

AUTOSTRADA (A14) : BOLOGNA-BARI-TARANTO

TRATTO: BOLOGNA BORGO PANIGALE - BOLOGNA SAN LAZZARO

POTENZIAMENTO IN SEDE DEL SISTEMA
AUTOSTRADALE E TANGENZIALE DI BOLOGNA

"PASSANTE DI BOLOGNA"

PROGETTO DEFINITIVO

TANGENZIALE NORD E SUD

OPERE COMPLEMENTARI

BARRIERE ANTIFONICHE

Relazione di calcolo strutturale

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO

Ing. Umberto Mele
Ord. Ingg. Milano n.18641
RESPONSABILE STRUTTURE

IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Raffaele Rinaldesi
Ord. Ingg. Macerata N. A1068

IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Andrea Tanzi
Ord. Ingg. Parma N. 1154
PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI

CODICE IDENTIFICATIVO

ORDINATORE

RIFERIMENTO PROGETTO

RIFERIMENTO DIRETTORIO

RIFERIMENTO ELABORATO

001

Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog, Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.
111465	0000	PD	A2	OPC	F0000	00000	R	STR	0172	- 2

SCALA



PROJECT MANAGER:

Ing. Raffaele Rinaldesi
Ord. Ingg. Macerata N. A1068

SUPPORTO SPECIALISTICO:

REVISIONE

n.	data
0	DICEMBRE 2017
1	SETTEMBRE 2019
2	SETTEMBRE 2020

REDATTO:

-

VERIFICATO:

-

VISTO DEL COMMITTENTE



IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Ing. Fabio Visinini

VISTO DEL CONCEDENTE



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE
STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI

Sommario

1	INTRODUZIONE	4
1.1	DESCRIZIONE DELL'OPERA	4
1.1.1	<i>Specifiche ai sensi della norma UNI EN 1090-2 – Classe di esecuzione</i>	4
1.1.2	<i>Interasse dei montanti delle barriere</i>	5
1.1.3	<i>Ancoraggio dei montanti alle fondazioni o alle sottostrutture</i>	5
1.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
1.3	MATERIALI	7
1.3.1	<i>Elementi di strutture in carpenteria metallica</i>	7
1.3.2	<i>Caratteristiche meccaniche dell'acciaio per impieghi strutturali</i>	7
1.4	SOFTWARE DI CALCOLO	7
2	ANALISI DEI CARICHI	9
2.1	CARICHI CARATTERISTICI	9
2.1.1	<i>Pesi propri e carichi permanenti ($G_{k,1}$ e $G_{k,2}$)</i>	9
2.1.2	<i>Vento</i>	9
2.1.3	<i>Pressione dinamica veicolare</i>	13
2.1.4	<i>Carico dinamico da rimozione neve</i>	13
2.1.5	<i>Neve</i>	14
2.1.6	<i>Azione sismica</i>	15
2.2	COMBINAZIONI DI CARICO	15
2.3	SOLLECITAZIONI ALLA BASE DEI MONTANTI	16
3	VERIFICHE	29
3.1	GENERALITÀ	29
3.2	CLASSIFICAZIONE DELLE SEZIONI	29
3.3	VERIFICA DEI MONTANTI	30
3.3.1	<i>Verifica di resistenza a taglio</i>	30
3.3.2	<i>Verifica di resistenza a presso-flessione</i>	31
3.3.3	<i>Verifica tensionale in esercizio</i>	31
3.3.4	<i>Verifica di deformabilità</i>	32
3.3.5	<i>Verifica delle giunzioni saldate</i>	33
3.3.6	<i>Verifica delle giunzioni bullonate</i>	34
3.3.7	<i>Verifica con schema semplificato delle piastre di base</i>	34
4	ALLEGATI	36
4.1	ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 2 – TRATTO CORRENTE	37
4.2	ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 2 – TRATTO DI BORDO	39
4.3	ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 3 – TRATTO CORRENTE	41
4.4	ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 3 – TRATTO DI BORDO	43
4.5	ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 4 – TRATTO CORRENTE	45
4.6	ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 4 – TRATTO DI BORDO	47
4.7	ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 5 – TRATTO CORRENTE	49
4.8	ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 5 – TRATTO DI BORDO	51
4.9	ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 6 – TRATTO CORRENTE	53
4.10	ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 6 – TRATTO DI BORDO	55
4.11	ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 7 – TRATTO CORRENTE	57
4.12	ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 7 – TRATTO DI BORDO	59
4.13	VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 2 – BORDO	61
4.14	VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 2 – CORRENTE	65
4.15	VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 3 – BORDO	69
4.16	VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 3 – CORRENTE	73

4.17	VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 4 – BORDO.....	77
4.18	VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 4 – CORRENTE	81
4.19	VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 5 – BORDO.....	85
4.20	VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 5 – CORRENTE	88
4.21	VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 6 – BORDO.....	92
4.22	VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 6 – CORRENTE	96
4.23	VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 7 – BORDO.....	100
4.24	VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 7 – CORRENTE	104

Indice delle Tabelle e delle Figure

TABELLA 1-1 – IDENTIFICAZIONE DELLE FOA E TIPOLOGIA DEI RELATIVI MONTANTI	4
FIGURA 1-1 – VISTA DI UNA TIPICA PIASTRA DI BASE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE.....	5
FIGURA 2-1 - - ASSEGNAZIONE ZONE AI MONTANTI	9
TABELLA 2-1 – PRESSIONI DINAMICHE DEL VENTO E CARICHI CARATTERISTICI DA VENTO (BARRIERA SOTTOVENTO)	11
TABELLA 2-2 – PRESSIONI DINAMICHE DEL VENTO E CARICHI CARATTERISTICI DA VENTO (BARRIERA SOPRAVENTO)	12
FIGURA 2-2 - - DETERMINAZIONE ZONE DI CARICO DEL VENTO.....	12
TABELLA 2-3 – VALORI RACCOMANDATI DEI COEFFICIENTI DI PRESSIONE.....	13
FIGURA 2-3 - SCHEMA DI CARICO DINAMICO DA RIMOZIONE NEVE - QUOTE IN [M]	14
FIGURA 2-4 - MAGNITUDO DEL CARICO DINAMICO CAUSATO DALLA RIMOZIONE DELLA NEVE	14
TABELLA 2-4 – FATTORI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI	16
TABELLA 2-5 – SOLLECITAZIONI ELEMENTARI E COMBinate AL PIEDE DEI MONTANTI DELLA BARRIERA TIPO 2, TRATTO CORRENTE	17
TABELLA 2-6 – SOLLECITAZIONI ELEMENTARI E COMBinate AL PIEDE DEI MONTANTI DELLA BARRIERA TIPO 2, TRATTI DI BORDO.....	18
TABELLA 2-7 – SOLLECITAZIONI ELEMENTARI E COMBinate AL PIEDE DEI MONTANTI DELLA BARRIERA TIPO 3, TRATTO CORRENTE	19
TABELLA 2-8 – SOLLECITAZIONI ELEMENTARI E COMBinate AL PIEDE DEI MONTANTI DELLA BARRIERA TIPO 3, TRATTI DI BORDO.....	20
TABELLA 2-9 – SOLLECITAZIONI ELEMENTARI E COMBinate AL PIEDE DEI MONTANTI DELLA BARRIERA TIPO 4, TRATTO CORRENTE	21
TABELLA 2-10 – SOLLECITAZIONI ELEMENTARI E COMBinate AL PIEDE DEI MONTANTI DELLA BARRIERA TIPO 4, TRATTI DI BORDO.....	22
TABELLA 2-11 – SOLLECITAZIONI ELEMENTARI E COMBinate AL PIEDE DEI MONTANTI DELLA BARRIERA TIPO 5, TRATTO CORRENTE	23
TABELLA 2-12 – SOLLECITAZIONI ELEMENTARI E COMBinate AL PIEDE DEI MONTANTI DELLA BARRIERA TIPO 5, TRATTI DI BORDO.....	24
TABELLA 2-13 – SOLLECITAZIONI ELEMENTARI E COMBinate AL PIEDE DEI MONTANTI DELLA BARRIERA TIPO 6, TRATTO CORRENTE	25
TABELLA 2-14 – SOLLECITAZIONI ELEMENTARI E COMBinate AL PIEDE DEI MONTANTI DELLA BARRIERA TIPO 6, TRATTI DI BORDO.....	26
TABELLA 2-15 – SOLLECITAZIONI ELEMENTARI E COMBinate AL PIEDE DEI MONTANTI DELLA BARRIERA TIPO 7, TRATTO CORRENTE	27
TABELLA 2-16 – SOLLECITAZIONI ELEMENTARI E COMBinate AL PIEDE DEI MONTANTI DELLA BARRIERA TIPO 7, TRATTI DI BORDO.....	28
TABELLA 3-1 - CLASSIFICAZIONE DEI PROFILI.....	29
TABELLA 3-2 – VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO DEI PROFILI	30
TABELLA 3-3 – VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE DEI PROFILI.....	31
TABELLA 3-4 – VERIFICA TENSIONALE DEI PROFILI IN ESERCIZIO	32
TABELLA 3-5 – VERIFICHE DI DEFORMABILITÀ DEI PROFILI	33
FIGURA 3-1 – GIUNZIONI SALDATE TESTA-TESTA A PIENA PENETRAZIONE	33
TABELLA 3-5 – VERIFICA CON SCHEMA SEMPLIFICATO DELLE PIASTRE DI BASE - SOLLECITAZIONI	34
TABELLA 3-5 – VERIFICA CON SCHEMA SEMPLIFICATO DELLE PIASTRE DI BASE – VERIFICA DEI TIRAFONDI.....	34
TABELLA 3-5 – VERIFICA CON SCHEMA SEMPLIFICATO DELLE PIASTRE DI BASE – VERIFICA DELLE PIASTRE DI BASE	35
TABELLA 3-5 – VERIFICA CON SCHEMA SEMPLIFICATO DELLE PIASTRE DI BASE – VERIFICA SCHIACCIAMENTO ROSETTA	35

1 INTRODUZIONE

1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

La presente relazione è a corredo del progetto definitivo relativo all'intervento di adeguamento del sistema autostradale e tangenziale di Bologna sull'Autostrada A14 Bologna – Bari -Taranto.

