	-11,9	-6,3	0,0	0,0	-7,6
Combinazione di carico-37 (P2)	DM23	-7,7	-11,3	-6,5	0,0	0,0	-7,2
Combinazione di carico-38 (P2)	DM23	-7,5	-11,1	-6,2	0,0	0,0	-7,1
Combinazione di carico-39 (P2)	DM23	-7,5	-10,9	-6,1	0,0	0,0	-7,0
Combinazione di carico-40 (P2)	DM23	-7,3	-10,7	-5,8	0,0	0,0	-6,9
Combinazione di carico-41 (P2)	DM23	-0,5	-6,2	-5,5	0,0	0,0	-3,9
Combinazione di carico-42 (P2)	DM23	-0,2	-6,0	-5,3	0,0	0,0	-3,8
Combinazione di carico-43 (P2)	DM23	-0,3	-5,7	-5,1	0,0	0,0	-3,7
Combinazione di carico-44 (P2)	DM23	0,0	-5,6	-4,9	0,0	0,0	-3,6
Combinazione di carico-45 (P2)	DM23	-4,7	-14,7	-13,5	-0,1	0,1	-9,4
Combinazione di carico-46 (P2)	DM23	-2,7	-10,0	-12,4	-0,1	0,1	-6,4
Combinazione di carico-47 (P2)	DM23	-2,6	-10,9	-6,6	0,0	0,0	-7,0
Combinazione di carico-48 (P2)	DM23	-4,5	-14,5	-13,3	-0,1	0,1	-9,3
Combinazione di carico-49 (P2)	DM23	-2,5	-9,8	-12,1	-0,1	0,1	-6,3
Combinazione di carico-50 (P2)	DM23	-2,4	-10,7	-6,4	0,0	0,0	-6,9
Combinazione di carico-51 (P2)	DM23	-4,5	-14,3	-13,1	-0,1	0,1	-9,1
Combinazione di carico-52 (P2)	DM23	-2,5	-9,6	-12,0	-0,1	0,1	-6,1
Combinazione di carico-53 (P2)	DM23	-2,4	-10,5	-6,2	0,0	0,0	-6,7
Combinazione di carico-54 (P2)	DM23	-4,2	-14,1	-12,9	-0,1	0,1	-9,0
Combinazione di carico-55 (P2)	DM23	-2,3	-9,4	-11,7	-0,1	0,1	-6,0
Combinazione di carico-56 (P2)	DM23	-2,2	-10,3	-6,0	0,0	0,0	-6,6
Combinazione di carico-57 (P2)	DM23	-5,8	-4,1	-4,7	0,0	0,0	-2,7
Combinazione di carico-58 (P2)	DM23	-5,5	-4,0	-4,5	0,0	0,0	-2,5
Combinazione di carico-59 (P2)	DM23	-5,5	-3,7	-4,3	0,0	0,0	-2,4
Combinazione di carico-60 (P2)	DM23	-5,3	-3,5	-4,1	0,0	0,0	-2,3
Combinazione di carico-61 (P2)	DM23	-10,0	-12,7	-12,7	0,0	0,1	-8,1
Combinazione di carico-62 (P2)	DM23	-8,0	-7,9	-11,6	0,0	0,1	-5,1
Combinazione di carico-63 (P2)	DM23	-7,8	-8,9	-5,8	0,0	0,0	-5,7
Combinazione di carico-64 (P2)	DM23	-9,8	-12,5	-12,4	0,0	0,1	-8,0
Combinazione di carico-65 (P2)	DM23	-7,8	-7,8	-11,3	0,0	0,1	-5,0
Combinazione di carico-66 (P2)	DM23	-7,6	-8,7	-5,6	0,0	0,0	-5,6
Combinazione di carico-67 (P2)	DM23	-9,8	-12,3	-12,3	0,0	0,1	-7,8
Combinazione di carico-68 (P2)	DM23	-7,8	-7,5	-11,2	0,0	0,1	-4,8
Combinazione di carico-69 (P2)	DM23	-7,6	-8,4	-5,4	0,0	0,0	-5,4
Combinazione di carico-70 (P2)	DM23	-9,6	-12,1	-12,1	0,0	0,1	-7,7
Combinazione di carico-71 (P2)	DM23	-7,6	-7,3	-10,9	0,0	0,1	-4,7
Combinazione di carico-72 (P2)	DM23	-7,4	-8,3	-5,2	0,0	0,0	-5,3

Blocco di fondazione

Elemento	Valore	Unità
CB 1		
Dimensioni	1250 x 1300	mm
Altezza	400	mm
Ancoraggio	M20 8.8	
Lunghezza di ancoraggio	250	mm
Trasferimento dello sforzo di taglio	Ancoraggi	

Verifica

Riassunto

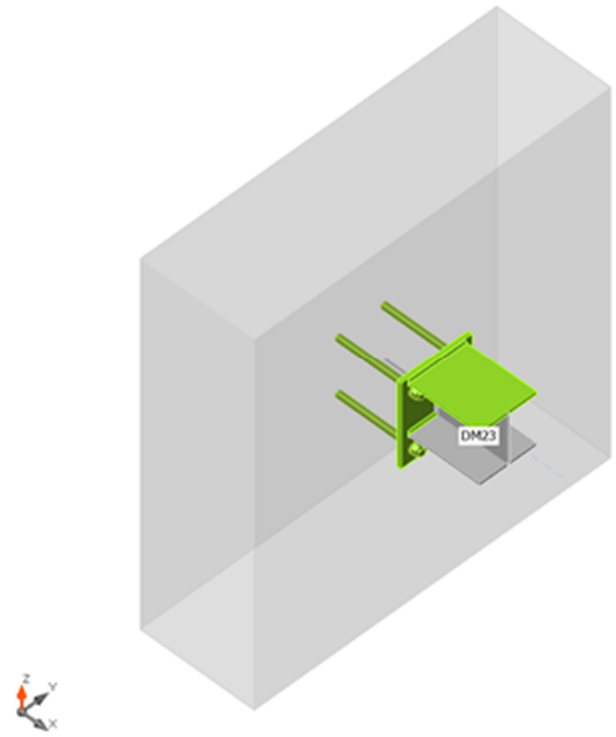
Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	0,0 < 5,0%	OK
Ancoraggi	89,5 < 100%	OK
Saldature	84,9 < 100%	OK
Blocco di calcestruzzo	23,6 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

Piastre

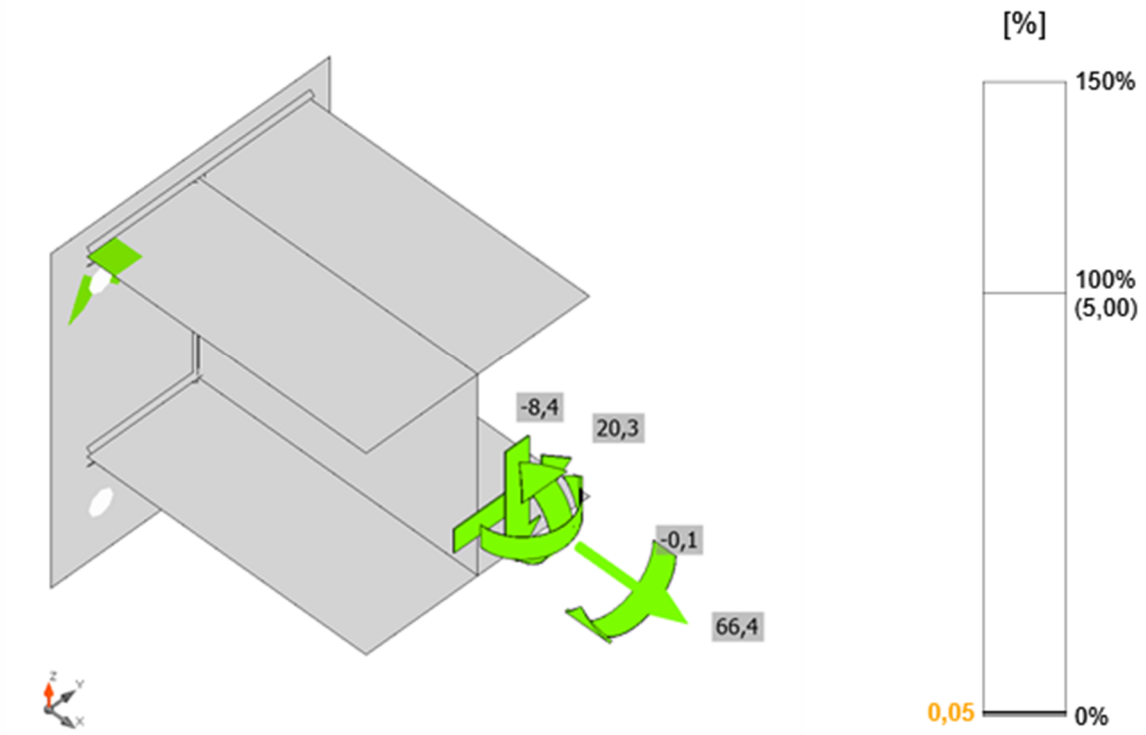
Nome	Spessore [mm]	Carichi	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
DM23-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P1)	159,1	0,0	0,0	OK
DM23-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P1)	283,3	0,0	0,0	OK
DM23-w 1	6,5	Combinazione di carico-9 (P1)	99,9	0,0	0,0	OK
BP1	15,0	Combinazione di carico-9 (P1)	355,1	0,0	0,0	OK

Dati Progetto

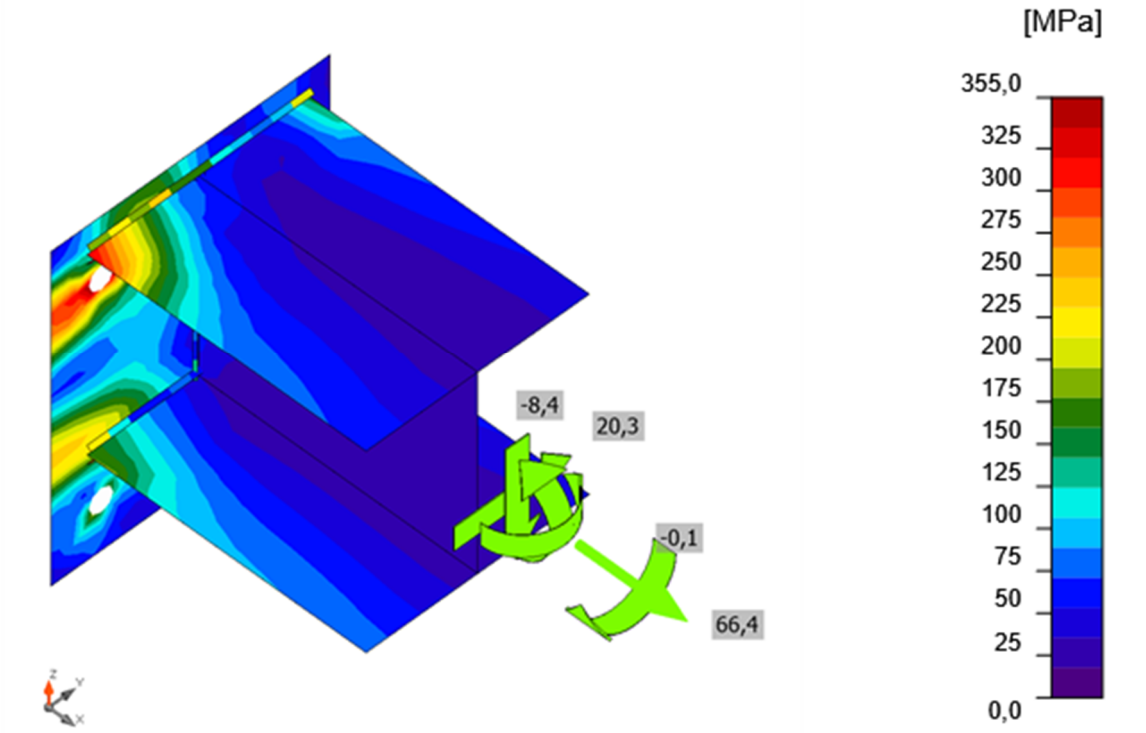
Materiale	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355 EN 10025-2	355,0	5,0



Verifica globale, Combinazione di carico-9 (P1)

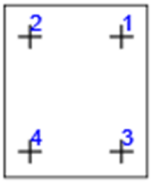


Verifica deformazione, Combinazione di carico-9 (P1)



Sforzo equivalente, Combinazione di carico-9 (P1)

Ancoraggi

Forma	Elemento	Carichi	N_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	$N_{Rd.c}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Dettagli costruttivi	Stato
	A1	Combinazione di carico-9 (P1)	3,5	7,5	144,7	76,7	341,6	82,8	27,0	89,5	OK	OK
	A2	Combinazione di carico-9 (P1)	75,1	6,9	144,7	-	341,6	82,8	8,8	77,0	OK	OK
	A3	Combinazione di carico-56 (P1)	0,1	3,2	131,6	77,9	341,6	53,9	15,7	45,8	OK	OK
	A4	Combinazione di carico-9 (P1)	41,3	3,5	144,7	98,6	341,6	82,8	13,3	80,3	OK	OK

Dati Progetto

Classe	$N_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]
M20 8.8 - 1	111,1	78,4

Risultati dettagliati per A1

Resistenza a trazione dell'ancoraggio (EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3)

$N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} =$ 111,1 kN ≥ $N_{Ed} =$ 3,5 kN

$N_{Rk,s} = c \cdot A_s \cdot f_{uk} =$ 166,6 kN

Dove:

$c = 0,85$ – fattore di riduzione per taglio filettatura

$A_s =$ 245 mm² – area soggetta alla trazione

$f_{uk} =$ 800,0 MPa – resistenza alla trazione minima del bullone

$\gamma_{Ms} = 1,50$ – coefficiente di sicurezza per acciaio

$\gamma_{Ms} = 1,2 \cdot \frac{f_{uk}}{f_{yk}} \geq 1,4$

, dove:

$f_{yk} =$ 640,0 MPa – tensione di snervamento minima del bullone

Resistenza a rottura conica del calcestruzzo dell'ancoraggio a trazione (EN1992-4 - Cl. 7.2.1.4)
La verifica viene eseguita per un gruppo di ancoraggi che formano i coni di rottura a trazione comuni: A1, A2, A4

$\frac{N_{Rd,c}}{N_{Sd,c}} =$ 144,7 kN ≥ $N_{Ed,g} =$ 119,9 kN

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{M,N} =$ 217,1 kN

Dove:

$N_{Ed,g} =$ 119,9 kN – somma delle forze di trazione degli ancoraggi con area del cono di rottura del calcestruzzo comune

$N^0_{Rk,c} =$ 166,7 kN – resistenza caratteristica di un fissaggio a distanza dagli effetti dei fissaggi e bordi adiacenti dell'elemento in calcestruzzo

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_c} \cdot h_{ef}^{1,5}$

, dove:

$k_1 =$

7,70 – parametro che tiene conto del tipo di ancoraggio e della condizione del calcestruzzo

$f_c =$

30,0 MPa – resistenza a compressione del calcestruzzo

$h_{ef} = \min(h_{emb}, \max(\frac{c_{a,max}}{1,5}, \frac{s_{max}}{3})) =$

250 mm – profondità dell'ancoraggio, dove:

$h_{emb} =$

250 mm – lunghezza dell'ancoraggio incorporata nel calcestruzzo

$c_{a,max} =$

545 mm – distanza massima dall'ancoraggio a uno dei tre bordi più vicini

$s_{max} =$

160 mm – spaziatura massima tra ancoraggi

$A_{c,N} = 832500\ mm^2$ – area del cono di rottura del calcestruzzo per gruppo di ancoraggi

$A^0_{c,N} = 562500\ mm^2$ – area del cono di rottura di calcestruzzo per ancoraggio singolo non influenzato dai bordi

$A^0_{c,N} = (3 \cdot h_{ef})^2$

, dove:

$h_{ef} =$

250 mm – profondità dell'ancoraggio

$\psi_{s,N} = 1,00$ – parametro relativo alla distribuzione delle tensioni nel calcestruzzo a causa della vicinanza del fissaggio a un bordo dell'elemento in calcestruzzo:

$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{1,5 \cdot h_{ef}} \leq 1$

, dove:

$c =$

545 mm – distanza minima dall'ancoraggio al bordo

$h_{ef} =$

250 mm – profondità dell'ancoraggio

$\psi_{re,N} = 1,00$ – parametro che tiene conto del fenomeno dello spalling del guscio:

$\psi_{re,N} = 0,5 + \frac{h_{emb}}{200} \leq 1$

, dove:

$h_{emb} =$

250 mm – lunghezza dell'ancoraggio incorporata nel calcestruzzo

$\psi_{ec,N} = 0,88$ – fattore di modifica per gruppi di ancoraggi caricati eccentricamente a trazione:

$\psi_{ec,N} = \psi_{ecx,N} \cdot \psi_{ecy,N}$

, dove:

$\psi_{ecx,N} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_{x,N}}{3 \cdot h_{ef}}} =$

0,89 – fattore di modifica che dipende dall'eccentricità nella direzione x

$e_{x,N} =$

49 mm – eccentricità del carico a trazione nella direzione x

$\psi_{ecy,N} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_{y,N}}{3 \cdot h_{ef}}} =$

0,99 – fattore di modifica che dipende dall'eccentricità nella direzione y

$e_{y,N} =$

2 mm – eccentricità del carico a trazione nella direzione y

$h_{ef} =$

250 mm – profondità dell'ancoraggio

$\psi_{M,N} = 1,00$ – parametro che tiene conto dell'effetto di una forza di compressione tra il dispositivo di fissaggio e il calcestruzzo; questo parametro è uguale a 1 se c < 1.5h_{ef} o il rapporto tra la forza di compressione (inclusa la compressione dovuta alla flessione) e la somma delle forze di trazione negli ancoraggi è inferiore a 0.8

$\psi_{M,N} = 2 - \frac{2 \cdot z}{3 \cdot h_{ef}} \geq 1$

, dove:

$z =$

144 mm – braccio della leva interno

$h_{ef} =$

250 mm – profondità dell'ancoraggio

$\gamma_{Mc} = 1{,}50$ – coefficiente di sicurezza per calcestruzzo

Resistenza a taglio (EN1992-4 - Cl.7.2.2.3.1)

$V_{Rd,s} = V_{Sv.} =$ 78,4 kN ≥ $V_{Ed} =$ 7,5 kN

$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s} =$ 98,0 kN

Dove:

$k_7 = 1{,}00$ – coefficiente di duttilità dell'acciaio dell'ancoraggio

$$k_7 = \begin{cases} 0,8, & A < 0,08 \\ 1.0, & A \geq 0,08 \end{cases}$$

, dove:

$A =$

0,12 – allungamento della classe del bullone al rottura

$V^0_{Rk,s} = 98{,}0$ kN – la resistenza caratteristica a taglio

$V^0_{Rk,s} = k_6 \cdot A_s \cdot f_{uk}$

, dove:

$k_6 =$

0,50 – coefficiente per resistenza all'ancoraggio a taglio

$A_s =$

245 mm^2 – area soggetta alla trazione

$f_{uk} =$

800,0 MPa – resistenza alla rottura specificata dell'acciaio dell'ancoraggio

$\gamma_{Ms} = 1{,}25$ – coefficiente di sicurezza per acciaio

Resistenza rottura del bordo di calcestruzzo (EN1992-4 - Cl. 7.2.2.5)

La verifica viene eseguita per un gruppo di ancoraggi che formano i coni di rottura a taglio: A1, A3

$V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} =$ 76,7 kN ≥ $V_{Ed,g} =$ 20,7 kN

$V_{Rk,c} = V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot$ 115,1 kN

Dove:

$V_{Ed,g} = 20{,}7$ kN – somma delle forze a taglio degli ancoraggi su piastra di base comune

$V^0_{Rk,c} = 114{,}5$ kN – valore iniziale della resistenza caratteristica a taglio del fissaggio

$V^0_{Rk,c} = k_9 \cdot d^{\alpha}_{nom} \cdot l^{\beta}_f \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$

, dove:

$k_9 =$

1,70 – parametro che tiene conto dello stato del calcestruzzo

$d_{nom} =$

20 mm – diametro ancoraggio

$\alpha = 0{,}1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1}\right)^{0,5} =$

0,08 – fattore

$l_f = \min(h_{ef}, 12 \cdot d) =$

240 mm – parametro relativo alla lunghezza del fissaggio, dove:

$h_{ef} =$

250 mm – lunghezza dell'ancoraggio incorporata nel calcestruzzo

$d_{nom} =$

20 mm – diametro ancoraggio

$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} =$

0,06 – fattore

$f_{ck} =$

30,0 MPa – resistenza a compressione del calcestruzzo

$c_1 =$

370 mm

$\leq \max\left(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3}\right)$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$A_{c,V} = 520400\ mm^2$ – area effettiva del corpo di break-out di calcestruzzo idealizzato

$A^0_{c,V} = 616051\ mm^2$ – riferimento area proiettata del cono di rottura

$A^0_{c,V} = 4,5 \cdot c_1^2$

, dove:

$c_1 =$

370 mm

$\leq \max\left(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3}\right)$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$\psi_{s,V} = 0,99$ – parametro relativo alla distribuzione delle tensioni nel calcestruzzo a causa della vicinanza del fissaggio a un bordo dell'elemento in calcestruzzo:

$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1$

, dove:

$c_1 =$

370 mm

$\leq \max\left(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3}\right)$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$c_2 =$

545 mm – distanza dal bordo del fissaggio perpendicolare alla direzione 1 che è la più piccola distanza dal bordo in un elemento stretto con più bordi

$h =$

400 mm – spessore dell'elemento in calcestruzzo

$c_{2,max} =$

555 mm – maggiore delle due distanze dai bordi parallele alla direzione di carico

$s =$

160 mm – distanza massima nella direzione 2 tra gli elementi di fissaggio entro un gruppo

$\psi_{h,V} = 1,18$ – fattore di modifica per gli ancoraggi posizionati in un elemento di calcestruzzo ribassato:

$\psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h}\right)^{0,5} \geq 1$

, dove:

$h =$

400 mm – spessore dell'elemento in calcestruzzo

$c_1 =$

370 mm

$\leq \max\left(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3}\right)$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$\psi_{ec,V} = 1,00$ – fattore di modifica per gruppi di ancoraggi caricati eccentricamente a taglio:

$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1}} \leq 1$

, dove:

$e_V =$

0 mm – eccentricità carico a taglio

$c_1 =$
370 mm
$\leq \max\left(\frac{h}{1,5}; \frac{c_{1,max}}{1,5}; \frac{s}{3}\right)$
– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$\psi_{\alpha,V} = 1,02$ – fattore di modifica per gli ancoraggi caricati a un angolo con il bordo di calcestruzzo

$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos\alpha_V)^2+(0,5\cdot\sin\alpha_V)^2}} \geq 1$
, dove:
$\alpha_V =$
11,6 ° – angolo tra il carico agente sul fissaggio o gruppo di fissaggi e la direzione perpendicolare al bordo libero considerato

$\psi_{re,V} = 1,00$ – parametro che tiene conto dell'effetto dello spalling del guscio, non si presume nessuna armatura o staffe nel bordo

$\gamma_{Mc} = 1,50$ – coefficiente di sicurezza per calcestruzzo

Resistenza a pryout del calcestruzzo (EN1992-4 - Cl. 7.2.2.4)
La verifica viene eseguita per un gruppo di ancoraggi sulla piastra di base comune

$V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} =$ 341,6 kN ≥ $V_{Ed,g} =$ 22,0 kN

$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot$ 512,4 kN

Dove:

$k_8 = 2,00$ – fattore che tiene conto della profondità di infissione del fissaggio

$N_{Rk,c} = 256,2$ kN – rottura conica caratteristica del calcestruzzo di un fissaggio o di un gruppo di fissaggi; si presume che tutti gli ancoraggi siano in trazione

$\gamma_{Mc} = 1,50$ – coefficiente di sicurezza per calcestruzzo

Interazione delle forze di trazione e taglio nell'acciaio (EN 1992-4 - Tabella 7.3)

$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right)^2 +$ 0,01 ≤ 1,0

Dove:

$N_{Ed} = 3,5$ kN – forza di trazione di progetto

$N_{Rd,s} = 111,1$ kN – resistenza alla trazione del fissaggio

$V_{Ed} = 7,5$ kN – sforzo di taglio di progetto

$V_{Rd,s} = 78,4$ kN – resistenza al taglio del fissaggio

Interazione delle forze di trazione e taglio nel calcestruzzo (EN 1992-4 - Tabella 7.3)

$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,}}\right)^{1,5} +$ 0,89 ≤ 1,0

Dove:

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,}}$ – il valore di utilizzo più grande per le modalità di rottura per trazione

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,}}$ – il valore di utilizzo più grande per le modalità di rottura per taglio

$\frac{N_{Ed,g}}{N_{Rd,c}} = 82\%$ – rottura del cono di calcestruzzo dell'ancoraggio a trazione

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,p}} = 0\%$ – rottura a pullout del calcestruzzo

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,cb}} = 0\%$ – rottura a blowout del calcestruzzo

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,c}} = 27\%$ – rottura del bordo del calcestruzzo

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,cb}} = 6\%$ – rottura a pryout del calcestruzzo

Saldature

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Stato
BP1	DM23-bfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P2)	293,8	0,0	-106,9	114,5	-108,9	67,5	18,4	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P2)	295,8	0,0	-108,5	-117,6	106,8	67,9	17,8	OK
BP1	DM23-tfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P1)	242,8	0,0	-15,9	138,6	-18,7	55,7	36,7	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P1)	369,6	0,0	164,5	159,5	-105,3	84,9	33,2	OK
BP1	DM23-w 1	◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-9 (P1)	118,7	0,0	-3,9	-68,5	-0,3	27,3	14,4	OK
		◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-9 (P1)	126,6	0,0	-71,8	20,9	56,5	29,1	22,6	OK

Dati Progetto

	β_w [-]	$\sigma_{w.Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355 EN 10025-2	0,90	435,6	352,8

Blocco di calcestruzzo

Elemento	Carichi	c [mm]	A_{eff} [mm^2]	σ [MPa]	k_j [-]	F_{id} [MPa]	Ut [%]	Stato
CB 1	Combinazione di carico-9 (P1)	23	4671	12,1	3,00	51,0	23,6	OK

Risultati dettagliati per CB 1

Verifica resistenza a compressione del blocco di calcestruzzo (EN 1993-1-8 6.2.5)

$\sigma = \frac{N}{A_{eff}} =$ 12,1 MPa

$F_{jd} = \alpha_{cc}\beta_j k_j f_{ck}/\gamma_c =$ 51,0 MPa

dove:

$N =$ 56,3 kN – Forza normale di progetto

$A_{eff} =$ 4671 mm^2 – Area effettiva sulla quale la forza N del pilastro è distribuita

$\alpha_{cc} =$ 0,85 – Effetti a lungo termine su Fcd

$\beta_j =$ 1,00 – Coefficiente unione βj

$k_j =$ 3,00 – Fattore di Concentrazione

$f_{ck} =$ 30,0 MPa – Resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo

$\gamma_c =$ 1,50 – Coefficiente di sicurezza

Utilizzo tensione

$U_t = \frac{\sigma}{F_{jd}} =$ 23,6 %

12.2 DETTAGLIO TIPO B – FISSAGGIO TRAVE HEB260

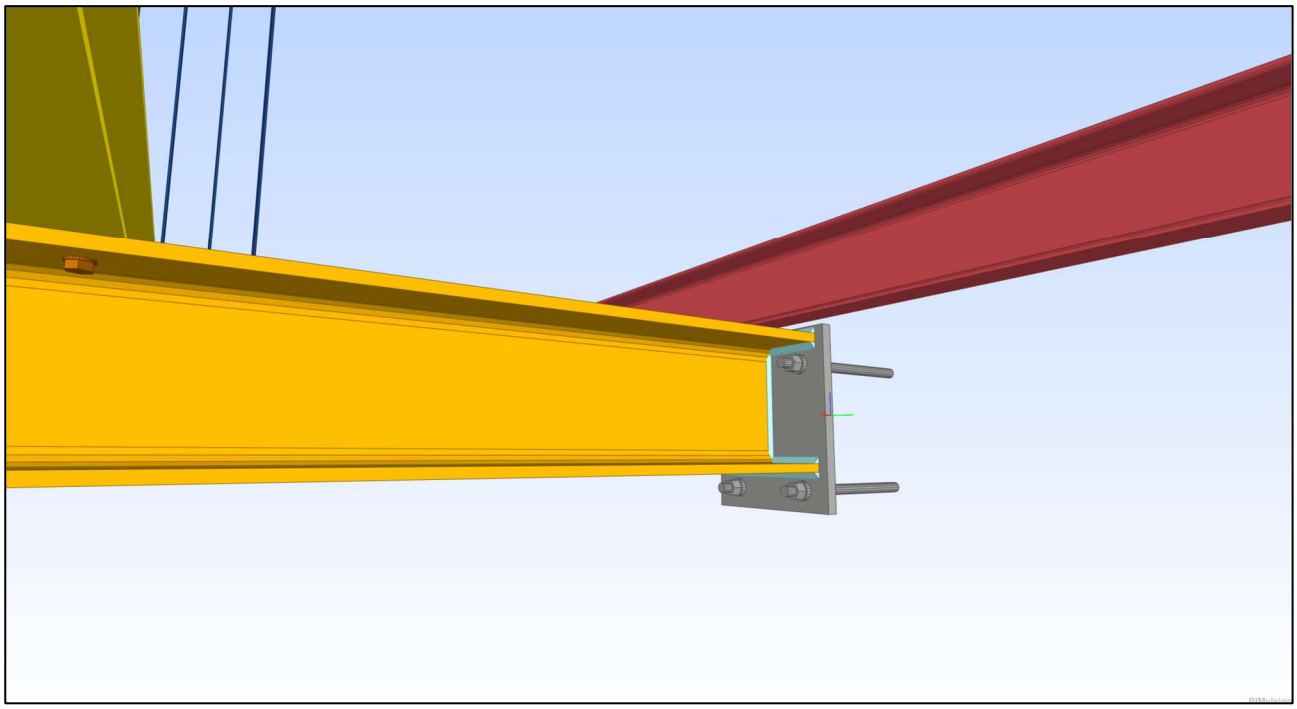
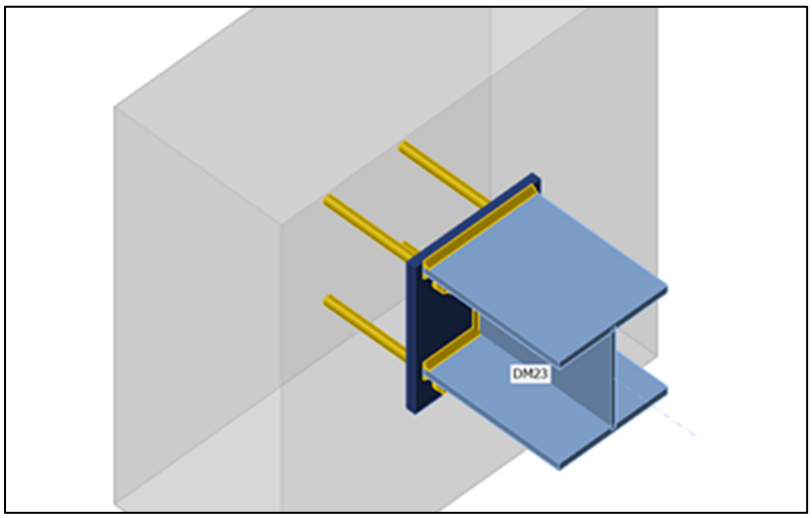


Fig. 12-2 – Estratto del modello della connessione utilizzato per le verifiche strutturali

Membrature

Geometry

Nome	Sezione	β – Direzione [°]	γ - Pendenza [°]	α - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
DM23	22 - HEB260	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione



Sezioni

Nome	Materiale
22 - HEB260	S 355 EN 10025-2

Ancoraggi

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm^2]
M20 8.8	M20 8.8	20	800,0	314

Effetti del carico (forze in equilibrio)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combinazione di carico-1 (P3)	DM23	-18,7	0,5	-15,9	0,0	3,3	0,5
Combinazione di carico-2 (P3)	DM23	-18,2	0,5	-15,4	0,0	3,2	0,5
Combinazione di carico-3 (P3)	DM23	-17,1	0,5	-14,7	0,0	3,1	0,5
Combinazione di carico-4 (P3)	DM23	-16,5	0,4	-14,2	0,0	2,9	0,5
Combinazione di carico-5 (P3)	DM23	-32,0	1,0	-33,2	0,0	6,8	1,1
Combinazione di carico-6 (P3)	DM23	-31,4	1,0	-32,6	0,0	6,7	1,1
Combinazione di carico-7 (P3)	DM23	-30,4	1,0	-31,9	0,0	6,6	1,0
Combinazione di carico-8 (P3)	DM23	-29,8	1,0	-31,4	0,0	6,4	1,0
Combinazione di carico-9 (P3)	DM23	-59,1	1,7	-52,2	-0,1	11,6	1,8
Combinazione di carico-10 (P3)	DM23	-66,2	1,7	-51,1	-0,1	11,2	1,8
Combinazione di carico-11 (P3)	DM23	-24,9	1,1	-34,2	0,0	7,2	1,1
Combinazione di carico-12 (P3)	DM23	-58,5	1,7	-51,6	-0,1	11,5	1,8
Combinazione di carico-13 (P3)	DM23	-65,7	1,7	-50,6	-0,1	11,1	1,7
Combinazione di carico-14 (P3)	DM23	-24,3	1,0	-33,7	0,0	7,1	1,1
Combinazione di carico-15 (P3)	DM23	-57,5	1,7	-51,0	-0,1	11,3	1,8
Combinazione di carico-16 (P3)	DM23	-64,6	1,6	-49,9	-0,1	10,9	1,7
Combinazione di carico-17 (P3)	DM23	-23,2	1,0	-33,0	0,0	6,9	1,1
Combinazione di carico-18 (P3)	DM23	-56,9	1,7	-50,4	-0,1	11,2	1,7
Combinazione di carico-19 (P3)	DM23	-64,0	1,6	-49,4	-0,1	10,8	1,7
Combinazione di carico-20 (P3)	DM23	-22,6	1,0	-32,5	0,0	6,8	1,1
Combinazione di carico-21 (P3)	DM23	-73,4	1,6	-50,0	-0,1	10,8	1,7
Combinazione di carico-22 (P3)	DM23	-39,1	1,0	-32,1	0,0	6,4	1,0
Combinazione di carico-23 (P3)	DM23	-72,8	1,6	-49,5	-0,1	10,7	1,7
Combinazione di carico-24 (P3)	DM23	-38,6	0,9	-31,5	0,0	6,3	1,0
Combinazione di carico-25 (P3)	DM23	-71,7	1,6	-48,8	-0,1	10,5	1,7
Combinazione di carico-26 (P3)	DM23	-37,5	0,9	-30,9	0,0	6,2	1,0
Combinazione di carico-27 (P3)	DM23	-71,1	1,6	-48,3	-0,1	10,4	1,7
Combinazione di carico-28 (P3)	DM23	-36,9	0,9	-30,3	0,0	6,0	1,0
Combinazione di carico-29 (P3)	DM23	-52,7	1,2	-33,9	0,0	7,7	1,2
Combinazione di carico-30 (P3)	DM23	-52,2	1,1	-33,4	0,0	7,6	1,2
Combinazione di carico-31 (P3)	DM23	-51,1	1,1	-32,7	0,0	7,4	1,2
Combinazione di carico-32 (P3)	DM23	-50,5	1,1	-32,1	0,0	7,3	1,2
Combinazione di carico-33 (P3)	DM23	-45,6	1,2	-35,0	-0,1	8,1	1,3
Combinazione di carico-34 (P3)	DM23	-45,0	1,2	-34,4	-0,1	8,0	1,2
Combinazione di carico-35 (P3)	DM23	-44,0	1,2	-33,7	-0,1	7,8	1,2
Combinazione di carico-36 (P3)	DM23	-43,4	1,2	-33,2	-0,1	7,7	1,2
Combinazione di carico-37 (P3)	DM23	-59,9	1,1	-32,8	0,0	7,3	1,2
Combinazione di carico-38 (P3)	DM23	-59,3	1,1	-32,3	0,0	7,2	1,2
Combinazione di carico-39 (P3)	DM23	-58,3	1,1	-31,6	0,0	7,0	1,1
Combinazione di carico-40 (P3)	DM23	-57,7	1,1	-31,1	0,0	6,9	1,1
Combinazione di carico-41 (P3)	DM23	-6,8	0,6	-17,7	0,0	4,0	0,6
Combinazione di carico-42 (P3)	DM23	-6,3	0,6	-17,2	0,0	3,9	0,6
Combinazione di carico-43 (P3)	DM23	-5,2	0,5	-16,5	0,0	3,7	0,5
Combinazione di carico-44 (P3)	DM23	-4,6	0,5	-16,0	0,0	3,6	0,5
Combinazione di carico-45 (P3)	DM23	-40,1	1,4	-42,4	-0,1	9,5	1,5
Combinazione di carico-46 (P3)	DM23	-16,1	0,9	-29,8	0,0	6,4	1,0
Combinazione di carico-47 (P3)	DM23	-30,6	1,0	-30,3	0,0	7,0	1,1

Combinazione di carico-48 (P3)	DM23	-39,5	1,4	-41,8	-0,1	9,4	1,4
Combinazione di carico-49 (P3)	DM23	-15,6	0,9	-29,2	0,0	6,3	1,0
Combinazione di carico-50 (P3)	DM23	-30,1	1,0	-29,8	0,0	6,9	1,1
Combinazione di carico-51 (P3)	DM23	-38,5	1,4	-41,1	-0,1	9,2	1,4
Combinazione di carico-52 (P3)	DM23	-14,5	0,9	-28,6	0,0	6,2	0,9
Combinazione di carico-53 (P3)	DM23	-29,0	1,0	-29,1	0,0	6,8	1,0
Combinazione di carico-54 (P3)	DM23	-37,9	1,3	-40,6	-0,1	9,1	1,4
Combinazione di carico-55 (P3)	DM23	-13,9	0,9	-28,0	0,0	6,0	0,9
Combinazione di carico-56 (P3)	DM23	-28,4	1,0	-28,5	0,0	6,7	1,0
Combinazione di carico-57 (P3)	DM23	-30,6	0,4	-14,1	0,0	2,7	0,5
Combinazione di carico-58 (P3)	DM23	-30,0	0,4	-13,6	0,0	2,5	0,4
Combinazione di carico-59 (P3)	DM23	-29,0	0,4	-12,9	0,0	2,4	0,4
Combinazione di carico-60 (P3)	DM23	-28,4	0,4	-12,4	0,0	2,3	0,4
Combinazione di carico-61 (P3)	DM23	-63,8	1,2	-38,8	0,0	8,2	1,3
Combinazione di carico-62 (P3)	DM23	-39,9	0,8	-26,2	0,0	5,1	0,9
Combinazione di carico-63 (P3)	DM23	-54,4	0,9	-26,7	0,0	5,7	1,0
Combinazione di carico-64 (P3)	DM23	-63,3	1,2	-38,2	0,0	8,1	1,3
Combinazione di carico-65 (P3)	DM23	-39,3	0,8	-25,7	0,0	5,0	0,8
Combinazione di carico-66 (P3)	DM23	-53,9	0,9	-26,2	0,0	5,6	0,9
Combinazione di carico-67 (P3)	DM23	-62,2	1,2	-37,6	0,0	7,9	1,3
Combinazione di carico-68 (P3)	DM23	-38,3	0,7	-25,0	0,0	4,8	0,8
Combinazione di carico-69 (P3)	DM23	-52,8	0,8	-25,5	0,0	5,5	0,9
Combinazione di carico-70 (P3)	DM23	-61,6	1,2	-37,0	0,0	7,8	1,3
Combinazione di carico-71 (P3)	DM23	-37,7	0,7	-24,4	0,0	4,7	0,8
Combinazione di carico-72 (P3)	DM23	-52,2	0,8	-25,0	0,0	5,3	0,9

Blocco di fondazione

Elemento	Valore	Unità
CB 1		
Dimensioni	900 x 950	mm
Altezza	400	mm
Ancoraggio	M20 8.8	
Lunghezza di ancoraggio	250	mm
Trasferimento dello sforzo di taglio	Ancoraggi	

Verifica

Riassunto

Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	0,0 < 5,0%	OK
Ancoraggi	96,1 < 100%	OK
Saldature	12,7 < 100%	OK
Blocco di calcestruzzo	6,1 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

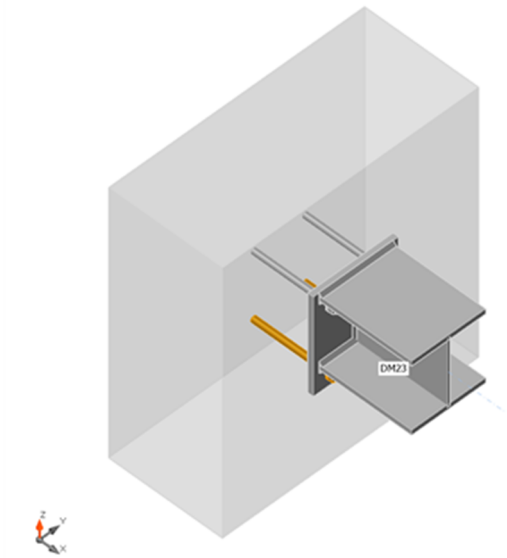
Piastre

Nome	Spessore [mm]	Carichi	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
DM23-bfl 1	17,5	Combinazione di carico-9 (P3)	45,8	0,0	0,0	OK
DM23-tfl 1	17,5	Combinazione di carico-45 (P3)	23,7	0,0	0,0	OK
DM23-w 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P3)	46,0	0,0	0,0	OK
BP1	20,0	Combinazione di carico-9 (P3)	59,8	0,0	0,0	OK

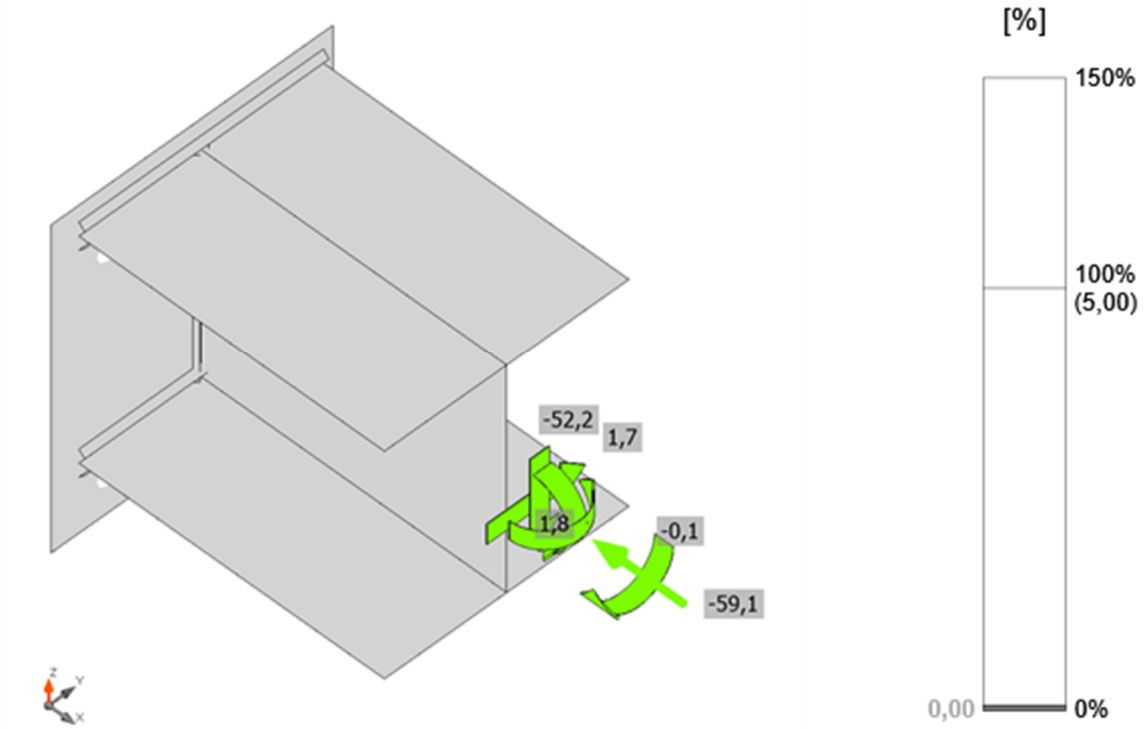
Dati Progetto

Materiale	f_y	ε_{lim}

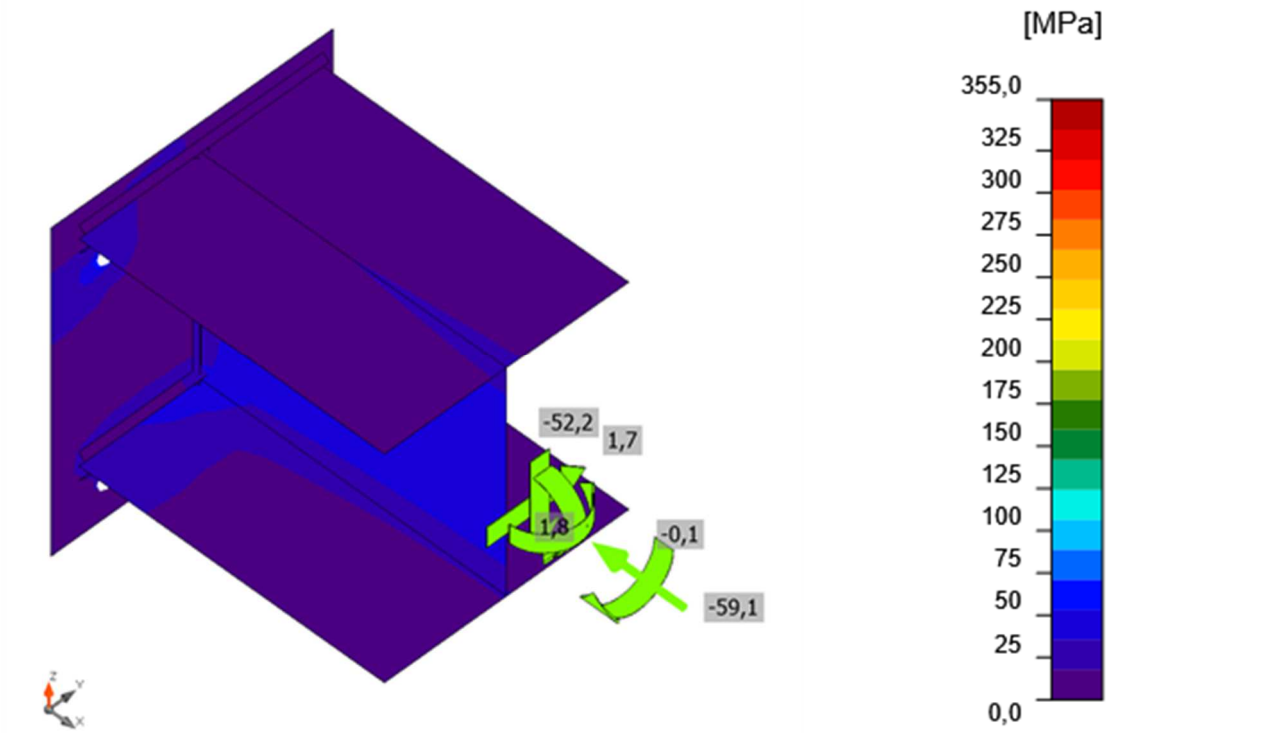
	[MPa]	[%]
S 355 EN 10025-2	355,0	5,0



Verifica globale, Combinazione di carico-9 (P3)

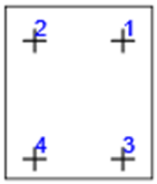


Verifica deformazione, Combinazione di carico-9 (P3)



Sforzo equivalente, Combinazione di carico-9 (P3)

Ancoraggi

Forma	Elemento	Carichi	N_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Dettagli costruttivi	Stato
	A1	Combinazione di carico-9 (P3)	7,8	13,2	122,6	112,2	335,5	17,9	23,3	18,9	OK	OK
	A2	Combinazione di carico-45 (P3)	13,9	10,4	124,2	-	335,5	18,2	13,3	12,2	OK	OK
	A3	Combinazione di carico-9 (P3)	0,0	13,2	-	54,3	335,5	0,0	96,1	94,1	OK	OK
	A4	Combinazione di carico-9 (P3)	0,0	12,9	-	54,3	335,5	0,0	96,1	94,1	OK	OK

Dati Progetto

Classe	$N_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]
M20 8.8 - 1	111,1	78,4

Risultati dettagliati per A3

Resistenza a trazione dell'ancoraggio (EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3)

$N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} =$ 111,1 kN ≥ $N_{Ed} =$ 0,0 kN

$N_{Rk,s} = c \cdot A_s \cdot f_{uk} =$ 166,6 kN

Dove:

$c = 0{,}85$ – fattore di riduzione per taglio filettatura

$A_s =$ 245 mm^2 – area soggetta alla trazione

$f_{uk} =$ 800,0 MPa – resistenza alla trazione minima del bullone

$\gamma_{Ms} = 1{,}50$ – coefficiente di sicurezza per acciaio

$\gamma_{Ms} = 1{,}2 \cdot \frac{f_{uk}}{f_{yk}} \geq 1{,}4$

, dove:

$f_{yk} =$

640,0 MPa – tensione di snervamento minima del bullone

Resistenza a taglio (EN1992-4 - Cl.7.2.2.3.1)

$V_{Rd,s} =$ 78,4 kN ≥ $V_{Ed} =$ 13,2 kN

$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s} =$ 98,0 kN

Dove:

$k_7 = 1{,}00$ – coefficiente di duttilità dell'acciaio dell'ancoraggio

$k_7 = \begin{cases} 0{,}8, & A < 0{,}08 \\ 1.0, & A \geq 0{,}08 \end{cases}$

, dove:

$A =$

0,12 – allungamento della classe del bullone al rottura

$V^0_{Rk,s} =$ 98,0 kN – la resistenza caratteristica a taglio

$V^0_{Rk,s} = k_6 \cdot A_s \cdot f_{uk}$

, dove:

$k_6 =$

0,50 – coefficiente per resistenza all'ancoraggio a taglio

$A_s =$

245 mm^2 – area soggetta alla trazione

$f_{uk} =$

800,0 MPa – resistenza alla rottura specificata dell'acciaio dell'ancoraggio

$\gamma_{Ms} = 1{,}25$ – coefficiente di sicurezza per acciaio

Resistenza rottura del bordo di calcestruzzo (EN1992-4 - Cl. 7.2.2.5)

La verifica viene eseguita per un gruppo di ancoraggi che formano i coni di rottura a taglio: A3, A4

$V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} =$ 54,3 kN ≥ $V_{Ed,g} =$ 52,2 kN

$V_{Rk,c} = V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot$ 81,5 kN

Dove:

$V_{Ed,g} =$ 52,2 kN – somma delle forze a taglio degli ancoraggi su piastra di base comune

$V^0_{Rk,c} =$ 74,7 kN – valore iniziale della resistenza caratteristica a taglio del fissaggio

$V^0_{Rk,c} = k_9 \cdot d^{\alpha}_{nom} \cdot l^{\beta}_f \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$

, dove:

$k_9 =$

1,70 – parametro che tiene conto dello stato del calcestruzzo

$d_{nom} =$

20 mm – diametro ancoraggio

$\alpha = 0,1 \cdot (\frac{l_f}{c_1})^{0,5} =$

0,09 – fattore

$l_f = \min(h_{ef}, 12 \cdot d) =$

240 mm – parametro relativo alla lunghezza del fissaggio, dove:

$h_{ef} =$

250 mm – lunghezza dell'ancoraggio incorporata nel calcestruzzo

$d_{nom} =$

20 mm – diametro ancoraggio

$\beta = 0,1 \cdot (\frac{d_{nom}}{c_1})^{0,2} =$

0,06 – fattore

$f_{ck} =$

30,0 MPa – resistenza a compressione del calcestruzzo

$c_1 =$

267 mm

$\leq \max(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3})$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$A_{c,V} = 360000\ mm^2$ – area effettiva del corpo di break-out di calcestruzzo idealizzato

$A^0_{c,V} = 320000\ mm^2$ – riferimento area proiettata del cono di rottura

$A^0_{c,V} = 4,5 \cdot c_1^2$

, dove:

$c_1 =$

267 mm

$\leq \max(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3})$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$\psi_{s,V} = 0,97$ – parametro relativo alla distribuzione delle tensioni nel calcestruzzo a causa della vicinanza del fissaggio a un bordo dell'elemento in calcestruzzo:

$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1$

, dove:

$c_1 =$

267 mm

$\leq \max(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3})$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$c_2 =$

360 mm – distanza dal bordo del fissaggio perpendicolare alla direzione 1 che è la più piccola distanza dal bordo in un elemento stretto con più bordi

$h =$

400 mm – spessore dell'elemento in calcestruzzo

$c_{2,max} =$

360 mm – maggiore delle due distanze dai bordi parallele alla direzione di carico

$s =$

180 mm – distanza massima nella direzione 2 tra gli elementi di fissaggio entro un gruppo

$\psi_{h,V} = 1,00$ – fattore di modifica per gli ancoraggi posizionati in un elemento di calcestruzzo ribassato:

$\psi_{h,V} = (\frac{1,5 \cdot c_1}{h})^{0,5} \geq 1$

, dove:

$h =$

400 mm – spessore dell'elemento in calcestruzzo

$c_1 =$

267 mm

$\leq \max\left(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3}\right)$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$\psi_{ec,V} = 1,00$ – fattore di modifica per gruppi di ancoraggi caricati eccentricamente a taglio:

$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1+\frac{2 e_V}{3 c_1}} \leq 1$

, dove:

$e_V =$

0 mm – eccentricità carico a taglio

$c_1 =$

267 mm

$\leq \max\left(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3}\right)$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$\psi_{\alpha,V} = 1,00$ – fattore di modifica per gli ancoraggi caricati a un angolo con il bordo di calcestruzzo

$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \geq 1$

, dove:

$\alpha_V =$

0,9 ° – angolo tra il carico agente sul fissaggio o gruppo di fissaggi e la direzione perpendicolare al bordo libero considerato

$\psi_{re,V} = 1,00$ – parametro che tiene conto dell'effetto dello spalling del guscio, non si presume nessuna armatura o staffe nel bordo

$\gamma_{Mc} = 1,50$ – coefficiente di sicurezza per calcestruzzo

Resistenza a pryout del calcestruzzo (EN1992-4 - Cl. 7.2.2.4)
La verifica viene eseguita per un gruppo di ancoraggi sulla piastra di base comune

$V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} =$ 335,5 kN ≥ $V_{Ed,g} =$ 52,2 kN

$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot$ 503,3 kN

Dove:

$k_8 = 2,00$ – fattore che tiene conto della profondità di infissione del fissaggio

$N_{Rk,c} = 251,6$ kN – rottura conica caratteristica del calcestruzzo di un fissaggio o di un gruppo di fissaggi; si presume che tutti gli ancoraggi siano in trazione

$\gamma_{Mc} = 1,50$ – coefficiente di sicurezza per calcestruzzo

Interazione delle forze di trazione e taglio nell'acciaio (EN 1992-4 - Tabella 7.3)

$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right)^2 +$ 0,03 ≤ 1,0

Dove:

$N_{Ed} =$ 0,0 kN – forza di trazione di progetto

$N_{Rd,s} =$ 111,1 kN – resistenza alla trazione del fissaggio

$V_{Ed} =$ 13,2 kN – sforzo di taglio di progetto

$V_{Rd,s} =$ 78,4 kN – resistenza al taglio del fissaggio

Interazione delle forze di trazione e taglio nel calcestruzzo (EN 1992-4 - Tabella 7.3)

$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,i}}\right)^{1,5} +$ 0,94 ≤ 1,0

Dove:

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,i}}$ – il valore di utilizzo più grande per le modalità di rottura per trazione

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd.i}}$ – il valore di utilizzo più grande per le modalità di rottura per taglio

$\frac{N_{Ed,g}}{N_{Rd.c}} = 0\%$ – rottura del cono di calcestruzzo dell'ancoraggio a trazione

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd.p}} = 0\%$ – rottura a pullout del calcestruzzo

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd.cb}} = 0\%$ – rottura a blowout del calcestruzzo

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd.c}} = 96\%$ – rottura del bordo del calcestruzzo

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd.cb}} = 15\%$ – rottura a pryout del calcestruzzo

Saldature

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Stato
BP1	DM23-bfl 1	◢ 8,8 ◣	260	Combinazione di carico-21 (P3)	37,4	0,0	-14,6	-12,5	-15,5	8,6	3,8	OK
		◢ 8,8 ◣	260	Combinazione di carico-9 (P3)	55,1	0,0	-24,1	17,8	22,4	12,7	8,5	OK
BP1	DM23-tfl 1	◢ 8,8 ◣	260	Combinazione di carico-9 (P3)	17,5	0,0	-1,2	9,9	2,0	4,0	2,2	OK
		◢ 8,8 ◣	260	Combinazione di carico-9 (P3)	23,8	0,0	12,3	9,4	-7,1	5,5	2,9	OK
BP1	DM23-w 1	◢ 5,0 ◣	243	Combinazione di carico-9 (P3)	38,0	0,0	6,5	-20,3	7,5	8,7	6,9	OK
		◢ 5,0 ◣	243	Combinazione di carico-9 (P3)	33,3	0,0	0,8	19,2	-0,4	7,6	6,2	OK

Dati Progetto

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355 EN 10025-2	0,90	435,6	352,8

Blocco di calcestruzzo

Elemento	Carichi	c [mm]	A_{eff} [mm^2]	σ [MPa]	k_i [-]	F_{id} [MPa]	Ut [%]	Stato
CB 1	Combinazione di carico-9 (P3)	30	26207	3,1	3,00	51,0	6,1	OK

Risultati dettagliati per CB 1

Verifica resistenza a compressione del blocco di calcestruzzo (EN 1993-1-8 6.2.5)

$\sigma = \frac{N}{A_{eff}} =$ 3,1 MPa

$F_{jd} = \alpha_{cc}\beta_j k_j f_{ck}/\gamma_c =$ 51,0 MPa

dove:

$N =$ 81,5 kN – Forza normale di progetto

$A_{eff} =$ 26207 mm^2 – Area effettiva sulla quale la forza N del pilastro è distribuita

$\alpha_{cc} =$ 0,85 – Effetti a lungo termine su Fcd

$\beta_j =$ 1,00 – Coefficiente unione βj

$k_j = 3{,}00$ – Fattore di Concentrazione

$f_{ck} = 30{,}0$ MPa – Resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo

$\gamma_c = 1{,}50$ – Coefficiente di sicurezza

Utilizzo tensione

$U_t = \frac{\sigma}{F_{jd}} =$ 6,1 %

12.3 DETTAGLIO TIPO C – FISSAGGIO TRAVE HEA200 INCLINATA

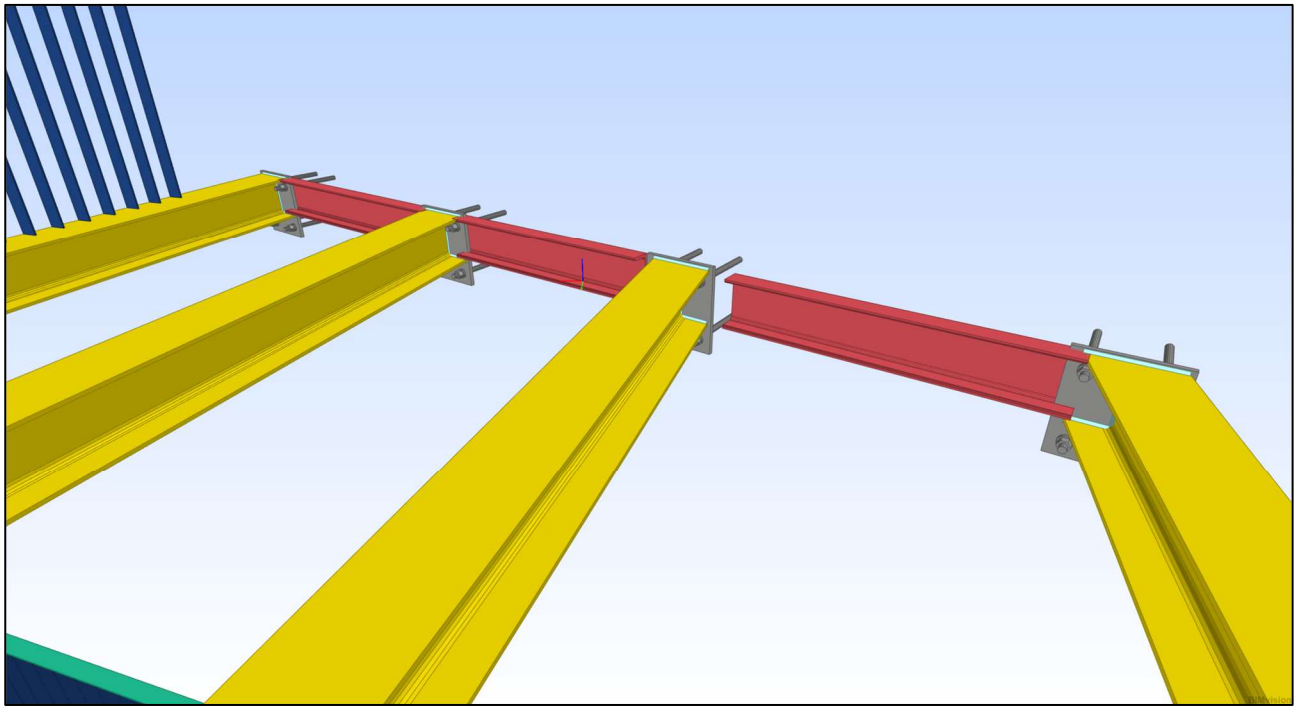
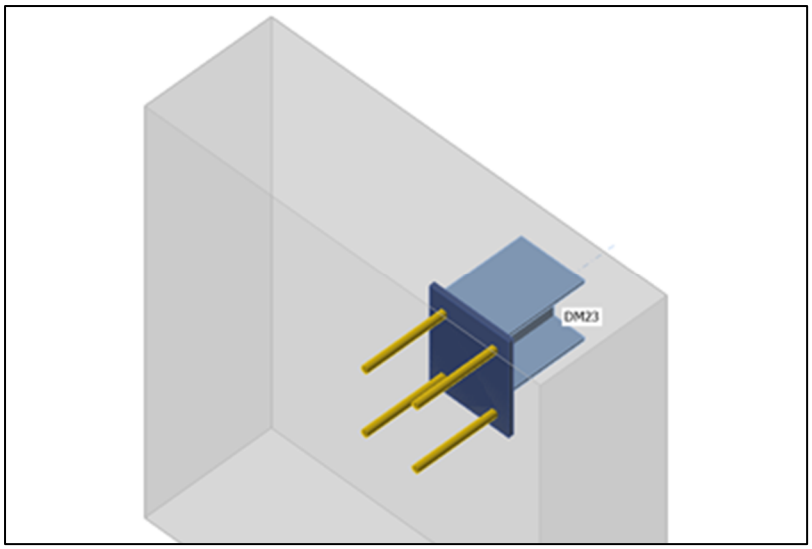


Fig. 12-3 – Estratto del modello della connessione utilizzato per le verifiche strutturali

Membrature

Geometry

Nome	Sezione	β – Direzione [°]	γ - Pendenza [°]	α - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
DM23	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione



Sezioni

Nome	Materiale
22 - HEA200	S 355 EN 10025-2

Ancoraggi

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm²]
M20 8.8	M20 8.8	20	800,0	314

Effetti del carico (forze in equilibrio)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combinazione di carico-1 (P4)	DM23	-2,8	-0,2	-2,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-2 (P4)	DM23	-2,7	-0,2	-2,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-3 (P4)	DM23	-2,6	-0,2	-2,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-4 (P4)	DM23	-2,5	-0,2	-1,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-5 (P4)	DM23	-6,7	-0,4	-2,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-6 (P4)	DM23	-6,6	-0,4	-2,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-7 (P4)	DM23	-6,5	-0,4	-2,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-8 (P4)	DM23	-6,4	-0,4	-1,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-9 (P4)	DM23	-9,0	-0,9	-6,5	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-10 (P4)	DM23	-9,2	-0,6	-6,5	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-11 (P4)	DM23	-6,4	-0,8	-2,1	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-12 (P4)	DM23	-8,9	-0,9	-6,3	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-13 (P4)	DM23	-9,1	-0,6	-6,3	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-14 (P4)	DM23	-6,3	-0,8	-2,0	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-15 (P4)	DM23	-8,8	-0,9	-6,3	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-16 (P4)	DM23	-9,0	-0,6	-6,3	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-17 (P4)	DM23	-6,1	-0,8	-2,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-18 (P4)	DM23	-8,7	-0,9	-6,1	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-19 (P4)	DM23	-8,9	-0,6	-6,1	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-20 (P4)	DM23	-6,0	-0,8	-1,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-21 (P4)	DM23	-9,5	-0,2	-6,5	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-22 (P4)	DM23	-7,0	-0,1	-2,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-23 (P4)	DM23	-9,3	-0,2	-6,3	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-24 (P4)	DM23	-6,9	-0,1	-1,9	0,0	0,0	0,0

Combinazione di carico-25 (P4)	DM23	-9,2	-0,2	-6,3	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-26 (P4)	DM23	-6,8	-0,1	-2,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-27 (P4)	DM23	-9,1	-0,2	-6,1	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-28 (P4)	DM23	-6,7	-0,1	-1,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-29 (P4)	DM23	-4,8	-0,3	-6,5	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-30 (P4)	DM23	-4,7	-0,3	-6,3	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-31 (P4)	DM23	-4,6	-0,3	-6,3	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-32 (P4)	DM23	-4,5	-0,3	-6,2	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-33 (P4)	DM23	-4,5	-0,7	-6,5	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-34 (P4)	DM23	-4,4	-0,7	-6,3	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-35 (P4)	DM23	-4,3	-0,7	-6,3	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-36 (P4)	DM23	-4,2	-0,6	-6,2	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-37 (P4)	DM23	-5,1	0,1	-6,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-38 (P4)	DM23	-5,0	0,1	-6,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-39 (P4)	DM23	-4,9	0,1	-6,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-40 (P4)	DM23	-4,8	0,1	-6,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-41 (P4)	DM23	-2,3	-0,8	-2,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-42 (P4)	DM23	-2,2	-0,8	-2,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-43 (P4)	DM23	-2,1	-0,8	-2,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-44 (P4)	DM23	-2,0	-0,8	-1,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-45 (P4)	DM23	-6,9	-1,1	-5,2	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-46 (P4)	DM23	-5,1	-1,0	-2,1	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-47 (P4)	DM23	-3,7	-0,9	-5,2	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-48 (P4)	DM23	-6,8	-1,1	-5,0	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-49 (P4)	DM23	-5,0	-1,0	-2,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-50 (P4)	DM23	-3,6	-0,9	-5,0	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-51 (P4)	DM23	-6,6	-1,0	-5,0	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-52 (P4)	DM23	-4,9	-1,0	-2,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-53 (P4)	DM23	-3,5	-0,9	-5,0	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-54 (P4)	DM23	-6,5	-1,0	-4,9	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-55 (P4)	DM23	-4,8	-1,0	-1,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-56 (P4)	DM23	-3,4	-0,9	-4,9	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-57 (P4)	DM23	-3,2	0,4	-2,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-58 (P4)	DM23	-3,1	0,5	-2,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-59 (P4)	DM23	-3,0	0,5	-2,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-60 (P4)	DM23	-2,9	0,5	-1,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-61 (P4)	DM23	-7,7	0,2	-5,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-62 (P4)	DM23	-6,1	0,3	-2,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-63 (P4)	DM23	-4,6	0,4	-5,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-64 (P4)	DM23	-7,6	0,2	-5,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-65 (P4)	DM23	-5,9	0,3	-1,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-66 (P4)	DM23	-4,5	0,4	-5,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-67 (P4)	DM23	-7,5	0,2	-5,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-68 (P4)	DM23	-5,8	0,3	-2,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-69 (P4)	DM23	-4,4	0,4	-5,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-70 (P4)	DM23	-7,3	0,2	-4,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-71 (P4)	DM23	-5,7	0,3	-1,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-72 (P4)	DM23	-4,3	0,4	-4,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-1 (P5)	DM23	-0,4	0,0	-3,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-2 (P5)	DM23	-0,4	0,0	-3,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-3 (P5)	DM23	-0,3	0,0	-2,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-4 (P5)	DM23	-0,3	0,0	-2,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-5 (P5)	DM23	-0,8	0,0	-3,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-6 (P5)	DM23	-0,8	0,0	-3,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-7 (P5)	DM23	-0,8	0,0	-2,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-8 (P5)	DM23	-0,7	0,0	-2,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-9 (P5)	DM23	-1,4	0,1	-18,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-10 (P5)	DM23	-1,2	0,1	-18,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-11 (P5)	DM23	-0,9	0,0	-3,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-12 (P5)	DM23	-1,4	0,1	-18,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-13 (P5)	DM23	-1,2	0,1	-18,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-14 (P5)	DM23	-0,9	0,0	-3,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-15 (P5)	DM23	-1,4	0,1	-17,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-16 (P5)	DM23	-1,2	0,1	-17,8	0,0	0,0	0,0

Combinazione di carico-17 (P5)	DM23	-0,9	0,0	-2,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-18 (P5)	DM23	-1,3	0,1	-17,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-19 (P5)	DM23	-1,2	0,1	-17,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-20 (P5)	DM23	-0,9	0,0	-2,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-21 (P5)	DM23	-1,1	0,1	-18,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-22 (P5)	DM23	-0,6	0,1	-3,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-23 (P5)	DM23	-1,1	0,1	-18,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-24 (P5)	DM23	-0,6	0,0	-3,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-25 (P5)	DM23	-1,1	0,1	-17,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-26 (P5)	DM23	-0,6	0,0	-2,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-27 (P5)	DM23	-1,1	0,1	-17,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-28 (P5)	DM23	-0,6	0,0	-2,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-29 (P5)	DM23	-0,8	0,1	-18,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-30 (P5)	DM23	-0,8	0,1	-18,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-31 (P5)	DM23	-0,8	0,1	-17,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-32 (P5)	DM23	-0,8	0,1	-17,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-33 (P5)	DM23	-0,9	0,0	-18,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-34 (P5)	DM23	-0,9	0,0	-18,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-35 (P5)	DM23	-0,9	0,0	-17,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-36 (P5)	DM23	-0,9	0,0	-17,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-37 (P5)	DM23	-0,7	0,1	-18,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-38 (P5)	DM23	-0,7	0,1	-18,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-39 (P5)	DM23	-0,6	0,1	-17,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-40 (P5)	DM23	-0,6	0,1	-17,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-41 (P5)	DM23	-0,6	0,0	-3,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-42 (P5)	DM23	-0,6	0,0	-3,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-43 (P5)	DM23	-0,6	0,0	-2,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-44 (P5)	DM23	-0,6	0,0	-2,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-45 (P5)	DM23	-1,2	0,0	-13,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-46 (P5)	DM23	-0,9	0,0	-3,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-47 (P5)	DM23	-0,9	0,0	-13,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-48 (P5)	DM23	-1,2	0,0	-13,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-49 (P5)	DM23	-0,9	0,0	-3,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-50 (P5)	DM23	-0,9	0,0	-13,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-51 (P5)	DM23	-1,2	0,0	-13,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-52 (P5)	DM23	-0,9	0,0	-2,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-53 (P5)	DM23	-0,9	0,0	-13,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-54 (P5)	DM23	-1,2	0,0	-13,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-55 (P5)	DM23	-0,8	0,0	-2,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-56 (P5)	DM23	-0,9	0,0	-13,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-57 (P5)	DM23	-0,1	0,0	-3,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-58 (P5)	DM23	-0,1	0,0	-3,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-59 (P5)	DM23	-0,1	0,0	-2,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-60 (P5)	DM23	-0,1	0,0	-2,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-61 (P5)	DM23	-0,7	0,1	-13,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-62 (P5)	DM23	-0,4	0,1	-3,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-63 (P5)	DM23	-0,4	0,1	-13,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-64 (P5)	DM23	-0,7	0,1	-13,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-65 (P5)	DM23	-0,4	0,1	-3,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-66 (P5)	DM23	-0,4	0,1	-13,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-67 (P5)	DM23	-0,7	0,1	-13,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-68 (P5)	DM23	-0,4	0,1	-2,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-69 (P5)	DM23	-0,4	0,1	-13,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-70 (P5)	DM23	-0,7	0,1	-13,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-71 (P5)	DM23	-0,4	0,1	-2,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-72 (P5)	DM23	-0,4	0,1	-13,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-1 (P6)	DM23	4,7	0,1	-3,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-2 (P6)	DM23	4,5	0,1	-3,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-3 (P6)	DM23	4,3	0,1	-3,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-4 (P6)	DM23	4,1	0,1	-3,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-5 (P6)	DM23	9,5	0,1	-4,7	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-6 (P6)	DM23	9,3	0,1	-4,7	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-7 (P6)	DM23	9,2	0,1	-4,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-8 (P6)	DM23	9,0	0,1	-4,2	0,0	0,0	0,0

Combinazione di carico-9 (P6)	DM23	15,8	0,2	-18,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-10 (P6)	DM23	15,6	0,2	-18,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-11 (P6)	DM23	9,8	0,2	-4,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-12 (P6)	DM23	15,6	0,2	-18,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-13 (P6)	DM23	15,4	0,2	-18,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-14 (P6)	DM23	9,6	0,2	-4,7	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-15 (P6)	DM23	15,4	0,2	-17,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-16 (P6)	DM23	15,2	0,2	-17,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-17 (P6)	DM23	9,4	0,1	-4,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-18 (P6)	DM23	15,2	0,2	-17,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-19 (P6)	DM23	15,0	0,2	-17,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-20 (P6)	DM23	9,2	0,1	-4,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-21 (P6)	DM23	15,3	0,2	-18,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-22 (P6)	DM23	9,3	0,1	-4,7	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-23 (P6)	DM23	15,1	0,2	-18,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-24 (P6)	DM23	9,1	0,1	-4,6	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-25 (P6)	DM23	15,0	0,1	-17,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-26 (P6)	DM23	8,9	0,1	-4,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-27 (P6)	DM23	14,8	0,1	-17,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-28 (P6)	DM23	8,7	0,1	-4,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-29 (P6)	DM23	10,9	0,1	-17,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-30 (P6)	DM23	10,7	0,1	-17,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-31 (P6)	DM23	10,5	0,1	-17,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-32 (P6)	DM23	10,3	0,1	-16,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-33 (P6)	DM23	11,1	0,1	-17,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-34 (P6)	DM23	10,9	0,1	-17,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-35 (P6)	DM23	10,8	0,1	-17,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-36 (P6)	DM23	10,6	0,1	-17,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-37 (P6)	DM23	10,7	0,1	-17,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-38 (P6)	DM23	10,4	0,1	-17,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-39 (P6)	DM23	10,3	0,1	-16,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-40 (P6)	DM23	10,1	0,1	-16,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-41 (P6)	DM23	5,1	0,1	-3,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-42 (P6)	DM23	4,9	0,1	-3,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-43 (P6)	DM23	4,7	0,1	-3,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-44 (P6)	DM23	4,5	0,1	-3,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-45 (P6)	DM23	12,7	0,2	-14,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-46 (P6)	DM23	8,5	0,2	-4,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-47 (P6)	DM23	9,4	0,1	-13,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-48 (P6)	DM23	12,5	0,2	-14,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-49 (P6)	DM23	8,3	0,2	-4,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-50 (P6)	DM23	9,2	0,1	-13,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-51 (P6)	DM23	12,3	0,2	-13,6	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-52 (P6)	DM23	8,1	0,1	-4,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-53 (P6)	DM23	9,1	0,1	-12,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-54 (P6)	DM23	12,1	0,2	-13,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-55 (P6)	DM23	7,9	0,1	-4,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-56 (P6)	DM23	8,9	0,1	-12,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-57 (P6)	DM23	4,3	0,0	-3,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-58 (P6)	DM23	4,1	0,0	-3,7	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-59 (P6)	DM23	4,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-60 (P6)	DM23	3,8	0,0	-3,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-61 (P6)	DM23	11,9	0,1	-14,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-62 (P6)	DM23	7,7	0,1	-4,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-63 (P6)	DM23	8,6	0,1	-13,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-64 (P6)	DM23	11,7	0,1	-13,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-65 (P6)	DM23	7,5	0,1	-4,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-66 (P6)	DM23	8,4	0,0	-13,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-67 (P6)	DM23	11,6	0,1	-13,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-68 (P6)	DM23	7,3	0,1	-3,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-69 (P6)	DM23	8,3	0,0	-12,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-70 (P6)	DM23	11,4	0,1	-13,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-71 (P6)	DM23	7,1	0,0	-3,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-72 (P6)	DM23	8,1	0,0	-12,8	0,0	0,0	0,0

Combinazione di carico-1 (P7)	DM23	0,7	-0,2	-4,6	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-2 (P7)	DM23	0,7	-0,1	-4,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-3 (P7)	DM23	0,7	-0,1	-4,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-4 (P7)	DM23	0,6	-0,1	-4,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-5 (P7)	DM23	1,4	-0,3	-4,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-6 (P7)	DM23	1,4	-0,3	-4,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-7 (P7)	DM23	1,4	-0,3	-4,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-8 (P7)	DM23	1,3	-0,3	-3,7	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-9 (P7)	DM23	2,3	-0,5	-15,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-10 (P7)	DM23	2,5	-0,5	-15,6	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-11 (P7)	DM23	1,2	-0,3	-4,7	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-12 (P7)	DM23	2,2	-0,5	-15,7	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-13 (P7)	DM23	2,5	-0,5	-15,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-14 (P7)	DM23	1,2	-0,3	-4,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-15 (P7)	DM23	2,2	-0,5	-15,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-16 (P7)	DM23	2,4	-0,5	-15,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-17 (P7)	DM23	1,1	-0,3	-4,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-18 (P7)	DM23	2,2	-0,5	-15,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-19 (P7)	DM23	2,4	-0,5	-15,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-20 (P7)	DM23	1,1	-0,3	-4,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-21 (P7)	DM23	2,7	-0,5	-15,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-22 (P7)	DM23	1,6	-0,3	-4,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-23 (P7)	DM23	2,7	-0,5	-15,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-24 (P7)	DM23	1,6	-0,3	-3,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-25 (P7)	DM23	2,7	-0,5	-14,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-26 (P7)	DM23	1,6	-0,3	-3,7	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-27 (P7)	DM23	2,6	-0,5	-14,7	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-28 (P7)	DM23	1,6	-0,3	-3,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-29 (P7)	DM23	1,8	-0,3	-15,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-30 (P7)	DM23	1,8	-0,3	-15,6	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-31 (P7)	DM23	1,7	-0,3	-15,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-32 (P7)	DM23	1,7	-0,3	-15,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-33 (P7)	DM23	1,6	-0,3	-16,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-34 (P7)	DM23	1,5	-0,3	-15,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-35 (P7)	DM23	1,5	-0,3	-15,7	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-36 (P7)	DM23	1,5	-0,3	-15,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-37 (P7)	DM23	2,0	-0,3	-15,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-38 (P7)	DM23	2,0	-0,3	-15,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-39 (P7)	DM23	2,0	-0,3	-15,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-40 (P7)	DM23	2,0	-0,3	-14,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-41 (P7)	DM23	0,3	-0,1	-5,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-42 (P7)	DM23	0,3	-0,1	-4,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-43 (P7)	DM23	0,3	-0,1	-4,7	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-44 (P7)	DM23	0,2	-0,1	-4,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-45 (P7)	DM23	1,6	-0,4	-12,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-46 (P7)	DM23	0,8	-0,3	-4,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-47 (P7)	DM23	1,1	-0,3	-13,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-48 (P7)	DM23	1,5	-0,4	-12,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-49 (P7)	DM23	0,8	-0,3	-4,7	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-50 (P7)	DM23	1,1	-0,3	-12,7	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-51 (P7)	DM23	1,5	-0,4	-12,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-52 (P7)	DM23	0,7	-0,3	-4,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-53 (P7)	DM23	1,0	-0,3	-12,6	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-54 (P7)	DM23	1,5	-0,4	-12,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-55 (P7)	DM23	0,7	-0,2	-4,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-56 (P7)	DM23	1,0	-0,2	-12,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-57 (P7)	DM23	1,1	-0,2	-4,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-58 (P7)	DM23	1,1	-0,2	-3,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-59 (P7)	DM23	1,1	-0,1	-3,7	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-60 (P7)	DM23	1,0	-0,1	-3,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-61 (P7)	DM23	2,4	-0,4	-11,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-62 (P7)	DM23	1,6	-0,3	-3,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-63 (P7)	DM23	1,9	-0,3	-12,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-64 (P7)	DM23	2,3	-0,4	-11,6	0,0	0,0	0,0

Combinazione di carico-65 (P7)	DM23	1,6	-0,3	-3,7	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-66 (P7)	DM23	1,9	-0,3	-11,7	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-67 (P7)	DM23	2,3	-0,4	-11,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-68 (P7)	DM23	1,5	-0,3	-3,6	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-69 (P7)	DM23	1,8	-0,3	-11,6	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-70 (P7)	DM23	2,3	-0,4	-11,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-71 (P7)	DM23	1,5	-0,3	-3,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-72 (P7)	DM23	1,8	-0,3	-11,3	0,0	0,0	0,0

Blocco di fondazione

Elemento	Valore	Unità
CB 1		
Dimensioni	1250 x 1300	mm
Altezza	400	mm
Ancoraggio	M20 8.8	
Lunghezza di ancoraggio	250	mm
Trasferimento dello sforzo di taglio	Ancoraggi	

Verifica

Riassunto

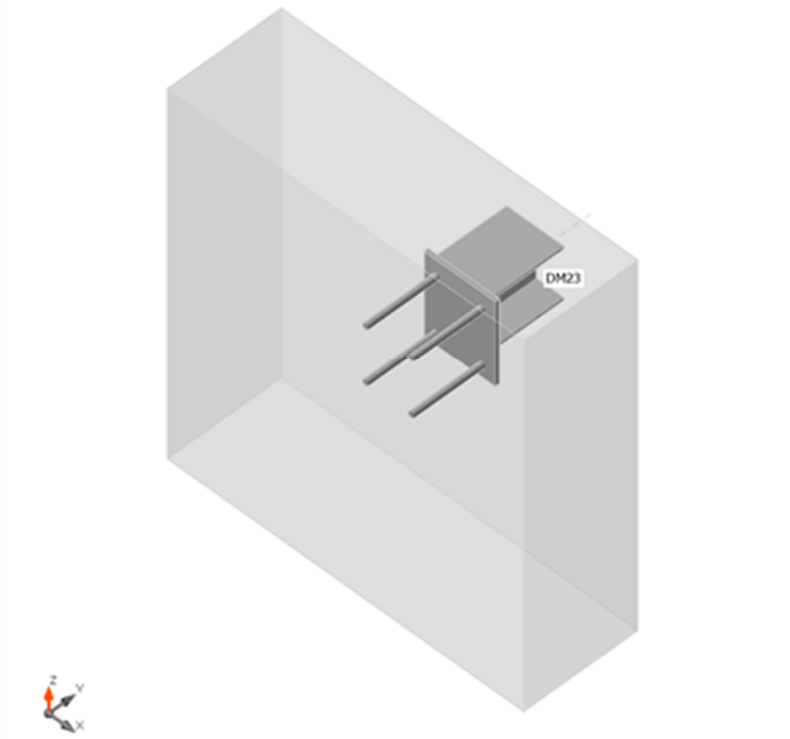
Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	0,0 < 5,0%	OK
Ancoraggi	25,1 < 100%	OK
Saldature	7,7 < 100%	OK
Blocco di calcestruzzo	16,5 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

Piastre

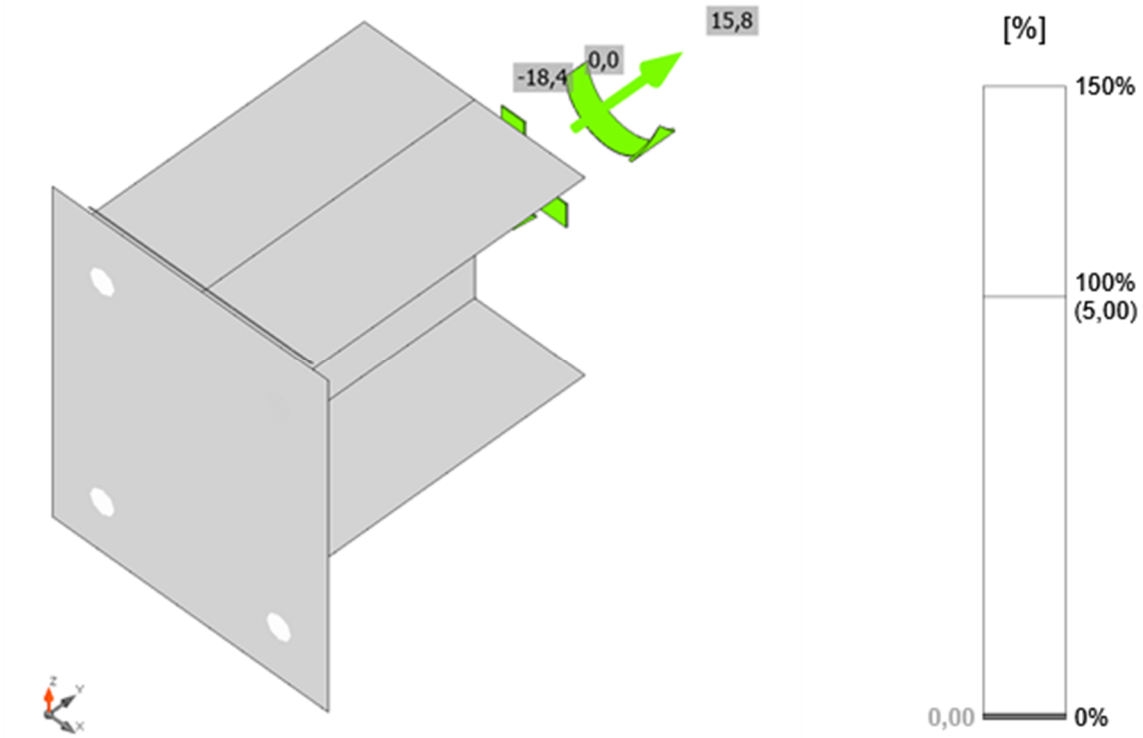
Nome	Spessore [mm]	Carichi	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
DM23-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P6)	17,0	0,0	0,0	OK
DM23-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P6)	18,9	0,0	0,0	OK
DM23-w 1	6,5	Combinazione di carico-9 (P6)	33,3	0,0	0,0	OK
BP1	15,0	Combinazione di carico-9 (P6)	39,6	0,0	0,0	OK

Dati Progetto

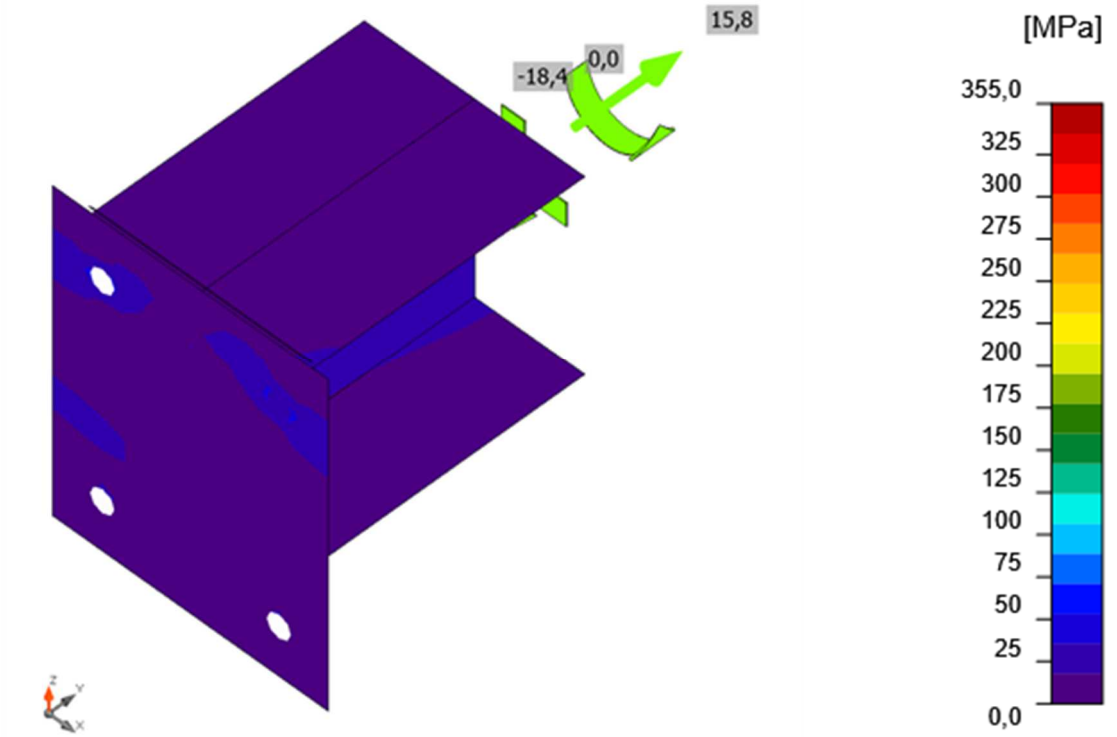
Materiale	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355 EN 10025-2	355,0	5,0



Verifica globale, Combinazione di carico-9 (P6)

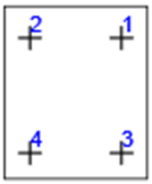


Verifica deformazione, Combinazione di carico-9 (P6)



Sforzo equivalente, Combinazione di carico-9 (P6)

Ancoraggi

Forma	Elemento	Carichi	N_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Dettagli costruttivi	Stato
	A1	Combinazione di carico-9 (P6)	5,5	4,7	157,8	151,0	341,6	11,1	6,1	5,2	OK	OK
	A2	Combinazione di carico-9 (P6)	5,9	4,6	157,8	-	341,6	11,1	5,8	5,0	OK	OK
	A3	Combinazione di carico-9 (P6)	3,3	4,7	157,8	73,3	341,6	11,1	25,1	16,3	OK	OK
	A4	Combinazione di carico-9 (P6)	2,8	4,5	157,8	73,3	341,6	11,1	25,1	16,3	OK	OK

Dati Progetto

Classe	$N_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]
M20 8.8 - 1	111,1	78,4

Risultati dettagliati per A3

Resistenza a trazione dell'ancoraggio (EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3)

$N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} =$ 111,1 kN ≥ $N_{Ed} =$ 3,3 kN

$N_{Rk,s} = c \cdot A_s \cdot f_{uk} =$ 166,6 kN

Dove:

$c = 0,85$ – fattore di riduzione per taglio filettatura

$A_s = 245\ mm^2$ – area soggetta alla trazione

$f_{uk} = 800,0\ MPa$ – resistenza alla trazione minima del bullone

$\gamma_{Ms} = 1,50$ – coefficiente di sicurezza per acciaio

$\gamma_{Ms} = 1,2 \cdot \frac{f_{uk}}{f_{yk}} \geq 1,4$

, dove:

$f_{yk} =$

640,0 MPa – tensione di snervamento minima del bullone

Resistenza a rottura conica del calcestruzzo dell'ancoraggio a trazione (EN1992-4 - Cl. 7.2.1.4)
La verifica viene eseguita per un gruppo di ancoraggi che formano i coni di rottura a trazione comuni: A1, A2, A3, A4

$\frac{N_{Rd,c}}{N_{Ed,g}} =$ 157,8 kN ≥ $N_{Ed,g} =$ 17,5 kN

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{M,N} =$ 236,7 kN

Dove:

$N_{Ed,g} = 17,5\ kN$ – somma delle forze di trazione degli ancoraggi con area del cono di rottura del calcestruzzo comune

$N^0_{Rk,c} = 166,7\ kN$ – resistenza caratteristica di un fissaggio a distanza dagli effetti dei fissaggi e bordi adiacenti dell'elemento in calcestruzzo

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_c} \cdot h_{ef}^{1,5}$

, dove:

$k_1 =$

7,70 – parametro che tiene conto del tipo di ancoraggio e della condizione del calcestruzzo

$f_c =$

30,0 MPa – resistenza a compressione del calcestruzzo

$h_{ef} = \min(h_{emb}, \max(\frac{c_{a,max}}{1,5}, \frac{s_{max}}{3})) =$

250 mm – profondità dell'ancoraggio, dove:

$h_{emb} =$

250 mm – lunghezza dell'ancoraggio incorporata nel calcestruzzo

$c_{a,max} =$

545 mm – distanza massima dall'ancoraggio a uno dei tre bordi più vicini

$s_{max} =$

160 mm – spaziatura massima tra ancoraggi

$A_{c,N} = 864500\ mm^2$ – area del cono di rottura del calcestruzzo per gruppo di ancoraggi

$A^0_{c,N} = 562500\ mm^2$ – area del cono di rottura di calcestruzzo per ancoraggio singolo non influenzato dai bordi

$A^0_{c,N} = (3 \cdot h_{ef})^2$

, dove:

$h_{ef} =$

250 mm – profondità dell'ancoraggio

$\psi_{s,N} = 1,00$ – parametro relativo alla distribuzione delle tensioni nel calcestruzzo a causa della vicinanza del fissaggio a un bordo dell'elemento in calcestruzzo:

$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{1,5 \cdot h_{ef}} \leq 1$

, dove:

$c =$

545 mm – distanza minima dall'ancoraggio al bordo

$h_{ef} =$

250 mm – profondità dell'ancoraggio

$\psi_{re,N} = 1{,}00$ – parametro che tiene conto del fenomeno dello spalling del guscio:

$\psi_{re,N} = 0{,}5 + \frac{h_{emb}}{200} \leq 1$

, dove:

$h_{emb} =$

250 mm – lunghezza dell'ancoraggio incorporata nel calcestruzzo

$\psi_{ec,N} = 0{,}92$ – fattore di modifica per gruppi di ancoraggi caricati eccentricamente a trazione:

$\psi_{ec,N} = \psi_{ecx,N} \cdot \psi_{ecy,N}$

, dove:

$\psi_{ecx,N} = \frac{1}{1+\frac{2 e_{x,N}}{3 h_{ef}}} =$

1,00 – fattore di modifica che dipende dall'eccentricità nella direzione x

$e_{x,N} =$

0 mm – eccentricità del carico a trazione nella direzione x

$\psi_{ecy,N} = \frac{1}{1+\frac{2 e_{y,N}}{3 h_{ef}}} =$

0,92 – fattore di modifica che dipende dall'eccentricità nella direzione y

$e_{y,N} =$

31 mm – eccentricità del carico a trazione nella direzione y

$h_{ef} =$

250 mm – profondità dell'ancoraggio

$\psi_{M,N} = 1{,}00$ – parametro che tiene conto dell'effetto di una forza di compressione tra il dispositivo di fissaggio e il calcestruzzo; questo parametro è uguale a 1 se c < 1.5h_{ef} o il rapporto tra la forza di compressione (inclusa la compressione dovuta alla flessione) e la somma delle forze di trazione negli ancoraggi è inferiore a 0.8

$\psi_{M,N} = 2 - \frac{2 \cdot z}{3 \cdot h_{ef}} \geq 1$

, dove:

$z =$

172 mm – braccio della leva interno

$h_{ef} =$

250 mm – profondità dell'ancoraggio

$\gamma_{Mc} = 1{,}50$ – coefficiente di sicurezza per calcestruzzo

Resistenza a taglio (EN1992-4 - Cl.7.2.2.3.1)

$\frac{V_{Rd,s}}{V_{Sd,}} =$ 78,4 kN ≥ $V_{Ed} =$ 4,7 kN

$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s} =$ 98,0 kN

Dove:

$k_7 = 1{,}00$ – coefficiente di duttilità dell'acciaio dell'ancoraggio

$k_7 = \begin{cases} 0{,}8, & A < 0{,}08 \\ 1.0, & A \geq 0{,}08 \end{cases}$

, dove:

$A =$

0,12 – allungamento della classe del bullone al rottura

$V^0_{Rk,s} = 98{,}0$ kN – la resistenza caratteristica a taglio

$V^0_{Rk,s} = k_6 \cdot A_s \cdot f_{uk}$

, dove:

$k_6 =$

0,50 – coefficiente per resistenza all'ancoraggio a taglio

$A_s =$

245 mm^2 – area soggetta alla trazione

$f_{uk} =$

800,0 MPa – resistenza alla rottura specificata dell'acciaio dell'ancoraggio

$\gamma_{Ms} = 1,25$ – coefficiente di sicurezza per acciaio

Resistenza rottura del bordo di calcestruzzo (EN1992-4 - Cl. 7.2.2.5)
La verifica viene eseguita per un gruppo di ancoraggi che formano i coni di rottura a taglio: A3, A4

$V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} =$ 73,3 kN ≥ $V_{Ed,g} =$ 18,4 kN

$V_{Rk,c} = V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot$ 109,9 kN

Dove:

$V_{Ed,g} = 18,4$ kN – somma delle forze a taglio degli ancoraggi su piastra di base comune

$V^0_{Rk,c} = 111,8$ kN – valore iniziale della resistenza caratteristica a taglio del fissaggio

$V^0_{Rk,c} = k_9 \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot l_f^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$

, dove:

$k_9 =$

1,70 – parametro che tiene conto dello stato del calcestruzzo

$d_{nom} =$

20 mm – diametro ancoraggio

$\alpha = 0,1 \cdot (\frac{l_f}{c_1})^{0,5} =$

0,08 – fattore

$l_f = \min(h_{ef}, 12 \cdot d) =$

240 mm – parametro relativo alla lunghezza del fissaggio, dove:

$h_{ef} =$

250 mm – lunghezza dell'ancoraggio incorporata nel calcestruzzo

$d_{nom} =$

20 mm – diametro ancoraggio

$\beta = 0,1 \cdot (\frac{d_{nom}}{c_1})^{0,2} =$

0,06 – fattore

$f_{ck} =$

30,0 MPa – resistenza a compressione del calcestruzzo

$c_1 =$

363 mm

$\leq \max(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3})$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$A_{c,V} = 500400$ mm^2 – area effettiva del corpo di break-out di calcestruzzo idealizzato

$A^0_{c,V} = 594050$ mm^2 – riferimento area proiettata del cono di rottura

$A^0_{c,V} = 4,5 \cdot c_1^2$

, dove:

$c_1 =$

363 mm

$\leq \max(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3})$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$\psi_{s,V} = 1,00$ – parametro relativo alla distribuzione delle tensioni nel calcestruzzo a causa della vicinanza del fissaggio a un bordo dell'elemento in calcestruzzo:

$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1$

, dove:

$c_1 =$

363 mm

$\leq \max\left(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3}\right)$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$c_2 =$

545 mm – distanza dal bordo del fissaggio perpendicolare alla direzione 1 che è la più piccola distanza dal bordo in un elemento stretto con più bordi

$h =$

400 mm – spessore dell'elemento in calcestruzzo

$c_{2,max} =$

545 mm – maggiore delle due distanze dai bordi parallele alla direzione di carico

$s =$

160 mm – distanza massima nella direzione 2 tra gli elementi di fissaggio entro un gruppo

$\psi_{h,V} = 1,17$ – fattore di modifica per gli ancoraggi posizionati in un elemento di calcestruzzo ribassato:

$\psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h}\right)^{0,5} \geq 1$

, dove:

$h =$

400 mm – spessore dell'elemento in calcestruzzo

$c_1 =$

363 mm

$\leq \max\left(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3}\right)$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$\psi_{ec,V} = 1,00$ – fattore di modifica per gruppi di ancoraggi caricati eccentricamente a taglio:

$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1}} \leq 1$

, dove:

$e_V =$

0 mm – eccentricità carico a taglio

$c_1 =$

363 mm

$\leq \max\left(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3}\right)$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$\psi_{\alpha,V} = 1,00$ – fattore di modifica per gli ancoraggi caricati a un angolo con il bordo di calcestruzzo

$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \geq 1$

, dove:

$\alpha_V =$

0,3 ° – angolo tra il carico agente sul fissaggio o gruppo di fissaggi e la direzione perpendicolare al bordo libero considerato

$\psi_{re,V} = 1,00$ – parametro che tiene conto dell'effetto dello spalling del guscio, non si presume nessuna armatura o staffe nel bordo

$\gamma_{Mc} = 1,50$ – coefficiente di sicurezza per calcestruzzo

Resistenza a pryout del calcestruzzo (EN1992-4 - Cl. 7.2.2.4)
La verifica viene eseguita per un gruppo di ancoraggi sulla piastra di base comune

$V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} =$ 341,6 kN ≥ $V_{Ed,g} =$ 18,4 kN

$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot$ 512,4 kN

Dove:

$k_8 = 2,00$ – fattore che tiene conto della profondità di infissione del fissaggio

$N_{Rk,c} = 256,2$ kN – rottura conica caratteristica del calcestruzzo di un fissaggio o di un gruppo di fissaggi; si presume che tutti gli ancoraggi siano in trazione

$\gamma_{Mc} = 1{,}50$ – coefficiente di sicurezza per calcestruzzo

Interazione delle forze di trazione e taglio nell'acciaio (EN 1992-4 - Tabella 7.3)

$(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}})^2 +$ 0,00 ≤ 1,0

Dove:

$N_{Ed} = 3{,}3$ kN – forza di trazione di progetto

$N_{Rd,s} = 111{,}1$ kN – resistenza alla trazione del fissaggio

$V_{Ed} = 4{,}7$ kN – sforzo di taglio di progetto

$V_{Rd,s} = 78{,}4$ kN – resistenza al taglio del fissaggio

Interazione delle forze di trazione e taglio nel calcestruzzo (EN 1992-4 - Tabella 7.3)

$(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,}})^{1,5} +$ 0,16 ≤ 1,0

Dove:

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,}}$ – il valore di utilizzo più grande per le modalità di rottura per trazione

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,}}$ – il valore di utilizzo più grande per le modalità di rottura per taglio

$\frac{N_{Ed,g}}{N_{Rd,c}} = 11\%$ – rottura del cono di calcestruzzo dell'ancoraggio a trazione

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,p}} = 0\%$ – rottura a pullout del calcestruzzo

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,cb}} = 0\%$ – rottura a blowout del calcestruzzo

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,c}} = 25\%$ – rottura del bordo del calcestruzzo

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,cb}} = 5\%$ – rottura a pryout del calcestruzzo

Saldature

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Stato
BP1	DM23-bfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P6)	18,6	0,0	7,7	7,0	6,8	4,3	2,2	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P6)	16,2	0,0	5,9	-5,4	-6,8	3,7	1,7	OK
BP1	DM23-tfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P6)	16,3	0,0	3,7	-5,2	7,6	3,8	2,6	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P6)	28,4	0,0	12,2	12,2	-8,3	6,5	3,6	OK
BP1	DM23-w 1	◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-9 (P6)	33,6	0,0	3,4	-19,0	3,2	7,7	7,0	OK
		◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-9 (P6)	32,9	0,0	-11,3	13,8	11,3	7,6	6,6	OK

Dati Progetto

	β_w [-]	$\sigma_{w.Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355 EN 10025-2	0,90	435,6	352,8

Blocco di calcestruzzo

Elemento	Carichi	c [mm]	A_{eff} [mm^2]	σ [MPa]	k_j [-]	F_{jd} [MPa]	Ut [%]	Stato
CB 1	Combinazione di carico-41 (P7)	23	15	8,4	3,00	51,0	16,5	OK

Risultati dettagliati per CB 1

Verifica resistenza a compressione del blocco di calcestruzzo (EN 1993-1-8 6.2.5)

$\sigma = \frac{N}{A_{eff}} =$ 8,4 MPa

$F_{jd} = \alpha_{cc}\beta_j k_j f_{ck}/\gamma_c =$ 51,0 MPa

dove:

$N =$ 0,1 kN – Forza normale di progetto

$A_{eff} =$ 15 mm^2 – Area effettiva sulla quale la forza N del pilastro è distribuita

$\alpha_{cc} =$ 0,85 – Effetti a lungo termine su Fcd

$\beta_j =$ 1,00 – Coefficiente unione βj

$k_j =$ 3,00 – Fattore di Concentrazione

$f_{ck} =$ 30,0 MPa – Resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo

$\gamma_c =$ 1,50 – Coefficiente di sicurezza

Utilizzo tensione

$U_t = \frac{\sigma}{F_{jd}} =$ 16,5 %

12.4 DETTAGLIO TIPO D1 – COLONNA CON CONTROVENTO SINGOLO

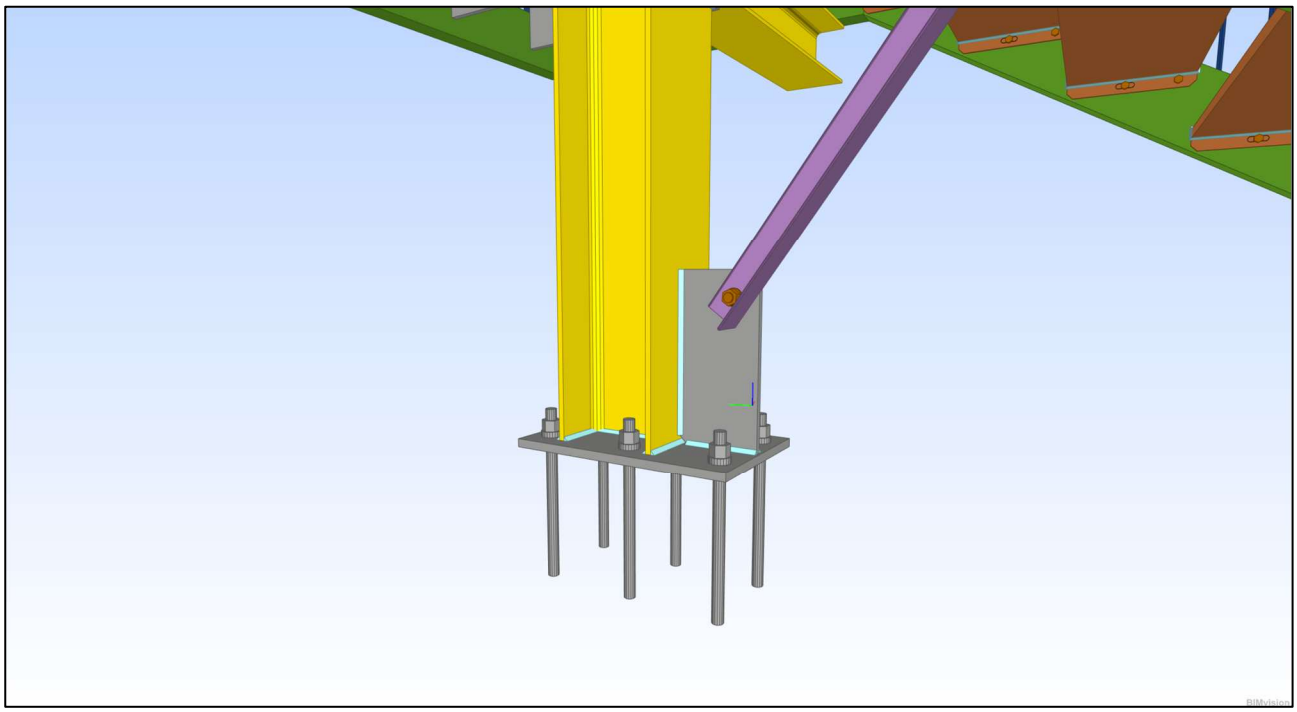
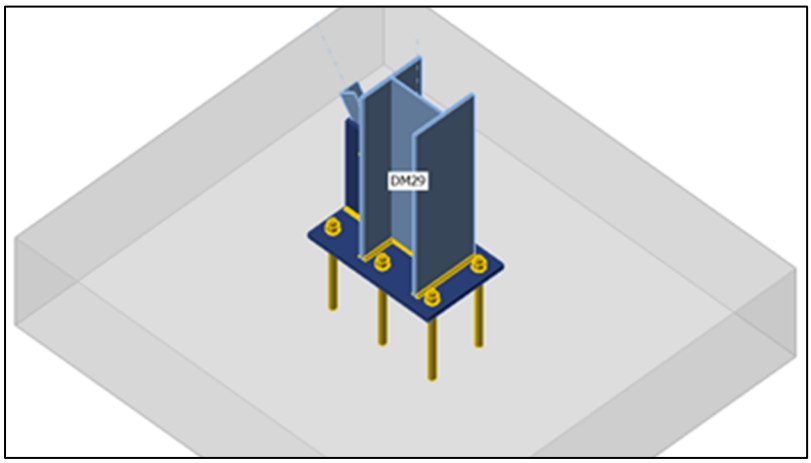


Fig. 12-4 – Estratto del modello della connessione utilizzato per le verifiche strutturali

Membrature

Geometry

Nome	Sezione	β – Direzione [°]	γ - Pendenza [°]	α - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
DM23	22 - L60X5	0,0	0,0	90,0	0	0	22	Posizione
DM29	28 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione



Sezioni

Nome	Materiale
22 - L60X5	S 355 EN 10025-2
28 - HEA200	S 355 EN 10025-2

Bulloni / Ancoraggi

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm²]
M20 8.8	M20 8.8	20	800,0	314
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

Effetti del carico (forze in equilibrio)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combinazione di carico-1 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-29,6	-1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-2 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-28,0	-1,3	-0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-3 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-27,5	-1,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-4 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-25,9	-1,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-5 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-45,9	-1,5	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-6 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM29	-44,3	-1,5	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-7 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-43,9	-1,4	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-8 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-42,3	-1,4	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-9 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-90,8	-7,4	-0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-10 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-90,6	-4,5	-0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-11 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-46,3	-4,5	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-12 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-89,2	-7,4	-0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-13 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-89,1	-4,4	-0,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-14 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-44,8	-4,4	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-15 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-88,7	-7,3	-0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-16 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-88,5	-4,4	-0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-17 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-44,3	-4,3	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-18 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-87,1	-7,3	-0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-19 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-86,9	-4,3	-0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-20 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-42,7	-4,3	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-21 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-90,6	-1,6	-0,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-22 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-45,7	1,4	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-23 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-89,0	-1,5	-0,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-24 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-44,1	1,5	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-25 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-88,4	-1,5	-0,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-26 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-43,6	1,5	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-27 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-86,9	-1,4	-0,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-28 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-42,0	1,6	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-29 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-76,2	-4,3	-0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-30 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-74,6	-4,2	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-31 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-74,1	-4,2	-0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-32 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-72,4	-4,1	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-33 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-76,5	-7,2	-0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-34 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-74,9	-7,1	-0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-35 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM29	-74,4	-7,1	-0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-36 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-72,7	-7,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-37 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-75,9	-1,4	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-38 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-74,3	-1,3	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-39 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-73,8	-1,2	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-40 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-72,1	-1,2	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-41 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-30,1	-6,2	0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-42 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-28,5	-6,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-43 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-28,0	-6,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-44 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-26,4	-6,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-45 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-72,8	-8,4	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-46 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-41,4	-6,3	-0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-47 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-62,8	-8,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-48 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-71,1	-8,4	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-49 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-39,9	-6,3	-0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-50 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-61,1	-8,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-51 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-70,6	-8,3	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-52 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-39,4	-6,2	-0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-53 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-60,6	-8,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-54 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-69,0	-8,3	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-55 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-37,8	-6,2	-0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-56 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-59,0	-8,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-57 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-29,4	3,6	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-58 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-27,8	3,6	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-59 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-27,2	3,7	-0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-60 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-25,7	3,7	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-61 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-72,2	1,3	-0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-62 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-40,8	3,4	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-63 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-61,7	1,5	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-64 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM29	-70,6	1,4	-0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-65 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-39,2	3,5	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-66 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-60,1	1,6	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-67 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-70,0	1,5	-0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-68 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-38,6	3,5	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-69 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-59,6	1,6	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-70 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-68,5	1,5	-0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-71 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-37,1	3,6	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-72 (P8)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-58,0	1,7	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-1 (P9)	DM23	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-27,0	1,6	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-2 (P9)	DM23	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-25,3	1,6	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-3 (P9)	DM23	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-25,1	1,5	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-4 (P9)	DM23	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-23,4	1,4	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-5 (P9)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-54,3	-0,6	1,0	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-6 (P9)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-52,6	-0,6	1,1	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-7 (P9)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-52,3	-0,7	1,0	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-8 (P9)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-50,6	-0,8	1,1	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-9 (P9)	DM23	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-83,1	9,1	-0,4	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-10 (P9)	DM23	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-83,1	5,9	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-11 (P9)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-54,1	2,7	0,9	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-12 (P9)	DM23	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-81,5	9,1	-0,3	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-13 (P9)	DM23	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-81,5	5,8	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-14 (P9)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-52,5	2,7	1,0	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-15 (P9)	DM23	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-81,2	9,0	-0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-16 (P9)	DM23	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-81,2	5,7	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-17 (P9)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-52,1	2,6	0,9	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-18 (P9)	DM23	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-79,6	8,9	-0,3	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-19 (P9)	DM23	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-79,6	5,7	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-20 (P9)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-50,5	2,5	1,0	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-21 (P9)	DM23	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM29	-83,2	2,6	-0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-22 (P9)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-54,4	-3,9	1,2	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-23 (P9)	DM23	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-81,5	2,5	-0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-24 (P9)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-52,8	-3,9	1,2	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-25 (P9)	DM23	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-81,2	2,4	-0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-26 (P9)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-52,4	-4,0	1,2	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-27 (P9)	DM23	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-79,6	2,4	-0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-28 (P9)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-50,8	-4,1	1,2	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-29 (P9)	DM23	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-55,5	8,1	-1,5	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-30 (P9)	DM23	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-53,8	8,0	-1,4	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-31 (P9)	DM23	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-53,6	7,9	-1,5	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-32 (P9)	DM23	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-52,0	7,9	-1,4	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-33 (P9)	DM23	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-55,4	11,4	-1,6	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-34 (P9)	DM23	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-53,8	11,3	-1,6	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-35 (P9)	DM23	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-53,6	11,2	-1,6	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-36 (P9)	DM23	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-51,9	11,1	-1,6	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-37 (P9)	DM23	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-55,5	4,8	-1,4	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-38 (P9)	DM23	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-53,9	4,7	-1,3	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-39 (P9)	DM23	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-53,6	4,6	-1,4	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-40 (P9)	DM23	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-52,0	4,6	-1,3	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-41 (P9)	DM23	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-27,0	7,1	-0,4	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-42 (P9)	DM23	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-25,3	7,1	-0,4	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-43 (P9)	DM23	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-25,0	7,0	-0,4	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-44 (P9)	DM23	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-23,4	6,9	-0,4	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-45 (P9)	DM23	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-66,3	10,1	-0,4	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-46 (P9)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-46,0	5,6	0,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-47 (P9)	DM23	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-46,7	11,6	-1,3	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-48 (P9)	DM23	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-64,6	10,0	-0,4	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-49 (P9)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-44,4	5,5	0,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-50 (P9)	DM23	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM29	-45,1	11,6	-1,3	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-51 (P9)	DM23	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-64,3	9,9	-0,4	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-52 (P9)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-44,0	5,4	0,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-53 (P9)	DM23	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-44,8	11,5	-1,3	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-54 (P9)	DM23	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-62,7	9,9	-0,4	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-55 (P9)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-42,4	5,4	0,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-56 (P9)	DM23	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-43,2	11,4	-1,3	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-57 (P9)	DM23	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-27,0	-3,8	0,0	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-58 (P9)	DM23	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-25,4	-3,9	0,0	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-59 (P9)	DM23	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-25,1	-4,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-60 (P9)	DM23	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-23,4	-4,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-61 (P9)	DM23	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-66,3	-0,9	-0,1	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-62 (P9)	DM23	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-46,5	-5,4	0,9	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-63 (P9)	DM23	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-46,8	0,7	-0,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-64 (P9)	DM23	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-64,7	-0,9	0,0	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-65 (P9)	DM23	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-44,9	-5,4	0,9	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-66 (P9)	DM23	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-45,1	0,6	-0,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-67 (P9)	DM23	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-64,4	-1,0	-0,1	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-68 (P9)	DM23	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-44,5	-5,5	0,9	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-69 (P9)	DM23	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-44,9	0,5	-0,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-70 (P9)	DM23	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-62,7	-1,1	0,0	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-71 (P9)	DM23	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-42,9	-5,6	0,9	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-72 (P9)	DM23	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM29	-43,3	0,5	-0,9	0,0	0,0	0,0

Blocco di fondazione

Elemento	Valore	Unità
CB 1		
Dimensioni	1260 x 1410	mm
Altezza	300	mm
Ancoraggio	M20 8.8	
Lunghezza di ancoraggio	250	mm
Trasferimento dello sforzo di taglio	Ancoraggi	

Verifica

Riassunto

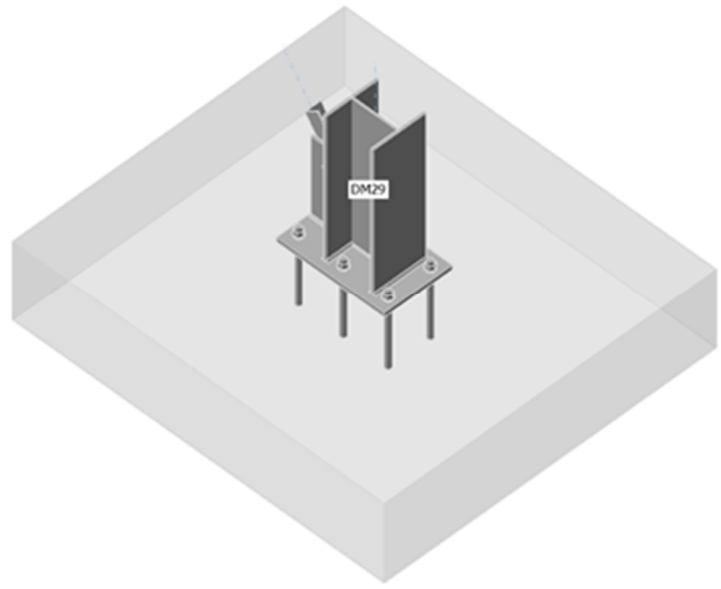
Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	0,0 < 5,0%	OK
Bulloni	7,0 < 100%	OK
Ancoraggi	16,3 < 100%	OK
Saldature	12,2 < 100%	OK
Blocco di calcestruzzo	4,6 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

Piastre

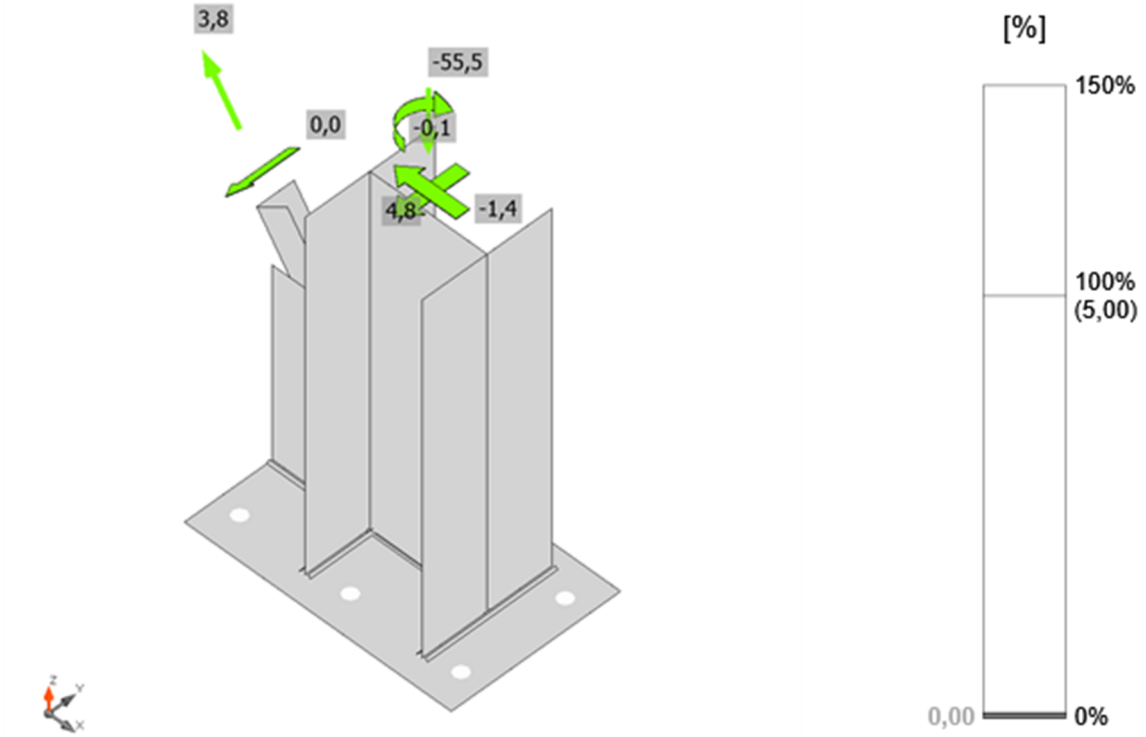
Nome	Spessore [mm]	Carichi	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
DM23-bfl 1	5,0	Combinazione di carico-37 (P9)	39,2	0,0	3,3	OK
DM23-w 1	5,0	Combinazione di carico-37 (P9)	7,6	0,0	0,0	OK
DM29-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-33 (P9)	50,2	0,0	0,0	OK
DM29-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-33 (P9)	53,1	0,0	0,0	OK
DM29-w 1	6,5	Combinazione di carico-9 (P8)	21,0	0,0	0,0	OK
BP1	15,0	Combinazione di carico-9 (P8)	22,2	0,0	0,0	OK
SP1	10,0	Combinazione di carico-33 (P9)	22,3	0,0	3,3	OK

Dati Progetto

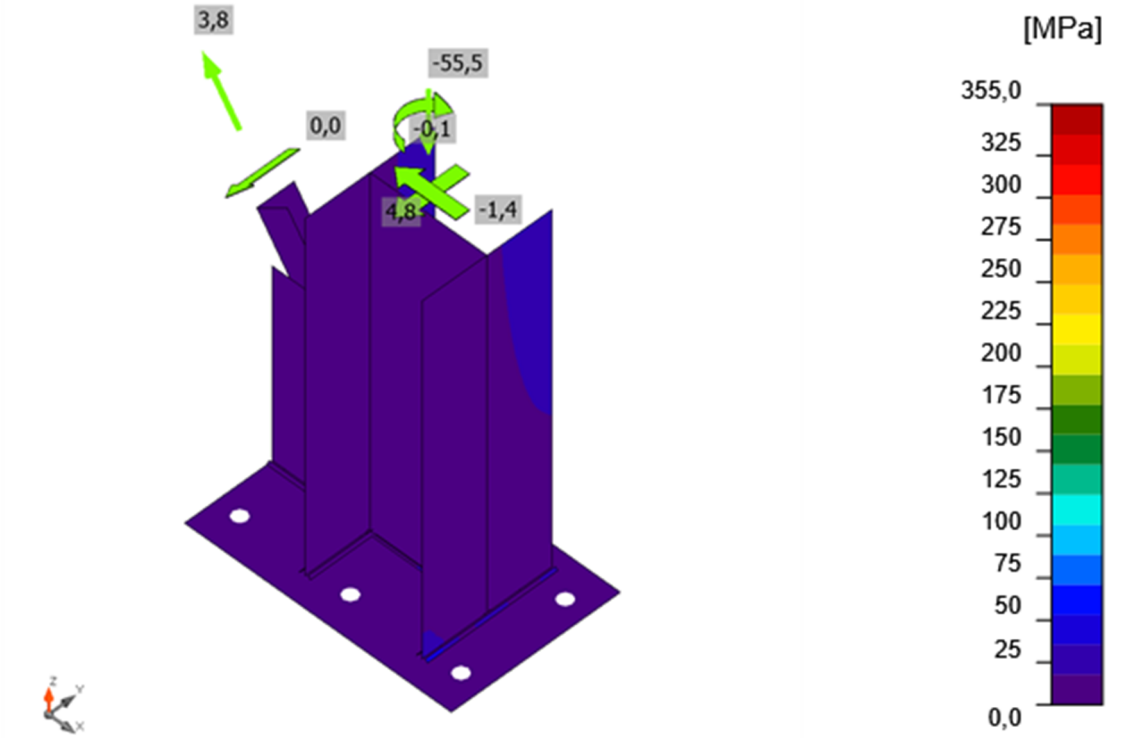
Materiale	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355 EN 10025-2	355,0	5,0



Verifica globale, Combinazione di carico-37 (P9)



Verifica deformazione, Combinazione di carico-37 (P9)



Sforzo equivalente, Combinazione di carico-37 (P9)

Bulloni

	Nome	Carichi	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Dettagli costruttivi	Stato
	B7	Combinazione di carico-37 (P9)	1,0	3,8	58,1	1,1	6,5	7,0	OK	OK

Dati Progetto

Nome	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	93,7	60,3

Risultati dettagliati per B7

Verifica di resistenza a trazione (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} =$ 90,4 kN ≥ $F_t =$ 1,0 kN

dove:

$k_2 =$ 0,90 – Fattore

$f_{ub} =$ 800,0 MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A_s =$ 157 mm^2 – Area soggetta alla trazione del bullone

$\gamma_{M2} =$ 1,25 – Coefficiente di sicurezza

Verifica a punzonamento (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} =$ 93,7 kN ≥ $F_t =$ 1,0 kN

dove:

$d_m =$ 25 mm – La media delle dimensioni dei punti sopra e la parte piatta della testa del bullone o del dado, il minore dei due

$t_p =$ 5 mm – Spessore

$f_u =$ 490,0 MPa – Resistenza Ultima

$\gamma_{M2} =$ 1,25 – Coefficiente di sicurezza

Verifica della resistenza a taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} =$ 60,3 kN ≥ $V =$ 3,8 kN

dove:

$\beta_p =$ 1,00 – Fattore di riduzione

$\alpha_v =$ 0,60 – Fattore di riduzione

$f_{ub} =$ 800,0 MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A =$ 157 mm^2 – Superficie lorda della sezione del bullone

$\gamma_{M2} =$ 1,25 – Coefficiente di sicurezza

Verifica della Resistenza di progetto (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u dt}{\gamma_{M2}} =$ 58,1 kN ≥ $V =$ 3,8 kN

dove:

$k_1 = \min(2.8\frac{e_2}{d_0} - 1.7, 1.4\frac{p_2}{d_0} - 1.7, 2.5) =$ 2,50 – Fattore per distanza dal bordo e spaziatura tra i bulloni perpendicolare alla direzione del trasferimento del carico

$\alpha_b = \min(\frac{e_1}{3d_0}, \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1) =$ 0,74 – Fattore per la distanza dall'estremità e la distanza dei bulloni in direzione del trasferimento del carico

$e_2 =$ 29 mm – Distanza dal bordo della piastra perpendicolare alla forza di taglio

$p_2 =$ ∞ mm – Distanza tra i bulloni perpendicolare alla forza di taglio

$d_0 =$ 18 mm – Diametro del foro del bullone

$e_1 =$ 40 mm – Distanza dal bordo della piastra nella direzione della forza di taglio

$p_1 =$ ∞ mm – Distanza tra i bulloni nella direzione della forza di taglio

$f_{ub} =$ 800,0 MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$f_u =$ 490,0 MPa – Resistenza Ultima

$d =$ 16 mm – Diametro nominale del fissaggio

$t =$ 5 mm – Spessore della piastra

$\gamma_{M2} =$ 1,25 – Coefficiente di sicurezza

Interazione di trazione e taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$U_{tts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4 F_{t,Rd}} =$ 7,0 %

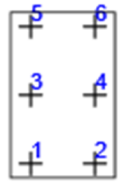
Utilizzo in trazione

$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} =$ 1,1 %

Utilizzo a taglio

$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} =$ 6,5 %

Ancoraggi

Forma	Elemento	Carichi	N_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Dettagli costruttivi	Stato
	A1	Combinazione di carico-47 (P9)	0,0	2,7	-	72,3	391,6	0,0	16,3	6,6	OK	OK
	A2	Combinazione di carico-45 (P8)	0,0	1,8	-	71,8	391,6	0,0	11,7	4,0	OK	OK
	A3	Combinazione di carico-47 (P9)	0,0	2,2	-	72,3	391,6	0,0	16,3	6,6	OK	OK
	A4	Combinazione di carico-45 (P8)	0,0	1,5	-	71,8	391,6	0,0	11,7	4,0	OK	OK
	A5	Combinazione di carico-47 (P9)	0,1	1,5	176,7	72,3	391,6	0,2	16,3	6,6	OK	OK
	A6	Combinazione di carico-45 (P8)	0,3	1,1	189,2	71,8	391,6	0,3	11,7	4,0	OK	OK

Dati Progetto

Classe	$N_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]
M20 8.8 - 2	111,1	78,4

Risultati dettagliati per A1

Resistenza a trazione dell'ancoraggio (EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3)

$N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} =$ 111,1 kN ≥ $N_{Ed} =$ 0,0 kN

$N_{Rk,s} = c \cdot A_s \cdot f_{uk} =$ 166,6 kN

Dove:

$c = 0,85$ – fattore di riduzione per taglio filettatura

$A_s =$ 245 mm^2 – area soggetta alla trazione

$f_{uk} =$ 800,0 MPa – resistenza alla trazione minima del bullone

$\gamma_{Ms} = 1,50$ – coefficiente di sicurezza per acciaio

$\gamma_{Ms} = 1,2 \cdot \frac{f_{uk}}{f_{yk}} \geq 1,4$

, dove:

$f_{yk} =$

640,0 MPa – tensione di snervamento minima del bullone

Resistenza a taglio (EN1992-4 - Cl.7.2.2.3.1)

$\frac{V_{Rd,s}}{V_{Sd,}} =$ 78,4 kN ≥ $V_{Ed} =$ 2,7 kN

$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s} =$ 98,0 kN

Dove:

$k_7 = 1,00$ – coefficiente di duttilità dell'acciaio dell'ancoraggio

$k_7 = \begin{cases} 0,8, & A < 0,08 \\ 1.0, & A \geq 0,08 \end{cases}$

, dove:

$A =$

0,12 – allungamento della classe del bullone al rottura

$V^0_{Rk,s} =$ 98,0 kN – la resistenza caratteristica a taglio

$V^0_{Rk,s} = k_6 \cdot A_s \cdot f_{uk}$

, dove:

$k_6 =$

0,50 – coefficiente per resistenza all'ancoraggio a taglio

$A_s =$

245 mm^2 – area soggetta alla trazione

$f_{uk} =$

800,0 MPa – resistenza alla rottura specificata dell'acciaio dell'ancoraggio

$\gamma_{Ms} = 1,25$ – coefficiente di sicurezza per acciaio

Resistenza rottura del bordo di calcestruzzo (EN1992-4 - Cl. 7.2.2.5)
La verifica viene eseguita per un gruppo di ancoraggi che formano i coni di rottura a taglio: A1, A3, A5

$V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} =$ 72,3 kN ≥ $V_{Ed,g} =$ 11,8 kN

$V_{Rk,c} = V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot$ 108,5 kN

Dove:

$V_{Ed,g} = 11{,}8$ kN – somma delle forze a taglio degli ancoraggi su piastra di base comune

$V^0_{Rk,c} = 109{,}1$ kN – valore iniziale della resistenza caratteristica a taglio del fissaggio

$V^0_{Rk,c} = k_9 \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot l_f^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$

, dove:

$k_9 =$

1,70 – parametro che tiene conto dello stato del calcestruzzo

$d_{nom} =$

20 mm – diametro ancoraggio

$\alpha = 0{,}1 \cdot (\frac{l_f}{c_1})^{0,5} =$

0,08 – fattore

$l_f = \min(h_{ef}, 12 \cdot d) =$

240 mm – parametro relativo alla lunghezza del fissaggio, dove:

$h_{ef} =$

250 mm – lunghezza dell'ancoraggio incorporata nel calcestruzzo

$d_{nom} =$

20 mm – diametro ancoraggio

$\beta = 0{,}1 \cdot (\frac{d_{nom}}{c_1})^{0,2} =$

0,06 – fattore

$f_{ck} =$

30,0 MPa – resistenza a compressione del calcestruzzo

$c_1 =$

357 mm – distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$A_{c,V} = 423300$ mm² – area effettiva del corpo di break-out di calcestruzzo idealizzato

$A^0_{c,V} = 572451$ mm² – riferimento area proiettata del cono di rottura

$A^0_{c,V} = 4{,}5 \cdot c_1^2$

, dove:

$c_1 =$

357 mm – distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$\psi_{s,V} = 1{,}00$ – parametro relativo alla distribuzione delle tensioni nel calcestruzzo a causa della vicinanza del fissaggio a un bordo dell'elemento in calcestruzzo:

$\psi_{s,V} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c_2}{1{,}5 \cdot c_1} \leq 1$

, dove:

$c_1 =$

357 mm – distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$c_2 =$

535 mm – distanza dal bordo del fissaggio perpendicolare alla direzione 1 che è la più piccola distanza dal bordo in un elemento stretto con più bordi

$\psi_{h,V} = 1{,}34$ – fattore di modifica per gli ancoraggi posizionati in un elemento di calcestruzzo ribassato:

$\psi_{h,V} = (\frac{1{,}5 \cdot c_1}{h})^{0,5} \geq 1$

, dove:

$h =$

300 mm – spessore dell'elemento in calcestruzzo

$c_1 =$

357 mm – distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$\psi_{ec,V} = 1{,}00$ – fattore di modifica per gruppi di ancoraggi caricati eccentricamente a taglio:

$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1+\frac{2 e_V}{3 c_1}} \leq 1$

, dove:

$e_V =$

0 mm – eccentricità carico a taglio

$c_1 =$

357 mm – distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$\psi_{\alpha,V} = 1{,}01$ – fattore di modifica per gli ancoraggi caricati a un angolo con il bordo di calcestruzzo

$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2+(0{,}5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \geq 1$

, dove:

$\alpha_V =$

7,7 ° – angolo tra il carico agente sul fissaggio o gruppo di fissaggi e la direzione perpendicolare al bordo libero considerato

$\psi_{re,V} = 1{,}00$ – parametro che tiene conto dell'effetto dello spalling del guscio, non si presume nessuna armatura o staffe nel bordo

$\gamma_{Mc} = 1{,}50$ – coefficiente di sicurezza per calcestruzzo

Resistenza a pryout del calcestruzzo (EN1992-4 - Cl. 7.2.2.4)

La verifica viene eseguita per un gruppo di ancoraggi sulla piastra di base comune

$V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} =$ 391,6 kN ≥ $V_{Ed,g} =$ 12,0 kN

$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot$ 587,4 kN

Dove:

$k_8 = 2{,}00$ – fattore che tiene conto della profondità di infissione del fissaggio

$N_{Rk,c} = 293{,}7$ kN – rottura conica caratteristica del calcestruzzo di un fissaggio o di un gruppo di fissaggi; si presume che tutti gli ancoraggi siano in trazione

$\gamma_{Mc} = 1{,}50$ – coefficiente di sicurezza per calcestruzzo

Interazione delle forze di trazione e taglio nell'acciaio (EN 1992-4 - Tabella 7.3)

$(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}})^2 +$ 0,00 ≤ 1,0

Dove:

$N_{Ed} = 0{,}0$ kN – forza di trazione di progetto

$N_{Rd,s} = 111{,}1$ kN – resistenza alla trazione del fissaggio

$V_{Ed} = 2{,}7$ kN – sforzo di taglio di progetto

$V_{Rd,s} = 78{,}4$ kN – resistenza al taglio del fissaggio

Interazione delle forze di trazione e taglio nel calcestruzzo (EN 1992-4 - Tabella 7.3)

$(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,}})^{1,5} +$ 0,07 ≤ 1,0

Dove:

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,}}$ – il valore di utilizzo più grande per le modalità di rottura per trazione

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,}}$ – il valore di utilizzo più grande per le modalità di rottura per taglio

$\frac{N_{Ed,g}}{N_{Rd,c}} = 0\%$ – rottura del cono di calcestruzzo dell'ancoraggio a trazione

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,p}} = 0\%$ – rottura a pullout del calcestruzzo

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,cb}} = 0\%$ – rottura a blowout del calcestruzzo

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,c}} = 16\%$ – rottura del bordo del calcestruzzo

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,cb}} = 3\%$ – rottura a pryout del calcestruzzo

Saldature

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Stato
BP1	DM29-bfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P8)	38,0	0,0	-15,7	12,8	-15,3	8,7	4,6	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P8)	36,8	0,0	-14,8	-12,1	15,2	8,4	4,3	OK
BP1	DM29-tfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-21 (P8)	53,2	0,0	-21,5	-16,2	-22,9	12,2	7,9	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-21 (P8)	53,1	0,0	-22,8	17,6	21,4	12,2	7,1	OK
BP1	DM29-w 1	◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-9 (P8)	33,7	0,0	-16,9	0,5	-16,8	7,7	5,0	OK
		◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-9 (P8)	33,9	0,0	-16,9	-0,7	17,0	7,8	5,2	OK
DM29-bfl 1	SP1	◢ 5,0 ◣	300	Combinazione di carico-9 (P8)	31,6	0,0	-7,5	-16,0	7,7	7,3	1,4	OK
		◢ 5,0 ◣	300	Combinazione di carico-9 (P8)	30,4	0,0	-6,9	15,7	-6,7	7,0	1,4	OK
BP1	SP1	◢ 5,0 ◣	145	Combinazione di carico-21 (P8)	12,7	0,0	-5,8	3,1	5,8	2,9	2,3	OK
		◢ 5,0 ◣	145	Combinazione di carico-9 (P8)	13,4	0,0	-6,1	-3,3	-6,1	3,1	2,3	OK

Dati Progetto

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355 EN 10025-2	0,90	435,6	352,8

Blocco di calcestruzzo

Elemento	Carichi	c [mm]	A_{eff} [mm^2]	σ [MPa]	k_j [-]	F_{id} [MPa]	Ut [%]	Stato
CB 1	Combinazione di carico-9 (P8)	24	43672	2,1	2,70	45,9	4,6	OK

Risultati dettagliati per CB 1

Verifica resistenza a compressione del blocco di calcestruzzo (EN 1993-1-8 6.2.5)

$\sigma = \frac{N}{A_{eff}} =$ 2,1 MPa

$F_{jd} = \alpha_{cc}\beta_j k_j f_{ck}/\gamma_c =$ 45,9 MPa

dove:

$N = 92{,}4$ kN – Forza normale di progetto

$A_{eff} = 43672$ mm^2 – Area effettiva sulla quale la forza N del pilastro è distribuita

$\alpha_{cc} = 0{,}85$ – Effetti a lungo termine su Fcd

$\beta_j = 1{,}00$ – Coefficiente unione βj

$k_j = 2{,}70$ – Fattore di Concentrazione

$f_{ck} = 30{,}0$ MPa – Resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo

$\gamma_c = 1{,}50$ – Coefficiente di sicurezza

Utilizzo tensione

$U_t = \frac{\sigma}{F_{jd}} =$ 4,6 %

12.5 DETTAGLIO TIPO D2 – COLONNA CON CONTROVENTO DOPPIO

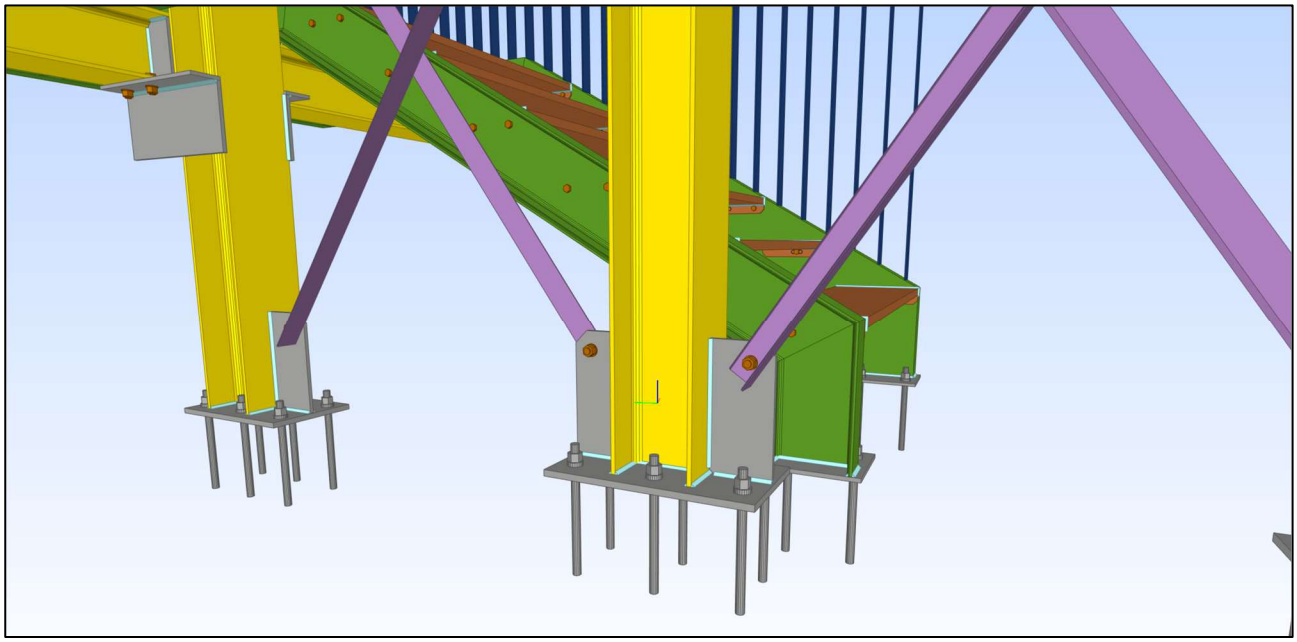
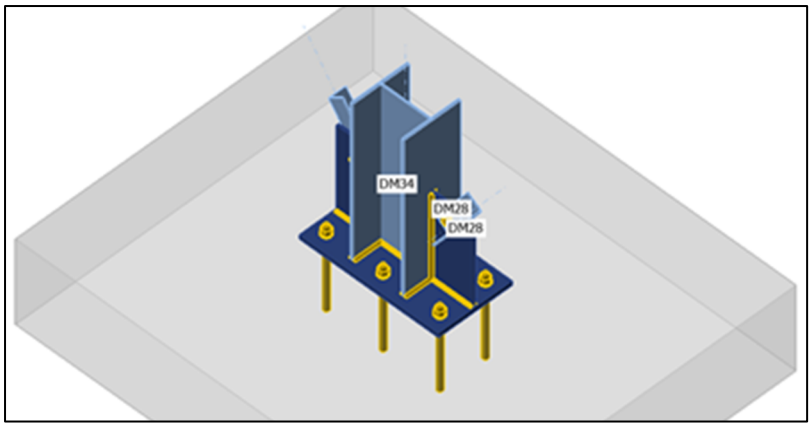


Fig. 12-5 – Estratto del modello della connessione utilizzato per le verifiche strutturali

Membrature

Nome	Sezione	β – Direzione [°]	γ - Pendenza [°]	α - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
DM23	22 - L60X5	0,0	0,0	90,0	0	0	22	Posizione
DM28	22 - L60X5	0,0	0,0	90,0	0	0	22	Posizione
DM34	33 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione



Sezioni

Nome	Materiale
22 - L60X5	S 355 EN 10025-2
33 - HEA200	S 355 EN 10025-2

Bulloni / Ancoraggi

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm^2]
M20 8.8	M20 8.8	20	800,0	314
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

Effetti del carico (forze in equilibrio)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combinazione di carico-1 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-28,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-2 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-27,3	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-3 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-26,1	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-4 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-25,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-5 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-43,6	-0,6	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-6 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-42,7	-0,6	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-7 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-41,6	-0,5	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-8 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM34	-40,7	-0,5	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-9 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-86,8	-5,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-10 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-89,5	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-11 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-41,2	-4,5	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-12 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-86,0	-5,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-13 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-88,6	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-14 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-40,3	-4,5	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-15 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-84,7	-5,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-16 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-87,4	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-17 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-39,2	-4,5	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-18 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-83,8	-5,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-19 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-86,5	-1,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-20 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-38,3	-4,5	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-21 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-92,1	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-22 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-46,1	3,4	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-23 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-91,1	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-24 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-45,2	3,4	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-25 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-89,9	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-26 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-44,0	3,4	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-27 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM28	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-89,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-28 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-43,1	3,4	-0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-29 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-73,2	-1,4	0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-30 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-72,3	-1,3	0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-31 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-71,0	-1,3	0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-32 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-70,1	-1,3	0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-33 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-70,4	-5,3	0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-34 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-69,5	-5,3	0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-35 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-68,3	-5,3	0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-36 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-67,4	-5,3	0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-37 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-75,9	2,6	0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-38 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-75,0	2,6	0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-39 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-73,7	2,6	0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-40 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-72,9	2,7	0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-41 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-23,6	-7,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-42 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-22,7	-7,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-43 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-21,5	-7,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-44 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-20,6	-7,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-45 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-66,6	-7,8	0,0	0,0	0,0	0,0

Combinazione di carico-46 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-34,7	-7,1	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-47 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-55,3	-7,7	0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-48 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-65,7	-7,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-49 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-33,8	-7,1	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-50 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-54,4	-7,7	0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-51 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-64,4	-7,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-52 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-32,7	-7,1	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-53 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-53,1	-7,6	0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-54 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-63,6	-7,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-55 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-31,8	-7,1	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-56 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-52,2	-7,6	0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-57 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-32,6	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-58 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-31,7	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-59 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-30,5	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-60 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-29,5	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-61 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-75,4	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-62 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-42,8	6,1	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-63 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-64,5	5,5	0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-64 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM34	-74,5	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-65 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-41,9	6,1	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-66 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-63,6	5,5	0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-67 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-73,3	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-68 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-40,8	6,1	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-69 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-62,3	5,6	0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-70 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-72,4	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-71 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-39,9	6,1	-0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-72 (P10)	DM23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM28	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-61,4	5,6	0,3	0,0	0,0	0,0

Blocco di fondazione

Elemento	Valore	Unità
CB 1		
Dimensioni	1260 x 1490	mm
Altezza	300	mm
Ancoraggio	M20 8.8	
Lunghezza di ancoraggio	250	mm
Trasferimento dello sforzo di taglio	Ancoraggi	

Verifica

Riassunto

Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	0,0 < 5,0%	OK
Bulloni	6,8 < 100%	OK
Ancoraggi	10,3 < 100%	OK
Saldature	8,1 < 100%	OK
Blocco di calcestruzzo	4,0 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

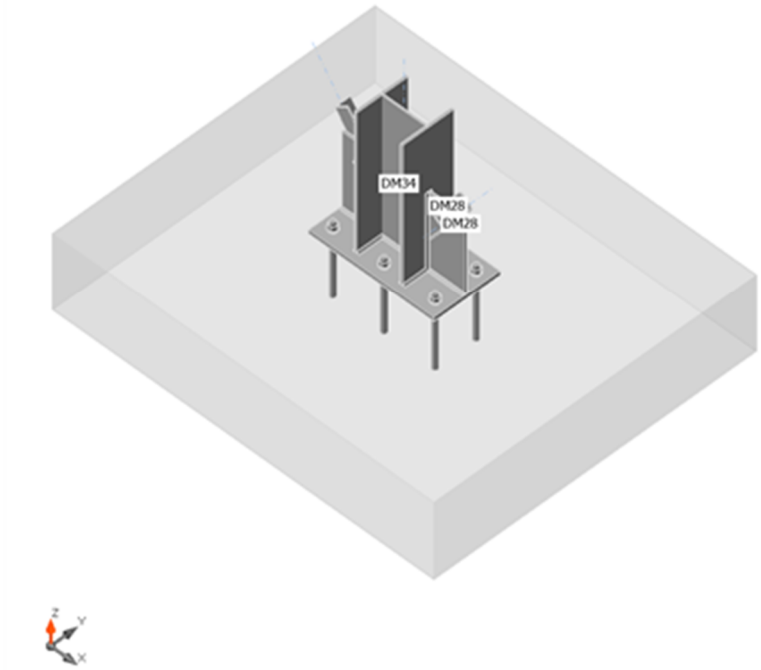
Piastre

Nome	Spessore [mm]	Carichi	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
DM23-bfl 1	5,0	Combinazione di carico-45 (P10)	1,3	0,0	0,6	OK
DM23-w 1	5,0	Combinazione di carico-45 (P10)	1,8	0,0	0,0	OK
DM28-bfl 1	5,0	Combinazione di carico-38 (P10)	39,1	0,0	3,4	OK
DM28-w 1	5,0	Combinazione di carico-38 (P10)	7,9	0,0	0,0	OK

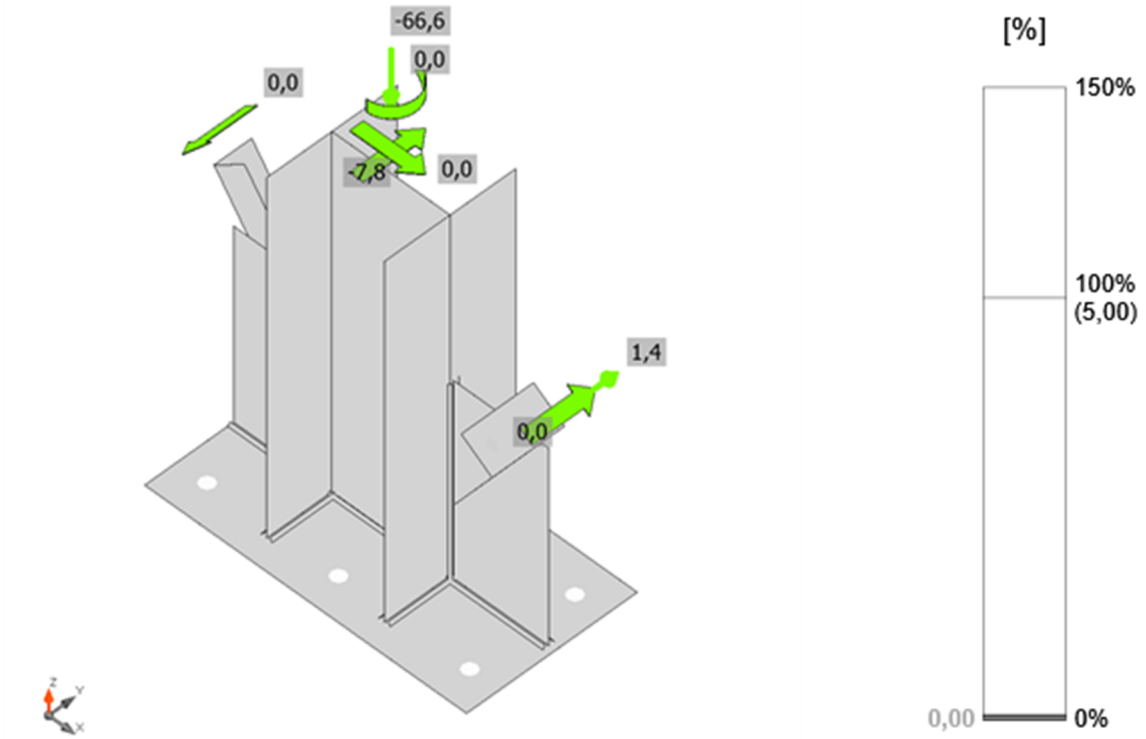
DM34-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-45 (P10)	40,9	0,0	0,0	OK
DM34-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-45 (P10)	40,5	0,0	0,0	OK
DM34-w 1	6,5	Combinazione di carico-21 (P10)	19,8	0,0	0,0	OK
BP1	15,0	Combinazione di carico-21 (P10)	12,9	0,0	0,0	OK
SP1	10,0	Combinazione di carico-21 (P10)	24,1	0,0	2,4	OK
SP2	10,0	Combinazione di carico-21 (P10)	21,5	0,0	0,0	OK

Dati Progetto

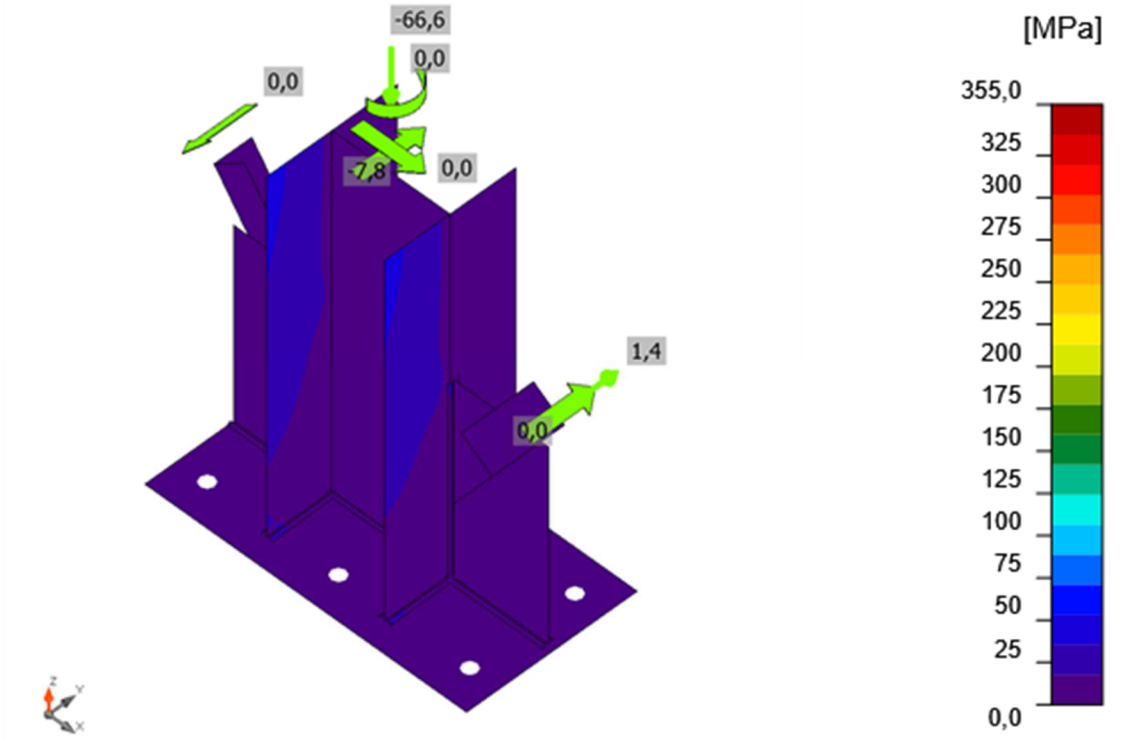
Materiale	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355 EN 10025-2	355,0	5,0



Verifica globale, Combinazione di carico-45 (P10)



Verifica deformazione, Combinazione di carico-45 (P10)



Sforzo equivalente, Combinazione di carico-45 (P10)

Bulloni

	Nome	Carichi	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Dettagli costruttivi	Stato
	B7	Combinazione di carico-38 (P10)	0,9	3,7	58,1	1,0	6,3	6,8	OK	OK
	B8	Combinazione di carico-60 (P10)	0,0	0,0	41,5	0,0	0,0	0,0	OK	OK

Dati Progetto

Nome	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	93,7	60,3

Risultati dettagliati per B7

Verifica di resistenza a trazione (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} =$ 90,4 kN ≥ $F_t =$ 0,9 kN

dove:

$k_2 =$ 0,90 – Fattore

$f_{ub} =$ 800,0 MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A_s =$ 157 mm^2 – Area soggetta alla trazione del bullone

$\gamma_{M2} =$ 1,25 – Coefficiente di sicurezza

Verifica a punzonamento (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} =$ 93,7 kN ≥ $F_t =$ 0,9 kN

dove:

$d_m =$ 25 mm – La media delle dimensioni dei punti sopra e la parte piatta della testa del bullone o del dado, il minore dei due

$t_p =$ 5 mm – Spessore

$f_u =$ 490,0 MPa – Resistenza Ultima

$\gamma_{M2} =$ 1,25 – Coefficiente di sicurezza

Verifica della resistenza a taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} =$ 60,3 kN ≥ $V =$ 3,7 kN

dove:

$\beta_p =$ 1,00 – Fattore di riduzione

$\alpha_v =$ 0,60 – Fattore di riduzione

f_{ub} = 800,0 MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

A = 157 mm^2 – Superficie lorda della sezione del bullone

γ_{M2} = 1,25 – Coefficiente di sicurezza

Verifica della Resistenza di progetto (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u dt}{\gamma_{M2}}$ = 58,1 kN ≥ V = 3,7 kN

dove:

$k_1 = \min(2.8\frac{e_2}{d_0} - 1.7, 1.4\frac{p_2}{d_0} - 1.7, 2.5)$ = 2,50 – Fattore per distanza dal bordo e spaziatura tra i bulloni perpendicolare alla direzione del trasferimento del carico

$\alpha_b = \min(\frac{e_1}{3d_0}, \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1)$ = 0,74 – Fattore per la distanza dall'estremità e la distanza dei bulloni in direzione del trasferimento del carico

e_2 = 29 mm – Distanza dal bordo della piastra perpendicolare alla forza di taglio

p_2 = ∞ mm – Distanza tra i bulloni perpendicolare alla forza di taglio

d_0 = 18 mm – Diametro del foro del bullone

e_1 = 40 mm – Distanza dal bordo della piastra nella direzione della forza di taglio

p_1 = ∞ mm – Distanza tra i bulloni nella direzione della forza di taglio

f_{ub} = 800,0 MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

f_u = 490,0 MPa – Resistenza Ultima

d = 16 mm – Diametro nominale del fissaggio

t = 5 mm – Spessore della piastra

γ_{M2} = 1,25 – Coefficiente di sicurezza

Interazione di trazione e taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$U_{tts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4 F_{t,Rd}}$ = 6,8 %

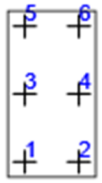
Utilizzo in trazione

$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})}$ = 1,0 %

Utilizzo a taglio

$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})}$ = 6,3 %

Ancoraggi

Forma	Elemento	Carichi	N_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Dettagli costruttivi	Stato
	A1	Combinazione di carico-60 (P10)	0,1	1,0	396,5	75,7	413,5	0,1	8,2	2,4	OK	OK
	A2	Combinazione di carico-45 (P10)	0,2	1,4	403,5	75,7	413,5	0,2	10,3	3,3	OK	OK
	A3	Combinazione di carico-60 (P10)	0,0	1,1	-	75,7	413,5	0,0	8,2	2,4	OK	OK
	A4	Combinazione di carico-45 (P10)	0,0	1,4	-	75,7	413,5	0,0	10,3	3,3	OK	OK

	A5	Combinazione di carico-60 (P10)	0,1	1,0	396,5	75,7	413,5	0,1	8,2	2,4	OK	OK
	A6	Combinazione di carico-45 (P10)	0,2	1,2	403,5	75,7	413,5	0,2	10,3	3,3	OK	OK

Dati Progetto

Classe	$N_{Rd.s}$ [kN]	$V_{Rd.s}$ [kN]
M20 8.8 - 2	111,1	78,4

Risultati dettagliati per A2

Resistenza a trazione dell'ancoraggio (EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3)

$N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} =$ 111,1 kN ≥ $N_{Ed} =$ 0,2 kN

$N_{Rk,s} = c \cdot A_s \cdot f_{uk} =$ 166,6 kN

Dove:

$c = 0{,}85$ – fattore di riduzione per taglio filettatura

$A_s = 245\ \text{mm}^2$ – area soggetta alla trazione

$f_{uk} = 800{,}0\ \text{MPa}$ – resistenza alla trazione minima del bullone

$\gamma_{Ms} = 1{,}50$ – coefficiente di sicurezza per acciaio

$\gamma_{Ms} = 1{,}2 \cdot \frac{f_{uk}}{f_{yk}} \geq 1{,}4$

, dove:

$f_{yk} =$

640,0 MPa – tensione di snervamento minima del bullone

Resistenza a rottura conica del calcestruzzo dell'ancoraggio a trazione (EN1992-4 - Cl. 7.2.1.4)
La verifica viene eseguita per un gruppo di ancoraggi che formano i coni di rottura a trazione comuni: A1, A2, A5, A6

$\frac{N_{Rd,c}}{N_{Sd,g}} =$ 403,5 kN ≥ $N_{Ed,g} =$ 0,8 kN

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{M,N} =$ 605,2 kN

Dove:

$N_{Ed,g} = 0{,}8\ \text{kN}$ – somma delle forze di trazione degli ancoraggi con area del cono di rottura del calcestruzzo comune

$N^0_{Rk,c} = 166{,}7\ \text{kN}$ – resistenza caratteristica di un fissaggio a distanza dagli effetti dei fissaggi e bordi adiacenti dell'elemento in calcestruzzo

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_c} \cdot h_{ef}^{1,5}$

, dove:

$k_1 =$

7,70 – parametro che tiene conto del tipo di ancoraggio e della condizione del calcestruzzo

$f_c =$

30,0 MPa – resistenza a compressione del calcestruzzo

$h_{ef} = \min(h_{emb}, \max(\frac{c_{a,max}}{1,5}, \frac{s_{max}}{3})) =$

250 mm – profondità dell'ancoraggio, dove:

$h_{emb} =$

250 mm – lunghezza dell'ancoraggio incorporata nel calcestruzzo

$c_{a,max} =$

550 mm – distanza massima dall'ancoraggio a uno dei tre bordi più vicini

$s_{max} =$

400 mm – spaziatura massima tra ancoraggi

$A_{c,N} = 1046500\ mm^2$ – area del cono di rottura del calcestruzzo per gruppo di ancoraggi

$A^0_{c,N} = 562500\ mm^2$ – area del cono di rottura di calcestruzzo per ancoraggio singolo non influenzato dai bordi

$A^0_{c,N} = (3 \cdot h_{ef})^2$

, dove:

$h_{ef} =$

250 mm – profondità dell'ancoraggio

$\psi_{s,N} = 1{,}00$ – parametro relativo alla distribuzione delle tensioni nel calcestruzzo a causa della vicinanza del fissaggio a un bordo dell'elemento in calcestruzzo:

$\psi_{s,N} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{1{,}5 \cdot h_{ef}} \leq 1$

, dove:

$c =$

545 mm – distanza minima dall'ancoraggio al bordo

$h_{ef} =$

250 mm – profondità dell'ancoraggio

$\psi_{re,N} = 1{,}00$ – parametro che tiene conto del fenomeno dello spalling del guscio:

$\psi_{re,N} = 0{,}5 + \frac{h_{emb}}{200} \leq 1$

, dove:

$h_{emb} =$

250 mm – lunghezza dell'ancoraggio incorporata nel calcestruzzo

$\psi_{ec,N} = 0{,}98$ – fattore di modifica per gruppi di ancoraggi caricati eccentricamente a trazione:

$\psi_{ec,N} = \psi_{ecx,N} \cdot \psi_{ecy,N}$

, dove:

$\psi_{ecx,N} = \frac{1}{1+\frac{2 e_{x,N}}{3 h_{ef}}} =$

0,99 – fattore di modifica che dipende dall'eccentricità nella direzione x

$e_{x,N} =$

5 mm – eccentricità del carico a trazione nella direzione x

$\psi_{ecy,N} = \frac{1}{1+\frac{2 e_{y,N}}{3 h_{ef}}} =$

1,00 – fattore di modifica che dipende dall'eccentricità nella direzione y

$e_{y,N} =$

1 mm – eccentricità del carico a trazione nella direzione y

$h_{ef} =$

250 mm – profondità dell'ancoraggio

$\psi_{M,N} = 1{,}98$ – parametro che tiene conto dell'effetto di una forza di compressione tra il dispositivo di fissaggio e il calcestruzzo; questo parametro è uguale a 1 se c < 1.5h_{ef} o il rapporto tra la forza di compressione (inclusa la compressione dovuta alla flessione) e la somma delle forze di trazione negli ancoraggi è inferiore a 0.8

$\psi_{M,N} = 2 - \frac{2 \cdot z}{3 \cdot h_{ef}} \geq 1$

, dove:

$z =$

6 mm – braccio della leva interno

$h_{ef} =$

250 mm – profondità dell'ancoraggio

$\gamma_{Mc} = 1{,}50$ – coefficiente di sicurezza per calcestruzzo

Resistenza a taglio (EN1992-4 - Cl.7.2.2.3.1)

$\frac{V_{Rd,s}}{V_{Sd}} =$ 78,4 kN ≥ $V_{Ed} =$ 1,4 kN

$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s} =$ 98,0 kN

Dove:

$k_7 =$ 1,00 – coefficiente di duttilità dell'acciaio dell'ancoraggio

$$k_7 = \begin{cases} 0,8, & A < 0,08 \\ 1.0, & A \geq 0,08 \end{cases}$$

, dove:

$A =$

0,12 – allungamento della classe del bullone al rottura

$V^0_{Rk,s} =$ 98,0 kN – la resistenza caratteristica a taglio

$$V^0_{Rk,s} = k_6 \cdot A_s \cdot f_{uk}$$

, dove:

$k_6 =$

0,50 – coefficiente per resistenza all'ancoraggio a taglio

$A_s =$

245 mm^2 – area soggetta alla trazione

$f_{uk} =$

800,0 MPa – resistenza alla rottura specificata dell'acciaio dell'ancoraggio

$\gamma_{Ms} =$ 1,25 – coefficiente di sicurezza per acciaio

Resistenza rottura del bordo di calcestruzzo (EN1992-4 - Cl. 7.2.2.5)
La verifica viene eseguita per un gruppo di ancoraggi che formano i coni di rottura a taglio: A2, A4, A6

$V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} =$ 75,7 kN ≥ $V_{Ed,g} =$ 7,8 kN

$V_{Rk,c} = V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot$ 113,6 kN

Dove:

$V_{Ed,g} =$ 7,8 kN – somma delle forze a taglio degli ancoraggi su piastra di base comune

$V^0_{Rk,c} =$ 111,8 kN – valore iniziale della resistenza caratteristica a taglio del fissaggio

$$V^0_{Rk,c} = k_9 \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot l_f^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$$

, dove:

$k_9 =$

1,70 – parametro che tiene conto dello stato del calcestruzzo

$d_{nom} =$

20 mm – diametro ancoraggio

$\alpha = 0,1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1}\right)^{0,5} =$

0,08 – fattore

$l_f = \min(h_{ef}, 12 \cdot d) =$

240 mm – parametro relativo alla lunghezza del fissaggio, dove:

$h_{ef} =$

250 mm – lunghezza dell'ancoraggio incorporata nel calcestruzzo

$d_{nom} =$

20 mm – diametro ancoraggio

$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} =$

0,06 – fattore

$f_{ck} =$

30,0 MPa – resistenza a compressione del calcestruzzo

$c_1 =$

363 mm

$\leq \max\left(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3}\right)$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$A_{c,V} = 447300\ mm^2$ – area effettiva del corpo di break-out di calcestruzzo idealizzato

$A^0_{c,V} = 594051\ mm^2$ – riferimento area proiettata del cono di rottura

$A^0_{c,V} = 4,5 \cdot c_1^2$

, dove:

$c_1 =$

363 mm

$\leq \max\left(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3}\right)$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$\psi_{s,V} = 1,00$ – parametro relativo alla distribuzione delle tensioni nel calcestruzzo a causa della vicinanza del fissaggio a un bordo dell'elemento in calcestruzzo:

$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1$

, dove:

$c_1 =$

363 mm

$\leq \max\left(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3}\right)$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$c_2 =$

545 mm – distanza dal bordo del fissaggio perpendicolare alla direzione 1 che è la più piccola distanza dal bordo in un elemento stretto con più bordi

$h =$

300 mm – spessore dell'elemento in calcestruzzo

$c_{2,max} =$

545 mm – maggiore delle due distanze dai bordi parallele alla direzione di carico

$s =$

200 mm – distanza massima nella direzione 2 tra gli elementi di fissaggio entro un gruppo

$\psi_{h,V} = 1,35$ – fattore di modifica per gli ancoraggi posizionati in un elemento di calcestruzzo ribassato:

$\psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h}\right)^{0,5} \geq 1$

, dove:

$h =$

300 mm – spessore dell'elemento in calcestruzzo

$c_1 =$

363 mm

$\leq \max\left(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3}\right)$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$\psi_{ec,V} = 1,00$ – fattore di modifica per gruppi di ancoraggi caricati eccentricamente a taglio:

$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1}} \leq 1$

, dove:

$e_V =$

0 mm – eccentricità carico a taglio

$c_1 =$

363 mm

$\leq \max\left(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3}\right)$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$\psi_{\alpha,V} = 1,00$ – fattore di modifica per gli ancoraggi caricati a un angolo con il bordo di calcestruzzo

$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \geq 1$

, dove:

α_V =

2,9 ° – angolo tra il carico agente sul fissaggio o gruppo di fissaggi e la direzione perpendicolare al bordo libero considerato

$\psi_{re,V}$ = 1,00 – parametro che tiene conto dell'effetto dello spalling del guscio, non si presume nessuna armatura o staffe nel bordo

γ_{Mc} = 1,50 – coefficiente di sicurezza per calcestruzzo

Resistenza a pryout del calcestruzzo (EN1992-4 - Cl. 7.2.2.4)
La verifica viene eseguita per un gruppo di ancoraggi sulla piastra di base comune

$V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}}$ = 413,5 kN ≥ $V_{Ed,g}$ = 7,8 kN

$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot$ 620,3 kN

Dove:

k_8 = 2,00 – fattore che tiene conto della profondità di infissione del fissaggio

$N_{Rk,c}$ = 310,2 kN – rottura conica caratteristica del calcestruzzo di un fissaggio o di un gruppo di fissaggi; si presume che tutti gli ancoraggi siano in trazione

γ_{Mc} = 1,50 – coefficiente di sicurezza per calcestruzzo

Interazione delle forze di trazione e taglio nell'acciaio (EN 1992-4 - Tabella 7.3)

$(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}})^2 +$ 0,00 ≤ 1,0

Dove:

N_{Ed} = 0,2 kN – forza di trazione di progetto

$N_{Rd,s}$ = 111,1 kN – resistenza alla trazione del fissaggio

V_{Ed} = 1,4 kN – sforzo di taglio di progetto

$V_{Rd,s}$ = 78,4 kN – resistenza al taglio del fissaggio

Interazione delle forze di trazione e taglio nel calcestruzzo (EN 1992-4 - Tabella 7.3)

$(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,}})^{1,5} +$ 0,03 ≤ 1,0

Dove:

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,}}$ – il valore di utilizzo più grande per le modalità di rottura per trazione

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,}}$ – il valore di utilizzo più grande per le modalità di rottura per taglio

$\frac{N_{Ed,g}}{N_{Rd,c}}$ = 0% – rottura del cono di calcestruzzo dell'ancoraggio a trazione

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,p}}$ = 0% – rottura a pullout del calcestruzzo

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,cb}}$ = 0% – rottura a blowout del calcestruzzo

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,c}}$ = 10% – rottura del bordo del calcestruzzo

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,cb}}$ = 1% – rottura a pryout del calcestruzzo

Saldature

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Stato

BP1	DM34-bfl 1	◢ 5,6 ◣	200	Combinazione di carico-21 (P10)	35,0	0,0	-15,5	-9,5	-15,4	8,0	3,8	OK
		◢ 5,6 ◣	200	Combinazione di carico-21 (P10)	34,8	0,0	-15,3	9,4	15,4	8,0	3,8	OK
BP1	DM34-tfl 1	◢ 5,6 ◣	200	Combinazione di carico-21 (P10)	34,6	0,0	-15,5	9,2	-15,3	7,9	3,8	OK
		◢ 5,6 ◣	200	Combinazione di carico-21 (P10)	35,0	0,0	-15,6	-8,9	15,8	8,0	3,8	OK
BP1	DM34-w 1	◢ 5,6 ◣	180	Combinazione di carico-21 (P10)	15,2	0,0	-7,6	0,4	-7,6	3,5	2,3	OK
		◢ 5,6 ◣	180	Combinazione di carico-21 (P10)	15,2	0,0	-7,6	-0,1	7,6	3,5	2,3	OK
DM34-tfl 1	SP1	◢ 5,6 ◣	300	Combinazione di carico-21 (P10)	32,4	0,0	-6,5	16,9	7,1	7,4	2,2	OK
		◢ 5,6 ◣	300	Combinazione di carico-21 (P10)	35,2	0,0	-10,7	-16,5	-10,1	8,1	1,8	OK
BP1	SP1	◢ 5,6 ◣	145	Combinazione di carico-21 (P10)	16,0	0,0	-7,1	-4,1	7,2	3,7	3,1	OK
		◢ 5,6 ◣	145	Combinazione di carico-21 (P10)	17,7	0,0	-8,2	4,3	-8,0	4,1	3,3	OK
DM34-bfl 1	SP2	◢ 5,6 ◣	300	Combinazione di carico-21 (P10)	34,6	0,0	-9,4	-16,8	9,4	7,9	1,7	OK
		◢ 5,6 ◣	300	Combinazione di carico-21 (P10)	34,4	0,0	-9,0	16,9	-9,1	7,9	1,9	OK
BP1	SP2	◢ 5,6 ◣	145	Combinazione di carico-21 (P10)	16,3	0,0	-7,4	3,9	7,4	3,7	3,1	OK
		◢ 5,6 ◣	145	Combinazione di carico-21 (P10)	15,3	0,0	-6,9	-3,8	-6,9	3,5	3,0	OK

Dati Progetto

	β_w [-]	$\sigma_{w.Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355 EN 10025-2	0,90	435,6	352,8

Risultati dettagliati per DM34-tfl 1 SP1

Blocco di calcestruzzo

Elemento	Carichi	c [mm]	A_{eff} [mm²]	σ [MPa]	k_j [-]	F_{jd} [MPa]	Ut [%]	Stato
CB 1	Combinazione di carico-21 (P10)	24	51721	1,8	2,62	44,6	4,0	OK

Risultati dettagliati per CB 1

Verifica resistenza a compressione del blocco di calcestruzzo (EN 1993-1-8 6.2.5)

$\sigma = \frac{N}{A_{eff}} =$ 1,8 MPa

$F_{jd} = \alpha_{cc}\beta_j k_j f_{ck}/\gamma_c =$ 44,6 MPa

dove:

$N =$ 91,3 kN – Forza normale di progetto

$A_{eff} =$ 51721 mm² – Area effettiva sulla quale la forza N del pilastro è distribuita

$\alpha_{cc} =$ 0,85 – Effetti a lungo termine su Fcd

$\beta_j = 1{,}00$ – Coefficiente unione βj

$k_j = 2{,}62$ – Fattore di Concentrazione

$f_{ck} = 30{,}0$ MPa – Resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo

$\gamma_c = 1{,}50$ – Coefficiente di sicurezza

Utilizzo tensione

$U_t = \frac{\sigma}{F_{j,d}} =$ 4,0 %

12.6 DETTAGLIO TIPO L – COSCIALE DELLA RAMPA SCALA

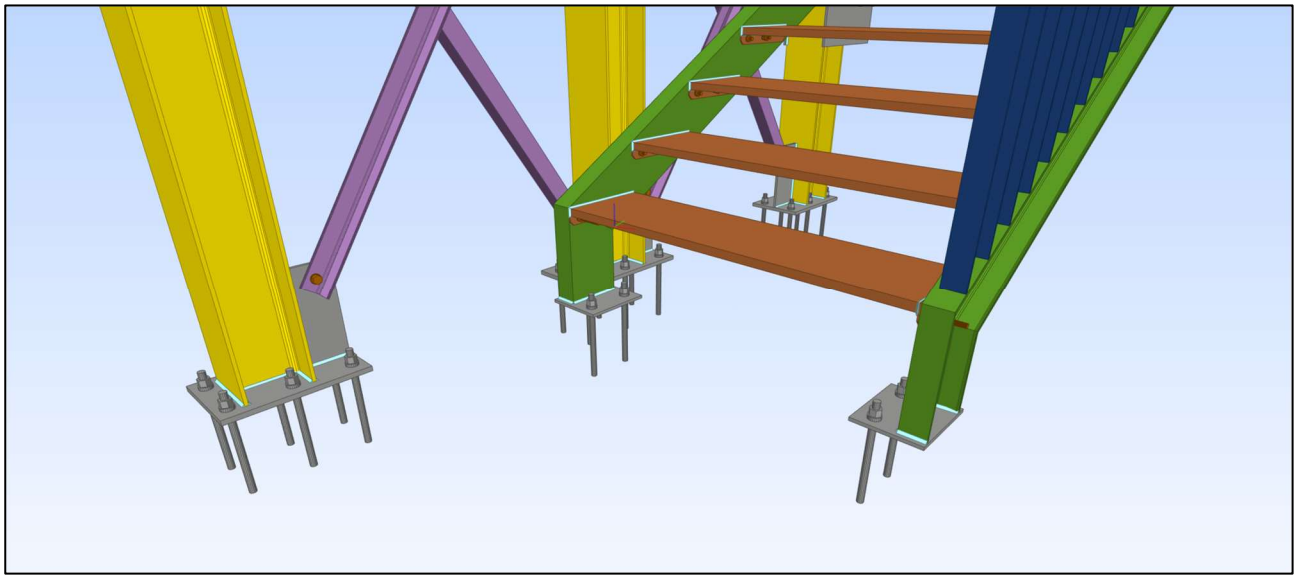
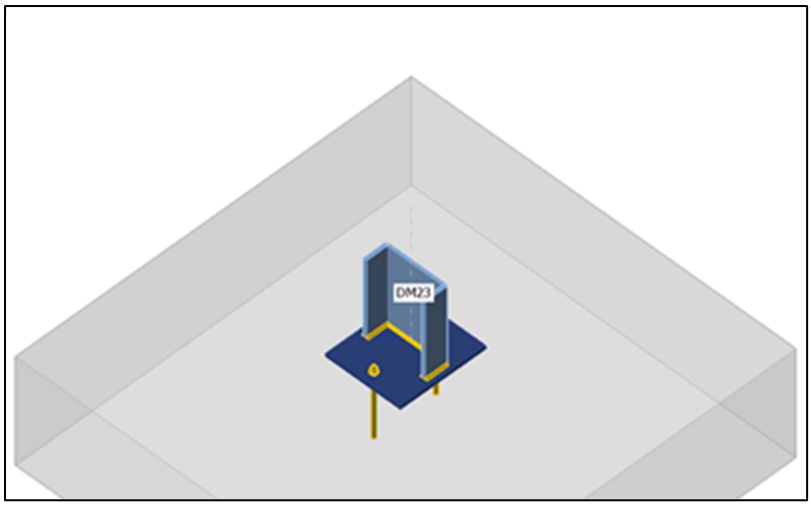


Fig. 12-6 – Estratto del modello della connessione utilizzato per le verifiche strutturali

Membrature

Geometry

Nome	Sezione	β – Direzione [°]	γ - Pendenza [°]	α - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
DM23	22 - UNP200	0,0	0,0	0,0	0	-17	0	Posizione



Sezioni

Nome	Materiale
22 - UNP200	S 355 EN 10025-2

Ancoraggi

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm²]
M12 8.8	M12 8.8	12	800,0	113

Effetti del carico (forze in equilibrio)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combinazione di carico-1 (P35)	DM23	-0,1	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-2 (P35)	DM23	-0,3	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-3 (P35)	DM23	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-4 (P35)	DM23	-0,2	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-5 (P35)	DM23	-1,1	0,1	1,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-6 (P35)	DM23	-1,3	0,1	1,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-7 (P35)	DM23	-1,0	0,1	0,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-8 (P35)	DM23	-1,2	0,1	0,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-9 (P35)	DM23	-3,4	0,1	4,7	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-10 (P35)	DM23	-3,0	0,1	4,1	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-11 (P35)	DM23	-1,5	0,1	1,5	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-12 (P35)	DM23	-3,6	0,1	4,7	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-13 (P35)	DM23	-3,2	0,1	4,2	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-14 (P35)	DM23	-1,7	0,1	1,6	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-15 (P35)	DM23	-3,3	0,1	4,6	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-16 (P35)	DM23	-2,9	0,1	4,0	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-17 (P35)	DM23	-1,4	0,1	1,4	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-18 (P35)	DM23	-3,5	0,1	4,6	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-19 (P35)	DM23	-3,1	0,1	4,0	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-20 (P35)	DM23	-1,6	0,1	1,4	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-21 (P35)	DM23	-2,6	0,1	3,5	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-22 (P35)	DM23	-0,7	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-23 (P35)	DM23	-2,8	0,1	3,6	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-24 (P35)	DM23	-0,9	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-25 (P35)	DM23	-2,5	0,1	3,4	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-26 (P35)	DM23	-0,6	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0

Combinazione di carico-27 (P35)	DM23	-2,7	0,1	3,5	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-28 (P35)	DM23	-0,8	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-29 (P35)	DM23	-2,1	0,0	4,1	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-30 (P35)	DM23	-2,2	0,0	4,2	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-31 (P35)	DM23	-2,0	0,0	4,0	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-32 (P35)	DM23	-2,1	0,0	4,1	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-33 (P35)	DM23	-2,5	0,0	4,7	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-34 (P35)	DM23	-2,7	0,0	4,8	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-35 (P35)	DM23	-2,4	0,0	4,6	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-36 (P35)	DM23	-2,6	0,0	4,7	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-37 (P35)	DM23	-1,6	0,0	3,5	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-38 (P35)	DM23	-1,8	0,0	3,6	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-39 (P35)	DM23	-1,5	0,0	3,4	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-40 (P35)	DM23	-1,7	0,0	3,5	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-41 (P35)	DM23	-0,9	0,0	1,9	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-42 (P35)	DM23	-1,0	0,0	2,0	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-43 (P35)	DM23	-0,8	0,0	1,8	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-44 (P35)	DM23	-0,9	0,0	1,9	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-45 (P35)	DM23	-2,9	0,0	4,1	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-46 (P35)	DM23	-1,5	0,0	1,9	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-47 (P35)	DM23	-2,2	0,0	4,2	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-48 (P35)	DM23	-3,0	0,0	4,2	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-49 (P35)	DM23	-1,7	0,0	1,9	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-50 (P35)	DM23	-2,4	0,0	4,2	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-51 (P35)	DM23	-2,8	0,0	4,0	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-52 (P35)	DM23	-1,4	0,0	1,8	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-53 (P35)	DM23	-2,1	0,0	4,0	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-54 (P35)	DM23	-2,9	0,0	4,1	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-55 (P35)	DM23	-1,6	0,0	1,8	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-56 (P35)	DM23	-2,3	0,0	4,1	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-57 (P35)	DM23	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-58 (P35)	DM23	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-59 (P35)	DM23	0,7	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-60 (P35)	DM23	0,5	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-61 (P35)	DM23	-1,4	0,1	2,2	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-62 (P35)	DM23	-0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-63 (P35)	DM23	-0,8	0,0	2,2	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-64 (P35)	DM23	-1,6	0,1	2,2	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-65 (P35)	DM23	-0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-66 (P35)	DM23	-0,9	0,0	2,3	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-67 (P35)	DM23	-1,3	0,1	2,1	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-68 (P35)	DM23	0,0	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-69 (P35)	DM23	-0,7	0,0	2,1	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-70 (P35)	DM23	-1,5	0,1	2,1	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-71 (P35)	DM23	-0,2	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-72 (P35)	DM23	-0,8	0,0	2,1	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-1 (P36)	DM23	-2,4	0,0	-1,5	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-2 (P36)	DM23	-2,2	0,0	-1,4	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-3 (P36)	DM23	-2,2	0,0	-1,4	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-4 (P36)	DM23	-2,0	0,0	-1,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-5 (P36)	DM23	-8,8	0,0	-6,3	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-6 (P36)	DM23	-8,6	0,0	-6,2	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-7 (P36)	DM23	-8,6	0,0	-6,2	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-8 (P36)	DM23	-8,4	0,0	-6,1	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-9 (P36)	DM23	-8,2	0,0	-4,3	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-10 (P36)	DM23	-8,2	0,0	-4,6	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-11 (P36)	DM23	-8,8	0,0	-6,0	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-12 (P36)	DM23	-8,0	0,0	-4,2	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-13 (P36)	DM23	-8,0	0,0	-4,5	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-14 (P36)	DM23	-8,6	0,0	-5,9	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-15 (P36)	DM23	-8,0	0,0	-4,2	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-16 (P36)	DM23	-8,0	0,0	-4,5	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-17 (P36)	DM23	-8,6	0,0	-5,9	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-18 (P36)	DM23	-7,8	0,0	-4,1	-0,2	0,0	0,0

Combinazione di carico-19 (P36)	DM23	-7,8	0,0	-4,4	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-20 (P36)	DM23	-8,4	0,0	-5,8	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-21 (P36)	DM23	-8,2	0,0	-5,0	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-22 (P36)	DM23	-8,8	0,0	-6,7	-0,3	0,0	0,0
Combinazione di carico-23 (P36)	DM23	-8,0	0,0	-4,8	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-24 (P36)	DM23	-8,6	0,0	-6,5	-0,3	0,0	0,0
Combinazione di carico-25 (P36)	DM23	-8,0	0,0	-4,8	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-26 (P36)	DM23	-8,6	0,0	-6,6	-0,3	0,0	0,0
Combinazione di carico-27 (P36)	DM23	-7,8	0,0	-4,7	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-28 (P36)	DM23	-8,4	0,0	-6,4	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-29 (P36)	DM23	-1,8	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-30 (P36)	DM23	-1,7	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-31 (P36)	DM23	-1,6	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-32 (P36)	DM23	-1,5	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-33 (P36)	DM23	-1,8	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-34 (P36)	DM23	-1,7	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-35 (P36)	DM23	-1,6	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-36 (P36)	DM23	-1,5	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-37 (P36)	DM23	-1,8	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-38 (P36)	DM23	-1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-39 (P36)	DM23	-1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-40 (P36)	DM23	-1,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-41 (P36)	DM23	-2,4	0,0	-1,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-42 (P36)	DM23	-2,2	0,0	-0,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-43 (P36)	DM23	-2,2	0,0	-0,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-44 (P36)	DM23	-2,0	0,0	-0,8	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-45 (P36)	DM23	-6,5	0,0	-3,2	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-46 (P36)	DM23	-6,9	0,0	-4,4	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-47 (P36)	DM23	-2,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-48 (P36)	DM23	-6,3	0,0	-3,0	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-49 (P36)	DM23	-6,7	0,0	-4,2	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-50 (P36)	DM23	-1,8	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-51 (P36)	DM23	-6,3	0,0	-3,1	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-52 (P36)	DM23	-6,7	0,0	-4,3	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-53 (P36)	DM23	-1,8	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-54 (P36)	DM23	-6,1	0,0	-2,9	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-55 (P36)	DM23	-6,5	0,0	-4,1	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-56 (P36)	DM23	-1,6	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-57 (P36)	DM23	-2,4	0,0	-2,0	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-58 (P36)	DM23	-2,2	0,0	-1,9	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-59 (P36)	DM23	-2,2	0,0	-1,9	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-60 (P36)	DM23	-2,0	0,0	-1,8	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-61 (P36)	DM23	-6,5	0,0	-4,2	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-62 (P36)	DM23	-6,9	0,0	-5,4	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-63 (P36)	DM23	-2,0	0,0	-0,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-64 (P36)	DM23	-6,3	0,0	-4,1	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-65 (P36)	DM23	-6,7	0,0	-5,3	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-66 (P36)	DM23	-1,8	0,0	-0,7	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-67 (P36)	DM23	-6,3	0,0	-4,1	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-68 (P36)	DM23	-6,7	0,0	-5,3	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-69 (P36)	DM23	-1,8	0,0	-0,7	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-70 (P36)	DM23	-6,1	0,0	-4,0	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-71 (P36)	DM23	-6,5	0,0	-5,2	-0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-72 (P36)	DM23	-1,6	0,0	-0,6	0,0	0,0	0,0

Blocco di fondazione

Elemento	Valore	Unità
CB 1		
Dimensioni	1275 x 1240	mm
Altezza	350	mm
Ancoraggio	M12 8.8	
Lunghezza di ancoraggio	200	mm

Trasferimento dello sforzo di taglio	Ancoraggi	

Verifica

Riassunto

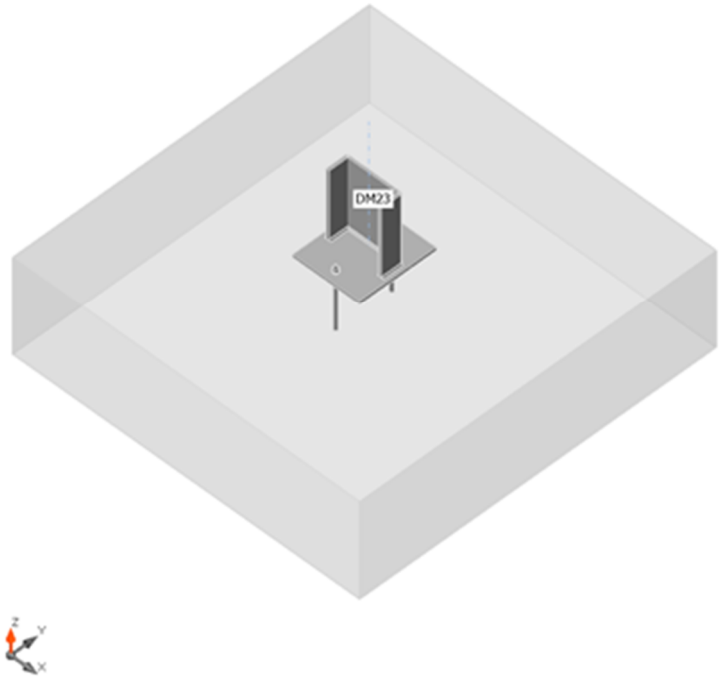
Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	0,0 < 5,0%	OK
Ancoraggi	14,6 < 100%	OK
Saldature	38,1 < 100%	OK
Blocco di calcestruzzo	10,6 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

Piastre

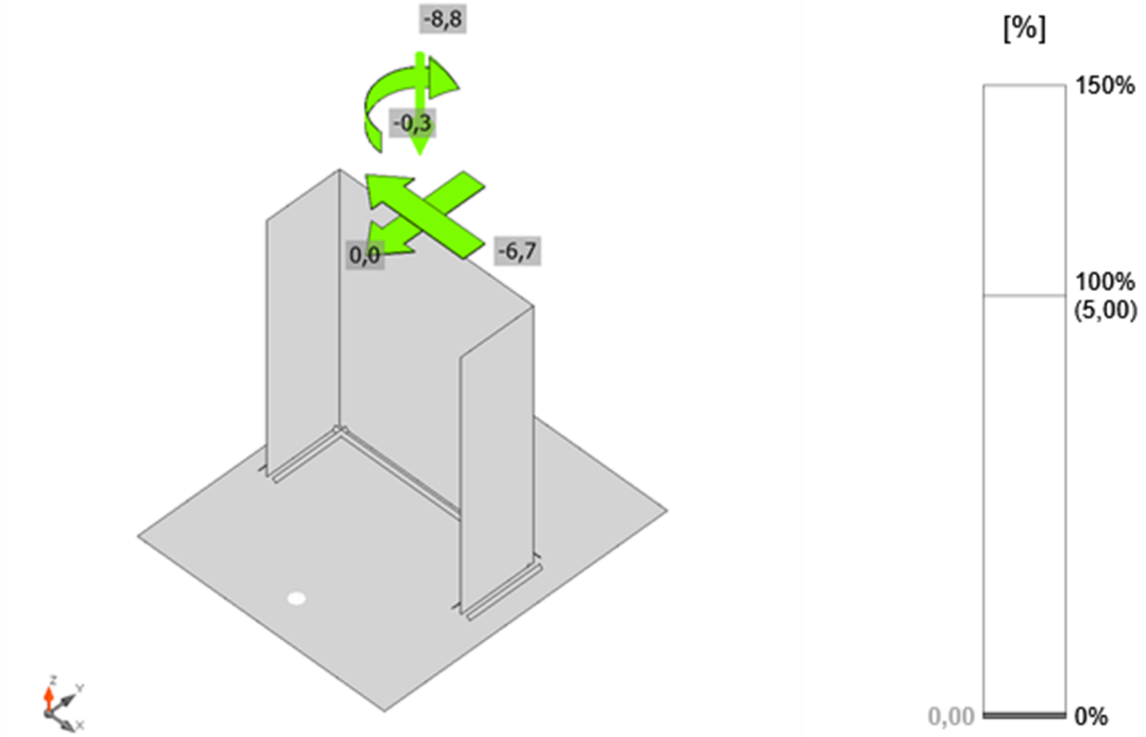
Nome	Spessore [mm]	Carichi	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
DM23-bfl 1	11,5	Combinazione di carico-22 (P36)	99,9	0,0	0,0	OK
DM23-tfl 1	11,5	Combinazione di carico-22 (P36)	83,8	0,0	0,0	OK
DM23-w 1	8,5	Combinazione di carico-22 (P36)	56,1	0,0	0,0	OK
BP1	10,0	Combinazione di carico-22 (P36)	96,1	0,0	0,0	OK

Dati Progetto

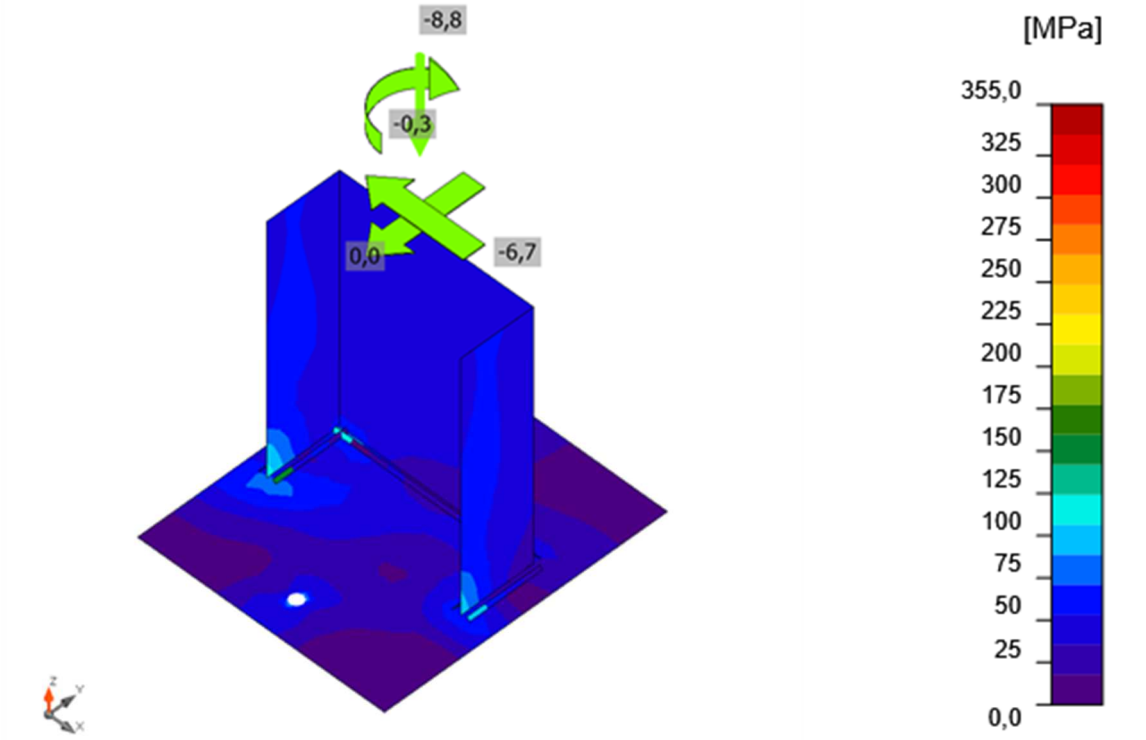
Materiale	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355 EN 10025-2	355,0	5,0



Verifica globale, Combinazione di carico-22 (P36)

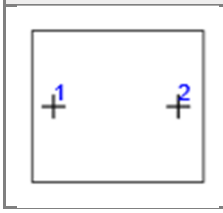


Verifica deformazione, Combinazione di carico-22 (P36)



Sforzo equivalente, Combinazione di carico-22 (P36)

Ancoraggi

Forma	Elemento	Carichi	N_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Dettagli costruttivi	Stato
	A1	Combinazione di carico-22 (P36)	3,2	3,9	193,7	58,5	212,1	8,5	14,6	4,3	OK	OK
	A2	Combinazione di carico-22 (P36)	2,3	2,7	193,7	58,5	212,1	6,1	11,4	4,3	OK	OK

Dati Progetto

Classe	$N_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]
M12 8.8 - 1	38,2	27,0

Risultati dettagliati per A1

Resistenza a trazione dell'ancoraggio (EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3)

$N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} =$ 38,2 kN ≥ $N_{Ed} =$ 3,2 kN

$N_{Rk,s} = c \cdot A_s \cdot f_{uk} =$ 57,3 kN

Dove:

$c = 0,85$ – fattore di riduzione per taglio filettatura

$A_s =$ 84 mm² – area soggetta alla trazione

$f_{uk} =$ 800,0 MPa – resistenza alla trazione minima del bullone

$\gamma_{Ms} = 1,50$ – coefficiente di sicurezza per acciaio

$\gamma_{Ms} = 1,2 \cdot \frac{f_{uk}}{f_{yk}} \geq 1,4$

, dove:

$f_{yk} =$

640,0 MPa – tensione di snervamento minima del bullone

Resistenza a rottura conica del calcestruzzo dell'ancoraggio a trazione (EN1992-4 - Cl. 7.2.1.4)
La verifica viene eseguita per un gruppo di ancoraggi che formano i coni di rottura a trazione comuni: A1, A2

$N_{Rd,c} =$ 193,7 kN ≥ $N_{Ed,g} =$ 5,6 kN

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{M,N} =$ 290,6 kN

Dove:

$N_{Ed,g} =$ 5,6 kN – somma delle forze di trazione degli ancoraggi con area del cono di rottura del calcestruzzo comune

$N^0_{Rk,c} =$ 119,3 kN – resistenza caratteristica di un fissaggio a distanza dagli effetti dei fissaggi e bordi adiacenti dell'elemento in calcestruzzo

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_c} \cdot h_{ef}^{1,5}$

, dove:

$k_1 =$

7,70 – parametro che tiene conto del tipo di ancoraggio e della condizione del calcestruzzo

$f_c =$

30,0 MPa – resistenza a compressione del calcestruzzo

$h_{ef} = \min(h_{emb}, \max(\frac{c_{a\,max}}{1,5}, \frac{s_{max}}{3})) =$

200 mm – profondità dell'ancoraggio, dove:

$h_{emb} =$

200 mm – lunghezza dell'ancoraggio incorporata nel calcestruzzo

$c_{a,max} =$

620 mm – distanza massima dall'ancoraggio a uno dei tre bordi più vicini

$s_{max} =$

200 mm – spaziatura massima tra ancoraggi

$A_{c,N} = 480000\ mm^2$ – area del cono di rottura del calcestruzzo per gruppo di ancoraggi

$A^0_{c,N} = 360000\ mm^2$ – area del cono di rottura di calcestruzzo per ancoraggio singolo non influenzato dai bordi

$A^0_{c,N} = (3 \cdot h_{ef})^2$

, dove:

$h_{ef} =$

200 mm – profondità dell'ancoraggio

$\psi_{s,N} = 1,00$ – parametro relativo alla distribuzione delle tensioni nel calcestruzzo a causa della vicinanza del fissaggio a un bordo dell'elemento in calcestruzzo:

$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{1,5 \cdot h_{ef}} \leq 1$

, dove:

$c =$

535 mm – distanza minima dall'ancoraggio al bordo

$h_{ef} =$

200 mm – profondità dell'ancoraggio

$\psi_{re,N} = 1,00$ – parametro che tiene conto del fenomeno dello spalling del guscio:

$\psi_{re,N} = 0,5 + \frac{h_{emb}}{200} \leq 1$

, dove:

$h_{emb} =$

200 mm – lunghezza dell'ancoraggio incorporata nel calcestruzzo

$\psi_{ec,N} = 0,95$ – fattore di modifica per gruppi di ancoraggi caricati eccentricamente a trazione:

$\psi_{ec,N} = \psi_{ecx,N} \cdot \psi_{ecy,N}$

, dove:

$\psi_{ecx,N} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_{x,N}}{3 \cdot h_{ef}}} =$

0,95 – fattore di modifica che dipende dall'eccentricità nella direzione x

$e_{x,N} =$

17 mm – eccentricità del carico a trazione nella direzione x

$\psi_{ecy,N} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_{y,N}}{3 \cdot h_{ef}}} =$

1,00 – fattore di modifica che dipende dall'eccentricità nella direzione y

$e_{y,N} =$

0 mm – eccentricità del carico a trazione nella direzione y

$h_{ef} =$

200 mm – profondità dell'ancoraggio

$\psi_{M,N} = 1,93$ – parametro che tiene conto dell'effetto di una forza di compressione tra il dispositivo di fissaggio e il calcestruzzo; questo parametro è uguale a 1 se c < 1.5h_{ef} o il rapporto tra la forza di compressione (inclusa la compressione dovuta alla flessione) e la somma delle forze di trazione negli ancoraggi è inferiore a 0.8

$\psi_{M,N} = 2 - \frac{2 \cdot z}{3 \cdot h_{ef}} \geq 1$

, dove:

$z =$

22 mm – braccio della leva interno

$h_{ef} =$

200 mm – profondità dell'ancoraggio

$\gamma_{Mc} = 1{,}50$ – coefficiente di sicurezza per calcestruzzo

Resistenza a taglio (EN1992-4 - Cl.7.2.2.3.1)

$V_{Rd,s} = V_{Rk,s} =$ 27,0 kN ≥ $V_{Ed} =$ 3,9 kN

$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s} =$ 33,7 kN

Dove:

$k_7 = 1{,}00$ – coefficiente di duttilità dell'acciaio dell'ancoraggio

$$k_7 = \begin{cases} 0,8, & A < 0,08 \\ 1.0, & A \geq 0,08 \end{cases}$$

, dove:

$A =$

0,12 – allungamento della classe del bullone al rottura

$V^0_{Rk,s} = 33{,}7$ kN – la resistenza caratteristica a taglio

$V^0_{Rk,s} = k_6 \cdot A_s \cdot f_{uk}$

, dove:

$k_6 =$

0,50 – coefficiente per resistenza all'ancoraggio a taglio

$A_s =$

84 mm² – area soggetta alla trazione

$f_{uk} =$

800,0 MPa – resistenza alla rottura specificata dell'acciaio dell'ancoraggio

$\gamma_{Ms} = 1{,}25$ – coefficiente di sicurezza per acciaio

Resistenza rottura del bordo di calcestruzzo (EN1992-4 - Cl. 7.2.2.5)
La verifica viene eseguita per un gruppo di ancoraggi che formano i coni di rottura a taglio: A1, A2

$V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} =$ 58,5 kN ≥ $V_{Ed,g} =$ 6,7 kN

$V_{Rk,c} = V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot$ 87,7 kN

Dove:

$V_{Ed,g} = 6{,}7$ kN – somma delle forze a taglio degli ancoraggi su piastra di base comune

$V^0_{Rk,c} = 95{,}8$ kN – valore iniziale della resistenza caratteristica a taglio del fissaggio

$V^0_{Rk,c} = k_9 \cdot d^{\alpha}_{nom} \cdot l^{\beta}_f \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$

, dove:

$k_9 =$

1,70 – parametro che tiene conto dello stato del calcestruzzo

$d_{nom} =$

12 mm – diametro ancoraggio

$\alpha = 0{,}1 \cdot (\frac{l_f}{c_1})^{0,5} =$

0,06 – fattore

$l_f = \min(h_{ef}, 12 \cdot d) =$

144 mm – parametro relativo alla lunghezza del fissaggio, dove:

$h_{ef} =$

200 mm – lunghezza dell'ancoraggio incorporata nel calcestruzzo

$d_{nom} =$

12 mm – diametro ancoraggio

$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} =$

0,05 – fattore

$f_{ck} =$

30,0 MPa – resistenza a compressione del calcestruzzo

$c_1 =$

360 mm

$\leq \max\left(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3}\right)$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$A_{c,V} = 446600\ mm^2$ – area effettiva del corpo di break-out di calcestruzzo idealizzato

$A^0_{c,V} = 584194\ mm^2$ – riferimento area proiettata del cono di rottura

$A^0_{c,V} = 4,5 \cdot c_1^2$

, dove:

$c_1 =$

360 mm

$\leq \max\left(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3}\right)$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$\psi_{s,V} = 1,00$ – parametro relativo alla distribuzione delle tensioni nel calcestruzzo a causa della vicinanza del fissaggio a un bordo dell'elemento in calcestruzzo:

$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1$

, dove:

$c_1 =$

360 mm

$\leq \max\left(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3}\right)$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$c_2 =$

535 mm – distanza dal bordo del fissaggio perpendicolare alla direzione 1 che è la più piccola distanza dal bordo in un elemento stretto con più bordi

$h =$

350 mm – spessore dell'elemento in calcestruzzo

$c_{2,max} =$

540 mm – maggiore delle due distanze dai bordi parallele alla direzione di carico

$s =$

200 mm – distanza massima nella direzione 2 tra gli elementi di fissaggio entro un gruppo

$\psi_{h,V} = 1,24$ – fattore di modifica per gli ancoraggi posizionati in un elemento di calcestruzzo ribassato:

$\psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h}\right)^{0,5} \geq 1$

, dove:

$h =$

350 mm – spessore dell'elemento in calcestruzzo

$c_1 =$

360 mm

$\leq \max\left(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3}\right)$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$\psi_{ec,V} = 0,97$ – fattore di modifica per gruppi di ancoraggi caricati eccentricamente a taglio:

$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1}} \leq 1$

, dove:

$e_V =$

19 mm – eccentricità carico a taglio

$c_1 =$

360 mm

$\leq \max\left(\frac{h}{1,5}, \frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{s}{3}\right)$

– distanza dal bordo del fissaggio nella direzione 1 verso il bordo nella direzione di carico

$\psi_{\alpha,V} = 1,00$ – fattore di modifica per gli ancoraggi caricati a un angolo con il bordo di calcestruzzo

$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos\alpha_V)^2+(0,5\cdot\sin\alpha_V)^2}} \geq 1$

, dove:

$\alpha_V =$

0,3 ° – angolo tra il carico agente sul fissaggio o gruppo di fissaggi e la direzione perpendicolare al bordo libero considerato

$\psi_{re,V} = 1,00$ – parametro che tiene conto dell'effetto dello spalling del guscio, non si presume nessuna armatura o staffe nel bordo

$\gamma_{Mc} = 1,50$ – coefficiente di sicurezza per calcestruzzo

Resistenza a pryout del calcestruzzo (EN1992-4 - Cl. 7.2.2.4)
La verifica viene eseguita per un gruppo di ancoraggi sulla piastra di base comune

$V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} =$ 212,1 kN ≥ $V_{Ed,g} =$ 6,7 kN

$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot$ 318,1 kN

Dove:

$k_8 = 2,00$ – fattore che tiene conto della profondità di infissione del fissaggio

$N_{Rk,c} = 159,1$ kN – rottura conica caratteristica del calcestruzzo di un fissaggio o di un gruppo di fissaggi; si presume che tutti gli ancoraggi siano in trazione

$\gamma_{Mc} = 1,50$ – coefficiente di sicurezza per calcestruzzo

Interazione delle forze di trazione e taglio nell'acciaio (EN 1992-4 - Tabella 7.3)

$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right)^2 +$ 0,03 ≤ 1,0

Dove:

$N_{Ed} = 3,2$ kN – forza di trazione di progetto

$N_{Rd,s} = 38,2$ kN – resistenza alla trazione del fissaggio

$V_{Ed} = 3,9$ kN – sforzo di taglio di progetto

$V_{Rd,s} = 27,0$ kN – resistenza al taglio del fissaggio

Interazione delle forze di trazione e taglio nel calcestruzzo (EN 1992-4 - Tabella 7.3)

$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,i}}\right)^{1,5} +$ 0,04 ≤ 1,0

Dove:

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,i}}$ – il valore di utilizzo più grande per le modalità di rottura per trazione

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,i}}$ – il valore di utilizzo più grande per le modalità di rottura per taglio

$\frac{N_{Ed,g}}{N_{Rd,c}} = 2\%$ – rottura del cono di calcestruzzo dell'ancoraggio a trazione

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,p}} = 0\%$ – rottura a pullout del calcestruzzo

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,cb}} = 0\%$ – rottura a blowout del calcestruzzo

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,c}} = 11\%$ – rottura del bordo del calcestruzzo

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,cb}} = 3\%$ – rottura a pryout del calcestruzzo

Saldature

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Stato
BP1	DM23-bfl 1	◢ 4,0 ◣	71	Combinazione di carico-22 (P36)	142,9	0,0	81,5	46,3	49,4	32,8	16,2	OK
		◢ 4,0 ◣	71	Combinazione di carico-22 (P36)	82,0	0,0	-16,7	44,1	14,2	18,8	11,5	OK
BP1	DM23-tfl 1	◢ 4,0 ◣	71	Combinazione di carico-22 (P36)	89,9	0,0	-13,4	-42,0	-29,6	20,6	12,6	OK
		◢ 4,0 ◣	71	Combinazione di carico-22 (P36)	165,8	0,0	-80,4	53,8	64,1	38,1	15,7	OK
BP1	DM23-w 1	◢ 4,0 ◣	189	Combinazione di carico-22 (P36)	118,9	0,0	-11,2	-45,1	-51,4	27,3	8,4	OK
		◢ 4,0 ◣	189	Combinazione di carico-22 (P36)	128,4	0,0	-91,9	-3,6	51,6	29,5	10,6	OK

Dati Progetto

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355 EN 10025-2	0,90	435,6	352,8

Blocco di calcestruzzo

Elemento	Carichi	c [mm]	A_{eff} [mm^2]	σ [MPa]	k_j [-]	F_{jd} [MPa]	Ut [%]	Stato
CB 1	Combinazione di carico-22 (P36)	15	2831	5,4	3,00	51,0	10,6	OK

Risultati dettagliati per CB 1

Verifica resistenza a compressione del blocco di calcestruzzo (EN 1993-1-8 6.2.5)

$\sigma = \frac{N}{A_{eff}} =$ 5,4 MPa

$F_{jd} = \alpha_{cc}\beta_j k_j f_{ck}/\gamma_c =$ 51,0 MPa

dove:

$N =$ 15,3 kN – Forza normale di progetto

$A_{eff} =$ 2831 mm^2 – Area effettiva sulla quale la forza N del pilastro è distribuita

$\alpha_{cc} =$ 0,85 – Effetti a lungo termine su Fcd

$\beta_j =$ 1,00 – Coefficiente unione βj

$k_j =$ 3,00 – Fattore di Concentrazione

$f_{ck} =$ 30,0 MPa – Resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo

$\gamma_c =$ 1,50 – Coefficiente di sicurezza

Utilizzo tensione

$U_t = \frac{\sigma}{F_{jd}} =$ 10,6 %

13 VERIFICA DELLE CONNESSIONI DELL'IMPALCATO

Nel presente capitolo vengono riportate le verifiche strutturali delle principali connessioni delle travi in carpenteria metallica dell'impalcato.