Oggetto della relazione sono le verifiche strutturali dei montanti delle barriere di mitigazione acustica.

Non sono oggetto delle verifiche strutturali riportate nella presente relazione i pannelli delle barriere di mitigazione acustica ed i relativi sistemi di ancoraggio ai montanti.

Lungo il tratto stradale oggetto dell'intervento di adeguamento, sono individuati diversi interventi di realizzazione di barriere di mitigazione acustica (FOA) di diverse tipologie. Da un punto di vista strutturale gli interventi sono caratterizzati dall'utilizzo di barriere e montanti di forma ed altezza diversa.

Le barriere sono state raggruppate in gruppi di caratteristiche comuni in base alla loro altezza ed alla collocazione nei tratti di bordo o nel tratto corrente dei singoli interventi.

In base ai criteri descritti, le specifiche delle barriere oggetto della presente relazione sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 1-1 – Identificazione delle FOA e tipologia dei relativi montanti

Tipo FOA	Altezza (m)	Collocazione	Profilo montante	Tavola del progetto esecutivo relativa al montante
2	5.00	Tratto corrente	HE 240 A	A2 OPC FO000 00000 D STR 0175-0
		Tratti di bordo (20.00m)	HE 260 A	A2 OPC FO000 00000 D STR0 176-0
3	6.00	Tratto corrente	HE 260 A	A2 OPC FO000 00000 D STR 0177-0
		Tratti di bordo (24.00m)	HE 300 A	A2 OPC FO000 00000 D STR0 178-0
4	6.50	Tratto corrente	HE 300 A	A2 OPC FO000 00000 D STR 0179-0
		Tratti di bordo (26.00m)	HE 320 A	A2 OPC FO000 00000 D STR 0180-0
5	6.50+2.00	Tratto corrente	HE 340 B	A2 OPC FO000 00000 D STR 0181-0
		Tratti di bordo (34.00m)	HE 450 A	A2 OPC FO000 00000 D STR 0182-0
6	6.50+5.50	Tratto corrente	HE 450 B	A2 OPC FO000 00000 D STR 0183-0
		Tratti di bordo (48.00m)	HE 550 B	A2 OPC FO000 00000 D STR 0184-0
7	1.50+6.50+5.50	Tratto corrente	HE 450 B	A2 OPC FO000 00000 D STR 0185-0
		Tratti di bordo (50.00m)	HE 550 B	A2 OPC FO000 00000 D STR 0186-0

1.1.1 Specifiche ai sensi della norma UNI EN 1090-2 – Classe di esecuzione

I montanti delle barriere di mitigazione acustica saranno costruiti con i criteri e le prescrizioni derivanti dalle seguenti specifiche dell'opera:

- CLASSE DI IMPORTANZA (UNI EN 1990): CC2 (conseguenze medie in termini di perdite di vite umane ...).
- CATEGORIA DI SERVIZIO (UNI EN 1090-2): SC2 (strutture per azioni affaticanti, suscettibili alle vibrazioni indotte dal vento ...)

- CATEGORIA DI PRODUZIONE: (UNI EN 1090-2): PC2 (componenti saldati realizzati da prodotti di acciaio classe S355)

Ne deriva:

- CLASSE DI ESECUZIONE (UNI EN 1090-2): **EXC3**

1.1.2 Interasse dei montanti delle barriere

Le barriere sono state sviluppate per altezze da 5.00 m (tipo 2) a 12.00 m (tipo 6 e 7) con passo dei montanti "i" costante per tutti i tipi e pari a 4.00 m.

1.1.3 Ancoraggio dei montanti alle fondazioni o alle sottostrutture

Tutte le tipologie di montanti sono dotate di piastra di base e tirafondi di ancoraggio alla fondazione tipicamente realizzata con cordolo in calcestruzzo armato di larghezza 80÷100cm ed altezza 130cm (80×130cm o 100×130cm) fondato su pali realizzati ad elica di diametro 600 o 800mm con interasse tipico di 4m, infittito a 2m in alcune situazione singolari o nei tratti di bordo di qualche tipologia di barriera.

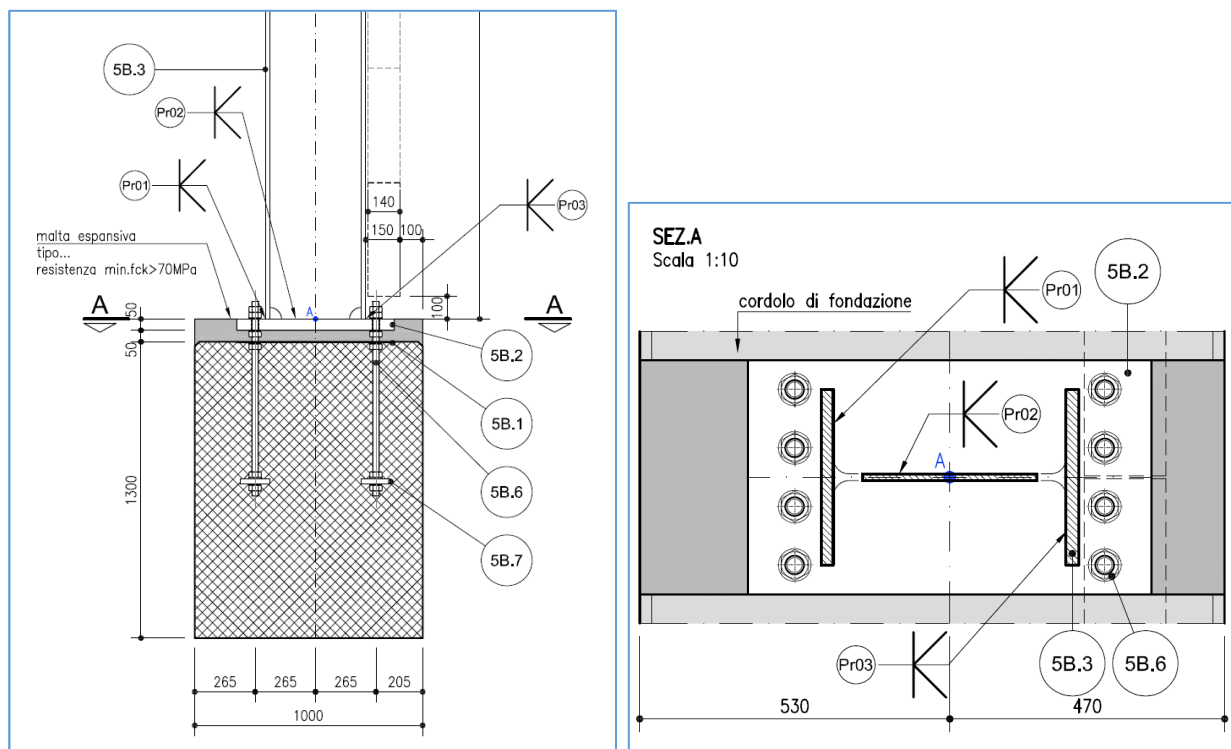


Figura 1-1 – Vista di una tipica piastra di base di ancoraggio alla fondazione

Per quanto concerne la tipologia di barriere antirumore da realizzare è stato previsto un tipologico standard basato sull'utilizzo di pannelli fonoassorbenti disposti a corsi regolari, realizzati in calcestruzzo (corso di base) e metallici (corsi superiori) e specchiature in materiale trasparente. Per tutti gli interventi si adotteranno pannelli modulari di altezza pari a 0.50m.

1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli e le disposizioni esecutive sono conformi alle norme attualmente in vigore:

- [1] . Legge 5 novembre 1971 n. 1086 - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica
- [2] . Circ. Min. LL.PP.14 Febbraio 1974, n. 11951 – Applicazione della L. 5 novembre 1971, n. 1086”
- [3] . Legge 2 febbraio 1974 n. 64, recante provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- [4] . Circolare 21 gennaio 2019, n.7 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018. Gazzetta Ufficiale del 11.02.2019 n. 5, supplemento ordinario n.35.
- [5] . D.M. 17/01/2018 “Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni” - GU n°8 del 17/2/2018
- [6] . UNI EN 1990: Criteri generali di progettazione strutturale
- [7] . UNI EN 1991-1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici
- [8] . UNI EN 1991-1-4: Azioni in generale - Azioni del vento
- [9] . UNI EN 1991-2: Azioni sulle strutture – Carichi da traffico sui ponti
- [10] . UNI EN 1992-1-1: Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Regole generali e regole per gli edifici
- [11] . UNI EN 1992-1-2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Ponti di calcestruzzo - Progettazione e dettagli costruttivi
- [12] . UNI EN 1993-1-1 - Progettazione delle strutture di acciaio - Regole generali e regole per gli edifici
- [13] . UNI EN 1993-1-8 - Progettazione delle strutture di acciaio - Progettazione dei collegamenti
- [14] . UNI EN 1993-1-9 - Progettazione delle strutture di acciaio - Fatica
- [15] . UNI EN 1997-1 - Progettazione geotecnica – Regole generali
- [16] . UNI EN 1998-1 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Regole generali – Azioni sismiche e regole per gli edifici
- [17] . UNI EN 1794-1 - Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Prestazioni non acustiche - Prestazioni meccaniche e requisiti di stabilità
- [18] . Linee guida sul calcestruzzo strutturale - Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Servizio Tecnico Centrale;
- [19] . CNR 10011/97: - “Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione”.
- [20] . CNR 10012: - “Istruzioni per la valutazione delle azioni sulle costruzioni”.
- [21] . CNR DT 207/2008: - “Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni”.
- [22] . CNR 10024: - Analisi di strutture mediante elaboratore. Impostazione e redazione delle relazioni di calcolo”.

[23] . DMRB Volume 2 Section 2 Part 1 - BD 94/07 - Design of minor structures

1.3 MATERIALI

1.3.1 Elementi di strutture in carpenteria metallica

Acciaio: tutti i montanti (profili laminati, profili saldati e piastrame) saranno realizzati in acciaio da carpenteria tipo **S 355 J2 W** rispondente alla norma UNI EN 10025-5.

Tirafondi: i tirafondi saranno realizzati con barre filettate in acciaio di caratteristiche di resistenza non inferiori alla classe **8.8** secondo UNI EN 898 parte I (riferimento UNI 5712) con dadi di classe 8 secondo UNI EN 20898 parte II (riferimento UNI 5713).

Rosette: in acciaio C50 UNI EN 10083-2/UNI 5714 temprato e rinvenuto (HRC 32÷40).

Bulloni: le giunzioni bullonate precaricate, da realizzare per la giunzione dello sbraccio superiore al tratto di montante inferiore, sui montanti delle barriere tipo 5, 6 e 7, saranno realizzate con bulloni ad alta resistenza conformi per le caratteristiche dimensionali delle viti alle UNI EN 898-1 riferimento UNI 5712 e per quelle dei dadi alle UNI EN 20898-2 riferimento UNI 5713, appartenenti alla classe **10.9** e 10 della UNI 3740.

Trattamento superficiale: i montanti, tutti realizzati con acciaio a resistenza migliorata alla corrosione atmosferica rispondente alla norma UNI EN 10025-5, non avranno alcun ulteriore trattamento superficiale protettivo.

1.3.2 Caratteristiche meccaniche dell'acciaio per impieghi strutturali

L'acciaio da carpenteria per impieghi strutturali utilizzato per la costruzione dei montanti ha le seguenti caratteristiche meccaniche:

- Modulo elastico: E = 210'000 MPa;
- Modulo di taglio: G = 80'770 MPa;
- Coefficiente di Poisson: $\nu = 0.30$
- Coefficiente di espansione termica: $\alpha = 12 \times 10^{-6}$
- Peso specifico: $\gamma = 78.50 \text{ kN/m}^3$
- Tensione di snervamento (per spessori $t \leq 40\text{mm}$): $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$
- Tensione di snervamento (per spessori $40 \text{ mm} < t \leq 80\text{mm}$): $f_{yk} = 335 \text{ MPa}$
- Tensione di rottura (per spessori $t \leq 40\text{mm}$): $f_{yk} = 510 \text{ MPa}$
- Tensione di rottura (per spessori $40 \text{ mm} < t \leq 80\text{mm}$): $f_{yk} = 490 \text{ MPa}$
- Resilienza minima: J2 (27 J a -20°C)

1.4 SOFTWARE DI CALCOLO

Per l'elaborazione dei dati di input/output in generale e la creazione di tabelle riepilogative, si adottano procedure opportunamente implementate in fogli elettronici Microsoft ® Office Excel.

Per l'analisi strutturale dei montanti si sono adottati, in considerazione della semplicità dello schema statico sia calcoli manuali che modellazioni numeriche con elementi finiti "beam"; si è utilizzato, a tale fine, il pacchetto software denominato STRAUS7 (vers. 2.4.6), sviluppato da Strand7 Pty Ltd. (AUS) su piattaforma Microsoft ® Windows. Il pacchetto comprende pre-post processore grafico interattivo destinato all'input della geometria di base e all'interpretazione dei risultati di output, oltre ad un risolutore ad elementi finiti.

Per la verifica strutturale delle giunzioni bullonate (piastra di base e giunzione con flangia testa-testa di connessione dello sbraccio al montante nelle barriere tipo 5, 6 e 7) ai sensi dell'Eurocodice 3, si sono

adottate sia verifiche con metodi semplificati manuali che le procedure di verifica implementate nel codice SCS "Steel Connection Studio" ver.17.03°.

2 ANALISI DEI CARICHI

2.1 CARICHI CARATTERISTICI

2.1.1 Pesi propri e carichi permanenti ($G_{k,1}$ e $G_{k,2}$)

Il peso proprio è costituito dal peso dei montanti, dal peso dei pannelli fonoassorbenti, dal peso dei pannelli fonoisolanti trasparenti e degli elementi di connessione.

Di seguito si riportano i pesi impiegati nel calcolo delle sollecitazioni.

- Peso proprio pannello metallico 0.50kN/m²
- Peso proprio pannello trasparente 0.50kN/m²
- Peso proprio pannello in calcestruzzo (sp.15cm, 25.0 kN/m³×0.15 m) 3.75kN/m²

2.1.2 Vento

2.1.2.1 Ipotesi di calcolo

Con riferimento alla spinta del vento sulle barriere, si considerano le seguenti ipotesi di calcolo cautelative:

- Il carico del vento è calcolato in base alla suddivisione in zone della barriera a partire dal bordo (libero) e proseguendo verso la parte centrale (v. § 2.1.2.3).
- Per l'attribuzione del carico del vento, convenzionalmente i montanti saranno dimensionati solo in base alla zona di appartenenza senza tenere in conto gli effetti della zona adiacente per gli elementi in prossimità del passaggio tra le zone (v. Figura 2 1).

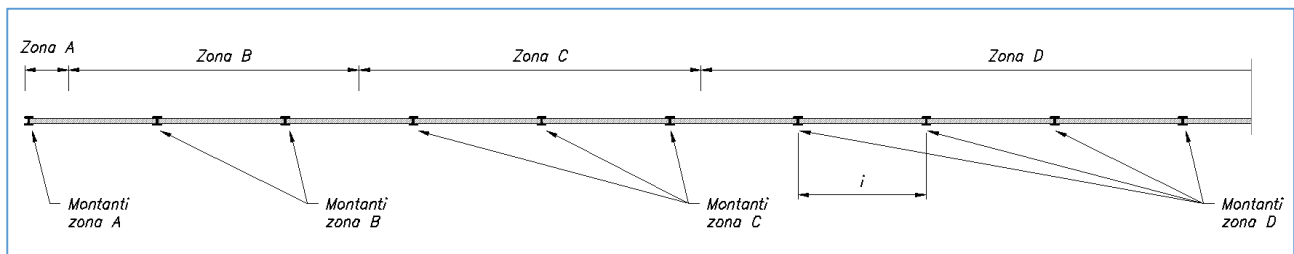


Figura 2-1 - - Assegnazione zone ai montanti

2.1.2.2 Pressione cinetica del vento

La spinta del vento è calcolata con riferimento alle disposizioni del § 3.3 del D.M. 17/01/2018 assumendo i seguenti parametri:

- altitudine del sito sul livello del mare: $a_s = 60\text{m s.l.m.}$
- zona di riferimento: 2, Emilia-Romagna
- velocità di riferimento: $v_{b,0} = 25.0\text{m/s}$
- quota di riferimento: $a_0 = 750\text{m s.l.m.}$
- coefficiente k_s : $k_s = 0.45$
- pressione di riferimento: $q_b = 391\text{ Pa}$
- classe di rugosità del sito: C
- categoria di esposizione: III
- coefficiente k_r : $k_r = 0.20$

- altezza z_0 : $z_0 = 0.10$ m
- altezza z_{min} : $z_{min} = 5.00$ m
- coefficiente dinamico, c_d : $c_d = 1.00$
- altezza massima del rilevato: $h_{ril} = 7.00$ m
- altezza della barriera di mitigazione acustica: h_{bar} , variabile

Le tabelle seguenti riportano il valore p (in Pa) della massima pressione caratteristica esercitata dal vento nel punto più elevato della barriera di mitigazione acustica, al netto del coefficiente di forma c_p ($c_p=1.00$).