13.1 DETTAGLIO TIPO E – SOVRAPPOSIZIONE FRA TRAVI

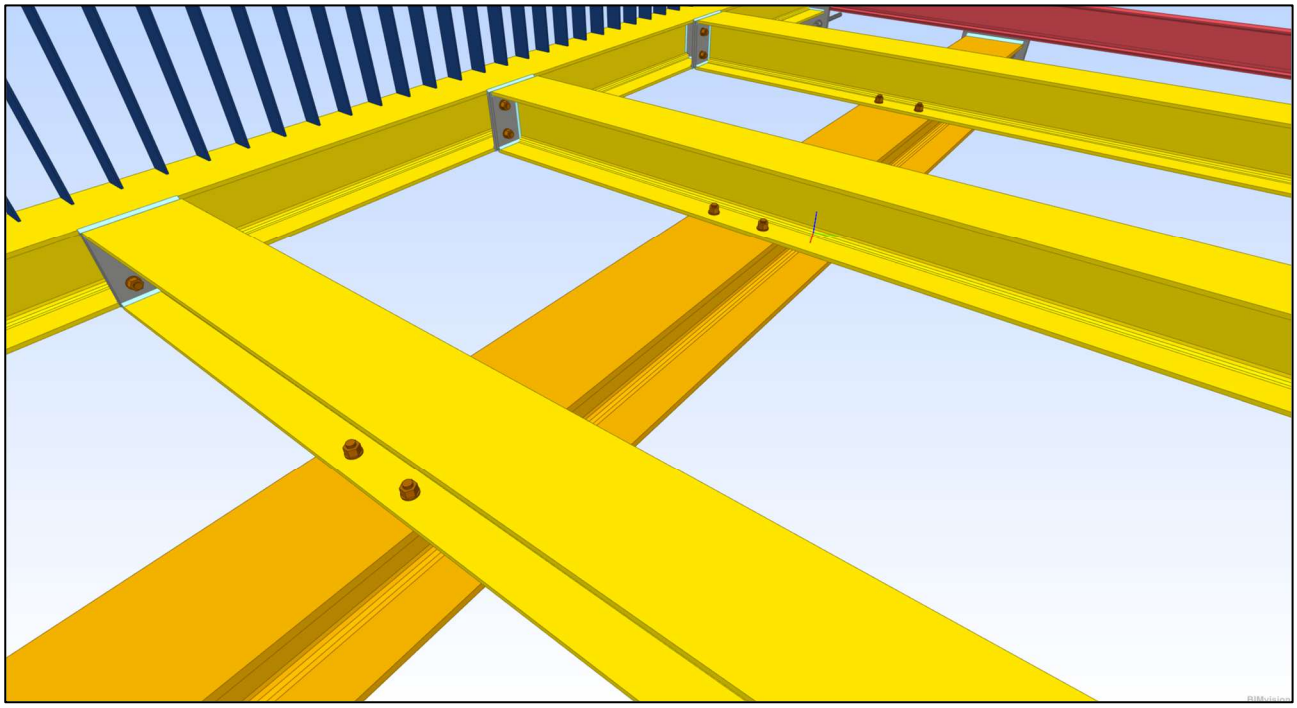


Fig. 13-1 – Estratto del modello della connessione utilizzato per le verifiche strutturali

Membrature

Geometry

Nome	Sezione	β – Direzione [°]	γ - Pendenza [°]	α - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
DM23	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
DM28	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
M29	23 - HEB260	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione

Sezioni

Nome	Materiale
22 - HEA200	S 355 EN 10025-2
23 - HEB260	S 355 EN 10025-2

Bulloni

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm^2]

M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

Effetti del carico (Equilibrium not required)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combinazione di carico-1 (P11)	DM23	1,2	-1,1	-0,1	0,0	-1,5	-0,8
	DM28	1,0	1,5	-5,6	0,0	-1,5	1,0
Combinazione di carico-2 (P11)	DM23	1,2	-1,1	-0,1	0,0	-1,5	-0,8
	DM28	1,0	1,4	-5,3	0,0	-1,5	0,9
Combinazione di carico-3 (P11)	DM23	1,1	-1,1	0,0	0,0	-1,4	-0,8
	DM28	0,9	1,4	-5,1	0,0	-1,4	0,9
Combinazione di carico-4 (P11)	DM23	1,1	-1,0	0,0	0,0	-1,4	-0,7
	DM28	0,9	1,3	-4,8	0,0	-1,4	0,9
Combinazione di carico-5 (P11)	DM23	2,2	-2,5	-5,6	0,0	-0,4	-1,8
	DM28	1,8	3,4	-6,5	0,0	-0,4	2,2
Combinazione di carico-6 (P11)	DM23	2,2	-2,5	-5,6	0,0	-0,4	-1,8
	DM28	1,8	3,3	-6,3	0,0	-0,4	2,2
Combinazione di carico-7 (P11)	DM23	2,1	-2,4	-5,6	0,0	-0,3	-1,7
	DM28	1,8	3,3	-6,0	0,0	-0,3	2,2
Combinazione di carico-8 (P11)	DM23	2,1	-2,4	-5,5	0,0	-0,3	-1,7
	DM28	1,7	3,2	-5,7	0,0	-0,3	2,1
Combinazione di carico-9 (P11)	DM23	4,4	-3,3	-1,9	0,0	-6,5	-2,3
	DM28	3,8	4,3	-20,3	0,0	-6,5	3,0
Combinazione di carico-10 (P11)	DM23	4,5	-3,7	-2,4	0,0	-5,8	-2,6
	DM28	3,7	4,6	-20,2	0,0	-5,8	3,1
Combinazione di carico-11 (P11)	DM23	2,1	-2,1	-5,1	0,0	-1,1	-1,5
	DM28	1,9	3,1	-6,6	0,0	-1,1	2,1
Combinazione di carico-12 (P11)	DM23	4,3	-3,2	-1,8	0,0	-6,5	-2,2
	DM28	3,8	4,2	-20,0	0,0	-6,5	2,9
Combinazione di carico-13 (P11)	DM23	4,4	-3,6	-2,3	0,0	-5,8	-2,6
	DM28	3,7	4,5	-19,9	0,0	-5,8	3,1
Combinazione di carico-14 (P11)	DM23	2,0	-2,1	-5,1	0,0	-1,1	-1,4
	DM28	1,9	3,0	-6,3	0,0	-1,1	2,1
Combinazione di carico-15 (P11)	DM23	4,2	-3,2	-1,8	0,0	-6,3	-2,2
	DM28	3,8	4,2	-19,8	0,0	-6,3	2,9
Combinazione di carico-16 (P11)	DM23	4,4	-3,6	-2,3	0,0	-5,6	-2,5
	DM28	3,7	4,5	-19,7	0,0	-5,6	3,0
Combinazione di carico-17 (P11)	DM23	2,0	-2,0	-5,0	0,0	-1,0	-1,4
	DM28	1,8	2,9	-6,1	0,0	-1,0	2,0
Combinazione di carico-18 (P11)	DM23	4,2	-3,1	-1,7	0,0	-6,3	-2,2
	DM28	3,7	4,1	-19,5	0,0	-6,3	2,8
Combinazione di carico-19 (P11)	DM23	4,3	-3,5	-2,2	0,0	-5,6	-2,5
	DM28	3,6	4,4	-19,4	0,0	-5,6	3,0
Combinazione di carico-20 (P11)	DM23	1,9	-2,0	-5,0	0,0	-1,0	-1,4
	DM28	1,8	2,9	-5,8	0,0	-1,0	2,0
Combinazione di carico-21 (P11)	DM23	4,6	-4,1	-2,9	0,0	-5,0	-2,9
	DM28	3,7	4,9	-20,1	0,0	-5,0	3,2
Combinazione di carico-22 (P11)	DM23	2,3	-2,9	-6,1	0,0	0,3	-2,1
	DM28	1,7	3,7	-6,4	0,0	0,3	2,4
Combinazione di carico-23 (P11)	DM23	4,6	-4,0	-2,8	0,0	-5,1	-2,9
	DM28	3,6	4,9	-19,8	0,0	-5,1	3,2
Combinazione di carico-24 (P11)	DM23	2,3	-2,9	-6,1	0,0	0,3	-2,1
	DM28	1,7	3,7	-6,2	0,0	0,3	2,3
Combinazione di carico-25 (P11)	DM23	4,5	-4,0	-2,8	0,0	-4,9	-2,8
	DM28	3,6	4,8	-19,6	0,0	-4,9	3,2
Combinazione di carico-26 (P11)	DM23	2,2	-2,8	-6,1	0,0	0,5	-2,0
	DM28	1,7	3,6	-5,9	0,0	0,5	2,3

Combinazione di carico-27 (P11)	DM23	4,5	-3,9	-2,8	0,0	-4,9	-2,8
	DM28	3,5	4,8	-19,3	0,0	-4,9	3,1
Combinazione di carico-28 (P11)	DM23	2,2	-2,8	-6,0	0,0	0,4	-2,0
	DM28	1,6	3,5	-5,7	0,0	0,4	2,3
Combinazione di carico-29 (P11)	DM23	3,5	-2,3	3,2	0,0	-6,9	-1,6
	DM28	2,9	2,7	-19,2	0,0	-6,9	1,8
Combinazione di carico-30 (P11)	DM23	3,5	-2,3	3,2	0,0	-6,9	-1,6
	DM28	2,9	2,6	-19,0	0,0	-6,9	1,8
Combinazione di carico-31 (P11)	DM23	3,4	-2,2	3,3	0,0	-6,7	-1,6
	DM28	2,9	2,6	-18,7	0,0	-6,7	1,8
Combinazione di carico-32 (P11)	DM23	3,4	-2,2	3,3	0,0	-6,8	-1,5
	DM28	2,8	2,5	-18,5	0,0	-6,8	1,7
Combinazione di carico-33 (P11)	DM23	3,4	-1,9	3,7	0,0	-7,6	-1,3
	DM28	3,0	2,3	-19,3	0,0	-7,6	1,7
Combinazione di carico-34 (P11)	DM23	3,4	-1,9	3,7	0,0	-7,6	-1,3
	DM28	3,0	2,3	-19,1	0,0	-7,6	1,7
Combinazione di carico-35 (P11)	DM23	3,3	-1,8	3,8	0,0	-7,4	-1,2
	DM28	3,0	2,2	-18,8	0,0	-7,4	1,6
Combinazione di carico-36 (P11)	DM23	3,2	-1,8	3,8	0,0	-7,5	-1,2
	DM28	2,9	2,2	-18,6	0,0	-7,5	1,6
Combinazione di carico-37 (P11)	DM23	3,7	-2,7	2,7	0,0	-6,2	-1,9
	DM28	2,8	3,0	-19,2	0,0	-6,2	2,0
Combinazione di carico-38 (P11)	DM23	3,6	-2,7	2,7	0,0	-6,2	-1,9
	DM28	2,8	2,9	-18,9	0,0	-6,2	1,9
Combinazione di carico-39 (P11)	DM23	3,5	-2,6	2,8	0,0	-6,0	-1,9
	DM28	2,8	2,9	-18,6	0,0	-6,0	1,9
Combinazione di carico-40 (P11)	DM23	3,5	-2,6	2,8	0,0	-6,1	-1,8
	DM28	2,7	2,8	-18,4	0,0	-6,1	1,9
Combinazione di carico-41 (P11)	DM23	1,0	-0,5	0,7	0,0	-2,7	-0,3
	DM28	1,2	0,9	-5,7	0,0	-2,7	0,7
Combinazione di carico-42 (P11)	DM23	1,0	-0,5	0,8	0,0	-2,7	-0,3
	DM28	1,2	0,9	-5,5	0,0	-2,7	0,7
Combinazione di carico-43 (P11)	DM23	0,9	-0,4	0,8	0,0	-2,5	-0,2
	DM28	1,1	0,8	-5,2	0,0	-2,5	0,7
Combinazione di carico-44 (P11)	DM23	0,9	-0,4	0,9	0,0	-2,6	-0,2
	DM28	1,1	0,8	-5,0	0,0	-2,6	0,6
Combinazione di carico-45 (P11)	DM23	3,3	-2,3	-0,8	0,0	-5,7	-1,5
	DM28	3,1	3,1	-16,0	0,0	-5,7	2,2
Combinazione di carico-46 (P11)	DM23	1,7	-1,4	-3,1	0,0	-1,9	-1,0
	DM28	1,8	2,3	-6,4	0,0	-1,9	1,6
Combinazione di carico-47 (P11)	DM23	2,6	-1,3	3,0	0,0	-6,4	-0,8
	DM28	2,5	1,8	-15,3	0,0	-6,4	1,3
Combinazione di carico-48 (P11)	DM23	3,3	-2,2	-0,8	0,0	-5,7	-1,5
	DM28	3,1	3,1	-15,7	0,0	-5,7	2,2
Combinazione di carico-49 (P11)	DM23	1,7	-1,4	-3,1	0,0	-1,9	-0,9
	DM28	1,7	2,2	-6,1	0,0	-1,9	1,6
Combinazione di carico-50 (P11)	DM23	2,6	-1,3	3,1	0,0	-6,5	-0,8
	DM28	2,5	1,7	-15,0	0,0	-6,5	1,3
Combinazione di carico-51 (P11)	DM23	3,2	-2,2	-0,8	0,0	-5,5	-1,5
	DM28	3,0	3,0	-15,4	0,0	-5,5	2,2
Combinazione di carico-52 (P11)	DM23	1,6	-1,3	-3,1	0,0	-1,8	-0,9
	DM28	1,7	2,2	-5,9	0,0	-1,8	1,6
Combinazione di carico-53 (P11)	DM23	2,5	-1,2	3,1	0,0	-6,3	-0,8
	DM28	2,4	1,7	-14,8	0,0	-6,3	1,3
Combinazione di carico-54 (P11)	DM23	3,1	-2,1	-0,7	0,0	-5,5	-1,4
	DM28	3,0	3,0	-15,2	0,0	-5,5	2,1
Combinazione di carico-55 (P11)	DM23	1,5	-1,3	-3,0	0,0	-1,8	-0,9
	DM28	1,6	2,1	-5,6	0,0	-1,8	1,5

Combinazione di carico-56 (P11)	DM23	2,5	-1,2	3,2	0,0	-6,3	-0,8
	DM28	2,4	1,6	-14,5	0,0	-6,3	1,2
Combinazione di carico-57 (P11)	DM23	1,5	-1,8	-0,9	0,0	-0,3	-1,3
	DM28	0,9	2,0	-5,4	0,0	-0,3	1,2
Combinazione di carico-58 (P11)	DM23	1,4	-1,8	-0,9	0,0	-0,4	-1,3
	DM28	0,8	1,9	-5,2	0,0	-0,4	1,2
Combinazione di carico-59 (P11)	DM23	1,4	-1,7	-0,9	0,0	-0,2	-1,3
	DM28	0,8	1,9	-4,9	0,0	-0,2	1,1
Combinazione di carico-60 (P11)	DM23	1,3	-1,7	-0,8	0,0	-0,2	-1,3
	DM28	0,8	1,8	-4,6	0,0	-0,2	1,1
Combinazione di carico-61 (P11)	DM23	3,7	-3,6	-2,5	0,0	-3,3	-2,6
	DM28	2,8	4,2	-15,7	0,0	-3,3	2,7
Combinazione di carico-62 (P11)	DM23	2,1	-2,7	-4,8	0,0	0,5	-2,0
	DM28	1,4	3,3	-6,1	0,0	0,5	2,1
Combinazione di carico-63 (P11)	DM23	3,1	-2,6	1,4	0,0	-4,1	-1,9
	DM28	2,2	2,8	-15,0	0,0	-4,1	1,8
Combinazione di carico-64 (P11)	DM23	3,7	-3,5	-2,5	0,0	-3,3	-2,6
	DM28	2,7	4,1	-15,4	0,0	-3,3	2,7
Combinazione di carico-65 (P11)	DM23	2,1	-2,7	-4,8	0,0	0,4	-2,0
	DM28	1,4	3,3	-5,8	0,0	0,4	2,1
Combinazione di carico-66 (P11)	DM23	3,0	-2,6	1,4	0,0	-4,1	-1,9
	DM28	2,2	2,8	-14,7	0,0	-4,1	1,8
Combinazione di carico-67 (P11)	DM23	3,6	-3,5	-2,4	0,0	-3,2	-2,5
	DM28	2,7	4,1	-15,1	0,0	-3,2	2,6
Combinazione di carico-68 (P11)	DM23	2,0	-2,7	-4,7	0,0	0,6	-2,0
	DM28	1,3	3,2	-5,6	0,0	0,6	2,0
Combinazione di carico-69 (P11)	DM23	3,0	-2,5	1,4	0,0	-3,9	-1,8
	DM28	2,1	2,7	-14,5	0,0	-3,9	1,7
Combinazione di carico-70 (P11)	DM23	3,6	-3,4	-2,4	0,0	-3,2	-2,5
	DM28	2,6	4,0	-14,9	0,0	-3,2	2,6
Combinazione di carico-71 (P11)	DM23	2,0	-2,6	-4,7	0,0	0,6	-1,9
	DM28	1,3	3,2	-5,3	0,0	0,6	2,0
Combinazione di carico-72 (P11)	DM23	2,9	-2,5	1,5	0,0	-4,0	-1,8
	DM28	2,1	2,7	-14,2	0,0	-4,0	1,7
Combinazione di carico-1 (P12)	DM23	1,7	1,4	0,0	0,0	-1,4	1,1
	DM28	1,8	-3,1	0,7	0,0	-1,4	-1,6
Combinazione di carico-2 (P12)	DM23	1,6	1,3	0,0	0,0	-1,4	1,1
	DM28	1,8	-3,0	0,7	0,0	-1,4	-1,6
Combinazione di carico-3 (P12)	DM23	1,5	1,3	0,0	0,0	-1,2	1,0
	DM28	1,7	-2,8	0,6	0,0	-1,2	-1,5
Combinazione di carico-4 (P12)	DM23	1,5	1,2	0,1	0,0	-1,3	1,0
	DM28	1,6	-2,7	0,7	0,0	-1,3	-1,4
Combinazione di carico-5 (P12)	DM23	3,5	2,5	-2,8	0,0	-1,3	2,1
	DM28	3,8	-5,8	-0,8	0,0	-1,3	-3,0
Combinazione di carico-6 (P12)	DM23	3,5	2,5	-2,7	0,0	-1,3	2,0
	DM28	3,7	-5,7	-0,7	0,0	-1,3	-3,0
Combinazione di carico-7 (P12)	DM23	3,4	2,4	-2,7	0,0	-1,2	2,0
	DM28	3,7	-5,6	-0,8	0,0	-1,2	-2,9
Combinazione di carico-8 (P12)	DM23	3,3	2,4	-2,7	0,0	-1,2	2,0
	DM28	3,6	-5,5	-0,8	0,0	-1,2	-2,8
Combinazione di carico-9 (P12)	DM23	5,8	5,5	-0,7	0,0	-6,0	4,5
	DM28	6,2	-11,9	2,6	0,0	-6,0	-6,2
Combinazione di carico-10 (P12)	DM23	5,6	5,0	-1,0	0,0	-5,5	4,0
	DM28	6,1	-10,9	2,1	0,0	-5,5	-5,7
Combinazione di carico-11 (P12)	DM23	3,7	3,1	-2,4	0,0	-1,8	2,5
	DM28	3,9	-6,8	-0,3	0,0	-1,8	-3,5
Combinazione di carico-12 (P12)	DM23	5,8	5,5	-0,7	0,0	-6,0	4,4
	DM28	6,2	-11,7	2,6	0,0	-6,0	-6,2

Combinazione di carico-13 (P12)	DM23	5,6	4,9	-1,0	0,0	-5,5	4,0
	DM28	6,1	-10,8	2,1	0,0	-5,5	-5,7
Combinazione di carico-14 (P12)	DM23	3,6	3,1	-2,4	0,0	-1,8	2,5
	DM28	3,9	-6,7	-0,2	0,0	-1,8	-3,5
Combinazione di carico-15 (P12)	DM23	5,7	5,4	-0,6	0,0	-5,9	4,4
	DM28	6,1	-11,6	2,5	0,0	-5,9	-6,1
Combinazione di carico-16 (P12)	DM23	5,5	4,8	-1,0	0,0	-5,4	3,9
	DM28	6,0	-10,7	2,0	0,0	-5,4	-5,6
Combinazione di carico-17 (P12)	DM23	3,6	3,0	-2,4	0,0	-1,7	2,4
	DM28	3,8	-6,5	-0,3	0,0	-1,7	-3,4
Combinazione di carico-18 (P12)	DM23	5,6	5,4	-0,6	0,0	-5,9	4,3
	DM28	6,0	-11,5	2,5	0,0	-5,9	-6,0
Combinazione di carico-19 (P12)	DM23	5,4	4,8	-1,0	0,0	-5,4	3,9
	DM28	5,9	-10,6	2,0	0,0	-5,4	-5,5
Combinazione di carico-20 (P12)	DM23	3,5	2,9	-2,3	0,0	-1,7	2,4
	DM28	3,7	-6,4	-0,3	0,0	-1,7	-3,3
Combinazione di carico-21 (P12)	DM23	5,5	4,4	-1,4	0,0	-5,0	3,6
	DM28	6,0	-10,0	1,6	0,0	-5,0	-5,3
Combinazione di carico-22 (P12)	DM23	3,4	2,0	-3,1	0,0	-0,8	1,6
	DM28	3,7	-4,9	-1,3	0,0	-0,8	-2,6
Combinazione di carico-23 (P12)	DM23	5,4	4,4	-1,4	0,0	-5,0	3,5
	DM28	6,0	-9,9	1,6	0,0	-5,0	-5,2
Combinazione di carico-24 (P12)	DM23	3,3	1,9	-3,1	0,0	-0,8	1,6
	DM28	3,6	-4,8	-1,2	0,0	-0,8	-2,5
Combinazione di carico-25 (P12)	DM23	5,3	4,3	-1,4	0,0	-4,9	3,5
	DM28	5,9	-9,7	1,5	0,0	-4,9	-5,1
Combinazione di carico-26 (P12)	DM23	3,2	1,9	-3,1	0,0	-0,6	1,5
	DM28	3,6	-4,7	-1,3	0,0	-0,6	-2,4
Combinazione di carico-27 (P12)	DM23	5,3	4,2	-1,3	0,0	-4,9	3,4
	DM28	5,8	-9,6	1,5	0,0	-4,9	-5,1
Combinazione di carico-28 (P12)	DM23	3,2	1,8	-3,1	0,0	-0,7	1,5
	DM28	3,5	-4,5	-1,3	0,0	-0,7	-2,4
Combinazione di carico-29 (P12)	DM23	3,8	3,8	1,7	0,0	-5,6	3,1
	DM28	4,1	-8,2	3,5	0,0	-5,6	-4,3
Combinazione di carico-30 (P12)	DM23	3,7	3,8	1,7	0,0	-5,6	3,0
	DM28	4,1	-8,1	3,5	0,0	-5,6	-4,3
Combinazione di carico-31 (P12)	DM23	3,7	3,7	1,8	0,0	-5,4	3,0
	DM28	4,0	-7,9	3,4	0,0	-5,4	-4,2
Combinazione di carico-32 (P12)	DM23	3,6	3,6	1,8	0,0	-5,5	2,9
	DM28	3,9	-7,8	3,5	0,0	-5,5	-4,1
Combinazione di carico-33 (P12)	DM23	4,0	4,4	2,1	0,0	-6,1	3,5
	DM28	4,3	-9,1	4,0	0,0	-6,1	-4,8
Combinazione di carico-34 (P12)	DM23	3,9	4,3	2,1	0,0	-6,1	3,5
	DM28	4,2	-9,0	4,0	0,0	-6,1	-4,7
Combinazione di carico-35 (P12)	DM23	3,8	4,2	2,1	0,0	-5,9	3,4
	DM28	4,1	-8,8	3,9	0,0	-5,9	-4,7
Combinazione di carico-36 (P12)	DM23	3,8	4,2	2,1	0,0	-6,0	3,4
	DM28	4,0	-8,7	4,0	0,0	-6,0	-4,6
Combinazione di carico-37 (P12)	DM23	3,6	3,2	1,3	0,0	-5,1	2,6
	DM28	4,0	-7,3	3,0	0,0	-5,1	-3,9
Combinazione di carico-38 (P12)	DM23	3,6	3,2	1,4	0,0	-5,1	2,6
	DM28	4,0	-7,2	3,0	0,0	-5,1	-3,8
Combinazione di carico-39 (P12)	DM23	3,5	3,1	1,4	0,0	-4,9	2,5
	DM28	3,9	-7,0	2,9	0,0	-4,9	-3,7
Combinazione di carico-40 (P12)	DM23	3,4	3,1	1,4	0,0	-5,0	2,5
	DM28	3,8	-6,9	3,0	0,0	-5,0	-3,7
Combinazione di carico-41 (P12)	DM23	2,0	2,3	0,6	0,0	-2,2	1,9
	DM28	2,0	-4,6	1,5	0,0	-2,2	-2,4

Combinazione di carico-42 (P12)	DM23	1,9	2,3	0,6	0,0	-2,2	1,8
	DM28	1,9	-4,5	1,5	0,0	-2,2	-2,3
Combinazione di carico-43 (P12)	DM23	1,8	2,2	0,6	0,0	-2,1	1,8
	DM28	1,9	-4,4	1,5	0,0	-2,1	-2,3
Combinazione di carico-44 (P12)	DM23	1,8	2,1	0,7	0,0	-2,1	1,7
	DM28	1,8	-4,2	1,5	0,0	-2,1	-2,2
Combinazione di carico-45 (P12)	DM23	4,7	4,8	-0,1	0,0	-5,1	3,9
	DM28	5,0	-10,1	2,5	0,0	-5,1	-5,3
Combinazione di carico-46 (P12)	DM23	3,3	3,1	-1,3	0,0	-2,2	2,6
	DM28	3,4	-6,6	0,5	0,0	-2,2	-3,4
Combinazione di carico-47 (P12)	DM23	3,4	4,0	1,8	0,0	-5,2	3,2
	DM28	3,6	-8,2	3,5	0,0	-5,2	-4,3
Combinazione di carico-48 (P12)	DM23	4,7	4,8	-0,1	0,0	-5,1	3,9
	DM28	5,0	-10,0	2,5	0,0	-5,1	-5,2
Combinazione di carico-49 (P12)	DM23	3,2	3,1	-1,3	0,0	-2,2	2,5
	DM28	3,3	-6,4	0,5	0,0	-2,2	-3,3
Combinazione di carico-50 (P12)	DM23	3,4	4,0	1,8	0,0	-5,2	3,2
	DM28	3,6	-8,1	3,5	0,0	-5,2	-4,2
Combinazione di carico-51 (P12)	DM23	4,6	4,7	-0,1	0,0	-5,0	3,8
	DM28	4,9	-9,8	2,4	0,0	-5,0	-5,1
Combinazione di carico-52 (P12)	DM23	3,1	3,0	-1,3	0,0	-2,0	2,5
	DM28	3,2	-6,3	0,5	0,0	-2,0	-3,3
Combinazione di carico-53 (P12)	DM23	3,3	3,9	1,8	0,0	-5,0	3,1
	DM28	3,5	-7,9	3,4	0,0	-5,0	-4,2
Combinazione di carico-54 (P12)	DM23	4,5	4,7	-0,1	0,0	-5,0	3,8
	DM28	4,8	-9,7	2,5	0,0	-5,0	-5,1
Combinazione di carico-55 (P12)	DM23	3,1	3,0	-1,3	0,0	-2,1	2,4
	DM28	3,2	-6,2	0,5	0,0	-2,1	-3,2
Combinazione di carico-56 (P12)	DM23	3,2	3,8	1,9	0,0	-5,1	3,1
	DM28	3,4	-7,8	3,4	0,0	-5,1	-4,1
Combinazione di carico-57 (P12)	DM23	1,4	0,4	-0,6	0,0	-0,5	0,4
	DM28	1,7	-1,6	-0,2	0,0	-0,5	-0,8
Combinazione di carico-58 (P12)	DM23	1,3	0,4	-0,6	0,0	-0,6	0,3
	DM28	1,6	-1,4	-0,1	0,0	-0,6	-0,8
Combinazione di carico-59 (P12)	DM23	1,3	0,3	-0,6	0,0	-0,4	0,3
	DM28	1,5	-1,3	-0,2	0,0	-0,4	-0,7
Combinazione di carico-60 (P12)	DM23	1,2	0,3	-0,6	0,0	-0,4	0,2
	DM28	1,4	-1,2	-0,2	0,0	-0,4	-0,6
Combinazione di carico-61 (P12)	DM23	4,2	2,9	-1,3	0,0	-3,4	2,4
	DM28	4,7	-7,0	0,8	0,0	-3,4	-3,7
Combinazione di carico-62 (P12)	DM23	2,7	1,3	-2,5	0,0	-0,5	1,0
	DM28	3,0	-3,5	-1,2	0,0	-0,5	-1,8
Combinazione di carico-63 (P12)	DM23	2,9	2,1	0,6	0,0	-3,5	1,7
	DM28	3,3	-5,1	1,8	0,0	-3,5	-2,7
Combinazione di carico-64 (P12)	DM23	4,1	2,9	-1,3	0,0	-3,4	2,4
	DM28	4,6	-6,9	0,8	0,0	-3,4	-3,7
Combinazione di carico-65 (P12)	DM23	2,6	1,2	-2,5	0,0	-0,5	1,0
	DM28	3,0	-3,4	-1,1	0,0	-0,5	-1,8
Combinazione di carico-66 (P12)	DM23	2,8	2,1	0,6	0,0	-3,5	1,7
	DM28	3,2	-5,0	1,8	0,0	-3,5	-2,7
Combinazione di carico-67 (P12)	DM23	4,0	2,8	-1,3	0,0	-3,3	2,3
	DM28	4,5	-6,8	0,8	0,0	-3,3	-3,6
Combinazione di carico-68 (P12)	DM23	2,6	1,1	-2,5	0,0	-0,3	0,9
	DM28	2,9	-3,2	-1,2	0,0	-0,3	-1,7
Combinazione di carico-69 (P12)	DM23	2,7	2,0	0,6	0,0	-3,3	1,6
	DM28	3,1	-4,9	1,7	0,0	-3,3	-2,6
Combinazione di carico-70 (P12)	DM23	4,0	2,8	-1,3	0,0	-3,3	2,3
	DM28	4,5	-6,7	0,8	0,0	-3,3	-3,5

Combinazione di carico-71 (P12)	DM23	2,5	1,1	-2,5	0,0	-0,4	0,9
	DM28	2,8	-3,1	-1,2	0,0	-0,4	-1,6
Combinazione di carico-72 (P12)	DM23	2,7	2,0	0,7	0,0	-3,4	1,6
	DM28	3,1	-4,7	1,8	0,0	-3,4	-2,5
Combinazione di carico-1 (P13)	DM23	1,0	3,9	-1,8	0,0	1,1	3,0
	DM28	1,0	-6,8	-1,8	0,0	1,1	-3,7
Combinazione di carico-2 (P13)	DM23	1,0	3,8	-1,7	0,0	1,0	2,9
	DM28	0,9	-6,5	-1,7	0,0	1,0	-3,5
Combinazione di carico-3 (P13)	DM23	0,9	3,6	-1,6	0,0	1,0	2,8
	DM28	0,9	-6,2	-1,6	0,0	1,0	-3,4
Combinazione di carico-4 (P13)	DM23	0,9	3,4	-1,5	0,0	0,9	2,7
	DM28	0,9	-6,0	-1,5	0,0	0,9	-3,2
Combinazione di carico-5 (P13)	DM23	2,2	7,9	-5,5	0,1	2,3	6,1
	DM28	2,1	-13,7	-4,4	0,1	2,3	-7,4
Combinazione di carico-6 (P13)	DM23	2,1	7,7	-5,4	0,1	2,2	6,0
	DM28	2,1	-13,4	-4,2	0,1	2,2	-7,3
Combinazione di carico-7 (P13)	DM23	2,1	7,5	-5,3	0,1	2,2	5,8
	DM28	2,0	-13,1	-4,2	0,1	2,2	-7,1
Combinazione di carico-8 (P13)	DM23	2,0	7,4	-5,2	0,1	2,1	5,7
	DM28	2,0	-12,9	-4,1	0,1	2,1	-7,0
Combinazione di carico-9 (P13)	DM23	3,3	14,0	-7,5	0,1	3,3	10,9
	DM28	3,2	-24,3	-6,7	0,1	3,3	-13,1
Combinazione di carico-10 (P13)	DM23	3,3	13,3	-7,6	0,1	3,4	10,3
	DM28	3,2	-23,2	-6,8	0,1	3,4	-12,5
Combinazione di carico-11 (P13)	DM23	2,2	8,6	-5,5	0,1	2,2	6,6
	DM28	2,1	-14,8	-4,3	0,1	2,2	-8,0
Combinazione di carico-12 (P13)	DM23	3,3	13,9	-7,5	0,1	3,2	10,8
	DM28	3,2	-24,1	-6,6	0,1	3,2	-13,0
Combinazione di carico-13 (P13)	DM23	3,3	13,2	-7,5	0,1	3,3	10,2
	DM28	3,1	-22,9	-6,7	0,1	3,3	-12,4
Combinazione di carico-14 (P13)	DM23	2,1	8,4	-5,4	0,1	2,1	6,5
	DM28	2,1	-14,6	-4,2	0,1	2,1	-7,9
Combinazione di carico-15 (P13)	DM23	3,2	13,7	-7,3	0,1	3,3	10,6
	DM28	3,1	-23,8	-6,5	0,1	3,3	-12,8
Combinazione di carico-16 (P13)	DM23	3,2	13,0	-7,4	0,1	3,3	10,1
	DM28	3,1	-22,6	-6,6	0,1	3,3	-12,2
Combinazione di carico-17 (P13)	DM23	2,1	8,2	-5,2	0,1	2,2	6,4
	DM28	2,0	-14,3	-4,1	0,1	2,2	-7,7
Combinazione di carico-18 (P13)	DM23	3,2	13,6	-7,3	0,1	3,2	10,5
	DM28	3,1	-23,5	-6,4	0,1	3,2	-12,7
Combinazione di carico-19 (P13)	DM23	3,2	12,9	-7,3	0,1	3,2	10,0
	DM28	3,1	-22,4	-6,5	0,1	3,2	-12,1
Combinazione di carico-20 (P13)	DM23	2,1	8,1	-5,2	0,1	2,0	6,3
	DM28	2,0	-14,0	-4,0	0,1	2,0	-7,6
Combinazione di carico-21 (P13)	DM23	3,3	12,6	-7,6	0,1	3,5	9,8
	DM28	3,1	-22,0	-6,8	0,1	3,5	-11,9
Combinazione di carico-22 (P13)	DM23	2,1	7,2	-5,5	0,1	2,3	5,5
	DM28	2,1	-12,5	-4,4	0,1	2,3	-6,8
Combinazione di carico-23 (P13)	DM23	3,2	12,5	-7,5	0,1	3,3	9,7
	DM28	3,1	-21,8	-6,7	0,1	3,3	-11,8
Combinazione di carico-24 (P13)	DM23	2,1	7,0	-5,5	0,1	2,2	5,4
	DM28	2,0	-12,3	-4,3	0,1	2,2	-6,7
Combinazione di carico-25 (P13)	DM23	3,2	12,3	-7,4	0,1	3,4	9,5
	DM28	3,1	-21,5	-6,6	0,1	3,4	-11,6
Combinazione di carico-26 (P13)	DM23	2,1	6,8	-5,3	0,1	2,3	5,3
	DM28	2,0	-12,0	-4,2	0,1	2,3	-6,5
Combinazione di carico-27 (P13)	DM23	3,2	12,2	-7,3	0,1	3,3	9,4
	DM28	3,0	-21,2	-6,5	0,1	3,3	-11,5

Combinazione di carico-28 (P13)	DM23	2,0	6,7	-5,3	0,1	2,2	5,2
	DM28	1,9	-11,7	-4,1	0,1	2,2	-6,3
Combinazione di carico-29 (P13)	DM23	2,1	9,4	-3,9	0,0	2,2	7,3
	DM28	2,1	-16,3	-4,2	0,0	2,2	-8,8
Combinazione di carico-30 (P13)	DM23	2,1	9,2	-3,8	0,0	2,1	7,1
	DM28	2,0	-16,0	-4,1	0,0	2,1	-8,6
Combinazione di carico-31 (P13)	DM23	2,1	9,0	-3,7	0,0	2,2	7,0
	DM28	2,0	-15,7	-4,0	0,0	2,2	-8,5
Combinazione di carico-32 (P13)	DM23	2,0	8,9	-3,6	0,0	2,0	6,9
	DM28	1,9	-15,5	-3,9	0,0	2,0	-8,3
Combinazione di carico-33 (P13)	DM23	2,2	10,1	-3,9	0,0	2,2	7,8
	DM28	2,1	-17,4	-4,2	0,0	2,2	-9,4
Combinazione di carico-34 (P13)	DM23	2,1	9,9	-3,8	0,0	2,1	7,7
	DM28	2,1	-17,2	-4,0	0,0	2,1	-9,2
Combinazione di carico-35 (P13)	DM23	2,1	9,7	-3,7	0,0	2,1	7,5
	DM28	2,0	-16,9	-4,0	0,0	2,1	-9,1
Combinazione di carico-36 (P13)	DM23	2,0	9,6	-3,6	0,0	2,0	7,4
	DM28	2,0	-16,6	-3,9	0,0	2,0	-8,9
Combinazione di carico-37 (P13)	DM23	2,1	8,7	-3,9	0,0	2,3	6,7
	DM28	2,0	-15,1	-4,3	0,0	2,3	-8,2
Combinazione di carico-38 (P13)	DM23	2,1	8,5	-3,9	0,0	2,2	6,6
	DM28	2,0	-14,9	-4,2	0,0	2,2	-8,0
Combinazione di carico-39 (P13)	DM23	2,0	8,3	-3,7	0,0	2,2	6,5
	DM28	1,9	-14,6	-4,1	0,0	2,2	-7,9
Combinazione di carico-40 (P13)	DM23	2,0	8,2	-3,7	0,0	2,1	6,3
	DM28	1,9	-14,3	-4,0	0,0	2,1	-7,7
Combinazione di carico-41 (P13)	DM23	1,0	5,1	-1,7	0,0	1,0	3,9
	DM28	1,0	-8,7	-1,7	0,0	1,0	-4,7
Combinazione di carico-42 (P13)	DM23	1,0	4,9	-1,7	0,0	0,9	3,8
	DM28	1,0	-8,4	-1,6	0,0	0,9	-4,5
Combinazione di carico-43 (P13)	DM23	1,0	4,7	-1,5	0,0	0,9	3,7
	DM28	0,9	-8,1	-1,5	0,0	0,9	-4,4
Combinazione di carico-44 (P13)	DM23	0,9	4,6	-1,5	0,0	0,8	3,6
	DM28	0,9	-7,9	-1,4	0,0	0,8	-4,2
Combinazione di carico-45 (P13)	DM23	2,6	11,7	-5,8	0,1	2,6	9,0
	DM28	2,6	-20,2	-5,2	0,1	2,6	-10,9
Combinazione di carico-46 (P13)	DM23	1,8	7,8	-4,3	0,1	1,8	6,1
	DM28	1,8	-13,5	-3,5	0,1	1,8	-7,3
Combinazione di carico-47 (P13)	DM23	1,8	8,9	-3,2	0,0	1,8	6,9
	DM28	1,8	-15,3	-3,4	0,0	1,8	-8,3
Combinazione di carico-48 (P13)	DM23	2,6	11,5	-5,7	0,1	2,5	8,9
	DM28	2,5	-19,9	-5,1	0,1	2,5	-10,7
Combinazione di carico-49 (P13)	DM23	1,8	7,7	-4,2	0,1	1,7	6,0
	DM28	1,8	-13,3	-3,4	0,1	1,7	-7,1
Combinazione di carico-50 (P13)	DM23	1,8	8,7	-3,1	0,0	1,7	6,8
	DM28	1,7	-15,1	-3,3	0,0	1,7	-8,1
Combinazione di carico-51 (P13)	DM23	2,6	11,3	-5,6	0,1	2,5	8,8
	DM28	2,5	-19,6	-5,0	0,1	2,5	-10,6
Combinazione di carico-52 (P13)	DM23	1,8	7,5	-4,1	0,1	1,8	5,8
	DM28	1,7	-13,0	-3,3	0,1	1,8	-7,0
Combinazione di carico-53 (P13)	DM23	1,8	8,6	-3,0	0,0	1,7	6,6
	DM28	1,7	-14,8	-3,2	0,0	1,7	-7,9
Combinazione di carico-54 (P13)	DM23	2,5	11,2	-5,5	0,1	2,4	8,7
	DM28	2,5	-19,4	-4,9	0,1	2,4	-10,4
Combinazione di carico-55 (P13)	DM23	1,7	7,4	-4,0	0,1	1,7	5,7
	DM28	1,7	-12,7	-3,2	0,1	1,7	-6,8
Combinazione di carico-56 (P13)	DM23	1,7	8,4	-2,9	0,0	1,6	6,5
	DM28	1,7	-14,5	-3,1	0,0	1,6	-7,8

Combinazione di carico-57 (P13)	DM23	1,0	2,7	-1,9	0,0	1,2	2,1
	DM28	0,9	-4,9	-1,9	0,0	1,2	-2,7
Combinazione di carico-58 (P13)	DM23	0,9	2,6	-1,8	0,0	1,1	2,0
	DM28	0,9	-4,6	-1,8	0,0	1,1	-2,5
Combinazione di carico-59 (P13)	DM23	0,9	2,4	-1,7	0,0	1,1	1,9
	DM28	0,8	-4,3	-1,7	0,0	1,1	-2,3
Combinazione di carico-60 (P13)	DM23	0,9	2,3	-1,6	0,0	1,0	1,7
	DM28	0,8	-4,1	-1,6	0,0	1,0	-2,2
Combinazione di carico-61 (P13)	DM23	2,6	9,3	-5,9	0,0	2,8	7,2
	DM28	2,5	-16,4	-5,4	0,0	2,8	-8,8
Combinazione di carico-62 (P13)	DM23	1,8	5,5	-4,5	0,0	2,0	4,3
	DM28	1,7	-9,7	-3,7	0,0	2,0	-5,3
Combinazione di carico-63 (P13)	DM23	1,8	6,6	-3,3	0,0	2,0	5,1
	DM28	1,7	-11,5	-3,6	0,0	2,0	-6,2
Combinazione di carico-64 (P13)	DM23	2,5	9,2	-5,8	0,0	2,7	7,1
	DM28	2,4	-16,1	-5,3	0,0	2,7	-8,7
Combinazione di carico-65 (P13)	DM23	1,7	5,4	-4,4	0,0	1,9	4,1
	DM28	1,7	-9,5	-3,6	0,0	1,9	-5,1
Combinazione di carico-66 (P13)	DM23	1,7	6,4	-3,3	0,0	1,9	5,0
	DM28	1,6	-11,3	-3,5	0,0	1,9	-6,1
Combinazione di carico-67 (P13)	DM23	2,5	9,0	-5,7	0,0	2,7	7,0
	DM28	2,4	-15,8	-5,2	0,0	2,7	-8,5
Combinazione di carico-68 (P13)	DM23	1,7	5,2	-4,3	0,0	2,0	4,0
	DM28	1,6	-9,1	-3,5	0,0	2,0	-5,0
Combinazione di carico-69 (P13)	DM23	1,7	6,2	-3,1	0,0	1,9	4,8
	DM28	1,6	-11,0	-3,4	0,0	1,9	-5,9
Combinazione di carico-70 (P13)	DM23	2,5	8,9	-5,6	0,0	2,6	6,9
	DM28	2,4	-15,5	-5,1	0,0	2,6	-8,4
Combinazione di carico-71 (P13)	DM23	1,7	5,0	-4,2	0,0	1,8	3,9
	DM28	1,6	-8,9	-3,4	0,0	1,8	-4,8
Combinazione di carico-72 (P13)	DM23	1,7	6,1	-3,1	0,0	1,8	4,7
	DM28	1,6	-10,7	-3,3	0,0	1,8	-5,8
Combinazione di carico-1 (P14)	DM23	2,7	6,1	-2,0	0,0	1,4	4,6
	DM28	2,7	-10,0	-2,1	0,0	1,4	-5,3
Combinazione di carico-2 (P14)	DM23	2,6	5,9	-1,9	0,0	1,3	4,5
	DM28	2,6	-9,6	-2,0	0,0	1,3	-5,1
Combinazione di carico-3 (P14)	DM23	2,5	5,6	-1,8	0,0	1,3	4,2
	DM28	2,5	-9,2	-1,9	0,0	1,3	-4,9
Combinazione di carico-4 (P14)	DM23	2,4	5,4	-1,7	0,0	1,2	4,1
	DM28	2,4	-8,8	-1,8	0,0	1,2	-4,7
Combinazione di carico-5 (P14)	DM23	5,6	12,6	-5,7	0,1	2,6	9,5
	DM28	5,6	-20,4	-4,7	0,1	2,6	-10,9
Combinazione di carico-6 (P14)	DM23	5,5	12,4	-5,6	0,1	2,5	9,3
	DM28	5,5	-20,1	-4,6	0,1	2,5	-10,8
Combinazione di carico-7 (P14)	DM23	5,4	12,1	-5,4	0,1	2,5	9,1
	DM28	5,3	-19,6	-4,5	0,1	2,5	-10,5
Combinazione di carico-8 (P14)	DM23	5,3	11,9	-5,4	0,1	2,4	8,9
	DM28	5,3	-19,3	-4,4	0,1	2,4	-10,3
Combinazione di carico-9 (P14)	DM23	9,3	21,5	-8,4	0,1	4,6	16,2
	DM28	9,3	-35,0	-8,0	0,1	4,6	-18,7
Combinazione di carico-10 (P14)	DM23	9,0	20,7	-8,3	0,1	4,5	15,6
	DM28	9,0	-33,7	-7,9	0,1	4,5	-18,0
Combinazione di carico-11 (P14)	DM23	5,8	13,4	-5,7	0,1	2,7	10,1
	DM28	5,8	-21,7	-4,7	0,1	2,7	-11,6
Combinazione di carico-12 (P14)	DM23	9,2	21,3	-8,3	0,1	4,5	16,1
	DM28	9,2	-34,7	-7,9	0,1	4,5	-18,5
Combinazione di carico-13 (P14)	DM23	8,9	20,5	-8,2	0,1	4,4	15,4
	DM28	8,9	-33,4	-7,8	0,1	4,4	-17,8

Combinazione di carico-14 (P14)	DM23	5,7	13,2	-5,6	0,1	2,6	9,9
	DM28	5,7	-21,4	-4,6	0,1	2,6	-11,4
Combinazione di carico-15 (P14)	DM23	9,0	21,0	-8,1	0,1	4,5	15,9
	DM28	9,1	-34,2	-7,8	0,1	4,5	-18,3
Combinazione di carico-16 (P14)	DM23	8,8	20,2	-8,1	0,1	4,4	15,2
	DM28	8,8	-32,9	-7,7	0,1	4,4	-17,6
Combinazione di carico-17 (P14)	DM23	5,6	12,9	-5,5	0,1	2,6	9,7
	DM28	5,6	-20,9	-4,5	0,1	2,6	-11,2
Combinazione di carico-18 (P14)	DM23	9,0	20,8	-8,1	0,1	4,4	15,7
	DM28	9,0	-33,8	-7,7	0,1	4,4	-18,1
Combinazione di carico-19 (P14)	DM23	8,7	20,0	-8,0	0,1	4,3	15,1
	DM28	8,7	-32,5	-7,6	0,1	4,3	-17,4
Combinazione di carico-20 (P14)	DM23	5,5	12,7	-5,4	0,1	2,5	9,5
	DM28	5,5	-20,6	-4,4	0,1	2,5	-11,0
Combinazione di carico-21 (P14)	DM23	8,8	19,9	-8,3	0,1	4,5	15,0
	DM28	8,8	-32,4	-7,9	0,1	4,5	-17,3
Combinazione di carico-22 (P14)	DM23	5,3	11,8	-5,6	0,1	2,6	8,9
	DM28	5,3	-19,1	-4,6	0,1	2,6	-10,3
Combinazione di carico-23 (P14)	DM23	8,7	19,7	-8,2	0,1	4,4	14,8
	DM28	8,7	-32,0	-7,8	0,1	4,4	-17,2
Combinazione di carico-24 (P14)	DM23	5,2	11,6	-5,5	0,1	2,5	8,7
	DM28	5,2	-18,8	-4,5	0,1	2,5	-10,1
Combinazione di carico-25 (P14)	DM23	8,5	19,4	-8,1	0,1	4,3	14,6
	DM28	8,6	-31,6	-7,7	0,1	4,3	-16,9
Combinazione di carico-26 (P14)	DM23	5,1	11,3	-5,4	0,1	2,5	8,5
	DM28	5,1	-18,3	-4,4	0,1	2,5	-9,8
Combinazione di carico-27 (P14)	DM23	8,5	19,2	-8,0	0,1	4,2	14,4
	DM28	8,5	-31,2	-7,6	0,1	4,2	-16,7
Combinazione di carico-28 (P14)	DM23	5,0	11,0	-5,3	0,1	2,4	8,3
	DM28	5,0	-18,0	-4,3	0,1	2,4	-9,6
Combinazione di carico-29 (P14)	DM23	6,1	14,3	-4,7	0,0	3,3	10,8
	DM28	6,1	-23,2	-5,3	0,0	3,3	-12,4
Combinazione di carico-30 (P14)	DM23	6,0	14,0	-4,6	0,0	3,2	10,6
	DM28	6,1	-22,9	-5,2	0,0	3,2	-12,2
Combinazione di carico-31 (P14)	DM23	5,9	13,8	-4,4	0,0	3,2	10,4
	DM28	5,9	-22,4	-5,1	0,0	3,2	-12,0
Combinazione di carico-32 (P14)	DM23	5,8	13,5	-4,4	0,0	3,1	10,2
	DM28	5,8	-22,1	-5,0	0,0	3,1	-11,8
Combinazione di carico-33 (P14)	DM23	6,4	15,1	-4,7	0,0	3,3	11,4
	DM28	6,4	-24,5	-5,4	0,0	3,3	-13,1
Combinazione di carico-34 (P14)	DM23	6,3	14,9	-4,6	0,0	3,2	11,2
	DM28	6,3	-24,2	-5,3	0,0	3,2	-12,9
Combinazione di carico-35 (P14)	DM23	6,2	14,6	-4,5	0,0	3,2	11,0
	DM28	6,2	-23,7	-5,2	0,0	3,2	-12,7
Combinazione di carico-36 (P14)	DM23	6,1	14,4	-4,4	0,0	3,1	10,8
	DM28	6,1	-23,4	-5,1	0,0	3,1	-12,5
Combinazione di carico-37 (P14)	DM23	5,9	13,5	-4,6	0,0	3,2	10,1
	DM28	5,9	-21,9	-5,3	0,0	3,2	-11,7
Combinazione di carico-38 (P14)	DM23	5,8	13,2	-4,6	0,0	3,1	10,0
	DM28	5,8	-21,6	-5,2	0,0	3,1	-11,5
Combinazione di carico-39 (P14)	DM23	5,7	13,0	-4,4	0,0	3,1	9,8
	DM28	5,7	-21,1	-5,1	0,0	3,1	-11,3
Combinazione di carico-40 (P14)	DM23	5,6	12,7	-4,3	0,0	3,0	9,6
	DM28	5,6	-20,8	-5,0	0,0	3,0	-11,1
Combinazione di carico-41 (P14)	DM23	3,1	7,5	-2,1	0,0	1,5	5,6
	DM28	3,1	-12,1	-2,2	0,0	1,5	-6,5
Combinazione di carico-42 (P14)	DM23	3,0	7,3	-2,0	0,0	1,4	5,5
	DM28	3,0	-11,8	-2,1	0,0	1,4	-6,3

Combinazione di carico-43 (P14)	DM23	2,9	7,0	-1,9	0,0	1,4	5,3
	DM28	2,9	-11,3	-2,0	0,0	1,4	-6,0
Combinazione di carico-44 (P14)	DM23	2,8	6,8	-1,8	0,0	1,3	5,1
	DM28	2,8	-11,0	-1,9	0,0	1,3	-5,8
Combinazione di carico-45 (P14)	DM23	7,5	17,7	-6,5	0,1	3,7	13,3
	DM28	7,5	-28,8	-6,3	0,1	3,7	-15,4
Combinazione di carico-46 (P14)	DM23	5,1	12,0	-4,6	0,1	2,4	9,0
	DM28	5,1	-19,5	-4,0	0,1	2,4	-10,4
Combinazione di carico-47 (P14)	DM23	5,5	13,2	-3,9	0,0	2,8	9,9
	DM28	5,5	-21,4	-4,5	0,0	2,8	-11,4
Combinazione di carico-48 (P14)	DM23	7,4	17,5	-6,4	0,1	3,6	13,2
	DM28	7,4	-28,4	-6,2	0,1	3,6	-15,2
Combinazione di carico-49 (P14)	DM23	5,0	11,8	-4,6	0,1	2,3	8,9
	DM28	5,0	-19,1	-3,9	0,1	2,3	-10,2
Combinazione di carico-50 (P14)	DM23	5,4	13,0	-3,9	0,0	2,7	9,8
	DM28	5,4	-21,1	-4,4	0,0	2,7	-11,2
Combinazione di carico-51 (P14)	DM23	7,3	17,2	-6,3	0,1	3,6	13,0
	DM28	7,3	-27,9	-6,1	0,1	3,6	-14,9
Combinazione di carico-52 (P14)	DM23	4,9	11,5	-4,4	0,1	2,2	8,7
	DM28	4,9	-18,7	-3,8	0,1	2,2	-10,0
Combinazione di carico-53 (P14)	DM23	5,3	12,7	-3,7	0,0	2,7	9,6
	DM28	5,3	-20,6	-4,3	0,0	2,7	-11,0
Combinazione di carico-54 (P14)	DM23	7,2	17,0	-6,2	0,1	3,5	12,8
	DM28	7,2	-27,6	-6,0	0,1	3,5	-14,7
Combinazione di carico-55 (P14)	DM23	4,8	11,3	-4,3	0,1	2,1	8,5
	DM28	4,8	-18,3	-3,7	0,1	2,1	-9,8
Combinazione di carico-56 (P14)	DM23	5,2	12,4	-3,6	0,0	2,6	9,4
	DM28	5,2	-20,3	-4,2	0,0	2,6	-10,8
Combinazione di carico-57 (P14)	DM23	2,3	4,8	-1,9	0,0	1,3	3,6
	DM28	2,3	-7,8	-2,0	0,0	1,3	-4,2
Combinazione di carico-58 (P14)	DM23	2,2	4,6	-1,9	0,0	1,2	3,4
	DM28	2,2	-7,4	-1,9	0,0	1,2	-4,0
Combinazione di carico-59 (P14)	DM23	2,1	4,3	-1,7	0,0	1,2	3,2
	DM28	2,1	-7,0	-1,8	0,0	1,2	-3,8
Combinazione di carico-60 (P14)	DM23	2,0	4,1	-1,6	0,0	1,1	3,0
	DM28	2,0	-6,6	-1,7	0,0	1,1	-3,6
Combinazione di carico-61 (P14)	DM23	6,7	15,0	-6,4	0,1	3,5	11,3
	DM28	6,7	-24,4	-6,1	0,1	3,5	-13,1
Combinazione di carico-62 (P14)	DM23	4,3	9,3	-4,5	0,1	2,2	7,0
	DM28	4,3	-15,1	-3,8	0,1	2,2	-8,1
Combinazione di carico-63 (P14)	DM23	4,7	10,5	-3,8	0,0	2,6	7,9
	DM28	4,7	-17,1	-4,3	0,0	2,6	-9,2
Combinazione di carico-64 (P14)	DM23	6,6	14,8	-6,3	0,1	3,4	11,1
	DM28	6,6	-24,1	-6,0	0,1	3,4	-12,9
Combinazione di carico-65 (P14)	DM23	4,2	9,1	-4,4	0,1	2,1	6,8
	DM28	4,2	-14,8	-3,7	0,1	2,1	-7,9
Combinazione di carico-66 (P14)	DM23	4,6	10,3	-3,7	0,0	2,5	7,7
	DM28	4,6	-16,7	-4,2	0,0	2,5	-9,0
Combinazione di carico-67 (P14)	DM23	6,5	14,5	-6,1	0,1	3,4	10,9
	DM28	6,5	-23,6	-5,9	0,1	3,4	-12,6
Combinazione di carico-68 (P14)	DM23	4,1	8,8	-4,3	0,1	2,1	6,6
	DM28	4,1	-14,3	-3,6	0,1	2,1	-7,7
Combinazione di carico-69 (P14)	DM23	4,5	10,0	-3,6	0,0	2,5	7,5
	DM28	4,5	-16,3	-4,1	0,0	2,5	-8,7
Combinazione di carico-70 (P14)	DM23	6,4	14,3	-6,1	0,1	3,3	10,7
	DM28	6,4	-23,2	-5,8	0,1	3,3	-12,5
Combinazione di carico-71 (P14)	DM23	4,0	8,6	-4,2	0,1	2,0	6,4
	DM28	4,0	-14,0	-3,5	0,1	2,0	-7,5

Combinazione di carico-72 (P14)	DM23	4,4	9,8	-3,5	0,0	2,4	7,3
	DM28	4,4	-15,9	-4,0	0,0	2,4	-8,5
Combinazione di carico-1 (P15)	DM23	4,7	-4,1	-1,9	0,0	-2,3	-2,0
	DM28	4,7	0,1	-2,7	0,0	-2,3	0,2
Combinazione di carico-2 (P15)	DM23	4,5	-3,9	-1,8	0,0	-2,2	-2,0
	DM28	4,5	0,1	-2,7	0,0	-2,2	0,2
Combinazione di carico-3 (P15)	DM23	4,3	-3,9	-1,8	0,0	-2,3	-1,9
	DM28	4,3	0,1	-2,2	0,0	-2,3	0,2
Combinazione di carico-4 (P15)	DM23	4,1	-3,6	-1,6	0,0	-2,1	-1,8
	DM28	4,1	0,1	-2,2	0,0	-2,1	0,2
Combinazione di carico-5 (P15)	DM23	9,4	-13,1	-7,4	0,0	-5,9	-4,7
	DM28	9,5	0,1	-2,1	0,0	-5,9	0,5
Combinazione di carico-6 (P15)	DM23	9,2	-12,9	-7,2	0,0	-5,8	-4,6
	DM28	9,3	0,1	-2,1	0,0	-5,8	0,5
Combinazione di carico-7 (P15)	DM23	9,1	-12,9	-7,2	0,0	-5,9	-4,5
	DM28	9,2	0,1	-1,6	0,0	-5,9	0,5
Combinazione di carico-8 (P15)	DM23	8,9	-12,6	-7,1	0,0	-5,7	-4,5
	DM28	9,0	0,1	-1,6	0,0	-5,7	0,5
Combinazione di carico-9 (P15)	DM23	15,8	-24,3	-14,5	0,0	-4,1	-8,4
	DM28	15,8	0,2	-16,4	0,0	-4,1	0,8
Combinazione di carico-10 (P15)	DM23	15,5	-12,4	-7,7	0,0	-3,9	-6,8
	DM28	15,6	0,2	-16,4	0,0	-3,9	0,7
Combinazione di carico-11 (P15)	DM23	9,8	-25,2	-14,1	0,0	-6,1	-6,4
	DM28	9,8	0,2	-2,0	0,0	-6,1	0,6
Combinazione di carico-12 (P15)	DM23	15,6	-24,1	-14,3	0,0	-4,0	-8,3
	DM28	15,6	0,2	-16,4	0,0	-4,0	0,8
Combinazione di carico-13 (P15)	DM23	15,3	-12,1	-7,6	0,0	-3,8	-6,7
	DM28	15,4	0,2	-16,5	0,0	-3,8	0,7
Combinazione di carico-14 (P15)	DM23	9,6	-24,9	-13,9	0,0	-5,9	-6,3
	DM28	9,6	0,2	-2,0	0,0	-5,9	0,6
Combinazione di carico-15 (P15)	DM23	15,4	-24,1	-14,3	0,0	-4,0	-8,3
	DM28	15,4	0,2	-15,9	0,0	-4,0	0,8
Combinazione di carico-16 (P15)	DM23	15,1	-12,1	-7,6	0,0	-3,9	-6,6
	DM28	15,2	0,2	-15,9	0,0	-3,9	0,7
Combinazione di carico-17 (P15)	DM23	9,4	-24,9	-14,0	0,0	-6,0	-6,2
	DM28	9,4	0,1	-1,5	0,0	-6,0	0,6
Combinazione di carico-18 (P15)	DM23	15,2	-23,8	-14,2	0,0	-3,9	-8,2
	DM28	15,2	0,2	-15,9	0,0	-3,9	0,8
Combinazione di carico-19 (P15)	DM23	14,9	-11,8	-7,4	0,0	-3,7	-6,5
	DM28	15,0	0,2	-16,0	0,0	-3,7	0,7
Combinazione di carico-20 (P15)	DM23	9,2	-24,6	-13,8	0,0	-5,9	-6,1
	DM28	9,2	0,1	-1,6	0,0	-5,9	0,6
Combinazione di carico-21 (P15)	DM23	15,2	-0,4	-1,0	0,0	-3,8	-5,1
	DM28	15,3	0,2	-16,5	0,0	-3,8	0,6
Combinazione di carico-22 (P15)	DM23	9,2	-1,1	-0,6	0,0	-5,8	-3,0
	DM28	9,3	0,1	-2,1	0,0	-5,8	0,4
Combinazione di carico-23 (P15)	DM23	15,0	-0,1	-0,9	0,0	-3,6	-5,0
	DM28	15,1	0,2	-16,5	0,0	-3,6	0,6
Combinazione di carico-24 (P15)	DM23	9,0	-0,9	-0,5	0,0	-5,6	-2,9
	DM28	9,1	0,1	-2,1	0,0	-5,6	0,4
Combinazione di carico-25 (P15)	DM23	14,8	-0,1	-0,9	0,0	-3,7	-4,9
	DM28	15,0	0,1	-16,0	0,0	-3,7	0,6
Combinazione di carico-26 (P15)	DM23	8,8	-0,9	-0,5	0,0	-5,7	-2,9
	DM28	8,9	0,1	-1,6	0,0	-5,7	0,3
Combinazione di carico-27 (P15)	DM23	14,6	0,2	-0,7	0,0	-3,6	-4,8
	DM28	14,8	0,1	-16,0	0,0	-3,6	0,6
Combinazione di carico-28 (P15)	DM23	8,6	-0,6	-0,3	0,0	-5,6	-2,8
	DM28	8,7	0,1	-1,6	0,0	-5,6	0,3

Combinazione di carico-29 (P15)	DM23	10,9	-3,6	-2,3	0,0	-0,3	-4,1
	DM28	10,9	0,1	-17,1	0,0	-0,3	0,5
Combinazione di carico-30 (P15)	DM23	10,7	-3,3	-2,2	0,0	-0,2	-4,0
	DM28	10,7	0,1	-17,1	0,0	-0,2	0,5
Combinazione di carico-31 (P15)	DM23	10,5	-3,3	-2,2	0,0	-0,3	-4,0
	DM28	10,5	0,1	-16,6	0,0	-0,3	0,4
Combinazione di carico-32 (P15)	DM23	10,3	-3,1	-2,0	0,0	-0,1	-3,9
	DM28	10,3	0,1	-16,6	0,0	-0,1	0,4
Combinazione di carico-33 (P15)	DM23	11,2	-15,6	-9,0	0,0	-0,5	-5,8
	DM28	11,1	0,1	-17,0	0,0	-0,5	0,6
Combinazione di carico-34 (P15)	DM23	11,0	-15,4	-8,9	0,0	-0,4	-5,7
	DM28	10,9	0,1	-17,0	0,0	-0,4	0,6
Combinazione di carico-35 (P15)	DM23	10,8	-15,3	-8,9	0,0	-0,4	-5,6
	DM28	10,8	0,1	-16,5	0,0	-0,4	0,6
Combinazione di carico-36 (P15)	DM23	10,6	-15,1	-8,7	0,0	-0,3	-5,5
	DM28	10,6	0,1	-16,6	0,0	-0,3	0,6
Combinazione di carico-37 (P15)	DM23	10,6	8,4	4,4	0,0	-0,2	-2,5
	DM28	10,7	0,1	-17,1	0,0	-0,2	0,3
Combinazione di carico-38 (P15)	DM23	10,4	8,7	4,6	0,0	-0,1	-2,4
	DM28	10,4	0,1	-17,1	0,0	-0,1	0,3
Combinazione di carico-39 (P15)	DM23	10,2	8,7	4,6	0,0	-0,1	-2,3
	DM28	10,3	0,1	-16,6	0,0	-0,1	0,3
Combinazione di carico-40 (P15)	DM23	10,0	9,0	4,7	0,0	0,0	-2,2
	DM28	10,1	0,1	-16,6	0,0	0,0	0,3
Combinazione di carico-41 (P15)	DM23	5,2	-24,2	-13,2	0,0	-2,6	-4,8
	DM28	5,1	0,1	-2,6	0,0	-2,6	0,4
Combinazione di carico-42 (P15)	DM23	5,0	-23,9	-13,0	0,0	-2,4	-4,7
	DM28	4,9	0,1	-2,6	0,0	-2,4	0,4
Combinazione di carico-43 (P15)	DM23	4,8	-23,9	-13,0	0,0	-2,5	-4,7
	DM28	4,7	0,1	-2,1	0,0	-2,5	0,4
Combinazione di carico-44 (P15)	DM23	4,6	-23,6	-12,9	0,0	-2,4	-4,6
	DM28	4,5	0,1	-2,2	0,0	-2,4	0,4
Combinazione di carico-45 (P15)	DM23	12,7	-29,9	-17,2	0,0	-3,7	-8,1
	DM28	12,7	0,2	-12,2	0,0	-3,7	0,8
Combinazione di carico-46 (P15)	DM23	8,5	-30,4	-17,0	0,0	-5,1	-6,7
	DM28	8,5	0,2	-2,2	0,0	-5,1	0,6
Combinazione di carico-47 (P15)	DM23	9,5	-23,8	-13,4	0,0	-1,2	-6,3
	DM28	9,4	0,1	-12,7	0,0	-1,2	0,6
Combinazione di carico-48 (P15)	DM23	12,5	-29,6	-17,1	0,0	-3,6	-8,0
	DM28	12,5	0,2	-12,3	0,0	-3,6	0,8
Combinazione di carico-49 (P15)	DM23	8,3	-30,2	-16,8	0,0	-5,0	-6,6
	DM28	8,3	0,2	-2,2	0,0	-5,0	0,6
Combinazione di carico-50 (P15)	DM23	9,3	-23,5	-13,3	0,0	-1,1	-6,2
	DM28	9,2	0,1	-12,7	0,0	-1,1	0,6
Combinazione di carico-51 (P15)	DM23	12,4	-29,6	-17,1	0,0	-3,7	-8,0
	DM28	12,3	0,2	-11,8	0,0	-3,7	0,8
Combinazione di carico-52 (P15)	DM23	8,1	-30,2	-16,8	0,0	-5,0	-6,5
	DM28	8,1	0,1	-1,7	0,0	-5,0	0,6
Combinazione di carico-53 (P15)	DM23	9,2	-23,5	-13,3	0,0	-1,1	-6,1
	DM28	9,1	0,1	-12,2	0,0	-1,1	0,6
Combinazione di carico-54 (P15)	DM23	12,2	-29,3	-16,9	0,0	-3,5	-7,9
	DM28	12,1	0,2	-11,8	0,0	-3,5	0,7
Combinazione di carico-55 (P15)	DM23	7,9	-29,9	-16,7	0,0	-4,9	-6,4
	DM28	7,9	0,1	-1,7	0,0	-4,9	0,6
Combinazione di carico-56 (P15)	DM23	9,0	-23,2	-13,1	0,0	-1,0	-6,0
	DM28	8,9	0,1	-12,2	0,0	-1,0	0,6
Combinazione di carico-57 (P15)	DM23	4,2	15,9	9,3	0,0	-2,1	0,7
	DM28	4,3	0,0	-2,7	0,0	-2,1	0,0

Combinazione di carico-58 (P15)	DM23	4,0	16,1	9,5	0,0	-1,9	0,8
	DM28	4,1	0,0	-2,8	0,0	-1,9	0,0
Combinazione di carico-59 (P15)	DM23	3,8	16,1	9,4	0,0	-2,0	0,9
	DM28	4,0	0,0	-2,3	0,0	-2,0	0,0
Combinazione di carico-60 (P15)	DM23	3,6	16,4	9,6	0,0	-1,9	1,0
	DM28	3,8	0,0	-2,3	0,0	-1,9	0,0
Combinazione di carico-61 (P15)	DM23	11,8	10,1	5,2	0,0	-3,2	-2,6
	DM28	11,9	0,1	-12,4	0,0	-3,2	0,4
Combinazione di carico-62 (P15)	DM23	7,5	9,6	5,5	0,0	-4,6	-1,1
	DM28	7,7	0,1	-2,3	0,0	-4,6	0,2
Combinazione di carico-63 (P15)	DM23	8,5	16,3	9,0	0,0	-0,7	-0,7
	DM28	8,6	0,1	-12,8	0,0	-0,7	0,2
Combinazione di carico-64 (P15)	DM23	11,6	10,4	5,4	0,0	-3,1	-2,5
	DM28	11,7	0,1	-12,4	0,0	-3,1	0,4
Combinazione di carico-65 (P15)	DM23	7,3	9,8	5,6	0,0	-4,4	-1,0
	DM28	7,5	0,1	-2,3	0,0	-4,4	0,2
Combinazione di carico-66 (P15)	DM23	8,3	16,5	9,2	0,0	-0,5	-0,6
	DM28	8,4	0,0	-12,8	0,0	-0,5	0,2
Combinazione di carico-67 (P15)	DM23	11,4	10,4	5,4	0,0	-3,1	-2,4
	DM28	11,6	0,1	-11,9	0,0	-3,1	0,4
Combinazione di carico-68 (P15)	DM23	7,2	9,8	5,6	0,0	-4,5	-1,0
	DM28	7,3	0,1	-1,8	0,0	-4,5	0,2
Combinazione di carico-69 (P15)	DM23	8,2	16,5	9,2	0,0	-0,6	-0,6
	DM28	8,3	0,0	-12,3	0,0	-0,6	0,2
Combinazione di carico-70 (P15)	DM23	11,2	10,6	5,5	0,0	-3,0	-2,3
	DM28	11,4	0,1	-11,9	0,0	-3,0	0,3
Combinazione di carico-71 (P15)	DM23	7,0	10,1	5,8	0,0	-4,4	-0,9
	DM28	7,1	0,0	-1,9	0,0	-4,4	0,2
Combinazione di carico-72 (P15)	DM23	8,0	16,8	9,3	0,0	-0,5	-0,5
	DM28	8,1	0,0	-12,4	0,0	-0,5	0,2

Verifica

Riassunto

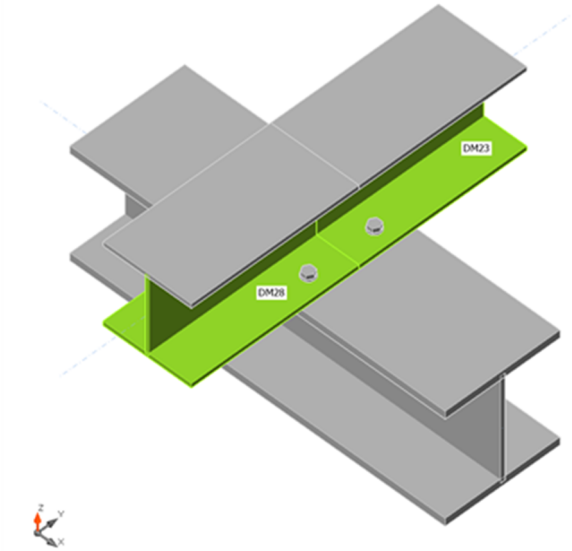
Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	1,2 < 5,0%	OK
Bulloni	56,9 < 100%	OK
Saldature	0,0 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

Piastre

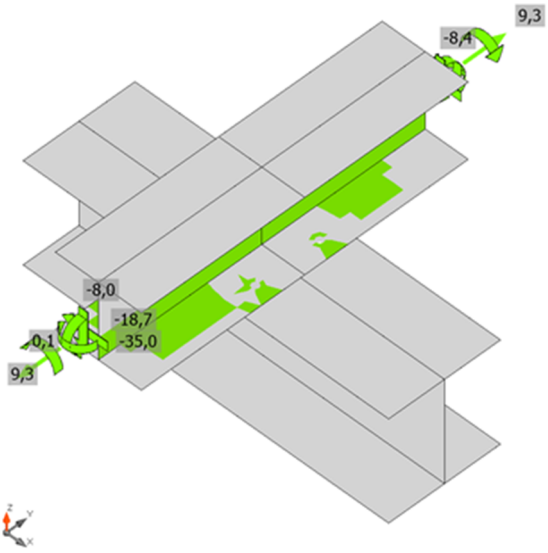
Nome	Spessore [mm]	Carichi	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
DM23-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P14)	355,3	0,1	33,1	OK
DM23-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P14)	94,4	0,0	0,0	OK
DM23-w 1	6,5	Combinazione di carico-9 (P14)	357,5	1,2	0,0	OK
DM28-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P14)	355,4	0,2	37,9	OK
DM28-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P14)	89,9	0,0	0,0	OK
DM28-w 1	6,5	Combinazione di carico-9 (P14)	357,5	1,2	0,0	OK
M29-bfl 1	17,5	Combinazione di carico-9 (P15)	12,1	0,0	0,0	OK
M29-tfl 1	17,5	Combinazione di carico-9 (P14)	173,6	0,0	37,9	OK
M29-w 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P15)	30,6	0,0	0,0	OK

Dati Progetto

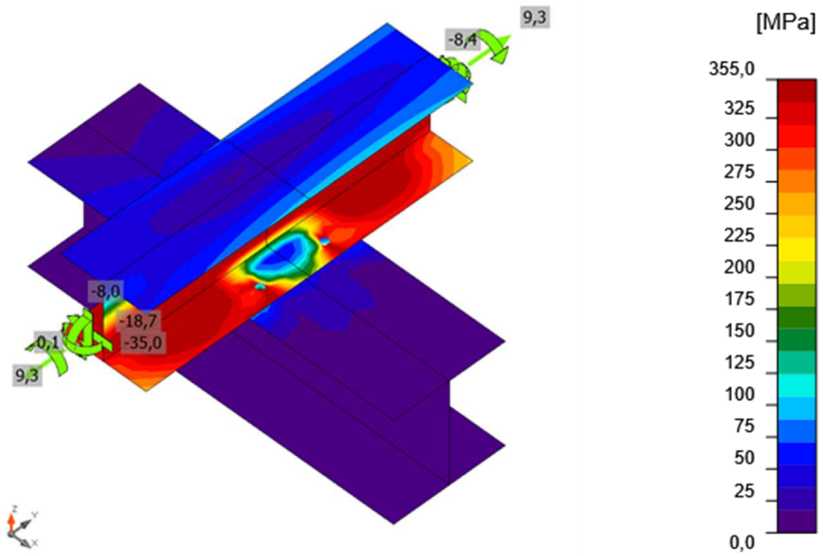
Materiale	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355 EN 10025-2	355,0	5,0



Verifica globale, Combinazione di carico-9 (P14)

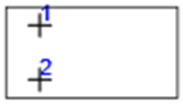
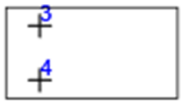


Verifica deformazione, Combinazione di carico-9 (P14)



8
Sforzo equivalente, Combinazione di carico-9 (P14)

Bulloni

	Nome	Carichi	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Dettagli costruttivi	Stato
	B1	Combinazione di carico-9 (P14)	30,5	19,8	116,1	33,7	32,8	56,9	OK	OK
	B2	Combinazione di carico-9 (P14)	6,8	21,3	156,8	7,5	35,4	40,7	OK	OK
	B3	Combinazione di carico-45 (P15)	14,8	25,6	116,2	16,4	42,4	54,1	OK	OK
	B4	Combinazione di carico-45 (P15)	3,3	26,4	156,8	3,7	43,8	46,5	OK	OK

Dati Progetto

Nome	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	187,5	60,3

Risultati dettagliati per B1

Verifica di resistenza a trazione (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} =$ 90,4 kN ≥ $F_t =$ 30,5 kN

dove:

$k_2 =$ 0,90 – Fattore

$f_{ub} =$ 800,0 MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A_s = 157\ mm^2$ – Area soggetta alla trazione del bullone

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica a punzonamento (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6\,\pi\,d_m\,t_p\,f_u}{\gamma_{M2}} = 187,5\ kN \geq F_t = 30,5\ kN$$

dove:

$d_m = 25\ mm$ – La media delle dimensioni dei punti sopra e la parte piatta della testa del bullone o del dado, il minore dei due

$t_p = 10\ mm$ – Spessore

$f_u = 490,0\ MPa$ – Resistenza Ultima

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica della resistenza a taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p\,\alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 60,3\ kN \geq V = 19,8\ kN$$

dove:

$\beta_p = 1,00$ – Fattore di riduzione

$\alpha_v = 0,60$ – Fattore di riduzione

$f_{ub} = 800,0\ MPa$ – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A = 157\ mm^2$ – Superficie lorda della sezione del bullone

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica della Resistenza di progetto (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1\,\alpha_b f_u\,dt}{\gamma_{M2}} = 116,1\ kN \geq V = 19,8\ kN$$

dove:

$k_1 = \min(2.8\frac{e_2}{d_0} - 1.7, 1.4\frac{p_2}{d_0} - 1.7, 2.5) = 2,50$ – Fattore per distanza dal bordo e spaziatura tra i bulloni perpendicolare alla direzione del trasferimento del carico

$\alpha_b = \min(\frac{e_1}{3d_0}, \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1) = 0,74$ – Fattore per la distanza dall'estremità e la distanza dei bulloni in direzione del trasferimento del carico

$e_2 = 40\ mm$ – Distanza dal bordo della piastra perpendicolare alla forza di taglio

$p_2 = \infty\ mm$ – Distanza tra i bulloni perpendicolare alla forza di taglio

$d_0 = 18\ mm$ – Diametro del foro del bullone

$e_1 = 40\ mm$ – Distanza dal bordo della piastra nella direzione della forza di taglio

$p_1 = \infty\ mm$ – Distanza tra i bulloni nella direzione della forza di taglio

$f_{ub} = 800,0\ MPa$ – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$f_u = 490,0\ MPa$ – Resistenza Ultima

$d = 16\ mm$ – Diametro nominale del fissaggio

$t = 10\ mm$ – Spessore della piastra

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Interazione di trazione e taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$U_{tts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4\,F_{t,Rd}} = 56,9\ \%$$

Utilizzo in trazione

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = \quad 33,7 \quad \%$$

Utilizzo a taglio

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = \quad 32,8 \quad \%$$

13.2 DETTAGLIO TIPO F – UNIONE DI TESTA FRA TRAVI HEA200

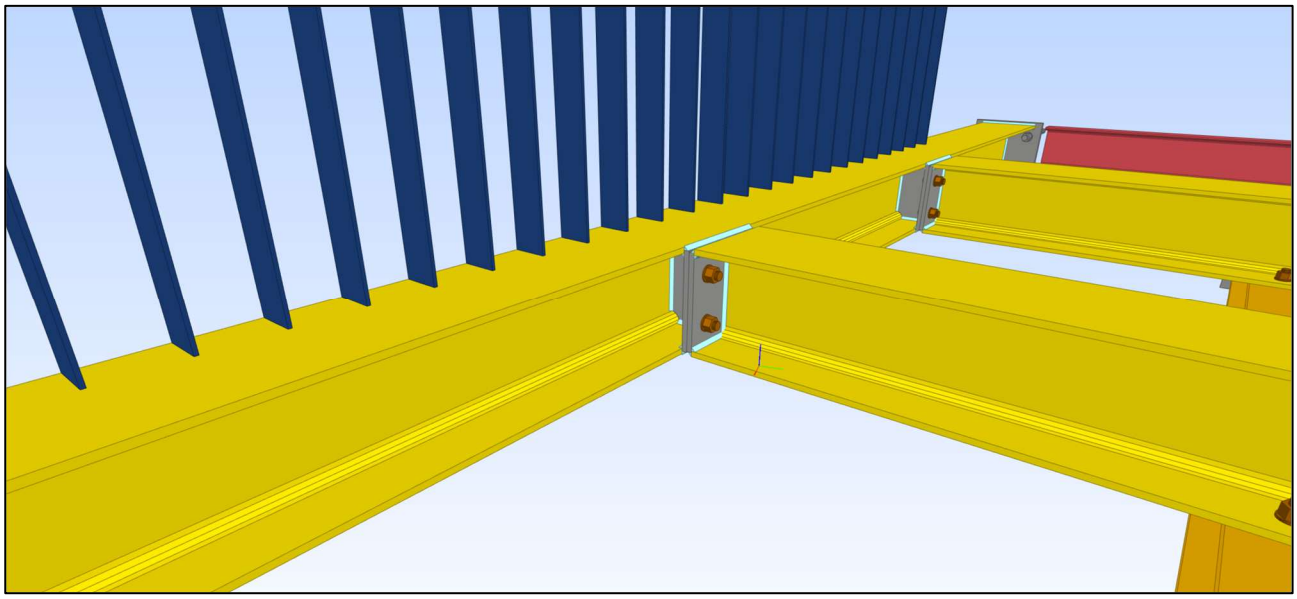


Fig. 13-2 – Estratto del modello della connessione utilizzato per le verifiche strutturali

Membrature

Geometry

Nome	Sezione	β – Direzione [°]	γ - Pendenza [°]	α - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
DM25	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
DM32	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione

Sezioni

Nome	Materiale
22 - HEA200	S 355 EN 10025-2

Bulloni

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm^2]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

Effetti del carico (forze in equilibrio)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combinazione di carico-1 (P16)	DM25	-9,2	-2,5	-3,7	0,0	-4,9	-1,4
	DM25	3,1	5,1	3,6	0,0	4,9	-2,6
	DM32	2,7	6,1	0,1	0,0	0,0	4,0
Combinazione di carico-2 (P16)	DM25	-8,8	-2,4	-3,5	0,0	-4,7	-1,4
	DM25	2,9	5,0	3,5	0,0	4,7	-2,5
	DM32	2,6	5,9	0,0	0,0	0,0	3,8
Combinazione di carico-3 (P16)	DM25	-8,5	-2,3	-3,4	0,0	-4,5	-1,3
	DM25	2,9	4,7	3,3	0,0	4,5	-2,3
	DM32	2,5	5,6	0,2	0,0	0,0	3,6
Combinazione di carico-4 (P16)	DM25	-8,1	-2,2	-3,2	0,0	-4,3	-1,3
	DM25	2,7	4,5	3,2	0,0	4,3	-2,3
	DM32	2,4	5,4	0,1	0,0	0,0	3,5
Combinazione di carico-5 (P16)	DM25	-18,9	-5,0	-9,5	-0,1	-14,7	-2,9
	DM25	6,3	10,6	11,2	0,1	14,7	-5,2
	DM32	5,6	12,6	-1,7	0,1	0,0	8,1
Combinazione di carico-6 (P16)	DM25	-18,5	-4,9	-9,3	-0,1	-14,5	-2,9
	DM25	6,1	10,4	11,1	0,1	14,6	-5,2
	DM32	5,5	12,4	-1,8	0,1	0,0	8,0
Combinazione di carico-7 (P16)	DM25	-18,2	-4,8	-9,2	-0,1	-14,3	-2,8
	DM25	6,2	10,2	10,9	0,1	14,3	-5,0
	DM32	5,4	12,1	-1,7	0,1	0,0	7,8
Combinazione di carico-8 (P16)	DM25	-17,8	-4,7	-9,0	-0,1	-14,1	-2,7
	DM25	5,9	10,0	10,8	0,1	14,2	-4,9
	DM32	5,3	11,9	-1,8	0,1	0,0	7,7
Combinazione di carico-9 (P16)	DM25	-29,1	-8,7	-12,1	-0,1	-16,8	-5,0
	DM25	7,5	18,0	13,1	0,1	16,9	-8,9
	DM32	9,3	21,5	-1,0	0,1	0,0	13,9
Combinazione di carico-10 (P16)	DM25	-29,8	-8,3	-11,8	-0,1	-16,5	-4,8
	DM25	9,1	17,4	12,9	0,1	16,6	-8,6
	DM32	9,0	20,7	-1,1	0,1	0,0	13,4
Combinazione di carico-11 (P16)	DM25	-18,2	-5,4	-9,8	-0,1	-14,9	-3,1
	DM25	4,8	11,2	11,5	0,1	15,0	-5,6
	DM32	5,8	13,4	-1,7	0,1	0,0	8,7
Combinazione di carico-12 (P16)	DM25	-28,6	-8,6	-11,9	-0,1	-16,6	-5,0
	DM25	7,3	17,8	13,0	0,1	16,7	-8,8
	DM32	9,2	21,3	-1,1	0,1	0,0	13,8
Combinazione di carico-13 (P16)	DM25	-29,4	-8,2	-11,6	-0,1	-16,3	-4,8
	DM25	8,9	17,2	12,8	0,1	16,4	-8,5
	DM32	8,9	20,5	-1,1	0,1	0,0	13,3
Combinazione di carico-14 (P16)	DM25	-17,7	-5,3	-9,6	-0,1	-14,7	-3,1
	DM25	4,6	11,0	11,4	0,1	14,8	-5,5
	DM32	5,7	13,2	-1,8	0,1	0,0	8,5
Combinazione di carico-15 (P16)	DM25	-28,3	-8,5	-11,8	-0,1	-16,4	-4,9
	DM25	7,3	17,5	12,8	0,1	16,5	-8,7
	DM32	9,0	21,0	-1,0	0,1	0,0	13,6
Combinazione di carico-16 (P16)	DM25	-29,1	-8,1	-11,5	-0,1	-16,1	-4,7
	DM25	8,9	16,9	12,5	0,1	16,2	-8,4
	DM32	8,8	20,2	-1,0	0,1	0,0	13,1
Combinazione di carico-17 (P16)	DM25	-17,5	-5,2	-9,5	-0,1	-14,5	-3,0
	DM25	4,6	10,8	11,2	0,1	14,6	-5,3
	DM32	5,6	12,9	-1,7	0,1	0,0	8,3
Combinazione di carico-18 (P16)	DM25	-27,9	-8,4	-11,6	-0,1	-16,2	-4,8
	DM25	7,1	17,4	12,7	0,1	16,3	-8,6
	DM32	9,0	20,8	-1,1	0,1	0,0	13,4

Combinazione di carico-19 (P16)	DM25	-28,7	-8,0	-11,3	-0,1	-15,9	-4,6
	DM25	8,7	16,8	12,4	0,1	16,0	-8,3
	DM32	8,7	20,0	-1,1	0,1	0,0	12,9
Combinazione di carico-20 (P16)	DM25	-17,0	-5,1	-9,3	-0,1	-14,3	-2,9
	DM25	4,4	10,6	11,1	0,1	14,4	-5,3
	DM32	5,5	12,7	-1,7	0,1	0,0	8,2
Combinazione di carico-21 (P16)	DM25	-30,6	-8,0	-11,5	-0,1	-16,2	-4,6
	DM25	10,7	16,7	12,6	0,1	16,3	-8,3
	DM32	8,8	19,9	-1,1	0,1	0,0	12,9
Combinazione di carico-22 (P16)	DM25	-19,7	-4,7	-9,2	-0,1	-14,4	-2,7
	DM25	7,9	10,0	11,0	0,1	14,5	-4,9
	DM32	5,3	11,8	-1,8	0,1	0,0	7,6
Combinazione di carico-23 (P16)	DM25	-30,2	-7,9	-11,3	-0,1	-16,0	-4,6
	DM25	10,5	16,6	12,5	0,1	16,1	-8,2
	DM32	8,7	19,7	-1,2	0,1	0,0	12,7
Combinazione di carico-24 (P16)	DM25	-19,3	-4,6	-9,0	-0,1	-14,2	-2,6
	DM25	7,7	9,8	10,9	0,1	14,3	-4,8
	DM32	5,2	11,6	-1,9	0,1	0,0	7,5
Combinazione di carico-25 (P16)	DM25	-29,9	-7,8	-11,2	-0,1	-15,8	-4,5
	DM25	10,5	16,3	12,3	0,1	15,9	-8,1
	DM32	8,5	19,4	-1,1	0,1	0,0	12,6
Combinazione di carico-26 (P16)	DM25	-19,0	-4,5	-8,9	-0,1	-14,0	-2,6
	DM25	7,7	9,6	10,7	0,1	14,1	-4,7
	DM32	5,1	11,3	-1,7	0,1	0,0	7,3
Combinazione di carico-27 (P16)	DM25	-29,5	-7,7	-11,1	-0,1	-15,6	-4,4
	DM25	10,3	16,1	12,2	0,1	15,7	-8,0
	DM32	8,5	19,2	-1,1	0,1	0,0	12,4
Combinazione di carico-28 (P16)	DM25	-18,6	-4,4	-8,8	-0,1	-13,8	-2,5
	DM25	7,5	9,4	10,6	0,1	13,9	-4,6
	DM32	5,0	11,0	-1,8	0,1	0,0	7,2
Combinazione di carico-29 (P16)	DM25	-20,4	-5,8	-6,0	0,0	-6,7	-3,3
	DM25	6,1	11,9	5,2	0,0	6,7	-5,9
	DM32	6,1	14,3	0,8	0,0	0,0	9,2
Combinazione di carico-30 (P16)	DM25	-19,9	-5,7	-5,8	0,0	-6,5	-3,3
	DM25	5,9	11,7	5,1	0,0	6,6	-5,8
	DM32	6,0	14,0	0,7	0,0	0,0	9,1
Combinazione di carico-31 (P16)	DM25	-19,7	-5,6	-5,7	0,0	-6,3	-3,2
	DM25	5,9	11,5	4,9	0,0	6,3	-5,7
	DM32	5,9	13,8	0,8	0,0	0,0	8,9
Combinazione di carico-32 (P16)	DM25	-19,2	-5,5	-5,5	0,0	-6,1	-3,2
	DM25	5,7	11,3	4,8	0,0	6,2	-5,6
	DM32	5,8	13,5	0,8	0,0	0,0	8,8
Combinazione di carico-33 (P16)	DM25	-19,6	-6,1	-6,3	0,0	-7,0	-3,5
	DM25	4,6	12,5	5,4	0,0	7,0	-6,2
	DM32	6,4	15,1	0,8	0,0	0,0	9,7
Combinazione di carico-34 (P16)	DM25	-19,2	-6,0	-6,1	0,0	-6,8	-3,5
	DM25	4,3	12,3	5,3	0,0	6,8	-6,1
	DM32	6,3	14,9	0,8	0,0	0,0	9,6
Combinazione di carico-35 (P16)	DM25	-18,9	-5,9	-6,0	0,0	-6,6	-3,4
	DM25	4,3	12,1	5,1	0,0	6,6	-6,0
	DM32	6,2	14,6	0,9	0,0	0,0	9,4
Combinazione di carico-36 (P16)	DM25	-18,5	-5,8	-5,8	0,0	-6,4	-3,4
	DM25	4,1	11,9	5,0	0,0	6,4	-5,9
	DM32	6,1	14,4	0,8	0,0	0,0	9,3
Combinazione di carico-37 (P16)	DM25	-21,2	-5,4	-5,7	0,0	-6,5	-3,1
	DM25	7,7	11,3	5,0	0,0	6,5	-5,6

	DM32	5,9	13,5	0,8	0,0	0,0	8,7
Combinazione di carico-38 (P16)	DM25	-20,7	-5,3	-5,5	0,0	-6,3	-3,1
	DM25	7,5	11,1	4,9	0,0	6,3	-5,5
	DM32	5,8	13,2	0,7	0,0	0,0	8,6
Combinazione di carico-39 (P16)	DM25	-20,4	-5,2	-5,4	0,0	-6,1	-3,0
	DM25	7,5	10,9	4,6	0,0	6,1	-5,4
	DM32	5,7	13,0	0,8	0,0	0,0	8,4
Combinazione di carico-40 (P16)	DM25	-20,0	-5,1	-5,3	0,0	-5,9	-3,0
	DM25	7,3	10,7	4,5	0,0	5,9	-5,3
	DM32	5,6	12,7	0,7	0,0	0,0	8,2
Combinazione di carico-41 (P16)	DM25	-7,9	-3,1	-4,2	0,0	-5,3	-1,8
	DM25	0,5	6,2	4,0	0,0	5,4	-3,1
	DM32	3,1	7,5	0,2	0,0	0,0	4,8
Combinazione di carico-42 (P16)	DM25	-7,5	-3,0	-4,0	0,0	-5,1	-1,7
	DM25	0,2	6,0	3,9	0,0	5,2	-3,0
	DM32	3,0	7,3	0,1	0,0	0,0	4,7
Combinazione di carico-43 (P16)	DM25	-7,2	-2,9	-3,9	0,0	-4,9	-1,6
	DM25	0,3	5,7	3,7	0,0	5,0	-2,9
	DM32	2,9	7,0	0,2	0,0	0,0	4,5
Combinazione di carico-44 (P16)	DM25	-6,8	-2,8	-3,7	0,0	-4,7	-1,6
	DM25	0,0	5,6	3,6	0,0	4,8	-2,8
	DM32	2,8	6,8	0,2	0,0	0,0	4,4
Combinazione di carico-45 (P16)	DM25	-22,4	-7,2	-9,8	-0,1	-13,5	-4,1
	DM25	4,7	14,7	10,5	0,1	13,5	-7,3
	DM32	7,5	17,7	-0,6	0,1	0,0	11,4
Combinazione di carico-46 (P16)	DM25	-14,7	-4,9	-8,2	-0,1	-12,2	-2,8
	DM25	2,7	10,0	9,3	0,1	12,3	-4,9
	DM32	5,1	12,0	-1,1	0,1	0,0	7,7
Combinazione di carico-47 (P16)	DM25	-15,8	-5,4	-5,8	0,0	-6,6	-3,1
	DM25	2,6	10,9	5,1	0,0	6,7	-5,4
	DM32	5,5	13,2	0,7	0,0	0,0	8,5
Combinazione di carico-48 (P16)	DM25	-21,9	-7,1	-9,7	-0,1	-13,3	-4,1
	DM25	4,5	14,5	10,4	0,1	13,3	-7,2
	DM32	7,4	17,5	-0,7	0,1	0,0	11,3
Combinazione di carico-49 (P16)	DM25	-14,3	-4,8	-8,1	-0,1	-12,0	-2,7
	DM25	2,5	9,8	9,2	0,1	12,1	-4,9
	DM32	5,0	11,8	-1,2	0,1	0,0	7,6
Combinazione di carico-50 (P16)	DM25	-15,3	-5,3	-5,6	0,0	-6,4	-3,0
	DM25	2,4	10,7	5,0	0,0	6,5	-5,3
	DM32	5,4	13,0	0,6	0,0	0,0	8,4
Combinazione di carico-51 (P16)	DM25	-21,7	-7,0	-9,6	-0,1	-13,1	-4,0
	DM25	4,5	14,3	10,2	0,1	13,1	-7,1
	DM32	7,3	17,2	-0,6	0,1	0,0	11,1
Combinazione di carico-52 (P16)	DM25	-14,0	-4,7	-7,9	-0,1	-11,8	-2,7
	DM25	2,5	9,6	9,0	0,1	11,8	-4,7
	DM32	4,9	11,5	-1,1	0,1	0,0	7,4
Combinazione di carico-53 (P16)	DM25	-15,1	-5,2	-5,5	0,0	-6,2	-3,0
	DM25	2,4	10,5	4,8	0,0	6,2	-5,2
	DM32	5,3	12,7	0,7	0,0	0,0	8,2
Combinazione di carico-54 (P16)	DM25	-21,2	-6,9	-9,4	-0,1	-12,9	-4,0
	DM25	4,2	14,1	10,1	0,1	12,9	-7,0
	DM32	7,2	17,0	-0,7	0,1	0,0	11,0
Combinazione di carico-55 (P16)	DM25	-13,6	-4,6	-7,8	-0,1	-11,6	-2,6
	DM25	2,3	9,4	8,9	0,1	11,7	-4,6
	DM32	4,8	11,3	-1,2	0,1	0,0	7,3
Combinazione di carico-56 (P16)	DM25	-14,6	-5,1	-5,3	0,0	-6,0	-2,9

	DM25	2,2	10,3	4,7	0,0	6,1	-5,1
	DM32	5,2	12,4	0,6	0,0	0,0	8,0
Combinazione di carico-57 (P16)	DM25	-10,5	-1,9	-3,2	0,0	-4,4	-1,1
	DM25	5,8	4,1	3,2	0,0	4,5	-2,0
	DM32	2,3	4,8	0,0	0,0	0,0	3,1
Combinazione di carico-58 (P16)	DM25	-10,1	-1,8	-3,0	0,0	-4,3	-1,0
	DM25	5,5	4,0	3,1	0,0	4,3	-2,0
	DM32	2,2	4,6	0,0	0,0	0,0	3,0
Combinazione di carico-59 (P16)	DM25	-9,8	-1,7	-2,9	0,0	-4,0	-1,0
	DM25	5,5	3,7	2,9	0,0	4,1	-1,8
	DM32	2,1	4,3	0,1	0,0	0,0	2,8
Combinazione di carico-60 (P16)	DM25	-9,4	-1,6	-2,8	0,0	-3,8	-0,9
	DM25	5,3	3,5	2,8	0,0	3,9	-1,7
	DM32	2,0	4,1	0,0	0,0	0,0	2,6
Combinazione di carico-61 (P16)	DM25	-25,0	-6,0	-8,9	0,0	-12,6	-3,4
	DM25	10,0	12,7	9,7	0,0	12,6	-6,3
	DM32	6,7	15,0	-0,8	0,1	0,0	9,7
Combinazione di carico-62 (P16)	DM25	-17,3	-3,7	-7,3	0,0	-11,3	-2,1
	DM25	8,0	7,9	8,5	0,0	11,3	-3,9
	DM32	4,3	9,3	-1,3	0,1	0,0	6,0
Combinazione di carico-63 (P16)	DM25	-18,3	-4,2	-4,8	0,0	-5,7	-2,4
	DM25	7,8	8,9	4,3	0,0	5,7	-4,4
	DM32	4,7	10,5	0,5	0,0	0,0	6,8
Combinazione di carico-64 (P16)	DM25	-24,5	-5,9	-8,7	0,0	-12,4	-3,4
	DM25	9,8	12,5	9,6	0,0	12,4	-6,2
	DM32	6,6	14,8	-0,9	0,1	0,0	9,6
Combinazione di carico-65 (P16)	DM25	-16,9	-3,6	-7,1	0,0	-11,1	-2,1
	DM25	7,8	7,8	8,4	0,0	11,2	-3,8
	DM32	4,2	9,1	-1,3	0,1	0,0	5,9
Combinazione di carico-66 (P16)	DM25	-17,9	-4,1	-4,7	0,0	-5,5	-2,4
	DM25	7,6	8,7	4,2	0,0	5,6	-4,3
	DM32	4,6	10,3	0,5	0,0	0,0	6,7
Combinazione di carico-67 (P16)	DM25	-24,3	-5,8	-8,6	0,0	-12,2	-3,3
	DM25	9,8	12,3	9,3	0,0	12,2	-6,1
	DM32	6,5	14,5	-0,7	0,1	0,0	9,4
Combinazione di carico-68 (P16)	DM25	-16,6	-3,4	-7,0	0,0	-10,9	-2,0
	DM25	7,8	7,5	8,2	0,0	10,9	-3,7
	DM32	4,1	8,8	-1,2	0,1	0,0	5,7
Combinazione di carico-69 (P16)	DM25	-17,6	-4,0	-4,5	0,0	-5,3	-2,3
	DM25	7,6	8,4	4,0	0,0	5,3	-4,2
	DM32	4,5	10,0	0,6	0,0	0,0	6,5
Combinazione di carico-70 (P16)	DM25	-23,8	-5,7	-8,4	0,0	-12,0	-3,3
	DM25	9,6	12,1	9,2	0,0	12,0	-6,0
	DM32	6,4	14,3	-0,8	0,1	0,0	9,2
Combinazione di carico-71 (P16)	DM25	-16,2	-3,4	-6,8	0,0	-10,7	-1,9
	DM25	7,6	7,3	8,1	0,0	10,7	-3,6
	DM32	4,0	8,6	-1,3	0,1	0,0	5,6
Combinazione di carico-72 (P16)	DM25	-17,2	-3,9	-4,4	0,0	-5,1	-2,2
	DM25	7,4	8,3	3,9	0,0	5,1	-4,1
	DM32	4,4	9,8	0,5	0,0	0,0	6,3
Combinazione di carico-1 (P17)	DM25	-13,1	-1,5	-2,0	0,0	-8,3	-0,9
	DM25	9,2	2,5	2,1	0,0	8,3	-1,5
	DM32	1,0	3,9	-0,1	0,0	0,0	2,4
Combinazione di carico-2 (P17)	DM25	-12,5	-1,4	-1,9	0,0	-8,0	-0,9
	DM25	8,8	2,4	2,0	0,0	8,0	-1,5
	DM32	1,0	3,8	-0,2	0,0	0,0	2,4