Nelle colonne a destra delle due successive tabelle, sono riportati i coefficienti di forma, esterni ($c_{p,e}$ - lato ricettore) ed interni ($c_{p,i}$ - lato tangenziale), assunti per la barriera di mitigazione acustica nel caso di barriera sottovento (vento che spirava dal ricettore acustico verso la tangenziale) e di barriera sopravvento (vento che spirava dalla tangenziale verso il ricettore acustico). L'inclinazione dello sbraccio è pari a 45° in tutti i casi.

Nella penultima colonna a destra è riportato il valore q_k (in kPa) della massima pressione caratteristica esercitata dal vento nel punto più elevato della barriera di mitigazione acustica, comprensivo del coefficiente di forma $c_p = (c_{p,e}+c_{p,i})$ della cui determinazione si dirà nel paragrafo successivo.

Nell'ultima colonna a destra è riportato il valore $q_{v,x+}$ (in kN/m) del carico lineare generato dalla pressione del vento sui montanti della barriera di mitigazione acustica, determinato dal prodotto della massima pressione caratteristica q_k per l'interasse dei montanti "i", pari a 4m ($q_{v,x+} = q_k \cdot i$). Si considera conservativamente che tale carico di linea sia applicato sull'intero montante.

Tabella 2-1 – Pressioni dinamiche del vento e carichi caratteristici da vento (barriera sottovento)

																Barriera SOTTOVENTO (vento da ricettore verso strada)				
		H	v _b	q _b	z ₀	z _{min}	k _r	c _t	h _{ril}	h _{bar}	h _{tot}	c _e	c _p	p	Tratto montante	c _{p,e}	c _{p,i}	q _k	q _{v,x+}	
		(m)	(m/s)	(Pa)	(m)	(m)			(m)	(m)	(m)			(Pa)				(kPa)	(kN/m)	
TIPO 2	CORRENTE	HE 240 A	5.00	25.0	391	0.10	5.00	0.20	1.00	7.00	5.10	12.10	2.26	1.00	884	tratto verticale	0.80	-0.50	1.149	4.60
	(i=4m)	tratto inclinato														0.80	-0.50	1.149	4.60	
	BORDO	HE 260 A	5.00	25.0	391	0.10	5.00	0.20	1.00	7.00	5.10	12.10	2.26	1.00	884	tratto verticale	1.40	-0.88	2.015	8.06
	(i=4m)	tratto inclinato														1.40	-0.88	2.015	8.06	
TIPO 3	CORRENTE	HE 260 A	6.00	25.0	391	0.10	5.00	0.20	1.00	7.00	6.10	13.10	2.32	1.00	905	tratto verticale	0.80	-0.50	1.176	4.70
	(i=4m)	tratto inclinato														0.80	-0.50	1.176	4.70	
	BORDO	HE 300 A	6.00	25.0	391	0.10	5.00	0.20	1.00	7.00	6.10	13.10	2.32	1.00	905	tratto verticale	1.40	-0.88	2.062	8.25
	(i=4m)	tratto inclinato														1.40	-0.88	2.062	8.25	
TIPO 4	CORRENTE	HE 300 A	6.50	25.0	391	0.10	5.00	0.20	1.00	7.00	6.60	13.60	2.34	1.00	914	tratto verticale	0.80	-0.50	1.189	4.75
	(i=4m)	tratto inclinato														0.80	-0.50	1.189	4.75	
	BORDO	HE 320 A	6.50	25.0	391	0.10	5.00	0.20	1.00	7.00	6.60	13.60	2.34	1.00	914	tratto verticale	1.40	-0.88	2.085	8.34
	(i=4m)	tratto inclinato														1.40	-0.88	2.085	8.34	
TIPO 5	CORRENTE	HE 340 B	6.50+2.00	25.0	391	0.10	5.00	0.20	1.00	7.00	8.90	15.90	2.45	1.00	956	tratto verticale	0.80	-0.50	1.243	4.97
	(i=4m)	tratto inclinato														0.80	-0.50	1.243	4.97	
	BORDO	HE 450 A	6.50+2.00	25.0	391	0.10	5.00	0.20	1.00	7.00	8.90	15.90	2.45	1.00	956	sbraccio	0.35	-0.50	0.812	3.25
	(i=4m)	tratto verticale														1.40	-0.88	2.179	8.72	
			6.50+2.00	25.0	391	0.10	5.00	0.20	1.00	7.00	8.90	15.90	2.45	1.00	956	tratto inclinato	1.40	-0.88	2.179	8.72
																sbraccio	0.61	-0.88	1.424	5.70
TIPO 6	CORRENTE	HE 450 B	6.50+5.50	25.0	391	0.10	5.00	0.20	1.00	7.00	11.00	18.00	2.53	1.00	989	tratto verticale	0.80	-0.50	1.286	5.14
	(i=4m)	tratto inclinato														0.80	-0.50	1.286	5.14	
	BORDO	HE 550 B	6.50+5.50	25.0	391	0.10	5.00	0.20	1.00	7.00	11.00	18.00	2.53	1.00	989	sbraccio	0.35	-0.50	0.841	3.36
	(i=4m)	tratto verticale														1.40	-0.88	2.256	9.02	
			6.50+5.50	25.0	391	0.10	5.00	0.20	1.00	7.00	11.00	18.00	2.53	1.00	989	tratto inclinato	1.40	-0.88	2.256	9.02
																sbraccio	0.61	-0.88	1.474	5.90
TIPO 7	CORRENTE	HE 450 B	6.50+5.50	25.0	391	0.10	5.00	0.20	1.00	7.00	11.00	18.00	2.53	1.00	989	tratto verticale	0.80	-0.50	1.286	5.14
	(i=4m)	tratto inclinato														0.80	-0.50	1.286	5.14	
	BORDO	HE 550 B	6.50+5.50	25.0	391	0.10	5.00	0.20	1.00	7.00	11.00	18.00	2.53	1.00	989	sbraccio	0.35	-0.50	0.841	3.36
	(i=4m)	tratto verticale														1.40	-0.88	2.256	9.02	
			6.50+5.50	25.0	391	0.10	5.00	0.20	1.00	7.00	11.00	18.00	2.53	1.00	989	tratto inclinato	1.40	-0.88	2.256	9.02
																sbraccio	0.61	-0.88	1.474	5.90

Tabella 2-2 – Pressioni dinamiche del vento e carichi caratteristici da vento (barriera sopravento)

																Barriera SOPRAVENTO (vento da strada verso ricettore)				
			H	v _b	q _b	z ₀	z _{min}	k _r	c _t	h _{ril}	h _{bar}	h _{tot}	c _e	c _p	p	Tratto montante	c _{p,e}	c _{p,i}	q _k	q _{v,x-}
			(m)	(m/s)	(Pa)	(m)	(m)			(m)	(m)	(m)			(Pa)			(kPa)	(kN/m)	
TIPO 2	CORRENTE (i=4m)	HE 240 A	5.00	25.0	391	0.10	5.00	0.20	1.00	7.00	5.10	12.10	2.26	1.00	884	tratto verticale	-0.40	0.80	-1.061	-4.24
		tratto inclinato														-0.40	0.80	-1.061	-4.24	
BORDO (i=4m)	HE 260 A	tratto verticale														-0.70	1.40	-1.856	-7.42	
tratto inclinato	-0.70	1.40														-1.856	-7.42			
TIPO 3	CORRENTE (i=4m)	HE 260 A	6.00	25.0	391	0.10	5.00	0.20	1.00	7.00	6.10	13.10	2.32	1.00	905	tratto verticale	-0.40	0.80	-1.086	-4.34
		tratto inclinato														-0.40	0.80	-1.086	-4.34	
BORDO (i=4m)	HE 300 A	tratto verticale														-0.70	1.40	-1.900	-7.60	
tratto inclinato	-0.70	1.40														-1.900	-7.60			
TIPO 4	CORRENTE (i=4m)	HE 300 A	6.50	25.0	391	0.10	5.00	0.20	1.00	7.00	6.60	13.60	2.34	1.00	914	tratto verticale	-0.40	0.80	-1.097	-4.39
		tratto inclinato														-0.40	0.80	-1.097	-4.39	
BORDO (i=4m)	HE 320 A	tratto verticale														-0.70	1.40	-1.920	-7.68	
tratto inclinato	-0.70	1.40														-1.920	-7.68			
TIPO 5	CORRENTE (i=4m)	HE 340 B	6.50+2.00	25.0	391	0.10	5.00	0.20	1.00	7.00	8.90	15.90	2.45	1.00	956	tratto verticale	-0.40	0.80	-1.147	-4.59
		tratto inclinato														-0.40	0.80	-1.147	-4.59	
BORDO (i=4m)	HE 450 A	sbraccio														-0.40	0.80	-1.147	-4.59	
tratto verticale	-0.70	1.40														-2.007	-8.03			
tratto inclinato	-0.70	1.40	-2.007	-8.03																
tratto sbraccio	-0.70	1.40	-2.007	-8.03																
TIPO 6	CORRENTE (i=4m)	HE 450 B	6.50+5.50	25.0	391	0.10	5.00	0.20	1.00	7.00	11.00	18.00	2.53	1.00	989	tratto verticale	-0.40	0.80	-1.187	-4.75
		tratto inclinato														-0.40	0.80	-1.187	-4.75	
BORDO (i=4m)	HE 550 B	sbraccio														-0.40	0.80	-1.187	-4.75	
tratto verticale	-0.70	1.40														-2.078	-8.31			
tratto inclinato	-0.70	1.40	-2.078	-8.31																
tratto sbraccio	-0.70	1.40	-2.078	-8.31																
TIPO 7	CORRENTE (i=4m)	HE 450 B	6.50+5.50	25.0	391	0.10	5.00	0.20	1.00	7.00	11.00	18.00	2.53	1.00	989	tratto verticale	-0.40	0.80	-1.187	-4.75
		tratto inclinato														-0.40	0.80	-1.187	-4.75	
BORDO (i=4m)	HE 550 B	sbraccio														-0.40	0.80	-1.187	-4.75	
tratto verticale	-0.70	1.40														-2.078	-8.31			
tratto inclinato	-0.70	1.40	-2.078	-8.31																
tratto sbraccio	-0.70	1.40	-2.078	-8.31																

2.1.2.3 Coefficienti di pressione

I coefficienti di pressione netta c_{p,net} siano specificati per le zone A, B, C e D come illustrato in Figura 2 2 e Tabella 2 2.

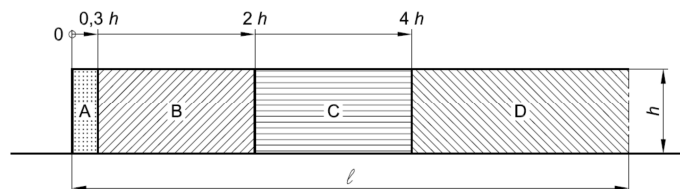


Figura 2-2 - - Determinazione zone di carico del vento

Tabella 2-3 – Valori raccomandati dei coefficienti di pressione

Solidità	Zona	A	B	C	D	
$\varphi = 1$	Senza angoli di ritorno	$l/h \leq 3$	2,3	1,4	1,2	1,2
		$l/h = 5$	2,9	1,8	1,4	1,2
		$l/h \geq 10$	3,4	2,1	1,7	1,2
	Con angoli di ritorno di lunghezza $\geq h^a$	2,1	1,8	1,4	1,2	
$\varphi = 0,8$		1,2	1,2	1,2	1,2	

a) Per angoli di ritorno aventi lunghezza compresa tra 0,0 e h si può impiegare l'interpolazione lineare.

A favore di sicurezza si impone una lunghezza totale della barriera "indefinita" (pari a 100 m $\rightarrow l/h > 10$) in modo da massimizzare i coefficienti di pressione sulle zone di bordo. Si è scelto cautelativamente di applicare i coefficienti di pressione della zona B a tutta la zona di bordo di lunghezza pari a 4h.

2.1.3 Pressione dinamica veicolare

Si determina il valore del carico generato dal passaggio dei veicoli in base alle disposizioni della norma UNI EN 1794-1 § A.2.2. (v. § 1.2 - [17]).

A causa del passaggio dei veicoli in adiacenza alle barriere fonoassorbenti, si genera su di esse una pressione dinamica ortogonale al loro piano.

La tipologia di traffico di riferimento è: "Traffico di veicoli all'aria aperta, alla distanza di 3 m dal dispositivo per la riduzione del rumore e a velocità maggiori di 120 km/h". Per la tipologia di traffico riportata, la pressione dinamica di riferimento è quindi pari a:

$$q_d = 0.800 \text{ kPa}$$

Per quanto riguarda il carico del vento e la pressione dinamica dovuta ai veicoli, si può assumere che essi non agiscano simultaneamente. Per le barriere in oggetto di verifica, con montanti ad interasse $i=4.00\text{m}$, si ottiene che ogni montante sarà gravato da un carico di linea pari a:

$$q_{d,k} = 0.800 \text{ kPa} \times 4.00\text{m} = 3.20 \text{ kN/m}$$

2.1.4 Carico dinamico da rimozione neve

Si determina il valore del carico in oggetto in base alle disposizioni presenti nella UNI EN 1794-1 § E. (v. § 1.2 - [17]).

In aree dove spazzare la neve è una comune operazione di manutenzione invernale, una barriera per il rumore potrebbe essere danneggiata da neve e ghiaccio sollevati dallo spazzaneve. Il carico causato dalla neve sollevata viene definito come "carico dinamico causato dalla rimozione della neve". Il volume e l'altezza del carico dipendono dalla velocità e dal tipo di spazzaneve, e dalla distanza della barriera per il rumore dal margine della strada.

Il carico dinamico causato dalla pulizia della neve è un carico orizzontale transitorio perpendicolare alla barriera, deve essere assunto in modo da essere distribuito uniformemente su un'area di 2.00m x 2.00m e la forza risultante deve essere localizzata circa 1.50 m al disopra del livello stradale, come mostrato nella Figura 2 3.

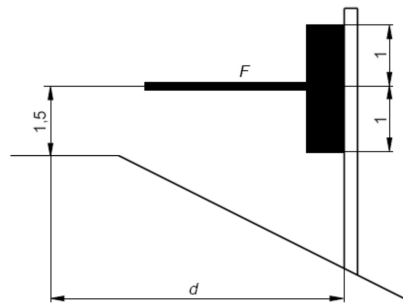


Figura 2-3 - Schema di carico dinamico da rimozione neve - quote in [m]

Il valore della forza risultante deve essere ottenuto dalla Figura 2 4.

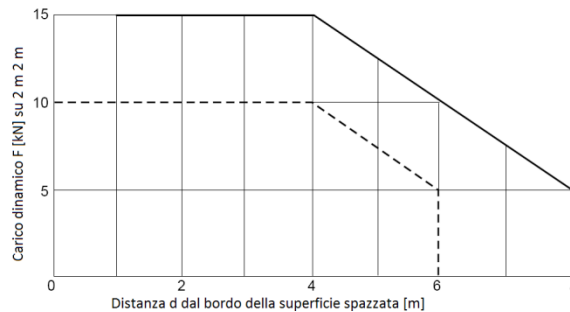


Figura 2-4 - Magnitudo del carico dinamico causato dalla rimozione della neve

Data la dimensione dell'area di carico (2.00m×2.00m) e il particolare schema statico delle barriere fonoassorbenti (pannelli applicati a montanti di acciaio con $i=4.00m$), in via cautelativa si applica una magnitudo del carico dinamico causato dalla rimozione della neve F pari a 15kN ad un solo montante per volta.

Si assume che il carico dinamico causato dalla rimozione della neve non agisca simultaneamente al carico del vento.

2.1.5 Neve

Le barriere di mitigazione acustica tipo 5, 6 e 7 presentano uno sbraccio sommitale di inclinazione pari a 45° sull'orizzontale. Per queste barriere è considerata la possibilità di accumulo di neve. L'intensità del carico neve è determinata in conformità alle indicazioni del § 3.4 D.M. 17/01/2018, considerando i seguenti parametri:

- zona: Zona I - Mediterranea
- altitudine sul livello del mare, a_s : 60m s.l.m.
- carico neve caratteristico al suolo, q_{sk} : 1.50kPa
- coefficiente termico, C_t : 1.00
- coefficiente di esposizione, C_E : 1.00
- inclinazione pannelli fonoassorbenti, α (tratto superiore): 45°
- coefficiente di forma μ_1 per i tratti con $\alpha=45^\circ$, $\mu_1=0.80(60^\circ - \alpha)/30$: 0.40
- carico neve su pannelli tratto superiore, q_s : 0.60kPa

Il carico neve agente sul tratto superiore inclinato (sbraccio) di ogni montante delle barriere tipo 5, 6 e 7 ha quindi intensità pari a:

$$q_{sk} = 0.60kPa \times 4.00m = 2.40kN/m$$

Il carico q_{sk} è applicato sulla proiezione orizzontale dello sbraccio.

2.1.6 Azione sismica

Data la particolare struttura delle barriere fonoassorbenti, si è applicata l'azione sismica calcolata con analisi di tipo statica equivalente. Sulla base della caratterizzazione sismica delle aree oggetto di intervento, si determinano le azioni sismiche come previsto dalla vigente Normativa (D.M. 17/01/2018):

- $T_1 = C_1 \times H/3/4$ (periodo del modo di vibrare principale nella direzione in esame)
- $F_h = S_d(T_1) \times W \times \lambda g$ (forzante sismica globale)

Sotto queste condizioni l'azione sismica risulta inferiore al valore dell'azione del vento caratteristica, pertanto nelle combinazioni di calcolo e nelle successive verifiche non verrà considerata la combinazione sismica perché non dimensionante.