Combinazione di carico-3 (P17)	DM25	-12,1	-1,3	-1,8	0,0	-7,6	-0,8
	DM25	8,5	2,3	1,9	0,0	7,6	-1,4
	DM32	0,9	3,6	0,0	0,0	0,0	2,2
Combinazione di carico-4 (P17)	DM25	-11,5	-1,3	-1,7	0,0	-7,3	-0,8
	DM25	8,1	2,2	1,8	0,0	7,3	-1,4
	DM32	0,9	3,4	-0,1	0,0	0,0	2,2
Combinazione di carico-5 (P17)	DM25	-26,8	-2,9	-3,5	-0,1	-23,6	-1,8
	DM25	18,9	5,0	5,5	0,1	23,7	-3,1
	DM32	2,2	7,9	-2,1	0,1	0,0	4,9
Combinazione di carico-6 (P17)	DM25	-26,2	-2,8	-3,4	-0,1	-23,3	-1,8
	DM25	18,5	4,9	5,5	0,1	23,4	-3,1
	DM32	2,1	7,7	-2,1	0,1	0,0	4,8
Combinazione di carico-7 (P17)	DM25	-25,8	-2,7	-3,4	-0,1	-22,9	-1,7
	DM25	18,2	4,8	5,3	0,1	23,0	-3,0
	DM32	2,1	7,5	-2,0	0,1	0,0	4,7
Combinazione di carico-8 (P17)	DM25	-25,2	-2,7	-3,3	-0,1	-22,6	-1,7
	DM25	17,8	4,7	5,3	0,1	22,7	-2,9
	DM32	2,0	7,4	-2,1	0,1	0,0	4,6
Combinazione di carico-9 (P17)	DM25	-43,1	-5,4	-6,2	-0,1	-28,8	-3,4
	DM25	29,1	8,7	8,1	0,1	28,9	-5,4
	DM32	3,3	14,0	-1,9	0,1	0,0	8,8
Combinazione di carico-10 (P17)	DM25	-43,2	-5,0	-5,9	-0,1	-28,2	-3,2
	DM25	29,8	8,3	7,8	0,1	28,3	-5,2
	DM32	3,3	13,3	-1,9	0,1	0,0	8,3
Combinazione di carico-11 (P17)	DM25	-26,7	-3,2	-3,7	-0,1	-24,2	-2,0
	DM25	18,2	5,4	5,8	0,1	24,3	-3,4
	DM32	2,2	8,6	-2,1	0,1	0,0	5,4
Combinazione di carico-12 (P17)	DM25	-42,5	-5,3	-6,1	-0,1	-28,5	-3,3
	DM25	28,6	8,6	8,1	0,1	28,6	-5,4
	DM32	3,3	13,9	-2,0	0,1	0,0	8,7
Combinazione di carico-13 (P17)	DM25	-42,6	-5,0	-5,8	-0,1	-27,9	-3,1
	DM25	29,4	8,2	7,8	0,1	28,0	-5,1
	DM32	3,3	13,2	-2,0	0,1	0,0	8,3
Combinazione di carico-14 (P17)	DM25	-26,2	-3,2	-3,6	-0,1	-23,9	-2,0
	DM25	17,7	5,3	5,8	0,1	24,0	-3,3
	DM32	2,1	8,4	-2,2	0,1	0,0	5,3
Combinazione di carico-15 (P17)	DM25	-42,1	-5,3	-6,1	-0,1	-28,1	-3,3
	DM25	28,3	8,5	7,9	0,1	28,2	-5,3
	DM32	3,2	13,7	-1,9	0,1	0,0	8,6
Combinazione di carico-16 (P17)	DM25	-42,1	-4,9	-5,8	-0,1	-27,5	-3,1
	DM25	29,1	8,1	7,6	0,1	27,6	-5,1
	DM32	3,2	13,0	-1,8	0,1	0,0	8,1
Combinazione di carico-17 (P17)	DM25	-25,7	-3,1	-3,6	-0,1	-23,5	-1,9
	DM25	17,5	5,2	5,6	0,1	23,6	-3,2
	DM32	2,1	8,2	-2,0	0,1	0,0	5,2
Combinazione di carico-18 (P17)	DM25	-41,5	-5,2	-5,9	-0,1	-27,8	-3,2
	DM25	27,9	8,4	7,9	0,1	27,9	-5,2
	DM32	3,2	13,6	-2,0	0,1	0,0	8,5
Combinazione di carico-19 (P17)	DM25	-41,6	-4,9	-5,7	-0,1	-27,2	-3,0
	DM25	28,7	8,0	7,6	0,1	27,3	-5,0
	DM32	3,2	12,9	-1,9	0,1	0,0	8,1
Combinazione di carico-20 (P17)	DM25	-25,1	-3,0	-3,5	-0,1	-23,2	-1,9
	DM25	17,0	5,1	5,6	0,1	23,3	-3,2
	DM32	2,1	8,1	-2,1	0,1	0,0	5,1
Combinazione di carico-21 (P17)	DM25	-43,3	-4,7	-5,7	-0,1	-27,6	-2,9
	DM25	30,6	8,0	7,6	0,1	27,7	-5,0

	DM32	3,3	12,6	-1,9	0,1	0,0	7,9
Combinazione di carico-22 (P17)	DM25	-26,9	-2,5	-3,3	-0,1	-23,0	-1,6
	DM25	19,7	4,7	5,3	0,1	23,1	-2,9
	DM32	2,1	7,2	-2,0	0,1	0,0	4,5
Combinazione di carico-23 (P17)	DM25	-42,7	-4,6	-5,6	-0,1	-27,3	-2,9
	DM25	30,2	7,9	7,5	0,1	27,4	-4,9
	DM32	3,2	12,5	-1,9	0,1	0,0	7,8
Combinazione di carico-24 (P17)	DM25	-26,3	-2,5	-3,1	-0,1	-22,7	-1,6
	DM25	19,3	4,6	5,2	0,1	22,8	-2,8
	DM32	2,1	7,0	-2,1	0,1	0,0	4,4
Combinazione di carico-25 (P17)	DM25	-42,2	-4,6	-5,6	-0,1	-26,9	-2,9
	DM25	29,9	7,8	7,4	0,1	27,0	-4,8
	DM32	3,2	12,3	-1,8	0,1	0,0	7,7
Combinazione di carico-26 (P17)	DM25	-25,8	-2,4	-3,1	-0,1	-22,3	-1,5
	DM25	19,0	4,5	5,1	0,1	22,4	-2,8
	DM32	2,1	6,8	-1,9	0,1	0,0	4,3
Combinazione di carico-27 (P17)	DM25	-41,7	-4,5	-5,5	-0,1	-26,6	-2,8
	DM25	29,5	7,7	7,3	0,1	26,7	-4,8
	DM32	3,2	12,2	-1,9	0,1	0,0	7,6
Combinazione di carico-28 (P17)	DM25	-25,3	-2,3	-3,0	-0,1	-22,0	-1,5
	DM25	18,6	4,4	5,0	0,1	22,1	-2,7
	DM32	2,0	6,7	-2,0	0,1	0,0	4,2
Combinazione di carico-29 (P17)	DM25	-29,7	-3,6	-4,4	0,0	-12,9	-2,3
	DM25	20,4	5,8	4,4	0,0	12,9	-3,6
	DM32	2,1	9,4	0,1	0,0	0,0	5,9
Combinazione di carico-30 (P17)	DM25	-29,2	-3,6	-4,3	0,0	-12,6	-2,2
	DM25	19,9	5,7	4,3	0,0	12,6	-3,6
	DM32	2,1	9,2	0,0	0,0	0,0	5,8
Combinazione di carico-31 (P17)	DM25	-28,7	-3,5	-4,3	0,0	-12,2	-2,2
	DM25	19,7	5,6	4,2	0,0	12,3	-3,5
	DM32	2,1	9,0	0,1	0,0	0,0	5,7
Combinazione di carico-32 (P17)	DM25	-28,1	-3,5	-4,2	0,0	-11,9	-2,1
	DM25	19,2	5,5	4,1	0,0	11,9	-3,4
	DM32	2,0	8,9	0,0	0,0	0,0	5,6
Combinazione di carico-33 (P17)	DM25	-29,7	-4,0	-4,7	0,0	-13,5	-2,5
	DM25	19,6	6,1	4,7	0,0	13,5	-3,8
	DM32	2,2	10,1	0,0	0,0	0,0	6,3
Combinazione di carico-34 (P17)	DM25	-29,1	-3,9	-4,6	0,0	-13,2	-2,4
	DM25	19,2	6,0	4,6	0,0	13,2	-3,8
	DM32	2,1	9,9	-0,1	0,0	0,0	6,2
Combinazione di carico-35 (P17)	DM25	-28,7	-3,9	-4,5	0,0	-12,8	-2,4
	DM25	18,9	5,9	4,5	0,0	12,9	-3,7
	DM32	2,1	9,7	0,1	0,0	0,0	6,1
Combinazione di carico-36 (P17)	DM25	-28,1	-3,8	-4,4	0,0	-12,5	-2,4
	DM25	18,5	5,8	4,4	0,0	12,6	-3,7
	DM32	2,0	9,6	0,0	0,0	0,0	6,0
Combinazione di carico-37 (P17)	DM25	-29,8	-3,3	-4,2	0,0	-12,3	-2,1
	DM25	21,2	5,4	4,1	0,0	12,3	-3,4
	DM32	2,1	8,7	0,1	0,0	0,0	5,4
Combinazione di carico-38 (P17)	DM25	-29,2	-3,2	-4,1	0,0	-12,0	-2,0
	DM25	20,7	5,3	4,1	0,0	12,0	-3,3
	DM32	2,1	8,5	0,0	0,0	0,0	5,3
Combinazione di carico-39 (P17)	DM25	-28,8	-3,2	-4,0	0,0	-11,6	-2,0
	DM25	20,4	5,2	3,9	0,0	11,6	-3,3
	DM32	2,0	8,3	0,2	0,0	0,0	5,2
Combinazione di carico-40 (P17)	DM25	-28,2	-3,1	-3,9	0,0	-11,3	-1,9

	DM25	20,0	5,1	3,9	0,0	11,3	-3,2
	DM32	2,0	8,2	0,1	0,0	0,0	5,1
Combinazione di carico-41 (P17)	DM25	-13,0	-2,0	-2,4	0,0	-9,3	-1,3
	DM25	7,9	3,1	2,5	0,0	9,4	-1,9
	DM32	1,0	5,1	-0,2	0,0	0,0	3,2
Combinazione di carico-42 (P17)	DM25	-12,4	-2,0	-2,3	0,0	-9,0	-1,2
	DM25	7,5	3,0	2,5	0,0	9,0	-1,9
	DM32	1,0	4,9	-0,2	0,0	0,0	3,1
Combinazione di carico-43 (P17)	DM25	-12,0	-1,9	-2,2	0,0	-8,6	-1,2
	DM25	7,2	2,9	2,3	0,0	8,7	-1,8
	DM32	1,0	4,7	-0,1	0,0	0,0	3,0
Combinazione di carico-44 (P17)	DM25	-11,4	-1,9	-2,1	0,0	-8,3	-1,1
	DM25	6,8	2,8	2,3	0,0	8,4	-1,7
	DM32	0,9	4,6	-0,2	0,0	0,0	2,9
Combinazione di carico-45 (P17)	DM25	-34,0	-4,5	-5,2	-0,1	-23,3	-2,8
	DM25	22,4	7,2	6,6	0,1	23,3	-4,5
	DM32	2,6	11,7	-1,4	0,1	0,0	7,3
Combinazione di carico-46 (P17)	DM25	-22,5	-3,0	-3,4	-0,1	-20,0	-1,9
	DM25	14,7	4,9	5,0	0,1	20,1	-3,0
	DM32	1,8	7,8	-1,5	0,1	0,0	4,9
Combinazione di carico-47 (P17)	DM25	-24,7	-3,6	-4,1	0,0	-12,5	-2,2
	DM25	15,8	5,4	4,2	0,0	12,6	-3,4
	DM32	1,8	8,9	-0,1	0,0	0,0	5,6
Combinazione di carico-48 (P17)	DM25	-33,4	-4,5	-5,1	-0,1	-22,9	-2,8
	DM25	21,9	7,1	6,6	0,1	23,0	-4,4
	DM32	2,6	11,5	-1,5	0,1	0,0	7,2
Combinazione di carico-49 (P17)	DM25	-22,0	-3,0	-3,3	-0,1	-19,7	-1,8
	DM25	14,3	4,8	4,9	0,1	19,8	-3,0
	DM32	1,8	7,7	-1,6	0,1	0,0	4,8
Combinazione di carico-50 (P17)	DM25	-24,1	-3,5	-4,0	0,0	-12,2	-2,2
	DM25	15,3	5,3	4,1	0,0	12,3	-3,3
	DM32	1,8	8,7	-0,1	0,0	0,0	5,5
Combinazione di carico-51 (P17)	DM25	-33,0	-4,4	-5,0	-0,1	-22,6	-2,7
	DM25	21,7	7,0	6,4	0,1	22,6	-4,4
	DM32	2,6	11,3	-1,4	0,1	0,0	7,1
Combinazione di carico-52 (P17)	DM25	-21,5	-2,9	-3,3	-0,1	-19,3	-1,8
	DM25	14,0	4,7	4,8	0,1	19,4	-2,9
	DM32	1,8	7,5	-1,5	0,1	0,0	4,7
Combinazione di carico-53 (P17)	DM25	-23,6	-3,4	-4,0	0,0	-11,9	-2,1
	DM25	15,1	5,2	4,0	0,0	11,9	-3,2
	DM32	1,8	8,6	0,0	0,0	0,0	5,4
Combinazione di carico-54 (P17)	DM25	-32,4	-4,4	-4,9	-0,1	-22,3	-2,7
	DM25	21,2	6,9	6,4	0,1	22,3	-4,3
	DM32	2,5	11,2	-1,4	0,1	0,0	7,0
Combinazione di carico-55 (P17)	DM25	-21,0	-2,8	-3,2	-0,1	-19,0	-1,8
	DM25	13,6	4,6	4,7	0,1	19,1	-2,8
	DM32	1,7	7,4	-1,6	0,1	0,0	4,6
Combinazione di carico-56 (P17)	DM25	-23,0	-3,4	-3,8	0,0	-11,6	-2,1
	DM25	14,6	5,1	3,9	0,0	11,6	-3,2
	DM32	1,7	8,4	-0,1	0,0	0,0	5,3
Combinazione di carico-57 (P17)	DM25	-13,3	-0,9	-1,6	0,0	-7,3	-0,6
	DM25	10,5	1,9	1,6	0,0	7,3	-1,2
	DM32	1,0	2,7	0,0	0,0	0,0	1,7
Combinazione di carico-58 (P17)	DM25	-12,7	-0,8	-1,5	0,0	-7,0	-0,5
	DM25	10,1	1,8	1,6	0,0	7,0	-1,1
	DM32	0,9	2,6	-0,1	0,0	0,0	1,6

Combinazione di carico-59 (P17)	DM25	-12,2	-0,8	-1,4	0,0	-6,6	-0,5
	DM25	9,8	1,7	1,4	0,0	6,6	-1,0
	DM32	0,9	2,4	0,0	0,0	0,0	1,5
Combinazione di carico-60 (P17)	DM25	-11,6	-0,7	-1,3	0,0	-6,3	-0,5
	DM25	9,4	1,6	1,4	0,0	6,3	-1,0
	DM32	0,9	2,3	-0,1	0,0	0,0	1,4
Combinazione di carico-61 (P17)	DM25	-34,3	-3,4	-4,3	0,0	-21,2	-2,1
	DM25	25,0	6,0	5,6	0,0	21,3	-3,7
	DM32	2,6	9,3	-1,3	0,0	0,0	5,9
Combinazione di carico-62 (P17)	DM25	-22,8	-1,9	-2,6	0,0	-18,0	-1,2
	DM25	17,3	3,7	4,0	0,0	18,1	-2,3
	DM32	1,8	5,5	-1,4	0,0	0,0	3,5
Combinazione di carico-63 (P17)	DM25	-24,9	-2,4	-3,3	0,0	-10,5	-1,5
	DM25	18,3	4,2	3,2	0,0	10,5	-2,6
	DM32	1,8	6,6	0,1	0,0	0,0	4,1
Combinazione di carico-64 (P17)	DM25	-33,7	-3,3	-4,2	0,0	-20,9	-2,1
	DM25	24,5	5,9	5,6	0,0	21,0	-3,7
	DM32	2,5	9,2	-1,4	0,0	0,0	5,8
Combinazione di carico-65 (P17)	DM25	-22,2	-1,8	-2,5	0,0	-17,7	-1,2
	DM25	16,9	3,6	4,0	0,0	17,8	-2,2
	DM32	1,7	5,4	-1,5	0,0	0,0	3,4
Combinazione di carico-66 (P17)	DM25	-24,3	-2,4	-3,2	0,0	-10,2	-1,5
	DM25	17,9	4,1	3,2	0,0	10,2	-2,6
	DM32	1,7	6,4	0,0	0,0	0,0	4,0
Combinazione di carico-67 (P17)	DM25	-33,3	-3,3	-4,2	0,0	-20,5	-2,1
	DM25	24,3	5,8	5,4	0,0	20,6	-3,6
	DM32	2,5	9,0	-1,2	0,0	0,0	5,7
Combinazione di carico-68 (P17)	DM25	-21,8	-1,8	-2,5	0,0	-17,3	-1,1
	DM25	16,6	3,4	3,8	0,0	17,4	-2,1
	DM32	1,7	5,2	-1,3	0,0	0,0	3,3
Combinazione di carico-69 (P17)	DM25	-23,8	-2,3	-3,1	0,0	-9,8	-1,4
	DM25	17,6	4,0	3,0	0,0	9,9	-2,5
	DM32	1,7	6,2	0,1	0,0	0,0	3,9
Combinazione di carico-70 (P17)	DM25	-32,7	-3,2	-4,1	0,0	-20,2	-2,0
	DM25	23,8	5,7	5,4	0,0	20,3	-3,5
	DM32	2,5	8,9	-1,3	0,0	0,0	5,6
Combinazione di carico-71 (P17)	DM25	-21,2	-1,7	-2,4	0,0	-17,0	-1,1
	DM25	16,2	3,4	3,8	0,0	17,1	-2,1
	DM32	1,7	5,0	-1,4	0,0	0,0	3,2
Combinazione di carico-72 (P17)	DM25	-23,2	-2,2	-3,0	0,0	-9,5	-1,4
	DM25	17,2	3,9	3,0	0,0	9,5	-2,4
	DM32	1,7	6,1	0,1	0,0	0,0	3,8
Combinazione di carico-1 (P18)	DM25	-14,5	0,2	1,5	0,0	-9,7	0,0
	DM25	13,1	1,5	0,4	0,0	9,7	-0,8
	DM32	1,7	1,4	-1,9	0,0	0,0	0,8
Combinazione di carico-2 (P18)	DM25	-13,8	0,2	1,5	0,0	-9,4	0,0
	DM25	12,5	1,4	0,4	0,0	9,4	-0,8
	DM32	1,6	1,3	-1,9	0,0	0,0	0,8
Combinazione di carico-3 (P18)	DM25	-13,3	0,2	1,3	0,0	-8,9	0,0
	DM25	12,1	1,3	0,3	0,0	8,9	-0,8
	DM32	1,5	1,3	-1,6	0,0	0,0	0,7
Combinazione di carico-4 (P18)	DM25	-12,7	0,2	1,3	0,0	-8,5	0,0
	DM25	11,5	1,3	0,3	0,0	8,6	-0,7
	DM32	1,5	1,2	-1,7	0,0	0,0	0,7
Combinazione di carico-5 (P18)	DM25	-29,3	0,7	4,9	-0,1	-25,4	0,2
	DM25	26,8	2,9	-0,5	0,1	25,4	-1,6

	DM32	3,5	2,5	-4,4	0,0	0,0	1,5
Combinazione di carico-6 (P18)	DM25	-28,7	0,7	4,9	-0,1	-25,1	0,2
	DM25	26,2	2,8	-0,4	0,1	25,1	-1,6
	DM32	3,5	2,5	-4,5	0,0	0,0	1,5
Combinazione di carico-7 (P18)	DM25	-28,2	0,7	4,7	-0,1	-24,6	0,2
	DM25	25,8	2,7	-0,5	0,1	24,6	-1,6
	DM32	3,4	2,4	-4,2	0,0	0,0	1,4
Combinazione di carico-8 (P18)	DM25	-27,6	0,7	4,7	-0,1	-24,3	0,2
	DM25	25,2	2,7	-0,5	0,1	24,3	-1,5
	DM32	3,3	2,4	-4,2	0,0	0,0	1,4
Combinazione di carico-9 (P18)	DM25	-48,6	0,4	6,2	-0,1	-33,8	-0,2
	DM25	43,1	5,4	2,2	0,1	33,9	-3,1
	DM32	5,8	5,5	-8,4	0,0	0,0	3,3
Combinazione di carico-10 (P18)	DM25	-48,1	0,6	6,1	-0,1	-32,9	0,0
	DM25	43,2	5,0	2,0	0,1	33,0	-2,9
	DM32	5,6	5,0	-8,1	0,0	0,0	2,9
Combinazione di carico-11 (P18)	DM25	-29,8	0,5	5,0	-0,1	-26,3	0,0
	DM25	26,7	3,2	-0,2	0,1	26,3	-1,8
	DM32	3,7	3,1	-4,8	0,0	0,0	1,8
Combinazione di carico-12 (P18)	DM25	-48,0	0,4	6,2	-0,1	-33,5	-0,2
	DM25	42,5	5,3	2,3	0,1	33,5	-3,1
	DM32	5,8	5,5	-8,5	0,0	0,0	3,2
Combinazione di carico-13 (P18)	DM25	-47,5	0,6	6,1	-0,1	-32,6	0,0
	DM25	42,6	5,0	2,0	0,1	32,6	-2,9
	DM32	5,6	4,9	-8,1	0,0	0,0	2,9
Combinazione di carico-14 (P18)	DM25	-29,2	0,5	5,0	-0,1	-26,0	0,0
	DM25	26,2	3,2	-0,2	0,1	26,0	-1,8
	DM32	3,6	3,1	-4,8	0,0	0,0	1,8
Combinazione di carico-15 (P18)	DM25	-47,5	0,4	6,1	-0,1	-33,0	-0,2
	DM25	42,1	5,3	2,2	0,1	33,1	-3,0
	DM32	5,7	5,4	-8,2	0,0	0,0	3,2
Combinazione di carico-16 (P18)	DM25	-47,0	0,6	5,9	-0,1	-32,1	0,0
	DM25	42,1	4,9	1,9	0,1	32,2	-2,8
	DM32	5,5	4,8	-7,9	0,0	0,0	2,9
Combinazione di carico-17 (P18)	DM25	-28,7	0,5	4,8	-0,1	-25,5	0,0
	DM25	25,7	3,1	-0,3	0,1	25,5	-1,8
	DM32	3,6	3,0	-4,6	0,0	0,0	1,7
Combinazione di carico-18 (P18)	DM25	-46,8	0,4	6,0	-0,1	-32,7	-0,2
	DM25	41,5	5,2	2,2	0,1	32,7	-3,0
	DM32	5,6	5,4	-8,3	0,0	0,0	3,2
Combinazione di carico-19 (P18)	DM25	-46,3	0,6	5,9	-0,1	-31,8	0,0
	DM25	41,6	4,9	2,0	0,1	31,8	-2,8
	DM32	5,4	4,8	-7,9	0,0	0,0	2,8
Combinazione di carico-20 (P18)	DM25	-28,1	0,5	4,8	-0,1	-25,2	0,0
	DM25	25,1	3,0	-0,2	0,1	25,2	-1,7
	DM32	3,5	2,9	-4,6	0,0	0,0	1,7
Combinazione di carico-21 (P18)	DM25	-47,7	0,8	6,0	-0,1	-32,1	0,1
	DM25	43,3	4,7	1,8	0,1	32,1	-2,7
	DM32	5,5	4,4	-7,7	0,0	0,0	2,6
Combinazione di carico-22 (P18)	DM25	-28,8	0,9	4,8	-0,1	-24,5	0,3
	DM25	26,9	2,5	-0,7	0,1	24,5	-1,4
	DM32	3,4	2,0	-4,1	0,0	0,0	1,1
Combinazione di carico-23 (P18)	DM25	-47,0	0,8	6,0	-0,1	-31,7	0,1
	DM25	42,7	4,6	1,8	0,1	31,7	-2,7
	DM32	5,4	4,4	-7,7	0,0	0,0	2,6
Combinazione di carico-24 (P18)	DM25	-28,2	0,8	4,7	-0,1	-24,2	0,3

	DM25	26,3	2,5	-0,7	0,1	24,2	-1,4
	DM32	3,3	1,9	-4,1	0,0	0,0	1,1
Combinazione di carico-25 (P18)	DM25	-46,5	0,8	5,8	-0,1	-31,2	0,1
	DM25	42,2	4,6	1,7	0,1	31,3	-2,6
	DM32	5,3	4,3	-7,5	0,0	0,0	2,5
Combinazione di carico-26 (P18)	DM25	-27,7	0,8	4,6	-0,1	-23,7	0,3
	DM25	25,8	2,4	-0,8	0,1	23,7	-1,4
	DM32	3,2	1,9	-3,9	0,0	0,0	1,1
Combinazione di carico-27 (P18)	DM25	-45,9	0,8	5,8	-0,1	-30,9	0,1
	DM25	41,7	4,5	1,7	0,1	30,9	-2,6
	DM32	5,3	4,2	-7,5	0,0	0,0	2,5
Combinazione di carico-28 (P18)	DM25	-27,1	0,8	4,6	-0,1	-23,4	0,3
	DM25	25,3	2,3	-0,7	0,1	23,4	-1,3
	DM32	3,2	1,8	-3,9	0,0	0,0	1,0
Combinazione di carico-29 (P18)	DM25	-33,5	0,2	2,7	0,0	-17,2	-0,2
	DM25	29,7	3,6	2,8	0,0	17,2	-2,1
	DM32	3,8	3,8	-5,5	0,0	0,0	2,3
Combinazione di carico-30 (P18)	DM25	-32,9	0,2	2,7	0,0	-16,9	-0,2
	DM25	29,2	3,6	2,8	0,0	16,9	-2,1
	DM32	3,7	3,8	-5,5	0,0	0,0	2,2
Combinazione di carico-31 (P18)	DM25	-32,4	0,2	2,6	0,0	-16,4	-0,2
	DM25	28,7	3,5	2,7	0,0	16,4	-2,0
	DM32	3,7	3,7	-5,3	0,0	0,0	2,2
Combinazione di carico-32 (P18)	DM25	-31,7	0,1	2,5	0,0	-16,1	-0,2
	DM25	28,1	3,5	2,8	0,0	16,1	-2,0
	DM32	3,6	3,6	-5,3	0,0	0,0	2,2
Combinazione di carico-33 (P18)	DM25	-34,0	0,0	2,8	0,0	-18,1	-0,3
	DM25	29,7	4,0	3,0	0,0	18,1	-2,3
	DM32	4,0	4,4	-5,9	0,0	0,0	2,6
Combinazione di carico-34 (P18)	DM25	-33,4	0,0	2,8	0,0	-17,8	-0,3
	DM25	29,1	3,9	3,1	0,0	17,8	-2,3
	DM32	3,9	4,3	-5,9	0,0	0,0	2,6
Combinazione di carico-35 (P18)	DM25	-32,9	0,0	2,7	0,0	-17,3	-0,3
	DM25	28,7	3,9	3,0	0,0	17,3	-2,2
	DM32	3,8	4,2	-5,7	0,0	0,0	2,5
Combinazione di carico-36 (P18)	DM25	-32,2	0,0	2,7	0,0	-17,0	-0,3
	DM25	28,1	3,8	3,0	0,0	17,0	-2,2
	DM32	3,8	4,2	-5,7	0,0	0,0	2,5
Combinazione di carico-37 (P18)	DM25	-33,0	0,3	2,6	0,0	-16,3	0,0
	DM25	29,8	3,3	2,6	0,0	16,3	-1,9
	DM32	3,6	3,2	-5,1	0,0	0,0	1,9
Combinazione di carico-38 (P18)	DM25	-32,4	0,3	2,6	0,0	-16,0	0,0
	DM25	29,2	3,2	2,6	0,0	16,0	-1,9
	DM32	3,6	3,2	-5,2	0,0	0,0	1,9
Combinazione di carico-39 (P18)	DM25	-31,9	0,3	2,4	0,0	-15,5	0,0
	DM25	28,8	3,2	2,5	0,0	15,5	-1,8
	DM32	3,5	3,1	-4,9	0,0	0,0	1,9
Combinazione di carico-40 (P18)	DM25	-31,2	0,3	2,4	0,0	-15,2	0,0
	DM25	28,2	3,1	2,5	0,0	15,2	-1,8
	DM32	3,4	3,1	-4,9	0,0	0,0	1,8
Combinazione di carico-41 (P18)	DM25	-15,3	-0,1	1,7	0,0	-11,2	-0,2
	DM25	13,0	2,0	0,8	0,0	11,2	-1,2
	DM32	2,0	2,3	-2,5	0,0	0,0	1,4
Combinazione di carico-42 (P18)	DM25	-14,7	-0,1	1,7	0,0	-10,8	-0,2
	DM25	12,4	2,0	0,8	0,0	10,9	-1,2
	DM32	1,9	2,3	-2,5	0,0	0,0	1,3

Combinazione di carico-43 (P18)	DM25	-14,2	-0,1	1,5	0,0	-10,4	-0,2
	DM25	12,0	1,9	0,7	0,0	10,4	-1,1
	DM32	1,8	2,2	-2,2	0,0	0,0	1,3
Combinazione di carico-44 (P18)	DM25	-13,5	-0,1	1,5	0,0	-10,0	-0,2
	DM25	11,4	1,9	0,7	0,0	10,0	-1,1
	DM32	1,8	2,1	-2,3	0,0	0,0	1,3
Combinazione di carico-45 (P18)	DM25	-38,9	0,2	4,9	-0,1	-27,5	-0,2
	DM25	34,0	4,5	1,9	0,1	27,5	-2,6
	DM32	4,7	4,8	-6,8	0,0	0,0	2,9
Combinazione di carico-46 (P18)	DM25	-25,7	0,3	4,1	-0,1	-22,2	-0,1
	DM25	22,5	3,0	0,2	0,1	22,2	-1,7
	DM32	3,3	3,1	-4,3	0,0	0,0	1,8
Combinazione di carico-47 (P18)	DM25	-28,7	-0,1	2,6	0,0	-16,5	-0,3
	DM25	24,7	3,6	2,5	0,0	16,5	-2,1
	DM32	3,4	4,0	-5,0	0,0	0,0	2,4
Combinazione di carico-48 (P18)	DM25	-38,2	0,2	4,9	-0,1	-27,1	-0,2
	DM25	33,4	4,5	1,9	0,1	27,1	-2,6
	DM32	4,7	4,8	-6,8	0,0	0,0	2,8
Combinazione di carico-49 (P18)	DM25	-25,0	0,2	4,1	-0,1	-21,8	-0,1
	DM25	22,0	3,0	0,2	0,1	21,9	-1,7
	DM32	3,2	3,1	-4,3	0,0	0,0	1,8
Combinazione di carico-50 (P18)	DM25	-28,0	-0,1	2,5	0,0	-16,1	-0,3
	DM25	24,1	3,5	2,5	0,0	16,1	-2,0
	DM32	3,4	4,0	-5,0	0,0	0,0	2,4
Combinazione di carico-51 (P18)	DM25	-37,7	0,2	4,8	-0,1	-26,7	-0,2
	DM25	33,0	4,4	1,9	0,1	26,7	-2,6
	DM32	4,6	4,7	-6,6	0,0	0,0	2,8
Combinazione di carico-52 (P18)	DM25	-24,5	0,2	3,9	-0,1	-21,4	-0,1
	DM25	21,5	2,9	0,1	0,1	21,4	-1,7
	DM32	3,1	3,0	-4,0	0,0	0,0	1,8
Combinazione di carico-53 (P18)	DM25	-27,5	-0,1	2,4	0,0	-15,7	-0,3
	DM25	23,6	3,4	2,4	0,0	15,7	-2,0
	DM32	3,3	3,9	-4,8	0,0	0,0	2,3
Combinazione di carico-54 (P18)	DM25	-37,1	0,2	4,7	-0,1	-26,3	-0,2
	DM25	32,4	4,4	1,9	0,1	26,3	-2,5
	DM32	4,5	4,7	-6,6	0,0	0,0	2,8
Combinazione di carico-55 (P18)	DM25	-23,9	0,2	3,9	-0,1	-21,0	-0,1
	DM25	21,0	2,8	0,2	0,1	21,1	-1,6
	DM32	3,1	3,0	-4,1	0,0	0,0	1,7
Combinazione di carico-56 (P18)	DM25	-26,9	-0,1	2,4	0,0	-15,3	-0,3
	DM25	23,0	3,4	2,4	0,0	15,3	-2,0
	DM32	3,2	3,8	-4,8	0,0	0,0	2,3
Combinazione di carico-57 (P18)	DM25	-13,7	0,5	1,3	0,0	-8,2	0,2
	DM25	13,3	0,9	-0,1	0,0	8,2	-0,5
	DM32	1,4	0,4	-1,2	0,0	0,0	0,3
Combinazione di carico-58 (P18)	DM25	-13,1	0,5	1,3	0,0	-7,9	0,2
	DM25	12,7	0,8	0,0	0,0	7,9	-0,5
	DM32	1,3	0,4	-1,3	0,0	0,0	0,2
Combinazione di carico-59 (P18)	DM25	-12,5	0,5	1,1	0,0	-7,4	0,2
	DM25	12,2	0,8	-0,1	0,0	7,4	-0,4
	DM32	1,3	0,3	-1,0	0,0	0,0	0,2
Combinazione di carico-60 (P18)	DM25	-11,9	0,5	1,1	0,0	-7,1	0,2
	DM25	11,6	0,7	-0,1	0,0	7,1	-0,4
	DM32	1,2	0,3	-1,1	0,0	0,0	0,2
Combinazione di carico-61 (P18)	DM25	-37,3	0,8	4,5	0,0	-24,5	0,2
	DM25	34,3	3,4	1,1	0,0	24,5	-1,9

	DM32	4,2	2,9	-5,6	0,0	0,0	1,7
Combinazione di carico-62 (P18)	DM25	-24,1	0,8	3,7	0,0	-19,2	0,3
	DM25	22,8	1,9	-0,6	0,0	19,2	-1,1
	DM32	2,7	1,3	-3,0	0,0	0,0	0,7
Combinazione di carico-63 (P18)	DM25	-27,0	0,5	2,1	0,0	-13,5	0,1
	DM25	24,9	2,4	1,7	0,0	13,5	-1,4
	DM32	2,9	2,1	-3,8	0,0	0,0	1,3
Combinazione di carico-64 (P18)	DM25	-36,6	0,8	4,5	0,0	-24,1	0,2
	DM25	33,7	3,3	1,1	0,0	24,1	-1,9
	DM32	4,1	2,9	-5,6	0,0	0,0	1,7
Combinazione di carico-65 (P18)	DM25	-23,5	0,8	3,7	0,0	-18,9	0,3
	DM25	22,2	1,8	-0,6	0,0	18,9	-1,0
	DM32	2,6	1,2	-3,1	0,0	0,0	0,7
Combinazione di carico-66 (P18)	DM25	-26,4	0,5	2,1	0,0	-13,1	0,1
	DM25	24,3	2,4	1,7	0,0	13,1	-1,3
	DM32	2,8	2,1	-3,8	0,0	0,0	1,2
Combinazione di carico-67 (P18)	DM25	-36,1	0,8	4,4	0,0	-23,7	0,2
	DM25	33,3	3,3	1,0	0,0	23,7	-1,9
	DM32	4,0	2,8	-5,4	0,0	0,0	1,7
Combinazione di carico-68 (P18)	DM25	-22,9	0,8	3,5	0,0	-18,4	0,3
	DM25	21,8	1,8	-0,7	0,0	18,4	-1,0
	DM32	2,6	1,1	-2,8	0,0	0,0	0,7
Combinazione di carico-69 (P18)	DM25	-25,8	0,5	2,0	0,0	-12,7	0,1
	DM25	23,8	2,3	1,6	0,0	12,7	-1,3
	DM32	2,7	2,0	-3,6	0,0	0,0	1,2
Combinazione di carico-70 (P18)	DM25	-35,5	0,8	4,3	0,0	-23,3	0,2
	DM25	32,7	3,2	1,1	0,0	23,3	-1,8
	DM32	4,0	2,8	-5,4	0,0	0,0	1,6
Combinazione di carico-71 (P18)	DM25	-22,3	0,8	3,5	0,0	-18,1	0,3
	DM25	21,2	1,7	-0,6	0,0	18,1	-1,0
	DM32	2,5	1,1	-2,9	0,0	0,0	0,6
Combinazione di carico-72 (P18)	DM25	-25,2	0,5	2,0	0,0	-12,3	0,1
	DM25	23,2	2,2	1,6	0,0	12,3	-1,3
	DM32	2,7	2,0	-3,6	0,0	0,0	1,2
Combinazione di carico-1 (P19)	DM25	-13,3	1,5	5,1	0,0	-7,0	0,5
	DM25	14,5	-0,2	-3,0	0,0	7,0	0,3
	DM32	1,2	-1,1	-2,2	0,0	0,0	-0,8
Combinazione di carico-2 (P19)	DM25	-12,7	1,4	5,0	0,0	-6,7	0,5
	DM25	13,8	-0,2	-2,8	0,0	6,7	0,3
	DM32	1,2	-1,1	-2,2	0,0	0,0	-0,8
Combinazione di carico-3 (P19)	DM25	-12,3	1,4	4,7	0,0	-6,4	0,5
	DM25	13,3	-0,2	-2,8	0,0	6,4	0,2
	DM32	1,1	-1,1	-1,9	0,0	0,0	-0,7
Combinazione di carico-4 (P19)	DM25	-11,7	1,3	4,5	0,0	-6,2	0,5
	DM25	12,7	-0,2	-2,6	0,0	6,2	0,2
	DM32	1,1	-1,0	-1,9	0,0	0,0	-0,7
Combinazione di carico-5 (P19)	DM25	-26,8	2,9	13,7	-0,1	-17,7	1,1
	DM25	29,3	-0,7	-7,8	0,1	17,7	0,7
	DM32	2,2	-2,5	-6,0	0,0	0,0	-1,7
Combinazione di carico-6 (P19)	DM25	-26,2	2,8	13,6	-0,1	-17,4	1,0
	DM25	28,7	-0,7	-7,6	0,1	17,4	0,6
	DM32	2,2	-2,5	-6,0	0,0	0,0	-1,7
Combinazione di carico-7 (P19)	DM25	-25,8	2,8	13,3	-0,1	-17,1	1,0
	DM25	28,2	-0,7	-7,5	0,1	17,1	0,6
	DM32	2,1	-2,4	-5,7	0,0	0,0	-1,7
Combinazione di carico-8 (P19)	DM25	-25,2	2,7	13,1	-0,1	-16,9	1,0

	DM25	27,6	-0,7	-7,4	0,1	16,9	0,6
	DM32	2,1	-2,4	-5,7	0,0	0,0	-1,6
Combinazione di carico-9 (P19)	DM25	-45,3	4,8	19,4	-0,1	-24,5	1,6
	DM25	48,6	-0,4	-9,1	0,1	24,5	0,7
	DM32	4,4	-3,3	-10,3	0,0	0,0	-2,3
Combinazione di carico-10 (P19)	DM25	-44,5	5,1	18,8	-0,1	-23,8	1,8
	DM25	48,1	-0,6	-9,0	0,1	23,8	0,8
	DM32	4,5	-3,7	-9,8	0,0	0,0	-2,5
Combinazione di carico-11 (P19)	DM25	-27,7	2,6	14,3	-0,1	-18,4	0,9
	DM25	29,8	-0,5	-7,9	0,1	18,4	0,6
	DM32	2,1	-2,1	-6,5	0,0	0,0	-1,5
Combinazione di carico-12 (P19)	DM25	-44,7	4,7	19,3	-0,1	-24,3	1,6
	DM25	48,0	-0,4	-8,9	0,1	24,3	0,7
	DM32	4,3	-3,2	-10,4	0,0	0,0	-2,3
Combinazione di carico-13 (P19)	DM25	-43,9	5,1	18,7	-0,1	-23,5	1,8
	DM25	47,5	-0,6	-8,8	0,1	23,5	0,7
	DM32	4,4	-3,6	-9,9	0,0	0,0	-2,5
Combinazione di carico-14 (P19)	DM25	-27,2	2,5	14,2	-0,1	-18,2	0,9
	DM25	29,2	-0,5	-7,7	0,1	18,2	0,6
	DM32	2,0	-2,1	-6,5	0,0	0,0	-1,5
Combinazione di carico-15 (P19)	DM25	-44,3	4,7	18,9	-0,1	-23,9	1,6
	DM25	47,5	-0,4	-8,9	0,1	23,9	0,7
	DM32	4,2	-3,2	-10,1	0,0	0,0	-2,3
Combinazione di carico-16 (P19)	DM25	-43,4	5,0	18,3	-0,1	-23,2	1,8
	DM25	47,0	-0,6	-8,7	0,1	23,2	0,7
	DM32	4,4	-3,6	-9,6	0,0	0,0	-2,5
Combinazione di carico-17 (P19)	DM25	-26,7	2,4	13,9	-0,1	-17,9	0,9
	DM25	28,7	-0,5	-7,7	0,1	17,9	0,6
	DM32	2,0	-2,0	-6,2	0,0	0,0	-1,4
Combinazione di carico-18 (P19)	DM25	-43,7	4,6	18,8	-0,1	-23,7	1,6
	DM25	46,8	-0,4	-8,7	0,1	23,7	0,6
	DM32	4,2	-3,1	-10,1	0,0	0,0	-2,2
Combinazione di carico-19 (P19)	DM25	-42,8	4,9	18,2	-0,1	-22,9	1,7
	DM25	46,3	-0,6	-8,6	0,1	22,9	0,7
	DM32	4,3	-3,5	-9,6	0,0	0,0	-2,5
Combinazione di carico-20 (P19)	DM25	-26,1	2,4	13,7	-0,1	-17,6	0,9
	DM25	28,1	-0,5	-7,5	0,1	17,6	0,5
	DM32	1,9	-2,0	-6,2	0,0	0,0	-1,4
Combinazione di carico-21 (P19)	DM25	-43,6	5,4	18,2	-0,1	-23,0	1,9
	DM25	47,7	-0,8	-8,8	0,1	23,0	0,8
	DM32	4,6	-4,1	-9,3	0,0	0,0	-2,8
Combinazione di carico-22 (P19)	DM25	-26,0	3,2	13,1	-0,1	-16,9	1,2
	DM25	28,8	-0,9	-7,6	0,1	16,9	0,7
	DM32	2,3	-2,9	-5,5	0,0	0,0	-1,9
Combinazione di carico-23 (P19)	DM25	-43,0	5,4	18,0	-0,1	-22,8	1,9
	DM25	47,0	-0,8	-8,7	0,1	22,8	0,8
	DM32	4,6	-4,0	-9,4	0,0	0,0	-2,7
Combinazione di carico-24 (P19)	DM25	-25,4	3,1	13,0	-0,1	-16,7	1,2
	DM25	28,2	-0,8	-7,5	0,1	16,7	0,7
	DM32	2,3	-2,9	-5,5	0,0	0,0	-1,9
Combinazione di carico-25 (P19)	DM25	-42,6	5,3	17,7	-0,1	-22,4	1,9
	DM25	46,5	-0,8	-8,6	0,1	22,4	0,8
	DM32	4,5	-4,0	-9,1	0,0	0,0	-2,7
Combinazione di carico-26 (P19)	DM25	-24,9	3,1	12,6	-0,1	-16,4	1,2
	DM25	27,7	-0,8	-7,4	0,1	16,4	0,7
	DM32	2,2	-2,8	-5,2	0,0	0,0	-1,9

Combinazione di carico-27 (P19)	DM25	-42,0	5,2	17,6	-0,1	-22,2	1,9
	DM25	45,9	-0,8	-8,5	0,1	22,2	0,8
	DM32	4,5	-3,9	-9,1	0,0	0,0	-2,7
Combinazione di carico-28 (P19)	DM25	-24,3	3,0	12,5	-0,1	-16,1	1,2
	DM25	27,1	-0,8	-7,3	0,1	16,1	0,7
	DM32	2,2	-2,8	-5,2	0,0	0,0	-1,9
Combinazione di carico-29 (P19)	DM25	-31,2	3,7	10,2	0,0	-13,1	1,3
	DM25	33,5	-0,2	-4,2	0,0	13,1	0,4
	DM32	3,5	-2,3	-6,0	0,0	0,0	-1,6
Combinazione di carico-30 (P19)	DM25	-30,6	3,6	10,1	0,0	-12,8	1,2
	DM25	32,9	-0,2	-4,0	0,0	12,8	0,4
	DM32	3,5	-2,3	-6,0	0,0	0,0	-1,6
Combinazione di carico-31 (P19)	DM25	-30,2	3,6	9,7	0,0	-12,5	1,2
	DM25	32,4	-0,2	-4,0	0,0	12,5	0,3
	DM32	3,4	-2,2	-5,8	0,0	0,0	-1,6
Combinazione di carico-32 (P19)	DM25	-29,6	3,5	9,6	0,0	-12,2	1,2
	DM25	31,7	-0,1	-3,8	0,0	12,2	0,3
	DM32	3,4	-2,2	-5,8	0,0	0,0	-1,5
Combinazione di carico-33 (P19)	DM25	-32,1	3,4	10,8	0,0	-13,8	1,1
	DM25	34,0	0,0	-4,3	0,0	13,8	0,3
	DM32	3,4	-1,9	-6,5	0,0	0,0	-1,4
Combinazione di carico-34 (P19)	DM25	-31,5	3,3	10,7	0,0	-13,6	1,1
	DM25	33,4	0,0	-4,2	0,0	13,6	0,3
	DM32	3,4	-1,9	-6,5	0,0	0,0	-1,4
Combinazione di carico-35 (P19)	DM25	-31,1	3,3	10,4	0,0	-13,2	1,1
	DM25	32,9	0,0	-4,1	0,0	13,2	0,3
	DM32	3,3	-1,8	-6,3	0,0	0,0	-1,3
Combinazione di carico-36 (P19)	DM25	-30,5	3,2	10,2	0,0	-13,0	1,0
	DM25	32,2	0,0	-3,9	0,0	13,0	0,3
	DM32	3,2	-1,8	-6,3	0,0	0,0	-1,3
Combinazione di carico-37 (P19)	DM25	-30,4	4,0	9,6	0,0	-12,3	1,4
	DM25	33,0	-0,3	-4,1	0,0	12,3	0,4
	DM32	3,7	-2,7	-5,5	0,0	0,0	-1,8
Combinazione di carico-38 (P19)	DM25	-29,7	4,0	9,5	0,0	-12,1	1,4
	DM25	32,4	-0,3	-3,9	0,0	12,1	0,4
	DM32	3,6	-2,7	-5,5	0,0	0,0	-1,8
Combinazione di carico-39 (P19)	DM25	-29,3	3,9	9,1	0,0	-11,7	1,4
	DM25	31,9	-0,3	-3,9	0,0	11,7	0,4
	DM32	3,5	-2,6	-5,3	0,0	0,0	-1,8
Combinazione di carico-40 (P19)	DM25	-28,7	3,8	9,0	0,0	-11,5	1,3
	DM25	31,2	-0,3	-3,7	0,0	11,5	0,4
	DM32	3,5	-2,6	-5,3	0,0	0,0	-1,8
Combinazione di carico-41 (P19)	DM25	-14,8	1,0	6,2	0,0	-8,2	0,3
	DM25	15,3	0,1	-3,2	0,0	8,2	0,1
	DM32	1,0	-0,5	-3,0	0,0	0,0	-0,4
Combinazione di carico-42 (P19)	DM25	-14,2	0,9	6,1	0,0	-8,0	0,3
	DM25	14,7	0,1	-3,0	0,0	8,0	0,1
	DM32	1,0	-0,5	-3,0	0,0	0,0	-0,4
Combinazione di carico-43 (P19)	DM25	-13,8	0,8	5,7	0,0	-7,7	0,2
	DM25	14,2	0,1	-3,0	0,0	7,7	0,1
	DM32	0,9	-0,4	-2,7	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-44 (P19)	DM25	-13,2	0,8	5,6	0,0	-7,4	0,2
	DM25	13,5	0,1	-2,8	0,0	7,4	0,1
	DM32	0,9	-0,4	-2,8	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-45 (P19)	DM25	-36,6	3,5	15,7	-0,1	-20,0	1,2
	DM25	38,9	-0,2	-7,4	0,1	20,0	0,5

	DM32	3,3	-2,3	-8,4	0,0	0,0	-1,6
Combinazione di carico-46 (P19)	DM25	-24,2	1,9	12,2	-0,1	-15,7	0,7
	DM25	25,7	-0,3	-6,5	0,1	15,7	0,4
	DM32	1,7	-1,4	-5,7	0,0	0,0	-1,1
Combinazione di carico-47 (P19)	DM25	-27,4	2,5	9,7	0,0	-12,5	0,8
	DM25	28,7	0,1	-4,0	0,0	12,5	0,2
	DM32	2,6	-1,3	-5,7	0,0	0,0	-1,0
Combinazione di carico-48 (P19)	DM25	-36,0	3,5	15,6	-0,1	-19,7	1,2
	DM25	38,2	-0,2	-7,2	0,1	19,7	0,5
	DM32	3,3	-2,2	-8,4	0,0	0,0	-1,6
Combinazione di carico-49 (P19)	DM25	-23,7	1,9	12,1	-0,1	-15,5	0,6
	DM25	25,0	-0,2	-6,4	0,1	15,5	0,4
	DM32	1,7	-1,4	-5,7	0,0	0,0	-1,0
Combinazione di carico-50 (P19)	DM25	-26,8	2,5	9,6	0,0	-12,2	0,8
	DM25	28,0	0,1	-3,9	0,0	12,2	0,2
	DM32	2,6	-1,3	-5,7	0,0	0,0	-1,0
Combinazione di carico-51 (P19)	DM25	-35,5	3,4	15,3	-0,1	-19,4	1,1
	DM25	37,7	-0,2	-7,2	0,1	19,4	0,5
	DM32	3,2	-2,2	-8,1	0,0	0,0	-1,6
Combinazione di carico-52 (P19)	DM25	-23,2	1,8	11,7	-0,1	-15,2	0,6
	DM25	24,5	-0,2	-6,3	0,1	15,2	0,4
	DM32	1,6	-1,3	-5,4	0,0	0,0	-1,0
Combinazione di carico-53 (P19)	DM25	-26,3	2,4	9,3	0,0	-11,9	0,7
	DM25	27,5	0,1	-3,8	0,0	11,9	0,2
	DM32	2,5	-1,2	-5,4	0,0	0,0	-0,9
Combinazione di carico-54 (P19)	DM25	-34,9	3,3	15,1	-0,1	-19,2	1,1
	DM25	37,1	-0,2	-7,0	0,1	19,2	0,4
	DM32	3,1	-2,1	-8,1	0,0	0,0	-1,5
Combinazione di carico-55 (P19)	DM25	-22,6	1,8	11,6	-0,1	-14,9	0,6
	DM25	23,9	-0,2	-6,2	0,1	14,9	0,4
	DM32	1,5	-1,3	-5,4	0,0	0,0	-1,0
Combinazione di carico-56 (P19)	DM25	-25,7	2,3	9,1	0,0	-11,7	0,7
	DM25	26,9	0,1	-3,7	0,0	11,7	0,2
	DM32	2,5	-1,2	-5,5	0,0	0,0	-0,9
Combinazione di carico-57 (P19)	DM25	-11,9	2,0	4,1	0,0	-5,7	0,8
	DM25	13,7	-0,5	-2,8	0,0	5,7	0,4
	DM32	1,5	-1,8	-1,3	0,0	0,0	-1,2
Combinazione di carico-58 (P19)	DM25	-11,3	2,0	4,0	0,0	-5,5	0,8
	DM25	13,1	-0,5	-2,6	0,0	5,5	0,4
	DM32	1,4	-1,8	-1,3	0,0	0,0	-1,2
Combinazione di carico-59 (P19)	DM25	-10,8	1,9	3,6	0,0	-5,2	0,7
	DM25	12,5	-0,5	-2,6	0,0	5,2	0,4
	DM32	1,4	-1,7	-1,1	0,0	0,0	-1,1
Combinazione di carico-60 (P19)	DM25	-10,2	1,8	3,5	0,0	-4,9	0,7
	DM25	11,9	-0,5	-2,4	0,0	4,9	0,4
	DM32	1,3	-1,7	-1,1	0,0	0,0	-1,1
Combinazione di carico-61 (P19)	DM25	-33,7	4,5	13,7	0,0	-17,5	1,7
	DM25	37,3	-0,8	-7,0	0,0	17,5	0,7
	DM32	3,7	-3,6	-6,7	0,0	0,0	-2,4
Combinazione di carico-62 (P19)	DM25	-21,3	3,0	10,1	0,0	-13,2	1,2
	DM25	24,1	-0,8	-6,1	0,0	13,2	0,7
	DM32	2,1	-2,7	-4,0	0,0	0,0	-1,8
Combinazione di carico-63 (P19)	DM25	-24,4	3,5	7,7	0,0	-10,0	1,3
	DM25	27,0	-0,5	-3,6	0,0	10,0	0,5
	DM32	3,1	-2,6	-4,0	0,0	0,0	-1,8
Combinazione di carico-64 (P19)	DM25	-33,1	4,5	13,5	0,0	-17,2	1,6

	DM25	36,6	-0,8	-6,8	0,0	17,2	0,7
	DM32	3,7	-3,5	-6,7	0,0	0,0	-2,4
Combinazione di carico-65 (P19)	DM25	-20,7	2,9	10,0	0,0	-13,0	1,1
	DM25	23,5	-0,8	-6,0	0,0	13,0	0,7
	DM32	2,1	-2,7	-4,0	0,0	0,0	-1,8
Combinazione di carico-66 (P19)	DM25	-23,8	3,5	7,5	0,0	-9,8	1,3
	DM25	26,4	-0,5	-3,5	0,0	9,7	0,5
	DM32	3,0	-2,6	-4,0	0,0	0,0	-1,7
Combinazione di carico-67 (P19)	DM25	-32,6	4,4	13,2	0,0	-16,9	1,6
	DM25	36,1	-0,8	-6,8	0,0	16,9	0,7
	DM32	3,6	-3,5	-6,4	0,0	0,0	-2,3
Combinazione di carico-68 (P19)	DM25	-20,3	2,8	9,6	0,0	-12,7	1,1
	DM25	22,9	-0,8	-5,9	0,0	12,7	0,7
	DM32	2,0	-2,7	-3,7	0,0	0,0	-1,8
Combinazione di carico-69 (P19)	DM25	-23,3	3,4	7,2	0,0	-9,4	1,2
	DM25	25,8	-0,5	-3,4	0,0	9,4	0,5
	DM32	3,0	-2,5	-3,8	0,0	0,0	-1,7
Combinazione di carico-70 (P19)	DM25	-32,0	4,4	13,0	0,0	-16,7	1,6
	DM25	35,5	-0,8	-6,6	0,0	16,7	0,7
	DM32	3,6	-3,4	-6,5	0,0	0,0	-2,3
Combinazione di carico-71 (P19)	DM25	-19,7	2,8	9,5	0,0	-12,4	1,1
	DM25	22,3	-0,8	-5,8	0,0	12,4	0,6
	DM32	2,0	-2,6	-3,8	0,0	0,0	-1,7
Combinazione di carico-72 (P19)	DM25	-22,7	3,4	7,0	0,0	-9,2	1,2
	DM25	25,2	-0,5	-3,3	0,0	9,2	0,4
	DM32	2,9	-2,5	-3,8	0,0	0,0	-1,7
Combinazione di carico-1 (P20)	DM25	-1,6	-0,3	-2,6	0,0	4,2	-0,5
	DM25	-1,5	2,1	0,7	0,0	-4,1	-1,0
	DM32	1,8	3,1	1,9	0,0	0,0	1,5
Combinazione di carico-2 (P20)	DM25	-1,6	-0,3	-2,6	0,0	4,0	-0,5
	DM25	-1,4	2,1	0,7	0,0	-4,0	-1,0
	DM32	1,8	3,0	1,9	0,0	0,0	1,5
Combinazione di carico-3 (P20)	DM25	-1,5	-0,3	-2,4	0,0	3,8	-0,5
	DM25	-1,3	2,0	0,7	0,0	-3,8	-0,9
	DM32	1,7	2,8	1,7	0,0	0,0	1,4
Combinazione di carico-4 (P20)	DM25	-1,4	-0,3	-2,4	0,0	3,7	-0,4
	DM25	-1,3	1,9	0,6	0,0	-3,7	-0,9
	DM32	1,6	2,7	1,7	0,0	0,0	1,3
Combinazione di carico-5 (P20)	DM25	-3,7	-0,4	-2,8	-0,1	4,3	-0,9
	DM25	-2,2	4,3	0,3	0,1	-4,3	-2,0
	DM32	3,8	5,8	2,5	0,0	0,0	2,9
Combinazione di carico-6 (P20)	DM25	-3,6	-0,4	-2,7	-0,1	4,2	-0,9
	DM25	-2,1	4,2	0,2	0,1	-4,2	-2,0
	DM32	3,7	5,7	2,5	0,0	0,0	2,9
Combinazione di carico-7 (P20)	DM25	-3,6	-0,4	-2,6	-0,1	4,0	-0,9
	DM25	-2,0	4,1	0,3	0,1	-4,0	-1,9
	DM32	3,7	5,6	2,3	0,0	0,0	2,8
Combinazione di carico-8 (P20)	DM25	-3,5	-0,4	-2,5	-0,1	3,9	-0,8
	DM25	-2,0	4,0	0,2	0,1	-3,8	-1,9
	DM32	3,6	5,5	2,3	0,0	0,0	2,7
Combinazione di carico-9 (P20)	DM25	-4,7	-1,6	-9,8	-0,1	14,3	-2,0
	DM25	-7,1	7,8	1,5	0,1	-14,3	-3,9
	DM32	6,2	11,9	8,4	0,0	0,0	5,9
Combinazione di carico-10 (P20)	DM25	-5,1	-1,3	-9,5	-0,1	13,8	-1,8
	DM25	-5,9	7,4	1,6	0,1	-13,8	-3,6
	DM32	6,1	10,9	7,9	0,0	0,0	5,4

Combinazione di carico-11 (P20)	DM25	-3,4	-0,8	-3,2	-0,1	4,8	-1,1
	DM25	-3,4	4,7	0,2	0,1	-4,8	-2,3
	DM32	3,9	6,8	3,0	0,0	0,0	3,4
Combinazione di carico-12 (P20)	DM25	-4,7	-1,6	-9,8	-0,1	14,2	-2,0
	DM25	-7,0	7,8	1,4	0,1	-14,1	-3,8
	DM32	6,2	11,7	8,4	0,0	0,0	5,8
Combinazione di carico-13 (P20)	DM25	-5,0	-1,2	-9,4	-0,1	13,7	-1,8
	DM25	-5,8	7,3	1,5	0,1	-13,7	-3,6
	DM32	6,1	10,8	7,9	0,0	0,0	5,4
Combinazione di carico-14 (P20)	DM25	-3,3	-0,8	-3,1	-0,1	4,7	-1,1
	DM25	-3,3	4,6	0,1	0,1	-4,6	-2,2
	DM32	3,9	6,7	3,0	0,0	0,0	3,3
Combinazione di carico-15 (P20)	DM25	-4,6	-1,6	-9,6	-0,1	14,0	-2,0
	DM25	-7,0	7,7	1,5	0,1	-13,9	-3,8
	DM32	6,1	11,6	8,2	0,0	0,0	5,8
Combinazione di carico-16 (P20)	DM25	-5,0	-1,2	-9,2	-0,1	13,5	-1,8
	DM25	-5,7	7,2	1,6	0,1	-13,5	-3,5
	DM32	6,0	10,7	7,7	0,0	0,0	5,3
Combinazione di carico-17 (P20)	DM25	-3,2	-0,7	-2,9	-0,1	4,5	-1,1
	DM25	-3,3	4,5	0,1	0,1	-4,4	-2,2
	DM32	3,8	6,5	2,8	0,0	0,0	3,3
Combinazione di carico-18 (P20)	DM25	-4,6	-1,6	-9,6	-0,1	13,8	-2,0
	DM25	-6,9	7,6	1,4	0,1	-13,8	-3,7
	DM32	6,0	11,5	8,2	0,0	0,0	5,7
Combinazione di carico-19 (P20)	DM25	-4,9	-1,2	-9,2	-0,1	13,4	-1,7
	DM25	-5,7	7,1	1,5	0,1	-13,3	-3,5
	DM32	5,9	10,6	7,7	0,0	0,0	5,2
Combinazione di carico-20 (P20)	DM25	-3,2	-0,7	-2,9	-0,1	4,3	-1,1
	DM25	-3,2	4,4	0,1	0,1	-4,3	-2,1
	DM32	3,7	6,4	2,8	0,0	0,0	3,2
Combinazione di carico-21 (P20)	DM25	-5,4	-0,9	-9,1	-0,1	13,4	-1,6
	DM25	-4,6	7,0	1,7	0,1	-13,3	-3,4
	DM32	6,0	10,0	7,4	0,0	0,0	4,9
Combinazione di carico-22 (P20)	DM25	-4,0	-0,1	-2,4	-0,1	3,9	-0,7
	DM25	-0,9	3,8	0,4	0,1	-3,8	-1,8
	DM32	3,7	4,9	2,0	0,0	0,0	2,4
Combinazione di carico-23 (P20)	DM25	-5,3	-0,9	-9,0	-0,1	13,2	-1,6
	DM25	-4,6	6,9	1,6	0,1	-13,2	-3,3
	DM32	6,0	9,9	7,4	0,0	0,0	4,9
Combinazione di carico-24 (P20)	DM25	-4,0	-0,1	-2,4	-0,1	3,7	-0,7
	DM25	-0,8	3,7	0,3	0,1	-3,7	-1,7
	DM32	3,6	4,8	2,0	0,0	0,0	2,4
Combinazione di carico-25 (P20)	DM25	-5,3	-0,9	-8,8	-0,1	13,0	-1,5
	DM25	-4,5	6,8	1,7	0,1	-13,0	-3,3
	DM32	5,9	9,7	7,2	0,0	0,0	4,8
Combinazione di carico-26 (P20)	DM25	-3,9	-0,1	-2,2	-0,1	3,5	-0,6
	DM25	-0,8	3,6	0,4	0,1	-3,5	-1,7
	DM32	3,6	4,7	1,8	0,0	0,0	2,3
Combinazione di carico-27 (P20)	DM25	-5,2	-0,9	-8,8	-0,1	12,9	-1,5
	DM25	-4,4	6,7	1,6	0,1	-12,9	-3,2
	DM32	5,8	9,6	7,2	0,0	0,0	4,8
Combinazione di carico-28 (P20)	DM25	-3,8	-0,1	-2,1	-0,1	3,4	-0,6
	DM25	-0,7	3,6	0,3	0,1	-3,4	-1,6
	DM32	3,5	4,5	1,8	0,0	0,0	2,3
Combinazione di carico-29 (P20)	DM25	-3,0	-1,1	-9,3	0,0	13,7	-1,4
	DM25	-5,2	5,3	2,0	0,0	-13,6	-2,6

	DM32	4,1	8,2	7,3	0,0	0,0	4,0
Combinazione di carico-30 (P20)	DM25	-2,9	-1,1	-9,3	0,0	13,5	-1,4
	DM25	-5,2	5,2	2,0	0,0	-13,5	-2,6
	DM32	4,1	8,1	7,3	0,0	0,0	4,0
Combinazione di carico-31 (P20)	DM25	-2,9	-1,1	-9,1	0,0	13,3	-1,4
	DM25	-5,1	5,1	2,0	0,0	-13,3	-2,5
	DM32	4,0	7,9	7,1	0,0	0,0	3,9
Combinazione di carico-32 (P20)	DM25	-2,8	-1,1	-9,0	0,0	13,2	-1,4
	DM25	-5,0	5,0	1,9	0,0	-13,2	-2,5
	DM32	3,9	7,8	7,1	0,0	0,0	3,8
Combinazione di carico-33 (P20)	DM25	-2,7	-1,5	-9,7	0,0	14,1	-1,6
	DM25	-6,5	5,7	1,9	0,0	-14,1	-2,9
	DM32	4,3	9,1	7,8	0,0	0,0	4,5
Combinazione di carico-34 (P20)	DM25	-2,6	-1,5	-9,7	0,0	14,0	-1,6
	DM25	-6,4	5,7	1,9	0,0	-14,0	-2,8
	DM32	4,2	9,0	7,8	0,0	0,0	4,4
Combinazione di carico-35 (P20)	DM25	-2,5	-1,5	-9,5	0,0	13,8	-1,6
	DM25	-6,3	5,6	1,9	0,0	-13,8	-2,8
	DM32	4,1	8,8	7,6	0,0	0,0	4,4
Combinazione di carico-36 (P20)	DM25	-2,5	-1,4	-9,4	0,0	13,7	-1,6
	DM25	-6,3	5,5	1,8	0,0	-13,6	-2,8
	DM32	4,0	8,7	7,6	0,0	0,0	4,3
Combinazione di carico-37 (P20)	DM25	-3,3	-0,8	-8,9	0,0	13,2	-1,2
	DM25	-4,0	4,9	2,2	0,0	-13,2	-2,4
	DM32	4,0	7,3	6,8	0,0	0,0	3,6
Combinazione di carico-38 (P20)	DM25	-3,2	-0,8	-8,9	0,0	13,1	-1,2
	DM25	-3,9	4,8	2,1	0,0	-13,0	-2,3
	DM32	4,0	7,2	6,8	0,0	0,0	3,5
Combinazione di carico-39 (P20)	DM25	-3,2	-0,8	-8,7	0,0	12,9	-1,1
	DM25	-3,8	4,7	2,1	0,0	-12,8	-2,3
	DM32	3,9	7,0	6,6	0,0	0,0	3,4
Combinazione di carico-40 (P20)	DM25	-3,1	-0,8	-8,6	0,0	12,7	-1,1
	DM25	-3,8	4,6	2,1	0,0	-12,7	-2,3
	DM32	3,8	6,9	6,6	0,0	0,0	3,4
Combinazione di carico-41 (P20)	DM25	-1,1	-0,9	-3,3	0,0	4,9	-0,9
	DM25	-3,6	2,9	0,6	0,0	-4,9	-1,4
	DM32	2,0	4,6	2,7	0,0	0,0	2,3
Combinazione di carico-42 (P20)	DM25	-1,0	-0,9	-3,2	0,0	4,8	-0,9
	DM25	-3,5	2,8	0,5	0,0	-4,8	-1,4
	DM32	1,9	4,5	2,8	0,0	0,0	2,3
Combinazione di carico-43 (P20)	DM25	-0,9	-0,8	-3,1	0,0	4,6	-0,8
	DM25	-3,4	2,7	0,5	0,0	-4,6	-1,4
	DM32	1,9	4,4	2,5	0,0	0,0	2,2
Combinazione di carico-44 (P20)	DM25	-0,9	-0,8	-3,0	0,0	4,5	-0,8
	DM25	-3,4	2,6	0,5	0,0	-4,5	-1,3
	DM32	1,8	4,2	2,6	0,0	0,0	2,1
Combinazione di carico-45 (P20)	DM25	-3,5	-1,5	-8,1	-0,1	11,7	-1,8
	DM25	-6,6	6,6	1,2	0,1	-11,7	-3,2
	DM32	5,0	10,1	6,9	0,0	0,0	5,0
Combinazione di carico-46 (P20)	DM25	-2,5	-1,0	-3,4	-0,1	5,1	-1,2
	DM25	-4,0	4,4	0,2	0,1	-5,0	-2,1
	DM32	3,4	6,6	3,2	0,0	0,0	3,3
Combinazione di carico-47 (P20)	DM25	-2,0	-1,5	-8,0	0,0	11,6	-1,5
	DM25	-6,2	5,1	1,5	0,0	-11,6	-2,6
	DM32	3,6	8,2	6,5	0,0	0,0	4,1
Combinazione di carico-48 (P20)	DM25	-3,4	-1,5	-8,0	-0,1	11,6	-1,8

	DM25	-6,6	6,5	1,1	0,1	-11,6	-3,2
	DM32	5,0	10,0	6,9	0,0	0,0	5,0
Combinazione di carico-49 (P20)	DM25	-2,5	-0,9	-3,4	-0,1	4,9	-1,1
	DM25	-4,0	4,3	0,2	0,1	-4,9	-2,1
	DM32	3,3	6,4	3,2	0,0	0,0	3,2
Combinazione di carico-50 (P20)	DM25	-2,0	-1,4	-7,9	0,0	11,5	-1,5
	DM25	-6,1	5,0	1,4	0,0	-11,4	-2,5
	DM32	3,6	8,1	6,5	0,0	0,0	4,0
Combinazione di carico-51 (P20)	DM25	-3,4	-1,5	-7,8	-0,1	11,4	-1,7
	DM25	-6,5	6,4	1,1	0,1	-11,4	-3,2
	DM32	4,9	9,8	6,7	0,0	0,0	4,9
Combinazione di carico-52 (P20)	DM25	-2,4	-0,9	-3,2	-0,1	4,7	-1,1
	DM25	-3,9	4,2	0,2	0,1	-4,7	-2,0
	DM32	3,2	6,3	3,0	0,0	0,0	3,2
Combinazione di carico-53 (P20)	DM25	-1,9	-1,4	-7,7	0,0	11,3	-1,5
	DM25	-6,0	4,9	1,4	0,0	-11,2	-2,5
	DM32	3,5	7,9	6,3	0,0	0,0	3,9
Combinazione di carico-54 (P20)	DM25	-3,3	-1,5	-7,8	-0,1	11,2	-1,7
	DM25	-6,4	6,3	1,1	0,1	-11,2	-3,1
	DM32	4,8	9,7	6,7	0,0	0,0	4,8
Combinazione di carico-55 (P20)	DM25	-2,3	-0,9	-3,1	-0,1	4,6	-1,1
	DM25	-3,8	4,1	0,1	0,1	-4,6	-2,0
	DM32	3,2	6,2	3,0	0,0	0,0	3,1
Combinazione di carico-56 (P20)	DM25	-1,8	-1,4	-7,7	0,0	11,1	-1,4
	DM25	-6,0	4,8	1,4	0,0	-11,1	-2,4
	DM32	3,4	7,8	6,3	0,0	0,0	3,9
Combinazione di carico-57 (P20)	DM25	-2,1	0,3	-2,0	0,0	3,4	-0,1
	DM25	0,6	1,4	0,9	0,0	-3,4	-0,6
	DM32	1,7	1,6	1,1	0,0	0,0	0,8
Combinazione di carico-58 (P20)	DM25	-2,1	0,3	-1,9	0,0	3,2	-0,1
	DM25	0,7	1,3	0,8	0,0	-3,2	-0,6
	DM32	1,6	1,4	1,1	0,0	0,0	0,7
Combinazione di carico-59 (P20)	DM25	-2,0	0,3	-1,8	0,0	3,0	-0,1
	DM25	0,7	1,2	0,9	0,0	-3,0	-0,5
	DM32	1,5	1,3	0,9	0,0	0,0	0,6
Combinazione di carico-60 (P20)	DM25	-2,0	0,3	-1,7	0,0	2,9	-0,1
	DM25	0,8	1,2	0,8	0,0	-2,9	-0,5
	DM32	1,4	1,2	0,9	0,0	0,0	0,6
Combinazione di carico-61 (P20)	DM25	-4,6	-0,4	-6,8	-0,1	10,1	-1,1
	DM25	-2,5	5,1	1,5	0,1	-10,1	-2,4
	DM32	4,7	7,0	5,2	0,0	0,0	3,5
Combinazione di carico-62 (P20)	DM25	-3,6	0,2	-2,1	0,0	3,5	-0,4
	DM25	0,1	2,9	0,6	0,0	-3,5	-1,3
	DM32	3,0	3,5	1,5	0,0	0,0	1,7
Combinazione di carico-63 (P20)	DM25	-3,1	-0,3	-6,7	0,0	10,0	-0,8
	DM25	-2,0	3,6	1,8	0,0	-10,0	-1,7
	DM32	3,3	5,1	4,8	0,0	0,0	2,5
Combinazione di carico-64 (P20)	DM25	-4,5	-0,4	-6,7	0,0	10,0	-1,0
	DM25	-2,4	5,0	1,4	0,0	-10,0	-2,4
	DM32	4,6	6,9	5,3	0,0	0,0	3,4
Combinazione di carico-65 (P20)	DM25	-3,5	0,2	-2,1	0,0	3,4	-0,4
	DM25	0,2	2,8	0,5	0,0	-3,4	-1,3
	DM32	3,0	3,4	1,5	0,0	0,0	1,7
Combinazione di carico-66 (P20)	DM25	-3,0	-0,3	-6,6	0,0	9,9	-0,8
	DM25	-2,0	3,5	1,8	0,0	-9,9	-1,7
	DM32	3,2	5,0	4,9	0,0	0,0	2,5

Combinazione di carico-67 (P20)	DM25	-4,4	-0,4	-6,5	0,0	9,8	-1,0
	DM25	-2,3	4,9	1,5	0,0	-9,8	-2,3
	DM32	4,5	6,8	5,0	0,0	0,0	3,3
Combinazione di carico-68 (P20)	DM25	-3,5	0,2	-1,9	0,0	3,2	-0,4
	DM25	0,3	2,7	0,6	0,0	-3,2	-1,2
	DM32	2,9	3,2	1,3	0,0	0,0	1,6
Combinazione di carico-69 (P20)	DM25	-3,0	-0,3	-6,4	0,0	9,7	-0,7
	DM25	-1,9	3,4	1,8	0,0	-9,7	-1,7
	DM32	3,1	4,9	4,6	0,0	0,0	2,4
Combinazione di carico-70 (P20)	DM25	-4,4	-0,4	-6,5	0,0	9,7	-1,0
	DM25	-2,3	4,8	1,4	0,0	-9,7	-2,3
	DM32	4,5	6,7	5,1	0,0	0,0	3,3
Combinazione di carico-71 (P20)	DM25	-3,4	0,2	-1,8	0,0	3,0	-0,4
	DM25	0,3	2,6	0,5	0,0	-3,0	-1,2
	DM32	2,8	3,1	1,3	0,0	0,0	1,5
Combinazione di carico-72 (P20)	DM25	-2,9	-0,3	-6,4	0,0	9,6	-0,7
	DM25	-1,8	3,4	1,7	0,0	-9,5	-1,6
	DM32	3,1	4,7	4,7	0,0	0,0	2,3
Combinazione di carico-1 (P21)	DM25	1,5	-2,1	1,0	0,0	4,0	-1,5
	DM25	-8,3	3,1	-0,4	0,0	-4,0	-1,7
	DM32	1,0	6,8	-0,5	0,0	0,0	3,3
Combinazione di carico-2 (P21)	DM25	1,4	-2,1	0,9	0,0	3,9	-1,5
	DM25	-7,9	3,0	-0,5	0,0	-3,9	-1,7
	DM32	0,9	6,5	-0,4	0,0	0,0	3,1
Combinazione di carico-3 (P21)	DM25	1,3	-2,0	0,9	0,0	3,7	-1,4
	DM25	-7,5	2,9	-0,4	0,0	-3,7	-1,6
	DM32	0,9	6,2	-0,5	0,0	0,0	3,0
Combinazione di carico-4 (P21)	DM25	1,3	-1,9	0,8	0,0	3,6	-1,4
	DM25	-7,2	2,7	-0,4	0,0	-3,5	-1,5
	DM32	0,9	6,0	-0,4	0,0	0,0	2,9
Combinazione di carico-5 (P21)	DM25	2,2	-4,3	1,4	-0,1	3,6	-3,1
	DM25	-15,8	6,3	-0,5	0,1	-3,6	-3,5
	DM32	2,1	13,7	-1,0	0,1	0,0	6,6
Combinazione di carico-6 (P21)	DM25	2,1	-4,2	1,4	-0,1	3,5	-3,0
	DM25	-15,5	6,2	-0,5	0,1	-3,4	-3,4
	DM32	2,1	13,4	-0,9	0,1	0,0	6,5
Combinazione di carico-7 (P21)	DM25	2,0	-4,1	1,4	-0,1	3,3	-3,0
	DM25	-15,1	6,1	-0,4	0,1	-3,3	-3,4
	DM32	2,0	13,1	-1,0	0,1	0,0	6,3
Combinazione di carico-8 (P21)	DM25	2,0	-4,0	1,3	-0,1	3,2	-2,9
	DM25	-14,8	6,0	-0,4	0,1	-3,1	-3,3
	DM32	2,0	12,9	-0,8	0,1	0,0	6,2
Combinazione di carico-9 (P21)	DM25	7,1	-7,8	3,1	-0,1	13,3	-5,6
	DM25	-31,4	11,0	-2,3	0,1	-13,3	-6,2
	DM32	3,2	24,3	-0,8	0,1	0,0	11,7
Combinazione di carico-10 (P21)	DM25	5,9	-7,4	2,9	-0,1	13,0	-5,3
	DM25	-29,0	10,6	-2,1	0,1	-12,9	-5,9
	DM32	3,2	23,2	-0,8	0,1	0,0	11,1
Combinazione di carico-11 (P21)	DM25	3,4	-4,7	1,5	-0,1	4,0	-3,4
	DM25	-18,2	6,8	-0,6	0,1	-3,9	-3,8
	DM32	2,1	14,8	-0,9	0,1	0,0	7,1
Combinazione di carico-12 (P21)	DM25	7,0	-7,8	3,0	-0,1	13,2	-5,5
	DM25	-31,1	10,9	-2,3	0,1	-13,1	-6,1
	DM32	3,2	24,1	-0,6	0,1	0,0	11,6
Combinazione di carico-13 (P21)	DM25	5,8	-7,3	2,9	-0,1	12,9	-5,2
	DM25	-28,7	10,5	-2,2	0,1	-12,8	-5,8

	DM32	3,1	22,9	-0,7	0,1	0,0	11,0
Combinazione di carico-14 (P21)	DM25	3,3	-4,6	1,5	-0,1	3,8	-3,3
	DM25	-17,9	6,7	-0,7	0,1	-3,8	-3,7
	DM32	2,1	14,6	-0,8	0,1	0,0	7,0
Combinazione di carico-15 (P21)	DM25	7,0	-7,7	3,0	-0,1	13,0	-5,4
	DM25	-30,7	10,8	-2,2	0,1	-13,0	-6,0
	DM32	3,1	23,8	-0,7	0,1	0,0	11,4
Combinazione di carico-16 (P21)	DM25	5,7	-7,2	2,9	-0,1	12,7	-5,1
	DM25	-28,3	10,3	-2,1	0,1	-12,6	-5,7
	DM32	3,1	22,6	-0,8	0,1	0,0	10,9
Combinazione di carico-17 (P21)	DM25	3,3	-4,5	1,5	-0,1	3,7	-3,2
	DM25	-17,5	6,6	-0,6	0,1	-3,6	-3,6
	DM32	2,0	14,3	-0,9	0,1	0,0	6,9
Combinazione di carico-18 (P21)	DM25	6,9	-7,6	2,9	-0,1	12,9	-5,4
	DM25	-30,4	10,7	-2,3	0,1	-12,8	-6,0
	DM32	3,1	23,5	-0,6	0,1	0,0	11,3
Combinazione di carico-19 (P21)	DM25	5,7	-7,1	2,8	-0,1	12,6	-5,1
	DM25	-28,0	10,2	-2,1	0,1	-12,5	-5,7
	DM32	3,1	22,4	-0,7	0,1	0,0	10,8
Combinazione di carico-20 (P21)	DM25	3,2	-4,4	1,4	-0,1	3,5	-3,2
	DM25	-17,2	6,4	-0,6	0,1	-3,5	-3,6
	DM32	2,0	14,0	-0,8	0,1	0,0	6,8
Combinazione di carico-21 (P21)	DM25	4,6	-7,0	2,8	-0,1	12,7	-5,0
	DM25	-26,7	10,1	-2,0	0,1	-12,6	-5,6
	DM32	3,1	22,0	-0,9	0,1	0,0	10,6
Combinazione di carico-22 (P21)	DM25	0,9	-3,8	1,3	-0,1	3,3	-2,8
	DM25	-13,4	5,9	-0,3	0,1	-3,2	-3,2
	DM32	2,1	12,5	-1,0	0,1	0,0	6,0
Combinazione di carico-23 (P21)	DM25	4,6	-6,9	2,8	-0,1	12,5	-4,9
	DM25	-26,4	10,0	-2,0	0,1	-12,5	-5,5
	DM32	3,1	21,8	-0,8	0,1	0,0	10,5
Combinazione di carico-24 (P21)	DM25	0,8	-3,7	1,2	-0,1	3,2	-2,7
	DM25	-13,1	5,8	-0,3	0,1	-3,1	-3,2
	DM32	2,0	12,3	-0,9	0,1	0,0	5,9
Combinazione di carico-25 (P21)	DM25	4,5	-6,8	2,8	-0,1	12,4	-4,9
	DM25	-25,9	9,8	-1,9	0,1	-12,3	-5,5
	DM32	3,1	21,5	-0,9	0,1	0,0	10,3
Combinazione di carico-26 (P21)	DM25	0,8	-3,6	1,2	-0,1	3,0	-2,7
	DM25	-12,7	5,6	-0,2	0,1	-2,9	-3,1
	DM32	2,0	12,0	-1,0	0,1	0,0	5,7
Combinazione di carico-27 (P21)	DM25	4,4	-6,7	2,7	-0,1	12,2	-4,8
	DM25	-25,6	9,7	-2,0	0,1	-12,2	-5,4
	DM32	3,0	21,2	-0,8	0,1	0,0	10,2
Combinazione di carico-28 (P21)	DM25	0,7	-3,6	1,2	-0,1	2,9	-2,6
	DM25	-12,4	5,5	-0,3	0,1	-2,8	-3,0
	DM32	1,9	11,7	-0,9	0,1	0,0	5,6
Combinazione di carico-29 (P21)	DM25	5,2	-5,3	2,5	0,0	13,4	-3,7
	DM25	-21,5	7,4	-2,1	0,0	-13,3	-4,1
	DM32	2,1	16,3	-0,4	0,0	0,0	7,8
Combinazione di carico-30 (P21)	DM25	5,2	-5,2	2,4	0,0	13,2	-3,7
	DM25	-21,2	7,2	-2,2	0,0	-13,2	-4,0
	DM32	2,0	16,0	-0,3	0,0	0,0	7,7
Combinazione di carico-31 (P21)	DM25	5,1	-5,1	2,4	0,0	13,1	-3,6
	DM25	-20,8	7,1	-2,1	0,0	-13,0	-4,0
	DM32	2,0	15,7	-0,4	0,0	0,0	7,6
Combinazione di carico-32 (P21)	DM25	5,0	-5,0	2,4	0,0	12,9	-3,5

	DM25	-20,5	7,0	-2,1	0,0	-12,9	-3,9
	DM32	1,9	15,5	-0,3	0,0	0,0	7,4
Combinazione di carico-33 (P21)	DM25	6,5	-5,7	2,6	0,0	13,7	-4,0
	DM25	-23,9	7,8	-2,3	0,0	-13,7	-4,4
	DM32	2,1	17,4	-0,3	0,0	0,0	8,4
Combinazione di carico-34 (P21)	DM25	6,4	-5,7	2,5	0,0	13,6	-4,0
	DM25	-23,6	7,7	-2,3	0,0	-13,5	-4,3
	DM32	2,1	17,2	-0,2	0,0	0,0	8,3
Combinazione di carico-35 (P21)	DM25	6,3	-5,6	2,5	0,0	13,4	-3,9
	DM25	-23,2	7,6	-2,2	0,0	-13,4	-4,2
	DM32	2,0	16,9	-0,3	0,0	0,0	8,1
Combinazione di carico-36 (P21)	DM25	6,3	-5,5	2,5	0,0	13,3	-3,8
	DM25	-22,9	7,5	-2,3	0,0	-13,2	-4,2
	DM32	2,0	16,6	-0,2	0,0	0,0	8,0
Combinazione di carico-37 (P21)	DM25	4,0	-4,9	2,4	0,0	13,0	-3,4
	DM25	-19,1	6,9	-2,0	0,0	-13,0	-3,8
	DM32	2,0	15,1	-0,4	0,0	0,0	7,3
Combinazione di carico-38 (P21)	DM25	3,9	-4,8	2,3	0,0	12,9	-3,4
	DM25	-18,8	6,8	-2,0	0,0	-12,9	-3,8
	DM32	2,0	14,9	-0,3	0,0	0,0	7,1
Combinazione di carico-39 (P21)	DM25	3,8	-4,7	2,3	0,0	12,7	-3,3
	DM25	-18,4	6,6	-1,9	0,0	-12,7	-3,7
	DM32	1,9	14,6	-0,4	0,0	0,0	7,0
Combinazione di carico-40 (P21)	DM25	3,8	-4,6	2,2	0,0	12,6	-3,3
	DM25	-18,1	6,5	-1,9	0,0	-12,6	-3,6
	DM32	1,9	14,3	-0,3	0,0	0,0	6,9
Combinazione di carico-41 (P21)	DM25	3,6	-2,9	1,2	0,0	4,6	-2,0
	DM25	-12,2	3,9	-0,7	0,0	-4,5	-2,2
	DM32	1,0	8,7	-0,4	0,0	0,0	4,2
Combinazione di carico-42 (P21)	DM25	3,5	-2,8	1,1	0,0	4,4	-2,0
	DM25	-11,9	3,8	-0,8	0,0	-4,4	-2,1
	DM32	1,0	8,4	-0,3	0,0	0,0	4,1
Combinazione di carico-43 (P21)	DM25	3,4	-2,7	1,1	0,0	4,2	-1,9
	DM25	-11,5	3,6	-0,7	0,0	-4,2	-2,1
	DM32	0,9	8,1	-0,4	0,0	0,0	3,9
Combinazione di carico-44 (P21)	DM25	3,4	-2,6	1,0	0,0	4,1	-1,8
	DM25	-11,2	3,5	-0,7	0,0	-4,1	-2,0
	DM32	0,9	7,9	-0,3	0,0	0,0	3,8
Combinazione di carico-45 (P21)	DM25	6,6	-6,6	2,5	-0,1	10,9	-4,6
	DM25	-26,8	9,1	-1,9	0,1	-10,8	-5,1
	DM32	2,6	20,2	-0,6	0,1	0,0	9,7
Combinazione di carico-46 (P21)	DM25	4,0	-4,4	1,5	-0,1	4,3	-3,1
	DM25	-17,5	6,2	-0,7	0,1	-4,2	-3,4
	DM32	1,8	13,5	-0,7	0,1	0,0	6,5
Combinazione di carico-47 (P21)	DM25	6,2	-5,1	2,2	0,0	11,1	-3,5
	DM25	-21,5	6,9	-1,9	0,0	-11,1	-3,9
	DM32	1,8	15,3	-0,3	0,0	0,0	7,4
Combinazione di carico-48 (P21)	DM25	6,6	-6,5	2,5	-0,1	10,7	-4,6
	DM25	-26,5	9,0	-1,9	0,1	-10,7	-5,0
	DM32	2,5	19,9	-0,5	0,1	0,0	9,6
Combinazione di carico-49 (P21)	DM25	4,0	-4,3	1,4	-0,1	4,2	-3,0
	DM25	-17,2	6,0	-0,8	0,1	-4,1	-3,4
	DM32	1,8	13,3	-0,6	0,1	0,0	6,4
Combinazione di carico-50 (P21)	DM25	6,1	-5,0	2,2	0,0	11,0	-3,5
	DM25	-21,2	6,8	-1,9	0,0	-11,0	-3,8
	DM32	1,7	15,1	-0,2	0,0	0,0	7,3

Combinazione di carico-51 (P21)	DM25	6,5	-6,4	2,5	-0,1	10,5	-4,5
	DM25	-26,1	8,9	-1,9	0,1	-10,5	-5,0
	DM32	2,5	19,6	-0,6	0,1	0,0	9,4
Combinazione di carico-52 (P21)	DM25	3,9	-4,2	1,4	-0,1	4,0	-3,0
	DM25	-16,8	5,9	-0,7	0,1	-3,9	-3,3
	DM32	1,7	13,0	-0,7	0,1	0,0	6,3
Combinazione di carico-53 (P21)	DM25	6,0	-4,9	2,2	0,0	10,8	-3,4
	DM25	-20,8	6,6	-1,8	0,0	-10,8	-3,7
	DM32	1,7	14,8	-0,3	0,0	0,0	7,1
Combinazione di carico-54 (P21)	DM25	6,4	-6,3	2,4	-0,1	10,4	-4,4
	DM25	-25,8	8,8	-1,9	0,1	-10,4	-4,9
	DM32	2,5	19,4	-0,5	0,1	0,0	9,3
Combinazione di carico-55 (P21)	DM25	3,8	-4,1	1,3	-0,1	3,9	-2,9
	DM25	-16,5	5,8	-0,7	0,1	-3,8	-3,2
	DM32	1,7	12,7	-0,6	0,1	0,0	6,1
Combinazione di carico-56 (P21)	DM25	6,0	-4,8	2,1	0,0	10,7	-3,4
	DM25	-20,5	6,5	-1,9	0,0	-10,6	-3,7
	DM32	1,7	14,5	-0,2	0,0	0,0	7,0
Combinazione di carico-57 (P21)	DM25	-0,6	-1,4	0,8	0,0	3,4	-1,1
	DM25	-4,3	2,3	-0,2	0,0	-3,4	-1,3
	DM32	0,9	4,9	-0,6	0,0	0,0	2,3
Combinazione di carico-58 (P21)	DM25	-0,7	-1,3	0,7	0,0	3,3	-1,0
	DM25	-4,0	2,2	-0,2	0,0	-3,3	-1,2
	DM32	0,9	4,6	-0,5	0,0	0,0	2,2
Combinazione di carico-59 (P21)	DM25	-0,7	-1,2	0,7	0,0	3,1	-0,9
	DM25	-3,6	2,1	-0,1	0,0	-3,1	-1,1
	DM32	0,8	4,3	-0,6	0,0	0,0	2,1
Combinazione di carico-60 (P21)	DM25	-0,8	-1,2	0,6	0,0	3,0	-0,9
	DM25	-3,3	2,0	-0,1	0,0	-3,0	-1,1
	DM32	0,8	4,1	-0,5	0,0	0,0	1,9
Combinazione di carico-61 (P21)	DM25	2,5	-5,1	2,2	-0,1	9,7	-3,7
	DM25	-18,8	7,6	-1,4	0,1	-9,7	-4,2
	DM32	2,5	16,4	-0,8	0,0	0,0	7,8
Combinazione di carico-62 (P21)	DM25	-0,1	-2,9	1,1	0,0	3,2	-2,2
	DM25	-9,6	4,6	-0,2	0,0	-3,1	-2,5
	DM32	1,7	9,7	-0,9	0,0	0,0	4,6
Combinazione di carico-63 (P21)	DM25	2,0	-3,6	1,9	0,0	10,0	-2,6
	DM25	-13,5	5,3	-1,3	0,0	-10,0	-2,9
	DM32	1,7	11,5	-0,5	0,0	0,0	5,5
Combinazione di carico-64 (P21)	DM25	2,4	-5,0	2,1	0,0	9,6	-3,6
	DM25	-18,5	7,4	-1,4	0,0	-9,6	-4,1
	DM32	2,4	16,1	-0,7	0,0	0,0	7,7
Combinazione di carico-65 (P21)	DM25	-0,2	-2,8	1,0	0,0	3,1	-2,1
	DM25	-9,3	4,5	-0,2	0,0	-3,0	-2,4
	DM32	1,7	9,5	-0,8	0,0	0,0	4,5
Combinazione di carico-66 (P21)	DM25	2,0	-3,5	1,8	0,0	9,9	-2,5
	DM25	-13,2	5,2	-1,4	0,0	-9,9	-2,9
	DM32	1,6	11,3	-0,4	0,0	0,0	5,4
Combinazione di carico-67 (P21)	DM25	2,3	-4,9	2,1	0,0	9,4	-3,6
	DM25	-18,1	7,3	-1,3	0,0	-9,4	-4,0
	DM32	2,4	15,8	-0,8	0,0	0,0	7,6
Combinazione di carico-68 (P21)	DM25	-0,3	-2,7	1,0	0,0	2,9	-2,0
	DM25	-8,9	4,3	-0,1	0,0	-2,8	-2,4
	DM32	1,6	9,1	-0,9	0,0	0,0	4,4
Combinazione di carico-69 (P21)	DM25	1,9	-3,4	1,8	0,0	9,7	-2,5
	DM25	-12,8	5,0	-1,3	0,0	-9,7	-2,8

	DM32	1,6	11,0	-0,5	0,0	0,0	5,2
Combinazione di carico-70 (P21)	DM25	2,3	-4,8	2,0	0,0	9,3	-3,5
	DM25	-17,8	7,2	-1,3	0,0	-9,3	-4,0
	DM32	2,4	15,5	-0,7	0,0	0,0	7,5
Combinazione di carico-71 (P21)	DM25	-0,3	-2,6	1,0	0,0	2,7	-2,0
	DM25	-8,6	4,2	-0,2	0,0	-2,7	-2,3
	DM32	1,6	8,9	-0,8	0,0	0,0	4,3
Combinazione di carico-72 (P21)	DM25	1,8	-3,4	1,7	0,0	9,6	-2,4
	DM25	-12,5	4,9	-1,3	0,0	-9,5	-2,7
	DM32	1,6	10,7	-0,4	0,0	0,0	5,1
Combinazione di carico-1 (P22)	DM25	8,3	-3,1	2,1	0,0	2,4	-2,0
	DM25	-18,2	5,8	-1,4	0,0	-2,4	-2,8
	DM32	2,7	10,0	-0,8	0,0	0,0	4,8
Combinazione di carico-2 (P22)	DM25	7,9	-3,0	2,0	0,0	2,3	-1,9
	DM25	-17,6	5,6	-1,4	0,0	-2,3	-2,7
	DM32	2,6	9,6	-0,7	0,0	0,0	4,7
Combinazione di carico-3 (P22)	DM25	7,5	-2,9	2,0	0,0	2,3	-1,8
	DM25	-16,7	5,3	-1,2	0,0	-2,2	-2,6
	DM32	2,5	9,2	-0,8	0,0	0,0	4,4
Combinazione di carico-4 (P22)	DM25	7,2	-2,7	1,9	0,0	2,2	-1,8
	DM25	-16,0	5,1	-1,2	0,0	-2,1	-2,5
	DM32	2,4	8,8	-0,7	0,0	0,0	4,3
Combinazione di carico-5 (P22)	DM25	15,8	-6,3	2,2	-0,1	2,0	-4,1
	DM25	-36,3	11,9	-0,9	0,1	-1,9	-5,8
	DM32	5,6	20,4	-1,3	0,1	0,0	9,9
Combinazione di carico-6 (P22)	DM25	15,5	-6,2	2,1	-0,1	1,9	-4,0
	DM25	-35,6	11,7	-0,9	0,1	-1,8	-5,7
	DM32	5,5	20,1	-1,2	0,1	0,0	9,7
Combinazione di carico-7 (P22)	DM25	15,1	-6,1	2,0	-0,1	1,8	-3,9
	DM25	-34,8	11,4	-0,7	0,1	-1,7	-5,6
	DM32	5,3	19,6	-1,3	0,1	0,0	9,5
Combinazione di carico-8 (P22)	DM25	14,8	-6,0	1,9	-0,1	1,7	-3,9
	DM25	-34,1	11,2	-0,7	0,1	-1,6	-5,5
	DM32	5,3	19,3	-1,2	0,1	0,0	9,3
Combinazione di carico-9 (P22)	DM25	31,4	-11,0	6,8	-0,1	7,8	-7,1
	DM25	-66,4	20,3	-5,1	0,1	-7,7	-9,9
	DM32	9,3	35,0	-1,8	0,1	0,0	17,0
Combinazione di carico-10 (P22)	DM25	29,0	-10,6	6,7	-0,1	7,6	-6,8
	DM25	-62,7	19,6	-4,9	0,1	-7,6	-9,5
	DM32	9,0	33,7	-1,7	0,1	0,0	16,4
Combinazione di carico-11 (P22)	DM25	18,2	-6,8	2,3	-0,1	2,1	-4,4
	DM25	-40,0	12,6	-1,0	0,1	-2,0	-6,2
	DM32	5,8	21,7	-1,4	0,1	0,0	10,5
Combinazione di carico-12 (P22)	DM25	31,1	-10,9	6,7	-0,1	7,7	-7,0
	DM25	-65,8	20,1	-5,0	0,1	-7,6	-9,8
	DM32	9,2	34,7	-1,7	0,1	0,0	16,8
Combinazione di carico-13 (P22)	DM25	28,7	-10,5	6,6	-0,1	7,6	-6,7
	DM25	-62,1	19,4	-4,9	0,1	-7,5	-9,4
	DM32	8,9	33,4	-1,6	0,1	0,0	16,2
Combinazione di carico-14 (P22)	DM25	17,9	-6,7	2,2	-0,1	2,0	-4,3
	DM25	-39,3	12,4	-1,0	0,1	-1,9	-6,1
	DM32	5,7	21,4	-1,3	0,1	0,0	10,4
Combinazione di carico-15 (P22)	DM25	30,7	-10,8	6,7	-0,1	7,6	-6,9
	DM25	-64,9	19,8	-4,9	0,1	-7,5	-9,7
	DM32	9,1	34,2	-1,8	0,1	0,0	16,6
Combinazione di carico-16 (P22)	DM25	28,3	-10,3	6,5	-0,1	7,5	-6,7

	DM25	-61,2	19,1	-4,8	0,1	-7,4	-9,3
	DM32	8,8	32,9	-1,7	0,1	0,0	16,0
Combinazione di carico-17 (P22)	DM25	17,5	-6,6	2,2	-0,1	2,0	-4,2
	DM25	-38,4	12,2	-0,9	0,1	-1,9	-5,9
	DM32	5,6	20,9	-1,3	0,1	0,0	10,2
Combinazione di carico-18 (P22)	DM25	30,4	-10,7	6,6	-0,1	7,5	-6,9
	DM25	-64,3	19,6	-4,9	0,1	-7,4	-9,6
	DM32	9,0	33,8	-1,7	0,1	0,0	16,4
Combinazione di carico-19 (P22)	DM25	28,0	-10,2	6,4	-0,1	7,4	-6,6
	DM25	-60,6	18,9	-4,8	0,1	-7,3	-9,2
	DM32	8,7	32,5	-1,6	0,1	0,0	15,8
Combinazione di carico-20 (P22)	DM25	17,2	-6,4	2,1	-0,1	1,9	-4,2
	DM25	-37,8	11,9	-0,8	0,1	-1,8	-5,8
	DM32	5,5	20,6	-1,2	0,1	0,0	10,0
Combinazione di carico-21 (P22)	DM25	26,7	-10,1	6,5	-0,1	7,5	-6,5
	DM25	-59,1	18,9	-4,8	0,1	-7,4	-9,2
	DM32	8,8	32,4	-1,7	0,1	0,0	15,7
Combinazione di carico-22 (P22)	DM25	13,4	-5,9	2,0	-0,1	1,9	-3,8
	DM25	-32,6	11,2	-0,8	0,1	-1,8	-5,4
	DM32	5,3	19,1	-1,2	0,1	0,0	9,3
Combinazione di carico-23 (P22)	DM25	26,4	-10,0	6,4	-0,1	7,4	-6,5
	DM25	-58,4	18,7	-4,8	0,1	-7,3	-9,1
	DM32	8,7	32,0	-1,6	0,1	0,0	15,5
Combinazione di carico-24 (P22)	DM25	13,1	-5,8	1,9	-0,1	1,8	-3,8
	DM25	-31,9	11,0	-0,8	0,1	-1,7	-5,3
	DM32	5,2	18,8	-1,1	0,1	0,0	9,1
Combinazione di carico-25 (P22)	DM25	25,9	-9,8	6,4	-0,1	7,3	-6,4
	DM25	-57,5	18,4	-4,7	0,1	-7,3	-8,9
	DM32	8,6	31,6	-1,6	0,1	0,0	15,3
Combinazione di carico-26 (P22)	DM25	12,7	-5,6	1,8	-0,1	1,7	-3,7
	DM25	-31,1	10,7	-0,6	0,1	-1,6	-5,2
	DM32	5,1	18,3	-1,2	0,1	0,0	8,9
Combinazione di carico-27 (P22)	DM25	25,6	-9,7	6,2	-0,1	7,2	-6,3
	DM25	-56,9	18,2	-4,7	0,1	-7,2	-8,8
	DM32	8,5	31,2	-1,5	0,1	0,0	15,1
Combinazione di carico-28 (P22)	DM25	12,4	-5,5	1,7	-0,1	1,6	-3,6
	DM25	-30,4	10,5	-0,6	0,1	-1,5	-5,1
	DM32	5,0	18,0	-1,1	0,1	0,0	8,7
Combinazione di carico-29 (P22)	DM25	21,5	-7,4	6,7	0,0	8,1	-4,7
	DM25	-44,7	13,5	-5,4	0,0	-8,1	-6,6
	DM32	6,1	23,2	-1,2	0,0	0,0	11,3
Combinazione di carico-30 (P22)	DM25	21,2	-7,2	6,5	0,0	8,0	-4,6
	DM25	-44,1	13,3	-5,4	0,0	-8,0	-6,5
	DM32	6,1	22,9	-1,1	0,0	0,0	11,1
Combinazione di carico-31 (P22)	DM25	20,8	-7,1	6,5	0,0	7,9	-4,6
	DM25	-43,2	13,0	-5,3	0,0	-7,9	-6,3
	DM32	5,9	22,4	-1,2	0,0	0,0	10,9
Combinazione di carico-32 (P22)	DM25	20,5	-7,0	6,4	0,0	7,8	-4,5
	DM25	-42,5	12,8	-5,3	0,0	-7,8	-6,2
	DM32	5,8	22,1	-1,1	0,0	0,0	10,7
Combinazione di carico-33 (P22)	DM25	23,9	-7,8	6,8	0,0	8,2	-5,0
	DM25	-48,4	14,2	-5,6	0,0	-8,2	-6,9
	DM32	6,4	24,5	-1,3	0,0	0,0	11,9
Combinazione di carico-34 (P22)	DM25	23,6	-7,7	6,7	0,0	8,1	-4,9
	DM25	-47,8	14,0	-5,5	0,0	-8,1	-6,8
	DM32	6,3	24,2	-1,2	0,0	0,0	11,8

Combinazione di carico-35 (P22)	DM25	23,2	-7,6	6,7	0,0	8,0	-4,8
	DM25	-46,9	13,7	-5,4	0,0	-8,0	-6,7
	DM32	6,2	23,7	-1,2	0,0	0,0	11,5
Combinazione di carico-36 (P22)	DM25	22,9	-7,5	6,6	0,0	7,9	-4,8
	DM25	-46,2	13,5	-5,4	0,0	-7,9	-6,6
	DM32	6,1	23,4	-1,1	0,0	0,0	11,4
Combinazione di carico-37 (P22)	DM25	19,1	-6,9	6,5	0,0	8,0	-4,4
	DM25	-41,0	12,8	-5,3	0,0	-7,9	-6,2
	DM32	5,9	21,9	-1,2	0,0	0,0	10,6
Combinazione di carico-38 (P22)	DM25	18,8	-6,8	6,4	0,0	7,9	-4,4
	DM25	-40,4	12,6	-5,3	0,0	-7,8	-6,1
	DM32	5,8	21,6	-1,1	0,0	0,0	10,5
Combinazione di carico-39 (P22)	DM25	18,4	-6,6	6,3	0,0	7,8	-4,3
	DM25	-39,5	12,3	-5,2	0,0	-7,8	-6,0
	DM32	5,7	21,1	-1,1	0,0	0,0	10,2
Combinazione di carico-40 (P22)	DM25	18,1	-6,5	6,2	0,0	7,7	-4,2
	DM25	-38,8	12,1	-5,2	0,0	-7,7	-5,9
	DM32	5,6	20,8	-1,0	0,0	0,0	10,1
Combinazione di carico-41 (P22)	DM25	12,2	-3,9	2,4	0,0	2,7	-2,5
	DM25	-24,4	7,0	-1,5	0,0	-2,6	-3,4
	DM32	3,1	12,1	-0,9	0,0	0,0	5,9
Combinazione di carico-42 (P22)	DM25	11,9	-3,8	2,3	0,0	2,6	-2,4
	DM25	-23,7	6,8	-1,5	0,0	-2,5	-3,3
	DM32	3,0	11,8	-0,8	0,0	0,0	5,7
Combinazione di carico-43 (P22)	DM25	11,5	-3,6	2,3	0,0	2,5	-2,3
	DM25	-22,8	6,5	-1,4	0,0	-2,4	-3,2
	DM32	2,9	11,3	-0,8	0,0	0,0	5,5
Combinazione di carico-44 (P22)	DM25	11,2	-3,5	2,2	0,0	2,4	-2,3
	DM25	-22,2	6,3	-1,4	0,0	-2,4	-3,1
	DM32	2,8	11,0	-0,7	0,0	0,0	5,3
Combinazione di carico-45 (P22)	DM25	26,8	-9,1	5,6	-0,1	6,3	-5,9
	DM25	-55,5	16,7	-4,1	0,1	-6,2	-8,1
	DM32	7,5	28,8	-1,5	0,1	0,0	14,0
Combinazione di carico-46 (P22)	DM25	17,5	-6,2	2,4	-0,1	2,3	-4,0
	DM25	-37,0	11,3	-1,2	0,1	-2,3	-5,5
	DM32	5,1	19,5	-1,2	0,1	0,0	9,5
Combinazione di carico-47 (P22)	DM25	21,5	-6,9	5,6	0,0	6,6	-4,4
	DM25	-42,9	12,4	-4,4	0,0	-6,6	-6,0
	DM32	5,5	21,4	-1,2	0,0	0,0	10,4
Combinazione di carico-48 (P22)	DM25	26,5	-9,0	5,5	-0,1	6,2	-5,8
	DM25	-54,9	16,5	-4,0	0,1	-6,1	-8,0
	DM32	7,4	28,4	-1,4	0,1	0,0	13,8
Combinazione di carico-49 (P22)	DM25	17,2	-6,0	2,3	-0,1	2,3	-3,9
	DM25	-36,3	11,1	-1,2	0,1	-2,2	-5,4
	DM32	5,0	19,1	-1,1	0,1	0,0	9,3
Combinazione di carico-50 (P22)	DM25	21,2	-6,8	5,5	0,0	6,5	-4,3
	DM25	-42,3	12,2	-4,4	0,0	-6,5	-5,9
	DM32	5,4	21,1	-1,1	0,0	0,0	10,3
Combinazione di carico-51 (P22)	DM25	26,1	-8,9	5,4	-0,1	6,1	-5,7
	DM25	-54,0	16,2	-3,9	0,1	-6,1	-7,9
	DM32	7,3	27,9	-1,5	0,1	0,0	13,6
Combinazione di carico-52 (P22)	DM25	16,8	-5,9	2,3	-0,1	2,2	-3,8
	DM25	-35,5	10,8	-1,1	0,1	-2,1	-5,3
	DM32	4,9	18,7	-1,2	0,1	0,0	9,1
Combinazione di carico-53 (P22)	DM25	20,8	-6,6	5,4	0,0	6,4	-4,2
	DM25	-41,4	11,9	-4,3	0,0	-6,4	-5,8

	DM32	5,3	20,6	-1,1	0,0	0,0	10,0
Combinazione di carico-54 (P22)	DM25	25,8	-8,8	5,3	-0,1	6,0	-5,6
	DM25	-53,4	16,0	-3,9	0,1	-6,0	-7,8
	DM32	7,2	27,6	-1,4	0,1	0,0	13,4
Combinazione di carico-55 (P22)	DM25	16,5	-5,8	2,2	-0,1	2,1	-3,7
	DM25	-34,8	10,6	-1,1	0,1	-2,0	-5,2
	DM32	4,8	18,3	-1,1	0,1	0,0	8,9
Combinazione di carico-56 (P22)	DM25	20,5	-6,5	5,3	0,0	6,3	-4,1
	DM25	-40,7	11,7	-4,3	0,0	-6,3	-5,7
	DM32	5,2	20,3	-1,0	0,0	0,0	9,9
Combinazione di carico-57 (P22)	DM25	4,3	-2,3	1,9	0,0	2,2	-1,5
	DM25	-12,1	4,6	-1,2	0,0	-2,2	-2,2
	DM32	2,3	7,8	-0,7	0,0	0,0	3,8
Combinazione di carico-58 (P22)	DM25	4,0	-2,2	1,8	0,0	2,1	-1,5
	DM25	-11,4	4,4	-1,2	0,0	-2,1	-2,1
	DM32	2,2	7,4	-0,6	0,0	0,0	3,6
Combinazione di carico-59 (P22)	DM25	3,6	-2,1	1,7	0,0	2,0	-1,4
	DM25	-10,5	4,1	-1,1	0,0	-2,0	-2,0
	DM32	2,1	7,0	-0,7	0,0	0,0	3,4
Combinazione di carico-60 (P22)	DM25	3,3	-2,0	1,6	0,0	1,9	-1,3
	DM25	-9,9	3,9	-1,1	0,0	-1,9	-1,9
	DM32	2,0	6,6	-0,6	0,0	0,0	3,2
Combinazione di carico-61 (P22)	DM25	18,8	-7,6	5,0	-0,1	5,9	-4,9
	DM25	-43,2	14,3	-3,7	0,1	-5,8	-6,9
	DM32	6,7	24,4	-1,4	0,1	0,0	11,8
Combinazione di carico-62 (P22)	DM25	9,6	-4,6	1,9	0,0	1,9	-3,0
	DM25	-24,7	8,9	-0,8	0,0	-1,8	-4,3
	DM32	4,3	15,1	-1,0	0,1	0,0	7,3
Combinazione di carico-63 (P22)	DM25	13,5	-5,3	5,0	0,0	6,2	-3,4
	DM25	-30,6	10,0	-4,0	0,0	-6,2	-4,8
	DM32	4,7	17,1	-1,0	0,0	0,0	8,3
Combinazione di carico-64 (P22)	DM25	18,5	-7,4	4,9	0,0	5,8	-4,8
	DM25	-42,6	14,1	-3,7	0,0	-5,7	-6,8
	DM32	6,6	24,1	-1,3	0,1	0,0	11,6
Combinazione di carico-65 (P22)	DM25	9,3	-4,5	1,8	0,0	1,8	-2,9
	DM25	-24,0	8,7	-0,8	0,0	-1,8	-4,2
	DM32	4,2	14,8	-0,9	0,1	0,0	7,1
Combinazione di carico-66 (P22)	DM25	13,2	-5,2	4,9	0,0	6,1	-3,4
	DM25	-30,0	9,8	-4,0	0,0	-6,1	-4,7
	DM32	4,6	16,7	-0,9	0,0	0,0	8,1
Combinazione di carico-67 (P22)	DM25	18,1	-7,3	4,9	0,0	5,7	-4,7
	DM25	-41,7	13,8	-3,6	0,0	-5,6	-6,7
	DM32	6,5	23,6	-1,3	0,1	0,0	11,4
Combinazione di carico-68 (P22)	DM25	8,9	-4,3	1,7	0,0	1,7	-2,8
	DM25	-23,2	8,4	-0,7	0,0	-1,7	-4,1
	DM32	4,1	14,3	-1,0	0,1	0,0	6,9
Combinazione di carico-69 (P22)	DM25	12,8	-5,0	4,9	0,0	6,0	-3,3
	DM25	-29,1	9,5	-3,9	0,0	-6,0	-4,6
	DM32	4,5	16,3	-1,0	0,0	0,0	7,9
Combinazione di carico-70 (P22)	DM25	17,8	-7,2	4,8	0,0	5,6	-4,7
	DM25	-41,1	13,6	-3,6	0,0	-5,5	-6,6
	DM32	6,4	23,2	-1,2	0,1	0,0	11,3
Combinazione di carico-71 (P22)	DM25	8,6	-4,2	1,6	0,0	1,6	-2,8
	DM25	-22,5	8,2	-0,7	0,0	-1,6	-4,0
	DM32	4,0	14,0	-0,9	0,1	0,0	6,7
Combinazione di carico-72 (P22)	DM25	12,5	-4,9	4,8	0,0	5,9	-3,2

	DM25	-28,4	9,3	-3,9	0,0	-5,9	-4,5
	DM32	4,4	15,9	-0,9	0,0	0,0	7,7

Verifica

Riassunto

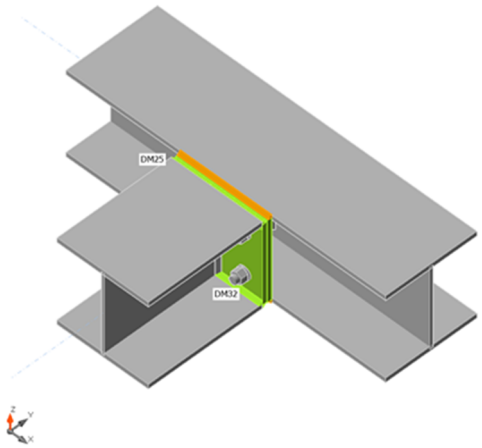
Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	0,7 < 5,0%	OK
Bulloni	80,8 < 100%	OK
Saldature	99,1 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

Piastre

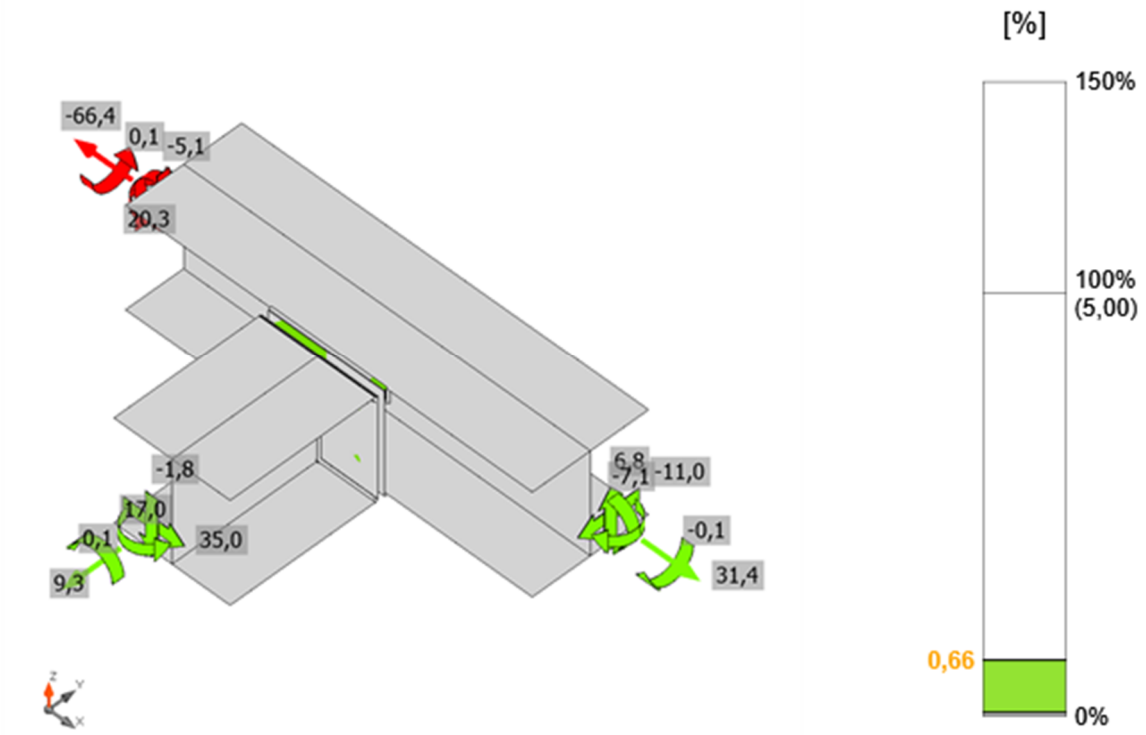
Nome	Spessore [mm]	Carichi	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
DM25-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P22)	121,6	0,0	0,0	OK
DM25-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P18)	124,2	0,0	0,0	OK
DM25-w 1	6,5	Combinazione di carico-9 (P18)	84,4	0,0	0,0	OK
DM32-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P22)	309,3	0,0	0,0	OK
DM32-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P22)	297,6	0,0	0,0	OK
DM32-w 1	6,5	Combinazione di carico-9 (P22)	190,7	0,0	0,0	OK
SEP1a	10,0	Combinazione di carico-9 (P22)	356,4	0,7	143,4	OK
SEP1b	10,0	Combinazione di carico-9 (P22)	355,5	0,2	233,8	OK
IRR	10,0	Combinazione di carico-9 (P22)	295,8	0,0	0,0	OK
STIFF1	10,0	Combinazione di carico-9 (P22)	48,9	0,0	0,0	OK

Dati Progetto

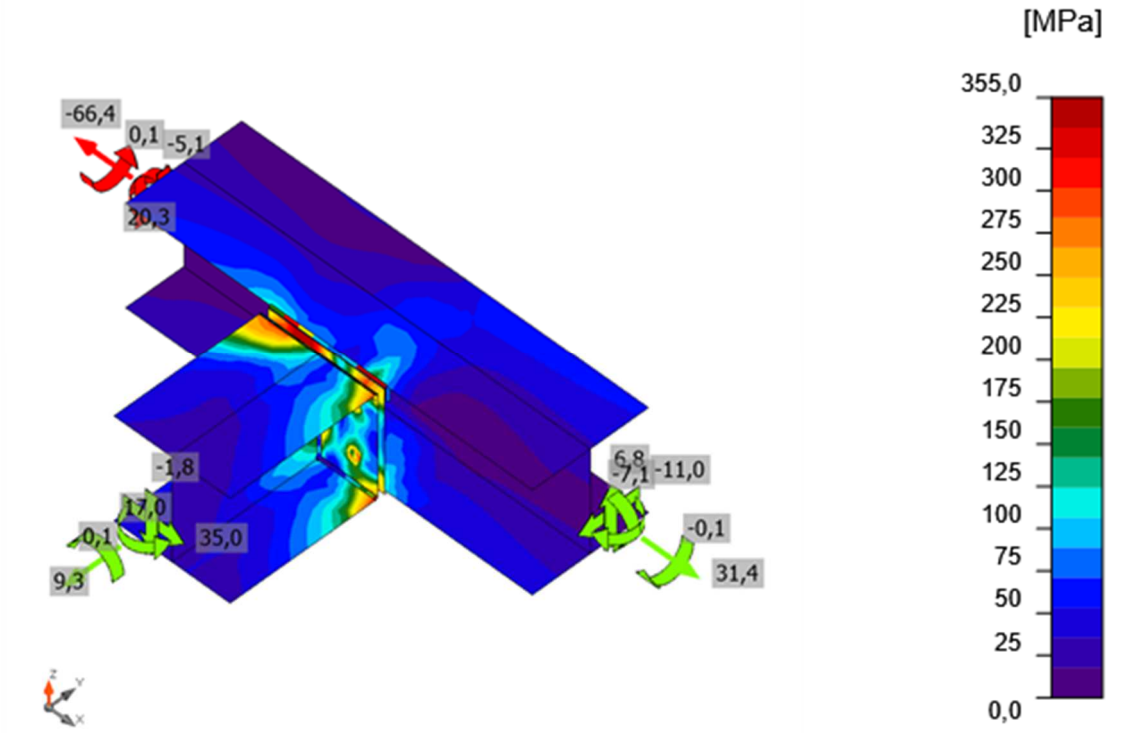
Materiale	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355 EN 10025-2	355,0	5,0



Verifica globale, Combinazione di carico-9 (P22)

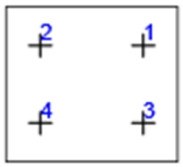


Verifica deformazione, Combinazione di carico-9 (P22)



Sforzo equivalente, Combinazione di carico-9 (P22)

Bulloni

	Nome	Carichi	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Dettagli costruttivi	Stato
	B1	Combinazione di carico-9 (P22)	34,2	9,1	116,1	37,8	15,1	42,2	OK	OK
	B2	Combinazione di carico-9 (P22)	72,9	8,1	116,1	80,6	13,5	71,0	OK	OK
	B3	Combinazione di carico-9 (P22)	35,4	9,6	116,1	39,1	16,0	44,0	OK	OK
	B4	Combinazione di carico-9 (P22)	73,1	8,2	116,1	80,8	13,6	71,3	OK	OK

Dati Progetto

Nome	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	187,5	60,3

Risultati dettagliati per B4

Verifica di resistenza a trazione (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 90,4 \text{ kN} \geq F_t = 73,1 \text{ kN}$$

dove:

$k_2 = 0,90$ – Fattore

$f_{ub} = 800,0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A_s = 157$ mm^2 – Area soggetta alla trazione del bullone

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica a punzonamento (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 187,5 \text{ kN} \geq F_t = 73,1 \text{ kN}$$

dove:

$d_m = 25$ mm – La media delle dimensioni dei punti sopra e la parte piatta della testa del bullone o del dado, il minore dei due

$t_p = 10$ mm – Spessore

$f_u = 490,0$ MPa – Resistenza Ultima

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica della resistenza a taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 60,3 \text{ kN} \geq V = 8,2 \text{ kN}$$

dove:

$\beta_p = 1,00$ – Fattore di riduzione

$\alpha_v = 0,60$ – Fattore di riduzione

$f_{ub} = 800,0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A = 157$ mm^2 – Superficie lorda della sezione del bullone

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica della Resistenza di progetto (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u dt}{\gamma_{M2}} =$ 116,1 kN ≥ $V =$ 8,2 kN

dove:

$k_1 = \min(2.8\frac{e_2}{d_0} - 1.7, 1.4\frac{p_2}{d_0} - 1.7, 2.5) =$ 2,50 – Fattore per distanza dal bordo e spaziatura tra i bulloni perpendicolare alla direzione del trasferimento del carico

$\alpha_b = \min(\frac{e_1}{3d_0}, \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1) =$ 0,74 – Fattore per la distanza dall'estremità e la distanza dei bulloni in direzione del trasferimento del carico

$e_2 =$ 43 mm – Distanza dal bordo della piastra perpendicolare alla forza di taglio

$p_2 =$ 90 mm – Distanza tra i bulloni perpendicolare alla forza di taglio

$d_0 =$ 18 mm – Diametro del foro del bullone

$e_1 =$ 40 mm – Distanza dal bordo della piastra nella direzione della forza di taglio

$p_1 =$ ∞ mm – Distanza tra i bulloni nella direzione della forza di taglio

$f_{ub} =$ 800,0 MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$f_u =$ 490,0 MPa – Resistenza Ultima

$d =$ 16 mm – Diametro nominale del fissaggio

$t =$ 10 mm – Spessore della piastra

$\gamma_{M2} =$ 1,25 – Coefficiente di sicurezza

Interazione di trazione e taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$U_{tts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4 F_{t,Rd}} =$ 71,3 %

Utilizzo in trazione

$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} =$ 80,8 %

Utilizzo a taglio

$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} =$ 13,6 %

Saldature

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Stato
SEP1a	DM25-tfl 1	◢ 5,0	200	Combinazione di carico-9 (P22)	431,7	2,8	-214,8	23,1	215,0	99,1	51,0	OK
SEP1a	DM25-bfl 1	◢ 5,0	200	Combinazione di carico-9 (P22)	431,8	2,8	-220,4	-16,4	-213,7	99,1	50,4	OK
SEP1b	DM32-bfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P22)	229,1	0,0	189,7	-52,0	52,8	53,8	30,0	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P22)	357,1	0,0	-243,1	39,1	-145,8	82,0	29,1	OK
SEP1b	DM32-tfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P22)	360,6	0,0	-245,5	-40,4	147,0	82,8	29,1	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P22)	220,5	0,0	182,4	50,3	-50,9	51,7	29,1	OK
SEP1b	DM32-w 1	◢ 5,0 ◣	176	Combinazione di carico-9 (P22)	98,0	0,0	4,4	56,4	3,3	22,5	14,0	OK
		◢ 5,0 ◣	176	Combinazione di carico-9 (P22)	139,7	0,0	64,7	58,7	-40,8	32,1	24,9	OK
DM25-bfl 1	IRR	◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-9 (P22)	120,8	0,0	-32,6	63,6	21,3	27,7	20,0	OK

		◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-9 (P22)	99,9	0,0	7,9	-57,5	-1,8	22,9	16,9	OK
DM25-w 1	IRR	◢ 5,0 ◣	134	Combinazione di carico-9 (P16)	46,7	0,0	2,9	24,7	10,6	10,7	5,6	OK
		◢ 5,0 ◣	134	Combinazione di carico-9 (P22)	77,4	0,0	16,0	-42,9	-8,3	17,8	15,0	OK
DM25-tfl 1	IRR	◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-9 (P22)	120,1	0,0	-36,7	-59,3	29,0	27,6	19,9	OK
		◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-9 (P22)	98,6	0,0	10,0	56,6	-1,0	22,6	19,7	OK
SEP1a	IRR	◢ 5,0 ◣	170	Combinazione di carico-9 (P22)	210,9	0,0	48,8	-84,6	82,9	48,4	45,4	OK
		◢ 5,0 ◣	170	Combinazione di carico-9 (P22)	127,8	0,0	-33,3	-70,1	-12,6	29,3	16,5	OK
DM25-bfl 1	STIFF1	◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-9 (P16)	42,3	0,0	0,5	-24,3	1,8	9,7	4,1	OK
		◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-9 (P22)	41,8	0,0	8,2	23,1	-5,1	9,6	6,6	OK
DM25-w 1	STIFF1	◢ 5,0 ◣	134	Combinazione di carico-9 (P22)	64,0	0,0	16,7	29,5	20,1	14,7	10,8	OK
		◢ 5,0 ◣	134	Combinazione di carico-9 (P22)	42,7	0,0	12,9	-21,5	-9,5	9,8	5,6	OK
DM25-tfl 1	STIFF1	◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-9 (P22)	48,2	0,0	-1,3	27,8	1,1	11,1	5,4	OK
		◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-9 (P22)	46,5	0,0	5,3	-26,5	-2,8	10,7	5,8	OK

13.3 DETTAGLIO TIPO F2 – UNIONE DI TESTA FRA TRAVI HEA200

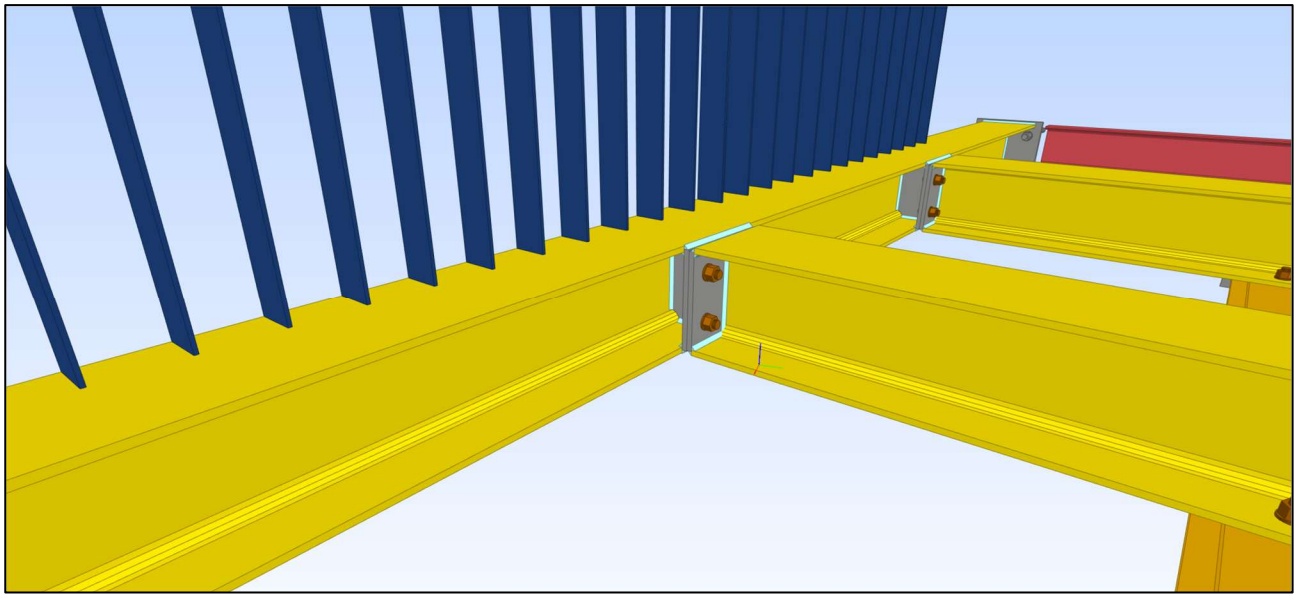


Fig. 13-3 – Estratto del modello della connessione utilizzato per le verifiche strutturali

Membrature

Geometry

Nome	Sezione	β – Direzione [°]	γ - Pendenza [°]	α - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
DM25	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
DM32	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione

Sezioni

Nome	Materiale
22 - HEA200	S 355 EN 10025-2

Bulloni

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm^2]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

Effetti del carico (forze in equilibrio)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combinazione di carico-1 (P34)	DM25	1,0	1,5	4,1	0,0	-6,4	0,5
	DM25	-0,7	0,2	0,2	0,0	6,4	-0,4
	DM32	-1,6	0,3	-4,3	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-2 (P34)	DM25	1,0	1,4	3,8	0,0	-6,1	0,5
	DM25	-0,7	0,1	0,3	0,0	6,2	-0,4
	DM32	-1,6	0,3	-4,1	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-3 (P34)	DM25	0,9	1,4	3,8	0,0	-5,8	0,5
	DM25	-0,7	0,1	0,2	0,0	5,9	-0,4
	DM32	-1,5	0,3	-4,0	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-4 (P34)	DM25	0,9	1,3	3,5	0,0	-5,6	0,5
	DM25	-0,6	0,1	0,3	0,0	5,6	-0,4
	DM32	-1,4	0,3	-3,8	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-5 (P34)	DM25	1,8	3,4	4,4	0,0	-5,7	1,2
	DM25	-1,4	0,3	0,0	0,0	5,8	-0,8
	DM32	-3,7	0,4	-4,4	-0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-6 (P34)	DM25	1,8	3,3	4,2	0,0	-5,5	1,2
	DM25	-1,4	0,3	0,1	0,0	5,6	-0,8
	DM32	-3,6	0,4	-4,2	-0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-7 (P34)	DM25	1,8	3,3	4,1	0,0	-5,2	1,2
	DM25	-1,4	0,3	0,0	0,0	5,3	-0,8
	DM32	-3,6	0,4	-4,1	-0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-8 (P34)	DM25	1,7	3,2	3,9	0,0	-5,0	1,2
	DM25	-1,3	0,3	0,0	0,0	5,0	-0,8
	DM32	-3,5	0,4	-3,9	-0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-9 (P34)	DM25	3,8	4,3	12,4	0,0	-22,8	1,4
	DM25	-2,3	0,5	1,5	0,0	22,9	-1,3
	DM32	-4,7	1,6	-13,9	-0,1	0,0	-0,1
Combinazione di carico-10 (P34)	DM25	3,7	4,6	12,3	0,0	-22,0	1,6
	DM25	-2,5	0,5	1,2	0,0	22,1	-1,3
	DM32	-5,1	1,3	-13,5	-0,1	0,0	-0,3
Combinazione di carico-11 (P34)	DM25	1,9	3,1	4,5	0,0	-6,5	1,0
	DM25	-1,2	0,3	0,3	0,0	6,6	-0,8
	DM32	-3,4	0,8	-4,8	-0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-12 (P34)	DM25	3,8	4,2	12,1	0,0	-22,6	1,4
	DM25	-2,2	0,5	1,6	0,0	22,7	-1,3
	DM32	-4,7	1,6	-13,7	-0,1	0,0	-0,1
Combinazione di carico-13 (P34)	DM25	3,7	4,5	12,1	0,0	-21,8	1,6
	DM25	-2,5	0,5	1,3	0,0	21,9	-1,3
	DM32	-5,0	1,2	-13,3	-0,1	0,0	-0,3
Combinazione di carico-14 (P34)	DM25	1,9	3,0	4,3	0,0	-6,3	1,0
	DM25	-1,2	0,3	0,4	0,0	6,4	-0,8

	DM32	-3,3	0,8	-4,6	-0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-15 (P34)	DM25	3,8	4,2	12,1	0,0	-22,3	1,4
	DM25	-2,2	0,5	1,5	0,0	22,4	-1,3
	DM32	-4,6	1,6	-13,6	-0,1	0,0	-0,1
Combinazione di carico-16 (P34)	DM25	3,7	4,5	12,0	0,0	-21,5	1,6
	DM25	-2,4	0,5	1,2	0,0	21,6	-1,3
	DM32	-5,0	1,2	-13,2	-0,1	0,0	-0,3
Combinazione di carico-17 (P34)	DM25	1,8	2,9	4,2	0,0	-6,0	1,0
	DM25	-1,1	0,3	0,3	0,0	6,1	-0,8
	DM32	-3,2	0,7	-4,5	-0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-18 (P34)	DM25	3,7	4,1	11,9	0,0	-22,1	1,4
	DM25	-2,2	0,5	1,6	0,0	22,1	-1,2
	DM32	-4,6	1,6	-13,4	-0,1	0,0	-0,1
Combinazione di carico-19 (P34)	DM25	3,6	4,4	11,8	0,0	-21,3	1,5
	DM25	-2,4	0,5	1,3	0,0	21,3	-1,3
	DM32	-4,9	1,2	-13,0	-0,1	0,0	-0,3
Combinazione di carico-20 (P34)	DM25	1,8	2,9	4,0	0,0	-5,8	1,0
	DM25	-1,1	0,3	0,3	0,0	5,8	-0,8
	DM32	-3,2	0,7	-4,3	-0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-21 (P34)	DM25	3,7	4,9	12,2	0,0	-21,2	1,8
	DM25	-2,7	0,5	0,9	0,0	21,3	-1,3
	DM32	-5,4	0,9	-13,1	-0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-22 (P34)	DM25	1,7	3,7	4,3	0,0	-4,9	1,4
	DM25	-1,6	0,3	-0,3	0,0	5,0	-0,8
	DM32	-4,0	0,1	-4,0	-0,1	0,0	-0,6
Combinazione di carico-23 (P34)	DM25	3,6	4,9	12,0	0,0	-21,0	1,8
	DM25	-2,7	0,5	1,0	0,0	21,1	-1,3
	DM32	-5,3	0,9	-13,0	-0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-24 (P34)	DM25	1,7	3,7	4,1	0,0	-4,7	1,4
	DM25	-1,6	0,3	-0,2	0,0	4,8	-0,8
	DM32	-4,0	0,1	-3,8	-0,1	0,0	-0,6
Combinazione di carico-25 (P34)	DM25	3,6	4,8	11,9	0,0	-20,7	1,7
	DM25	-2,7	0,5	0,9	0,0	20,8	-1,3
	DM32	-5,3	0,9	-12,8	-0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-26 (P34)	DM25	1,7	3,6	4,0	0,0	-4,4	1,4
	DM25	-1,6	0,3	-0,3	0,0	4,5	-0,8
	DM32	-3,9	0,1	-3,7	-0,1	0,0	-0,6
Combinazione di carico-27 (P34)	DM25	3,5	4,8	11,7	0,0	-20,5	1,7
	DM25	-2,6	0,5	1,0	0,0	20,5	-1,3
	DM32	-5,2	0,9	-12,6	-0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-28 (P34)	DM25	1,6	3,5	3,8	0,0	-4,2	1,4
	DM25	-1,6	0,3	-0,3	0,0	4,2	-0,8
	DM32	-3,8	0,1	-3,5	-0,1	0,0	-0,6
Combinazione di carico-29 (P34)	DM25	2,9	2,7	11,9	0,0	-22,7	0,9
	DM25	-1,8	0,3	1,4	0,0	22,7	-0,9
	DM32	-3,0	1,1	-13,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-30 (P34)	DM25	2,9	2,6	11,7	0,0	-22,5	0,9
	DM25	-1,8	0,3	1,5	0,0	22,5	-0,8
	DM32	-2,9	1,1	-13,2	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-31 (P34)	DM25	2,9	2,6	11,7	0,0	-22,1	0,9
	DM25	-1,7	0,3	1,4	0,0	22,2	-0,8
	DM32	-2,9	1,1	-13,1	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-32 (P34)	DM25	2,8	2,5	11,4	0,0	-21,9	0,8
	DM25	-1,7	0,3	1,5	0,0	21,9	-0,8
	DM32	-2,8	1,1	-12,9	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-33 (P34)	DM25	3,0	2,3	12,0	0,0	-23,5	0,7

	DM25	-1,6	0,3	1,7	0,0	23,5	-0,8
	DM32	-2,7	1,5	-13,8	0,0	0,0	0,1
Combinazione di carico-34 (P34)	DM25	3,0	2,3	11,8	0,0	-23,3	0,7
	DM25	-1,5	0,3	1,8	0,0	23,3	-0,8
	DM32	-2,6	1,5	-13,6	0,0	0,0	0,2
Combinazione di carico-35 (P34)	DM25	3,0	2,2	11,7	0,0	-22,9	0,7
	DM25	-1,5	0,3	1,7	0,0	23,0	-0,8
	DM32	-2,5	1,5	-13,5	0,0	0,0	0,2
Combinazione di carico-36 (P34)	DM25	2,9	2,2	11,5	0,0	-22,7	0,6
	DM25	-1,5	0,3	1,8	0,0	22,7	-0,8
	DM32	-2,5	1,4	-13,3	0,0	0,0	0,2
Combinazione di carico-37 (P34)	DM25	2,8	3,0	11,8	0,0	-21,9	1,1
	DM25	-2,0	0,3	1,1	0,0	21,9	-0,9
	DM32	-3,3	0,8	-13,0	0,0	0,0	-0,2
Combinazione di carico-38 (P34)	DM25	2,8	2,9	11,6	0,0	-21,7	1,1
	DM25	-2,0	0,3	1,2	0,0	21,7	-0,8
	DM32	-3,2	0,8	-12,8	0,0	0,0	-0,2
Combinazione di carico-39 (P34)	DM25	2,8	2,9	11,6	0,0	-21,4	1,0
	DM25	-2,0	0,3	1,1	0,0	21,4	-0,8
	DM32	-3,2	0,8	-12,7	0,0	0,0	-0,2
Combinazione di carico-40 (P34)	DM25	2,7	2,8	11,3	0,0	-21,1	1,0
	DM25	-2,0	0,3	1,2	0,0	21,1	-0,8
	DM32	-3,1	0,8	-12,5	0,0	0,0	-0,2
Combinazione di carico-41 (P34)	DM25	1,2	0,9	4,2	0,0	-7,7	0,2
	DM25	-0,3	0,1	0,7	0,0	7,7	-0,4
	DM32	-1,1	0,9	-4,9	0,0	0,0	0,2
Combinazione di carico-42 (P34)	DM25	1,2	0,9	3,9	0,0	-7,5	0,2
	DM25	-0,3	0,1	0,8	0,0	7,5	-0,4
	DM32	-1,0	0,9	-4,7	0,0	0,0	0,2
Combinazione di carico-43 (P34)	DM25	1,1	0,8	3,9	0,0	-7,2	0,2
	DM25	-0,3	0,1	0,7	0,0	7,2	-0,4
	DM32	-0,9	0,8	-4,6	0,0	0,0	0,2
Combinazione di carico-44 (P34)	DM25	1,1	0,8	3,7	0,0	-6,9	0,2
	DM25	-0,2	0,1	0,8	0,0	7,0	-0,3
	DM32	-0,9	0,8	-4,4	0,0	0,0	0,2
Combinazione di carico-45 (P34)	DM25	3,1	3,1	10,0	0,0	-18,7	1,0
	DM25	-1,6	0,4	1,4	0,0	18,7	-1,0
	DM32	-3,5	1,5	-11,4	-0,1	0,0	0,1
Combinazione di carico-46 (P34)	DM25	1,8	2,3	4,5	0,0	-7,3	0,7
	DM25	-0,8	0,3	0,6	0,0	7,3	-0,7
	DM32	-2,5	1,0	-5,0	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-47 (P34)	DM25	2,5	1,8	9,7	0,0	-19,1	0,5
	DM25	-1,1	0,3	1,6	0,0	19,2	-0,7
	DM32	-2,0	1,5	-11,3	0,0	0,0	0,2
Combinazione di carico-48 (P34)	DM25	3,1	3,1	9,7	0,0	-18,4	0,9
	DM25	-1,5	0,4	1,5	0,0	18,5	-1,0
	DM32	-3,4	1,5	-11,2	-0,1	0,0	0,1
Combinazione di carico-49 (P34)	DM25	1,7	2,2	4,2	0,0	-7,0	0,7
	DM25	-0,8	0,3	0,6	0,0	7,1	-0,7
	DM32	-2,5	0,9	-4,8	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-50 (P34)	DM25	2,5	1,7	9,5	0,0	-18,9	0,4
	DM25	-1,1	0,3	1,7	0,0	18,9	-0,7
	DM32	-2,0	1,4	-11,1	0,0	0,0	0,2
Combinazione di carico-51 (P34)	DM25	3,0	3,0	9,7	0,0	-18,1	0,9
	DM25	-1,5	0,4	1,4	0,0	18,2	-1,0
	DM32	-3,4	1,5	-11,1	-0,1	0,0	0,1

Combinazione di carico-52 (P34)	DM25	1,7	2,2	4,2	0,0	-6,7	0,7
	DM25	-0,7	0,3	0,5	0,0	6,8	-0,7
	DM32	-2,4	0,9	-4,7	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-53 (P34)	DM25	2,4	1,7	9,4	0,0	-18,6	0,4
	DM25	-1,0	0,3	1,5	0,0	18,6	-0,7
	DM32	-1,9	1,4	-11,0	0,0	0,0	0,2
Combinazione di carico-54 (P34)	DM25	3,0	3,0	9,4	0,0	-17,9	0,9
	DM25	-1,5	0,4	1,5	0,0	18,0	-1,0
	DM32	-3,3	1,5	-10,9	-0,1	0,0	0,1
Combinazione di carico-55 (P34)	DM25	1,6	2,1	3,9	0,0	-6,5	0,6
	DM25	-0,7	0,2	0,6	0,0	6,5	-0,6
	DM32	-2,3	0,9	-4,5	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-56 (P34)	DM25	2,4	1,6	9,2	0,0	-18,4	0,4
	DM25	-1,0	0,2	1,6	0,0	18,4	-0,7
	DM32	-1,8	1,4	-10,8	0,0	0,0	0,3
Combinazione di carico-57 (P34)	DM25	0,9	2,0	3,9	0,0	-5,0	0,8
	DM25	-1,1	0,2	-0,3	0,0	5,1	-0,4
	DM32	-2,1	-0,3	-3,6	0,0	0,0	-0,4
Combinazione di carico-58 (P34)	DM25	0,8	1,9	3,6	0,0	-4,8	0,8
	DM25	-1,1	0,2	-0,2	0,0	4,8	-0,4
	DM32	-2,1	-0,3	-3,4	0,0	0,0	-0,4
Combinazione di carico-59 (P34)	DM25	0,8	1,9	3,6	0,0	-4,5	0,8
	DM25	-1,1	0,1	-0,3	0,0	4,5	-0,4
	DM32	-2,0	-0,3	-3,3	0,0	0,0	-0,4
Combinazione di carico-60 (P34)	DM25	0,8	1,8	3,4	0,0	-4,3	0,8
	DM25	-1,0	0,1	-0,2	0,0	4,3	-0,4
	DM32	-2,0	-0,3	-3,1	0,0	0,0	-0,4
Combinazione di carico-61 (P34)	DM25	2,8	4,2	9,7	0,0	-16,0	1,6
	DM25	-2,4	0,4	0,4	0,0	16,1	-1,0
	DM32	-4,6	0,4	-10,1	-0,1	0,0	-0,6
Combinazione di carico-62 (P34)	DM25	1,4	3,3	4,2	0,0	-4,6	1,3
	DM25	-1,6	0,3	-0,4	0,0	4,6	-0,7
	DM32	-3,6	-0,2	-3,7	0,0	0,0	-0,6
Combinazione di carico-63 (P34)	DM25	2,2	2,8	9,4	0,0	-16,5	1,1
	DM25	-1,9	0,3	0,6	0,0	16,5	-0,7
	DM32	-3,1	0,3	-10,0	0,0	0,0	-0,4
Combinazione di carico-64 (P34)	DM25	2,7	4,1	9,4	0,0	-15,8	1,6
	DM25	-2,3	0,4	0,5	0,0	15,8	-1,0
	DM32	-4,5	0,4	-9,9	0,0	0,0	-0,5
Combinazione di carico-65 (P34)	DM25	1,4	3,3	3,9	0,0	-4,4	1,3
	DM25	-1,6	0,3	-0,4	0,0	4,4	-0,7
	DM32	-3,5	-0,2	-3,5	0,0	0,0	-0,6
Combinazione di carico-66 (P34)	DM25	2,2	2,8	9,2	0,0	-16,2	1,1
	DM25	-1,9	0,3	0,7	0,0	16,3	-0,7
	DM32	-3,0	0,3	-9,8	0,0	0,0	-0,4
Combinazione di carico-67 (P34)	DM25	2,7	4,1	9,4	0,0	-15,5	1,6
	DM25	-2,3	0,4	0,4	0,0	15,5	-1,0
	DM32	-4,4	0,4	-9,8	0,0	0,0	-0,5
Combinazione di carico-68 (P34)	DM25	1,3	3,2	3,9	0,0	-4,1	1,3
	DM25	-1,5	0,3	-0,5	0,0	4,1	-0,7
	DM32	-3,5	-0,2	-3,4	0,0	0,0	-0,6
Combinazione di carico-69 (P34)	DM25	2,1	2,7	9,1	0,0	-15,9	1,1
	DM25	-1,8	0,3	0,6	0,0	15,9	-0,7
	DM32	-3,0	0,3	-9,7	0,0	0,0	-0,4
Combinazione di carico-70 (P34)	DM25	2,6	4,0	9,1	0,0	-15,2	1,5
	DM25	-2,3	0,4	0,5	0,0	15,3	-1,0

	DM32	-4,4	0,4	-9,6	0,0	0,0	-0,5
Combinazione di carico-71 (P34)	DM25	1,3	3,2	3,6	0,0	-3,8	1,3
	DM25	-1,5	0,3	-0,4	0,0	3,9	-0,7
	DM32	-3,4	-0,2	-3,2	0,0	0,0	-0,6
Combinazione di carico-72 (P34)	DM25	2,1	2,7	8,9	0,0	-15,7	1,0
	DM25	-1,8	0,3	0,6	0,0	15,7	-0,7
	DM32	-2,9	0,3	-9,5	0,0	0,0	-0,4

Verifica

Riassunto

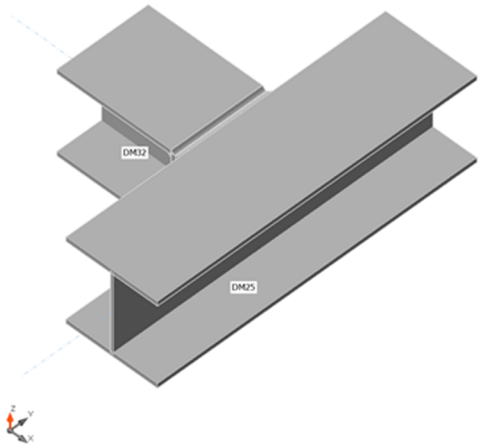
Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	0,0 < 5,0%	OK
Bulloni	12,2 < 100%	OK
Saldature	19,1 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

Piastre

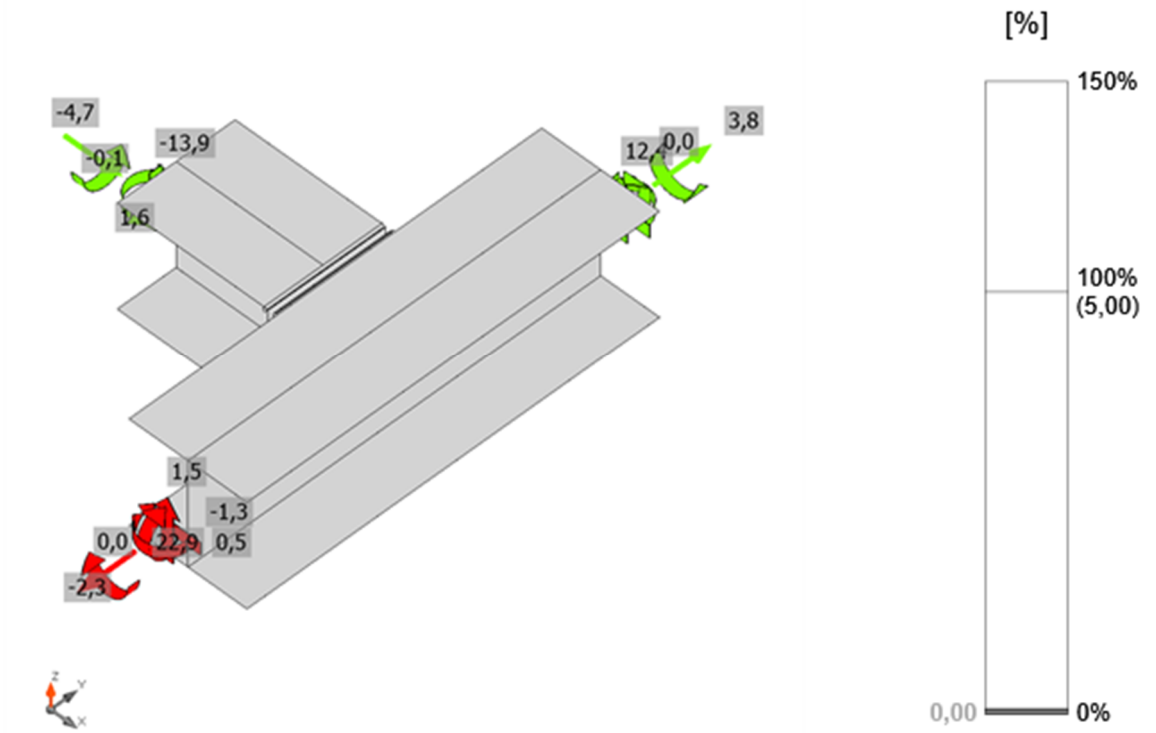
Nome	Spessore [mm]	Carichi	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
DM25-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P34)	73,3	0,0	0,0	OK
DM25-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P34)	74,9	0,0	0,0	OK
DM25-w 1	6,5	Combinazione di carico-33 (P34)	57,7	0,0	0,0	OK
DM32-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-21 (P34)	32,0	0,0	0,0	OK
DM32-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-21 (P34)	21,8	0,0	0,0	OK
DM32-w 1	6,5	Combinazione di carico-9 (P34)	25,6	0,0	0,0	OK
SEP1a	10,0	Combinazione di carico-9 (P34)	78,2	0,0	12,6	OK
SEP1b	10,0	Combinazione di carico-33 (P34)	64,1	0,0	13,3	OK
IRR	10,0	Combinazione di carico-21 (P34)	18,6	0,0	0,0	OK
STIFF1	10,0	Combinazione di carico-33 (P34)	10,9	0,0	0,0	OK

Dati Progetto

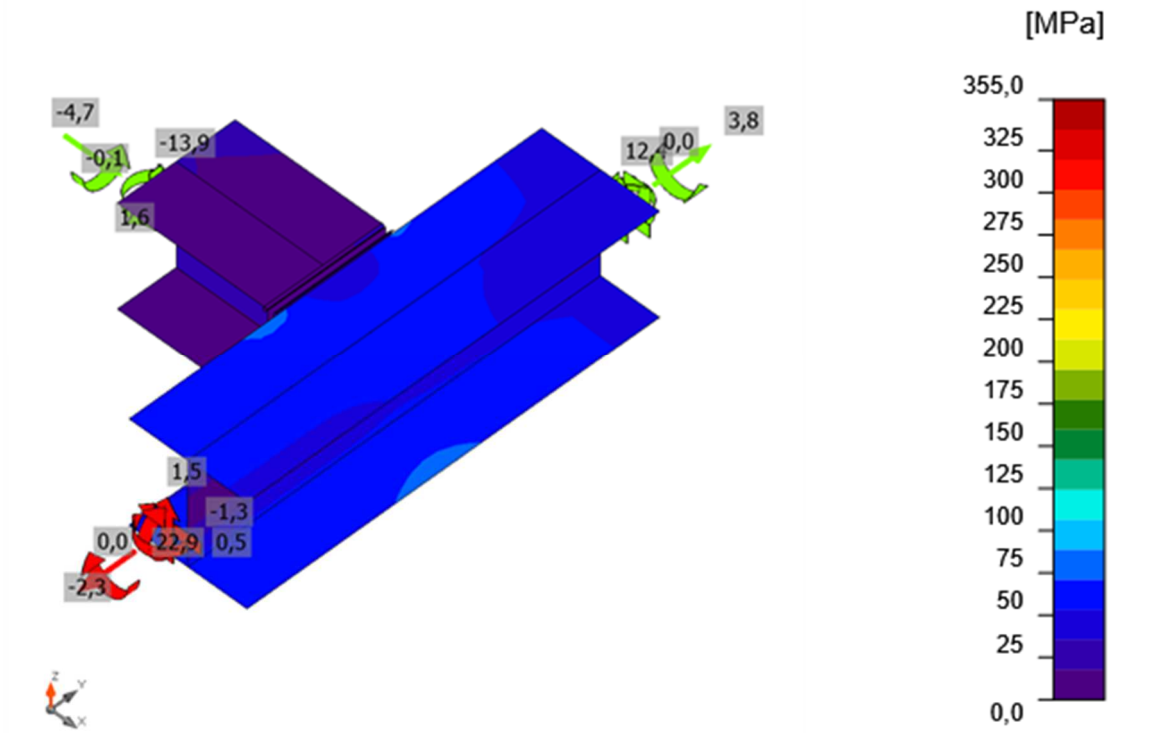
Materiale	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355 EN 10025-2	355,0	5,0



Verifica globale, Combinazione di carico-9 (P34)

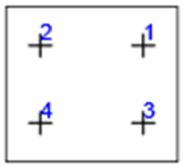


Verifica deformazione, Combinazione di carico-9 (P34)



Sforzo equivalente, Combinazione di carico-9 (P34)

Bulloni

	Nome	Carichi	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Dettagli costruttivi	Stato
	B1	Combinazione di carico-33 (P34)	1,5	3,4	124,9	1,6	5,6	6,8	OK	OK
	B2	Combinazione di carico-9 (P34)	1,2	3,8	124,9	1,4	6,2	7,2	OK	OK
	B3	Combinazione di carico-33 (P34)	7,2	3,4	130,7	7,9	5,6	11,2	OK	OK
	B4	Combinazione di carico-9 (P34)	7,7	3,7	130,7	8,5	6,1	12,2	OK	OK

Dati Progetto

Nome	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	187,5	60,3

Risultati dettagliati per B4

Verifica di resistenza a trazione (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 90,4 \text{ kN} \geq F_t = 7,7 \text{ kN}$$

dove:

$k_2 = 0,90$ – Fattore

$f_{ub} = 800,0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A_s = 157$ mm^2 – Area soggetta alla trazione del bullone

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica a punzonamento (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 187,5 \text{ kN} \geq F_t = 7,7 \text{ kN}$$

dove:

$d_m = 25$ mm – La media delle dimensioni dei punti sopra e la parte piatta della testa del bullone o del dado, il minore dei due

$t_p = 10$ mm – Spessore

$f_u = 490,0$ MPa – Resistenza Ultima

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica della resistenza a taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 60,3 \text{ kN} \geq V = 3,7 \text{ kN}$$

dove:

$\beta_p = 1,00$ – Fattore di riduzione

$\alpha_v = 0,60$ – Fattore di riduzione

$f_{ub} = 800,0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A = 157$ mm^2 – Superficie lorda della sezione del bullone

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica della Resistenza di progetto (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u dt}{\gamma_{M2}} =$ 130,7 kN ≥ $V =$ 3,7 kN

dove:

$k_1 = \min(2.8\frac{e_2}{d_0} - 1.7, 1.4\frac{p_2}{d_0} - 1.7, 2.5) =$ 2,50 – Fattore per distanza dal bordo e spaziatura tra i bulloni perpendicolare alla direzione del trasferimento del carico

$\alpha_b = \min(\frac{e_1}{3d_0}, \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1) =$ 0,83 – Fattore per la distanza dall'estremità e la distanza dei bulloni in direzione del trasferimento del carico

$e_2 =$ 40 mm – Distanza dal bordo della piastra perpendicolare alla forza di taglio

$p_2 =$ 120 mm – Distanza tra i bulloni perpendicolare alla forza di taglio

$d_0 =$ 18 mm – Diametro del foro del bullone

$e_1 =$ 45 mm – Distanza dal bordo della piastra nella direzione della forza di taglio

$p_1 =$ ∞ mm – Distanza tra i bulloni nella direzione della forza di taglio

$f_{ub} =$ 800,0 MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$f_u =$ 490,0 MPa – Resistenza Ultima

$d =$ 16 mm – Diametro nominale del fissaggio

$t =$ 10 mm – Spessore della piastra

$\gamma_{M2} =$ 1,25 – Coefficiente di sicurezza

Interazione di trazione e taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$U_{tts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4\,F_{t,Rd}} =$ 12,2 %

Utilizzo in trazione

$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} =$ 8,5 %

Utilizzo a taglio

$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} =$ 6,1 %

Saldature

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Stato
SEP1a	DM25-tfl 1	◢ 5,0	200	Combinazione di carico-21 (P34)	83,1	0,0	-20,6	40,2	23,4	19,1	8,3	OK
SEP1a	DM25-bfl 1	◢ 5,0	200	Combinazione di carico-33 (P34)	56,2	0,0	3,3	31,7	6,8	12,9	6,5	OK
SEP1b	DM32-bfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P34)	23,8	0,0	20,5	3,8	5,9	5,8	3,0	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-71 (P34)	14,1	0,0	-10,2	-0,4	-5,6	3,2	1,1	OK
SEP1b	DM32-tfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-21 (P34)	26,3	0,0	-16,3	4,0	11,2	6,0	2,9	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-21 (P34)	10,7	0,0	-0,9	0,9	6,1	2,4	1,6	OK
SEP1b	DM32-w 1	◢ 5,0 ◣	176	Combinazione di carico-21 (P34)	19,7	0,0	4,5	-10,6	3,2	4,5	3,2	OK
		◢ 5,0 ◣	176	Combinazione di carico-33 (P34)	15,8	0,0	-1,9	8,0	4,3	3,6	2,7	OK
DM25-bfl 1	IRR	◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-9 (P34)	21,7	0,0	-1,6	-12,4	-1,3	5,0	2,2	OK

		◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-9 (P34)	21,7	0,0	-0,5	12,5	0,9	5,0	2,7	OK
DM25-w 1	IRR	◢ 5,0 ◣	134	Combinazione di carico-33 (P34)	20,6	0,0	1,2	11,8	1,3	4,7	2,1	OK
		◢ 5,0 ◣	134	Combinazione di carico-33 (P34)	20,4	0,0	1,4	-11,7	-1,3	4,7	2,0	OK
DM25-tfl 1	IRR	◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-33 (P34)	31,6	0,0	2,3	-18,1	1,9	7,3	3,7	OK
		◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-33 (P34)	31,2	0,0	0,8	18,0	-1,2	7,2	3,5	OK
SEP1a	IRR	◢ 5,0 ◣	170	Combinazione di carico-33 (P34)	19,5	0,0	5,8	8,8	6,1	4,5	3,3	OK
		◢ 5,0 ◣	170	Combinazione di carico-33 (P34)	20,4	0,0	6,7	-9,1	-6,4	4,7	3,6	OK
DM25-bfl 1	STIFF1	◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-33 (P34)	19,8	0,0	-0,3	-11,4	0,0	4,6	2,1	OK
		◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-33 (P34)	19,7	0,0	1,0	11,3	-0,6	4,5	2,2	OK
DM25-w 1	STIFF1	◢ 5,0 ◣	134	Combinazione di carico-33 (P34)	16,3	0,0	-1,6	9,3	-1,4	3,7	1,6	OK
		◢ 5,0 ◣	134	Combinazione di carico-33 (P34)	16,1	0,0	-1,3	-9,2	1,4	3,7	1,6	OK
DM25-tfl 1	STIFF1	◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-33 (P34)	24,1	0,0	-1,7	-13,7	-2,0	5,5	2,6	OK
		◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-33 (P34)	24,1	0,0	-3,0	13,6	2,6	5,5	2,6	OK

Dati Progetto

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355 EN 10025-2	0,90	435,6	352,8

13.4 DETTAGLIO TIPO G – CONNESSIONE SOSTEGNO COSCIALI CON COLONNA

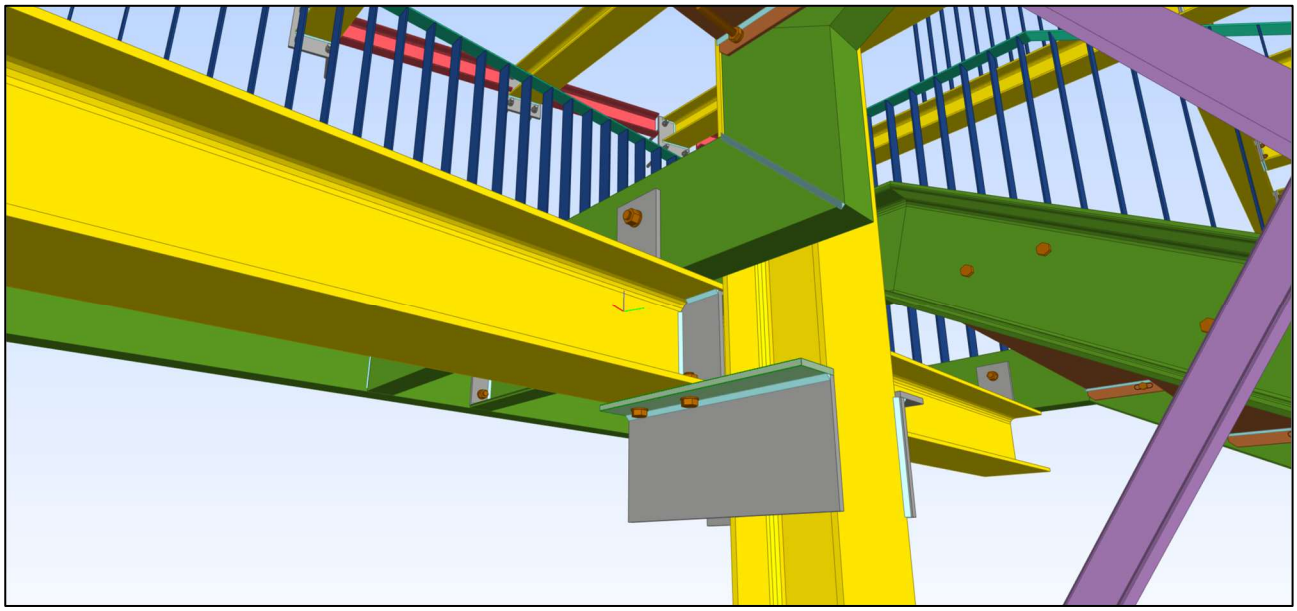
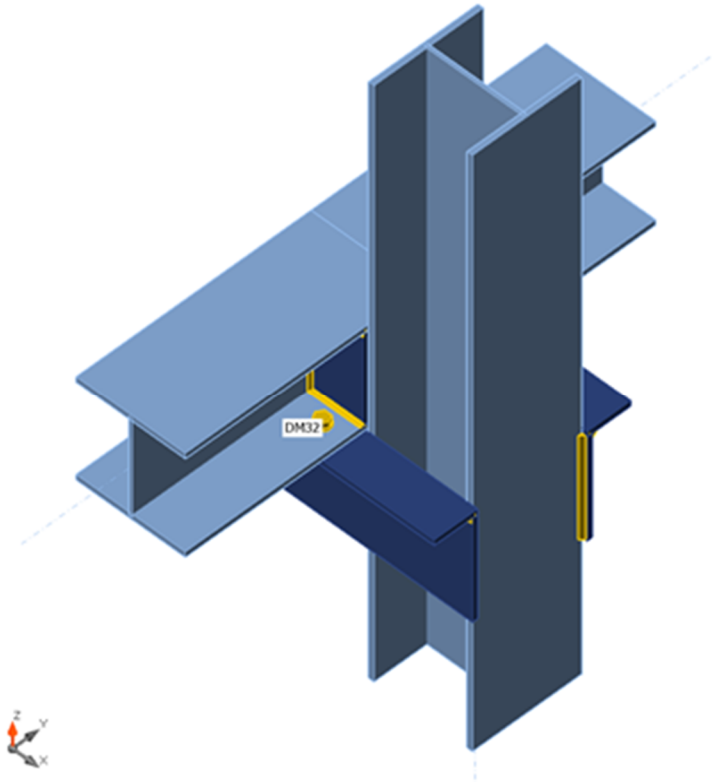


Fig. 13-4 – Estratto del modello della connessione utilizzato per le verifiche strutturali

Membrature

Geometry

Nome	Sezione	β – Direzione [°]	γ - Pendenza [°]	α - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
DM25	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
DM32	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	-200	0	Posizione
DM37	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	200	0	Posizione



Sezioni

Nome	Materiale
22 - HEA200	S 355 EN 10025-2

Bulloni

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm^2]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

Effetti del carico (forze in equilibrio)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combinazione di carico-25 (P23)	DM25	-31,1	-0,5	1,6	-0,5	-0,1	-3,2
	DM25	80,6	3,9	-0,1	0,0	-0,2	-3,6
	DM32	0,1	8,7	-22,3	2,7	11,7	7,4
	DM37	-3,2	7,3	-27,2	-6,9	18,5	-6,2

Verifica

Riassunto

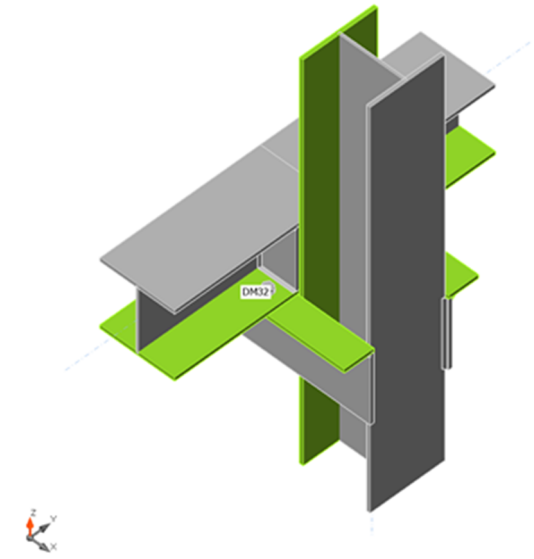
Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	0,2 < 5,0%	OK
Bulloni	48,0 < 100%	OK
Saldature	98,5 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

Piastre

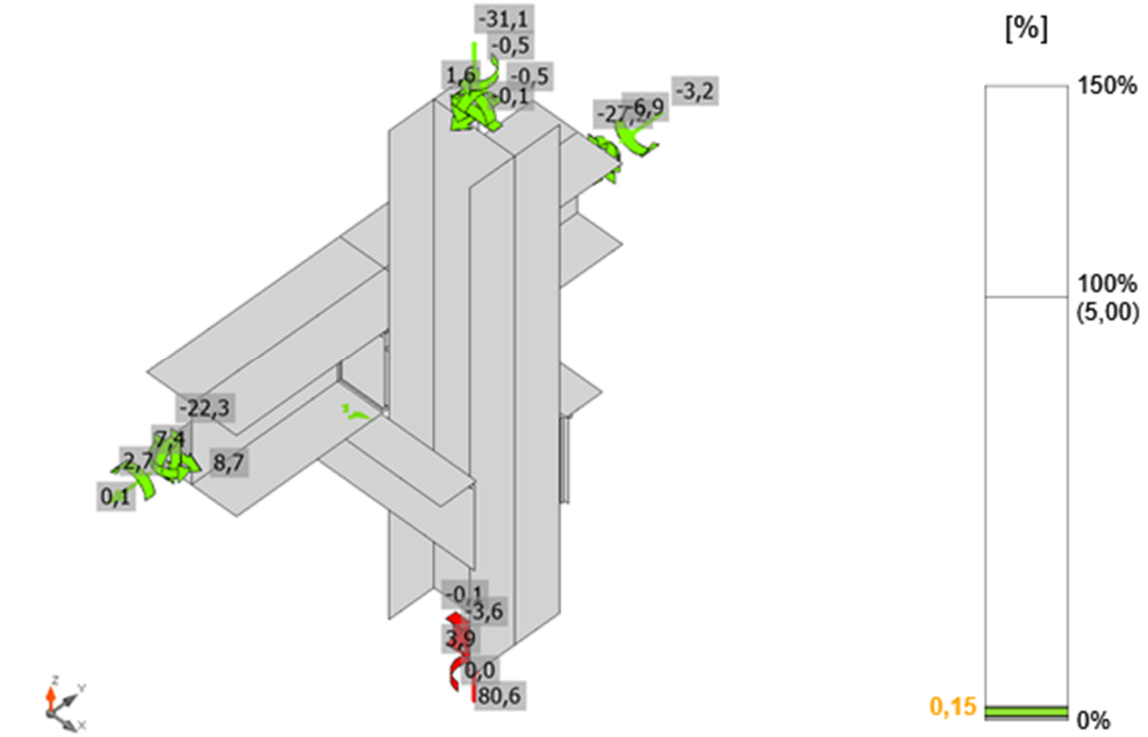
Nome	Spessore [mm]	Carichi	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
DM25-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-25 (P23)	175,1	0,0	0,0	OK
DM25-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-25 (P23)	291,5	0,0	0,0	OK
DM25-w 1	6,5	Combinazione di carico-25 (P23)	95,8	0,0	0,0	OK
DM32-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-25 (P23)	354,4	0,0	54,2	OK
DM32-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-25 (P23)	212,9	0,0	0,0	OK
DM32-w 1	6,5	Combinazione di carico-25 (P23)	86,0	0,0	0,0	OK
DM37-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-25 (P23)	355,3	0,2	103,2	OK
DM37-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-25 (P23)	221,4	0,0	0,0	OK
DM37-w 1	6,5	Combinazione di carico-25 (P23)	109,5	0,0	0,0	OK
SP1	10,0	Combinazione di carico-25 (P23)	227,3	0,0	0,0	OK
SP2	10,0	Combinazione di carico-25 (P23)	345,8	0,0	103,5	OK
SP3	10,0	Combinazione di carico-25 (P23)	79,7	0,0	0,0	OK
SP4	10,0	Combinazione di carico-25 (P23)	308,5	0,0	54,2	OK
STIFF1a	10,0	Combinazione di carico-25 (P23)	179,3	0,0	0,0	OK
STIFF1b	10,0	Combinazione di carico-25 (P23)	154,1	0,0	0,0	OK
STIFF1a	10,0	Combinazione di carico-25 (P23)	262,9	0,0	0,0	OK
STIFF1b	10,0	Combinazione di carico-25 (P23)	174,9	0,0	0,0	OK

Dati Progetto

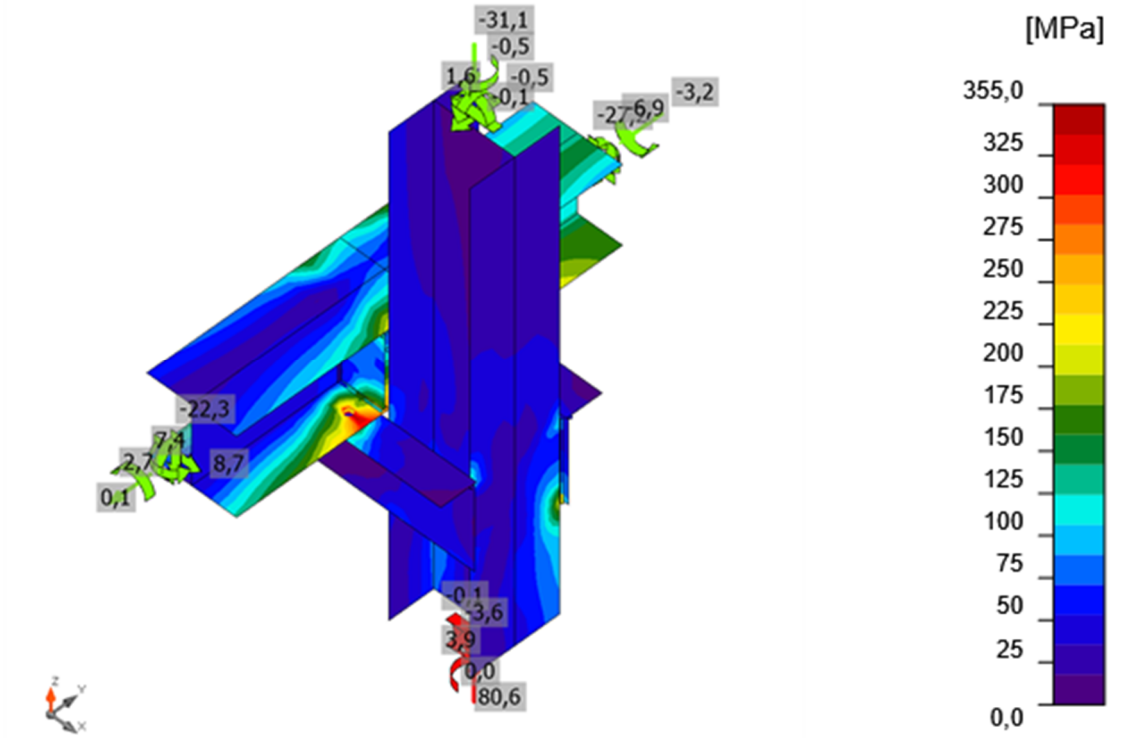
Materiale	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355 EN 10025-2	355,0	5,0



Verifica globale, Combinazione di carico-25 (P23)

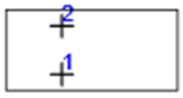
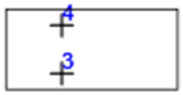


Verifica deformazione, Combinazione di carico-25 (P23)



Sforzo equivalente, Combinazione di carico-25 (P23)

Bulloni

	Nome	Carichi	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Dettagli costruttivi	Stato
	B1	Combinazione di carico-25 (P23)	43,4	2,8	116,1	48,0	4,7	39,0	OK	OK
	B2	Combinazione di carico-25 (P23)	3,7	6,4	116,1	4,1	10,7	13,7	OK	OK
	B3	Combinazione di carico-25 (P23)	7,4	6,5	116,1	8,2	10,8	16,7	OK	OK
	B4	Combinazione di carico-25 (P23)	35,5	6,8	116,1	39,3	11,4	39,4	OK	OK

Dati Progetto

Nome	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	187,5	60,3

Risultati dettagliati per B1

Verifica di resistenza a trazione (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 90,4 \text{ kN} \geq F_t = 43,4 \text{ kN}$$

dove:

$k_2 = 0,90$ – Fattore

$f_{ub} = 800,0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A_s = 157$ mm^2 – Area soggetta alla trazione del bullone

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica a punzonamento (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 187,5 \text{ kN} \geq F_t = 43,4 \text{ kN}$$

dove:

$d_m = 25$ mm – La media delle dimensioni dei punti sopra e la parte piatta della testa del bullone o del dado, il minore dei due

$t_p = 10$ mm – Spessore

$f_u = 490,0$ MPa – Resistenza Ultima

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica della resistenza a taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 60,3 \text{ kN} \geq V = 2,8 \text{ kN}$$

dove:

$\beta_p = 1,00$ – Fattore di riduzione

$\alpha_v = 0,60$ – Fattore di riduzione

f_{ub} = 800,0 MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

A = 157 mm² – Superficie lorda della sezione del bullone

γ_{M2} = 1,25 – Coefficiente di sicurezza

Verifica della Resistenza di progetto (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u dt}{\gamma_{M2}}$ = 116,1 kN ≥ V = 2,8 kN

dove:

$k_1 = \min(2.8\frac{e_2}{d_0} - 1.7, 1.4\frac{p_2}{d_0} - 1.7, 2.5)$ = 2,50 – Fattore per distanza dal bordo e spaziatura tra i bulloni perpendicolare alla direzione del trasferimento del carico

$\alpha_b = \min(\frac{e_1}{3d_0}, \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1)$ = 0,74 – Fattore per la distanza dall'estremità e la distanza dei bulloni in direzione del trasferimento del carico

e_2 = 42 mm – Distanza dal bordo della piastra perpendicolare alla forza di taglio

p_2 = ∞ mm – Distanza tra i bulloni perpendicolare alla forza di taglio

d_0 = 18 mm – Diametro del foro del bullone

e_1 = 40 mm – Distanza dal bordo della piastra nella direzione della forza di taglio

p_1 = ∞ mm – Distanza tra i bulloni nella direzione della forza di taglio

f_{ub} = 800,0 MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

f_u = 490,0 MPa – Resistenza Ultima

d = 16 mm – Diametro nominale del fissaggio

t = 10 mm – Spessore della piastra

γ_{M2} = 1,25 – Coefficiente di sicurezza

Interazione di trazione e taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$U_{ts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4\,F_{t,Rd}}$ = 39,0 %

Utilizzo in trazione

$U_{t} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})}$ = 48,0 %

Utilizzo a taglio

$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})}$ = 4,7 %

Saldature

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Stato
DM37-bfl 1	DM32-bfl 1	-	200	-								OK
DM37-tfl 1	DM32-tfl 1	-	200	-								OK
DM37-w 1	DM32-w 1	-	180	-								OK
SP2	SP1	◢ 6,0	425	Combinazione di carico-25 (P23)	352,7	0,0	-176,8	-41,5	171,2	81,0	24,1	OK
SP1	DM25-bfl 1	◢ 5,0 ◣	190	Combinazione di carico-25 (P23)	100,4	0,0	-15,6	54,8	-16,6	23,0	13,2	OK

		◢ 5,0 ◣	190	Combinazione di carico-25 (P23)	197,4	0,0	47,0	-99,8	-47,9	45,3	18,9	OK
SP1	DM25-tfl 1	◢ 5,0 ◣	190	Combinazione di carico-25 (P23)	412,3	0,0	-85,5	-221,2	-72,9	94,7	30,8	OK
		◢ 5,0 ◣	190	Combinazione di carico-25 (P23)	284,3	0,0	7,7	164,0	5,1	65,3	25,2	OK
SP4	SP3	◢ 6,0	425	Combinazione di carico-25 (P23)	70,9	0,0	48,0	-5,9	29,6	16,3	7,1	OK
SP3	DM25-bfl 1	◢ 5,0 ◣	190	Combinazione di carico-25 (P23)	105,0	0,0	-60,2	-33,1	-37,0	24,1	6,3	OK
		◢ 5,0 ◣	190	Combinazione di carico-25 (P23)	56,2	0,0	-24,4	-21,5	19,8	12,9	5,9	OK
SP3	DM25-tfl 1	◢ 5,0 ◣	190	Combinazione di carico-25 (P23)	47,1	0,0	-8,6	-26,1	5,9	10,8	4,9	OK
		◢ 5,0 ◣	190	Combinazione di carico-25 (P23)	60,5	0,0	40,4	-0,2	-26,0	13,9	5,4	OK
DM32-bfl 1	STIFF1a	◢ 4,0 ◣	97	Combinazione di carico-25 (P23)	173,0	0,0	88,5	-57,0	64,1	39,7	26,8	OK
		◢ 4,0 ◣	97	Combinazione di carico-25 (P23)	99,9	0,0	-60,8	9,6	44,8	22,9	17,1	OK
DM32-w 1	STIFF1a	◢ 4,0 ◣	170	Combinazione di carico-25 (P23)	29,7	0,0	-7,9	-14,9	-7,1	6,8	5,2	OK
		◢ 4,0 ◣	170	Combinazione di carico-25 (P23)	70,4	0,0	5,2	-40,3	-4,4	16,2	12,5	OK
DM32-tfl 1	STIFF1a	◢ 4,0 ◣	97	Combinazione di carico-25 (P23)	69,4	0,0	-37,0	-24,1	-23,8	15,9	10,2	OK
		◢ 4,0 ◣	97	Combinazione di carico-25 (P23)	90,2	0,0	52,9	14,2	-39,7	20,7	10,8	OK
DM32-bfl 1	STIFF1b	◢ 4,0 ◣	97	Combinazione di carico-25 (P23)	116,6	0,0	48,0	-49,8	35,9	26,8	17,4	OK
		◢ 4,0 ◣	97	Combinazione di carico-25 (P23)	236,4	0,0	-113,7	-87,4	81,7	54,3	16,5	OK
DM32-w 1	STIFF1b	◢ 4,0 ◣	170	Combinazione di carico-25 (P23)	60,2	0,0	-1,0	-34,7	-1,1	13,8	9,6	OK
		◢ 4,0 ◣	170	Combinazione di carico-25 (P23)	39,0	0,0	-2,1	-22,4	2,0	9,0	6,6	OK
DM32-tfl 1	STIFF1b	◢ 4,0 ◣	97	Combinazione di carico-25 (P23)	64,2	0,0	-41,7	5,2	-27,7	14,7	8,4	OK
		◢ 4,0 ◣	97	Combinazione di carico-25 (P23)	58,8	0,0	35,7	-15,8	-21,8	13,5	7,5	OK
DM37-bfl 1	STIFF1a	◢ 4,0 ◣	97	Combinazione di carico-25 (P23)	429,0	1,2	-175,8	138,5	-178,5	98,5	41,8	OK
		◢ 4,0 ◣	97	Combinazione di carico-25 (P23)	429,2	1,4	-192,8	-113,6	190,0	98,5	43,6	OK
DM37-w 1	STIFF1a	◢ 4,0 ◣	170	Combinazione di carico-25 (P23)	174,3	0,0	-8,3	-99,9	-10,9	40,0	33,4	OK
		◢ 4,0 ◣	170	Combinazione di carico-25 (P23)	113,2	0,0	-17,9	61,8	18,4	26,0	12,0	OK
DM37-tfl 1	STIFF1a	◢ 4,0 ◣	97	Combinazione di carico-25 (P23)	96,9	0,0	-58,1	6,7	-44,3	22,2	15,1	OK
		◢ 4,0 ◣	97	Combinazione di carico-25 (P23)	125,1	0,0	23,2	-68,6	-18,2	28,7	21,7	OK
DM37-bfl 1	STIFF1b	◢ 4,0 ◣	97	Combinazione di carico-25 (P23)	115,5	0,0	40,0	30,8	54,5	26,5	21,8	OK
		◢ 4,0 ◣	97	Combinazione di carico-25 (P23)	125,8	0,0	46,0	59,0	-33,0	28,9	18,4	OK
DM37-w 1	STIFF1b	◢ 4,0 ◣	170	Combinazione di carico-25 (P23)	47,0	0,0	20,1	-23,6	-6,8	10,8	6,9	OK
		◢ 4,0 ◣	170	Combinazione di carico-25 (P23)	118,5	0,0	-15,4	-66,3	14,1	27,2	21,4	OK
DM37-tfl 1	STIFF1b	◢ 4,0 ◣	97	Combinazione di carico-25 (P23)	104,5	0,0	-55,6	-42,9	-27,7	24,0	19,3	OK
		◢ 4,0 ◣	97	Combinazione di carico-25 (P23)	106,0	0,0	71,6	11,3	-43,7	24,3	12,5	OK

Dati Progetto

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355 EN 10025-2	0,90	435,6	352,8

13.5 DETTAGLIO TIPO H1 – ANCORAGGIO CONTROVENTO A 4 VIE CON COLONNA

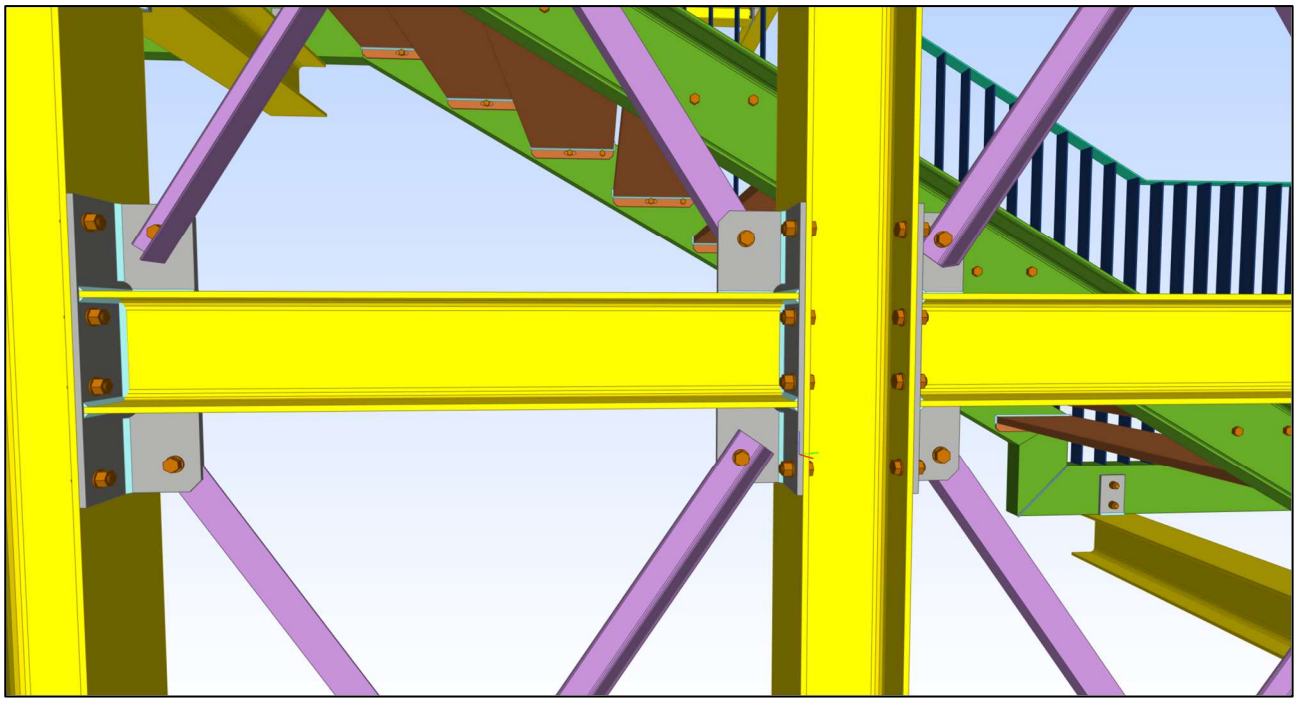
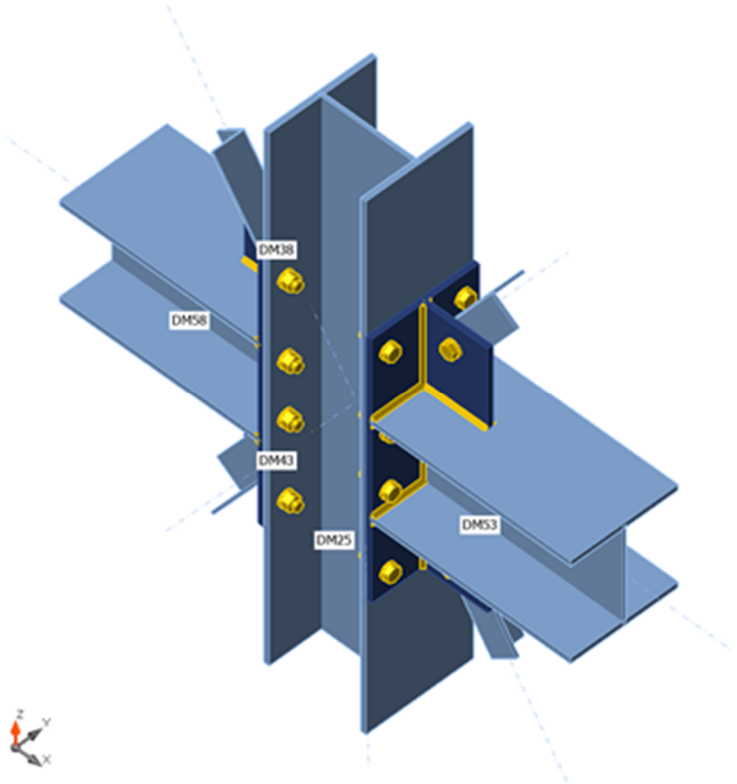


Fig. 13-5 – Estratto del modello della connessione utilizzato per le verifiche strutturali

Membrature

Geometry

Nome	Sezione	β – Direzione [°]	γ - Pendenza [°]	α - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
DM25	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
DM33	33 - L60X5	0,0	0,0	0,0	0	22	0	Posizione
DM38	33 - L60X5	0,0	0,0	0,0	0	22	0	Posizione
DM43	33 - L60X5	0,0	0,0	0,0	0	22	0	Posizione
DM48	33 - L60X5	0,0	0,0	0,0	0	22	0	Posizione
DM53	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
DM58	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione



Sezioni

Nome	Materiale
22 - HEA200	S 355 EN 10025-2
33 - L60X5	S 355 EN 10025-2

Bulloni

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm^2]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

Effetti del carico (forze in equilibrio)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combinazione di carico-1 (P27)	DM25	-25,5	1,7	-0,3	-0,1	0,0	-0,9
	DM25	27,1	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,4	-0,7	-0,4	0,0	0,0	-0,9
	DM58	0,2	0,6	-0,4	0,0	0,0	0,9
Combinazione di carico-2 (P27)	DM25	-24,7	1,6	-0,3	-0,1	0,0	-0,8
	DM25	26,3	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM43	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,4	-0,7	-0,4	0,0	0,0	-0,8
	DM58	0,3	0,6	-0,4	0,0	0,0	0,9
Combinazione di carico-3 (P27)	DM25	-23,4	1,6	-0,3	-0,1	0,0	-0,8
	DM25	25,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,3	-0,7	-0,4	0,0	0,0	-0,8
	DM58	0,1	0,5	-0,4	0,0	0,0	0,9
Combinazione di carico-4 (P27)	DM25	-22,6	1,5	-0,3	-0,1	0,0	-0,7
	DM25	24,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,7
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,3	-0,6	-0,4	0,0	0,0	-0,8
	DM58	0,2	0,5	-0,4	0,0	0,0	0,8
Combinazione di carico-5 (P27)	DM25	-43,5	3,7	-1,2	-0,1	0,6	-1,1
	DM25	42,6	-0,6	-0,3	0,0	-0,6	1,1
	DM33	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,2	-1,7	-0,4	0,0	0,0	-2,1
	DM58	4,2	1,5	-0,4	0,1	0,0	2,3
Combinazione di carico-6 (P27)	DM25	-42,7	3,6	-1,2	-0,1	0,6	-1,1
	DM25	41,7	-0,6	-0,3	0,0	-0,6	1,1
	DM33	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,3	-1,6	-0,4	0,0	0,0	-2,1
	DM58	4,3	1,4	-0,4	0,1	0,0	2,3
Combinazione di carico-7 (P27)	DM25	-41,5	3,5	-1,2	-0,1	0,6	-1,1
	DM25	40,5	-0,5	-0,3	0,0	-0,6	1,0
	DM33	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,1	-1,6	-0,4	0,0	0,0	-2,1
	DM58	4,0	1,4	-0,4	0,1	0,0	2,2
Combinazione di carico-8 (P27)	DM25	-40,7	3,5	-1,2	-0,1	0,6	-1,0
	DM25	39,7	-0,5	-0,3	0,0	-0,6	1,0
	DM33	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,2	-1,6	-0,4	0,0	0,0	-2,0
	DM58	4,1	1,4	-0,4	0,1	0,0	2,2
Combinazione di carico-9 (P27)	DM25	-82,7	6,6	-1,1	-0,2	0,0	-6,0
	DM25	85,8	-0,6	0,0	0,0	0,0	5,9

	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	2,5	-3,3	-0,4	0,0	0,0	-4,0
	DM58	2,1	2,7	-0,4	0,1	0,0	4,3
Combinazione di carico-10 (P27)	DM25	-85,4	5,9	-1,2	-0,3	0,0	-2,9
	DM25	88,4	-1,5	0,0	0,0	0,0	2,9
	DM33	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	2,8	-2,4	-0,4	0,0	0,0	-2,9
	DM58	2,5	2,0	-0,4	0,1	0,0	3,2
Combinazione di carico-11 (P27)	DM25	-40,9	4,4	-1,2	-0,1	0,6	-4,2
	DM25	40,2	0,3	-0,3	0,0	-0,6	4,1
	DM33	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,8	-2,6	-0,4	0,0	0,0	-3,2
	DM58	3,5	2,2	-0,4	0,1	0,0	3,3
Combinazione di carico-12 (P27)	DM25	-81,9	6,6	-1,1	-0,2	0,0	-6,0
	DM25	84,9	-0,6	0,0	0,0	0,0	5,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	2,5	-3,3	-0,4	0,0	0,0	-4,0
	DM58	2,2	2,7	-0,4	0,1	0,0	4,2
Combinazione di carico-13 (P27)	DM25	-84,6	5,8	-1,2	-0,3	0,0	-2,9
	DM25	87,5	-1,5	0,0	0,0	0,0	2,9
	DM33	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	2,8	-2,4	-0,4	0,0	0,0	-2,9
	DM58	2,7	2,0	-0,4	0,1	0,0	3,2
Combinazione di carico-14 (P27)	DM25	-40,1	4,4	-1,2	-0,1	0,6	-4,2
	DM25	39,3	0,3	-0,3	0,0	-0,6	4,1
	DM33	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,9	-2,5	-0,4	0,0	0,0	-3,2
	DM58	3,6	2,2	-0,4	0,1	0,0	3,3
Combinazione di carico-15 (P27)	DM25	-80,6	6,5	-1,1	-0,2	0,0	-5,9
	DM25	83,7	-0,6	0,0	0,0	0,0	5,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	2,4	-3,2	-0,4	0,0	0,0	-3,9
	DM58	2,0	2,7	-0,4	0,1	0,0	4,2

Combinazione di carico-16 (P27)	DM25	-83,4	5,7	-1,1	-0,3	0,0	-2,9
	DM25	86,3	-1,5	0,0	0,0	0,0	2,8
	DM33	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	2,7	-2,3	-0,4	0,0	0,0	-2,9
	DM58	2,5	1,9	-0,4	0,1	0,0	3,2
Combinazione di carico-17 (P27)	DM25	-38,8	4,3	-1,1	-0,1	0,6	-4,1
	DM25	38,2	0,4	-0,3	0,0	-0,6	4,0
	DM33	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,7	-2,5	-0,4	0,0	0,0	-3,1
	DM58	3,4	2,2	-0,4	0,1	0,0	3,2
Combinazione di carico-18 (P27)	DM25	-79,8	6,4	-1,1	-0,2	0,0	-5,9
	DM25	82,8	-0,6	0,0	0,0	0,0	5,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	2,4	-3,2	-0,4	0,0	0,0	-3,9
	DM58	2,1	2,7	-0,4	0,1	0,0	4,1
Combinazione di carico-19 (P27)	DM25	-82,6	5,7	-1,1	-0,3	0,0	-2,8
	DM25	85,4	-1,4	0,0	0,0	0,0	2,8
	DM33	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	2,7	-2,3	-0,4	0,0	0,0	-2,8
	DM58	2,6	1,9	-0,4	0,1	0,0	3,1
Combinazione di carico-20 (P27)	DM25	-38,0	4,2	-1,1	-0,1	0,6	-4,1
	DM25	37,3	0,4	-0,3	0,0	-0,6	4,0
	DM33	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,8	-2,5	-0,4	0,0	0,0	-3,1
	DM58	3,5	2,1	-0,4	0,1	0,0	3,2
Combinazione di carico-21 (P27)	DM25	-88,2	5,1	-1,2	-0,3	0,0	0,1
	DM25	91,0	-2,4	0,0	0,0	0,0	-0,1
	DM33	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	3,1	-1,5	-0,4	0,1	0,0	-1,9
	DM58	3,0	1,2	-0,4	0,1	0,0	2,2
Combinazione di carico-22 (P27)	DM25	-46,2	2,9	-1,3	-0,2	0,6	1,9
	DM25	45,0	-1,4	-0,3	0,0	-0,6	-1,9
	DM33	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM53	1,6	-0,8	-0,4	0,1	0,0	-1,1
	DM58	4,7	0,7	-0,4	0,1	0,0	1,3
Combinazione di carico-23 (P27)	DM25	-87,4	5,1	-1,2	-0,3	0,1	0,1
	DM25	90,1	-2,4	0,0	0,0	-0,1	-0,1
	DM33	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	3,1	-1,5	-0,4	0,1	0,0	-1,8
	DM58	3,2	1,2	-0,4	0,1	0,0	2,2
Combinazione di carico-24 (P27)	DM25	-45,4	2,9	-1,3	-0,2	0,6	2,0
	DM25	44,1	-1,4	-0,3	0,0	-0,6	-1,9
	DM33	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,7	-0,8	-0,4	0,1	0,0	-1,0
	DM58	4,9	0,7	-0,4	0,1	0,0	1,2
Combinazione di carico-25 (P27)	DM25	-86,1	5,0	-1,2	-0,3	0,0	0,2
	DM25	88,9	-2,3	0,0	0,0	0,0	-0,2
	DM33	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	3,0	-1,5	-0,4	0,1	0,0	-1,8
	DM58	3,0	1,2	-0,4	0,1	0,0	2,1
Combinazione di carico-26 (P27)	DM25	-44,2	2,8	-1,2	-0,2	0,6	2,0
	DM25	43,0	-1,4	-0,3	0,0	-0,6	-2,0
	DM33	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,5	-0,7	-0,4	0,1	0,0	-1,0
	DM58	4,6	0,6	-0,4	0,1	0,0	1,2
Combinazione di carico-27 (P27)	DM25	-85,3	4,9	-1,2	-0,3	0,1	0,2
	DM25	88,0	-2,3	0,0	0,0	-0,1	-0,2
	DM33	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	3,0	-1,4	-0,4	0,1	0,0	-1,8
	DM58	3,1	1,2	-0,4	0,1	0,0	2,1
Combinazione di carico-28 (P27)	DM25	-43,4	2,7	-1,2	-0,2	0,6	2,0
	DM25	42,1	-1,4	-0,3	0,0	-0,6	-2,0
	DM33	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,6	-0,7	-0,4	0,1	0,0	-1,0
	DM58	4,7	0,6	-0,4	0,1	0,0	1,2
Combinazione di carico-29 (P27)	DM25	-68,8	3,9	-0,1	-0,2	-0,8	-2,7
	DM25	72,1	-1,4	0,4	0,0	0,8	2,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM43	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,4	-1,4	-0,4	0,0	0,0	-1,6
	DM58	-1,7	1,1	-0,4	0,0	0,0	1,9
Combinazione di carico-30 (P27)	DM25	-68,0	3,8	-0,1	-0,2	-0,7	-2,6
	DM25	71,2	-1,3	0,4	0,0	0,7	2,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,5	-1,4	-0,4	0,0	0,0	-1,6
	DM58	-1,6	1,1	-0,4	0,0	0,0	1,9
Combinazione di carico-31 (P27)	DM25	-66,7	3,7	-0,1	-0,2	-0,8	-2,6
	DM25	70,0	-1,3	0,4	0,0	0,8	2,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,3	-1,4	-0,4	0,0	0,0	-1,6
	DM58	-1,7	1,1	-0,4	0,0	0,0	1,8
Combinazione di carico-32 (P27)	DM25	-65,9	3,7	-0,1	-0,2	-0,7	-2,6
	DM25	69,1	-1,3	0,4	0,0	0,7	2,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,4	-1,4	-0,4	0,0	0,0	-1,5
	DM58	-1,7	1,0	-0,4	0,0	0,0	1,8
Combinazione di carico-33 (P27)	DM25	-66,1	4,6	0,0	-0,2	-0,8	-5,7
	DM25	69,4	-0,5	0,4	0,0	0,8	5,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,0	-2,3	-0,4	-0,1	0,0	-2,7
	DM58	-2,1	1,9	-0,4	0,0	0,0	2,9
Combinazione di carico-34 (P27)	DM25	-65,2	4,6	0,0	-0,2	-0,8	-5,7
	DM25	68,5	-0,5	0,4	0,0	0,8	5,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,1	-2,3	-0,4	-0,1	0,0	-2,7
	DM58	-2,0	1,8	-0,4	0,0	0,0	2,9
Combinazione di carico-35 (P27)	DM25	-64,0	4,5	0,0	-0,1	-0,8	-5,6
	DM25	67,2	-0,4	0,4	0,0	0,8	5,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,0	-2,3	-0,4	-0,1	0,0	-2,6
	DM58	-2,2	1,8	-0,4	0,0	0,0	2,8
Combinazione di carico-36 (P27)	DM25	-63,2	4,4	0,0	-0,1	-0,8	-5,6
	DM25	66,3	-0,4	0,4	0,0	0,8	5,5

	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,0	-2,2	-0,4	-0,1	0,0	-2,6
	DM58	-2,1	1,8	-0,4	0,0	0,0	2,8
Combinazione di carico-37 (P27)	DM25	-71,5	3,1	-0,2	-0,3	-0,7	0,4
	DM25	74,9	-2,2	0,4	0,0	0,7	-0,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,7	-0,6	-0,4	0,1	0,0	-0,6
	DM58	-1,2	0,3	-0,4	0,0	0,0	0,9
Combinazione di carico-38 (P27)	DM25	-70,7	3,1	-0,2	-0,3	-0,7	0,4
	DM25	74,0	-2,2	0,4	0,0	0,7	-0,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,8	-0,5	-0,4	0,1	0,0	-0,6
	DM58	-1,2	0,3	-0,4	0,0	0,0	0,8
Combinazione di carico-39 (P27)	DM25	-69,4	3,0	-0,1	-0,3	-0,7	0,5
	DM25	72,7	-2,2	0,4	0,0	0,7	-0,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,7	-0,5	-0,4	0,1	0,0	-0,5
	DM58	-1,3	0,3	-0,4	0,0	0,0	0,8
Combinazione di carico-40 (P27)	DM25	-68,6	2,9	-0,1	-0,3	-0,7	0,5
	DM25	71,8	-2,2	0,4	0,0	0,7	-0,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,7	-0,5	-0,4	0,1	0,0	-0,5
	DM58	-1,2	0,3	-0,4	0,0	0,0	0,8
Combinazione di carico-41 (P27)	DM25	-21,0	3,0	-0,2	0,0	-0,1	-5,9
	DM25	22,5	1,0	0,0	0,0	0,1	5,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-0,2	-2,2	-0,4	-0,1	0,0	-2,6
	DM58	-0,5	1,8	-0,4	0,0	0,0	2,6
Combinazione di carico-42 (P27)	DM25	-20,2	2,9	-0,2	0,0	-0,1	-5,9
	DM25	21,7	1,1	0,0	0,0	0,1	5,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-0,2	-2,1	-0,4	-0,1	0,0	-2,6
	DM58	-0,4	1,8	-0,4	0,0	0,0	2,6

Combinazione di carico-43 (P27)	DM25	-18,9	2,8	-0,2	0,0	-0,1	-5,9
	DM25	20,4	1,1	0,0	0,0	0,1	5,7
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-0,3	-2,1	-0,4	-0,1	0,0	-2,6
	DM58	-0,6	1,8	-0,4	0,0	0,0	2,6
Combinazione di carico-44 (P27)	DM25	-18,1	2,8	-0,2	0,0	-0,1	-5,8
	DM25	19,6	1,1	0,0	0,0	0,1	5,7
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-0,3	-2,1	-0,4	-0,1	0,0	-2,5
	DM58	-0,5	1,8	-0,4	0,0	0,0	2,5
Combinazione di carico-45 (P27)	DM25	-62,9	5,9	-0,8	-0,1	0,0	-7,4
	DM25	65,5	0,3	0,0	0,0	0,0	7,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,5	-3,4	-0,4	-0,1	0,0	-4,1
	DM58	1,1	2,8	-0,4	0,1	0,0	4,2
Combinazione di carico-46 (P27)	DM25	-33,5	4,4	-0,9	0,0	0,4	-6,1
	DM25	33,7	0,9	-0,2	0,0	-0,4	6,0
	DM33	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,3	-2,8	-0,4	-0,1	0,0	-3,5
	DM58	2,1	2,4	-0,4	0,0	0,0	3,6
Combinazione di carico-47 (P27)	DM25	-51,2	4,5	0,0	-0,1	-0,6	-7,2
	DM25	54,3	0,4	0,3	0,0	0,6	7,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,4	-2,7	-0,4	-0,1	0,0	-3,2
	DM58	-1,7	2,2	-0,4	0,0	0,0	3,3
Combinazione di carico-48 (P27)	DM25	-62,1	5,8	-0,8	-0,1	0,0	-7,4
	DM25	64,7	0,3	0,0	0,0	0,0	7,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,5	-3,3	-0,4	-0,1	0,0	-4,1
	DM58	1,2	2,8	-0,4	0,1	0,0	4,2
Combinazione di carico-49 (P27)	DM25	-32,7	4,3	-0,9	0,0	0,4	-6,1
	DM25	32,8	1,0	-0,2	0,0	-0,4	6,0
	DM33	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM53	0,4	-2,8	-0,4	-0,1	0,0	-3,5
	DM58	2,2	2,4	-0,4	0,0	0,0	3,5
Combinazione di carico-50 (P27)	DM25	-50,4	4,4	0,0	-0,1	-0,6	-7,2
	DM25	53,4	0,4	0,3	0,0	0,6	7,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,5	-2,7	-0,4	-0,1	0,0	-3,2
	DM58	-1,6	2,2	-0,4	0,0	0,0	3,3
Combinazione di carico-51 (P27)	DM25	-60,8	5,7	-0,8	-0,1	0,0	-7,3
	DM25	63,4	0,3	0,0	0,0	0,0	7,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,4	-3,3	-0,4	-0,1	0,0	-4,0
	DM58	1,0	2,8	-0,4	0,1	0,0	4,2
Combinazione di carico-52 (P27)	DM25	-31,5	4,2	-0,8	0,0	0,4	-6,1
	DM25	31,6	1,0	-0,2	0,0	-0,4	5,9
	DM33	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,2	-2,8	-0,4	-0,1	0,0	-3,5
	DM58	1,9	2,4	-0,4	0,0	0,0	3,5
Combinazione di carico-53 (P27)	DM25	-49,2	4,4	0,0	-0,1	-0,6	-7,1
	DM25	52,1	0,4	0,3	0,0	0,6	7,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,4	-2,6	-0,4	-0,1	0,0	-3,1
	DM58	-1,8	2,2	-0,4	0,0	0,0	3,2
Combinazione di carico-54 (P27)	DM25	-60,0	5,7	-0,8	-0,1	0,0	-7,3
	DM25	62,5	0,3	0,0	0,0	0,0	7,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,5	-3,3	-0,4	-0,1	0,0	-4,0
	DM58	1,1	2,8	-0,4	0,1	0,0	4,1
Combinazione di carico-55 (P27)	DM25	-30,7	4,2	-0,8	0,0	0,4	-6,0
	DM25	30,8	1,0	-0,2	0,0	-0,4	5,9
	DM33	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,3	-2,8	-0,4	-0,1	0,0	-3,4
	DM58	2,0	2,4	-0,4	0,0	0,0	3,5
Combinazione di carico-56 (P27)	DM25	-48,3	4,3	0,0	-0,1	-0,6	-7,1
	DM25	51,2	0,4	0,3	0,0	0,6	7,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM43	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,4	-2,6	-0,4	-0,1	0,0	-3,1
	DM58	-1,7	2,1	-0,4	0,0	0,0	3,2
Combinazione di carico-57 (P27)	DM25	-30,1	0,4	-0,4	-0,2	0,0	4,2
	DM25	31,5	-1,9	0,0	0,0	0,0	-4,2
	DM33	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,9	0,8	-0,4	0,1	0,0	0,9
	DM58	1,0	-0,7	-0,4	0,0	0,0	-0,8
Combinazione di carico-58 (P27)	DM25	-29,3	0,4	-0,4	-0,2	0,0	4,3
	DM25	30,6	-1,9	0,0	0,0	0,0	-4,2
	DM33	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,9	0,8	-0,4	0,1	0,0	1,0
	DM58	1,1	-0,7	-0,4	0,0	0,0	-0,8
Combinazione di carico-59 (P27)	DM25	-28,0	0,3	-0,4	-0,2	0,0	4,3
	DM25	29,4	-1,9	0,0	0,0	0,0	-4,2
	DM33	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,8	0,8	-0,4	0,1	0,0	1,0
	DM58	0,9	-0,8	-0,4	0,0	0,0	-0,8
Combinazione di carico-60 (P27)	DM25	-27,2	0,2	-0,4	-0,2	0,0	4,3
	DM25	28,5	-1,8	0,0	0,0	0,0	-4,3
	DM33	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,8	0,9	-0,4	0,1	0,0	1,0
	DM58	1,0	-0,8	-0,4	0,0	0,0	-0,9
Combinazione di carico-61 (P27)	DM25	-72,1	3,4	-1,0	-0,3	0,0	2,8
	DM25	74,4	-2,6	0,0	0,0	0,0	-2,7
	DM33	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	2,6	-0,4	-0,4	0,1	0,0	-0,5
	DM58	2,6	0,3	-0,4	0,1	0,0	0,9
Combinazione di carico-62 (P27)	DM25	-42,4	1,8	-1,1	-0,2	0,5	4,0
	DM25	41,8	-2,0	-0,2	0,0	-0,5	-4,0
	DM33	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,6	0,1	-0,4	0,1	0,0	0,0
	DM58	4,0	-0,1	-0,4	0,1	0,0	0,2
Combinazione di carico-63 (P27)	DM25	-60,3	2,0	-0,3	-0,3	-0,5	3,0
	DM25	63,4	-2,5	0,3	0,0	0,5	-2,9