2.2 COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico vengono elaborate con riferimento a:

- EN 1990 tab. A.2.4.B + N.A.D./NTC-08, tab. 5.1.V per i coefficienti moltiplicativi;
- EN 1990 tab. A.2.1+N.A.D./NTC-08 tab. 5.1.VI per i coefficienti di combinazione.

Per la formulazione generale delle combinazioni di carico si rimanda a EN 1990-annex.A2, cap. A2.3, A2.4/NTC-08 cap. 2.5.3.+ N.A.D.

Per le azioni variabili considerate si eseguiranno le permutazioni necessarie alla definizione di volta in volta dell'azione principale e delle secondarie.

Di seguito si riepilogano le combinazioni di carico utilizzate nelle verifiche.

S.L.U. - STR / GEO

Si considera, nell'ambito dello S.L.U. (STR) l'involuppo le seguenti combinazioni.

$$E_d = \gamma_{G1} G_{k1} + \gamma_{G2} G_{k2} + \gamma_{q,1} Q_{k,1} + \gamma_{q,2} \psi_{0,2} Q_{k,2} + \gamma_{q,3} \psi_{0,3} Q_{k,3} + \dots + \gamma_{q,n} \psi_{0,n} Q_{k,n}$$

S.L.U. - Sismica

Ai fini delle verifiche in fase sismica, si considera la combinazione derivata dalla somma degli effetti della S.L.E. quasi permanente e delle azioni sismiche, ovvero:

$$E_d = G_{k1} + G_{k2} + E_d + \psi_{2,1} Q_{k,1} + \psi_{2,2} Q_{k,2} + \dots + \psi_{2,n} Q_{k,n}$$

S.L.U. - Fatica

L'elaborazione della combinazione di verifica a fatica viene effettuata con riferimento a quanto previsto in EN 1992-1-1 6.8.3(1), sovrapponendo le sollecitazioni indotte dalla parte ciclica dei carichi a quello indotto dalla parte non ciclica.

Relativamente alla parte non ciclica, si fa riferimento alla combinazione S.L.E. Frequente, in cui i carichi variabili, se presenti, sono costituiti dai contributi non dominanti significativi, mentre la parte ciclica è costituita dalle sollecitazioni indotte dalle raffiche di vento. Pertanto, l'ampiezza dell'intervallo di variazione di tensione viene valutata sulla base di:

$$E_d = G_{k1} + G_{k2} + Q_{k,1} + \psi_{1,2} Q_{k,2} + \psi_{2,3} Q_{k,3} + \dots + \psi_{2,n} Q_{k,n}$$

S.L.E. - Caratteristica Rara

Si considera l'involuppo le seguenti combinazioni.

$$E_d = G_{k1} + G_{k2} + Q_{k,1} + \psi_{0,2} Q_{k,2} + \psi_{0,3} Q_{k,3} + \dots + \psi_{0,n} Q_{k,n}$$

La combinazione SLE Caratteristica (Rara) è considerata l'unica rappresentativa per la condizione di esercizio.

In base alle considerazioni esposte in precedenza, le combinazioni di carico possono essere riassunte nella tabella seguente:

Tabella 2-4 – Fattori di combinazione dei carichi

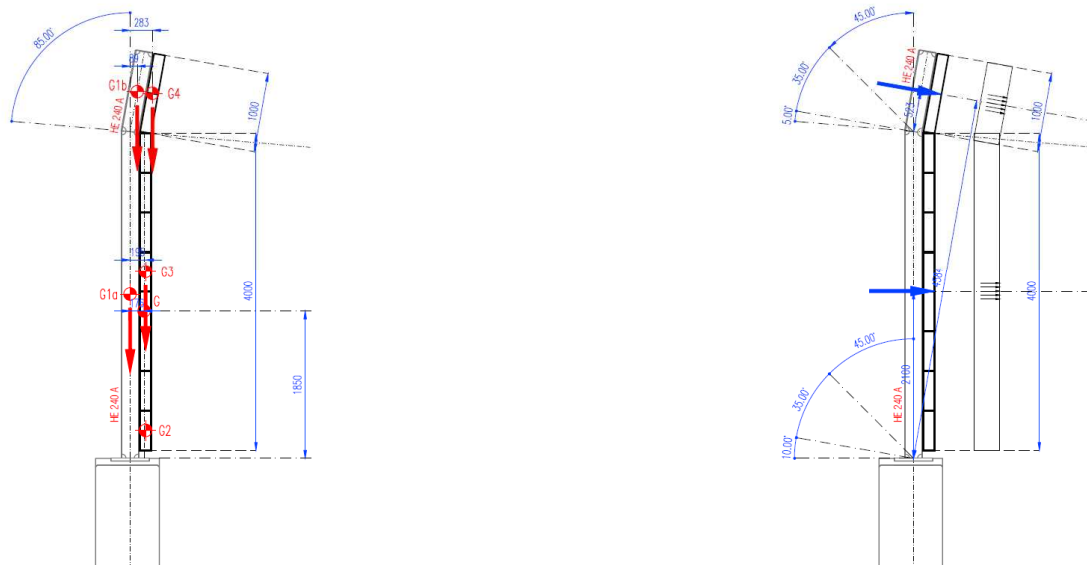
Carico caratteristico	Coefficienti γ_{SL}					Coefficienti ψ_i		
	SLU STR	SLU GEO	SLU SISMA	SLU FATICA	SLE RARA	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Peso proprio e car. permanenti	1.00÷1.30	1.00	1.00	-	1.00	-	-	-
Vento	NON SIMULTANEI	0.00÷1.30	-	-	0.00÷1.00	0.60	0.20	0.00
Pressione veicolare		0.00÷1.30	-	-	0.00÷1.00	0.60	0.20	0.00
Rimozione neve		0.00÷1.30	-	-	0.00÷1.00	0.60	0.20	0.00
Neve	0.00÷1.50	0.00÷1.30	-	-	0.00÷1.00	0.50	0.20	0.00
Azione sismica (non considerata)	-	-	1.00	-	-	-	-	-
Carico affaticante				1.00		-	-	-

Le sollecitazioni riportate in seguito sono ottenute dall'involuppo delle permutazioni dei carichi variabili non simultanei (vento / pressione veicolare / carico per rimozione neve).

2.3 SOLLECITAZIONI ALLA BASE DEI MONTANTI

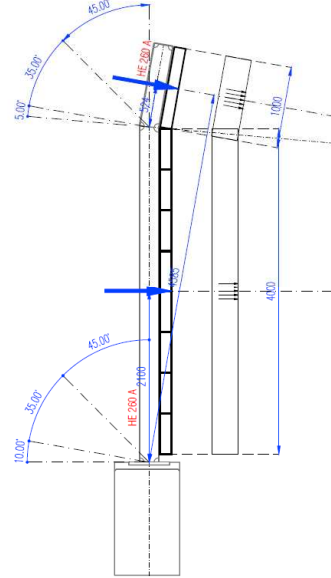
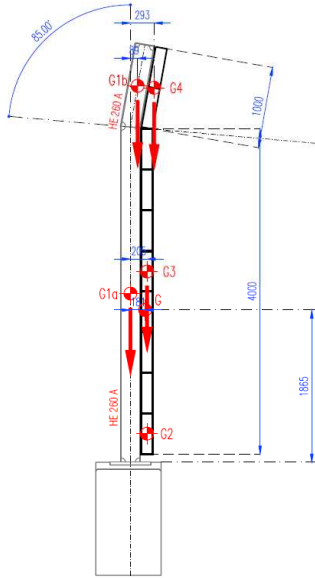
Si riportano di seguito le sollecitazioni calcolate alla base dei montanti delle barriere per le combinazioni di carico riportate nel paragrafo precedente e per gli schemi grafici di seguito indicati caso per caso.