	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,6	0,3	-0,4	0,1	0,0	0,4
	DM58	-0,3	-0,3	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-64 (P27)	DM25	-71,3	3,3	-1,0	-0,3	0,0	2,8
	DM25	73,5	-2,6	0,0	0,0	0,0	-2,7
	DM33	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	2,6	-0,4	-0,4	0,1	0,0	-0,5
	DM58	2,8	0,3	-0,4	0,1	0,0	0,8
Combinazione di carico-65 (P27)	DM25	-41,6	1,8	-1,1	-0,2	0,5	4,1
	DM25	40,9	-2,0	-0,2	0,0	-0,5	-4,0
	DM33	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,6	0,1	-0,4	0,1	0,0	0,1
	DM58	4,1	-0,1	-0,4	0,0	0,0	0,2
Combinazione di carico-66 (P27)	DM25	-59,5	1,9	-0,3	-0,3	-0,5	3,0
	DM25	62,5	-2,5	0,3	0,0	0,5	-2,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,7	0,3	-0,4	0,1	0,0	0,4
	DM58	-0,3	-0,3	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-67 (P27)	DM25	-70,0	3,2	-1,0	-0,3	0,0	2,8
	DM25	72,2	-2,6	0,0	0,0	0,0	-2,8
	DM33	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	2,5	-0,4	-0,4	0,1	0,0	-0,5
	DM58	2,6	0,3	-0,4	0,1	0,0	0,8
Combinazione di carico-68 (P27)	DM25	-40,3	1,7	-1,0	-0,2	0,5	4,1
	DM25	39,7	-2,0	-0,2	0,0	-0,5	-4,0
	DM33	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,5	0,1	-0,4	0,1	0,0	0,1
	DM58	3,9	-0,1	-0,4	0,0	0,0	0,1
Combinazione di carico-69 (P27)	DM25	-58,3	1,8	-0,2	-0,3	-0,5	3,0
	DM25	61,2	-2,5	0,3	0,0	0,5	-3,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,5	0,3	-0,4	0,1	0,0	0,4
	DM58	-0,4	-0,4	-0,4	0,0	0,0	-0,2

Combinazione di carico-70 (P27)	DM25	-69,2	3,2	-1,0	-0,3	0,0	2,9
	DM25	71,3	-2,6	0,0	0,0	0,0	-2,8
	DM33	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	2,5	-0,3	-0,4	0,1	0,0	-0,4
	DM58	2,7	0,2	-0,4	0,1	0,0	0,7
Combinazione di carico-71 (P27)	DM25	-39,6	1,6	-1,0	-0,2	0,5	4,1
	DM25	38,8	-1,9	-0,2	0,0	-0,5	-4,1
	DM33	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,5	0,2	-0,4	0,1	0,0	0,1
	DM58	4,0	-0,1	-0,4	0,0	0,0	0,1
Combinazione di carico-72 (P27)	DM25	-57,4	1,8	-0,2	-0,3	-0,5	3,1
	DM25	60,4	-2,5	0,3	0,0	0,5	-3,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	1,6	0,3	-0,4	0,1	0,0	0,5
	DM58	-0,4	-0,4	-0,4	0,0	0,0	-0,2

Verifica

Riassunto

Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	1,0 < 5,0%	OK
Bulloni	45,7 < 100%	OK
Saldature	69,7 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

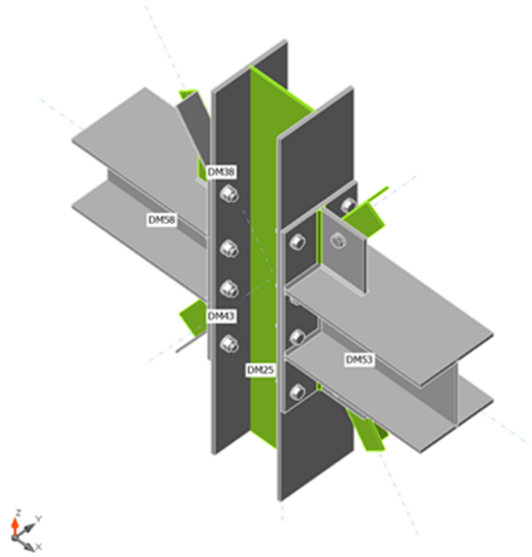
Piastre

Nome	Spessore [mm]	Carichi	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
DM25-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-45 (P27)	217,6	0,0	16,0	OK
DM25-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-45 (P27)	226,0	0,0	17,6	OK
DM25-w 1	6,5	Combinazione di carico-9 (P27)	355,1	0,1	0,0	OK
DM33-tfl 1	5,0	Combinazione di carico-45 (P27)	357,0	1,0	0,0	OK
DM33-w 1	5,0	Combinazione di carico-45 (P27)	355,7	0,4	311,1	OK
DM38-tfl 1	5,0	Combinazione di carico-45 (P27)	305,5	0,0	0,0	OK
DM38-w 1	5,0	Combinazione di carico-45 (P27)	355,4	0,2	87,9	OK
DM43-bfl 1	5,0	Combinazione di carico-9 (P27)	226,3	0,0	0,0	OK
DM43-w 1	5,0	Combinazione di carico-9 (P27)	355,1	0,1	67,9	OK
DM48-bfl 1	5,0	Combinazione di carico-9 (P27)	356,2	0,6	0,0	OK
DM48-w 1	5,0	Combinazione di carico-9 (P27)	355,4	0,2	271,5	OK
DM53-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P27)	94,4	0,0	0,0	OK
DM53-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-45 (P27)	100,7	0,0	0,0	OK
DM53-w 1	6,5	Combinazione di carico-45 (P27)	22,1	0,0	0,0	OK
DM58-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-45 (P27)	85,6	0,0	0,0	OK
DM58-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P27)	109,9	0,0	0,0	OK
DM58-w 1	6,5	Combinazione di carico-45 (P27)	29,4	0,0	0,0	OK
EP1	10,0	Combinazione di carico-45 (P27)	150,1	0,0	16,0	OK

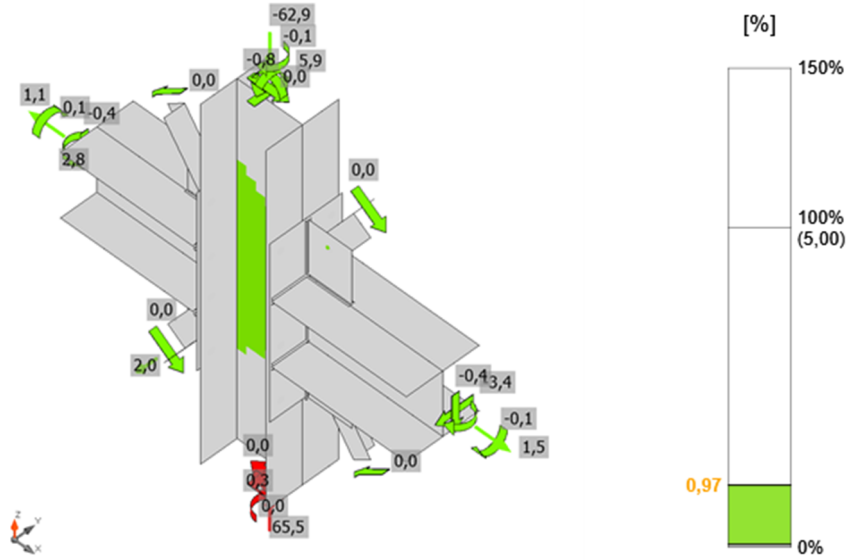
PE2	10,0	Combinazione di carico-9 (P27)	165,2	0,0	18,4	OK
PRN1	10,0	Combinazione di carico-45 (P27)	285,4	0,0	102,9	OK
PRN2	10,0	Combinazione di carico-45 (P27)	350,4	0,0	83,5	OK
PRN3	10,0	Combinazione di carico-9 (P27)	263,3	0,0	84,9	OK
PRN4	10,0	Combinazione di carico-9 (P27)	321,0	0,0	67,4	OK

Dati Progetto

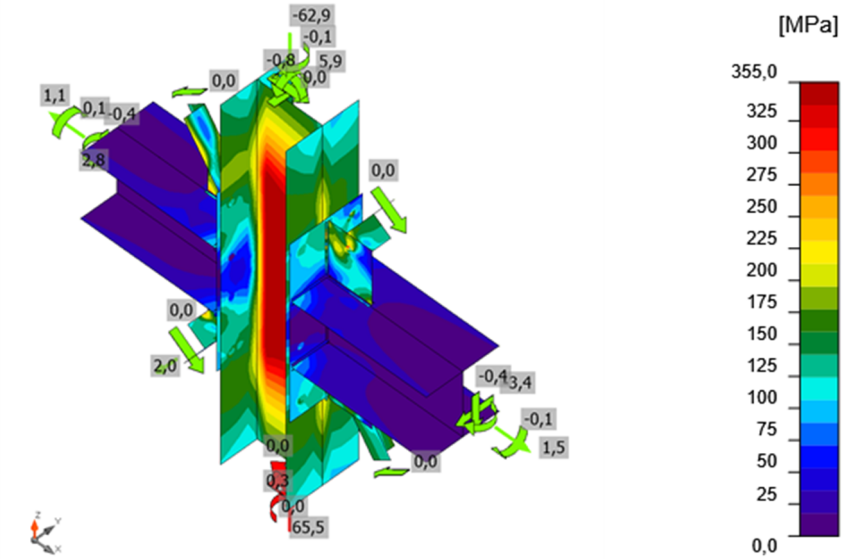
Materiale	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355 EN 10025-2	355,0	5,0



Verifica globale, Combinazione di carico-45 (P27)

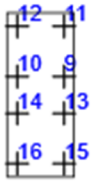


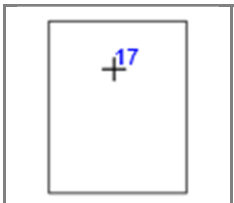
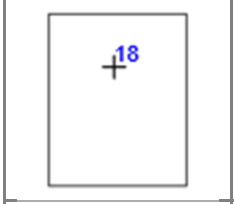
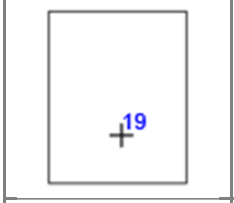
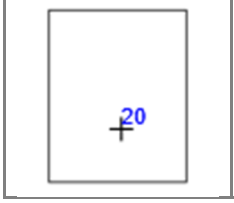
Verifica deformazione, Combinazione di carico-45 (P27)



Sforzo equivalente, Combinazione di carico-45 (P27)

Bulloni

	Nome	Classe	Carichi	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Dettagli costruttivi	Stato
	B1	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-45 (P27)	9,4	0,7	115,4	10,4	1,2	8,7	OK	OK
	B2	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-60 (P27)	2,5	0,4	106,4	2,8	0,6	2,6	OK	OK
	B3	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-45 (P27)	6,8	4,3	116,1	7,6	7,2	12,6	OK	OK
	B4	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-45 (P27)	1,1	5,6	132,7	1,3	9,2	10,1	OK	OK
	B5	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-45 (P27)	9,8	0,5	92,5	10,9	0,8	8,5	OK	OK
	B6	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-60 (P27)	2,7	0,2	87,1	3,0	0,3	2,4	OK	OK
	B7	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-45 (P27)	7,2	4,0	115,2	8,0	6,6	12,4	OK	OK
	B8	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-45 (P27)	1,0	5,4	127,4	1,1	9,0	9,8	OK	OK
	B9	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-60 (P27)	2,1	0,5	92,2	2,3	0,8	2,4	OK	OK
	B10	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-9 (P27)	10,4	1,3	92,5	11,5	2,1	10,3	OK	OK
	B11	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-45 (P27)	0,9	5,5	127,0	1,0	9,1	9,8	OK	OK
	B12	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-45 (P27)	7,3	4,6	116,1	8,1	7,6	13,4	OK	OK
	B13	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-60 (P27)	2,7	0,3	87,1	3,0	0,5	2,7	OK	OK
	B14	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-9 (P27)	12,7	1,0	87,1	14,0	1,6	11,6	OK	OK
	B15	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-45 (P27)	1,0	5,9	122,0	1,1	9,7	10,5	OK	OK
	B16	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-45 (P27)	6,5	4,1	109,5	7,2	6,8	12,0	OK	OK

	B17	M16 8.8 - 2	Combinazione di carico-45 (P27)	41,3	0,0	42,0	45,7	0,1	32,7	OK	OK
	B18	M16 8.8 - 2	Combinazione di carico-45 (P27)	35,0	0,0	42,0	38,7	0,1	27,7	OK	OK
	B19	M16 8.8 - 2	Combinazione di carico-9 (P27)	34,5	0,0	41,5	38,1	0,1	27,3	OK	OK
	B20	M16 8.8 - 2	Combinazione di carico-9 (P27)	27,6	2,6	58,1	30,5	4,5	26,1	OK	OK

Dati Progetto

Nome	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	187,5	60,3
M16 8.8 - 2	90,4	93,7	60,3

Risultati dettagliati per B17

Verifica di resistenza a trazione (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} =$ 90,4 kN ≥ $F_t =$ 41,3 kN

dove:

$k_2 =$ 0,90 – Fattore

$f_{ub} =$ 800,0 MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A_s =$ 157 mm^2 – Area soggetta alla trazione del bullone

$\gamma_{M2} =$ 1,25 – Coefficiente di sicurezza

Verifica a punzonamento (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} =$ 93,7 kN ≥ $F_t =$ 41,3 kN

dove:

$d_m =$ 25 mm – La media delle dimensioni dei punti sopra e la parte piatta della testa del bullone o del dado, il minore dei due

$t_p =$ 5 mm – Spessore

$f_u =$ 490,0 MPa – Resistenza Ultima

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica della resistenza a taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} =$ 60,3 kN ≥ $V =$ 0,0 kN

dove:

$\beta_p = 1,00$ – Fattore di riduzione

$\alpha_v = 0,60$ – Fattore di riduzione

$f_{ub} = 800,0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A = 157$ mm^2 – Superficie lorda della sezione del bullone

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica della Resistenza di progetto (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u dt}{\gamma_{M2}} =$ 42,0 kN ≥ $V =$ 0,0 kN

dove:

$k_1 = \min(2.8\frac{e_2}{d_0} - 1.7, 1.4\frac{p_2}{d_0} - 1.7, 2.5) = 2,50$ – Fattore per distanza dal bordo e spaziatura tra i bulloni perpendicolare alla direzione del trasferimento del carico

$\alpha_b = \min(\frac{e_1}{3d_0}, \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1) = 0,54$ – Fattore per la distanza dall'estremità e la distanza dei bulloni in direzione del trasferimento del carico

$e_2 = 40$ mm – Distanza dal bordo della piastra perpendicolare alla forza di taglio

$p_2 = \infty$ mm – Distanza tra i bulloni perpendicolare alla forza di taglio

$d_0 = 18$ mm – Diametro del foro del bullone

$e_1 = 29$ mm – Distanza dal bordo della piastra nella direzione della forza di taglio

$p_1 = \infty$ mm – Distanza tra i bulloni nella direzione della forza di taglio

$f_{ub} = 800,0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$f_u = 490,0$ MPa – Resistenza Ultima

$d = 16$ mm – Diametro nominale del fissaggio

$t = 5$ mm – Spessore della piastra

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Interazione di trazione e taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$U_{tts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4 F_{t,Rd}} =$ 32,7 %

Utilizzo in trazione

$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} =$ 45,7 %

Utilizzo a taglio

$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} =$ 0,1 %

Saldature

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w.Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Stato

EP1	DM53-bfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P27)	48,3	0,0	1,1	-27,8	-1,4	11,1	8,2	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P27)	64,0	0,0	-40,9	-18,5	21,5	14,7	10,2	OK
EP1	DM53-tfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-45 (P27)	65,7	0,0	-42,6	18,8	-21,9	15,1	10,7	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-45 (P27)	50,5	0,0	-0,4	28,9	3,5	11,6	8,8	OK
EP1	DM53-w 1	◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-45 (P27)	17,5	0,0	9,9	-2,4	8,0	4,0	2,9	OK
		◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-45 (P27)	19,2	0,0	-11,6	-8,2	3,4	4,4	2,6	OK
PE2	DM58-bfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P27)	62,0	0,0	-5,8	35,0	-7,0	14,2	10,6	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-45 (P27)	72,1	0,0	-24,0	32,0	22,7	16,5	13,6	OK
PE2	DM58-tfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P27)	70,8	0,0	-46,1	-20,8	-23,1	16,3	11,5	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P27)	59,5	0,0	2,6	-34,3	0,1	13,7	9,5	OK
PE2	DM58-w 1	◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-45 (P27)	23,0	0,0	16,3	-8,7	-3,5	5,3	3,9	OK
		◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-45 (P27)	21,9	0,0	-21,4	-2,3	1,6	6,1	3,4	OK
DM53-tfl 1	PRN1	◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-45 (P27)	104,6	0,0	64,1	-16,0	45,0	24,0	14,8	OK
		◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-45 (P27)	90,0	0,0	-58,4	-4,5	39,3	20,7	13,7	OK
EP1	PRN1	◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-45 (P27)	260,3	0,0	14,1	-146,7	31,6	59,8	33,4	OK
		◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-45 (P27)	270,6	0,0	7,0	-155,0	18,9	62,1	33,2	OK
DM58-tfl 1	PRN2	◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-45 (P27)	133,2	0,0	-86,2	17,6	-55,9	30,6	16,3	OK
		◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-45 (P27)	124,9	0,0	83,7	5,2	-53,3	28,7	16,8	OK
PE2	PRN2	◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-45 (P27)	274,8	0,0	12,8	157,5	-17,7	63,1	37,1	OK
		◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-9 (P27)	281,1	0,0	-1,0	161,7	-14,1	64,5	35,4	OK
DM53-bfl 1	PRN3	◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-45 (P27)	87,6	0,0	-58,7	6,3	-37,0	20,1	13,1	OK
		◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-45 (P27)	104,8	0,0	65,3	18,6	-43,6	24,1	14,3	OK
EP1	PRN3	◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-45 (P27)	271,2	0,0	10,0	155,9	-13,7	62,3	32,3	OK
		◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-45 (P27)	250,3	0,0	7,7	142,3	-24,8	57,5	32,3	OK
PE2	PRN4	◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-9 (P27)	303,4	0,0	36,4	-168,2	44,2	69,7	41,1	OK
		◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-9 (P27)	265,0	0,0	-7,9	-148,0	38,7	60,8	40,3	OK

Dati Progetto

	β_w [-]	$\sigma_{w.Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355 EN 10025-2	0,90	435,6	352,8

13.6 DETTAGLIO TIPO H2 – ANCORAGGIO CONTROVENTO A 2 VIE CON COLONNA

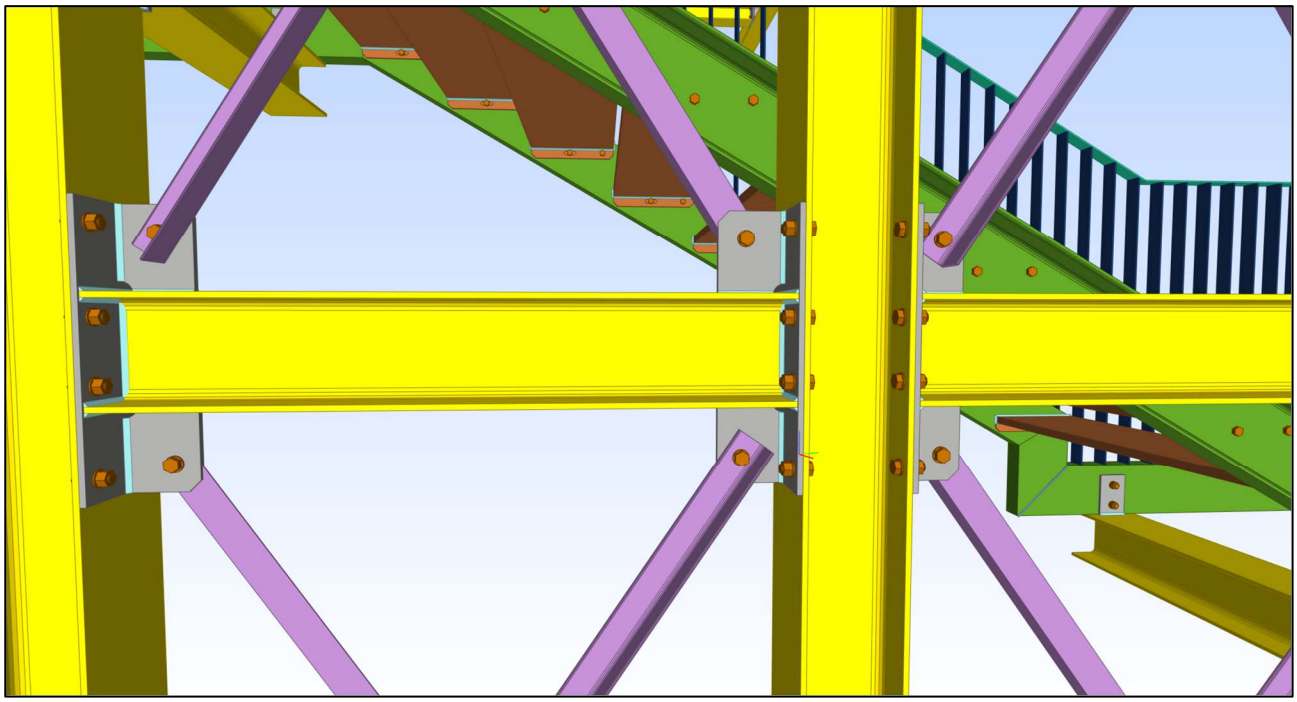


Fig. 13-6 – Estratto del modello della connessione utilizzato per le verifiche strutturali

Membrature

Geometry

Nome	Sezione	β – Direzione [°]	γ - Pendenza [°]	α - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
DM25	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
DM33	33 - L60X5	0,0	0,0	0,0	0	22	0	Posizione
DM38	33 - L60X5	0,0	0,0	0,0	0	22	0	Posizione
DM43	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione

Sezioni

Nome	Materiale
22 - HEA200	S 355 EN 10025-2
33 - L60X5	S 355 EN 10025-2

Bulloni

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm^2]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

Effetti del carico (forze in equilibrio)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]

Combinazione di carico-1 (P25)	DM25	-28,6	1,3	0,0	0,0	0,1	2,5
	DM25	27,6	-0,6	-0,7	-0,1	-0,1	-2,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,4	-0,7	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-2 (P25)	DM25	-27,0	1,3	-0,1	0,0	0,1	2,4
	DM25	25,9	-0,6	-0,7	-0,1	-0,1	-2,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,4	-0,7	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-3 (P25)	DM25	-26,5	1,2	0,0	0,0	0,1	2,3
	DM25	25,5	-0,6	-0,6	-0,1	-0,1	-2,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,3	-0,7	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-4 (P25)	DM25	-24,8	1,1	0,0	0,0	0,1	2,2
	DM25	23,9	-0,5	-0,6	-0,1	-0,1	-2,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,3	-0,6	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-5 (P25)	DM25	-44,9	1,5	-0,3	0,0	0,5	3,0
	DM25	44,4	0,1	-1,0	-0,1	-0,5	-3,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,2	-1,7	-0,4	0,0	0,0	-0,2
Combinazione di carico-6 (P25)	DM25	-43,3	1,5	-0,3	0,0	0,5	2,9
	DM25	42,8	0,2	-1,0	-0,1	-0,5	-2,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,3	-1,6	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-7 (P25)	DM25	-42,8	1,4	-0,2	0,0	0,5	2,8
	DM25	42,3	0,2	-0,9	-0,1	-0,5	-2,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,1	-1,6	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-8 (P25)	DM25	-41,3	1,4	-0,3	0,0	0,5	2,6
	DM25	40,8	0,2	-0,9	-0,1	-0,5	-2,7
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,2	-1,6	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-9 (P25)	DM25	-89,8	5,0	-0,4	0,0	0,7	12,1
	DM25	87,5	-1,8	-3,4	-0,5	-0,7	-12,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,5	-3,3	-0,4	0,0	0,0	-0,5
Combinazione di carico-10 (P25)	DM25	-89,6	4,5	-0,4	0,0	0,9	8,7
	DM25	87,0	-2,1	-3,8	-0,3	-0,9	-8,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,8	-2,4	-0,4	0,0	0,0	-0,4
Combinazione di carico-11 (P25)	DM25	-45,3	2,1	-0,2	0,0	0,4	6,3
	DM25	44,8	0,5	-0,6	-0,3	-0,4	-6,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM43	0,8	-2,6	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-12 (P25)	DM25	-88,1	5,0	-0,4	0,0	0,7	12,0
	DM25	85,8	-1,7	-3,4	-0,5	-0,7	-11,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,5	-3,3	-0,4	0,0	0,0	-0,5
Combinazione di carico-13 (P25)	DM25	-88,0	4,4	-0,5	0,0	0,9	8,6
	DM25	85,5	-2,1	-3,8	-0,3	-0,9	-8,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,8	-2,4	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-14 (P25)	DM25	-43,7	2,0	-0,2	0,0	0,4	6,2
	DM25	43,2	0,5	-0,7	-0,3	-0,4	-6,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,9	-2,5	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-15 (P25)	DM25	-87,6	4,9	-0,4	0,0	0,7	11,9
	DM25	85,4	-1,7	-3,3	-0,5	-0,7	-11,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,4	-3,2	-0,4	0,0	0,0	-0,5
Combinazione di carico-16 (P25)	DM25	-87,4	4,4	-0,4	0,0	0,8	8,5
	DM25	85,0	-2,1	-3,7	-0,3	-0,8	-8,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,7	-2,3	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-17 (P25)	DM25	-43,2	2,0	-0,2	0,0	0,4	6,1
	DM25	42,7	0,5	-0,5	-0,3	-0,4	-6,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,7	-2,5	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-18 (P25)	DM25	-86,0	4,9	-0,4	0,0	0,7	11,8
	DM25	83,8	-1,7	-3,3	-0,5	-0,7	-11,7
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,4	-3,2	-0,4	0,0	0,0	-0,5
Combinazione di carico-19 (P25)	DM25	-85,9	4,3	-0,4	0,0	0,9	8,4
	DM25	83,4	-2,0	-3,7	-0,3	-0,9	-8,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,7	-2,3	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-20 (P25)	DM25	-41,7	1,9	-0,2	0,0	0,4	6,0
	DM25	41,2	0,6	-0,6	-0,3	-0,4	-6,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,8	-2,5	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-21 (P25)	DM25	-89,5	4,0	-0,5	0,0	1,0	5,4
	DM25	86,7	-2,4	-4,2	-0,2	-1,0	-5,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,1	-1,5	-0,4	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-22 (P25)	DM25	-44,6	1,0	-0,3	0,0	0,6	-0,4
	DM25	44,0	-0,2	-1,4	0,0	-0,6	0,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM38	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,6	-0,8	-0,4	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-23 (P25)	DM25	-88,0	3,9	-0,5	0,0	1,0	5,3
	DM25	85,2	-2,4	-4,2	-0,2	-1,0	-5,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,1	-1,5	-0,4	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-24 (P25)	DM25	-43,1	0,9	-0,3	0,0	0,6	-0,5
	DM25	42,5	-0,2	-1,4	0,0	-0,6	0,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,7	-0,8	-0,4	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-25 (P25)	DM25	-87,4	3,9	-0,5	0,0	1,0	5,2
	DM25	84,7	-2,4	-4,1	-0,2	-1,0	-5,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,0	-1,5	-0,4	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-26 (P25)	DM25	-42,5	0,9	-0,3	0,0	0,6	-0,6
	DM25	42,0	-0,2	-1,3	0,0	-0,6	0,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,5	-0,7	-0,4	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-27 (P25)	DM25	-85,8	3,8	-0,5	0,0	1,0	5,0
	DM25	83,1	-2,4	-4,1	-0,2	-1,0	-5,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,0	-1,4	-0,4	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-28 (P25)	DM25	-41,0	0,8	-0,3	0,0	0,6	-0,7
	DM25	40,4	-0,1	-1,3	0,0	-0,6	0,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,6	-0,7	-0,4	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-29 (P25)	DM25	-75,2	4,3	-0,1	0,0	0,3	8,3
	DM25	71,8	-2,8	-3,3	-0,3	-0,3	-8,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,4	-1,4	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-30 (P25)	DM25	-73,5	4,2	-0,2	0,0	0,3	8,2
	DM25	70,2	-2,8	-3,3	-0,3	-0,3	-8,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,5	-1,4	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-31 (P25)	DM25	-73,0	4,2	-0,1	0,0	0,3	8,1
	DM25	69,7	-2,8	-3,2	-0,3	-0,3	-8,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,3	-1,4	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-32 (P25)	DM25	-71,4	4,1	-0,2	0,0	0,3	8,0
	DM25	68,1	-2,8	-3,2	-0,3	-0,3	-8,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,4	-1,4	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-33 (P25)	DM25	-75,5	4,8	-0,1	0,0	0,1	11,7
	DM25	72,3	-2,5	-2,8	-0,5	-0,1	-11,6

	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,0	-2,3	-0,4	-0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-34 (P25)	DM25	-73,8	4,8	-0,1	0,0	0,2	11,5
	DM25	70,7	-2,5	-2,9	-0,4	-0,2	-11,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,1	-2,3	-0,4	-0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-35 (P25)	DM25	-73,3	4,7	-0,1	0,0	0,1	11,4
	DM25	70,3	-2,4	-2,7	-0,4	-0,1	-11,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,0	-2,3	-0,4	-0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-36 (P25)	DM25	-71,7	4,6	-0,1	0,0	0,1	11,3
	DM25	68,6	-2,4	-2,8	-0,4	-0,1	-11,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,0	-2,2	-0,4	-0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-37 (P25)	DM25	-74,8	3,7	-0,2	0,0	0,4	4,9
	DM25	71,3	-3,2	-3,7	-0,2	-0,4	-5,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,7	-0,6	-0,4	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-38 (P25)	DM25	-73,2	3,7	-0,2	0,0	0,5	4,8
	DM25	69,6	-3,2	-3,7	-0,2	-0,5	-4,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,8	-0,5	-0,4	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-39 (P25)	DM25	-72,7	3,6	-0,2	0,0	0,4	4,7
	DM25	69,2	-3,1	-3,6	-0,2	-0,4	-4,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,7	-0,5	-0,4	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-40 (P25)	DM25	-71,1	3,6	-0,2	0,0	0,4	4,6
	DM25	67,6	-3,1	-3,6	-0,2	-0,4	-4,7
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,7	-0,5	-0,4	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-41 (P25)	DM25	-29,1	2,2	0,1	0,0	-0,2	8,1
	DM25	28,5	0,0	0,1	-0,3	0,2	-8,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,2	-2,2	-0,4	-0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-42 (P25)	DM25	-27,5	2,1	0,1	0,0	-0,1	8,0
	DM25	26,8	0,0	0,0	-0,3	0,1	-7,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,2	-2,1	-0,4	-0,1	0,0	-0,3
Combinazione di carico-43 (P25)	DM25	-27,0	2,1	0,1	0,0	-0,2	7,9
	DM25	26,4	0,0	0,2	-0,3	0,2	-7,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,3	-2,1	-0,4	-0,1	0,0	-0,3
Combinazione di carico-44 (P25)	DM25	-25,3	2,0	0,1	0,0	-0,2	7,8

	DM25	24,8	0,1	0,1	-0,3	0,2	-7,7
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,3	-2,1	-0,4	-0,1	0,0	-0,3
Combinazione di carico-45 (P25)	DM25	-71,7	4,4	-0,2	0,0	0,4	12,5
	DM25	70,0	-1,1	-2,1	-0,5	-0,4	-12,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,5	-3,4	-0,4	-0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-46 (P25)	DM25	-40,4	2,4	-0,1	0,0	0,2	8,4
	DM25	39,9	0,5	-0,3	-0,4	-0,2	-8,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,3	-2,8	-0,4	-0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-47 (P25)	DM25	-61,7	4,3	0,0	0,0	0,0	12,2
	DM25	59,4	-1,6	-1,7	-0,5	0,0	-12,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,4	-2,7	-0,4	-0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-48 (P25)	DM25	-70,1	4,4	-0,2	0,0	0,4	12,4
	DM25	68,4	-1,1	-2,2	-0,5	-0,4	-12,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,5	-3,3	-0,4	-0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-49 (P25)	DM25	-38,8	2,3	-0,1	0,0	0,2	8,3
	DM25	38,3	0,5	-0,3	-0,3	-0,2	-8,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,4	-2,8	-0,4	-0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-50 (P25)	DM25	-60,1	4,2	0,0	0,0	0,0	12,1
	DM25	57,8	-1,6	-1,8	-0,5	0,0	-12,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,5	-2,7	-0,4	-0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-51 (P25)	DM25	-69,6	4,3	-0,2	0,0	0,4	12,3
	DM25	67,9	-1,0	-2,0	-0,5	-0,4	-12,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,4	-3,3	-0,4	-0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-52 (P25)	DM25	-38,3	2,2	-0,1	0,0	0,2	8,2
	DM25	37,8	0,5	-0,2	-0,3	-0,2	-8,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,2	-2,8	-0,4	-0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-53 (P25)	DM25	-59,6	4,2	0,0	0,0	-0,1	12,0
	DM25	57,4	-1,5	-1,6	-0,5	0,1	-11,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,4	-2,6	-0,4	-0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-54 (P25)	DM25	-68,0	4,3	-0,2	0,0	0,4	12,1
	DM25	66,3	-1,0	-2,1	-0,5	-0,4	-12,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,5	-3,3	-0,4	-0,1	0,0	-0,5

Combinazione di carico-55 (P25)	DM25	-36,8	2,2	-0,1	0,0	0,2	8,1
	DM25	36,3	0,6	-0,2	-0,3	-0,2	-8,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,3	-2,8	-0,4	-0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-56 (P25)	DM25	-58,0	4,1	0,0	0,0	0,0	11,8
	DM25	55,7	-1,5	-1,7	-0,5	0,0	-11,7
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,4	-2,6	-0,4	-0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-57 (P25)	DM25	-28,3	0,4	-0,2	0,0	0,3	-3,1
	DM25	26,9	-1,2	-1,3	0,1	-0,3	3,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,9	0,8	-0,4	0,1	0,0	0,1
Combinazione di carico-58 (P25)	DM25	-26,8	0,4	-0,2	0,0	0,3	-3,2
	DM25	25,4	-1,1	-1,4	0,1	-0,3	3,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,9	0,8	-0,4	0,1	0,0	0,1
Combinazione di carico-59 (P25)	DM25	-26,2	0,3	-0,1	0,0	0,3	-3,3
	DM25	24,9	-1,1	-1,2	0,1	-0,3	3,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,8	0,8	-0,4	0,1	0,0	0,1
Combinazione di carico-60 (P25)	DM25	-24,6	0,2	-0,2	0,0	0,3	-3,4
	DM25	23,3	-1,1	-1,3	0,1	-0,3	3,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,8	0,9	-0,4	0,1	0,0	0,1
Combinazione di carico-61 (P25)	DM25	-71,1	2,7	-0,4	0,0	0,8	1,3
	DM25	68,7	-2,2	-3,5	0,0	-0,8	-1,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,6	-0,4	-0,4	0,1	0,0	-0,1
Combinazione di carico-62 (P25)	DM25	-39,7	0,6	-0,3	0,0	0,6	-2,8
	DM25	38,8	-0,7	-1,6	0,1	-0,6	2,7
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,6	0,1	-0,4	0,1	0,0	0,1
Combinazione di carico-63 (P25)	DM25	-60,7	2,5	-0,2	0,0	0,4	1,0
	DM25	57,7	-2,7	-3,2	0,0	-0,4	-1,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,6	0,3	-0,4	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-64 (P25)	DM25	-69,6	2,6	-0,4	0,0	0,9	1,2
	DM25	67,1	-2,2	-3,6	0,0	-0,9	-1,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,6	-0,4	-0,4	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-65 (P25)	DM25	-38,2	0,5	-0,3	0,0	0,6	-2,9
	DM25	37,2	-0,6	-1,6	0,1	-0,6	2,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM43	1,6	0,1	-0,4	0,1	0,0	0,1
Combinazione di carico-66 (P25)	DM25	-59,1	2,4	-0,3	0,0	0,5	0,9
	DM25	56,0	-2,7	-3,2	0,0	-0,5	-1,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,7	0,3	-0,4	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-67 (P25)	DM25	-69,0	2,5	-0,4	0,0	0,8	1,1
	DM25	66,6	-2,2	-3,4	0,0	-0,8	-1,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,5	-0,4	-0,4	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-68 (P25)	DM25	-37,6	0,5	-0,3	0,0	0,6	-3,0
	DM25	36,7	-0,6	-1,5	0,1	-0,6	2,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,5	0,1	-0,4	0,1	0,0	0,1
Combinazione di carico-69 (P25)	DM25	-58,6	2,4	-0,2	0,0	0,4	0,8
	DM25	55,6	-2,7	-3,1	0,0	-0,4	-0,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,5	0,3	-0,4	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-70 (P25)	DM25	-67,4	2,5	-0,4	0,0	0,8	0,9
	DM25	65,0	-2,1	-3,4	0,0	-0,8	-1,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,5	-0,3	-0,4	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-71 (P25)	DM25	-36,0	0,4	-0,3	0,0	0,6	-3,1
	DM25	35,1	-0,6	-1,5	0,1	-0,6	3,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,5	0,2	-0,4	0,1	0,0	0,1
Combinazione di carico-72 (P25)	DM25	-56,9	2,3	-0,2	0,0	0,5	0,6
	DM25	53,9	-2,7	-3,1	0,0	-0,5	-0,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,6	0,3	-0,4	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-1 (P26)	DM25	-11,6	-0,8	0,1	-0,2	0,2	0,2
	DM25	11,0	0,2	-0,4	0,0	-0,2	-0,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,2	0,6	-0,4	0,0	0,0	-0,2
Combinazione di carico-2 (P26)	DM25	-10,8	-0,7	0,0	-0,2	0,2	0,1
	DM25	10,3	0,2	-0,4	0,0	-0,2	-0,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,3	0,6	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-3 (P26)	DM25	-10,9	-0,7	0,2	-0,2	0,2	0,1
	DM25	10,4	0,2	-0,3	0,0	-0,2	-0,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,1	0,5	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-4 (P26)	DM25	-10,2	-0,7	0,1	-0,1	0,2	0,1
	DM25	9,6	0,2	-0,3	0,0	-0,2	-0,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,2	0,5	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-5 (P26)	DM25	-18,9	-1,3	-3,9	-0,3	1,0	-0,8
	DM25	19,5	-0,2	-1,1	0,0	-1,0	0,8
	DM33	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	4,2	1,5	-0,4	0,1	0,0	-0,3
Combinazione di carico-6 (P26)	DM25	-18,2	-1,2	-4,0	-0,2	1,0	-0,8
	DM25	18,8	-0,2	-1,1	0,0	-1,0	0,8
	DM33	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	4,3	1,4	-0,4	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-7 (P26)	DM25	-18,1	-1,2	-3,8	-0,3	1,0	-0,8
	DM25	18,8	-0,2	-1,1	0,0	-1,0	0,8
	DM33	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	4,0	1,4	-0,4	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-8 (P26)	DM25	-17,4	-1,2	-3,9	-0,2	1,0	-0,8
	DM25	18,1	-0,2	-1,1	0,0	-1,0	0,8
	DM33	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	4,1	1,4	-0,4	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-9 (P26)	DM25	-32,9	-3,7	-0,7	-0,5	1,0	-1,3
	DM25	32,3	1,0	-1,4	0,1	-1,0	1,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,1	2,7	-0,4	0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-10 (P26)	DM25	-32,1	-2,7	-1,2	-0,5	1,1	0,5
	DM25	31,6	0,7	-1,4	0,0	-1,1	-0,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,5	2,0	-0,4	0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-11 (P26)	DM25	-19,4	-2,3	-3,4	-0,3	0,9	-2,7
	DM25	20,3	0,1	-1,1	0,1	-0,9	2,6
	DM33	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,5	2,2	-0,4	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-12 (P26)	DM25	-32,2	-3,7	-0,8	-0,5	1,0	-1,4
	DM25	31,6	1,0	-1,4	0,1	-1,0	1,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,2	2,7	-0,4	0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-13 (P26)	DM25	-31,4	-2,6	-1,3	-0,5	1,1	0,5
	DM25	30,9	0,7	-1,4	0,0	-1,1	-0,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,7	2,0	-0,4	0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-14 (P26)	DM25	-18,7	-2,3	-3,5	-0,3	0,9	-2,7
	DM25	19,5	0,1	-1,1	0,1	-0,9	2,6
	DM33	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,6	2,2	-0,4	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-15 (P26)	DM25	-32,2	-3,6	-0,7	-0,5	0,9	-1,4
	DM25	31,7	0,9	-1,3	0,1	-0,9	1,3

	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,0	2,7	-0,4	0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-16 (P26)	DM25	-31,4	-2,6	-1,1	-0,5	1,0	0,5
	DM25	30,9	0,7	-1,4	0,0	-1,0	-0,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,5	1,9	-0,4	0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-17 (P26)	DM25	-18,7	-2,2	-3,3	-0,3	0,8	-2,7
	DM25	19,6	0,1	-1,0	0,1	-0,8	2,6
	DM33	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,4	2,2	-0,4	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-18 (P26)	DM25	-31,5	-3,6	-0,8	-0,5	0,9	-1,4
	DM25	31,0	0,9	-1,3	0,1	-0,9	1,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,1	2,7	-0,4	0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-19 (P26)	DM25	-30,7	-2,6	-1,2	-0,5	1,0	0,5
	DM25	30,2	0,6	-1,4	0,0	-1,0	-0,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,6	1,9	-0,4	0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-20 (P26)	DM25	-17,9	-2,2	-3,5	-0,3	0,8	-2,7
	DM25	18,8	0,1	-1,0	0,1	-0,8	2,7
	DM33	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,5	2,1	-0,4	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-21 (P26)	DM25	-31,3	-1,6	-1,6	-0,5	1,2	2,4
	DM25	30,8	0,4	-1,4	0,0	-1,2	-2,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,0	1,2	-0,4	0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-22 (P26)	DM25	-18,3	-0,2	-4,3	-0,2	1,1	1,1
	DM25	18,8	-0,5	-1,2	0,0	-1,1	-1,1
	DM33	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	4,7	0,7	-0,4	0,1	0,0	-0,3
Combinazione di carico-23 (P26)	DM25	-30,6	-1,6	-1,7	-0,5	1,2	2,4
	DM25	30,1	0,4	-1,4	0,0	-1,2	-2,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,2	1,2	-0,4	0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-24 (P26)	DM25	-17,5	-0,2	-4,4	-0,2	1,1	1,0
	DM25	18,0	-0,5	-1,2	0,0	-1,1	-1,1
	DM33	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	4,9	0,7	-0,4	0,1	0,0	-0,3
Combinazione di carico-25 (P26)	DM25	-30,7	-1,5	-1,6	-0,5	1,1	2,4
	DM25	30,1	0,4	-1,4	0,0	-1,1	-2,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,0	1,2	-0,4	0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-26 (P26)	DM25	-17,5	-0,1	-4,3	-0,2	1,1	1,0

	DM25	18,1	-0,5	-1,1	0,0	-1,1	-1,1
	DM33	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	4,6	0,6	-0,4	0,1	0,0	-0,3
Combinazione di carico-27 (P26)	DM25	-29,9	-1,5	-1,7	-0,5	1,2	2,4
	DM25	29,4	0,3	-1,4	0,0	-1,2	-2,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,1	1,2	-0,4	0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-28 (P26)	DM25	-16,8	-0,1	-4,4	-0,2	1,1	1,0
	DM25	17,4	-0,5	-1,1	0,0	-1,1	-1,1
	DM33	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	4,7	0,6	-0,4	0,1	0,0	-0,3
Combinazione di carico-29 (P26)	DM25	-24,2	-2,2	2,4	-0,4	0,5	1,5
	DM25	23,7	1,1	-0,8	0,1	-0,5	-1,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-1,7	1,1	-0,4	0,0	0,0	-0,4
Combinazione di carico-30 (P26)	DM25	-23,5	-2,1	2,3	-0,4	0,5	1,5
	DM25	23,0	1,0	-0,8	0,1	-0,5	-1,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-1,6	1,1	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-31 (P26)	DM25	-23,6	-2,1	2,5	-0,4	0,5	1,5
	DM25	23,1	1,0	-0,7	0,0	-0,5	-1,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-1,7	1,1	-0,4	0,0	0,0	-0,4
Combinazione di carico-32 (P26)	DM25	-22,9	-2,1	2,4	-0,4	0,5	1,5
	DM25	22,4	1,0	-0,7	0,0	-0,5	-1,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-1,7	1,0	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-33 (P26)	DM25	-24,9	-3,2	2,8	-0,4	0,4	-0,4
	DM25	24,4	1,4	-0,7	0,1	-0,4	0,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,1	1,9	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-34 (P26)	DM25	-24,3	-3,2	2,7	-0,4	0,4	-0,4
	DM25	23,7	1,3	-0,7	0,1	-0,4	0,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,0	1,8	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-35 (P26)	DM25	-24,3	-3,1	2,9	-0,4	0,4	-0,4
	DM25	23,8	1,3	-0,7	0,1	-0,4	0,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,2	1,8	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-36 (P26)	DM25	-23,6	-3,1	2,8	-0,4	0,4	-0,4
	DM25	23,1	1,3	-0,7	0,1	-0,4	0,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,1	1,8	-0,4	0,0	0,0	-0,3

Combinazione di carico-37 (P26)	DM25	-23,5	-1,1	2,0	-0,4	0,6	3,4
	DM25	22,9	0,8	-0,8	0,0	-0,6	-3,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-1,2	0,3	-0,4	0,0	0,0	-0,4
Combinazione di carico-38 (P26)	DM25	-22,8	-1,1	1,9	-0,4	0,6	3,3
	DM25	22,3	0,7	-0,8	0,0	-0,6	-3,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-1,2	0,3	-0,4	0,0	0,0	-0,4
Combinazione di carico-39 (P26)	DM25	-22,8	-1,0	2,1	-0,4	0,5	3,4
	DM25	22,3	0,7	-0,7	0,0	-0,5	-3,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-1,3	0,3	-0,4	0,0	0,0	-0,4
Combinazione di carico-40 (P26)	DM25	-22,2	-1,0	2,0	-0,4	0,6	3,3
	DM25	21,6	0,7	-0,7	0,0	-0,6	-3,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-1,2	0,3	-0,4	0,0	0,0	-0,4
Combinazione di carico-41 (P26)	DM25	-12,8	-2,5	0,8	-0,2	0,1	-3,0
	DM25	12,3	0,7	-0,3	0,1	-0,1	2,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,5	1,8	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-42 (P26)	DM25	-12,1	-2,5	0,7	-0,2	0,1	-3,0
	DM25	11,6	0,7	-0,3	0,1	-0,1	2,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,4	1,8	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-43 (P26)	DM25	-12,1	-2,4	0,8	-0,2	0,1	-3,0
	DM25	11,6	0,7	-0,3	0,1	-0,1	2,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,6	1,8	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-44 (P26)	DM25	-11,4	-2,4	0,7	-0,2	0,1	-3,0
	DM25	10,9	0,7	-0,3	0,1	-0,1	3,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,5	1,8	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-45 (P26)	DM25	-27,2	-3,8	-0,1	-0,4	0,7	-2,7
	DM25	26,7	1,0	-1,0	0,1	-0,7	2,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,1	2,8	-0,4	0,1	0,0	-0,3
Combinazione di carico-46 (P26)	DM25	-17,9	-2,9	-1,9	-0,3	0,5	-3,6
	DM25	18,2	0,4	-0,8	0,1	-0,5	3,6
	DM33	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,1	2,4	-0,4	0,0	0,0	-0,2
Combinazione di carico-47 (P26)	DM25	-21,4	-3,5	2,3	-0,4	0,3	-2,0
	DM25	20,9	1,3	-0,6	0,1	-0,3	2,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM43	-1,7	2,2	-0,4	0,0	0,0	-0,2
Combinazione di carico-48 (P26)	DM25	-26,5	-3,8	-0,2	-0,4	0,7	-2,7
	DM25	26,0	1,0	-1,0	0,1	-0,7	2,7
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,2	2,8	-0,4	0,1	0,0	-0,3
Combinazione di carico-49 (P26)	DM25	-17,2	-2,8	-2,0	-0,2	0,6	-3,7
	DM25	17,5	0,4	-0,8	0,1	-0,6	3,6
	DM33	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,2	2,4	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-50 (P26)	DM25	-20,7	-3,5	2,2	-0,3	0,3	-2,0
	DM25	20,2	1,3	-0,6	0,1	-0,3	2,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-1,6	2,2	-0,4	0,0	0,0	-0,2
Combinazione di carico-51 (P26)	DM25	-26,5	-3,8	-0,1	-0,4	0,6	-2,7
	DM25	26,0	1,0	-1,0	0,1	-0,6	2,7
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,0	2,8	-0,4	0,1	0,0	-0,3
Combinazione di carico-52 (P26)	DM25	-17,1	-2,8	-1,8	-0,2	0,5	-3,6
	DM25	17,5	0,4	-0,8	0,1	-0,5	3,6
	DM33	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,9	2,4	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-53 (P26)	DM25	-20,8	-3,4	2,4	-0,3	0,3	-2,0
	DM25	20,3	1,3	-0,6	0,1	-0,3	2,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-1,8	2,2	-0,4	0,0	0,0	-0,2
Combinazione di carico-54 (P26)	DM25	-25,8	-3,8	-0,2	-0,4	0,6	-2,7
	DM25	25,3	1,0	-1,0	0,1	-0,6	2,7
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,1	2,8	-0,4	0,1	0,0	-0,3
Combinazione di carico-55 (P26)	DM25	-16,4	-2,8	-1,9	-0,2	0,5	-3,7
	DM25	16,8	0,4	-0,8	0,1	-0,5	3,6
	DM33	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,0	2,4	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-56 (P26)	DM25	-20,1	-3,4	2,3	-0,3	0,3	-2,0
	DM25	19,6	1,3	-0,6	0,1	-0,3	2,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-1,7	2,1	-0,4	0,0	0,0	-0,2
Combinazione di carico-57 (P26)	DM25	-10,3	1,0	-0,6	-0,1	0,4	3,3
	DM25	9,8	-0,3	-0,4	-0,1	-0,4	-3,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,0	-0,7	-0,4	0,0	0,0	-0,2
Combinazione di carico-58 (P26)	DM25	-9,6	1,0	-0,7	-0,1	0,4	3,2
	DM25	9,1	-0,3	-0,4	-0,1	-0,4	-3,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,1	-0,7	-0,4	0,0	0,0	-0,2
Combinazione di carico-59 (P26)	DM25	-9,6	1,1	-0,5	-0,1	0,4	3,3
	DM25	9,1	-0,3	-0,4	-0,1	-0,4	-3,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,9	-0,8	-0,4	0,0	0,0	-0,2
Combinazione di carico-60 (P26)	DM25	-8,9	1,1	-0,6	-0,1	0,4	3,2
	DM25	8,4	-0,3	-0,4	-0,1	-0,4	-3,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	1,0	-0,8	-0,4	0,0	0,0	-0,2
Combinazione di carico-61 (P26)	DM25	-24,7	-0,3	-1,5	-0,4	1,0	3,5
	DM25	24,1	0,0	-1,2	-0,1	-1,0	-3,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,6	0,3	-0,4	0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-62 (P26)	DM25	-15,9	0,7	-3,3	-0,2	0,9	2,6
	DM25	15,7	-0,6	-0,9	-0,1	-0,9	-2,6
	DM33	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	4,0	-0,1	-0,4	0,1	0,0	-0,3
Combinazione di carico-63 (P26)	DM25	-19,0	0,0	1,1	-0,3	0,6	4,2
	DM25	18,5	0,3	-0,7	-0,1	-0,6	-4,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,3	-0,3	-0,4	0,0	0,0	-0,4
Combinazione di carico-64 (P26)	DM25	-24,0	-0,3	-1,6	-0,4	1,0	3,5
	DM25	23,4	0,0	-1,2	-0,1	-1,0	-3,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,8	0,3	-0,4	0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-65 (P26)	DM25	-15,1	0,7	-3,5	-0,2	0,9	2,6
	DM25	15,0	-0,6	-1,0	-0,1	-0,9	-2,6
	DM33	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	4,1	-0,1	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-66 (P26)	DM25	-18,3	0,1	1,0	-0,3	0,6	4,2
	DM25	17,8	0,3	-0,7	-0,1	-0,6	-4,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,3	-0,3	-0,4	0,0	0,0	-0,4
Combinazione di carico-67 (P26)	DM25	-24,0	-0,3	-1,5	-0,4	1,0	3,5
	DM25	23,5	0,0	-1,1	-0,1	-1,0	-3,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,6	0,3	-0,4	0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-68 (P26)	DM25	-15,1	0,7	-3,3	-0,2	0,9	2,6
	DM25	15,0	-0,6	-0,9	-0,1	-0,9	-2,6
	DM33	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	3,9	-0,1	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-69 (P26)	DM25	-18,3	0,1	1,1	-0,3	0,5	4,2
	DM25	17,8	0,3	-0,7	-0,1	-0,5	-4,2

	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,4	-0,4	-0,4	0,0	0,0	-0,4
Combinazione di carico-70 (P26)	DM25	-23,3	-0,2	-1,6	-0,4	1,0	3,5
	DM25	22,8	0,0	-1,1	-0,1	-1,0	-3,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	2,7	0,2	-0,4	0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-71 (P26)	DM25	-14,4	0,7	-3,4	-0,2	0,9	2,6
	DM25	14,3	-0,6	-0,9	-0,1	-0,9	-2,6
	DM33	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	4,0	-0,1	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-72 (P26)	DM25	-17,7	0,1	1,0	-0,3	0,5	4,2
	DM25	17,1	0,3	-0,7	-0,1	-0,5	-4,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,4	-0,4	-0,4	0,0	0,0	-0,3

Verifica

Riassunto

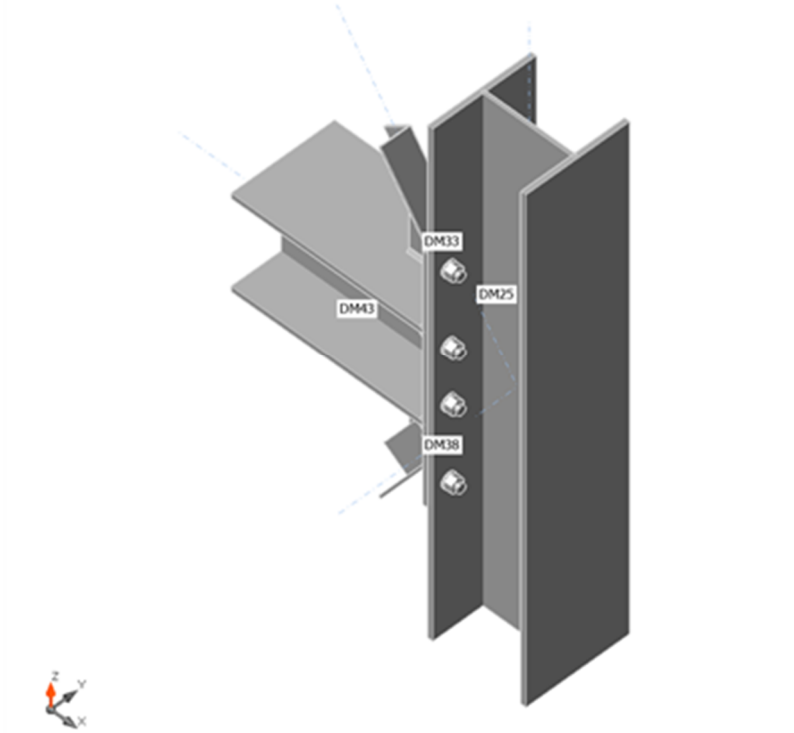
Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	0,0 < 5,0%	OK
Bulloni	12,6 < 100%	OK
Saldature	12,5 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

Piastre

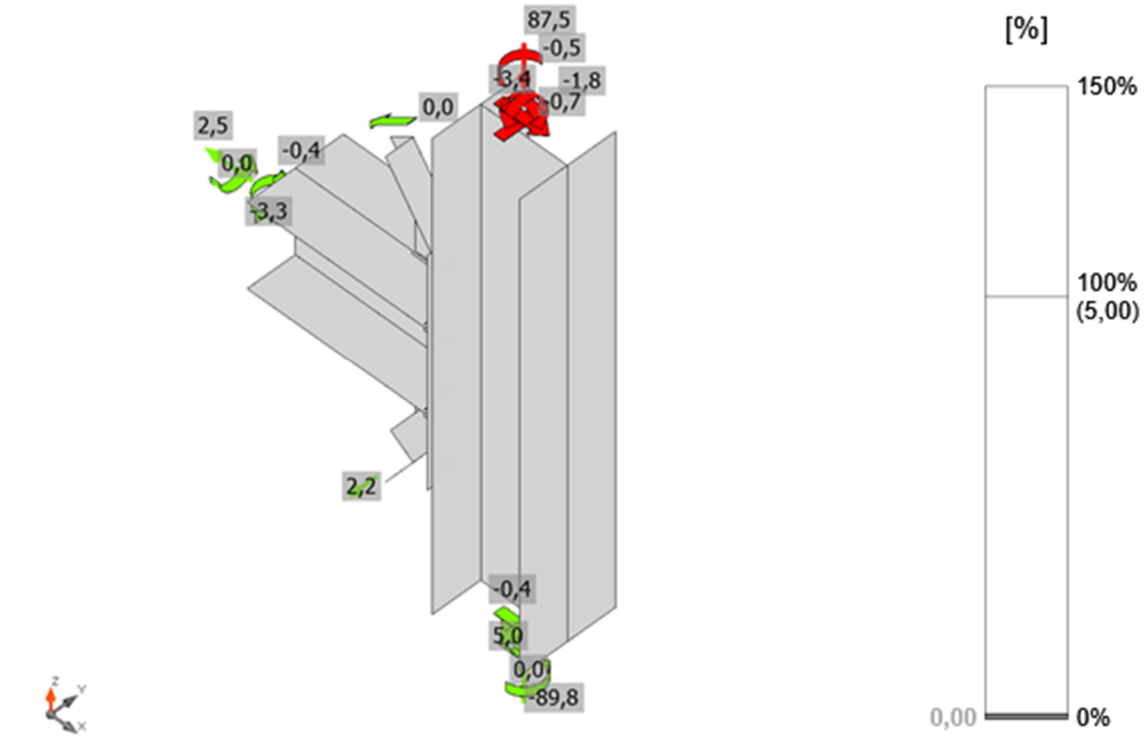
Nome	Spessore [mm]	Carichi	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
DM25-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P25)	101,2	0,0	0,0	OK
DM25-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P25)	121,5	0,0	2,2	OK
DM25-w 1	6,5	Combinazione di carico-9 (P26)	97,4	0,0	0,0	OK
DM33-tfl 1	5,0	Combinazione di carico-33 (P25)	252,8	0,0	0,0	OK
DM33-w 1	5,0	Combinazione di carico-33 (P25)	211,1	0,0	94,1	OK
DM38-bfl 1	5,0	Combinazione di carico-33 (P25)	41,9	0,0	0,0	OK
DM38-w 1	5,0	Combinazione di carico-38 (P25)	88,5	0,0	10,9	OK
DM43-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P26)	23,6	0,0	0,0	OK
DM43-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-47 (P25)	15,7	0,0	0,0	OK
DM43-w 1	6,5	Combinazione di carico-64 (P25)	6,1	0,0	0,0	OK
EP1	10,0	Combinazione di carico-9 (P26)	41,8	0,0	5,6	OK
PRN1	10,0	Combinazione di carico-33 (P25)	71,9	0,0	28,7	OK
PRN2	10,0	Combinazione di carico-38 (P25)	59,2	0,0	13,3	OK

Dati Progetto

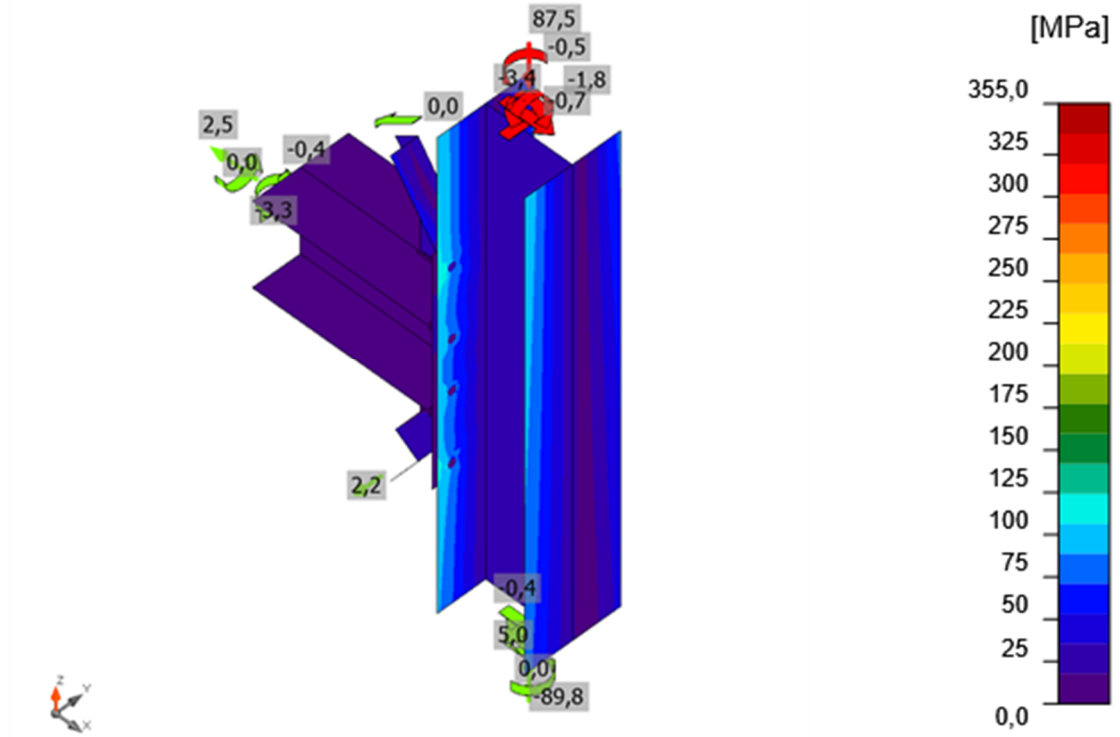
Materiale	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355 EN 10025-2	355,0	5,0



Verifica globale, Combinazione di carico-9 (P25)

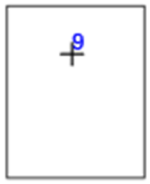


Verifica deformazione, Combinazione di carico-9 (P25)



Sforzo equivalente, Combinazione di carico-9 (P25)

Bulloni

	Nome	Classe	Carichi	$F_{t.Ed}$ [kN]	V [kN]	$F_{b.Rd}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Dettagli costruttivi	Stato
	B1	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-21 (P26)	2,1	0,9	87,1	2,3	1,5	3,2	OK	OK
	B2	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-9 (P25)	0,7	1,4	87,1	0,7	2,3	2,8	OK	OK
	B3	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-9 (P25)	0,6	3,2	93,7	0,7	5,4	5,8	OK	OK
	B4	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-9 (P25)	1,0	2,5	88,9	1,2	4,2	5,0	OK	OK
	B5	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-33 (P25)	1,0	1,9	92,9	1,1	3,2	4,0	OK	OK
	B6	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-9 (P25)	0,9	1,2	87,1	1,0	1,9	2,7	OK	OK
	B7	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-9 (P25)	1,0	4,3	100,5	1,1	7,1	7,9	OK	OK
	B8	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-45 (P25)	0,5	2,9	88,8	0,5	4,7	5,1	OK	OK
	B9	M16 8.8 - 2	Combinazione di carico-33 (P25)	11,4	0,0	42,0	12,6	0,1	9,0	OK	OK

	B10	M16 8.8 - 2	Combinazione di carico-38 (P25)	4,1	3,9	58,1	4,5	6,7	9,6	OK	OK

Dati Progetto

Nome	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	187,5	60,3
M16 8.8 - 2	90,4	93,7	60,3

Risultati dettagliati per B9

Verifica di resistenza a trazione (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 90,4 \text{ kN} \geq F_t = 11,4 \text{ kN}$$

dove:

$k_2 = 0,90$ – Fattore

$f_{ub} = 800,0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A_s = 157$ mm^2 – Area soggetta alla trazione del bullone

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica a punzonamento (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 93,7 \text{ kN} \geq F_t = 11,4 \text{ kN}$$

dove:

$d_m = 25$ mm – La media delle dimensioni dei punti sopra e la parte piatta della testa del bullone o del dado, il minore dei due

$t_p = 5$ mm – Spessore

$f_u = 490,0$ MPa – Resistenza Ultima

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica della resistenza a taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 60,3 \text{ kN} \geq V = 0,0 \text{ kN}$$

dove:

$\beta_p = 1,00$ – Fattore di riduzione

$\alpha_v = 0,60$ – Fattore di riduzione

$f_{ub} = 800,0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A = 157$ mm^2 – Superficie lorda della sezione del bullone

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica della Resistenza di progetto (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u dt}{\gamma_{M2}} = 42,0 \text{ kN} \geq V = 0,0 \text{ kN}$$

dove:

$k_1 = \min(2.8\frac{e_2}{d_0} - 1.7, 1.4\frac{p_2}{d_0} - 1.7, 2.5) = 2{,}50$ – Fattore per distanza dal bordo e spaziatura tra i bulloni perpendicolare alla direzione del trasferimento del carico

$\alpha_b = \min(\frac{e_1}{3d_0}, \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1) = 0{,}54$ – Fattore per la distanza dall'estremità e la distanza dei bulloni in direzione del trasferimento del carico

$e_2 = 40$ mm – Distanza dal bordo della piastra perpendicolare alla forza di taglio

$p_2 = \infty$ mm – Distanza tra i bulloni perpendicolare alla forza di taglio

$d_0 = 18$ mm – Diametro del foro del bullone

$e_1 = 29$ mm – Distanza dal bordo della piastra nella direzione della forza di taglio

$p_1 = \infty$ mm – Distanza tra i bulloni nella direzione della forza di taglio

$f_{ub} = 800{,}0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$f_u = 490{,}0$ MPa – Resistenza Ultima

$d = 16$ mm – Diametro nominale del fissaggio

$t = 5$ mm – Spessore della piastra

$\gamma_{M2} = 1{,}25$ – Coefficiente di sicurezza

Interazione di trazione e taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$U_{tts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1{,}4\,F_{t,Rd}} =$ 9,0 %

Utilizzo in trazione

$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} =$ 12,6 %

Utilizzo a taglio

$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} =$ 0,1 %

Saldature

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Stato
EP1	DM43-bfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P26)	14,6	0,0	1,2	-8,4	0,8	3,4	2,4	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P26)	15,4	0,0	-10,1	-4,0	5,4	3,5	2,2	OK
EP1	DM43-tfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-33 (P25)	11,0	0,0	-6,4	3,7	-3,7	2,5	1,4	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-14 (P26)	7,7	0,0	4,7	1,8	-3,0	1,8	1,0	OK
EP1	DM43-w 1	◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-47 (P25)	8,3	0,0	-0,3	-4,8	-0,3	1,9	1,6	OK
		◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-47 (P25)	9,1	0,0	3,0	-4,0	-3,0	2,1	0,9	OK
DM43-tfl 1	PRN1	◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-9 (P25)	21,0	0,0	12,0	-3,1	9,5	4,8	2,5	OK
		◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-47 (P25)	16,3	0,0	-9,4	0,7	7,7	3,7	2,7	OK
EP1	PRN1	◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-33 (P25)	53,0	0,0	10,5	-26,7	13,7	12,2	5,9	OK
		◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-33 (P25)	49,1	0,0	-3,1	-27,4	7,1	11,3	6,0	OK
DM43-bfl 1	PRN2	◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-23 (P25)	15,6	0,0	9,3	-3,3	6,5	3,6	1,3	OK

		◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-23 (P26)	15,2	0,0	7,3	3,0	-7,1	3,5	2,1	OK
EP1	PRN2	◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-9 (P26)	54,5	0,0	5,8	31,1	3,2	12,5	7,0	OK
		◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-9 (P26)	47,6	0,0	-8,7	26,5	5,5	10,9	6,6	OK

Dati Progetto

	β_w [-]	$\sigma_{w.Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355 EN 10025-2	0,90	435,6	352,8

13.7 DETTAGLIO TIPO H3 – ANCORAGGIO CONTROVENTO A 2 VIE CON COLONNA

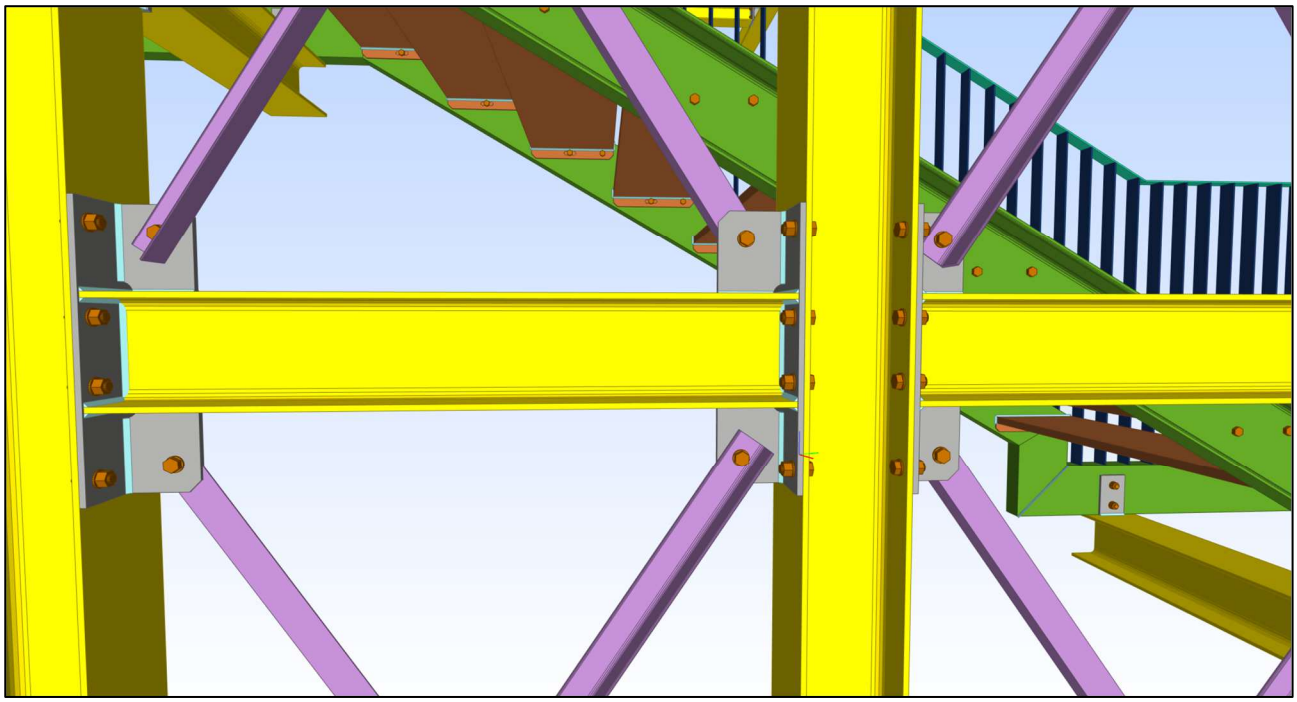


Fig. 13-7 – Estratto del modello della connessione utilizzato per le verifiche strutturali

Membrature

Geometry

Nome	Sezione	β – Direzione [°]	γ - Pendenza [°]	α - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
DM25	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
DM33	33 - L60X5	0,0	0,0	0,0	0	22	0	Posizione
DM38	33 - L60X5	0,0	0,0	0,0	0	22	0	Posizione
DM43	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione

Sezioni

Nome	Materiale
22 - HEA200	S 355 EN 10025-2
33 - L60X5	S 355 EN 10025-2

Bulloni

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm^2]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

Effetti del carico (forze in equilibrio)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combinazione di carico-1 (P28)	DM25	-4,5	-0,5	-0,2	-0,2	-0,5	1,4
	DM25	6,2	0,9	0,3	-0,1	0,5	-1,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,2	-0,4	-0,4	-0,1	0,0	-0,3
Combinazione di carico-2 (P28)	DM25	-4,1	-0,5	-0,3	-0,2	-0,4	1,4
	DM25	5,8	0,9	0,3	-0,1	0,4	-1,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,0	-0,4	-0,4	-0,1	0,0	-0,3
Combinazione di carico-3 (P28)	DM25	-4,2	-0,5	-0,2	-0,2	-0,4	1,3
	DM25	5,8	0,9	0,3	-0,1	0,4	-1,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,1	-0,4	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-4 (P28)	DM25	-3,9	-0,5	-0,2	-0,2	-0,4	1,2
	DM25	5,4	0,8	0,3	-0,1	0,4	-1,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-1,9	-0,3	-0,4	0,0	0,0	-0,2
Combinazione di carico-5 (P28)	DM25	-4,1	-2,0	1,5	-0,3	-1,8	3,6
	DM25	6,2	2,4	1,3	-0,2	1,8	-3,5
	DM33	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-8,4	-0,4	-0,4	-0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-6 (P28)	DM25	-3,9	-2,0	1,4	-0,3	-1,8	3,5
	DM25	5,8	2,4	1,2	-0,2	1,8	-3,4
	DM33	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-8,3	-0,3	-0,4	-0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-7 (P28)	DM25	-4,0	-2,0	1,5	-0,3	-1,8	3,5
	DM25	5,8	2,3	1,2	-0,1	1,8	-3,3
	DM33	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-8,2	-0,3	-0,4	-0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-8 (P28)	DM25	-3,8	-2,0	1,5	-0,3	-1,7	3,4
	DM25	5,4	2,3	1,2	-0,1	1,7	-3,3
	DM33	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-8,1	-0,3	-0,4	-0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-9 (P28)	DM25	-10,9	-2,7	-2,2	-0,7	-1,1	6,2

	DM25	17,6	3,3	0,8	-0,3	1,1	-6,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	9,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-5,3	-0,6	-0,4	-0,1	0,0	-0,9
Combinazione di carico-10 (P28)	DM25	-10,8	-1,8	-2,7	-0,7	-1,1	4,8
	DM25	17,6	3,2	0,7	-0,3	1,1	-4,6
	DM33	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-5,1	-1,4	-0,4	-0,2	0,0	-0,9
Combinazione di carico-11 (P28)	DM25	-4,2	-2,9	1,9	-0,3	-1,9	4,9
	DM25	6,2	2,5	1,3	-0,1	1,9	-4,9
	DM33	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-8,3	0,4	-0,4	-0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-12 (P28)	DM25	-10,6	-2,7	-2,3	-0,6	-1,1	6,1
	DM25	17,2	3,3	0,8	-0,3	1,1	-6,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-5,1	-0,5	-0,4	-0,1	0,0	-0,9
Combinazione di carico-13 (P28)	DM25	-10,6	-1,8	-2,8	-0,6	-1,1	4,8
	DM25	17,2	3,2	0,7	-0,3	1,1	-4,6
	DM33	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	10,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-5,0	-1,3	-0,4	-0,2	0,0	-0,9
Combinazione di carico-14 (P28)	DM25	-4,0	-2,9	1,8	-0,3	-1,8	4,9
	DM25	5,8	2,4	1,3	-0,1	1,8	-4,8
	DM33	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-8,2	0,5	-0,4	-0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-15 (P28)	DM25	-10,7	-2,7	-2,2	-0,6	-1,1	6,1
	DM25	17,2	3,2	0,8	-0,2	1,1	-6,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-5,2	-0,5	-0,4	-0,1	0,0	-0,9
Combinazione di carico-16 (P28)	DM25	-10,6	-1,8	-2,6	-0,6	-1,1	4,7
	DM25	17,2	3,1	0,7	-0,3	1,1	-4,5
	DM33	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	9,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-5,0	-1,3	-0,4	-0,2	0,0	-0,9
Combinazione di carico-17 (P28)	DM25	-4,0	-2,9	2,0	-0,3	-1,8	4,8
	DM25	5,8	2,4	1,3	-0,1	1,8	-4,8
	DM33	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-8,2	0,5	-0,4	-0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-18 (P28)	DM25	-10,4	-2,7	-2,2	-0,6	-1,1	6,0
	DM25	16,8	3,2	0,8	-0,2	1,1	-5,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-5,1	-0,5	-0,4	-0,1	0,0	-0,9
Combinazione di carico-19 (P28)	DM25	-10,4	-1,8	-2,7	-0,6	-1,0	4,7
	DM25	16,8	3,1	0,7	-0,3	1,0	-4,5
	DM33	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	9,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-4,9	-1,3	-0,4	-0,2	0,0	-0,9

Combinazione di carico-20 (P28)	DM25	-3,8	-2,9	1,9	-0,3	-1,8	4,8
	DM25	5,4	2,4	1,2	-0,1	1,8	-4,7
	DM33	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-8,1	0,5	-0,4	-0,1	0,0	-0,4
Combinazione di carico-21 (P28)	DM25	-10,9	-1,0	-3,2	-0,6	-1,0	3,5
	DM25	17,6	3,1	0,7	-0,3	1,0	-3,2
	DM33	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-5,1	-2,2	-0,4	-0,3	0,0	-1,0
Combinazione di carico-22 (P28)	DM25	-4,2	-1,1	1,0	-0,3	-1,7	2,2
	DM25	6,2	2,3	1,2	-0,2	1,7	-2,0
	DM33	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-8,4	-1,2	-0,4	-0,2	0,0	-0,5
Combinazione di carico-23 (P28)	DM25	-10,7	-1,0	-3,3	-0,6	-1,0	3,4
	DM25	17,2	3,1	0,7	-0,3	1,0	-3,2
	DM33	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-4,9	-2,1	-0,4	-0,3	0,0	-1,0
Combinazione di carico-24 (P28)	DM25	-4,0	-1,1	0,9	-0,3	-1,7	2,2
	DM25	5,8	2,3	1,2	-0,2	1,7	-2,0
	DM33	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-8,2	-1,1	-0,4	-0,2	0,0	-0,5
Combinazione di carico-25 (P28)	DM25	-10,6	-0,9	-3,1	-0,6	-1,0	3,4
	DM25	17,2	3,0	0,7	-0,3	1,0	-3,1
	DM33	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-5,0	-2,1	-0,4	-0,2	0,0	-1,0
Combinazione di carico-26 (P28)	DM25	-3,9	-1,1	1,1	-0,3	-1,7	2,1
	DM25	5,8	2,2	1,2	-0,2	1,7	-1,9
	DM33	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-8,2	-1,1	-0,4	-0,2	0,0	-0,5
Combinazione di carico-27 (P28)	DM25	-10,4	-0,9	-3,2	-0,6	-1,0	3,3
	DM25	16,8	3,0	0,7	-0,3	1,0	-3,1
	DM33	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-4,8	-2,1	-0,4	-0,2	0,0	-0,9
Combinazione di carico-28 (P28)	DM25	-3,7	-1,1	1,0	-0,3	-1,7	2,1
	DM25	5,4	2,2	1,2	-0,2	1,7	-1,9
	DM33	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-8,1	-1,1	-0,4	-0,2	0,0	-0,5
Combinazione di carico-29 (P28)	DM25	-13,2	-0,4	-4,6	-0,5	0,5	2,6
	DM25	17,5	1,8	-0,3	-0,2	-0,5	-2,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,3	-1,4	-0,4	-0,1	0,0	-0,7
Combinazione di carico-30 (P28)	DM25	-12,9	-0,4	-4,7	-0,5	0,5	2,6
	DM25	17,1	1,7	-0,4	-0,2	-0,5	-2,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM43	0,5	-1,4	-0,4	-0,1	0,0	-0,7
Combinazione di carico-31 (P28)	DM25	-13,0	-0,3	-4,5	-0,5	0,5	2,5
	DM25	17,1	1,7	-0,3	-0,2	-0,5	-2,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,4	-1,3	-0,4	-0,1	0,0	-0,7
Combinazione di carico-32 (P28)	DM25	-12,6	-0,3	-4,6	-0,5	0,5	2,5
	DM25	16,7	1,6	-0,4	-0,2	-0,5	-2,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,6	-1,3	-0,4	-0,1	0,0	-0,7
Combinazione di carico-33 (P28)	DM25	-13,4	-1,3	-4,1	-0,5	0,4	4,0
	DM25	17,5	1,8	-0,3	-0,2	-0,4	-4,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,1	-0,6	-0,4	0,0	0,0	-0,7
Combinazione di carico-34 (P28)	DM25	-13,1	-1,3	-4,2	-0,5	0,5	4,0
	DM25	17,1	1,8	-0,3	-0,2	-0,5	-3,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,3	-0,6	-0,4	0,0	0,0	-0,7
Combinazione di carico-35 (P28)	DM25	-13,2	-1,2	-4,0	-0,5	0,5	3,9
	DM25	17,1	1,8	-0,3	-0,2	-0,5	-3,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,2	-0,5	-0,4	0,0	0,0	-0,7
Combinazione di carico-36 (P28)	DM25	-12,9	-1,2	-4,1	-0,5	0,5	3,8
	DM25	16,7	1,7	-0,3	-0,2	-0,5	-3,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,3	-0,5	-0,4	0,0	0,0	-0,7
Combinazione di carico-37 (P28)	DM25	-12,9	0,5	-5,1	-0,5	0,5	1,3
	DM25	17,6	1,7	-0,4	-0,3	-0,5	-1,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,6	-2,2	-0,4	-0,2	0,0	-0,8
Combinazione di carico-38 (P28)	DM25	-12,6	0,5	-5,1	-0,5	0,6	1,2
	DM25	17,2	1,6	-0,4	-0,3	-0,6	-1,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,7	-2,2	-0,4	-0,2	0,0	-0,8
Combinazione di carico-39 (P28)	DM25	-12,7	0,6	-5,0	-0,5	0,6	1,2
	DM25	17,2	1,6	-0,4	-0,2	-0,6	-1,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,7	-2,1	-0,4	-0,2	0,0	-0,8
Combinazione di carico-40 (P28)	DM25	-12,4	0,6	-5,0	-0,5	0,6	1,1
	DM25	16,8	1,6	-0,4	-0,2	-0,6	-1,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,8	-2,1	-0,4	-0,2	0,0	-0,7
Combinazione di carico-41 (P28)	DM25	-4,9	-2,0	0,5	-0,2	-0,5	3,7
	DM25	6,1	1,1	0,4	0,0	0,5	-3,7
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM38	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,5	0,9	-0,4	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-42 (P28)	DM25	-4,6	-2,0	0,5	-0,2	-0,5	3,6
	DM25	5,7	1,0	0,4	0,0	0,5	-3,7
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,4	1,0	-0,4	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-43 (P28)	DM25	-4,7	-2,0	0,6	-0,2	-0,5	3,5
	DM25	5,7	1,0	0,4	0,0	0,5	-3,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,5	1,0	-0,4	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-44 (P28)	DM25	-4,3	-2,0	0,6	-0,2	-0,5	3,5
	DM25	5,3	1,0	0,3	0,0	0,5	-3,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,3	1,0	-0,4	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-45 (P28)	DM25	-9,2	-2,9	-1,2	-0,5	-1,0	6,1
	DM25	14,1	2,7	0,7	-0,2	1,0	-6,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	7,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-4,6	0,3	-0,4	0,0	0,0	-0,7
Combinazione di carico-46 (P28)	DM25	-4,2	-3,0	1,8	-0,3	-1,5	5,2
	DM25	6,2	2,1	1,1	-0,1	1,5	-5,2
	DM33	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-6,6	0,9	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-47 (P28)	DM25	-11,0	-1,9	-2,5	-0,4	0,1	4,5
	DM25	14,1	1,7	-0,1	-0,1	-0,1	-4,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,7	0,3	-0,4	0,0	0,0	-0,5
Combinazione di carico-48 (P28)	DM25	-8,9	-2,9	-1,3	-0,5	-1,0	6,0
	DM25	13,7	2,6	0,7	-0,2	1,0	-6,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-4,4	0,3	-0,4	0,0	0,0	-0,7
Combinazione di carico-49 (P28)	DM25	-4,0	-3,0	1,7	-0,3	-1,5	5,1
	DM25	5,8	2,1	1,0	-0,1	1,5	-5,2
	DM33	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-6,4	1,0	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-50 (P28)	DM25	-10,7	-1,9	-2,6	-0,4	0,2	4,5
	DM25	13,7	1,6	-0,1	-0,1	-0,2	-4,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,6	0,3	-0,4	0,0	0,0	-0,5
Combinazione di carico-51 (P28)	DM25	-9,0	-2,9	-1,1	-0,5	-1,0	5,9
	DM25	13,7	2,6	0,7	-0,2	1,0	-5,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-4,5	0,3	-0,4	0,0	0,0	-0,7
Combinazione di carico-52 (P28)	DM25	-4,0	-3,0	1,8	-0,3	-1,5	5,1
	DM25	5,8	2,0	1,0	-0,1	1,5	-5,1

	DM33	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-6,4	1,0	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-53 (P28)	DM25	-10,8	-1,9	-2,4	-0,4	0,2	4,4
	DM25	13,7	1,6	-0,1	-0,1	-0,2	-4,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,7	0,3	-0,4	0,0	0,0	-0,5
Combinazione di carico-54 (P28)	DM25	-8,7	-2,9	-1,2	-0,5	-0,9	5,9
	DM25	13,3	2,6	0,7	-0,2	0,9	-5,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-4,3	0,3	-0,4	0,0	0,0	-0,7
Combinazione di carico-55 (P28)	DM25	-3,8	-3,0	1,8	-0,3	-1,5	5,0
	DM25	5,4	2,0	1,0	-0,1	1,5	-5,0
	DM33	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-6,3	1,0	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-56 (P28)	DM25	-10,5	-1,8	-2,5	-0,4	0,2	4,4
	DM25	13,3	1,5	-0,1	-0,1	-0,2	-4,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,5	0,3	-0,4	0,0	0,0	-0,5
Combinazione di carico-57 (P28)	DM25	-4,3	0,9	-1,0	-0,2	-0,3	-0,9
	DM25	6,2	0,8	0,2	-0,1	0,3	1,0
	DM33	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-1,9	-1,7	-0,4	-0,2	0,0	-0,3
Combinazione di carico-58 (P28)	DM25	-4,1	1,0	-1,1	-0,2	-0,3	-0,9
	DM25	5,8	0,8	0,2	-0,1	0,3	1,1
	DM33	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-1,8	-1,7	-0,4	-0,2	0,0	-0,3
Combinazione di carico-59 (P28)	DM25	-4,1	1,0	-0,9	-0,2	-0,3	-1,0
	DM25	5,8	0,7	0,2	-0,1	0,3	1,1
	DM33	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-1,8	-1,7	-0,4	-0,2	0,0	-0,3
Combinazione di carico-60 (P28)	DM25	-3,9	1,0	-1,0	-0,2	-0,3	-1,0
	DM25	5,4	0,7	0,2	-0,1	0,3	1,2
	DM33	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-1,7	-1,7	-0,4	-0,2	0,0	-0,3
Combinazione di carico-61 (P28)	DM25	-8,9	0,0	-2,8	-0,5	-0,8	1,5
	DM25	14,2	2,4	0,5	-0,3	0,8	-1,3
	DM33	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-4,1	-2,4	-0,4	-0,3	0,0	-0,8
Combinazione di carico-62 (P28)	DM25	-4,2	-0,1	0,2	-0,3	-1,3	0,7
	DM25	6,2	1,8	0,9	-0,2	1,3	-0,5
	DM33	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-6,5	-1,7	-0,4	-0,2	0,0	-0,5
Combinazione di carico-63 (P28)	DM25	-10,2	1,1	-4,1	-0,4	0,3	0,0

	DM25	14,2	1,4	-0,2	-0,2	-0,3	0,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,1	-2,4	-0,4	-0,2	0,0	-0,7
Combinazione di carico-64 (P28)	DM25	-8,7	0,0	-2,8	-0,5	-0,7	1,5
	DM25	13,8	2,3	0,5	-0,3	0,7	-1,2
	DM33	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-3,9	-2,4	-0,4	-0,3	0,0	-0,8
Combinazione di carico-65 (P28)	DM25	-4,0	-0,1	0,1	-0,3	-1,3	0,6
	DM25	5,8	1,8	0,9	-0,2	1,3	-0,4
	DM33	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-6,4	-1,7	-0,4	-0,2	0,0	-0,5
Combinazione di carico-66 (P28)	DM25	-9,9	1,1	-4,1	-0,4	0,3	0,0
	DM25	13,8	1,3	-0,2	-0,2	-0,3	0,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,2	-2,4	-0,4	-0,2	0,0	-0,7
Combinazione di carico-67 (P28)	DM25	-8,7	0,1	-2,7	-0,5	-0,8	1,4
	DM25	13,8	2,3	0,5	-0,3	0,8	-1,2
	DM33	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-4,0	-2,4	-0,4	-0,3	0,0	-0,8
Combinazione di carico-68 (P28)	DM25	-4,0	-0,1	0,3	-0,3	-1,3	0,6
	DM25	5,8	1,7	0,9	-0,2	1,3	-0,3
	DM33	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-6,4	-1,7	-0,4	-0,2	0,0	-0,4
Combinazione di carico-69 (P28)	DM25	-10,0	1,1	-4,0	-0,4	0,3	-0,1
	DM25	13,8	1,3	-0,2	-0,2	-0,3	0,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,1	-2,4	-0,4	-0,2	0,0	-0,6
Combinazione di carico-70 (P28)	DM25	-8,5	0,1	-2,8	-0,5	-0,7	1,4
	DM25	13,4	2,3	0,5	-0,3	0,7	-1,1
	DM33	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-3,8	-2,3	-0,4	-0,3	0,0	-0,8
Combinazione di carico-71 (P28)	DM25	-3,8	-0,1	0,2	-0,3	-1,3	0,5
	DM25	5,4	1,7	0,9	-0,2	1,3	-0,3
	DM33	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-6,3	-1,7	-0,4	-0,2	0,0	-0,4
Combinazione di carico-72 (P28)	DM25	-9,6	1,1	-4,0	-0,4	0,3	-0,2
	DM25	13,4	1,3	-0,2	-0,2	-0,3	0,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,3	-2,4	-0,4	-0,2	0,0	-0,6

Verifica

Riassunto

Nome	Valore	Stato

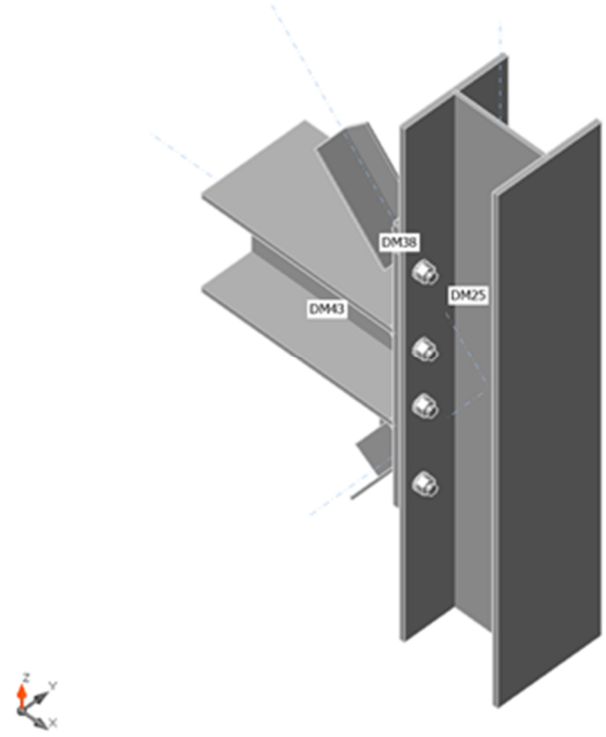
Analisi	100,0%	OK
Piastre	0,0 < 5,0%	OK
Bulloni	22,1 < 100%	OK
Saldature	14,1 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

Piastre

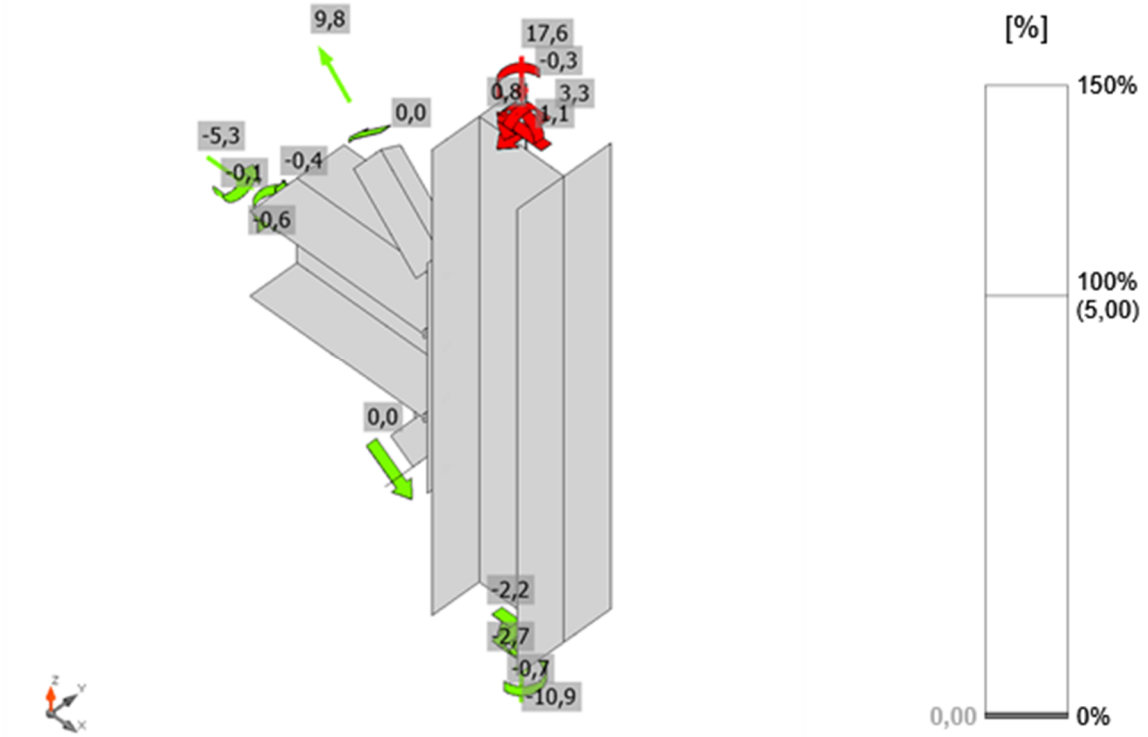
Nome	Spessore [mm]	Carichi	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
DM25-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P28)	52,8	0,0	0,0	OK
DM25-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P28)	107,5	0,0	4,8	OK
DM25-w 1	6,5	Combinazione di carico-9 (P28)	113,6	0,0	0,0	OK
DM33-bfl 1	5,0	Combinazione di carico-61 (P28)	95,8	0,0	0,0	OK
DM33-w 1	5,0	Combinazione di carico-61 (P28)	79,7	0,0	34,5	OK
DM38-bfl 1	5,0	Combinazione di carico-9 (P28)	171,0	0,0	0,0	OK
DM38-w 1	5,0	Combinazione di carico-9 (P28)	196,8	0,0	58,2	OK
DM43-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P28)	16,0	0,0	0,0	OK
DM43-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-21 (P28)	19,8	0,0	0,0	OK
DM43-w 1	6,5	Combinazione di carico-21 (P28)	12,6	0,0	0,0	OK
EP1	12,0	Combinazione di carico-9 (P28)	43,1	0,0	4,8	OK
PRN1	10,0	Combinazione di carico-21 (P28)	44,1	0,0	10,3	OK
PRN2	10,0	Combinazione di carico-9 (P28)	67,0	0,0	21,5	OK

Dati Progetto

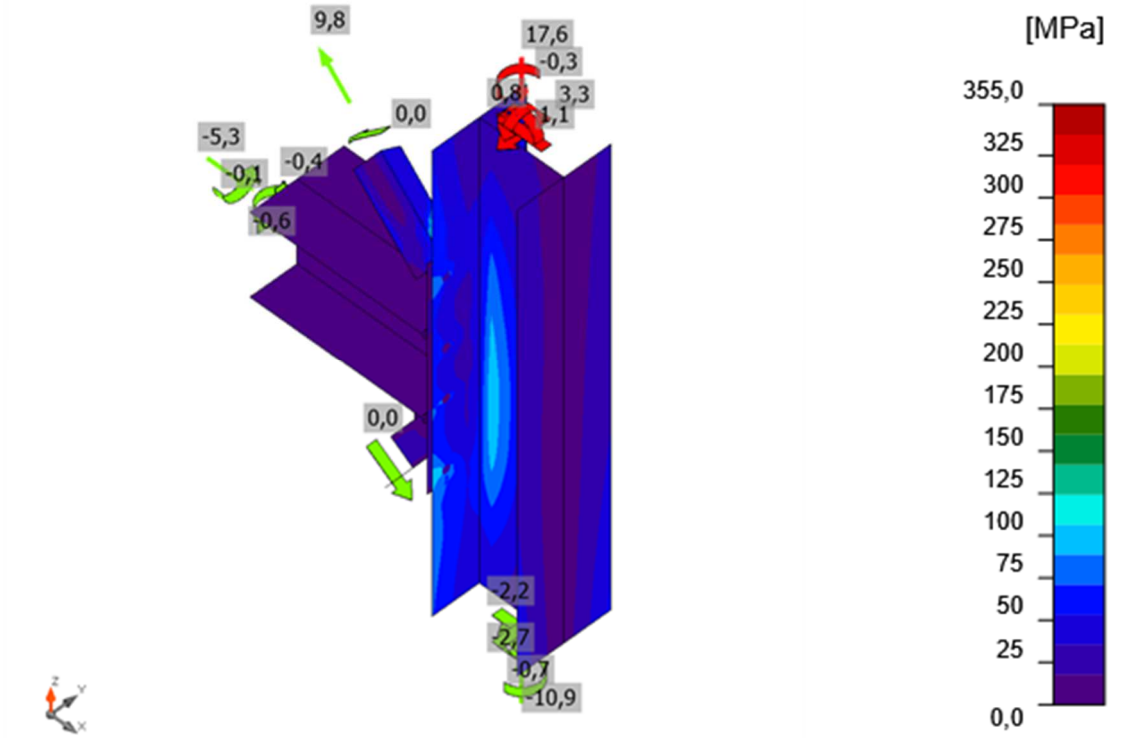
Materiale	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355 EN 10025-2	355,0	5,0



Verifica globale, Combinazione di carico-9 (P28)

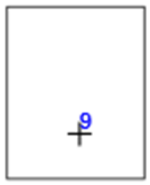
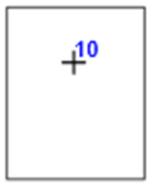


Verifica deformazione, Combinazione di carico-9 (P28)



Sforzo equivalente, Combinazione di carico-9 (P28)

Bulloni

	Nome	Classe	Carichi	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Dettagli costruttivi	Stato
	B1	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-9 (P28)	2,4	1,8	90,7	2,6	3,0	4,9	OK	OK
	B2	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-9 (P28)	0,2	1,4	104,5	0,2	2,3	2,5	OK	OK
	B3	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-9 (P28)	3,2	2,6	122,5	3,5	4,4	6,9	OK	OK
	B4	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-21 (P28)	1,5	1,2	87,1	1,6	1,9	3,1	OK	OK
	B5	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-9 (P28)	2,2	1,4	87,1	2,4	2,2	4,0	OK	OK
	B6	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-9 (P28)	0,0	1,8	106,4	0,0	3,0	3,0	OK	OK
	B7	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-9 (P28)	2,5	1,7	104,5	2,8	2,8	4,8	OK	OK
	B8	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-9 (P28)	0,5	2,2	89,1	0,6	3,6	4,0	OK	OK
	B9	M16 8.8 - 2	Combinazione di carico-24 (P28)	2,5	2,9	58,1	2,8	5,1	6,9	OK	OK
	B10	M16 8.8 - 2	Combinazione di carico-21 (P28)	5,9	10,5	58,1	6,5	18,1	22,1	OK	OK

Dati Progetto

Nome	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	187,5	60,3
M16 8.8 - 2	90,4	93,7	60,3

Risultati dettagliati per B10

Verifica di resistenza a trazione (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 90,4 \text{ kN} \geq F_t = 5,9 \text{ kN}$$

dove:

$k_2 = 0,90$ – Fattore

$f_{ub} = 800,0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A_s = 157$ mm^2 – Area soggetta alla trazione del bullone

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica a punzonamento (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 93,7 \text{ kN} \geq F_t = 5,9 \text{ kN}$$

dove:

d_m = 25 mm – La media delle dimensioni dei punti sopra e la parte piatta della testa del bullone o del dado, il minore dei due

t_p = 5 mm – Spessore

f_u = 490,0 MPa – Resistenza Ultima

γ_{M2} = 1,25 – Coefficiente di sicurezza

Verifica della resistenza a taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}}$ = 60,3 kN ≥ V = 10,5 kN

dove:

β_p = 1,00 – Fattore di riduzione

α_v = 0,60 – Fattore di riduzione

f_{ub} = 800,0 MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

A = 157 mm^2 – Superficie lorda della sezione del bullone

γ_{M2} = 1,25 – Coefficiente di sicurezza

Verifica della Resistenza di progetto (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u dt}{\gamma_{M2}}$ = 58,1 kN ≥ V = 10,5 kN

dove:

$k_1 = \min(2.8\frac{e_2}{d_0} - 1.7, 1.4\frac{p_2}{d_0} - 1.7, 2.5) =$ 2,50 – Fattore per distanza dal bordo e spaziatura tra i bulloni perpendicolare alla direzione del trasferimento del carico

$\alpha_b = \min(\frac{e_1}{3d_0}, \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1) =$ 0,74 – Fattore per la distanza dall'estremità e la distanza dei bulloni in direzione del trasferimento del carico

e_2 = 29 mm – Distanza dal bordo della piastra perpendicolare alla forza di taglio

p_2 = ∞ mm – Distanza tra i bulloni perpendicolare alla forza di taglio

d_0 = 18 mm – Diametro del foro del bullone

e_1 = 40 mm – Distanza dal bordo della piastra nella direzione della forza di taglio

p_1 = ∞ mm – Distanza tra i bulloni nella direzione della forza di taglio

f_{ub} = 800,0 MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

f_u = 490,0 MPa – Resistenza Ultima

d = 16 mm – Diametro nominale del fissaggio

t = 5 mm – Spessore della piastra

γ_{M2} = 1,25 – Coefficiente di sicurezza

Interazione di trazione e taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$U_{ts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4\,F_{t,Rd}}$ = 22,1 %

Utilizzo in trazione

$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})}$ = 6,5 %

Utilizzo a taglio

$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})}$ = 18,1 %

Saldature

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w.Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Stato
EP1	DM43-bfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-21 (P28)	10,6	0,0	-3,4	0,1	-5,8	2,4	1,6	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P28)	14,8	0,0	-8,7	-4,6	5,2	3,4	2,3	OK
EP1	DM43-tfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-21 (P28)	14,6	0,0	5,6	5,0	6,0	3,3	2,2	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-21 (P28)	13,6	0,0	1,9	7,8	-0,5	3,1	2,1	OK
EP1	DM43-w 1	◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-64 (P28)	11,9	0,0	3,1	-5,1	4,2	2,7	2,0	OK
		◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-21 (P28)	17,9	0,0	5,0	-8,5	-5,0	4,1	2,5	OK
DM43-bfl 1	PRN1	◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-21 (P28)	34,0	0,0	-20,6	8,6	-13,0	7,8	3,3	OK
		◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-38 (P28)	15,1	0,0	10,2	4,4	-4,7	3,5	2,1	OK
EP1	PRN1	◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-9 (P28)	61,3	0,0	3,0	35,3	1,4	14,1	7,2	OK
		◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-9 (P28)	60,1	0,0	-5,0	34,6	-0,3	13,8	8,3	OK
DM43-tfl 1	PRN2	◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-21 (P28)	18,8	0,0	5,4	9,5	4,4	4,3	3,5	OK
		◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-9 (P28)	23,8	0,0	-12,6	-4,3	10,8	5,5	2,2	OK
EP1	PRN2	◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-9 (P28)	46,7	0,0	1,5	-26,9	1,1	10,7	6,7	OK
		◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-9 (P28)	30,7	0,0	-0,4	-17,7	-0,1	7,1	3,0	OK

Dati Progetto

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355 EN 10025-2	0,90	435,6	352,8

13.8 DETTAGLIO TIPO H4 – APPOGGIO TRAVE PIANEROTTOLO SU COLONNA

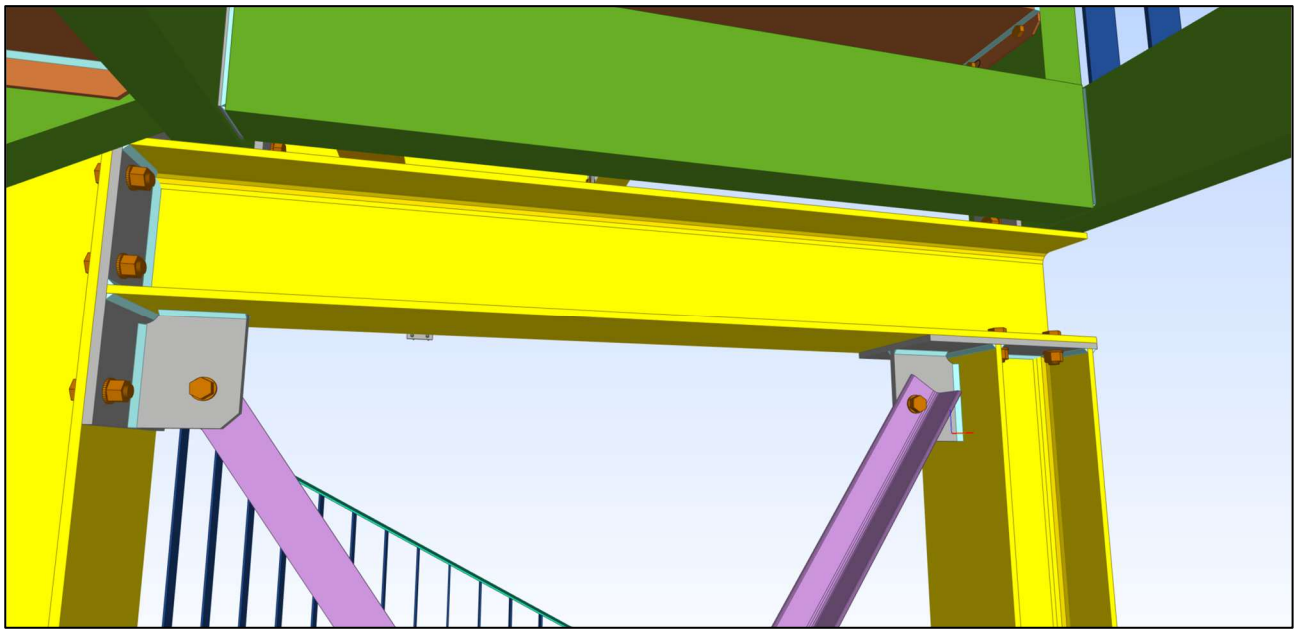


Fig. 13-8 – Estratto del modello della connessione utilizzato per le verifiche strutturali

Membrature

Geometry

Nome	Sezione	β – Direzione [°]	γ - Pendenza [°]	α - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
DM23	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
DM29	29 - L60X5	0,0	0,0	0,0	0	22	0	Posizione
DM34	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione

Sezioni

Nome	Materiale
22 - HEA200	S 355 EN 10025-2
29 - L60X5	S 355 EN 10025-2

Bulloni

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm^2]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

Effetti del carico (forze in equilibrio)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combinazione di carico-1 (P29)	DM23	-10,0	-0,2	0,4	0,0	-0,5	-0,2
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-2,7	1,3	-1,2	0,0	0,0	0,1

Combinazione di carico-2 (P29)	DM23	-9,3	-0,2	0,4	0,0	-0,5	-0,2
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-2,6	1,3	-1,2	0,0	0,0	0,1
Combinazione di carico-3 (P29)	DM23	-9,3	-0,2	0,3	0,0	-0,4	-0,2
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-2,4	1,2	-1,1	0,0	0,0	0,1
Combinazione di carico-4 (P29)	DM23	-8,6	-0,2	0,3	0,0	-0,4	-0,2
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-2,4	1,2	-1,1	0,0	0,0	0,1
Combinazione di carico-5 (P29)	DM23	-18,5	0,2	1,1	0,0	-1,2	-0,4
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-7,0	2,0	-1,1	-0,1	0,0	-0,1
Combinazione di carico-6 (P29)	DM23	-17,8	0,2	1,1	0,0	-1,2	-0,4
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-7,0	2,0	-1,1	-0,1	0,0	-0,1
Combinazione di carico-7 (P29)	DM23	-17,8	0,2	1,1	0,0	-1,1	-0,4
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-6,8	1,9	-1,0	-0,1	0,0	-0,1
Combinazione di carico-8 (P29)	DM23	-17,1	0,2	1,1	0,0	-1,1	-0,4
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-6,8	1,9	-1,0	-0,1	0,0	-0,1
Combinazione di carico-9 (P29)	DM23	-31,3	1,5	1,4	-0,1	-1,7	-0,8
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-9,7	1,9	-3,1	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-10 (P29)	DM23	-30,5	-0,7	1,4	0,0	-1,6	-0,7
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-9,6	4,6	-4,2	-0,1	0,0	0,5
Combinazione di carico-11 (P29)	DM23	-19,2	2,4	1,1	-0,1	-1,2	-0,4
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-7,1	-0,8	0,0	0,1	0,0	-0,8
Combinazione di carico-12 (P29)	DM23	-30,6	1,5	1,4	-0,1	-1,7	-0,8
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-9,6	1,9	-3,1	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-13 (P29)	DM23	-29,8	-0,7	1,4	0,0	-1,6	-0,7
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-9,6	4,6	-4,2	-0,1	0,0	0,5
Combinazione di carico-14 (P29)	DM23	-18,5	2,4	1,1	-0,1	-1,2	-0,4
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-7,0	-0,8	0,1	0,1	0,0	-0,8
Combinazione di carico-15 (P29)	DM23	-30,6	1,5	1,3	-0,1	-1,6	-0,7
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-9,4	1,7	-3,0	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-16 (P29)	DM23	-29,9	-0,7	1,4	0,0	-1,6	-0,7
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-9,4	4,5	-4,1	-0,1	0,0	0,5
Combinazione di carico-17 (P29)	DM23	-18,5	2,4	1,0	-0,1	-1,2	-0,4
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-6,8	-0,9	0,2	0,1	0,0	-0,8
Combinazione di carico-18 (P29)	DM23	-29,9	1,5	1,3	-0,1	-1,6	-0,7
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-9,4	1,7	-3,0	0,1	0,0	-0,2
Combinazione di carico-19 (P29)	DM23	-29,1	-0,6	1,4	0,0	-1,6	-0,7
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-9,3	4,5	-4,1	-0,1	0,0	0,5
Combinazione di carico-20 (P29)	DM23	-17,8	2,4	1,0	-0,1	-1,2	-0,4
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM34	-6,8	-0,9	0,2	0,1	0,0	-0,8
Combinazione di carico-21 (P29)	DM23	-29,8	-2,8	1,4	0,0	-1,6	-0,6
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-9,5	7,4	-5,4	-0,3	0,0	1,2
Combinazione di carico-22 (P29)	DM23	-17,7	-2,0	1,2	0,0	-1,2	-0,3
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-7,0	4,8	-2,2	-0,3	0,0	0,6
Combinazione di carico-23 (P29)	DM23	-29,1	-2,8	1,4	0,0	-1,6	-0,6
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-9,5	7,4	-5,4	-0,3	0,0	1,3
Combinazione di carico-24 (P29)	DM23	-17,0	-1,9	1,2	0,0	-1,2	-0,3
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-6,9	4,8	-2,2	-0,3	0,0	0,7
Combinazione di carico-25 (P29)	DM23	-29,1	-2,8	1,4	0,0	-1,6	-0,6
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-9,3	7,3	-5,3	-0,3	0,0	1,2
Combinazione di carico-26 (P29)	DM23	-17,0	-1,9	1,1	0,0	-1,1	-0,3
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-6,7	4,7	-2,1	-0,3	0,0	0,6
Combinazione di carico-27 (P29)	DM23	-28,4	-2,8	1,4	0,0	-1,6	-0,6
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-9,3	7,3	-5,2	-0,3	0,0	1,2
Combinazione di carico-28 (P29)	DM23	-16,3	-1,9	1,1	0,0	-1,1	-0,3
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-6,7	4,7	-2,1	-0,3	0,0	0,7
Combinazione di carico-29 (P29)	DM23	-22,6	-1,1	0,8	-0,1	-1,0	-0,5
	DM29	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-6,1	3,9	-4,3	-0,1	0,0	0,7
Combinazione di carico-30 (P29)	DM23	-22,0	-1,0	0,8	-0,1	-1,0	-0,5
	DM29	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-6,1	3,9	-4,3	-0,1	0,0	0,7
Combinazione di carico-31 (P29)	DM23	-22,0	-1,0	0,7	0,0	-0,9	-0,5
	DM29	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-5,9	3,8	-4,2	-0,1	0,0	0,7
Combinazione di carico-32 (P29)	DM23	-21,3	-1,0	0,7	0,0	-0,9	-0,5
	DM29	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-5,9	3,8	-4,2	-0,1	0,0	0,7
Combinazione di carico-33 (P29)	DM23	-23,4	1,1	0,7	-0,1	-1,0	-0,6
	DM29	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-6,2	1,1	-3,2	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-34 (P29)	DM23	-22,7	1,1	0,7	-0,1	-1,0	-0,6
	DM29	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-6,2	1,1	-3,2	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-35 (P29)	DM23	-22,7	1,1	0,7	-0,1	-1,0	-0,6
	DM29	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-6,0	1,0	-3,1	0,1	0,0	-0,1
Combinazione di carico-36 (P29)	DM23	-22,1	1,1	0,7	-0,1	-0,9	-0,6
	DM29	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-6,0	1,0	-3,1	0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-37 (P29)	DM23	-21,9	-3,2	0,8	0,0	-0,9	-0,4
	DM29	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-6,0	6,7	-5,5	-0,3	0,0	1,4
Combinazione di carico-38 (P29)	DM23	-21,2	-3,2	0,8	0,0	-0,9	-0,4
	DM29	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-6,0	6,7	-5,4	-0,3	0,0	1,5
Combinazione di carico-39 (P29)	DM23	-21,3	-3,2	0,7	0,0	-0,9	-0,4

	DM29	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-5,8	6,5	-5,3	-0,3	0,0	1,4
Combinazione di carico-40 (P29)	DM23	-20,6	-3,2	0,7	0,0	-0,9	-0,4
	DM29	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-5,8	6,5	-5,3	-0,3	0,0	1,4
Combinazione di carico-41 (P29)	DM23	-11,2	3,4	0,3	-0,1	-0,5	-0,3
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-2,8	-3,4	0,7	0,3	0,0	-1,1
Combinazione di carico-42 (P29)	DM23	-10,5	3,4	0,3	-0,1	-0,5	-0,3
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-2,8	-3,4	0,7	0,3	0,0	-1,1
Combinazione di carico-43 (P29)	DM23	-10,6	3,4	0,3	-0,1	-0,5	-0,3
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-2,6	-3,5	0,8	0,3	0,0	-1,1
Combinazione di carico-44 (P29)	DM23	-9,8	3,4	0,3	-0,1	-0,5	-0,3
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-2,6	-3,5	0,8	0,3	0,0	-1,1
Combinazione di carico-45 (P29)	DM23	-25,6	3,1	1,0	-0,1	-1,3	-0,7
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-7,7	-1,0	-1,4	0,2	0,0	-0,8
Combinazione di carico-46 (P29)	DM23	-17,2	3,7	0,8	-0,1	-1,0	-0,4
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-5,8	-2,9	0,8	0,3	0,0	-1,3
Combinazione di carico-47 (P29)	DM23	-19,9	2,8	0,6	-0,1	-0,9	-0,5
	DM29	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-5,1	-1,6	-1,5	0,3	0,0	-0,7
Combinazione di carico-48 (P29)	DM23	-24,9	3,1	1,0	-0,1	-1,3	-0,7
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-7,6	-1,0	-1,4	0,2	0,0	-0,8
Combinazione di carico-49 (P29)	DM23	-16,5	3,7	0,8	-0,1	-1,0	-0,4
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-5,7	-2,9	0,8	0,3	0,0	-1,2
Combinazione di carico-50 (P29)	DM23	-19,2	2,8	0,6	-0,1	-0,9	-0,5
	DM29	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-5,1	-1,6	-1,5	0,3	0,0	-0,7
Combinazione di carico-51 (P29)	DM23	-24,9	3,1	1,0	-0,1	-1,3	-0,6
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-7,4	-1,1	-1,3	0,2	0,0	-0,9
Combinazione di carico-52 (P29)	DM23	-16,5	3,7	0,8	-0,1	-1,0	-0,4
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-5,5	-3,0	0,9	0,3	0,0	-1,3
Combinazione di carico-53 (P29)	DM23	-19,2	2,8	0,6	-0,1	-0,8	-0,5
	DM29	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-4,9	-1,7	-1,4	0,3	0,0	-0,7
Combinazione di carico-54 (P29)	DM23	-24,2	3,1	1,0	-0,1	-1,3	-0,6
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-7,4	-1,1	-1,3	0,2	0,0	-0,8
Combinazione di carico-55 (P29)	DM23	-15,8	3,7	0,8	-0,1	-1,0	-0,4
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-5,5	-3,0	0,9	0,3	0,0	-1,2
Combinazione di carico-56 (P29)	DM23	-18,6	2,8	0,6	-0,1	-0,8	-0,5
	DM29	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-4,9	-1,7	-1,4	0,3	0,0	-0,7
Combinazione di carico-57 (P29)	DM23	-8,7	-3,8	0,4	0,1	-0,4	-0,1
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-2,6	5,9	-3,1	-0,4	0,0	1,3

Combinazione di carico-58 (P29)	DM23	-8,0	-3,8	0,4	0,1	-0,4	-0,1
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-2,5	5,9	-3,1	-0,4	0,0	1,3
Combinazione di carico-59 (P29)	DM23	-8,0	-3,8	0,4	0,1	-0,4	-0,1
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-2,3	5,8	-3,0	-0,4	0,0	1,3
Combinazione di carico-60 (P29)	DM23	-7,3	-3,7	0,4	0,1	-0,4	-0,1
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-2,3	5,8	-2,9	-0,4	0,0	1,3
Combinazione di carico-61 (P29)	DM23	-23,1	-4,1	1,2	0,1	-1,3	-0,4
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-7,4	8,3	-5,2	-0,4	0,0	1,6
Combinazione di carico-62 (P29)	DM23	-14,7	-3,5	0,9	0,1	-0,9	-0,2
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-5,6	6,4	-3,0	-0,4	0,0	1,2
Combinazione di carico-63 (P29)	DM23	-17,4	-4,4	0,7	0,1	-0,8	-0,3
	DM29	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-4,8	7,7	-5,3	-0,4	0,0	1,7
Combinazione di carico-64 (P29)	DM23	-22,4	-4,1	1,2	0,1	-1,3	-0,4
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-7,4	8,3	-5,2	-0,4	0,0	1,6
Combinazione di carico-65 (P29)	DM23	-13,9	-3,5	1,0	0,1	-0,9	-0,2
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-5,5	6,4	-3,0	-0,4	0,0	1,2
Combinazione di carico-66 (P29)	DM23	-16,7	-4,4	0,7	0,1	-0,8	-0,3
	DM29	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-4,8	7,7	-5,3	-0,4	0,0	1,8
Combinazione di carico-67 (P29)	DM23	-22,4	-4,1	1,1	0,1	-1,2	-0,4
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-7,2	8,2	-5,1	-0,4	0,0	1,6
Combinazione di carico-68 (P29)	DM23	-14,0	-3,5	0,9	0,1	-0,9	-0,2
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-5,3	6,3	-2,9	-0,4	0,0	1,2
Combinazione di carico-69 (P29)	DM23	-16,8	-4,4	0,7	0,1	-0,7	-0,3
	DM29	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-4,6	7,6	-5,2	-0,4	0,0	1,7
Combinazione di carico-70 (P29)	DM23	-21,7	-4,1	1,1	0,1	-1,2	-0,4
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-7,2	8,2	-5,1	-0,4	0,0	1,6
Combinazione di carico-71 (P29)	DM23	-13,3	-3,5	0,9	0,1	-0,9	-0,2
	DM29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-5,3	6,3	-2,9	-0,4	0,0	1,2
Combinazione di carico-72 (P29)	DM23	-16,1	-4,3	0,7	0,1	-0,7	-0,3
	DM29	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM34	-4,6	7,6	-5,1	-0,4	0,0	1,7

Verifica

Riassunto

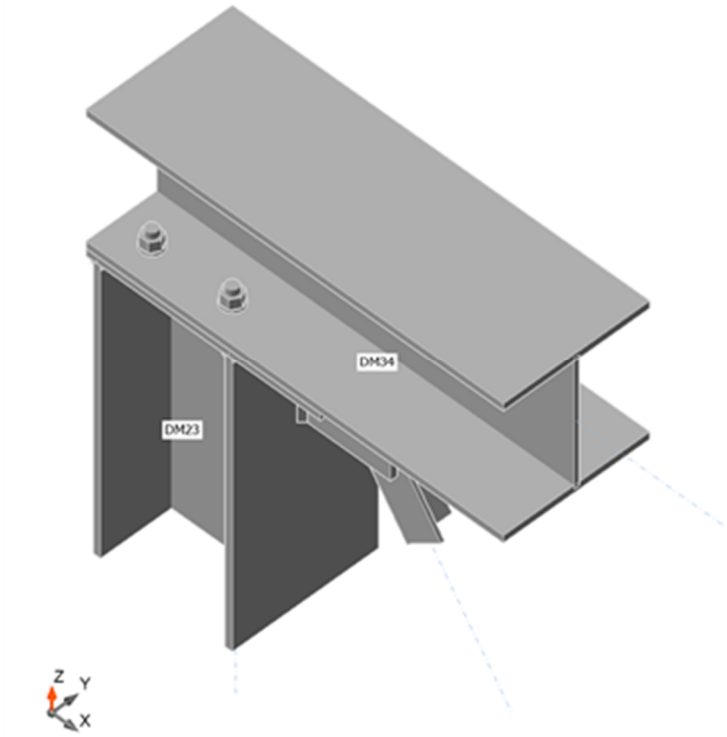
Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	0,0 < 5,0%	OK
Bulloni	17,3 < 100%	OK
Saldature	23,1 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

Piastre

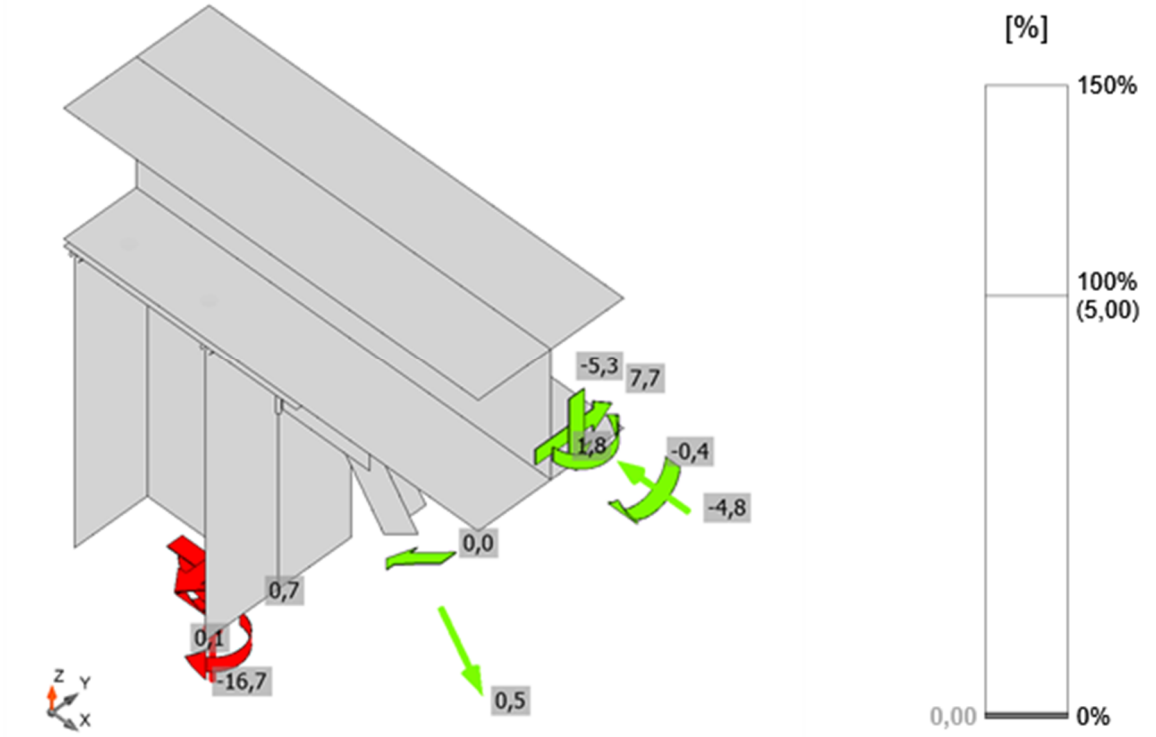
Nome	Spessore [mm]	Carichi	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
DM23-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-66 (P29)	95,9	0,0	0,0	OK
DM23-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-66 (P29)	121,1	0,0	0,0	OK
DM23-w 1	6,5	Combinazione di carico-64 (P29)	48,3	0,0	0,0	OK
DM29-bfl 1	5,0	Combinazione di carico-52 (P29)	246,1	0,0	0,0	OK
DM29-w 1	5,0	Combinazione di carico-66 (P29)	207,8	0,0	28,7	OK
DM34-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-64 (P29)	131,1	0,0	18,9	OK
DM34-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-61 (P29)	33,6	0,0	0,0	OK
DM34-w 1	6,5	Combinazione di carico-64 (P29)	329,1	0,0	0,0	OK
PE1	10,0	Combinazione di carico-64 (P29)	133,2	0,0	18,9	OK
PRN1	10,0	Combinazione di carico-66 (P29)	143,4	0,0	28,8	OK

Dati Progetto

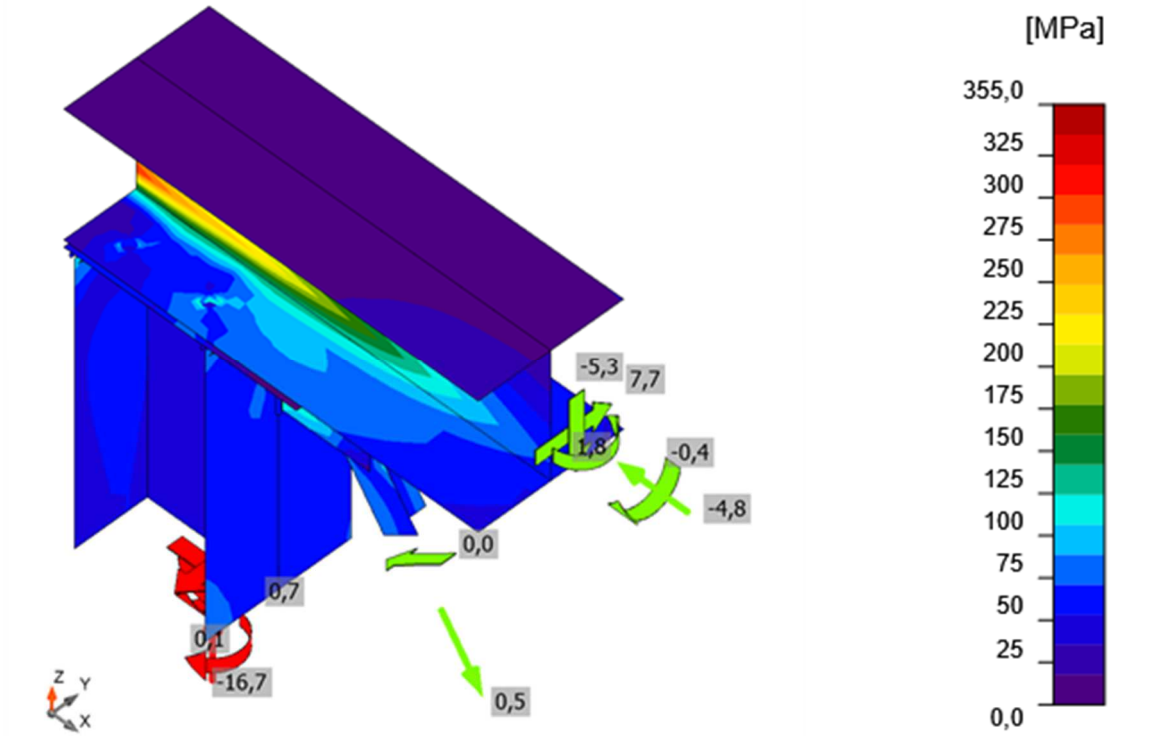
Materiale	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355 EN 10025-2	355,0	5,0



Verifica globale, Combinazione di carico-66 (P29)

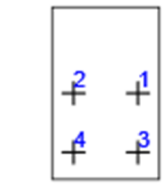
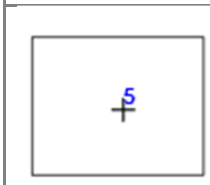


Verifica deformazione, Combinazione di carico-66 (P29)



Sforzo equivalente, Combinazione di carico-66 (P29)

Bulloni

	Nome	Classe	Carichi	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Dettagli costruttivi	Stato
	B1	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-64 (P29)	2,4	7,8	129,8	2,7	13,0	14,9	OK	OK
	B2	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-64 (P29)	10,9	5,2	116,3	12,1	8,7	17,3	OK	OK
	B3	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-64 (P29)	0,0	6,5	145,2	0,0	10,8	10,8	OK	OK
	B4	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-66 (P29)	4,4	3,8	145,2	4,9	6,3	9,8	OK	OK
	B5	M16 8.8 - 2	Combinazione di carico-66 (P29)	12,3	0,5	58,1	13,6	0,8	10,5	OK	OK

Dati Progetto

Nome	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	187,5	60,3
M16 8.8 - 2	90,4	93,7	60,3

Risultati dettagliati per B2

Verifica di resistenza a trazione (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 90,4 \text{ kN} \geq F_t = 10,9 \text{ kN}$$

dove:

$k_2 = 0,90$ – Fattore

$f_{ub} = 800,0 \text{ MPa}$ – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A_s = 157 \text{ mm}^2$ – Area soggetta alla trazione del bullone

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica a punzonamento (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 187,5 \text{ kN} \geq F_t = 10,9 \text{ kN}$$

dove:

$d_m = 25 \text{ mm}$ – La media delle dimensioni dei punti sopra e la parte piatta della testa del bullone o del dado, il minore dei due

$t_p = 10 \text{ mm}$ – Spessore

$f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Resistenza Ultima

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica della resistenza a taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 60,3 \text{ kN} \geq V = 5,2 \text{ kN}$$

dove:

$\beta_p = 1,00$ – Fattore di riduzione

$\alpha_v = 0,60$ – Fattore di riduzione

f_{ub} = 800,0 MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

A = 157 mm^2 – Superficie lorda della sezione del bullone

γ_{M2} = 1,25 – Coefficiente di sicurezza

Verifica della Resistenza di progetto (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u dt}{\gamma_{M2}}$ = 116,3 kN ≥ V = 5,2 kN

dove:

$k_1 = \min(2.8\frac{e_2}{d_0} - 1.7, 1.4\frac{p_2}{d_0} - 1.7, 2.5)$ = 2,50 – Fattore per distanza dal bordo e spaziatura tra i bulloni perpendicolare alla direzione del trasferimento del carico

$\alpha_b = \min(\frac{e_1}{3d_0}, \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1)$ = 0,74 – Fattore per la distanza dall'estremità e la distanza dei bulloni in direzione del trasferimento del carico

e_2 = 40 mm – Distanza dal bordo della piastra perpendicolare alla forza di taglio

p_2 = ∞ mm – Distanza tra i bulloni perpendicolare alla forza di taglio

d_0 = 18 mm – Diametro del foro del bullone

e_1 = 40 mm – Distanza dal bordo della piastra nella direzione della forza di taglio

p_1 = ∞ mm – Distanza tra i bulloni nella direzione della forza di taglio

f_{ub} = 800,0 MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

f_u = 490,0 MPa – Resistenza Ultima

d = 16 mm – Diametro nominale del fissaggio

t = 10 mm – Spessore della piastra

γ_{M2} = 1,25 – Coefficiente di sicurezza

Interazione di trazione e taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$U_{ts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4 F_{t,Rd}}$ = 17,3 %

Utilizzo in trazione

$U_{t} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})}$ = 12,1 %

Utilizzo a taglio

$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})}$ = 8,7 %

Saldature

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Stato
PE1	DM23-bfl 1	◢ 4,0 ◣	200	Combinazione di carico-66 (P29)	78,6	0,0	-47,1	-17,5	-31,9	18,1	13,5	OK
		◢ 4,0 ◣	200	Combinazione di carico-23 (P29)	61,5	0,0	-24,1	-26,7	18,8	14,1	7,6	OK
PE1	DM23-tfl 1	◢ 4,0 ◣	200	Combinazione di carico-64 (P29)	100,7	0,0	-61,8	-28,1	-36,3	23,1	10,0	OK
		◢ 4,0 ◣	200	Combinazione di carico-64 (P29)	70,0	0,0	22,5	-33,2	-19,1	16,1	10,2	OK
PE1	DM23-w 1	◢ 4,0 ◣	180	Combinazione di carico-66 (P29)	66,7	0,0	-2,0	38,4	-2,2	15,3	11,1	OK

		◢ 4,0 ◣	180	Combinazione di carico-66 (P29)	58,8	0,0	1,8	33,9	-1,9	13,5	9,6	OK
DM23-tfl 1	PRN1	◢ 5,0 ◣	150	Combinazione di carico-66 (P29)	71,4	0,0	-11,0	-38,9	-12,2	16,4	11,1	OK
		◢ 5,0 ◣	150	Combinazione di carico-66 (P29)	73,4	0,0	5,3	-41,8	-6,4	16,8	12,2	OK
PE1	PRN1	◢ 5,0 ◣	120	Combinazione di carico-66 (P29)	56,0	0,0	-6,5	31,3	-7,2	12,9	10,3	OK
		◢ 5,0 ◣	120	Combinazione di carico-66 (P29)	60,0	0,0	1,3	34,6	-2,0	13,8	10,5	OK

13.9 DETTAGLIO TIPO H5 – APPOGGIO TRAVE IMPALCATO (PASSANTE) SU COLONNA

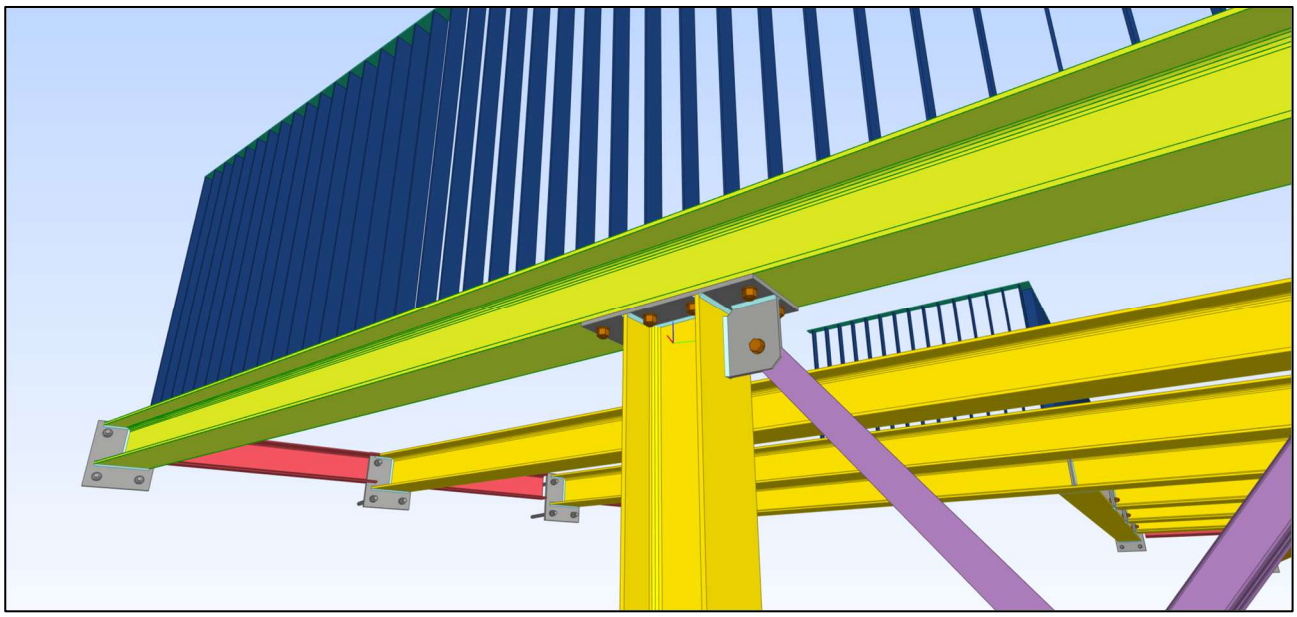
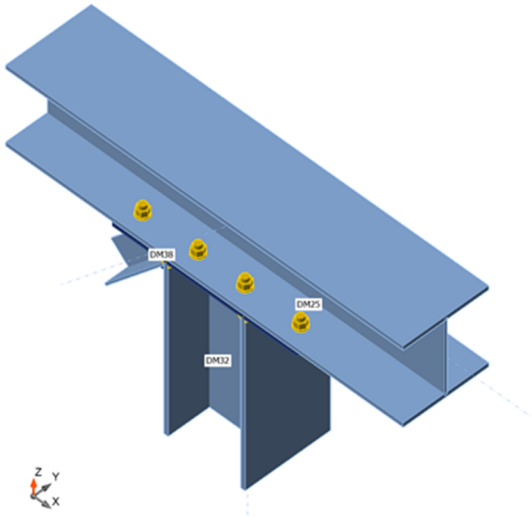


Fig. 13-9 – Estratto del modello della connessione utilizzato per le verifiche strutturali

Membrature

Geometry

Nome	Sezione	β – Direzione [°]	γ - Pendenza [°]	α - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
DM25	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
DM32	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
DM38	38 - L60X5	0,0	0,0	0,0	0	22	0	Posizione



Sezioni

Nome	Materiale
22 - HEA200	S 355 EN 10025-2
38 - L60X5	S 355 EN 10025-2

Bulloni

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm^2]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

Effetti del carico (forze in equilibrio)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combinazione di carico-1 (P30)	DM25	-2,5	0,8	-2,2	0,0	1,6	0,6
	DM25	2,8	0,2	-3,1	0,0	-1,6	-0,6
	DM32	-5,4	0,9	0,3	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-2 (P30)	DM25	-2,4	0,7	-2,1	0,0	1,5	0,6
	DM25	2,7	0,2	-2,9	0,0	-1,5	-0,5
	DM32	-5,0	0,9	0,3	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-3 (P30)	DM25	-2,3	0,7	-2,1	0,0	1,5	0,6
	DM25	2,6	0,2	-2,9	0,0	-1,5	-0,5
	DM32	-5,0	0,9	0,3	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-4 (P30)	DM25	-2,2	0,7	-1,9	0,0	1,3	0,6
	DM25	2,5	0,2	-2,6	0,0	-1,3	-0,5
	DM32	-4,6	0,8	0,3	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-5 (P30)	DM25	-5,5	1,9	-2,3	0,0	1,6	1,6
	DM25	6,7	0,4	-3,1	0,0	-1,6	-1,5
	DM32	-5,4	2,4	1,3	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Combinazione di carico-6 (P30)	DM25	-5,4	1,9	-2,1	0,0	1,5	1,6
	DM25	6,6	0,4	-2,9	0,0	-1,5	-1,5
	DM32	-5,0	2,4	1,2	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-7 (P30)	DM25	-5,3	1,9	-2,1	0,0	1,5	1,6
	DM25	6,5	0,4	-2,9	0,0	-1,5	-1,4
	DM32	-5,0	2,3	1,2	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-8 (P30)	DM25	-5,2	1,9	-1,9	0,0	1,4	1,6
	DM25	6,4	0,4	-2,7	0,0	-1,4	-1,4
	DM32	-4,6	2,3	1,2	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-9 (P30)	DM25	-8,2	4,1	-7,0	-0,1	5,0	3,4
	DM25	9,0	0,9	-9,7	0,1	-5,0	-3,1
	DM32	-16,8	5,1	0,8	0,3	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-10 (P30)	DM25	-8,5	2,6	-7,0	-0,1	5,0	2,2
	DM25	9,2	0,6	-9,8	0,1	-5,0	-1,9
	DM32	-16,8	3,2	0,7	0,3	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-11 (P30)	DM25	-5,1	3,5	-2,2	-0,1	1,6	2,8
	DM25	6,4	0,8	-3,1	0,1	-1,6	-2,7
	DM32	-5,4	4,3	1,3	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-12 (P30)	DM25	-8,1	4,1	-6,9	-0,1	4,9	3,4
	DM25	8,9	0,9	-9,5	0,1	-4,9	-3,1
	DM32	-16,4	5,1	0,8	0,3	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-13 (P30)	DM25	-8,4	2,6	-6,9	-0,1	4,9	2,2
	DM25	9,1	0,6	-9,5	0,1	-4,9	-1,9
	DM32	-16,4	3,2	0,7	0,3	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-14 (P30)	DM25	-5,0	3,4	-2,1	-0,1	1,5	2,8
	DM25	6,3	0,8	-2,9	0,1	-1,5	-2,7
	DM32	-5,0	4,2	1,3	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-15 (P30)	DM25	-8,0	4,1	-6,9	-0,1	4,9	3,4
	DM25	8,8	0,9	-9,5	0,1	-4,9	-3,1
	DM32	-16,4	5,0	0,8	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-16 (P30)	DM25	-8,3	2,6	-6,9	-0,1	4,9	2,2
	DM25	9,0	0,6	-9,5	0,1	-4,9	-1,9
	DM32	-16,4	3,1	0,7	0,3	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-17 (P30)	DM25	-4,9	3,4	-2,1	-0,1	1,5	2,8
	DM25	6,1	0,8	-2,9	0,0	-1,5	-2,7
	DM32	-5,0	4,2	1,3	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-18 (P30)	DM25	-7,9	4,1	-6,7	-0,1	4,8	3,3
	DM25	8,7	0,9	-9,3	0,1	-4,8	-3,1
	DM32	-16,0	5,0	0,8	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-19 (P30)	DM25	-8,2	2,6	-6,7	-0,1	4,8	2,1
	DM25	8,9	0,6	-9,3	0,1	-4,8	-1,9
	DM32	-16,0	3,1	0,7	0,3	0,0	0,0

	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-20 (P30)	DM25	-4,8	3,4	-1,9	0,0	1,4	2,8
	DM25	6,0	0,8	-2,6	0,0	-1,4	-2,6
	DM32	-4,6	4,2	1,2	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-21 (P30)	DM25	-8,8	1,1	-7,0	-0,1	5,0	1,0
	DM25	9,5	0,2	-9,8	0,1	-5,0	-0,7
	DM32	-16,9	1,3	0,7	0,3	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-22 (P30)	DM25	-5,8	0,4	-2,3	0,0	1,6	0,4
	DM25	7,0	0,1	-3,1	0,0	-1,6	-0,3
	DM32	-5,4	0,5	1,2	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-23 (P30)	DM25	-8,7	1,1	-6,9	-0,1	4,9	1,0
	DM25	9,3	0,2	-9,5	0,1	-4,9	-0,7
	DM32	-16,5	1,3	0,7	0,3	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-24 (P30)	DM25	-5,7	0,4	-2,1	0,0	1,5	0,4
	DM25	6,9	0,1	-2,9	0,0	-1,5	-0,2
	DM32	-5,1	0,5	1,2	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-25 (P30)	DM25	-8,6	1,1	-6,9	-0,1	4,9	1,0
	DM25	9,2	0,2	-9,5	0,1	-4,9	-0,6
	DM32	-16,5	1,3	0,7	0,3	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-26 (P30)	DM25	-5,6	0,4	-2,1	0,0	1,5	0,4
	DM25	6,8	0,1	-2,9	0,0	-1,5	-0,2
	DM32	-5,0	0,4	1,2	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-27 (P30)	DM25	-8,5	1,0	-6,7	-0,1	4,8	0,9
	DM25	9,1	0,2	-9,3	0,1	-4,8	-0,6
	DM32	-16,1	1,2	0,7	0,3	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-28 (P30)	DM25	-5,5	0,4	-1,9	0,0	1,4	0,4
	DM25	6,7	0,1	-2,7	0,0	-1,4	-0,2
	DM32	-4,7	0,4	1,2	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-29 (P30)	DM25	-5,1	1,5	-7,0	-0,1	4,9	1,2
	DM25	4,8	0,3	-9,7	0,1	-4,9	-1,0
	DM32	-16,8	1,8	-0,3	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-30 (P30)	DM25	-5,0	1,4	-6,8	-0,1	4,8	1,2
	DM25	4,7	0,3	-9,5	0,1	-4,8	-1,0
	DM32	-16,4	1,7	-0,4	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-31 (P30)	DM25	-4,9	1,4	-6,8	-0,1	4,8	1,2
	DM25	4,6	0,3	-9,5	0,1	-4,8	-1,0
	DM32	-16,4	1,7	-0,3	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-32 (P30)	DM25	-4,8	1,4	-6,6	-0,1	4,7	1,2
	DM25	4,5	0,3	-9,3	0,1	-4,7	-0,9
	DM32	-16,0	1,6	-0,4	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-33 (P30)	DM25	-4,8	3,0	-7,0	-0,1	4,9	2,4
	DM25	4,5	0,7	-9,7	0,1	-4,9	-2,2

	DM32	-16,7	3,6	-0,3	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-34 (P30)	DM25	-4,7	2,9	-6,8	-0,1	4,8	2,4
	DM25	4,4	0,7	-9,5	0,1	-4,8	-2,2
	DM32	-16,3	3,6	-0,3	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-35 (P30)	DM25	-4,6	2,9	-6,8	-0,1	4,8	2,4
	DM25	4,3	0,7	-9,5	0,1	-4,8	-2,2
	DM32	-16,3	3,6	-0,3	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-36 (P30)	DM25	-4,5	2,9	-6,6	-0,1	4,7	2,3
	DM25	4,2	0,6	-9,3	0,1	-4,7	-2,2
	DM32	-15,9	3,5	-0,3	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-37 (P30)	DM25	-5,4	-0,1	-7,0	0,0	5,0	0,0
	DM25	5,1	-0,1	-9,7	0,0	-5,0	0,2
	DM32	-16,8	-0,1	-0,4	0,3	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-38 (P30)	DM25	-5,3	-0,1	-6,8	0,0	4,8	0,0
	DM25	5,0	-0,1	-9,5	0,0	-4,8	0,3
	DM32	-16,4	-0,2	-0,4	0,3	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-39 (P30)	DM25	-5,2	-0,1	-6,8	0,0	4,8	0,0
	DM25	4,9	-0,1	-9,5	0,0	-4,8	0,3
	DM32	-16,4	-0,2	-0,4	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-40 (P30)	DM25	-5,2	-0,2	-6,7	0,0	4,7	-0,1
	DM25	4,8	-0,1	-9,3	0,0	-4,7	0,3
	DM32	-16,0	-0,2	-0,4	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-41 (P30)	DM25	-2,0	3,3	-2,2	0,0	1,5	2,6
	DM25	2,3	0,8	-3,1	0,0	-1,5	-2,6
	DM32	-5,3	4,1	0,4	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-42 (P30)	DM25	-1,9	3,3	-2,0	0,0	1,4	2,6
	DM25	2,2	0,8	-2,9	0,0	-1,4	-2,6
	DM32	-4,9	4,0	0,4	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-43 (P30)	DM25	-1,8	3,2	-2,0	0,0	1,4	2,6
	DM25	2,1	0,8	-2,9	0,0	-1,4	-2,6
	DM32	-4,9	4,0	0,4	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-44 (P30)	DM25	-1,7	3,2	-1,9	0,0	1,3	2,6
	DM25	2,0	0,8	-2,6	0,0	-1,3	-2,5
	DM32	-4,5	4,0	0,3	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-45 (P30)	DM25	-6,2	4,6	-5,6	-0,1	3,9	3,7
	DM25	6,9	1,1	-7,7	0,1	-3,9	-3,6
	DM32	-13,4	5,6	0,7	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-46 (P30)	DM25	-4,1	4,1	-2,2	-0,1	1,6	3,3
	DM25	5,1	1,0	-3,1	0,1	-1,6	-3,3
	DM32	-5,4	5,1	1,1	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-47 (P30)	DM25	-3,8	3,8	-5,5	-0,1	3,9	3,0

	DM25	3,7	0,9	-7,7	0,1	-3,9	-2,9
	DM32	-13,3	4,6	-0,1	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-48 (P30)	DM25	-6,1	4,6	-5,4	-0,1	3,8	3,7
	DM25	6,8	1,1	-7,5	0,1	-3,8	-3,5
	DM32	-13,0	5,6	0,7	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-49 (P30)	DM25	-4,0	4,1	-2,1	0,0	1,5	3,3
	DM25	5,0	1,0	-2,9	0,0	-1,5	-3,2
	DM32	-5,0	5,0	1,0	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-50 (P30)	DM25	-3,7	3,7	-5,4	-0,1	3,8	3,0
	DM25	3,6	0,9	-7,5	0,1	-3,8	-2,9
	DM32	-12,9	4,6	-0,1	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-51 (P30)	DM25	-6,0	4,5	-5,4	-0,1	3,8	3,7
	DM25	6,6	1,0	-7,5	0,1	-3,8	-3,5
	DM32	-13,0	5,6	0,7	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-52 (P30)	DM25	-3,9	4,0	-2,1	0,0	1,5	3,3
	DM25	4,9	1,0	-2,9	0,0	-1,5	-3,2
	DM32	-5,0	5,0	1,0	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-53 (P30)	DM25	-3,6	3,7	-5,4	-0,1	3,8	3,0
	DM25	3,5	0,9	-7,5	0,1	-3,8	-2,9
	DM32	-12,9	4,6	-0,1	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-54 (P30)	DM25	-5,9	4,5	-5,2	-0,1	3,7	3,7
	DM25	6,5	1,0	-7,3	0,1	-3,7	-3,5
	DM32	-12,6	5,5	0,7	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-55 (P30)	DM25	-3,8	4,0	-1,9	0,0	1,3	3,2
	DM25	4,8	1,0	-2,6	0,0	-1,3	-3,2
	DM32	-4,6	5,0	1,0	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-56 (P30)	DM25	-3,5	3,7	-5,2	-0,1	3,7	3,0
	DM25	3,4	0,9	-7,3	0,1	-3,7	-2,9
	DM32	-12,5	4,5	-0,1	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-57 (P30)	DM25	-3,0	-1,8	-2,2	0,0	1,6	-1,4
	DM25	3,2	-0,4	-3,1	0,0	-1,6	1,5
	DM32	-5,4	-2,2	0,2	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-58 (P30)	DM25	-2,9	-1,8	-2,1	0,0	1,5	-1,4
	DM25	3,1	-0,5	-2,9	0,0	-1,5	1,5
	DM32	-5,0	-2,2	0,2	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-59 (P30)	DM25	-2,8	-1,8	-2,1	0,0	1,5	-1,4
	DM25	3,0	-0,5	-2,9	0,0	-1,5	1,5
	DM32	-5,0	-2,3	0,2	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-60 (P30)	DM25	-2,7	-1,9	-1,9	0,0	1,4	-1,4
	DM25	2,9	-0,5	-2,6	0,0	-1,4	1,6
	DM32	-4,6	-2,3	0,2	0,1	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Combinazione di carico-61 (P30)	DM25	-7,2	-0,5	-5,6	0,0	4,0	-0,3
	DM25	7,7	-0,2	-7,8	0,0	-4,0	0,5
	DM32	-13,4	-0,6	0,5	0,3	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-62 (P30)	DM25	-5,2	-0,9	-2,3	0,0	1,6	-0,7
	DM25	6,1	-0,3	-3,1	0,0	-1,6	0,8
	DM32	-5,4	-1,2	0,9	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-63 (P30)	DM25	-4,8	-1,3	-5,6	0,0	4,0	-0,9
	DM25	4,6	-0,4	-7,8	0,0	-4,0	1,2
	DM32	-13,4	-1,6	-0,2	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-64 (P30)	DM25	-7,1	-0,5	-5,5	0,0	3,9	-0,3
	DM25	7,6	-0,2	-7,5	0,0	-3,9	0,6
	DM32	-13,0	-0,6	0,5	0,3	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-65 (P30)	DM25	-5,1	-1,0	-2,1	0,0	1,5	-0,7
	DM25	5,9	-0,3	-2,9	0,0	-1,5	0,9
	DM32	-5,0	-1,2	0,9	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-66 (P30)	DM25	-4,7	-1,3	-5,4	0,0	3,9	-1,0
	DM25	4,5	-0,4	-7,5	0,0	-3,9	1,2
	DM32	-13,0	-1,7	-0,2	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-67 (P30)	DM25	-6,9	-0,5	-5,4	0,0	3,9	-0,3
	DM25	7,5	-0,2	-7,5	0,0	-3,9	0,6
	DM32	-13,0	-0,7	0,5	0,3	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-68 (P30)	DM25	-5,0	-1,0	-2,1	0,0	1,5	-0,7
	DM25	5,8	-0,3	-2,9	0,0	-1,5	0,9
	DM32	-5,0	-1,3	0,9	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-69 (P30)	DM25	-4,6	-1,3	-5,4	0,0	3,8	-1,0
	DM25	4,4	-0,4	-7,5	0,0	-3,8	1,2
	DM32	-13,0	-1,7	-0,2	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-70 (P30)	DM25	-6,9	-0,5	-5,3	0,0	3,8	-0,3
	DM25	7,3	-0,2	-7,3	0,0	-3,8	0,6
	DM32	-12,6	-0,7	0,5	0,3	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-71 (P30)	DM25	-4,8	-1,0	-1,9	0,0	1,4	-0,7
	DM25	5,7	-0,3	-2,7	0,0	-1,4	0,9
	DM32	-4,6	-1,3	0,9	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-72 (P30)	DM25	-4,5	-1,4	-5,3	0,0	3,7	-1,0
	DM25	4,3	-0,4	-7,3	0,0	-3,7	1,2
	DM32	-12,6	-1,7	-0,2	0,2	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Verifica

Riassunto

Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	0,0 < 5,0%	OK

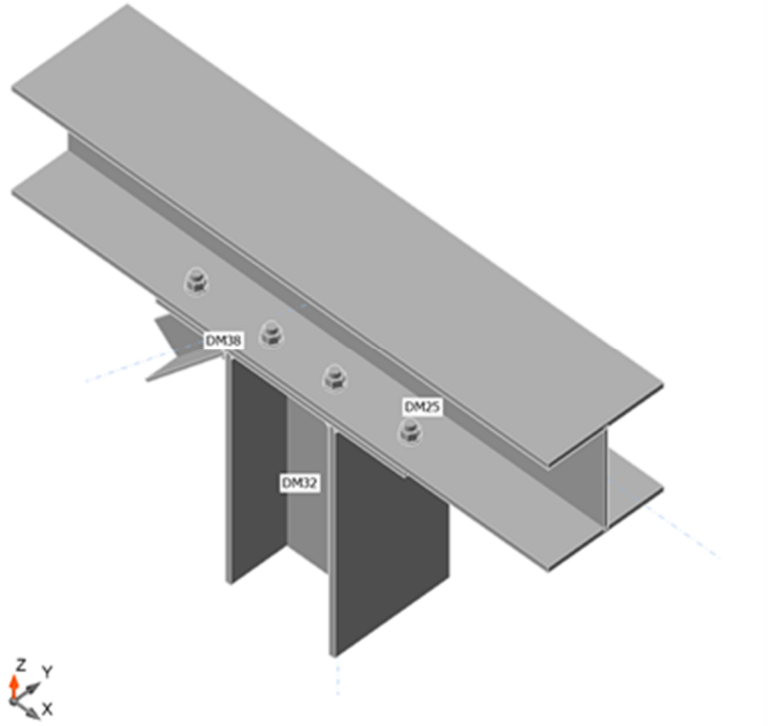
Bulloni	3,4 < 100%	OK
Saldature	7,2 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

Piastre

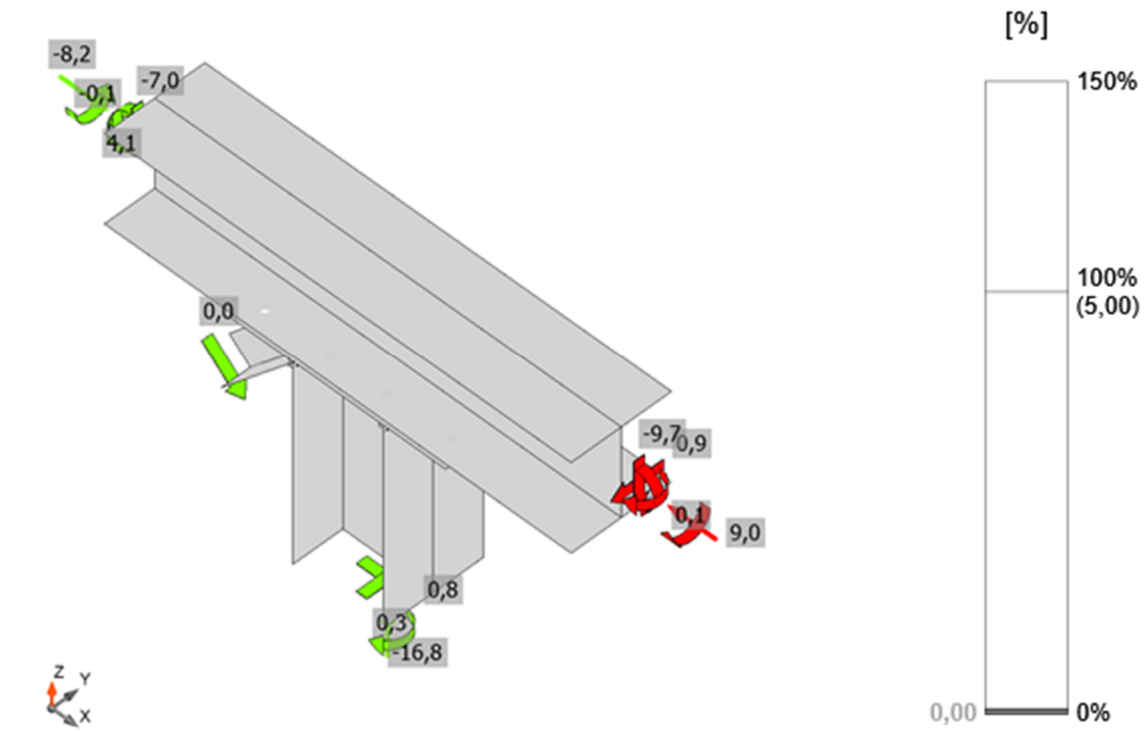
Nome	Spessore [mm]	Carichi	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
DM25-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P30)	48,3	0,0	3,9	OK
DM25-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-45 (P30)	29,1	0,0	0,0	OK
DM25-w 1	6,5	Combinazione di carico-45 (P30)	81,0	0,0	0,0	OK
DM32-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P30)	26,1	0,0	0,0	OK
DM32-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-21 (P30)	19,0	0,0	0,0	OK
DM32-w 1	6,5	Combinazione di carico-21 (P30)	13,6	0,0	0,0	OK
DM38-bfl 1	5,0	Combinazione di carico-72 (P30)	66,0	0,0	0,0	OK
DM38-w 1	5,0	Combinazione di carico-72 (P30)	55,8	0,0	22,5	OK
EP1	10,0	Combinazione di carico-45 (P30)	26,2	0,0	2,8	OK
PRN1	10,0	Combinazione di carico-46 (P30)	33,8	0,0	6,8	OK

Dati Progetto

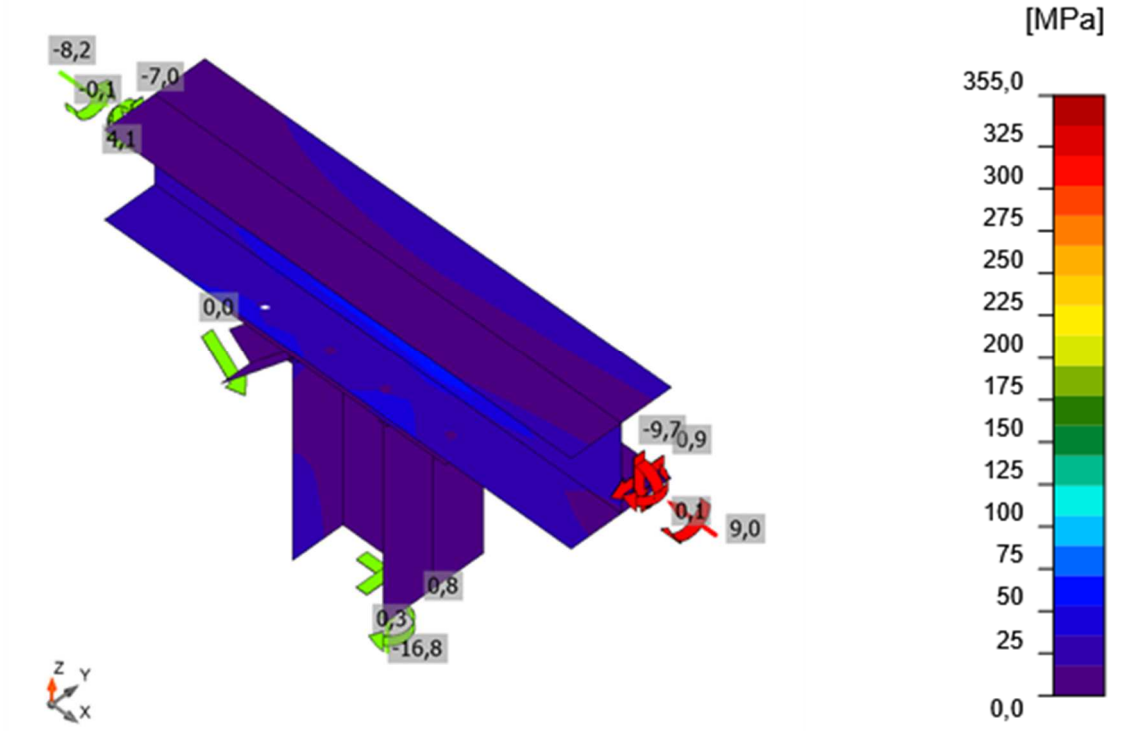
Materiale	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355 EN 10025-2	355,0	5,0



Verifica globale, Combinazione di carico-9 (P30)

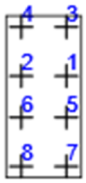
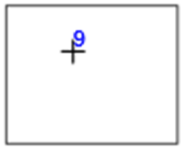


Verifica deformazione, Combinazione di carico-9 (P30)



Sforzo equivalente, Combinazione di carico-9 (P30)

Bulloni

	Nome	Classe	Carichi	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Dettagli costruttivi	Stato
	B1	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-9 (P30)	1,2	0,6	120,2	1,3	0,9	1,9	OK	OK
	B2	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-45 (P30)	0,1	0,6	116,1	0,1	1,1	1,1	OK	OK
	B3	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-49 (P30)	0,8	0,8	102,6	0,8	1,3	1,9	OK	OK
	B4	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-45 (P30)	0,1	1,5	133,6	0,1	2,5	2,6	OK	OK
	B5	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-49 (P30)	0,9	0,6	116,8	1,0	0,9	1,7	OK	OK
	B6	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-9 (P30)	0,4	0,8	119,1	0,5	1,3	1,6	OK	OK
	B7	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-45 (P30)	1,1	1,2	95,7	1,3	2,0	2,9	OK	OK
	B8	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-9 (P30)	0,3	1,8	128,3	0,3	3,0	3,2	OK	OK
	B9	M16 8.8 - 2	Combinazione di carico-72 (P30)	3,1	0,0	41,5	3,4	0,1	2,5	OK	OK

Dati Progetto

Nome	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	187,5	60,3
M16 8.8 - 2	90,4	93,7	60,3

Risultati dettagliati per B9

Verifica di resistenza a trazione (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 90,4 \text{ kN} \geq F_t = 3,1 \text{ kN}$$

dove:

$k_2 = 0,90$ – Fattore

$f_{ub} = 800,0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A_s = 157$ mm^2 – Area soggetta alla trazione del bullone

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica a punzonamento (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 93,7 \text{ kN} \geq F_t = 3,1 \text{ kN}$$

dove:

$d_m = 25$ mm – La media delle dimensioni dei punti sopra e la parte piatta della testa del bullone o del dado, il minore dei due

$t_p = 5$ mm – Spessore

$f_u = 490,0$ MPa – Resistenza Ultima

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica della resistenza a taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \, \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} =$ 60,3 kN ≥ $V =$ 0,0 kN

dove:

$\beta_p =$ 1,00 – Fattore di riduzione

$\alpha_v =$ 0,60 – Fattore di riduzione

$f_{ub} =$ 800,0 MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A =$ 157 mm^2 – Superficie lorda della sezione del bullone

$\gamma_{M2} =$ 1,25 – Coefficiente di sicurezza

Verifica della Resistenza di progetto (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \, \alpha_b f_u \, dt}{\gamma_{M2}} =$ 41,5 kN ≥ $V =$ 0,0 kN

dove:

$k_1 = \min(2.8\frac{e_2}{d_0} - 1.7, 1.4\frac{p_2}{d_0} - 1.7, 2.5) =$ 2,50 – Fattore per distanza dal bordo e spaziatura tra i bulloni perpendicolare alla direzione del trasferimento del carico

$\alpha_b = \min(\frac{e_1}{3d_0}, \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1) =$ 0,53 – Fattore per la distanza dall'estremità e la distanza dei bulloni in direzione del trasferimento del carico

$e_2 =$ 40 mm – Distanza dal bordo della piastra perpendicolare alla forza di taglio

$p_2 =$ ∞ mm – Distanza tra i bulloni perpendicolare alla forza di taglio

$d_0 =$ 18 mm – Diametro del foro del bullone

$e_1 =$ 29 mm – Distanza dal bordo della piastra nella direzione della forza di taglio

$p_1 =$ ∞ mm – Distanza tra i bulloni nella direzione della forza di taglio

$f_{ub} =$ 800,0 MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$f_u =$ 490,0 MPa – Resistenza Ultima

$d =$ 16 mm – Diametro nominale del fissaggio

$t =$ 5 mm – Spessore della piastra

$\gamma_{M2} =$ 1,25 – Coefficiente di sicurezza

Interazione di trazione e taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$U_{tts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4 \, F_{t,Rd}} =$ 2,5 %

Utilizzo in trazione

$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} =$ 3,4 %

Utilizzo a taglio

$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} =$ 0,1 %

Saldature

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Stato
EP1	DM32-bfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P30)	19,5	0,0	2,0	-11,1	1,5	4,5	2,8	OK

		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-45 (P30)	14,6	0,0	-9,2	-1,8	6,3	3,4	2,0	OK
EP1	DM32-tfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P30)	31,3	0,0	-17,9	1,9	-14,7	7,2	2,2	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P30)	26,1	0,0	-10,2	3,5	13,4	6,0	2,5	OK
EP1	DM32-w 1	◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-21 (P30)	17,4	0,0	-2,1	9,8	-2,0	4,0	3,3	OK
		◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-21 (P30)	14,7	0,0	-4,4	5,0	6,3	3,4	2,0	OK
DM32-bfl 1	PRN1	◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-45 (P30)	29,7	0,0	-14,2	5,0	-14,2	6,8	2,6	OK
		◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-21 (P30)	31,4	0,0	-15,4	-13,1	8,9	7,2	3,3	OK
EP1	PRN1	◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-48 (P30)	22,7	0,0	2,4	12,9	2,0	5,2	4,0	OK
		◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-45 (P30)	30,6	0,0	-5,0	17,0	3,7	7,0	5,6	OK

Dati Progetto

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355 EN 10025-2	0,90	435,6	352,8

13.10 DETTAGLIO TIPO H6 – FISSAGGIO TRAVI DI CONTROVENTO SU COLONNE

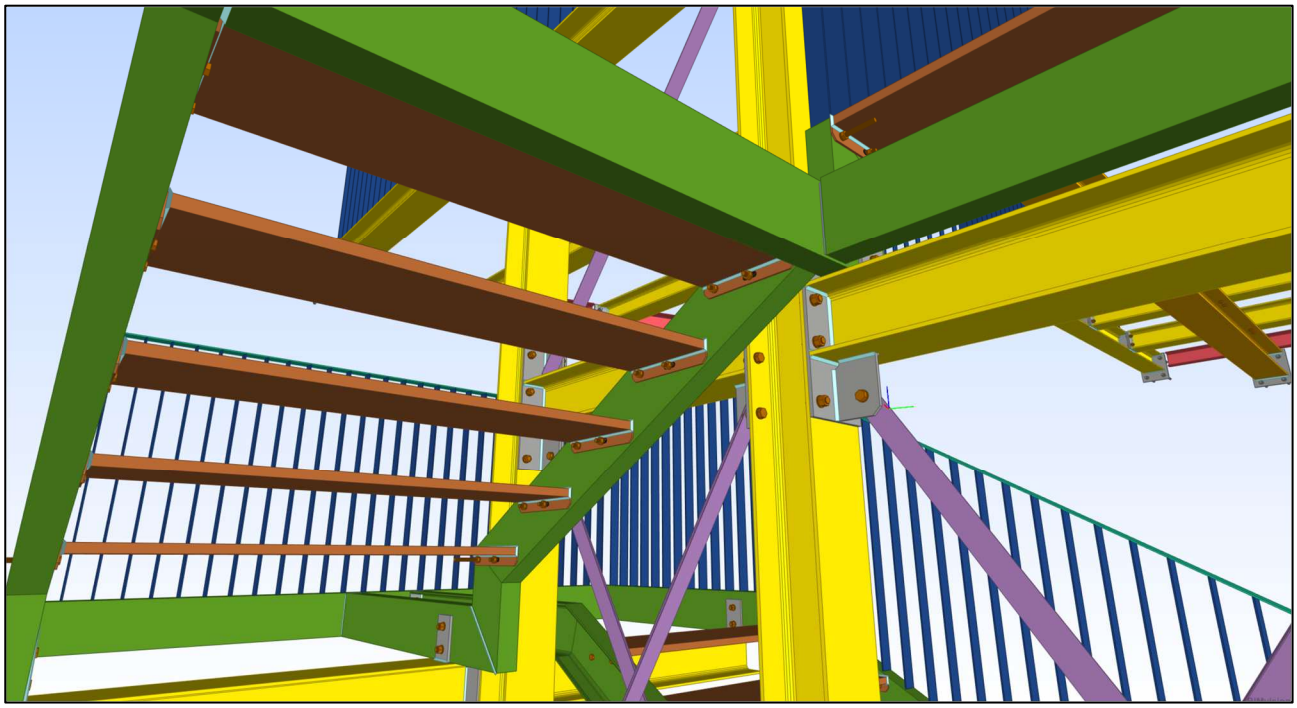
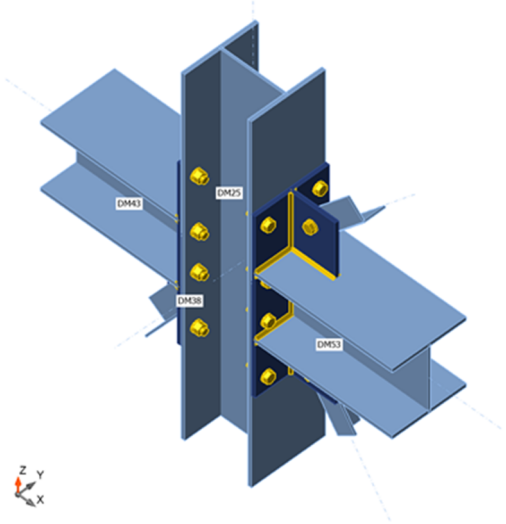


Fig. 13-10 – Estratto del modello della connessione utilizzato per le verifiche strutturali

Membrature

Geometry

Nome	Sezione	β – Direzione [°]	γ - Pendenza [°]	α - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
DM25	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
DM33	33 - L60X5	0,0	0,0	0,0	0	22	0	Posizione
DM38	33 - L60X5	0,0	0,0	0,0	0	22	0	Posizione
DM43	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
DM48	33 - L60X5	0,0	0,0	0,0	0	22	0	Posizione
DM53	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione



Sezioni

Nome	Materiale
22 - HEA200	S 355 EN 10025-2
33 - L60X5	S 355 EN 10025-2

Bulloni

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm^2]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

Effetti del carico (forze in equilibrio)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combinazione di carico-1 (P31)	DM25	-24,5	1,7	0,3	-0,1	-0,6	4,1
	DM25	18,6	4,9	0,4	0,1	0,6	-5,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,8	-7,0	-5,3	1,6	0,0	0,3
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-2,2	-0,4	-0,4	-0,1	0,0	-0,3
Combinazione di carico-2 (P31)	DM25	-23,7	1,6	0,3	-0,1	-0,6	4,0
	DM25	18,0	4,8	0,4	0,1	0,6	-5,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM43	-2,6	-6,8	-5,1	1,6	0,0	0,3
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-2,0	-0,4	-0,4	-0,1	0,0	-0,3
Combinazione di carico-3 (P31)	DM25	-22,4	1,6	0,3	-0,1	-0,6	3,8
	DM25	17,1	4,5	0,3	0,1	0,6	-5,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,6	-6,4	-4,7	1,5	0,0	0,3
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-2,1	-0,4	-0,4	0,0	0,0	-0,3
Combinazione di carico-4 (P31)	DM25	-21,6	1,5	0,3	-0,1	-0,6	3,6
	DM25	16,5	4,3	0,3	0,1	0,6	-5,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,5	-6,2	-4,5	1,4	0,0	0,3
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-1,9	-0,3	-0,4	0,0	0,0	-0,2
Combinazione di carico-5 (P31)	DM25	-42,5	3,7	1,2	-0,1	-1,8	8,3
	DM25	31,6	9,8	1,1	0,2	1,8	-11,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-11,5	-13,9	-9,2	3,1	0,0	0,1
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-8,4	-0,4	-0,4	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-6 (P31)	DM25	-41,7	3,6	1,2	-0,1	-1,7	8,1
	DM25	31,0	9,7	1,1	0,2	1,7	-11,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-11,4	-13,6	-9,0	3,1	0,0	0,1
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-8,3	-0,3	-0,4	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-7 (P31)	DM25	-40,4	3,5	1,2	-0,1	-1,7	7,9
	DM25	30,1	9,4	1,0	0,2	1,7	-11,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-11,3	-13,3	-8,6	3,0	0,0	0,1
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-8,2	-0,3	-0,4	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-8 (P31)	DM25	-39,7	3,5	1,2	-0,1	-1,7	7,8
	DM25	29,4	9,3	1,0	0,2	1,7	-10,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-11,2	-13,0	-8,4	2,9	0,0	0,1
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-8,1	-0,3	-0,4	-0,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-9 (P31)	DM25	-81,7	1,9	1,1	-0,2	-2,1	14,2
	DM25	66,4	15,0	1,3	0,4	2,1	-18,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-7,7	-17,4	-14,7	3,9	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-5,3	-0,6	-0,4	-0,1	0,0	0,1
Combinazione di carico-10 (P31)	DM25	-84,4	5,9	1,2	-0,3	-2,2	14,3
	DM25	62,3	17,1	1,3	0,4	2,2	-20,2

	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-7,6	-24,3	-21,5	5,7	0,0	1,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-5,1	-1,4	-0,4	-0,2	0,0	-0,9
Combinazione di carico-11 (P31)	DM25	-39,8	-0,3	1,2	-0,1	-1,7	8,1
	DM25	35,6	7,7	1,0	0,2	1,7	-9,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-11,5	-7,0	-2,3	1,4	0,0	-0,9
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-8,3	0,4	-0,4	-0,1	0,0	1,0
Combinazione di carico-12 (P31)	DM25	-80,8	1,8	1,1	-0,2	-2,1	14,0
	DM25	65,8	14,8	1,3	0,4	2,1	-18,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-7,5	-17,2	-14,5	3,9	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-5,1	-0,5	-0,4	-0,1	0,0	0,2
Combinazione di carico-13 (P31)	DM25	-83,6	5,8	1,2	-0,3	-2,2	14,2
	DM25	61,7	16,9	1,3	0,4	2,2	-20,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-7,5	-24,1	-21,4	5,6	0,0	1,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-5,0	-1,3	-0,4	-0,2	0,0	-0,9
Combinazione di carico-14 (P31)	DM25	-39,0	-0,4	1,2	-0,1	-1,6	8,0
	DM25	35,0	7,6	1,0	0,2	1,6	-9,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-11,3	-6,7	-2,1	1,3	0,0	-0,9
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-8,2	0,5	-0,4	-0,1	0,0	1,0
Combinazione di carico-15 (P31)	DM25	-79,6	1,8	1,1	-0,2	-2,1	13,8
	DM25	64,9	14,6	1,2	0,4	2,1	-17,7
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-7,5	-16,9	-14,1	3,8	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-5,2	-0,5	-0,4	-0,1	0,0	0,2
Combinazione di carico-16 (P31)	DM25	-82,3	5,7	1,1	-0,3	-2,2	14,0
	DM25	60,8	16,7	1,3	0,3	2,2	-19,7
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-7,5	-23,7	-20,9	5,5	0,0	1,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-5,0	-1,3	-0,4	-0,2	0,0	-0,9
Combinazione di carico-17 (P31)	DM25	-37,8	-0,5	1,1	-0,1	-1,6	7,8
	DM25	34,1	7,3	1,0	0,2	1,6	-9,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-11,3	-6,4	-1,7	1,2	0,0	-0,9
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-8,2	0,5	-0,4	-0,1	0,0	1,0

Combinazione di carico-18 (P31)	DM25	-78,8	1,7	1,1	-0,2	-2,1	13,7
	DM25	64,3	14,4	1,2	0,4	2,1	-17,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-7,4	-16,6	-13,9	3,8	0,0	0,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-5,1	-0,5	-0,4	-0,1	0,0	0,2
Combinazione di carico-19 (P31)	DM25	-81,5	5,7	1,1	-0,3	-2,2	13,8
	DM25	60,2	16,5	1,3	0,3	2,2	-19,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-7,4	-23,5	-20,8	5,5	0,0	1,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-4,9	-1,3	-0,4	-0,2	0,0	-0,9
Combinazione di carico-20 (P31)	DM25	-37,0	-0,5	1,1	-0,1	-1,6	7,6
	DM25	33,5	7,1	1,0	0,2	1,6	-8,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-11,2	-6,2	-1,5	1,2	0,0	-0,9
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-8,1	0,5	-0,4	-0,1	0,0	1,1
Combinazione di carico-21 (P31)	DM25	-87,2	9,9	1,2	-0,3	-2,3	14,5
	DM25	58,2	19,2	1,4	0,3	2,3	-22,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-7,7	-31,2	-28,4	7,4	0,0	2,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-5,1	-2,2	-0,4	-0,3	0,0	-2,0
Combinazione di carico-22 (P31)	DM25	-45,1	7,7	1,3	-0,2	-1,8	8,4
	DM25	27,6	12,0	1,1	0,2	1,8	-13,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-11,5	-20,8	-16,0	4,8	0,0	1,1
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-8,4	-1,2	-0,4	-0,2	0,0	-1,1
Combinazione di carico-23 (P31)	DM25	-86,4	9,8	1,2	-0,3	-2,3	14,3
	DM25	57,6	19,1	1,4	0,3	2,3	-22,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-7,5	-31,0	-28,2	7,4	0,0	2,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-4,9	-2,1	-0,4	-0,3	0,0	-2,0
Combinazione di carico-24 (P31)	DM25	-44,4	7,6	1,3	-0,2	-1,8	8,3
	DM25	26,9	11,8	1,1	0,2	1,8	-13,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-11,4	-20,5	-15,9	4,8	0,0	1,1
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-8,2	-1,1	-0,4	-0,2	0,0	-1,1
Combinazione di carico-25 (P31)	DM25	-85,1	9,7	1,2	-0,3	-2,3	14,1
	DM25	56,7	18,8	1,4	0,3	2,3	-21,7
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-7,5	-30,6	-27,8	7,3	0,0	2,0

	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-5,0	-2,1	-0,4	-0,2	0,0	-2,0
Combinazione di carico-26 (P31)	DM25	-43,1	7,5	1,2	-0,2	-1,8	8,1
	DM25	26,1	11,5	1,1	0,2	1,8	-13,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-11,3	-20,2	-15,4	4,7	0,0	1,1
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-8,2	-1,1	-0,4	-0,2	0,0	-1,1
Combinazione di carico-27 (P31)	DM25	-84,3	9,7	1,2	-0,3	-2,3	14,0
	DM25	56,1	18,7	1,4	0,3	2,3	-21,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-7,4	-30,4	-27,7	7,2	0,0	1,9
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-4,8	-2,1	-0,4	-0,2	0,0	-1,9
Combinazione di carico-28 (P31)	DM25	-42,3	7,5	1,2	-0,2	-1,8	7,9
	DM25	25,4	11,4	1,1	0,2	1,8	-12,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-11,2	-19,9	-15,3	4,7	0,0	1,0
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-8,1	-1,1	-0,4	-0,2	0,0	-1,1
Combinazione di carico-29 (P31)	DM25	-67,7	3,9	0,1	-0,2	-0,9	10,2
	DM25	49,1	12,2	0,5	0,3	0,9	-14,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,2	-17,5	-18,1	4,2	0,0	1,2
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,3	-1,4	-0,4	-0,1	0,0	-1,1
Combinazione di carico-30 (P31)	DM25	-66,9	3,8	0,1	-0,2	-0,9	10,0
	DM25	48,5	12,0	0,5	0,3	0,9	-14,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,1	-17,2	-17,9	4,2	0,0	1,2
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,5	-1,4	-0,4	-0,1	0,0	-1,1
Combinazione di carico-31 (P31)	DM25	-65,7	3,7	0,1	-0,2	-0,9	9,8
	DM25	47,6	11,8	0,4	0,3	0,9	-14,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,1	-16,9	-17,5	4,1	0,0	1,2
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,4	-1,3	-0,4	-0,1	0,0	-1,1
Combinazione di carico-32 (P31)	DM25	-64,8	3,7	0,1	-0,2	-0,9	9,7
	DM25	47,0	11,6	0,4	0,3	0,9	-13,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,1	-16,6	-17,3	4,0	0,0	1,1
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,6	-1,3	-0,4	-0,1	0,0	-1,1
Combinazione di carico-33 (P31)	DM25	-65,0	-0,1	0,0	-0,2	-0,8	10,0
	DM25	53,2	10,1	0,4	0,3	0,8	-12,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,3	-10,6	-11,3	2,5	0,0	0,2
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,1	-0,6	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-34 (P31)	DM25	-64,2	-0,2	0,0	-0,2	-0,8	9,9
	DM25	52,5	9,9	0,4	0,3	0,8	-12,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,1	-10,3	-11,1	2,4	0,0	0,2
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,3	-0,6	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-35 (P31)	DM25	-62,9	-0,2	0,0	-0,1	-0,7	9,7
	DM25	51,7	9,7	0,4	0,3	0,7	-12,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,1	-10,0	-10,7	2,3	0,0	0,2
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,2	-0,5	-0,4	0,0	0,0	-0,1
Combinazione di carico-36 (P31)	DM25	-62,1	-0,3	0,0	-0,1	-0,7	9,5
	DM25	51,1	9,5	0,4	0,3	0,7	-11,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,0	-9,7	-10,5	2,3	0,0	0,2
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,3	-0,5	-0,4	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-37 (P31)	DM25	-70,5	7,9	0,2	-0,3	-1,0	10,3
	DM25	45,0	14,3	0,6	0,2	1,0	-16,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,1	-24,4	-24,9	5,9	0,0	2,2
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,6	-2,2	-0,4	-0,2	0,0	-2,2
Combinazione di carico-38 (P31)	DM25	-69,6	7,8	0,2	-0,3	-1,0	10,2
	DM25	44,4	14,2	0,6	0,2	1,0	-16,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,0	-24,1	-24,7	5,9	0,0	2,1
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,7	-2,2	-0,4	-0,2	0,0	-2,2
Combinazione di carico-39 (P31)	DM25	-68,4	7,7	0,1	-0,3	-1,0	10,0
	DM25	43,5	13,9	0,5	0,2	1,0	-16,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,0	-23,8	-24,3	5,8	0,0	2,1
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,7	-2,1	-0,4	-0,2	0,0	-2,2
Combinazione di carico-40 (P31)	DM25	-67,6	7,7	0,1	-0,3	-1,0	9,9
	DM25	42,9	13,7	0,5	0,2	1,0	-15,8
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	0,2	-23,5	-24,1	5,8	0,0	2,1
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,8	-2,1	-0,4	-0,2	0,0	-2,2
Combinazione di carico-41 (P31)	DM25	-19,9	-4,9	0,2	0,0	-0,4	3,9

	DM25	25,4	1,4	0,2	0,1	0,4	-2,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,9	4,5	6,1	-1,3	0,0	-1,3
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-2,5	0,9	-0,4	0,1	0,0	1,5
Combinazione di carico-42 (P31)	DM25	-19,1	-5,0	0,2	0,0	-0,4	3,7
	DM25	24,8	1,2	0,2	0,1	0,4	-2,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,8	4,7	6,3	-1,3	0,0	-1,3
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-2,4	1,0	-0,4	0,1	0,0	1,5
Combinazione di carico-43 (P31)	DM25	-17,9	-5,1	0,2	0,0	-0,4	3,5
	DM25	24,0	1,0	0,2	0,1	0,4	-2,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,8	5,1	6,7	-1,4	0,0	-1,4
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-2,5	1,0	-0,4	0,1	0,0	1,5
Combinazione di carico-44 (P31)	DM25	-17,0	-5,1	0,2	0,0	-0,4	3,4
	DM25	23,3	0,8	0,2	0,1	0,4	-1,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,6	5,3	6,8	-1,5	0,0	-1,4
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-2,3	1,0	-0,4	0,1	0,0	1,5
Combinazione di carico-45 (P31)	DM25	-61,9	-2,0	0,8	-0,1	-1,6	11,0
	DM25	56,0	9,9	0,9	0,3	1,6	-12,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-6,3	-7,6	-5,3	1,6	0,0	-0,8
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-4,6	0,3	-0,4	0,0	0,0	1,0
Combinazione di carico-46 (P31)	DM25	-32,5	-3,6	0,9	0,0	-1,3	6,8
	DM25	34,5	4,8	0,8	0,2	1,3	-6,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-8,8	-0,3	3,5	-0,2	0,0	-1,5
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-6,6	0,9	-0,4	0,0	0,0	1,6
Combinazione di carico-47 (P31)	DM25	-50,2	-3,4	0,0	-0,1	-0,6	8,1
	DM25	46,7	6,5	0,3	0,3	0,6	-8,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-1,0	-2,8	-2,9	0,5	0,0	-0,7
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-0,7	0,3	-0,4	0,0	0,0	0,9
Combinazione di carico-48 (P31)	DM25	-61,0	-2,1	0,8	-0,1	-1,6	10,9
	DM25	55,4	9,8	0,9	0,3	1,6	-12,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-6,1	-7,4	-5,1	1,5	0,0	-0,9
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM53	-4,4	0,3	-0,4	0,0	0,0	1,1
Combinazione di carico-49 (P31)	DM25	-31,7	-3,6	0,9	0,0	-1,3	6,6
	DM25	33,9	4,7	0,8	0,2	1,3	-6,3
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-8,7	-0,1	3,6	-0,3	0,0	-1,5
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-6,4	1,0	-0,4	0,0	0,0	1,7
Combinazione di carico-50 (P31)	DM25	-49,4	-3,5	0,0	-0,1	-0,6	8,0
	DM25	46,1	6,3	0,3	0,2	0,6	-8,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,9	-2,6	-2,7	0,5	0,0	-0,7
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-0,6	0,3	-0,4	0,0	0,0	0,9
Combinazione di carico-51 (P31)	DM25	-59,8	-2,2	0,8	-0,1	-1,5	10,7
	DM25	54,5	9,5	0,9	0,3	1,5	-12,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-6,1	-7,1	-4,7	1,4	0,0	-0,9
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-4,5	0,3	-0,4	0,0	0,0	1,1
Combinazione di carico-52 (P31)	DM25	-30,4	-3,7	0,8	0,0	-1,2	6,4
	DM25	33,0	4,4	0,7	0,2	1,2	-6,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-8,7	0,3	4,1	-0,4	0,0	-1,5
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-6,4	1,0	-0,4	0,0	0,0	1,7
Combinazione di carico-53 (P31)	DM25	-48,1	-3,6	0,0	-0,1	-0,6	7,8
	DM25	45,3	6,1	0,3	0,2	0,6	-8,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,9	-2,2	-2,3	0,4	0,0	-0,7
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-0,7	0,3	-0,4	0,0	0,0	0,9
Combinazione di carico-54 (P31)	DM25	-59,0	-2,2	0,8	-0,1	-1,5	10,5
	DM25	53,9	9,3	0,9	0,3	1,5	-11,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-6,0	-6,8	-4,5	1,4	0,0	-0,9
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-4,3	0,3	-0,4	0,0	0,0	1,1
Combinazione di carico-55 (P31)	DM25	-29,6	-3,8	0,8	0,0	-1,2	6,3
	DM25	32,3	4,2	0,7	0,2	1,2	-5,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-8,5	0,5	4,2	-0,4	0,0	-1,5
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-6,3	1,0	-0,4	0,0	0,0	1,7
Combinazione di carico-56 (P31)	DM25	-47,3	-3,6	0,0	-0,1	-0,6	7,6
	DM25	44,6	5,9	0,3	0,2	0,6	-7,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	DM43	-0,7	-2,0	-2,1	0,3	0,0	-0,8
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-0,5	0,3	-0,4	0,0	0,0	0,9
Combinazione di carico-57 (P31)	DM25	-29,1	8,3	0,4	-0,2	-0,8	4,4
	DM25	11,8	8,5	0,5	0,1	0,8	-9,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,8	-18,5	-16,7	4,5	0,0	1,9
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-1,9	-1,7	-0,4	-0,2	0,0	-2,0
Combinazione di carico-58 (P31)	DM25	-28,3	8,3	0,4	-0,2	-0,8	4,2
	DM25	11,2	8,3	0,5	0,1	0,8	-8,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,6	-18,3	-16,5	4,5	0,0	1,9
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-1,8	-1,7	-0,4	-0,2	0,0	-2,0
Combinazione di carico-59 (P31)	DM25	-27,0	8,2	0,4	-0,2	-0,7	4,0
	DM25	10,3	8,0	0,4	0,1	0,7	-8,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,6	-17,9	-16,1	4,4	0,0	1,9
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-1,8	-1,7	-0,4	-0,2	0,0	-2,0
Combinazione di carico-60 (P31)	DM25	-26,2	8,1	0,4	-0,2	-0,7	3,9
	DM25	9,7	7,9	0,4	0,1	0,7	-8,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-2,5	-17,7	-16,0	4,3	0,0	1,9
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-1,7	-1,7	-0,4	-0,2	0,0	-2,0
Combinazione di carico-61 (P31)	DM25	-71,0	11,3	1,0	-0,3	-1,9	11,5
	DM25	42,4	17,0	1,2	0,2	1,9	-19,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-6,2	-30,6	-28,1	7,4	0,0	2,4
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-4,1	-2,4	-0,4	-0,3	0,0	-2,5
Combinazione di carico-62 (P31)	DM25	-41,3	9,7	1,1	-0,2	-1,6	7,3
	DM25	21,0	11,9	1,0	0,1	1,6	-13,1
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-8,8	-23,3	-19,4	5,6	0,0	1,8
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-6,5	-1,7	-0,4	-0,2	0,0	-1,9
Combinazione di carico-63 (P31)	DM25	-59,3	9,9	0,3	-0,3	-1,0	8,6
	DM25	33,1	13,6	0,6	0,2	1,0	-15,2
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,8	-25,8	-25,6	6,3	0,0	2,6
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,1	-2,4	-0,4	-0,2	0,0	-2,6
Combinazione di carico-64 (P31)	DM25	-70,2	11,2	1,0	-0,3	-1,9	11,4
	DM25	41,7	16,8	1,1	0,2	1,9	-18,9

	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-6,1	-30,4	-27,9	7,3	0,0	2,4
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-3,9	-2,4	-0,4	-0,3	0,0	-2,5
Combinazione di carico-65 (P31)	DM25	-40,5	9,7	1,1	-0,2	-1,6	7,1
	DM25	20,3	11,7	1,0	0,1	1,6	-12,9
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-8,7	-23,1	-19,3	5,5	0,0	1,8
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-6,4	-1,7	-0,4	-0,2	0,0	-1,8
Combinazione di carico-66 (P31)	DM25	-58,5	9,8	0,3	-0,3	-1,0	8,5
	DM25	32,5	13,4	0,6	0,2	1,0	-15,0
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,6	-25,6	-25,4	6,3	0,0	2,5
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,2	-2,4	-0,4	-0,2	0,0	-2,6
Combinazione di carico-67 (P31)	DM25	-69,0	11,1	1,0	-0,3	-1,9	11,2
	DM25	40,9	16,6	1,1	0,2	1,9	-18,7
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-6,0	-30,0	-27,5	7,2	0,0	2,4
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-4,0	-2,4	-0,4	-0,3	0,0	-2,5
Combinazione di carico-68 (P31)	DM25	-39,3	9,6	1,0	-0,2	-1,5	6,9
	DM25	19,5	11,5	1,0	0,1	1,5	-12,6
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-8,7	-22,7	-18,8	5,4	0,0	1,8
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-6,4	-1,7	-0,4	-0,2	0,0	-1,8
Combinazione di carico-69 (P31)	DM25	-57,2	9,7	0,2	-0,3	-0,9	8,3
	DM25	31,6	13,1	0,5	0,2	0,9	-14,7
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,6	-25,2	-25,0	6,2	0,0	2,5
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,1	-2,4	-0,4	-0,2	0,0	-2,6
Combinazione di carico-70 (P31)	DM25	-68,2	11,1	1,0	-0,3	-1,8	11,0
	DM25	40,2	16,4	1,1	0,2	1,8	-18,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-5,9	-29,8	-27,4	7,2	0,0	2,4
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-3,8	-2,3	-0,4	-0,3	0,0	-2,4
Combinazione di carico-71 (P31)	DM25	-38,5	9,5	1,0	-0,2	-1,5	6,8
	DM25	18,8	11,3	1,0	0,1	1,5	-12,4
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-8,6	-22,5	-18,7	5,4	0,0	1,7
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	-6,3	-1,7	-0,4	-0,2	0,0	-1,8

Combinazione di carico-72 (P31)	DM25	-56,4	9,7	0,2	-0,3	-0,9	8,1
	DM25	31,0	13,0	0,5	0,2	0,9	-14,5
	DM33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM43	-0,5	-25,0	-24,8	6,1	0,0	2,5
	DM48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DM53	0,3	-2,4	-0,4	-0,2	0,0	-2,6

Verifica

Riassunto

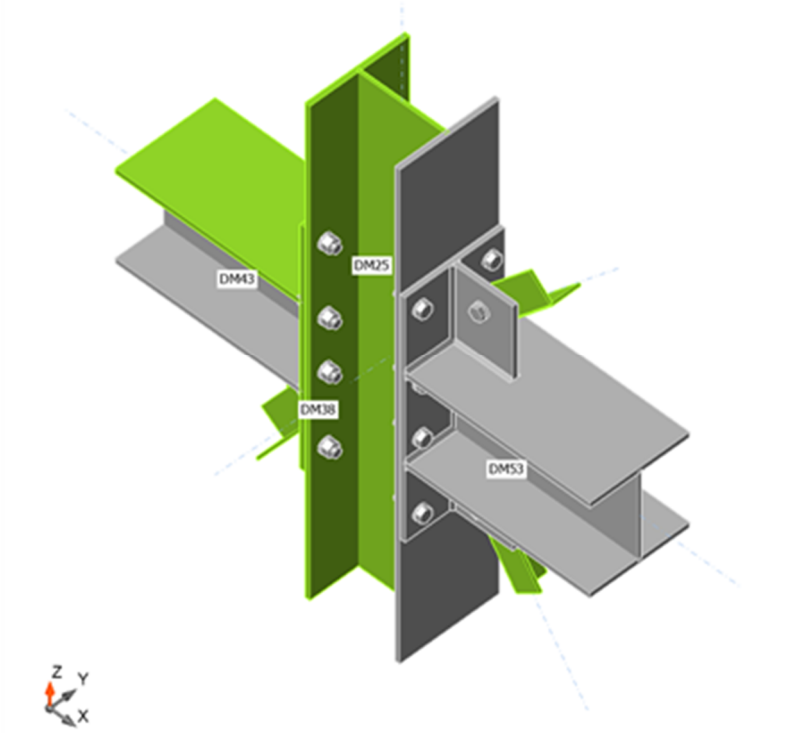
Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	0,9 < 5,0%	OK
Bulloni	73,5 < 100%	OK
Saldature	98,0 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

Piastre

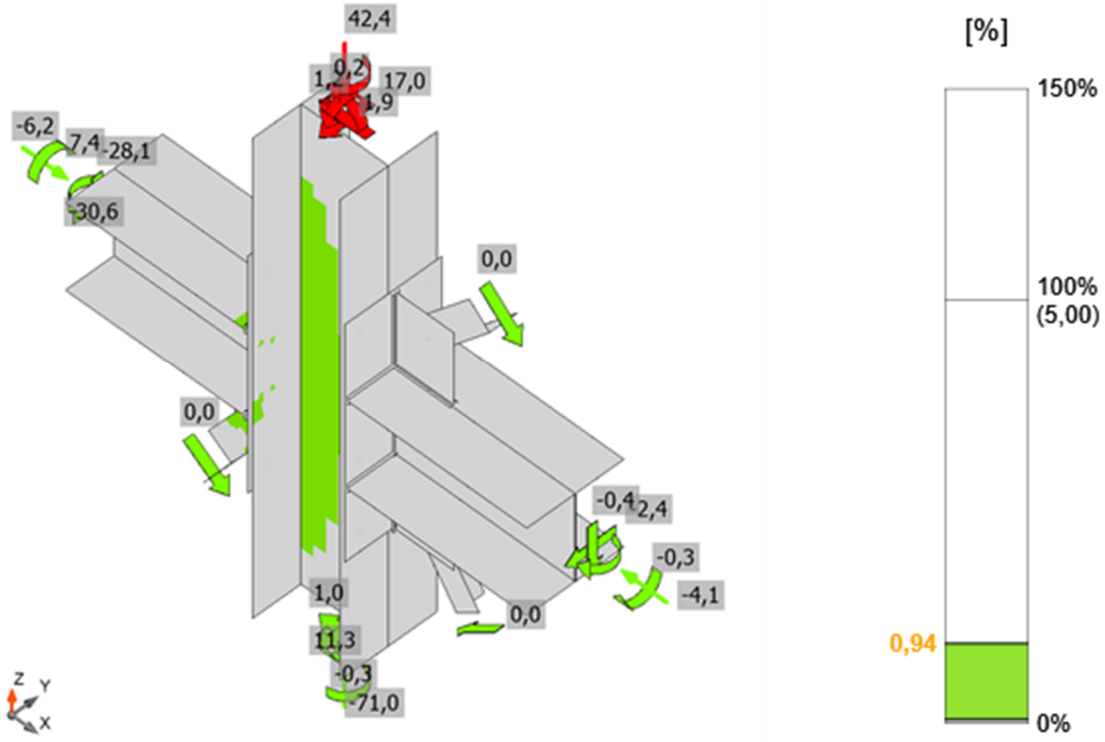
Nome	Spessore [mm]	Carichi	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
DM25-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-21 (P31)	212,4	0,0	13,5	OK
DM25-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-21 (P31)	355,5	0,2	40,9	OK
DM25-w 1	6,5	Combinazione di carico-61 (P31)	356,3	0,6	0,0	OK
DM33-bfl 1	5,0	Combinazione di carico-63 (P31)	355,3	0,2	0,0	OK
DM33-w 1	5,0	Combinazione di carico-63 (P31)	353,2	0,0	192,4	OK
DM38-bfl 1	5,0	Combinazione di carico-61 (P31)	355,5	0,2	0,0	OK
DM38-w 1	5,0	Combinazione di carico-61 (P31)	357,0	0,9	159,5	OK
DM43-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-21 (P31)	281,7	0,0	0,0	OK
DM43-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-61 (P31)	355,1	0,0	0,0	OK
DM43-w 1	6,5	Combinazione di carico-61 (P31)	256,1	0,0	0,0	OK
DM48-bfl 1	5,0	Combinazione di carico-63 (P31)	355,7	0,3	0,0	OK
DM48-w 1	5,0	Combinazione di carico-63 (P31)	355,2	0,1	174,8	OK
DM53-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-63 (P31)	65,5	0,0	0,0	OK
DM53-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-63 (P31)	64,6	0,0	0,0	OK
DM53-w 1	6,5	Combinazione di carico-61 (P31)	16,9	0,0	0,0	OK
EP1	10,0	Combinazione di carico-63 (P31)	113,4	0,0	13,1	OK
PE2	10,0	Combinazione di carico-61 (P31)	355,0	0,0	42,0	OK
PRN1	10,0	Combinazione di carico-63 (P31)	189,3	0,0	57,8	OK
PRN2	10,0	Combinazione di carico-55 (P31)	183,6	0,0	34,4	OK
PRN3	10,0	Combinazione di carico-61 (P31)	355,7	0,3	156,2	OK

Dati Progetto

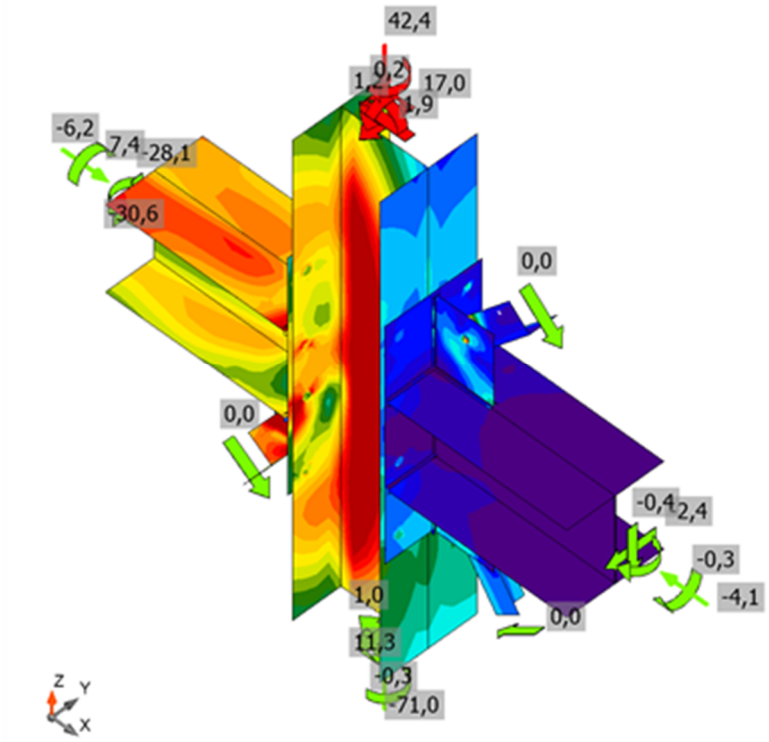
Materiale	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355 EN 10025-2	355,0	5,0

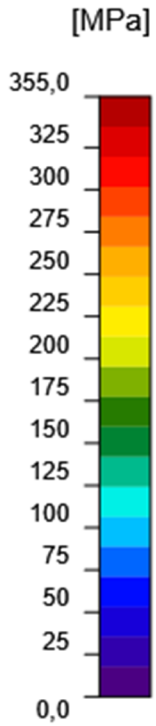


Verifica globale, Combinazione di carico-61 (P31)



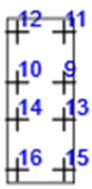
Verifica deformazione, Combinazione di carico-61 (P31)





Sforzo equivalente, Combinazione di carico-61 (P31)

Bulloni

	Nome	Classe	Carichi	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Dettagli costruttivi	Stato
	B1	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-63 (P31)	4,6	0,7	110,1	5,1	1,1	4,7	OK	OK
	B2	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-49 (P31)	3,2	1,3	87,1	3,6	2,1	4,7	OK	OK
	B3	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-61 (P31)	3,8	3,3	116,1	4,2	5,4	8,4	OK	OK
	B4	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-21 (P31)	0,5	4,3	128,2	0,6	7,2	7,6	OK	OK
	B5	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-63 (P31)	6,6	0,4	111,0	7,3	0,6	5,9	OK	OK
	B6	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-49 (P31)	3,2	1,4	87,1	3,5	2,3	4,8	OK	OK
	B7	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-61 (P31)	5,8	3,9	116,1	6,4	6,5	11,0	OK	OK
	B8	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-21 (P31)	0,9	5,4	156,8	1,0	9,0	9,7	OK	OK
	B9	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-61 (P31)	6,2	7,2	96,6	6,9	12,0	16,9	OK	OK
	B10	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-61 (P31)	1,5	13,5	122,1	1,7	22,5	23,7	OK	OK
	B11	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-21 (P31)	1,3	12,1	92,2	1,5	20,0	21,1	OK	OK
	B12	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-61 (P31)	11,3	15,2	104,3	12,5	25,2	34,1	OK	OK
	B13	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-61 (P31)	0,5	6,9	87,1	0,5	11,5	11,9	OK	OK
	B14	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-61 (P31)	28,1	12,5	101,8	31,1	20,7	42,9	OK	OK

	B15	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-21 (P31)	2,5	8,4	148,6	2,7	13,9	15,8	OK	OK
	B16	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-61 (P31)	13,3	1,8	87,1	14,7	3,0	13,5	OK	OK
	B17	M16 8.8 - 2	Combinazione di carico-63 (P31)	23,3	0,0	41,5	25,7	0,1	18,5	OK	OK
	B18	M16 8.8 - 2	Combinazione di carico-63 (P31)	27,3	0,0	41,5	30,2	0,1	21,6	OK	OK
	B19	M16 8.8 - 2	Combinazione di carico-61 (P31)	66,4	0,0	41,5	73,5	0,1	52,5	OK	OK

Dati Progetto

Nome	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	187,5	60,3
M16 8.8 - 2	90,4	93,7	60,3

Risultati dettagliati per B19

Verifica di resistenza a trazione (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 90,4 \text{ kN} \geq F_t = 66,4 \text{ kN}$$

dove:

$k_2 = 0,90$ – Fattore

$f_{ub} = 800,0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A_s = 157$ mm^2 – Area soggetta alla trazione del bullone

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica a punzonamento (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 93,7 \text{ kN} \geq F_t = 66,4 \text{ kN}$$

dove:

$d_m = 25$ mm – La media delle dimensioni dei punti sopra e la parte piatta della testa del bullone o del dado, il minore dei due

$t_p = 5$ mm – Spessore

$f_u = 490,0$ MPa – Resistenza Ultima

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica della resistenza a taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \, \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = \quad 60,3 \text{ kN} \quad \geq \quad V = \quad 0,0 \text{ kN}$$

dove:

$\beta_p = 1,00$ – Fattore di riduzione

$\alpha_v = 0,60$ – Fattore di riduzione

$f_{ub} = 800,0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A = 157$ mm^2 – Superficie lorda della sezione del bullone

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica della Resistenza di progetto (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \, \alpha_b f_u \, dt}{\gamma_{M2}} = \quad 41,5 \text{ kN} \quad \geq \quad V = \quad 0,0 \text{ kN}$$

dove:

$k_1 = \min(2.8\frac{e_2}{d_0} - 1.7, 1.4\frac{p_2}{d_0} - 1.7, 2.5) = 2,50$ – Fattore per distanza dal bordo e spaziatura tra i bulloni perpendicolare alla direzione del trasferimento del carico

$\alpha_b = \min(\frac{e_1}{3d_0}, \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1) = 0,53$ – Fattore per la distanza dall'estremità e la distanza dei bulloni in direzione del trasferimento del carico

$e_2 = 40$ mm – Distanza dal bordo della piastra perpendicolare alla forza di taglio

$p_2 = \infty$ mm – Distanza tra i bulloni perpendicolare alla forza di taglio

$d_0 = 18$ mm – Diametro del foro del bullone

$e_1 = 29$ mm – Distanza dal bordo della piastra nella direzione della forza di taglio

$p_1 = \infty$ mm – Distanza tra i bulloni nella direzione della forza di taglio

$f_{ub} = 800,0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$f_u = 490,0$ MPa – Resistenza Ultima

$d = 16$ mm – Diametro nominale del fissaggio

$t = 5$ mm – Spessore della piastra

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Interazione di trazione e taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$U_{ts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4 \, F_{t,Rd}} = \quad 52,5 \%$$

Utilizzo in trazione

$$U_{t} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = \quad 73,5 \%$$

Utilizzo a taglio

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = \quad 0,1 \%$$

Saldature

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Stato
EP1	DM53-bfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-63 (P31)	34,0	0,0	-0,4	-19,5	-1,9	7,8	6,0	OK