Tabella 2-5 – Sollecitazioni elementari e combinate al piede dei montanti della barriera tipo 2, tratto corrente



			Lunghezza		Baricentro		Peso risultante		Azione normale		Taglio		Momento		Azione normale			Taglio			Momento				
	β	γ_k	Interasse montanti	B^*	h	x_c	y_c	F_r	N_u	T_u	M_u	Coeff. comb.	N_d	T_d	M_d	Coeff. comb.	N_d	T_d	M_d	Coeff. comb.	N_d	T_d	M_d		
	(deg)	(kPa)	(m)	(kN/m)	(m)	(m)	(m)	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)		(kN)	(kN)	(kNm)		(kN)	(kN)	(kNm)		(kN)	(kN)	(kNm)		
1 Peso proprio																									
G1a - inferiore	90		4.000	0.60	4.123	0.000	2.572	3.1	-3.1	0.0	-0.1	1.30	-4.0	0.0	-0.1	1.00	-3.1	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.1		
G1b - superiore	90		4.000	0.60	1.023	0.089	4.627	0.6	-0.6	0.0	-0.1														
2 Carichi permanenti																									
G2 - pannello inferiore in ds	90	3.750	4.000	15.00	0.500	0.195	0.350	7.5	-7.5	0.0	-1.5	1.30	-21.5	0.0	-4.4	1.00	-16.5	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-3.4		
G3 - pannelli inferiori in acciaio	90	0.500	4.000	2.00	3.500	0.195	2.350	7.0	-7.0	0.0	-1.4														
G4 - pannelli superiori in acciaio	90	0.500	4.000	2.00	1.000	0.283	4.605	2.0	-2.0	0.0	-0.6														
G - Pesi propri e permanenti							0.176	1.850	19.6																
	β	q_v	Coeff. di esposizione		Coeff. di forma		Lunghezza	Braccio	Forza risultante	Azione normale	Taglio	Momento	Azione normale			Taglio			Momento						
	(deg)	(kPa)	C_e	$\mu_{z, vento}$	C_{pe}	Interasse montanti	$q_{v,k}$	h	b	F_r	N_u	T_u	M_u	Coeff. comb.	N_d	T_d	M_d	Coeff. comb.	N_d	T_d	M_d	Coeff. comb.	N_d	T_d	M_d
				(kPa)		(m)	(kN/m)	(m)	(m)	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)		(kN)	(kN)	(kNm)		(kN)	(kN)	(kNm)		(kN)	(kN)	(kNm)
3 Vento X+																									
pannelli inferiori	0	0.391	2.263	0.884	1.300	4.000	4.60	4.000	2.100	18.4	0.0	18.4	-38.6	1.50	-1.2	34.4	-89.5	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
pannelli superiori	10	0.391	2.263	0.884	1.300	4.000	4.60	1.000	4.584	4.6	-0.8	22.9	-59.7												
4 Vento X-																									
pannelli inferiori	0	-0.391	2.263	-0.884	1.200	4.000	-4.24	4.000	2.100	-17.0	0.0	-17.0	35.6	0.00	0.0	0.0	0.0	1.50	1.1	-31.7	82.6				
pannelli superiori	10	-0.391	2.263	-0.884	1.200	4.000	-4.24	1.000	4.584	-4.2	0.7	-4.2	19.5												
6 Pressione dinamica veicolare																									
pannelli inferiori	0	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	4.000	2.100	-12.8	0.0	-12.8	26.9	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
pannelli superiori	10	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	1.000	4.584	-3.2	0.6	-3.2	14.7												
														Azione normale			Taglio			Momento					
														N_d	T_d	M_d	N_d	T_d	M_d	N_d	T_d	M_d	N_d	T_d	M_d
														(kN)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kN)	(kNm)
														-26.7	34.4	-94.0	-18.5	-31.7	79.2						

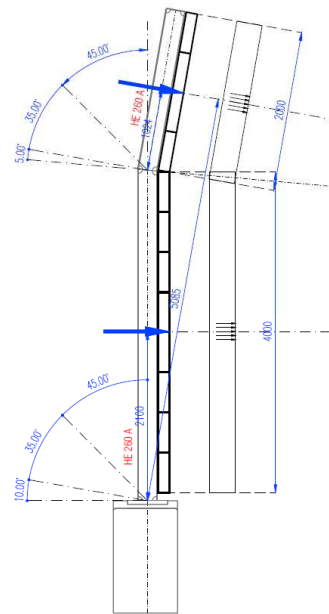
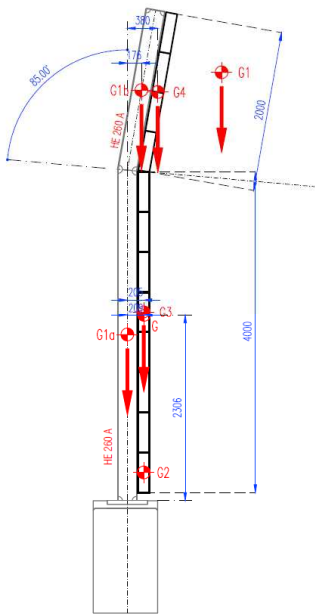
Tabella 2-6 – Sollecitazioni elementari e combinate al piede dei montanti della barriera tipo 2, tratti di bordo



	β (deg)	γ (kPa)	Interasse montanti (m)	Lunghezza		Baricentro		Peso risultante		Azione normale		Taglio		Momento		Azione normale		Taglio		Momento					
				B_k (m)	h (m)	X_G (m)	Y_G (m)	F_x (kN)	N_x (kN)	T_x (kN)	M_x (kNm)	Coeff. comb.	N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)	Coeff. comb.	N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)						
1 Peso proprio																									
G1a - inferiore	90		4.000	0.68	4.124	0.018	2.573	3.5	-3.5	0.0	-0.1	1.30	-4.6	0.0	-0.1	1.00	-3.5	0.0	-0.1						
G1b - superiore	90		4.000	0.68	1.024	0.089	4.628	0.7	-0.7	0.0	-0.1														
2 Carichi permanenti																									
G2 - pannello inferiore in ds	90	3.750	4.000	15.00	0.500	0.205	1.714	16.5	-16.5	0.0	-3.6	1.30	-21.5	0.0	-4.6	1.00	-16.5	0.0	-3.6						
G3 - pannelli inferiori in acciaio	90	0.500	4.000	2.00	3.500	0.205	2.350	7.0	-7.0	0.0	-1.5														
G4 - pannelli superiori in acciaio	90	0.500	4.000	2.00	1.000	0.293	4.605	2.0	-2.0	0.0	-0.6														
G - Pesì propri e permanenti																									
							0.181	1.865	20.0																
	β (deg)	q_w (kPa)	Coeff. di esposizione		Coeff. di forma		Lunghezza		Braccio		Forza risultante		Azione normale		Taglio		Momento		Azione normale		Taglio		Momento		
			C_E	$P_{k,max}$ (kPa)	C_p	Interasse montanti (m)	$q_{w,x}$ (kN/m)	h (m)	b (m)	F_x (kN)	N_x (kN)	T_x (kN)	M_x (kNm)	Coeff. comb.	N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)	Coeff. comb.	N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)				
3 Vento X+																									
pannelli inferiori	0	0.391	2.263	0.884	2.280	4.000	8.06	4.000	2.100	32.2	0.0	32.2	-67.7	1.50	-2.1	60.3	-157.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
pannelli superiori	10	0.391	2.263	0.884	2.280	4.000	8.06	1.000	4.585	8.1	-1.4	7.9	-37.0												
4 Vento X-																									
pannelli inferiori	0	-0.391	2.263	-0.884	2.100	4.000	-7.43	4.000	2.100	-29.7	0.0	-29.7	62.4	0.00	0.0	0.0	0.0	1.50	1.9	-55.5	144.6				
pannelli superiori	10	-0.391	2.263	-0.884	2.100	4.000	-7.43	1.000	4.585	-7.4	1.3	-7.3	34.0												
6 Pressione dinamica veicolare																									
pannelli inferiori	0	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	4.000	2.100	-12.8	0.0	-12.8	26.9	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
pannelli superiori	10	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	1.000	4.585	-3.2	0.6	-3.2	14.7												

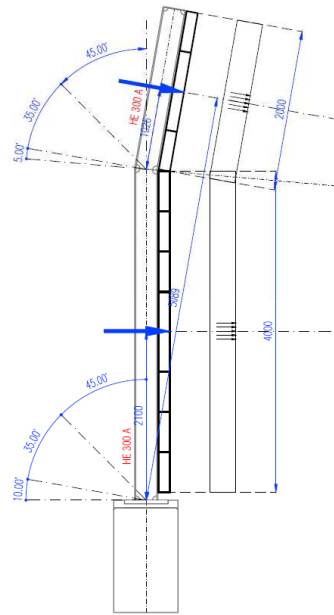
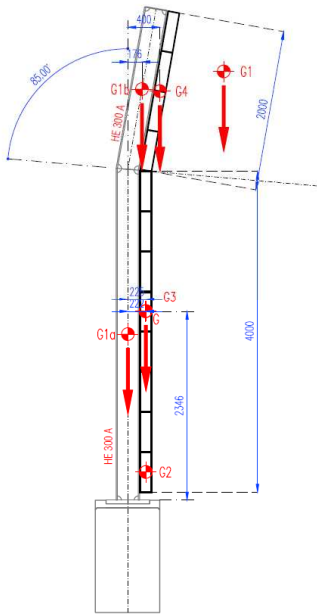
Azione normale	Taglio	Momento	Azione normale	Taglio	Momento
N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)	N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)
-28.1	60.3	-161.7	-18.1	-55.5	141.0

Tabella 2-7 – Sollecitazioni elementari e combinate al piede dei montanti della barriera tipo 3, tratto corrente