		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-63 (P31)	46,5	0,0	-29,3	-13,8	15,5	10,7	7,4	OK
EP1	DM53-tfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-63 (P31)	41,5	0,0	-18,5	13,5	-16,7	9,5	6,6	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-63 (P31)	30,7	0,0	5,2	16,6	-5,4	7,1	5,4	OK
EP1	DM53-w 1	◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-64 (P31)	15,0	0,0	-1,1	-5,8	-6,4	3,4	2,4	OK
		◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-72 (P31)	16,5	0,0	9,5	-6,3	-4,5	3,8	2,2	OK
PE2	DM43-bfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-21 (P31)	228,9	0,0	-128,0	-28,8	-105,7	52,6	26,0	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-21 (P31)	92,5	0,0	-41,9	-26,7	39,4	21,2	13,8	OK
PE2	DM43-tfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-61 (P31)	192,3	0,0	-103,0	-65,7	-66,9	44,2	36,8	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-61 (P31)	259,5	0,0	12,7	-149,6	-1,3	59,6	46,0	OK
PE2	DM43-w 1	◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-61 (P31)	292,6	0,0	81,9	55,3	152,5	67,2	55,3	OK
		◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-61 (P31)	426,8	0,0	-136,5	191,0	134,3	98,0	71,4	OK
DM53-bfl 1	PRN1	◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-61 (P31)	67,7	0,0	-45,6	8,2	-27,7	15,5	9,6	OK
		◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-63 (P31)	77,4	0,0	48,8	15,0	-31,3	17,8	10,4	OK
EP1	PRN1	◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-63 (P31)	204,2	0,0	8,1	117,5	-8,6	46,9	24,1	OK
		◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-63 (P31)	188,6	0,0	3,5	107,7	-15,6	43,3	24,2	OK
DM53-tfl 1	PRN2	◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-63 (P31)	82,2	0,0	53,2	-6,9	35,5	18,9	10,1	OK
		◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-63 (P31)	75,7	0,0	-50,3	-1,8	32,6	17,4	9,6	OK
EP1	PRN2	◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-63 (P31)	125,9	0,0	4,8	-71,2	14,4	28,9	17,8	OK
		◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-63 (P31)	146,5	0,0	-7,6	-83,6	12,1	33,6	17,7	OK
DM43-bfl 1	PRN3	◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-61 (P31)	389,7	0,0	141,1	-136,7	159,1	89,5	44,7	OK
		◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-61 (P31)	354,9	0,0	-127,5	-124,1	145,5	81,5	39,9	OK
PE2	PRN3	◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-61 (P31)	426,9	0,0	8,3	-245,3	23,7	98,0	50,1	OK
		◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-61 (P31)	426,9	0,0	21,5	-245,1	22,9	98,0	53,8	OK

Dati Progetto

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355 EN 10025-2	0,90	435,6	352,8

13.11 DETTAGLIO TIPO H7 – FISSAGGIO TRAVI DI IMPALCATO SU COLONNE

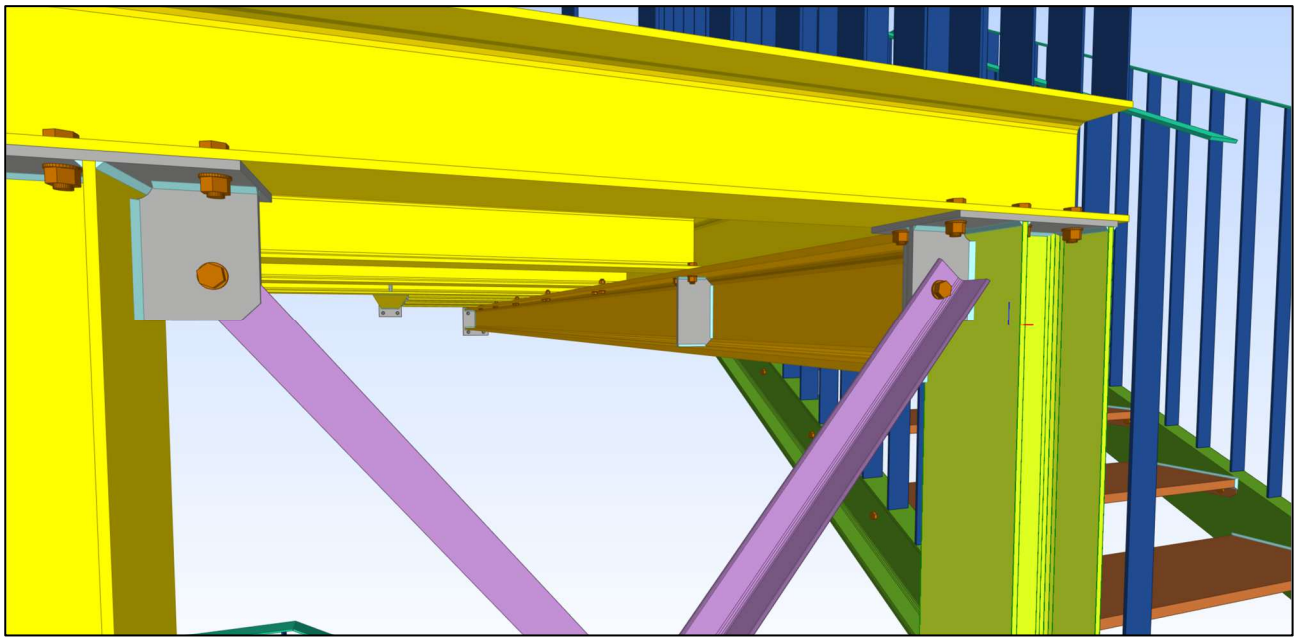
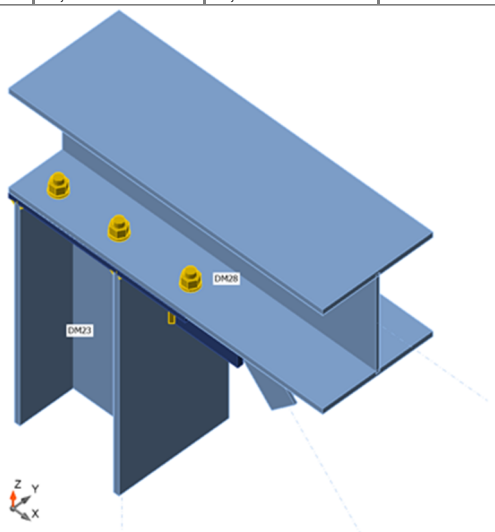


Fig. 13-11 – Estratto del modello della connessione utilizzato per le verifiche strutturali

Membrature

Geometry

Nome	Sezione	β – Direzione [°]	γ - Pendenza [°]	α - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
DM23	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
DM28	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
DM34	34 - L60X5	0,0	0,0	0,0	0	22	0	Posizione



Sezioni

Nome	Materiale
22 - HEA200	S 355 EN 10025-2
34 - L60X5	S 355 EN 10025-2

Bulloni

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm^2]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

Effetti del carico (forze in equilibrio)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combinazione di carico-1 (P32)	DM23	-2,2	-0,8	0,4	0,4	0,0	0,0
	DM28	-2,5	0,8	0,1	0,0	0,0	0,4
	DM34	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-2 (P32)	DM23	-2,1	-0,7	0,4	0,4	0,0	0,0
	DM28	-2,4	0,7	0,1	0,0	0,0	0,4
	DM34	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-3 (P32)	DM23	-2,0	-0,7	0,4	0,4	0,0	0,0
	DM28	-2,3	0,7	0,1	0,0	0,0	0,4
	DM34	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-4 (P32)	DM23	-1,9	-0,7	0,4	0,4	0,0	0,0
	DM28	-2,2	0,7	0,1	0,0	0,0	0,4
	DM34	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-5 (P32)	DM23	-4,5	-1,9	1,2	1,0	0,0	0,0
	DM28	-5,5	1,9	0,1	0,0	0,0	1,0
	DM34	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-6 (P32)	DM23	-4,4	-1,9	1,2	1,0	0,0	0,0
	DM28	-5,4	1,9	0,1	0,0	0,0	1,0
	DM34	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-7 (P32)	DM23	-4,3	-1,9	1,2	1,0	0,0	0,0
	DM28	-5,3	1,9	0,1	0,0	0,0	1,0
	DM34	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-8 (P32)	DM23	-4,2	-1,9	1,2	1,0	0,0	0,0
	DM28	-5,2	1,9	0,1	0,0	0,0	1,0
	DM34	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-9 (P32)	DM23	-7,0	-4,1	1,4	2,3	0,0	0,1
	DM28	-8,2	4,1	0,3	-0,1	0,0	2,3
	DM34	9,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-10 (P32)	DM23	-7,2	-2,6	1,5	1,4	0,0	0,1
	DM28	-8,5	2,6	0,3	-0,1	0,0	1,4
	DM34	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-11 (P32)	DM23	-4,1	-3,5	1,2	1,9	0,0	0,1
	DM28	-5,1	3,5	0,1	-0,1	0,0	1,9
	DM34	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-12 (P32)	DM23	-6,9	-4,1	1,4	2,3	0,0	0,1
	DM28	-8,1	4,1	0,3	-0,1	0,0	2,3
	DM34	9,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-13 (P32)	DM23	-7,1	-2,6	1,5	1,4	0,0	0,1
	DM28	-8,4	2,6	0,3	-0,1	0,0	1,4
	DM34	10,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-14 (P32)	DM23	-4,0	-3,4	1,2	1,9	0,0	0,1
	DM28	-5,0	3,4	0,1	-0,1	0,0	1,9
	DM34	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Combinazione di carico-15 (P32)	DM23	-6,8	-4,1	1,4	2,2	0,0	0,1
	DM28	-8,0	4,1	0,3	-0,1	0,0	2,2
	DM34	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-16 (P32)	DM23	-7,0	-2,6	1,4	1,4	0,0	0,1
	DM28	-8,3	2,6	0,3	-0,1	0,0	1,4
	DM34	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-17 (P32)	DM23	-3,9	-3,4	1,1	1,9	0,0	0,1
	DM28	-4,9	3,4	0,1	-0,1	0,0	1,9
	DM34	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-18 (P32)	DM23	-6,7	-4,1	1,4	2,2	0,0	0,1
	DM28	-7,9	4,1	0,3	-0,1	0,0	2,2
	DM34	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-19 (P32)	DM23	-7,0	-2,6	1,4	1,4	0,0	0,1
	DM28	-8,2	2,6	0,3	-0,1	0,0	1,4
	DM34	9,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-20 (P32)	DM23	-3,8	-3,4	1,1	1,9	0,0	0,1
	DM28	-4,8	3,4	0,1	0,0	0,0	1,9
	DM34	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-21 (P32)	DM23	-7,5	-1,1	1,5	0,5	0,0	0,1
	DM28	-8,8	1,1	0,3	-0,1	0,0	0,5
	DM34	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-22 (P32)	DM23	-4,8	-0,4	1,3	0,2	0,0	0,0
	DM28	-5,8	0,4	0,1	0,0	0,0	0,2
	DM34	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-23 (P32)	DM23	-7,4	-1,1	1,5	0,5	0,0	0,1
	DM28	-8,7	1,1	0,3	-0,1	0,0	0,5
	DM34	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-24 (P32)	DM23	-4,7	-0,4	1,3	0,1	0,0	0,0
	DM28	-5,7	0,4	0,1	0,0	0,0	0,1
	DM34	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-25 (P32)	DM23	-7,3	-1,1	1,5	0,5	0,0	0,1
	DM28	-8,6	1,1	0,3	-0,1	0,0	0,5
	DM34	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-26 (P32)	DM23	-4,6	-0,4	1,2	0,1	0,0	0,0
	DM28	-5,6	0,4	0,1	0,0	0,0	0,1
	DM34	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-27 (P32)	DM23	-7,2	-1,0	1,5	0,5	0,0	0,1
	DM28	-8,5	1,0	0,3	-0,1	0,0	0,5
	DM34	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-28 (P32)	DM23	-4,5	-0,4	1,2	0,1	0,0	0,0
	DM28	-5,5	0,4	0,1	0,0	0,0	0,1
	DM34	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-29 (P32)	DM23	-4,7	-1,5	0,5	0,8	0,0	0,1
	DM28	-5,1	1,5	0,2	-0,1	0,0	0,8
	DM34	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-30 (P32)	DM23	-4,6	-1,4	0,5	0,8	0,0	0,1
	DM28	-5,0	1,4	0,2	-0,1	0,0	0,8
	DM34	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-31 (P32)	DM23	-4,5	-1,4	0,5	0,7	0,0	0,1
	DM28	-4,9	1,4	0,2	-0,1	0,0	0,7
	DM34	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-32 (P32)	DM23	-4,4	-1,4	0,5	0,7	0,0	0,1
	DM28	-4,8	1,4	0,2	-0,1	0,0	0,7
	DM34	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-33 (P32)	DM23	-4,4	-3,0	0,5	1,6	0,0	0,1
	DM28	-4,8	3,0	0,2	-0,1	0,0	1,7

	DM34	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-34 (P32)	DM23	-4,4	-2,9	0,5	1,6	0,0	0,1
	DM28	-4,7	2,9	0,2	-0,1	0,0	1,6
	DM34	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-35 (P32)	DM23	-4,3	-2,9	0,5	1,6	0,0	0,1
	DM28	-4,6	2,9	0,2	-0,1	0,0	1,6
	DM34	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-36 (P32)	DM23	-4,2	-2,9	0,5	1,6	0,0	0,1
	DM28	-4,5	2,9	0,2	-0,1	0,0	1,6
	DM34	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-37 (P32)	DM23	-5,0	0,1	0,6	-0,1	0,0	0,1
	DM28	-5,4	-0,1	0,2	0,0	0,0	-0,1
	DM34	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-38 (P32)	DM23	-4,9	0,1	0,6	-0,1	0,0	0,1
	DM28	-5,3	-0,1	0,2	0,0	0,0	-0,1
	DM34	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-39 (P32)	DM23	-4,8	0,1	0,6	-0,1	0,0	0,1
	DM28	-5,2	-0,1	0,2	0,0	0,0	-0,2
	DM34	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-40 (P32)	DM23	-4,7	0,2	0,6	-0,2	0,0	0,0
	DM28	-5,2	-0,2	0,2	0,0	0,0	-0,2
	DM34	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-41 (P32)	DM23	-1,8	-3,3	0,3	1,9	0,0	0,0
	DM28	-2,0	3,3	0,0	0,0	0,0	1,9
	DM34	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-42 (P32)	DM23	-1,7	-3,3	0,3	1,9	0,0	0,0
	DM28	-1,9	3,3	0,0	0,0	0,0	1,9
	DM34	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-43 (P32)	DM23	-1,6	-3,2	0,3	1,8	0,0	0,0
	DM28	-1,8	3,2	0,0	0,0	0,0	1,8
	DM34	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-44 (P32)	DM23	-1,5	-3,2	0,3	1,8	0,0	0,0
	DM28	-1,7	3,2	0,0	0,0	0,0	1,8
	DM34	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-45 (P32)	DM23	-5,3	-4,6	1,1	2,6	0,0	0,1
	DM28	-6,2	4,6	0,2	-0,1	0,0	2,6
	DM34	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-46 (P32)	DM23	-3,3	-4,1	0,9	2,3	0,0	0,1
	DM28	-4,1	4,1	0,1	-0,1	0,0	2,3
	DM34	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-47 (P32)	DM23	-3,5	-3,8	0,4	2,1	0,0	0,1
	DM28	-3,8	3,8	0,1	-0,1	0,0	2,1
	DM34	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-48 (P32)	DM23	-5,2	-4,6	1,1	2,6	0,0	0,1
	DM28	-6,1	4,6	0,2	-0,1	0,0	2,6
	DM34	7,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-49 (P32)	DM23	-3,2	-4,1	0,9	2,3	0,0	0,1
	DM28	-4,0	4,1	0,1	0,0	0,0	2,3
	DM34	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-50 (P32)	DM23	-3,4	-3,7	0,4	2,1	0,0	0,1
	DM28	-3,7	3,7	0,1	-0,1	0,0	2,1
	DM34	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-51 (P32)	DM23	-5,1	-4,5	1,0	2,5	0,0	0,1
	DM28	-6,0	4,5	0,2	-0,1	0,0	2,5
	DM34	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-52 (P32)	DM23	-3,1	-4,0	0,9	2,3	0,0	0,1

	DM28	-3,9	4,0	0,1	0,0	0,0	2,3
	DM34	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-53 (P32)	DM23	-3,3	-3,7	0,4	2,1	0,0	0,1
	DM28	-3,6	3,7	0,1	-0,1	0,0	2,1
	DM34	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-54 (P32)	DM23	-5,0	-4,5	1,0	2,5	0,0	0,1
	DM28	-5,9	4,5	0,2	-0,1	0,0	2,5
	DM34	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-55 (P32)	DM23	-3,0	-4,0	0,9	2,3	0,0	0,1
	DM28	-3,8	4,0	0,1	0,0	0,0	2,3
	DM34	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-56 (P32)	DM23	-3,2	-3,7	0,4	2,1	0,0	0,1
	DM28	-3,5	3,7	0,1	-0,1	0,0	2,1
	DM34	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-57 (P32)	DM23	-2,6	1,8	0,5	-1,1	0,0	0,0
	DM28	-3,0	-1,8	0,1	0,0	0,0	-1,1
	DM34	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-58 (P32)	DM23	-2,5	1,8	0,5	-1,1	0,0	0,0
	DM28	-2,9	-1,8	0,1	0,0	0,0	-1,1
	DM34	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-59 (P32)	DM23	-2,4	1,8	0,4	-1,1	0,0	0,0
	DM28	-2,8	-1,8	0,1	0,0	0,0	-1,1
	DM34	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-60 (P32)	DM23	-2,3	1,9	0,4	-1,1	0,0	0,0
	DM28	-2,7	-1,9	0,1	0,0	0,0	-1,1
	DM34	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-61 (P32)	DM23	-6,1	0,5	1,2	-0,4	0,0	0,1
	DM28	-7,2	-0,5	0,2	0,0	0,0	-0,4
	DM34	8,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-62 (P32)	DM23	-4,3	0,9	1,1	-0,6	0,0	0,0
	DM28	-5,2	-0,9	0,1	0,0	0,0	-0,6
	DM34	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-63 (P32)	DM23	-4,3	1,3	0,6	-0,8	0,0	0,0
	DM28	-4,8	-1,3	0,2	0,0	0,0	-0,8
	DM34	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-64 (P32)	DM23	-6,0	0,5	1,2	-0,4	0,0	0,1
	DM28	-7,1	-0,5	0,2	0,0	0,0	-0,4
	DM34	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-65 (P32)	DM23	-4,2	1,0	1,0	-0,6	0,0	0,0
	DM28	-5,1	-1,0	0,1	0,0	0,0	-0,6
	DM34	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-66 (P32)	DM23	-4,3	1,3	0,6	-0,8	0,0	0,0
	DM28	-4,7	-1,3	0,2	0,0	0,0	-0,8
	DM34	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-67 (P32)	DM23	-5,9	0,5	1,2	-0,4	0,0	0,1
	DM28	-6,9	-0,5	0,2	0,0	0,0	-0,4
	DM34	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-68 (P32)	DM23	-4,1	1,0	1,0	-0,7	0,0	0,0
	DM28	-5,0	-1,0	0,1	0,0	0,0	-0,7
	DM34	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-69 (P32)	DM23	-4,2	1,3	0,5	-0,8	0,0	0,0
	DM28	-4,6	-1,3	0,2	0,0	0,0	-0,8
	DM34	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-70 (P32)	DM23	-5,8	0,5	1,2	-0,4	0,0	0,0
	DM28	-6,9	-0,5	0,2	0,0	0,0	-0,4
	DM34	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Combinazione di carico-71 (P32)	DM23	-4,0	1,0	1,0	-0,7	0,0	0,0
	DM28	-4,8	-1,0	0,1	0,0	0,0	-0,7
	DM34	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-72 (P32)	DM23	-4,1	1,4	0,5	-0,9	0,0	0,0
	DM28	-4,5	-1,4	0,2	0,0	0,0	-0,9
	DM34	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Verifica

Riassunto

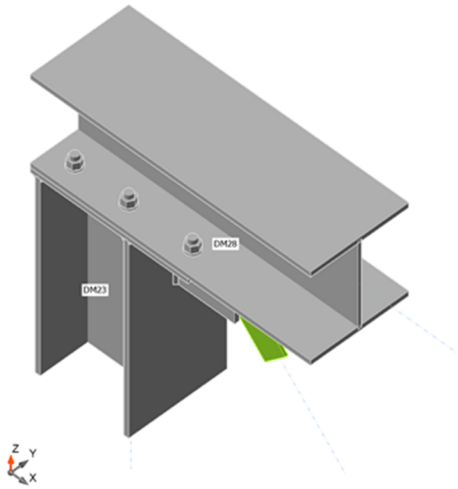
Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	0,0 < 5,0%	OK
Bulloni	32,7 < 100%	OK
Saldature	28,3 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

Piastre

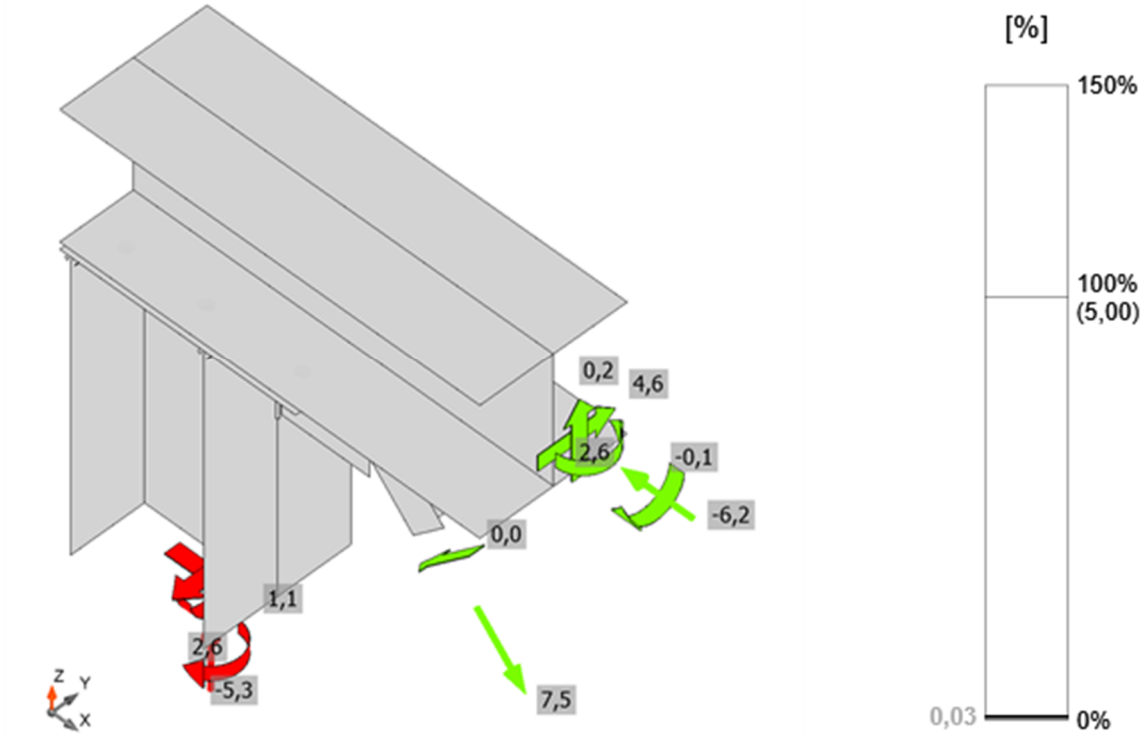
Nome	Spessore [mm]	Carichi	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
DM23-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-45 (P32)	120,5	0,0	0,0	OK
DM23-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-45 (P32)	138,6	0,0	0,0	OK
DM23-w 1	6,5	Combinazione di carico-45 (P32)	55,9	0,0	0,0	OK
DM28-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-45 (P32)	105,7	0,0	6,7	OK
DM28-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-45 (P32)	11,6	0,0	0,0	OK
DM28-w 1	6,5	Combinazione di carico-45 (P32)	176,9	0,0	0,0	OK
DM34-bfl 1	5,0	Combinazione di carico-60 (P32)	273,6	0,0	0,0	OK
DM34-w 1	5,0	Combinazione di carico-45 (P32)	355,1	0,0	56,4	OK
PE1	10,0	Combinazione di carico-45 (P32)	116,2	0,0	6,8	OK
PRN1	10,0	Combinazione di carico-45 (P32)	292,9	0,0	56,6	OK

Dati Progetto

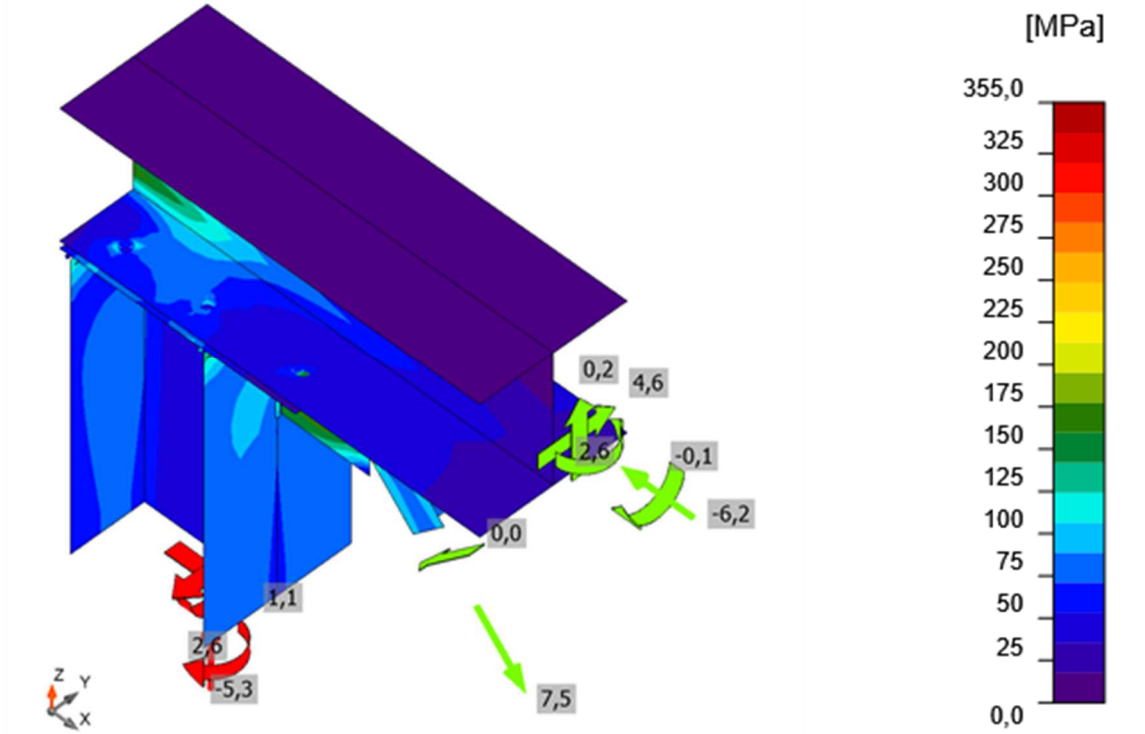
Materiale	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355 EN 10025-2	355,0	5,0



Verifica globale, Combinazione di carico-45 (P32)

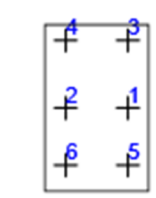
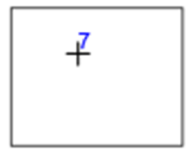


Verifica deformazione, Combinazione di carico-45 (P32)



Sforzo equivalente, Combinazione di carico-45 (P32)

Bulloni

	Nome	Classe	Carichi	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Dettagli costruttivi	Stato
	B1	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-45 (P32)	2,9	4,6	156,8	3,2	7,6	9,9	OK	OK
	B2	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-45 (P32)	1,0	2,5	156,8	1,1	4,1	4,9	OK	OK
	B3	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-9 (P32)	2,5	5,2	130,6	2,7	8,6	10,6	OK	OK
	B4	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-45 (P32)	2,4	3,9	95,3	2,6	6,5	8,4	OK	OK
	B5	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-45 (P32)	0,2	4,7	145,2	0,3	7,8	8,0	OK	OK
	B6	M16 8.8 - 1	Combinazione di carico-45 (P32)	4,9	2,8	144,4	5,4	4,6	8,5	OK	OK
	B7	M16 8.8 - 2	Combinazione di carico-9 (P32)	20,6	9,9	58,1	22,8	17,0	32,7	OK	OK

Dati Progetto

Nome	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	187,5	60,3
M16 8.8 - 2	90,4	93,7	60,3

Risultati dettagliati per B7

Verifica di resistenza a trazione (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 90,4 \text{ kN} \geq F_t = 20,6 \text{ kN}$$

dove:

$k_2 = 0,90$ – Fattore

$f_{ub} = 800,0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A_s = 157$ mm^2 – Area soggetta alla trazione del bullone

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica a punzonamento (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 93,7 \text{ kN} \geq F_t = 20,6 \text{ kN}$$

dove:

$d_m = 25$ mm – La media delle dimensioni dei punti sopra e la parte piatta della testa del bullone o del dado, il minore dei due

$t_p = 5$ mm – Spessore

$f_u = 490,0$ MPa – Resistenza Ultima

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica della resistenza a taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 60,3 \text{ kN} \geq V = 9,9 \text{ kN}$$

dove:

$\beta_p = 1{,}00$ – Fattore di riduzione

$\alpha_v = 0{,}60$ – Fattore di riduzione

$f_{ub} = 800{,}0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A = 157$ mm^2 – Superficie lorda della sezione del bullone

$\gamma_{M2} = 1{,}25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica della Resistenza di progetto (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u dt}{\gamma_{M2}} =$ 58,1 kN ≥ $V =$ 9,9 kN

dove:

$k_1 = \min(2.8\frac{e_2}{d_0} - 1.7, 1.4\frac{p_2}{d_0} - 1.7, 2.5) = 2{,}50$ – Fattore per distanza dal bordo e spaziatura tra i bulloni perpendicolare alla direzione del trasferimento del carico

$\alpha_b = \min(\frac{e_1}{3d_0}, \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1) = 0{,}74$ – Fattore per la distanza dall'estremità e la distanza dei bulloni in direzione del trasferimento del carico

$e_2 = 29$ mm – Distanza dal bordo della piastra perpendicolare alla forza di taglio

$p_2 = \infty$ mm – Distanza tra i bulloni perpendicolare alla forza di taglio

$d_0 = 18$ mm – Diametro del foro del bullone

$e_1 = 40$ mm – Distanza dal bordo della piastra nella direzione della forza di taglio

$p_1 = \infty$ mm – Distanza tra i bulloni nella direzione della forza di taglio

$f_{ub} = 800{,}0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$f_u = 490{,}0$ MPa – Resistenza Ultima

$d = 16$ mm – Diametro nominale del fissaggio

$t = 5$ mm – Spessore della piastra

$\gamma_{M2} = 1{,}25$ – Coefficiente di sicurezza

Interazione di trazione e taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$U_{tts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1{,}4\,F_{t,Rd}} =$ 32,7 %

Utilizzo in trazione

$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} =$ 22,8 %

Utilizzo a taglio

$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} =$ 17,0 %

Saldature

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Stato
PE1	DM23-bfl 1	◢ 4,0 ◣	200	Combinazione di carico-45 (P32)	100,2	0,0	-60,3	-22,6	-40,3	23,0	15,9	OK
		◢ 4,0 ◣	200	Combinazione di carico-45 (P32)	52,1	0,0	-35,7	-10,3	19,4	12,0	9,6	OK
PE1	DM23-tfl 1	◢ 4,0 ◣	200	Combinazione di carico-45 (P32)	85,7	0,0	-56,8	-15,5	-33,7	19,7	12,1	OK

		◢ 4,0 ◣	200	Combinazione di carico-45 (P32)	100,0	0,0	-62,6	-23,8	38,2	23,0	16,8	OK
PE1	DM23-w 1	◢ 3,0 ◣	180	Combinazione di carico-45 (P32)	109,1	0,0	-4,2	62,8	-4,7	25,1	18,2	OK
		◢ 3,0 ◣	180	Combinazione di carico-45 (P32)	95,4	0,0	0,2	55,0	-0,8	21,9	16,5	OK
DM23-tfl 1	PRN1	◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-45 (P32)	120,0	0,0	-25,9	-62,4	-26,2	27,6	19,0	OK
		◢ 4,0 ◣	150	Combinazione di carico-45 (P32)	123,2	0,0	26,1	-64,4	-26,3	28,3	21,0	OK
PE1	PRN1	◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-45 (P32)	104,9	0,0	-51,8	23,7	-47,0	24,1	15,4	OK
		◢ 4,0 ◣	120	Combinazione di carico-45 (P32)	114,3	0,0	56,1	25,8	-51,4	26,2	18,5	OK

Dati Progetto

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355 EN 10025-2	0,90	435,6	352,8

13.12 DETTAGLIO TIPO I – FISSAGGIO TRAVE PRINCIPALE HEB260 SU COLONNA

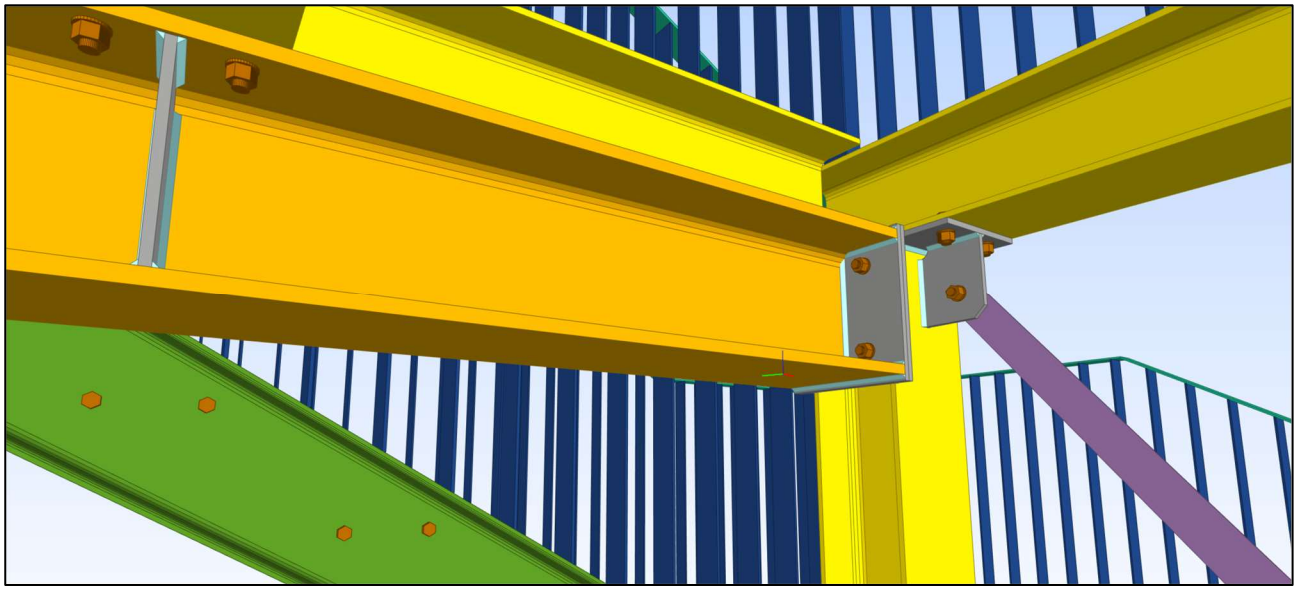
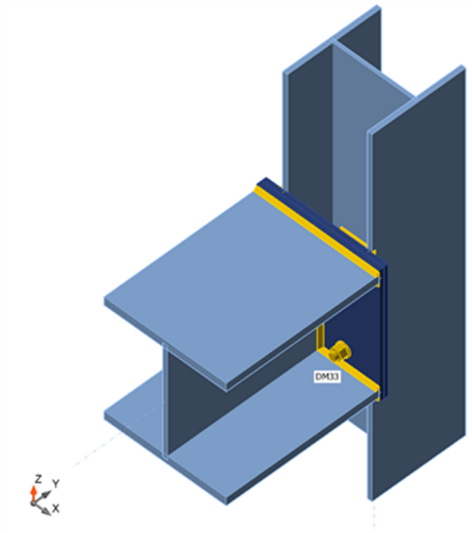


Fig. 13-12 – Estratto del modello della connessione utilizzato per le verifiche strutturali

Membrature

Geometry

Nome	Sezione	β – Direzione [°]	γ - Pendenza [°]	α - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
DM25	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
DM33	32 - HEB260	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione



Sezioni

Nome	Materiale
22 - HEA200	S 355 EN 10025-2
32 - HEB260	S 355 EN 10025-2

Bulloni

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm²]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

Effetti del carico (forze in equilibrio)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combinazione di carico-1 (P33)	DM25	-2,3	0,8	0,4	0,4	-0,1	0,2
	DM25	18,0	4,9	-0,4	0,1	0,2	-0,2
	DM33	5,7	0,1	-15,7	0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-2 (P33)	DM25	-2,2	0,7	0,4	0,4	-0,1	0,2
	DM25	17,3	4,8	-0,4	0,1	0,2	-0,2
	DM33	5,5	0,1	-15,1	0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-3 (P33)	DM25	-2,1	0,7	0,4	0,4	-0,1	0,2
	DM25	16,5	4,5	-0,3	0,1	0,2	-0,2
	DM33	5,2	0,1	-14,3	0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-4 (P33)	DM25	-2,1	0,7	0,4	0,4	-0,1	0,2
	DM25	15,8	4,3	-0,3	0,1	0,2	-0,2
	DM33	5,0	0,0	-13,8	0,1	0,0	-0,5
Combinazione di carico-5 (P33)	DM25	-4,6	1,9	1,2	1,0	-0,3	0,5
	DM25	31,0	9,8	-1,1	0,2	0,4	-0,5
	DM33	11,8	0,2	-26,4	0,2	0,0	-1,2
Combinazione di carico-6 (P33)	DM25	-4,5	1,9	1,2	1,0	-0,3	0,5
	DM25	30,3	9,7	-1,1	0,2	0,4	-0,5
	DM33	11,6	0,1	-25,8	0,2	0,0	-1,2
Combinazione di carico-7 (P33)	DM25	-4,4	1,9	1,2	1,0	-0,3	0,5
	DM25	29,4	9,4	-1,0	0,2	0,4	-0,5
	DM33	11,3	0,1	-25,1	0,2	0,0	-1,2

Combinazione di carico-8 (P33)	DM25	-4,3	1,9	1,2	1,0	-0,3	0,5
	DM25	28,8	9,3	-1,0	0,2	0,4	-0,5
	DM33	11,1	0,1	-24,5	0,1	0,0	-1,2
Combinazione di carico-9 (P33)	DM25	-7,1	4,4	1,4	2,3	-0,3	1,1
	DM25	65,7	16,6	-1,3	0,4	0,6	-1,1
	DM33	21,0	0,2	-58,7	0,3	0,0	-2,7
Combinazione di carico-10 (P33)	DM25	-7,3	2,6	1,5	1,4	-0,3	0,7
	DM25	61,7	17,1	-1,3	0,4	0,6	-0,7
	DM33	19,7	0,2	-54,3	0,3	0,0	-1,8
Combinazione di carico-11 (P33)	DM25	-4,3	3,7	1,2	1,9	-0,3	0,9
	DM25	35,0	9,3	-1,0	0,2	0,4	-0,9
	DM33	13,0	0,2	-30,7	0,2	0,0	-2,1
Combinazione di carico-12 (P33)	DM25	-7,0	4,4	1,4	2,3	-0,3	1,1
	DM25	65,1	16,4	-1,3	0,4	0,6	-1,1
	DM33	20,8	0,2	-58,1	0,3	0,0	-2,6
Combinazione di carico-13 (P33)	DM25	-7,2	2,6	1,5	1,4	-0,3	0,7
	DM25	61,0	16,9	-1,3	0,4	0,6	-0,7
	DM33	19,6	0,1	-53,8	0,3	0,0	-1,7
Combinazione di carico-14 (P33)	DM25	-4,2	3,7	1,2	1,9	-0,3	0,9
	DM25	34,3	9,1	-1,0	0,2	0,4	-0,9
	DM33	12,9	0,2	-30,2	0,2	0,0	-2,1
Combinazione di carico-15 (P33)	DM25	-6,9	4,4	1,4	2,2	-0,3	1,1
	DM25	64,3	16,2	-1,2	0,4	0,6	-1,1
	DM33	20,5	0,2	-57,3	0,3	0,0	-2,6
Combinazione di carico-16 (P33)	DM25	-7,2	2,6	1,4	1,4	-0,3	0,7
	DM25	60,2	16,7	-1,3	0,3	0,6	-0,7
	DM33	19,3	0,1	-53,0	0,3	0,0	-1,7
Combinazione di carico-17 (P33)	DM25	-4,1	3,7	1,1	1,9	-0,3	0,9
	DM25	33,4	8,9	-1,0	0,2	0,4	-0,9
	DM33	12,6	0,2	-29,4	0,2	0,0	-2,1
Combinazione di carico-18 (P33)	DM25	-6,8	4,3	1,4	2,2	-0,3	1,1
	DM25	63,6	16,0	-1,2	0,4	0,6	-1,1
	DM33	20,3	0,2	-56,8	0,3	0,0	-2,6
Combinazione di carico-19 (P33)	DM25	-7,1	2,6	1,4	1,4	-0,3	0,7
	DM25	59,5	16,5	-1,3	0,3	0,6	-0,7
	DM33	19,1	0,1	-52,4	0,3	0,0	-1,7
Combinazione di carico-20 (P33)	DM25	-4,0	3,7	1,1	1,9	-0,3	0,9
	DM25	32,8	8,7	-1,0	0,2	0,4	-0,9
	DM33	12,4	0,2	-28,8	0,1	0,0	-2,1
Combinazione di carico-21 (P33)	DM25	-7,6	0,8	1,5	0,5	-0,4	0,3
	DM25	57,6	17,6	-1,4	0,3	0,6	-0,3
	DM33	18,5	0,1	-50,0	0,3	0,0	-0,9
Combinazione di carico-22 (P33)	DM25	-4,9	0,2	1,3	0,2	-0,3	0,1
	DM25	26,9	10,4	-1,1	0,2	0,5	-0,1
	DM33	10,5	0,1	-22,0	0,2	0,0	-0,3
Combinazione di carico-23 (P33)	DM25	-7,5	0,8	1,5	0,5	-0,3	0,3
	DM25	56,9	17,5	-1,4	0,3	0,6	-0,3
	DM33	18,3	0,1	-49,4	0,3	0,0	-0,8
Combinazione di carico-24 (P33)	DM25	-4,8	0,1	1,3	0,1	-0,3	0,1
	DM25	26,3	10,2	-1,1	0,2	0,4	-0,1
	DM33	10,3	0,1	-21,5	0,2	0,0	-0,3
Combinazione di carico-25 (P33)	DM25	-7,4	0,8	1,5	0,5	-0,3	0,3
	DM25	56,1	17,2	-1,4	0,3	0,6	-0,3
	DM33	18,0	0,1	-48,7	0,3	0,0	-0,8
Combinazione di carico-26 (P33)	DM25	-4,7	0,1	1,2	0,1	-0,3	0,1
	DM25	25,4	9,9	-1,1	0,2	0,4	-0,1

	DM33	10,0	0,1	-20,7	0,2	0,0	-0,3
Combinazione di carico-27 (P33)	DM25	-7,3	0,8	1,5	0,5	-0,3	0,3
	DM25	55,4	17,1	-1,4	0,3	0,6	-0,3
	DM33	17,8	0,1	-48,1	0,3	0,0	-0,8
Combinazione di carico-28 (P33)	DM25	-4,6	0,1	1,2	0,1	-0,3	0,1
	DM25	24,8	9,8	-1,1	0,2	0,4	-0,1
	DM33	9,8	0,1	-20,2	0,2	0,0	-0,3
Combinazione di carico-29 (P33)	DM25	-4,8	1,5	0,5	0,8	-0,1	0,4
	DM25	48,4	12,2	-0,5	0,3	0,3	-0,4
	DM33	13,7	0,1	-43,6	0,2	0,0	-1,0
Combinazione di carico-30 (P33)	DM25	-4,7	1,4	0,5	0,8	-0,1	0,4
	DM25	47,8	12,0	-0,5	0,3	0,3	-0,4
	DM33	13,5	0,1	-43,1	0,2	0,0	-1,0
Combinazione di carico-31 (P33)	DM25	-4,7	1,4	0,5	0,7	-0,1	0,4
	DM25	47,0	11,8	-0,4	0,3	0,3	-0,4
	DM33	13,2	0,1	-42,3	0,2	0,0	-1,0
Combinazione di carico-32 (P33)	DM25	-4,6	1,4	0,5	0,7	-0,1	0,4
	DM25	46,3	11,6	-0,4	0,3	0,3	-0,4
	DM33	13,0	0,1	-41,8	0,2	0,0	-1,0
Combinazione di carico-33 (P33)	DM25	-4,6	3,2	0,5	1,6	-0,1	0,8
	DM25	52,5	11,7	-0,4	0,3	0,3	-0,8
	DM33	14,9	0,1	-48,0	0,2	0,0	-1,9
Combinazione di carico-34 (P33)	DM25	-4,5	3,2	0,5	1,6	-0,1	0,8
	DM25	51,9	11,5	-0,4	0,3	0,3	-0,8
	DM33	14,7	0,1	-47,4	0,2	0,0	-1,9
Combinazione di carico-35 (P33)	DM25	-4,4	3,2	0,5	1,6	-0,1	0,8
	DM25	51,0	11,3	-0,4	0,3	0,3	-0,8
	DM33	14,4	0,1	-46,7	0,2	0,0	-1,9
Combinazione di carico-36 (P33)	DM25	-4,3	3,2	0,5	1,6	-0,1	0,8
	DM25	50,4	11,1	-0,4	0,3	0,3	-0,8
	DM33	14,3	0,1	-46,1	0,2	0,0	-1,9
Combinazione di carico-37 (P33)	DM25	-5,1	-0,4	0,6	-0,1	-0,1	0,0
	DM25	44,3	12,7	-0,6	0,2	0,3	0,0
	DM33	12,4	0,0	-39,3	0,2	0,0	-0,1
Combinazione di carico-38 (P33)	DM25	-5,0	-0,4	0,6	-0,1	-0,1	0,0
	DM25	43,7	12,6	-0,6	0,2	0,3	0,0
	DM33	12,2	0,0	-38,7	0,2	0,0	-0,1
Combinazione di carico-39 (P33)	DM25	-4,9	-0,4	0,6	-0,1	-0,1	0,0
	DM25	42,9	12,3	-0,5	0,2	0,3	0,0
	DM33	11,9	0,0	-38,0	0,2	0,0	-0,1
Combinazione di carico-40 (P33)	DM25	-4,8	-0,4	0,6	-0,2	-0,1	0,0
	DM25	42,2	12,2	-0,5	0,2	0,3	0,0
	DM33	11,7	0,0	-37,4	0,2	0,0	-0,1
Combinazione di carico-41 (P33)	DM25	-1,9	3,8	0,3	1,9	-0,1	0,8
	DM25	24,8	4,0	-0,2	0,1	0,2	-0,8
	DM33	7,8	0,1	-22,9	0,1	0,0	-2,0
Combinazione di carico-42 (P33)	DM25	-1,8	3,7	0,3	1,9	-0,1	0,8
	DM25	24,1	3,9	-0,2	0,1	0,2	-0,8
	DM33	7,6	0,1	-22,4	0,1	0,0	-2,0
Combinazione di carico-43 (P33)	DM25	-1,7	3,7	0,3	1,8	-0,1	0,8
	DM25	23,3	3,6	-0,2	0,1	0,1	-0,8
	DM33	7,3	0,1	-21,6	0,1	0,0	-2,0
Combinazione di carico-44 (P33)	DM25	-1,6	3,7	0,3	1,8	-0,1	0,8
	DM25	22,7	3,5	-0,2	0,1	0,1	-0,8
	DM33	7,1	0,1	-21,0	0,1	0,0	-2,0
Combinazione di carico-45 (P33)	DM25	-5,4	5,1	1,1	2,6	-0,3	1,2

	DM25	55,4	12,6	-0,9	0,3	0,5	-1,2
	DM33	17,6	0,2	-50,0	0,2	0,0	-2,9
Combinazione di carico-46 (P33)	DM25	-3,5	4,6	0,9	2,3	-0,2	1,1
	DM25	33,9	7,5	-0,8	0,2	0,4	-1,1
	DM33	12,1	0,2	-30,4	0,1	0,0	-2,5
Combinazione di carico-47 (P33)	DM25	-3,6	4,2	0,4	2,1	-0,1	1,0
	DM25	46,1	9,1	-0,3	0,3	0,3	-1,0
	DM33	13,4	0,1	-42,5	0,2	0,0	-2,4
Combinazione di carico-48 (P33)	DM25	-5,3	5,0	1,1	2,6	-0,3	1,2
	DM25	54,7	12,4	-0,9	0,3	0,5	-1,2
	DM33	17,4	0,2	-49,4	0,2	0,0	-2,9
Combinazione di carico-49 (P33)	DM25	-3,4	4,6	0,9	2,3	-0,2	1,0
	DM25	33,2	7,3	-0,8	0,2	0,3	-1,0
	DM33	11,9	0,2	-29,8	0,1	0,0	-2,5
Combinazione di carico-50 (P33)	DM25	-3,5	4,2	0,4	2,1	-0,1	1,0
	DM25	45,4	9,0	-0,3	0,2	0,3	-1,0
	DM33	13,2	0,1	-41,9	0,2	0,0	-2,4
Combinazione di carico-51 (P33)	DM25	-5,2	5,0	1,0	2,5	-0,2	1,2
	DM25	53,9	12,2	-0,9	0,3	0,5	-1,2
	DM33	17,2	0,2	-48,6	0,2	0,0	-2,8
Combinazione di carico-52 (P33)	DM25	-3,3	4,5	0,9	2,3	-0,2	1,0
	DM25	32,3	7,1	-0,7	0,2	0,3	-1,0
	DM33	11,6	0,2	-29,1	0,1	0,0	-2,5
Combinazione di carico-53 (P33)	DM25	-3,4	4,2	0,4	2,1	-0,1	1,0
	DM25	44,6	8,7	-0,3	0,2	0,2	-1,0
	DM33	12,9	0,1	-41,2	0,2	0,0	-2,3
Combinazione di carico-54 (P33)	DM25	-5,2	5,0	1,0	2,5	-0,2	1,2
	DM25	53,2	12,0	-0,9	0,3	0,5	-1,2
	DM33	17,0	0,2	-48,1	0,2	0,0	-2,8
Combinazione di carico-55 (P33)	DM25	-3,2	4,5	0,9	2,3	-0,2	1,0
	DM25	31,7	6,9	-0,7	0,2	0,3	-1,0
	DM33	11,4	0,2	-28,5	0,1	0,0	-2,5
Combinazione di carico-56 (P33)	DM25	-3,4	4,2	0,4	2,1	-0,1	1,0
	DM25	44,0	8,6	-0,3	0,2	0,2	-1,0
	DM33	12,7	0,1	-40,6	0,2	0,0	-2,3
Combinazione di carico-57 (P33)	DM25	-2,7	-2,2	0,5	-1,1	-0,1	-0,5
	DM25	11,1	5,8	-0,5	0,1	0,2	0,5
	DM33	3,6	0,0	-8,4	0,1	0,0	1,0
Combinazione di carico-58 (P33)	DM25	-2,6	-2,3	0,5	-1,1	-0,1	-0,5
	DM25	10,5	5,6	-0,5	0,1	0,2	0,5
	DM33	3,4	0,0	-7,9	0,1	0,0	1,0
Combinazione di carico-59 (P33)	DM25	-2,6	-2,3	0,4	-1,1	-0,1	-0,5
	DM25	9,7	5,4	-0,4	0,1	0,2	0,5
	DM33	3,1	0,0	-7,1	0,1	0,0	1,0
Combinazione di carico-60 (P33)	DM25	-2,5	-2,3	0,4	-1,1	-0,1	-0,5
	DM25	9,0	5,2	-0,4	0,1	0,2	0,5
	DM33	2,9	0,0	-6,6	0,1	0,0	1,1
Combinazione di carico-61 (P33)	DM25	-6,2	-0,9	1,2	-0,4	-0,3	-0,1
	DM25	41,7	14,3	-1,2	0,2	0,5	0,1
	DM33	13,4	0,1	-35,5	0,2	0,0	0,1
Combinazione di carico-62 (P33)	DM25	-4,4	-1,4	1,1	-0,6	-0,2	-0,2
	DM25	20,3	9,2	-1,0	0,1	0,4	0,2
	DM33	7,8	0,1	-15,9	0,1	0,0	0,5
Combinazione di carico-63 (P33)	DM25	-4,5	-1,8	0,6	-0,8	-0,1	-0,3
	DM25	32,4	10,9	-0,6	0,2	0,3	0,3
	DM33	9,1	0,0	-28,0	0,2	0,0	0,6

Combinazione di carico-64 (P33)	DM25	-6,1	-0,9	1,2	-0,4	-0,3	-0,1
	DM25	41,1	14,2	-1,1	0,2	0,5	0,1
	DM33	13,2	0,1	-34,9	0,2	0,0	0,1
Combinazione di carico-65 (P33)	DM25	-4,3	-1,4	1,0	-0,6	-0,2	-0,3
	DM25	19,7	9,1	-1,0	0,1	0,4	0,3
	DM33	7,7	0,1	-15,4	0,1	0,0	0,5
Combinazione di carico-66 (P33)	DM25	-4,4	-1,8	0,6	-0,8	-0,1	-0,3
	DM25	31,8	10,7	-0,6	0,2	0,3	0,3
	DM33	9,0	0,0	-27,4	0,2	0,0	0,7
Combinazione di carico-67 (P33)	DM25	-6,1	-1,0	1,2	-0,4	-0,3	-0,1
	DM25	40,2	13,9	-1,1	0,2	0,5	0,1
	DM33	12,9	0,1	-34,2	0,2	0,0	0,2
Combinazione di carico-68 (P33)	DM25	-4,2	-1,5	1,0	-0,7	-0,2	-0,3
	DM25	18,8	8,8	-1,0	0,1	0,4	0,3
	DM33	7,4	0,1	-14,6	0,1	0,0	0,5
Combinazione di carico-69 (P33)	DM25	-4,3	-1,8	0,5	-0,8	-0,1	-0,3
	DM25	31,0	10,5	-0,5	0,2	0,3	0,3
	DM33	8,7	0,0	-26,7	0,2	0,0	0,7
Combinazione di carico-70 (P33)	DM25	-6,0	-1,0	1,2	-0,4	-0,3	-0,1
	DM25	39,6	13,8	-1,1	0,2	0,5	0,1
	DM33	12,7	0,1	-33,6	0,2	0,0	0,2
Combinazione di carico-71 (P33)	DM25	-4,1	-1,5	1,0	-0,7	-0,2	-0,3
	DM25	18,2	8,7	-1,0	0,1	0,4	0,3
	DM33	7,2	0,1	-14,0	0,1	0,0	0,6
Combinazione di carico-72 (P33)	DM25	-4,2	-1,8	0,5	-0,9	-0,1	-0,3
	DM25	30,3	10,3	-0,5	0,2	0,3	0,3
	DM33	8,5	0,0	-26,1	0,2	0,0	0,7

Verifica

Riassunto

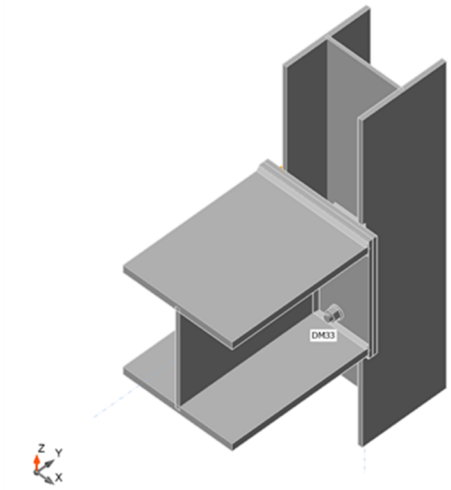
Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	0,0 < 5,0%	OK
Bulloni	51,2 < 100%	OK
Saldature	97,7 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

Piastre

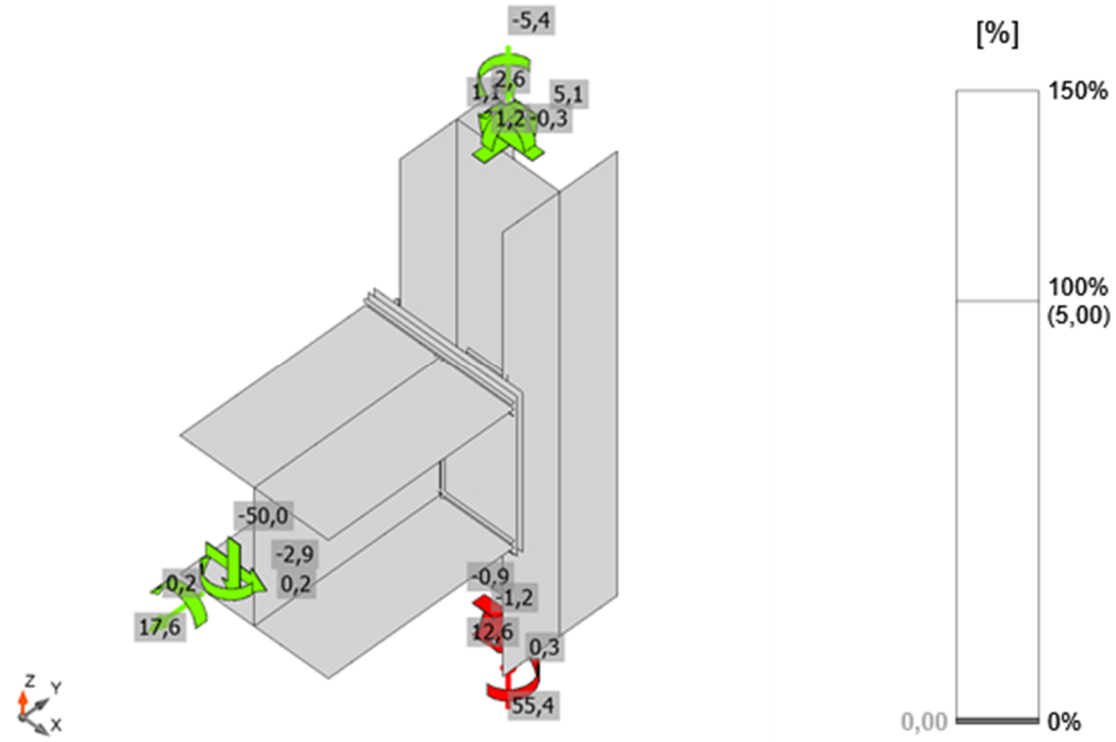
Nome	Spessore [mm]	Carichi	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
DM25-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-45 (P33)	158,5	0,0	0,0	OK
DM25-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-45 (P33)	141,4	0,0	0,0	OK
DM25-w 1	6,5	Combinazione di carico-45 (P33)	44,8	0,0	0,0	OK
DM33-bfl 1	17,5	Combinazione di carico-9 (P33)	63,6	0,0	0,0	OK
DM33-tfl 1	17,5	Combinazione di carico-9 (P33)	58,9	0,0	0,0	OK
DM33-w 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P33)	53,6	0,0	0,0	OK
SEP1a	10,0	Combinazione di carico-9 (P33)	313,3	0,0	52,7	OK
SEP1b	10,0	Combinazione di carico-9 (P33)	239,1	0,0	52,7	OK
IRR	10,0	Combinazione di carico-9 (P33)	76,1	0,0	0,0	OK

Dati Progetto

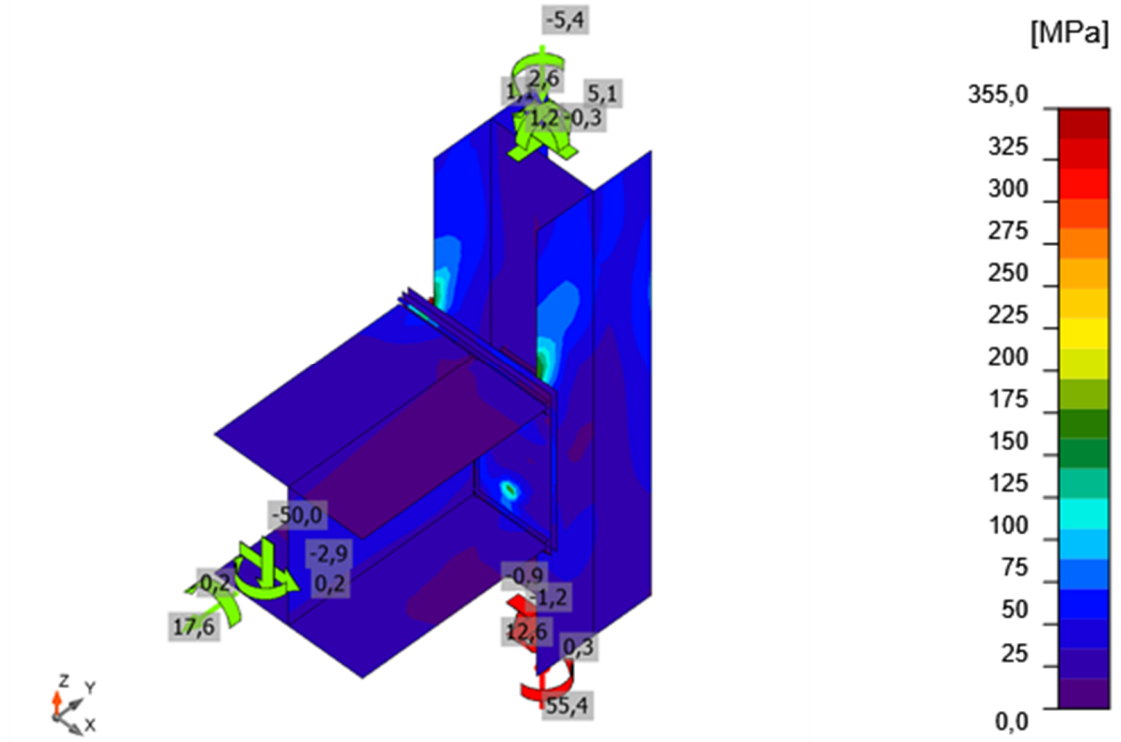
Materiale	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355 EN 10025-2	355,0	5,0



Verifica globale, Combinazione di carico-45 (P33)

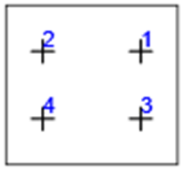


Verifica deformazione, Combinazione di carico-45 (P33)



Sforzo equivalente, Combinazione di carico-45 (P33)

Bulloni

	Nome	Carichi	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Dettagli costruttivi	Stato
	B1	Combinazione di carico-9 (P33)	6,9	14,1	156,8	7,7	23,4	28,9	OK	OK
	B2	Combinazione di carico-9 (P33)	31,7	15,8	156,8	35,1	26,2	51,2	OK	OK
	B3	Combinazione di carico-45 (P33)	14,5	12,1	156,8	16,1	20,1	31,6	OK	OK
	B4	Combinazione di carico-9 (P33)	20,9	14,9	156,8	23,2	24,7	41,2	OK	OK

Dati Progetto

Nome	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	187,5	60,3

Risultati dettagliati per B2

Verifica di resistenza a trazione (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 90,4 \text{ kN} \geq F_t = 31,7 \text{ kN}$$

dove:

$k_2 = 0,90$ – Fattore

$f_{ub} = 800,0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A_s = 157\ mm^2$ – Area soggetta alla trazione del bullone

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica a punzonamento (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6\,\pi\,d_m\,t_p\,f_u}{\gamma_{M2}} = 187,5\ kN \geq F_t = 31,7\ kN$$

dove:

$d_m = 25\ mm$ – La media delle dimensioni dei punti sopra e la parte piatta della testa del bullone o del dado, il minore dei due

$t_p = 10\ mm$ – Spessore

$f_u = 490,0\ MPa$ – Resistenza Ultima

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica della resistenza a taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p\,\alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 60,3\ kN \geq V = 15,8\ kN$$

dove:

$\beta_p = 1,00$ – Fattore di riduzione

$\alpha_v = 0,60$ – Fattore di riduzione

$f_{ub} = 800,0\ MPa$ – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A = 157\ mm^2$ – Superficie lorda della sezione del bullone

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica della Resistenza di progetto (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1\,\alpha_b f_u\,dt}{\gamma_{M2}} = 156,8\ kN \geq V = 15,8\ kN$$

dove:

$k_1 = \min(2.8\frac{e_2}{d_0} - 1.7, 1.4\frac{p_2}{d_0} - 1.7, 2.5) = 2,50$ – Fattore per distanza dal bordo e spaziatura tra i bulloni perpendicolare alla direzione del trasferimento del carico

$\alpha_b = \min(\frac{e_1}{3d_0}, \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1) = 1,00$ – Fattore per la distanza dall'estremità e la distanza dei bulloni in direzione del trasferimento del carico

$e_2 = 75\ mm$ – Distanza dal bordo della piastra perpendicolare alla forza di taglio

$p_2 = 110\ mm$ – Distanza tra i bulloni perpendicolare alla forza di taglio

$d_0 = 18\ mm$ – Diametro del foro del bullone

$e_1 = 60\ mm$ – Distanza dal bordo della piastra nella direzione della forza di taglio

$p_1 = \infty\ mm$ – Distanza tra i bulloni nella direzione della forza di taglio

$f_{ub} = 800,0\ MPa$ – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$f_u = 490,0\ MPa$ – Resistenza Ultima

$d = 16\ mm$ – Diametro nominale del fissaggio

$t = 10\ mm$ – Spessore della piastra

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Interazione di trazione e taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$U_{tts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4\,F_{t,Rd}} = 51,2\ \%$$

Utilizzo in trazione

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}\,;B_{p,Rd})} = \quad 35,1 \quad \%$$

Utilizzo a taglio

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}\,;F_{b,Rd})} = \quad 26,2 \quad \%$$

Saldature

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Stato
SEP1a	DM25-tfl 1	◢ 5,0	280	Combinazione di carico-45 (P33)	425,4	0,0	-152,4	78,2	215,6	97,7	22,4	OK
SEP1a	DM25-bfl 1	◢ 5,0	280	Combinazione di carico-45 (P33)	225,8	0,0	6,7	118,5	54,1	51,8	18,3	OK
SEP1b	DM33-bfl 1	◢ 5,0 ◣	260	Combinazione di carico-9 (P33)	118,3	0,0	76,0	-26,2	45,3	27,2	12,7	OK
		◢ 5,0 ◣	260	Combinazione di carico-9 (P33)	40,9	0,0	-18,2	-20,6	4,8	9,4	6,1	OK
SEP1b	DM33-tfl 1	◢ 5,0 ◣	260	Combinazione di carico-9 (P33)	133,6	0,0	-75,3	25,8	-58,3	30,7	9,7	OK
		◢ 5,0 ◣	260	Combinazione di carico-45 (P33)	65,8	0,0	-20,3	-7,1	35,4	15,1	7,7	OK
SEP1b	DM33-w 1	◢ 5,0 ◣	243	Combinazione di carico-9 (P33)	52,8	0,0	7,7	-29,5	6,5	12,1	9,5	OK
		◢ 5,0 ◣	243	Combinazione di carico-9 (P33)	46,8	0,0	18,8	19,9	-14,7	10,7	8,5	OK
DM25-bfl 1	IRR	◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-9 (P33)	57,4	0,0	-31,6	16,1	-22,5	13,2	4,6	OK
		◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-9 (P33)	65,7	0,0	-15,5	-27,4	24,6	15,1	9,4	OK
DM25-w 1	IRR	◢ 5,0 ◣	134	Combinazione di carico-45 (P33)	30,1	0,0	4,2	17,2	-0,3	6,9	3,9	OK
		◢ 5,0 ◣	134	Combinazione di carico-9 (P33)	30,4	0,0	6,4	17,1	0,5	7,0	4,0	OK
DM25-tfl 1	IRR	◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-9 (P33)	59,6	0,0	-39,0	-24,5	-8,7	13,7	10,5	OK
		◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-9 (P33)	61,8	0,0	-1,9	15,5	32,1	14,2	7,2	OK
SEP1a	IRR	◢ 5,0 ◣	170	Combinazione di carico-9 (P33)	84,2	0,0	44,7	31,4	26,7	19,3	10,5	OK
		◢ 5,0 ◣	170	Combinazione di carico-9 (P33)	45,5	0,0	0,6	25,1	7,7	10,5	5,9	OK

Dati Progetto

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355 EN 10025-2	0,90	435,6	352,8

13.13 DETTAGLIO TIPO M – FISSAGGIO COSCIALE E TRAVI DI IMPALCATO

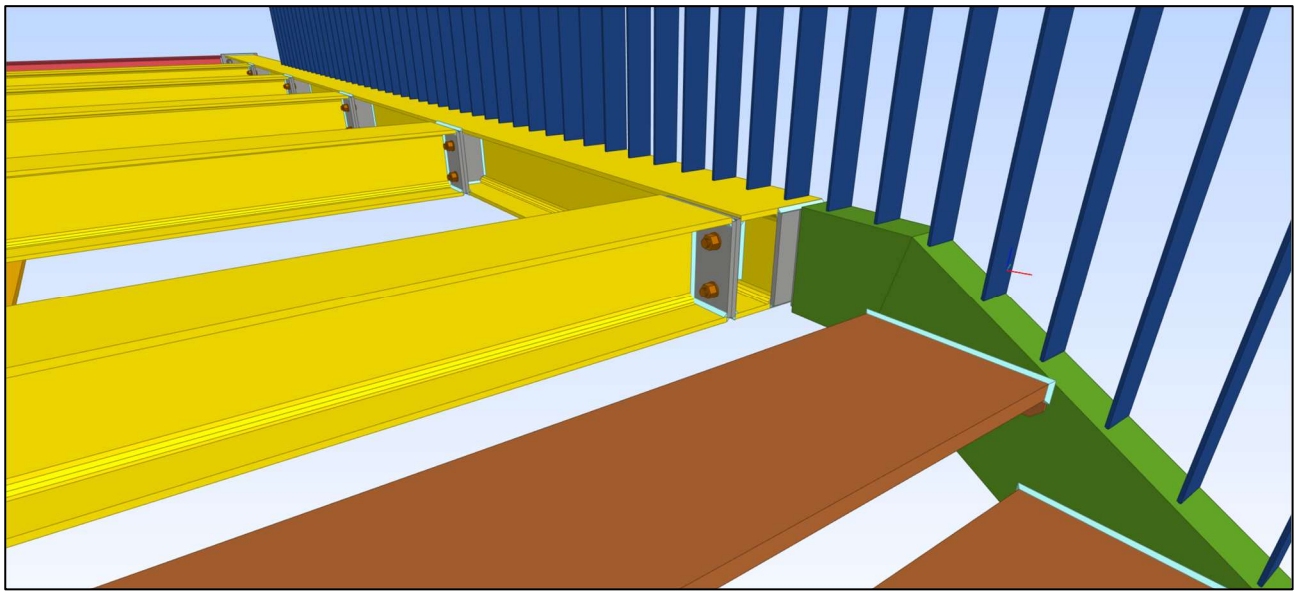
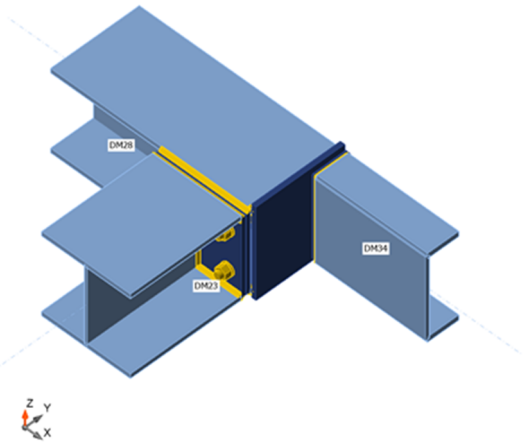


Fig. 13-13 – Estratto del modello della connessione utilizzato per le verifiche strutturali

Membrature

Geometry

Nome	Sezione	β – Direzione [°]	γ - Pendenza [°]	α - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
DM23	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
DM28	22 - HEA200	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
DM34	33 - UNP200	0,0	0,0	0,0	0	46	-5	Posizione



Sezioni

Nome	Materiale
22 - HEA200	S 355 EN 10025-2
33 - UNP200	S 355 EN 10025-2

Bulloni

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm^2]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

Effetti del carico (forze in equilibrio)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combinazione di carico-1 (P37)	DM23	1,6	-2,0	-2,8	0,0	0,0	-1,3
	DM28	-13,3	1,5	-6,5	0,0	0,0	1,3
	DM34	-11,3	3,1	9,4	0,3	0,0	0,0
Combinazione di carico-2 (P37)	DM23	1,5	-2,0	-2,7	0,0	0,0	-1,2
	DM28	-12,7	1,4	-6,2	0,0	0,0	1,2
	DM34	-10,8	2,9	8,9	0,3	0,0	0,0
Combinazione di carico-3 (P37)	DM23	1,5	-1,9	-2,7	0,0	0,0	-1,1
	DM28	-12,3	1,4	-6,0	0,0	0,0	1,1
	DM34	-10,4	2,8	8,7	0,3	0,0	0,0
Combinazione di carico-4 (P37)	DM23	1,4	-1,8	-2,6	0,0	0,0	-1,1
	DM28	-11,7	1,3	-5,8	0,0	0,0	1,1
	DM34	-9,9	2,7	8,3	0,3	0,0	0,0
Combinazione di carico-5 (P37)	DM23	3,2	-3,7	-8,6	0,0	0,0	-2,4
	DM28	-26,8	2,9	-15,8	-0,1	0,0	2,4
	DM34	-23,1	6,1	24,4	0,9	0,0	0,0
Combinazione di carico-6 (P37)	DM23	3,1	-3,7	-8,4	0,0	0,0	-2,4
	DM28	-26,2	2,8	-15,5	-0,1	0,0	2,4
	DM34	-22,6	6,0	24,0	0,9	0,0	0,0
Combinazione di carico-7 (P37)	DM23	3,1	-3,5	-8,5	0,0	0,0	-2,3
	DM28	-25,8	2,8	-15,3	-0,1	0,0	2,3
	DM34	-22,3	5,9	23,8	0,9	0,0	0,0
Combinazione di carico-8 (P37)	DM23	3,0	-3,5	-8,3	0,0	0,0	-2,2
	DM28	-25,2	2,7	-15,1	-0,1	0,0	2,2
	DM34	-21,7	5,7	23,4	0,9	0,0	0,0
Combinazione di carico-9 (P37)	DM23	5,4	-6,4	-9,2	0,0	0,0	-4,1
	DM28	-45,3	4,8	-21,5	-0,1	0,0	4,1
	DM34	-39,0	10,2	30,7	1,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-10 (P37)	DM23	5,1	-7,2	-7,7	0,0	0,0	-4,3
	DM28	-44,5	5,1	-20,9	-0,1	0,0	4,3
	DM34	-37,3	10,2	28,6	1,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-11 (P37)	DM23	3,5	-2,9	-10,1	0,0	0,0	-2,2
	DM28	-27,7	2,6	-16,5	-0,1	0,0	2,2
	DM34	-24,8	6,1	26,5	1,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-12 (P37)	DM23	5,3	-6,3	-9,0	0,0	0,0	-4,1
	DM28	-44,7	4,7	-21,2	-0,1	0,0	4,1
	DM34	-38,4	10,1	30,3	1,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-13 (P37)	DM23	5,0	-7,1	-7,6	0,0	0,0	-4,3
	DM28	-43,9	5,1	-20,6	-0,1	0,0	4,3
	DM34	-36,8	10,1	28,2	1,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-14 (P37)	DM23	3,5	-2,9	-9,9	0,0	0,0	-2,1
	DM28	-27,2	2,5	-16,2	-0,1	0,0	2,1
	DM34	-24,3	6,0	26,1	1,0	0,0	0,0

Combinazione di carico-15 (P37)	DM23	5,3	-6,2	-9,1	0,0	0,0	-4,0
	DM28	-44,3	4,7	-21,0	-0,1	0,0	4,0
	DM34	-38,1	9,9	30,1	1,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-16 (P37)	DM23	5,0	-7,0	-7,6	0,0	0,0	-4,2
	DM28	-43,4	5,0	-20,4	-0,1	0,0	4,2
	DM34	-36,4	10,0	28,0	1,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-17 (P37)	DM23	3,4	-2,7	-9,9	0,0	0,0	-2,1
	DM28	-26,7	2,4	-16,0	-0,1	0,0	2,1
	DM34	-24,0	5,9	25,9	0,9	0,0	0,0
Combinazione di carico-18 (P37)	DM23	5,2	-6,1	-8,9	0,0	0,0	-4,0
	DM28	-43,7	4,6	-20,7	-0,1	0,0	4,0
	DM34	-37,5	9,8	29,6	1,1	0,0	0,0
Combinazione di carico-19 (P37)	DM23	4,9	-6,9	-7,4	0,0	0,0	-4,2
	DM28	-42,8	4,9	-20,1	-0,1	0,0	4,2
	DM34	-35,9	9,8	27,6	1,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-20 (P37)	DM23	3,3	-2,7	-9,8	0,0	0,0	-2,0
	DM28	-26,1	2,4	-15,7	-0,1	0,0	2,0
	DM34	-23,4	5,7	25,5	0,9	0,0	0,0
Combinazione di carico-21 (P37)	DM23	4,8	-8,0	-6,3	0,0	0,0	-4,5
	DM28	-43,6	5,4	-20,3	-0,1	0,0	4,5
	DM34	-35,7	10,2	26,5	1,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-22 (P37)	DM23	2,9	-4,5	-7,1	0,0	0,0	-2,6
	DM28	-26,0	3,2	-15,2	-0,1	0,0	2,6
	DM34	-21,5	6,1	22,3	0,8	0,0	0,0
Combinazione di carico-23 (P37)	DM23	4,7	-7,9	-6,1	0,0	0,0	-4,5
	DM28	-43,0	5,4	-20,0	-0,1	0,0	4,5
	DM34	-35,1	10,1	26,1	1,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-24 (P37)	DM23	2,9	-4,5	-7,0	0,0	0,0	-2,6
	DM28	-25,4	3,1	-14,9	-0,1	0,0	2,6
	DM34	-20,9	6,0	21,9	0,8	0,0	0,0
Combinazione di carico-25 (P37)	DM23	4,7	-7,8	-6,1	0,0	0,0	-4,4
	DM28	-42,6	5,3	-19,8	-0,1	0,0	4,4
	DM34	-34,8	10,0	25,9	1,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-26 (P37)	DM23	2,8	-4,3	-7,0	0,0	0,0	-2,5
	DM28	-24,9	3,1	-14,7	-0,1	0,0	2,5
	DM34	-20,6	5,9	21,7	0,8	0,0	0,0
Combinazione di carico-27 (P37)	DM23	4,6	-7,7	-6,0	0,0	0,0	-4,4
	DM28	-42,0	5,2	-19,5	-0,1	0,0	4,4
	DM34	-34,2	9,8	25,5	0,9	0,0	0,0
Combinazione di carico-28 (P37)	DM23	2,7	-4,3	-6,8	0,0	0,0	-2,5
	DM28	-24,3	3,0	-14,4	-0,1	0,0	2,5
	DM34	-20,0	5,7	21,3	0,8	0,0	0,0
Combinazione di carico-29 (P37)	DM23	3,5	-5,5	-2,0	0,0	0,0	-3,2
	DM28	-31,2	3,7	-11,6	0,0	0,0	3,2
	DM34	-25,8	7,2	13,6	0,5	0,0	0,0
Combinazione di carico-30 (P37)	DM23	3,5	-5,4	-1,8	0,0	0,0	-3,1
	DM28	-30,6	3,6	-11,3	0,0	0,0	3,1
	DM34	-25,2	7,1	13,1	0,5	0,0	0,0
Combinazione di carico-31 (P37)	DM23	3,4	-5,3	-1,8	0,0	0,0	-3,1
	DM28	-30,2	3,6	-11,1	0,0	0,0	3,1
	DM34	-24,9	7,0	12,9	0,5	0,0	0,0
Combinazione di carico-32 (P37)	DM23	3,3	-5,2	-1,7	0,0	0,0	-3,0
	DM28	-29,6	3,5	-10,8	0,0	0,0	3,0
	DM34	-24,3	6,9	12,5	0,5	0,0	0,0
Combinazione di carico-33 (P37)	DM23	3,8	-4,7	-3,4	0,0	0,0	-3,0
	DM28	-32,1	3,4	-12,2	0,0	0,0	3,0

	DM34	-27,5	7,2	15,6	0,6	0,0	0,0
Combinazione di carico-34 (P37)	DM23	3,8	-4,6	-3,3	0,0	0,0	-2,9
	DM28	-31,5	3,3	-11,9	0,0	0,0	2,9
	DM34	-26,9	7,1	15,2	0,6	0,0	0,0
Combinazione di carico-35 (P37)	DM23	3,7	-4,5	-3,3	0,0	0,0	-2,9
	DM28	-31,1	3,3	-11,7	0,0	0,0	2,9
	DM34	-26,6	7,0	15,0	0,6	0,0	0,0
Combinazione di carico-36 (P37)	DM23	3,6	-4,4	-3,2	0,0	0,0	-2,8
	DM28	-30,5	3,2	-11,4	0,0	0,0	2,8
	DM34	-26,0	6,8	14,6	0,5	0,0	0,0
Combinazione di carico-37 (P37)	DM23	3,2	-6,3	-0,5	0,0	0,0	-3,4
	DM28	-30,4	4,0	-11,0	0,0	0,0	3,4
	DM34	-24,1	7,2	11,5	0,4	0,0	0,0
Combinazione di carico-38 (P37)	DM23	3,2	-6,2	-0,4	0,0	0,0	-3,4
	DM28	-29,7	4,0	-10,7	0,0	0,0	3,4
	DM34	-23,5	7,1	11,0	0,4	0,0	0,0
Combinazione di carico-39 (P37)	DM23	3,1	-6,1	-0,4	0,0	0,0	-3,3
	DM28	-29,3	3,9	-10,5	0,0	0,0	3,3
	DM34	-23,2	7,0	10,8	0,4	0,0	0,0
Combinazione di carico-40 (P37)	DM23	3,0	-6,0	-0,2	0,0	0,0	-3,3
	DM28	-28,7	3,8	-10,2	0,0	0,0	3,3
	DM34	-22,6	6,9	10,4	0,4	0,0	0,0
Combinazione di carico-41 (P37)	DM23	2,1	-0,7	-5,3	0,0	0,0	-0,9
	DM28	-14,8	1,0	-7,6	0,0	0,0	0,9
	DM34	-14,1	3,0	12,8	0,5	0,0	0,0
Combinazione di carico-42 (P37)	DM23	2,0	-0,7	-5,1	0,0	0,0	-0,8
	DM28	-14,2	0,9	-7,3	0,0	0,0	0,8
	DM34	-13,6	2,9	12,4	0,5	0,0	0,0
Combinazione di carico-43 (P37)	DM23	2,0	-0,5	-5,2	0,0	0,0	-0,8
	DM28	-13,8	0,8	-7,1	0,0	0,0	0,8
	DM34	-13,2	2,8	12,2	0,4	0,0	0,0
Combinazione di carico-44 (P37)	DM23	1,9	-0,5	-5,0	0,0	0,0	-0,7
	DM28	-13,2	0,8	-6,8	0,0	0,0	0,7
	DM34	-12,7	2,7	11,8	0,4	0,0	0,0
Combinazione di carico-45 (P37)	DM23	4,5	-4,3	-8,7	0,0	0,0	-3,0
	DM28	-36,6	3,5	-17,6	-0,1	0,0	3,0
	DM34	-32,3	8,0	26,3	1,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-46 (P37)	DM23	3,2	-1,9	-9,3	0,0	0,0	-1,7
	DM28	-24,2	1,9	-14,1	-0,1	0,0	1,7
	DM34	-22,4	5,2	23,4	0,9	0,0	0,0
Combinazione di carico-47 (P37)	DM23	3,4	-3,1	-4,7	0,0	0,0	-2,2
	DM28	-27,4	2,5	-11,1	0,0	0,0	2,2
	DM34	-24,3	6,0	15,8	0,6	0,0	0,0
Combinazione di carico-48 (P37)	DM23	4,5	-4,2	-8,6	0,0	0,0	-3,0
	DM28	-36,0	3,5	-17,3	-0,1	0,0	3,0
	DM34	-31,8	7,9	25,9	1,0	0,0	0,0
Combinazione di carico-49 (P37)	DM23	3,1	-1,8	-9,2	0,0	0,0	-1,6
	DM28	-23,7	1,9	-13,8	-0,1	0,0	1,6
	DM34	-21,8	5,0	23,0	0,8	0,0	0,0
Combinazione di carico-50 (P37)	DM23	3,4	-3,1	-4,5	0,0	0,0	-2,2
	DM28	-26,8	2,5	-10,8	0,0	0,0	2,2
	DM34	-23,7	5,8	15,4	0,6	0,0	0,0
Combinazione di carico-51 (P37)	DM23	4,4	-4,1	-8,6	0,0	0,0	-2,9
	DM28	-35,5	3,4	-17,1	-0,1	0,0	2,9
	DM34	-31,4	7,8	25,7	0,9	0,0	0,0
Combinazione di carico-52 (P37)	DM23	3,1	-1,7	-9,2	0,0	0,0	-1,6

	DM28	-23,2	1,8	-13,6	-0,1	0,0	1,6
	DM34	-21,5	4,9	22,8	0,8	0,0	0,0
Combinazione di carico-53 (P37)	DM23	3,3	-2,9	-4,5	0,0	0,0	-2,1
	DM28	-26,3	2,4	-10,6	0,0	0,0	2,1
	DM34	-23,4	5,7	15,2	0,6	0,0	0,0
Combinazione di carico-54 (P37)	DM23	4,3	-4,1	-8,4	0,0	0,0	-2,9
	DM28	-34,9	3,3	-16,8	-0,1	0,0	2,9
	DM34	-30,9	7,7	25,3	0,9	0,0	0,0
Combinazione di carico-55 (P37)	DM23	3,0	-1,7	-9,0	0,0	0,0	-1,5
	DM28	-22,6	1,8	-13,3	-0,1	0,0	1,5
	DM34	-21,0	4,8	22,3	0,8	0,0	0,0
Combinazione di carico-56 (P37)	DM23	3,2	-2,9	-4,4	0,0	0,0	-2,1
	DM28	-25,7	2,3	-10,3	0,0	0,0	2,1
	DM34	-22,8	5,6	14,7	0,5	0,0	0,0
Combinazione di carico-57 (P37)	DM23	1,1	-3,4	-0,4	0,0	0,0	-1,6
	DM28	-11,9	2,0	-5,5	0,0	0,0	1,6
	DM34	-8,5	3,1	5,9	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-58 (P37)	DM23	1,0	-3,3	-0,2	0,0	0,0	-1,6
	DM28	-11,3	2,0	-5,2	0,0	0,0	1,6
	DM34	-8,0	3,0	5,4	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-59 (P37)	DM23	1,0	-3,2	-0,3	0,0	0,0	-1,5
	DM28	-10,8	1,9	-5,0	0,0	0,0	1,5
	DM34	-7,6	2,8	5,2	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-60 (P37)	DM23	0,9	-3,1	-0,1	0,0	0,0	-1,5
	DM28	-10,2	1,8	-4,7	0,0	0,0	1,5
	DM34	-7,1	2,7	4,8	0,2	0,0	0,0
Combinazione di carico-61 (P37)	DM23	3,6	-7,0	-3,8	0,0	0,0	-3,8
	DM28	-33,7	4,5	-15,5	0,0	0,0	3,8
	DM34	-26,7	8,1	19,3	0,7	0,0	0,0
Combinazione di carico-62 (P37)	DM23	2,2	-4,5	-4,4	0,0	0,0	-2,4
	DM28	-21,3	3,0	-12,0	0,0	0,0	2,4
	DM34	-16,8	5,2	16,4	0,6	0,0	0,0
Combinazione di carico-63 (P37)	DM23	2,4	-5,8	0,2	0,0	0,0	-3,0
	DM28	-24,4	3,5	-9,0	0,0	0,0	3,0
	DM34	-18,6	6,0	8,8	0,3	0,0	0,0
Combinazione di carico-64 (P37)	DM23	3,5	-6,9	-3,7	0,0	0,0	-3,7
	DM28	-33,1	4,5	-15,3	0,0	0,0	3,7
	DM34	-26,2	8,0	18,9	0,7	0,0	0,0
Combinazione di carico-65 (P37)	DM23	2,2	-4,5	-4,3	0,0	0,0	-2,4
	DM28	-20,7	2,9	-11,7	0,0	0,0	2,4
	DM34	-16,3	5,1	16,0	0,6	0,0	0,0
Combinazione di carico-66 (P37)	DM23	2,4	-5,7	0,4	0,0	0,0	-2,9
	DM28	-23,8	3,5	-8,8	0,0	0,0	2,9
	DM34	-18,1	5,9	8,4	0,3	0,0	0,0
Combinazione di carico-67 (P37)	DM23	3,4	-6,8	-3,7	0,0	0,0	-3,7
	DM28	-32,6	4,4	-15,0	0,0	0,0	3,7
	DM34	-25,9	7,8	18,7	0,7	0,0	0,0
Combinazione di carico-68 (P37)	DM23	2,1	-4,4	-4,3	0,0	0,0	-2,3
	DM28	-20,3	2,8	-11,5	0,0	0,0	2,3
	DM34	-15,9	5,0	15,8	0,6	0,0	0,0
Combinazione di carico-69 (P37)	DM23	2,3	-5,6	0,4	0,0	0,0	-2,9
	DM28	-23,3	3,4	-8,5	0,0	0,0	2,9
	DM34	-17,7	5,8	8,2	0,3	0,0	0,0
Combinazione di carico-70 (P37)	DM23	3,4	-6,7	-3,5	0,0	0,0	-3,6
	DM28	-32,0	4,4	-14,8	0,0	0,0	3,6
	DM34	-25,3	7,7	18,3	0,7	0,0	0,0

Combinazione di carico-71 (P37)	DM23	2,0	-4,3	-4,1	0,0	0,0	-2,3
	DM28	-19,7	2,8	-11,2	0,0	0,0	2,3
	DM34	-15,4	4,8	15,3	0,6	0,0	0,0
Combinazione di carico-72 (P37)	DM23	2,3	-5,5	0,5	0,0	0,0	-2,8
	DM28	-22,7	3,4	-8,3	0,0	0,0	2,8
	DM34	-17,2	5,6	7,8	0,3	0,0	0,0

Verifica

Riassunto

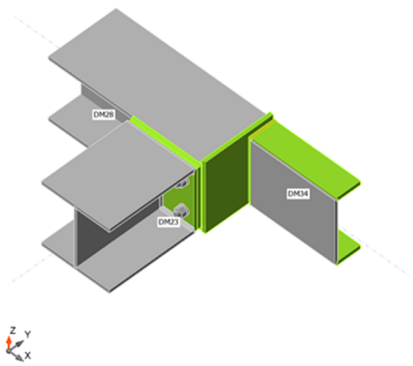
Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	0,5 < 5,0%	OK
Bulloni	82,7 < 100%	OK
Saldature	99,1 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

Piastre

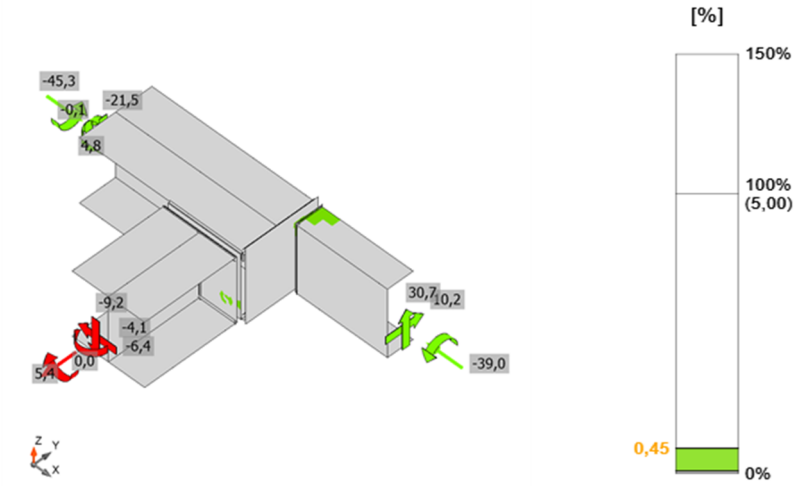
Nome	Spessore [mm]	Carichi	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
DM23-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P37)	191,4	0,0	0,0	OK
DM23-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P37)	135,2	0,0	0,0	OK
DM23-w 1	6,5	Combinazione di carico-9 (P37)	74,9	0,0	0,0	OK
DM28-bfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P37)	137,8	0,0	0,0	OK
DM28-tfl 1	10,0	Combinazione di carico-9 (P37)	302,4	0,0	0,0	OK
DM28-w 1	6,5	Combinazione di carico-9 (P37)	112,7	0,0	0,0	OK
DM34-bfl 1	11,5	Combinazione di carico-11 (P37)	315,0	0,0	0,0	OK
DM34-tfl 1	11,5	Combinazione di carico-9 (P37)	355,1	0,1	0,0	OK
DM34-w 1	8,5	Combinazione di carico-9 (P37)	261,8	0,0	0,0	OK
SEP1a	10,0	Combinazione di carico-9 (P37)	355,3	0,1	122,6	OK
SEP1b	10,0	Combinazione di carico-9 (P37)	340,8	0,0	239,7	OK
IRR	10,0	Combinazione di carico-9 (P37)	104,2	0,0	0,0	OK
SP1	10,0	Combinazione di carico-9 (P37)	355,9	0,5	113,8	OK
SP2	10,0	Combinazione di carico-9 (P37)	355,9	0,4	108,4	OK

Dati Progetto

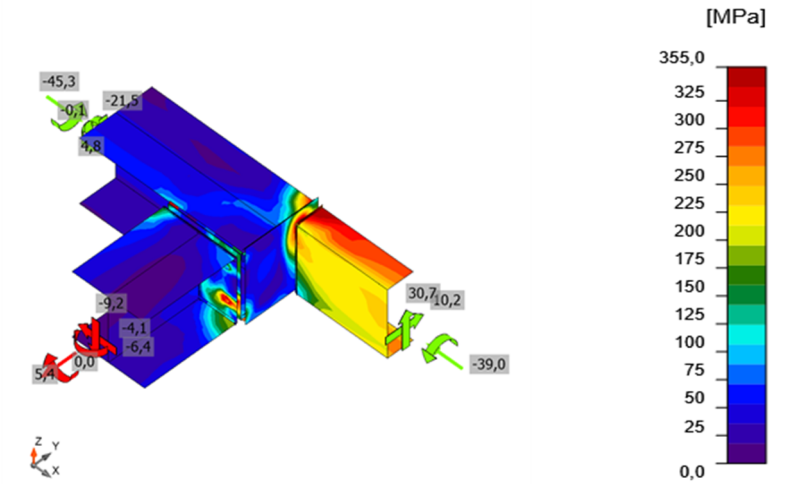
Materiale	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355 EN 10025-2	355,0	5,0



Verifica globale, Combinazione di carico-9 (P37)

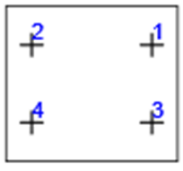
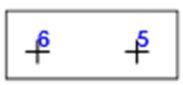


Verifica deformazione, Combinazione di carico-9 (P37)



Sforzo equivalente, Combinazione di carico-9 (P37)

Bulloni

	Nome	Carichi	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Dettagli costruttivi	Stato
	B1	Combinazione di carico-9 (P37)	8,7	3,3	98,8	9,7	5,6	12,5	OK	OK
	B2	Combinazione di carico-21 (P37)	22,5	2,2	87,4	24,9	3,6	21,3	OK	OK
	B3	Combinazione di carico-9 (P37)	17,7	3,4	98,6	19,5	5,7	19,6	OK	OK
	B4	Combinazione di carico-9 (P37)	46,4	2,1	90,8	51,3	3,4	40,1	OK	OK
	B5	Combinazione di carico-9 (P37)	3,5	17,7	97,9	3,9	29,3	32,1	OK	OK
	B6	Combinazione di carico-9 (P37)	73,3	14,9	124,9	81,1	24,8	82,7	OK	OK

Dati Progetto

Nome	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	187,5	60,3

Risultati dettagliati per B6

Verifica di resistenza a trazione (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 90,4 \text{ kN} \geq F_t = 73,3 \text{ kN}$$

dove:

$k_2 = 0,90$ – Fattore

$f_{ub} = 800,0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A_s = 157$ mm^2 – Area soggetta alla trazione del bullone

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica a punzonamento (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 187,5 \text{ kN} \geq F_t = 73,3 \text{ kN}$$

dove:

$d_m = 25$ mm – La media delle dimensioni dei punti sopra e la parte piatta della testa del bullone o del dado, il minore dei due

$t_p = 10$ mm – Spessore

$f_u = 490,0$ MPa – Resistenza Ultima

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica della resistenza a taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 60,3 \text{ kN} \geq V = 14,9 \text{ kN}$$

dove:

$\beta_p = 1,00$ – Fattore di riduzione

$\alpha_v = 0,60$ – Fattore di riduzione

$f_{ub} = 800,0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$A = 157$ mm^2 – Superficie lorda della sezione del bullone

$\gamma_{M2} = 1,25$ – Coefficiente di sicurezza

Verifica della Resistenza di progetto (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u dt}{\gamma_{M2}} = 124,9 \text{ kN} \geq V = 14,9 \text{ kN}$$

dove:

$k_1 = \min(2.8\frac{e_2}{d_0} - 1.7, 1.4\frac{p_2}{d_0} - 1.7, 2.5) = 2,50$ – Fattore per distanza dal bordo e spaziatura tra i bulloni perpendicolare alla direzione del trasferimento del carico

$\alpha_b = \min(\frac{e_1}{3d_0}, \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1) = 0,80$ – Fattore per la distanza dall'estremità e la distanza dei bulloni in direzione del trasferimento del carico

$e_2 = 28$ mm – Distanza dal bordo della piastra perpendicolare alla forza di taglio

$p_2 = \infty$ mm – Distanza tra i bulloni perpendicolare alla forza di taglio

$d_0 = 18$ mm – Diametro del foro del bullone

$e_1 = 43$ mm – Distanza dal bordo della piastra nella direzione della forza di taglio

$p_1 = \infty$ mm – Distanza tra i bulloni nella direzione della forza di taglio

$f_{ub} = 800{,}0$ MPa – Resistenza ultima alla trazione del bullone

$f_u = 490{,}0$ MPa – Resistenza Ultima

$d = 16$ mm – Diametro nominale del fissaggio

$t = 10$ mm – Spessore della piastra

$\gamma_{M2} = 1{,}25$ – Coefficiente di sicurezza

Interazione di trazione e taglio (EN 1993-1-8 scheda 3.4)

$$U_{ts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1{,}4\,F_{t,Rd}} = \quad 82{,}7 \quad \%$$

Utilizzo in trazione

$$U_{t} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd};B_{p,Rd})} = \quad 81{,}1 \quad \%$$

Utilizzo a taglio

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd};F_{b,Rd})} = \quad 24{,}8 \quad \%$$

Saldature

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w.Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Stato
SEP1a	DM28-tfl 1	◢ 5,0	200	Combinazione di carico-9 (P37)	378,9	0,0	-181,5	35,9	188,6	87,0	23,5	OK
SEP1a	DM28-bfl 1	◢ 5,0	200	Combinazione di carico-9 (P37)	248,2	0,0	213,0	-37,4	-63,3	60,4	18,2	OK
SEP1b	DM23-bfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P37)	133,1	0,0	86,1	49,2	32,0	30,6	15,8	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-37 (P37)	119,6	0,0	-81,4	-8,0	-50,0	27,5	8,6	OK
SEP1b	DM23-tfl 1	◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-9 (P37)	225,9	0,0	-137,3	33,7	97,9	51,9	13,9	OK
		◢ 5,0 ◣	200	Combinazione di carico-21 (P37)	176,8	0,0	-56,9	-72,8	63,6	40,6	11,9	OK
SEP1b	DM23-w 1	◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-9 (P37)	81,3	0,0	39,0	-30,8	27,4	18,7	12,5	OK
		◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-9 (P37)	52,3	0,0	8,9	3,9	29,5	12,0	7,0	OK
DM28-bfl 1	IRR	◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-9 (P37)	137,8	0,0	-15,8	-52,9	58,7	31,6	10,9	OK
		◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-9 (P37)	150,5	0,0	13,6	-61,6	60,8	34,6	11,6	OK
DM28-w 1	IRR	◢ 3,3 ◣	134	Combinazione di carico-9 (P37)	120,1	0,0	11,6	69,0	-0,4	27,6	15,4	OK
		◢ 3,3 ◣	134	Combinazione di carico-9 (P37)	89,4	0,0	-16,4	-50,6	4,4	20,5	9,8	OK
DM28-tfl 1	IRR	◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-9 (P37)	194,4	0,0	33,7	-76,9	-79,4	44,6	25,2	OK
		◢ 5,0 ◣	79	Combinazione di carico-9 (P37)	141,9	0,0	-37,5	-23,0	-75,6	32,6	18,9	OK
SEP1a	IRR	◢ 5,0 ◣	170	Combinazione di carico-9 (P37)	142,3	0,0	34,4	-22,6	-76,5	32,7	16,2	OK
		◢ 5,0 ◣	170	Combinazione di carico-9 (P37)	173,5	0,0	42,2	-79,9	55,2	39,8	22,1	OK
SP1	DM34-bfl 1	◢ 4,0 ◣	70	Combinazione di carico-11 (P37)	426,9	0,0	-308,0	-63,6	-158,4	98,0	47,4	OK

		◢ 4,0 ◣	70	Combinazione di carico-17 (P37)	112,2	0,0	51,3	-51,6	25,7	25,8	15,1	OK
SP1	DM34-tfl 1	◢ 4,0 ◣	70	Combinazione di carico-9 (P37)	397,6	0,0	-126,2	-162,6	144,8	91,3	64,9	OK
		◢ 4,0 ◣	70	Combinazione di carico-9 (P37)	431,8	2,8	314,8	-31,4	-167,7	99,1	88,9	OK
SP1	DM34-w 1	◢ 4,0 ◣	189	Combinazione di carico-9 (P37)	252,0	0,0	155,5	113,6	-14,0	57,8	32,2	OK
		◢ 4,0 ◣	189	Combinazione di carico-9 (P37)	364,3	0,0	-185,4	139,9	-114,9	83,6	41,0	OK
SP2	DM28-tfl 1	◢ 5,0 ◣	197	Combinazione di carico-9 (P37)	246,8	0,0	-25,2	140,5	18,9	56,7	24,3	OK
		◢ 5,0 ◣	197	Combinazione di carico-9 (P37)	276,3	0,0	40,5	153,3	-37,5	63,4	29,9	OK
SP2	DM28-bfl 1	◢ 5,0 ◣	197	Combinazione di carico-9 (P37)	240,8	0,0	-22,7	43,7	131,3	55,3	14,3	OK
		◢ 5,0 ◣	197	Combinazione di carico-9 (P37)	275,4	0,0	46,8	114,3	107,1	63,2	18,5	OK
SP2	DM28-w 1	◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-9 (P37)	105,4	0,0	46,7	-26,7	47,6	24,2	16,4	OK
		◢ 3,3 ◣	180	Combinazione di carico-9 (P37)	134,8	0,0	-27,5	71,9	25,2	30,9	22,8	OK

Dati Progetto

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355 EN 10025-2	0,90	435,6	352,8

Spiegazione dei simboli

Simbolo	Spiegazione dei simboli
ε_{Pl}	Deformazione
σ_{Ed}	Sforzo Eq.
f_y	Tensione di snervamento
ε_{lim}	Limite di deformazione plastica
$F_{t,Rd}$	Resistenza a trazione dei bulloni EN 1993-1-8 tab. 3.4
$B_{p,Rd}$	Resistenza a taglio a punzonamento
$F_{t,Ed}$	Forza di trazione
V	Risultante delle forze di taglio del bullone Vy e Vz nei piani di taglio
$F_{v,Rd}$	Resistenza a taglio dei bulloni EN_1993-1-8 tabella 3.4
$F_{b,Rd}$	Resistenza di progetto della piastra EN 1993-1-8 tab. 3.4
Ut_t	Utilizzo in trazione
Ut_s	Utilizzo a taglio
$\sigma_{w,Ed}$	Sforzo equivalente
$\sigma_{w,Rd}$	Resistenza sforzo equivalente
$\sigma_{\perp}$	Tensione perpendicolare
$\tau_{\parallel}$	Sforzo di taglio parallelo all'asse della saldatura
$\tau_{\perp}$	Sforzo di taglio perpendicolare all'asse della saldatura
0.9 $\sigma_{w,Rd}$	Resistenza allo sforzo perpendicolare: 0.9*fu/γM2
β_w	Fattore di Correlazione EN 1993-1-8 tab. 4.1
Ut	Utilizzo
Ut_c	Utilizzo della capacità della saldatura
◢	Saldatura riempita