	β (deg)	γ_a (kPa)	Lunghezza		Baricentro		Peso risultante		Azione normale		Taglio		Momento		Azione normale		Taglio		Momento			
			Interasse montanti (m)	β_h (m)	h (m)	x_G (m)	y_G (m)	F_x (kN)	N_k (kN)	T_k (kN)	M_k (kNm)	Coeff. comb.	N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)	Coeff. comb.	N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)			
1 Peso proprio																						
G1a - inferiore	90		4.000	0.68	4.124	0.058	3.069	4.2	-4.2	0.0	0.0	0.0	-0.2	1.30	-5.5	0.0	-0.3	1.00	-4.2	0.0	-0.2	
G1b - superiore	90		4.000	0.68	2.024	0.176	5.121	1.4	-1.4	0.0	0.0	0.0	0.0									
2 Carichi permanenti																						
G2 - pannello inferiore in cls	90	3.750	4.000	15.00	0.500	0.205	0.350	7.5	-7.5	0.0	0.0	0.0	-1.5	1.30	-24.1	0.0	-5.8	1.00	-18.5	0.0	-4.5	
G3 - pannelli inferiori in acciaio	90	0.500	4.000	2.00	3.500	0.205	2.350	7.0	-7.0	0.0	0.0	0.0	-1.4									
G4 - pannelli superiori in acciaio	90	0.500	4.000	2.00	2.000	0.380	5.097	4.0	-4.0	0.0	0.0	0.0	-1.5									
G - Pesì propri e permanenti						0.209	2.306	22.7														
	β (deg)	q_a (kPa)	Coeff. di esposizione	Coeff. di forma	Interasse montanti (m)	Lunghezza (m)	Braccio (m)	Forza risultante (kN)	Azione normale (kN)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Azione normale (kN)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Azione normale (kN)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Azione normale (kN)	Taglio (kN)	Momento (kNm)		
3 Vento X+																						
pannelli inferiori	0	0.391	2.316	0.905	1.300	4.000	4.70	4.000	18.8	0.0	18.8	-1.6	28.1	-87.4	1.50	-2.5	42.1	-131.0	0.00	0.0	0.0	
pannelli superiori	10	0.391	2.316	0.905	1.300	4.000	4.70	5.085	9.4	-1.6	9.3	-1.6	9.3	-47.8								
4 Vento X-																						
pannelli inferiori	0	-0.391	2.316	-0.905	1.200	4.000	-4.34	4.000	2.100	-17.4	0.0	1.5	-25.9	80.6	0.00	0.0	0.0	0.0	1.50	2.3	-38.9	121.0
pannelli superiori	10	-0.391	2.316	-0.905	1.200	4.000	-4.34	5.085	-8.7	1.5	-8.6	1.5	-8.6	44.2								
6 Pressione dinamica veicolare																						
pannelli inferiori	0	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	4.000	2.100	-12.8	0.0	1.1	-19.1	59.4	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0
pannelli superiori	10	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	5.085	-6.4	1.1	-6.3	1.1	-6.3	32.5								
												Azione normale (kN)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Azione normale (kN)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Azione normale (kN)	Taglio (kN)	Momento (kNm)		
												-32.0	42.1	-137.2	-20.4	-38.9	116.2					

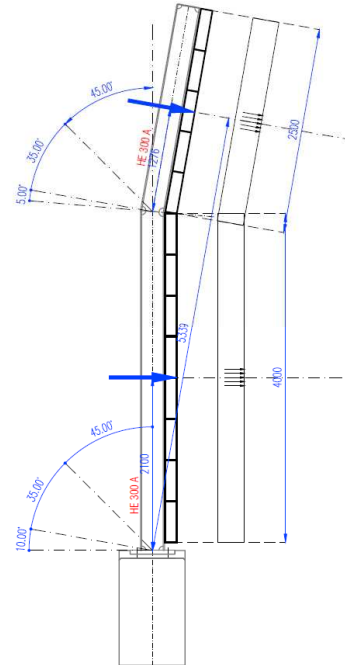
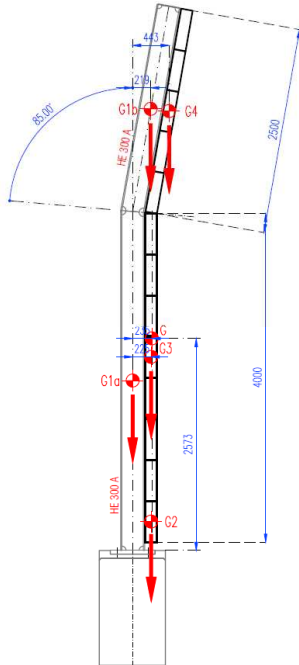
Tabella 2-8 – Sollecitazioni elementari e combinate al piede dei montanti della barriera tipo 3, tratti di bordo



	β		γ _k (kPa)	Lunghezza				Baricentro		Peso risultante		Azione normale		Taglio		Momento		Azione normale		Taglio		Momento		
	(deg)	(kPa)		Interasse montanti (m)	B _k (kN/m)	h (m)	x _G (m)	y _G (m)	F _k (kN)	N _k (kN)	T _k (kN)	M _k (kNm)	Coeff. comb.	N _d (kN)	T _d (kN)	M _d (kNm)	Coeff. comb.	N _d (kN)	T _d (kN)	M _d (kNm)				
1 Peso proprio																								
G1a - inferiore	90			4.000	0.88	4.126	0.000	2.063	3.6	-3.6	0.0	0.0	1.30	-7.1	0.0	-0.4	1.00	-5.4	0.0	-0.3				
G1b - superiore	90			4.000	0.88	2.026	0.176	5.123	1.8	-1.8	0.0	-0.3												
2 Carichi permanenti																								
G2 - pannello inferiore in ds	90	3.750		4.000	15.00	0.500	0.235	0.350	7.5	-7.5	0.0	-1.8	1.30	-24.1	0.0	-6.5	1.00	-18.5	0.0	-5.0				
G3 - pannelli inferiori in acciaio	90	0.500		4.000	2.00	3.500	0.235	2.350	7.0	-7.0	0.0	-1.6												
G4 - pannelli superiori in acciaio	90	0.500		4.000	2.00	2.000	0.400	5.097	4.0	-4.0	0.0	-1.6												
G - Pesì propri e permanenti							0.222	2.346	23.9															
	β		Coeff.di esposizione		Coeff.di forma		Lunghezza		Braccio		Forza risultante		Azione normale		Taglio		Momento		Azione normale		Taglio		Momento	
	(deg)	q _v (kPa)	C _e	p _{k,diriz} (kPa)	C _p	Interasse montanti (m)	q _{v,k} (kN/m)	h (m)	b (m)	F _k (kN)	N _k (kN)	T _k (kN)	M _k (kNm)	Coeff. comb.	N _d (kN)	T _d (kN)	M _d (kNm)	Coeff. comb.	N _d (kN)	T _d (kN)	M _d (kNm)			
3 Vento X+																								
pannelli inferiori	0	0.391	2.316	0.905	2.280	4.000	8.25	4.000	2.100	33.0	0.0	33.0	-69.3	1.50	-4.3	73.9	-229.9	0.00	0.0	0.0	0.0			
pannelli superiori	10	0.391	2.316	0.905	2.280	4.000	8.25	2.000	5.089	16.5	-2.9	16.3	-84.0											
4 Vento X-																								
pannelli inferiori	0	-0.391	2.316	-0.905	2.100	4.000	-7.60	4.000	2.100	-30.4	0.0	-30.4	63.8	0.00	0.0	0.0	0.0	1.50	4.0	-68.0	211.8			
pannelli superiori	10	-0.391	2.316	-0.905	2.100	4.000	-7.60	2.000	5.089	-15.2	2.6	-15.0	77.3											
6 Pressione dinamica veicolare																								
pannelli inferiori	0	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	4.000	2.100	-12.8	0.0	-12.8	26.9	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0			
pannelli superiori	10	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	2.000	5.089	-6.4	1.1	-6.3	32.6											

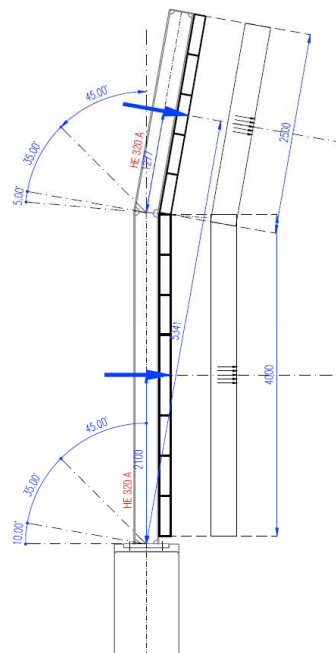
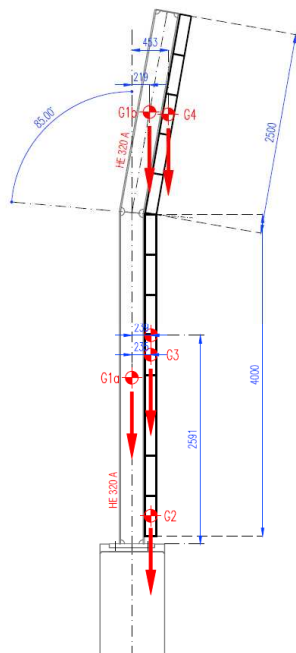
Azione normale			Azione normale		
N _d (kN)	T _d (kN)	M _d (kNm)	N _d (kN)	T _d (kN)	M _d (kNm)
-35.4	73.9	-236.8	-20.0	-68.0	206.4

Tabella 2-9 – Sollecitazioni elementari e combinate al piede dei montanti della barriera tipo 4, tratto corrente



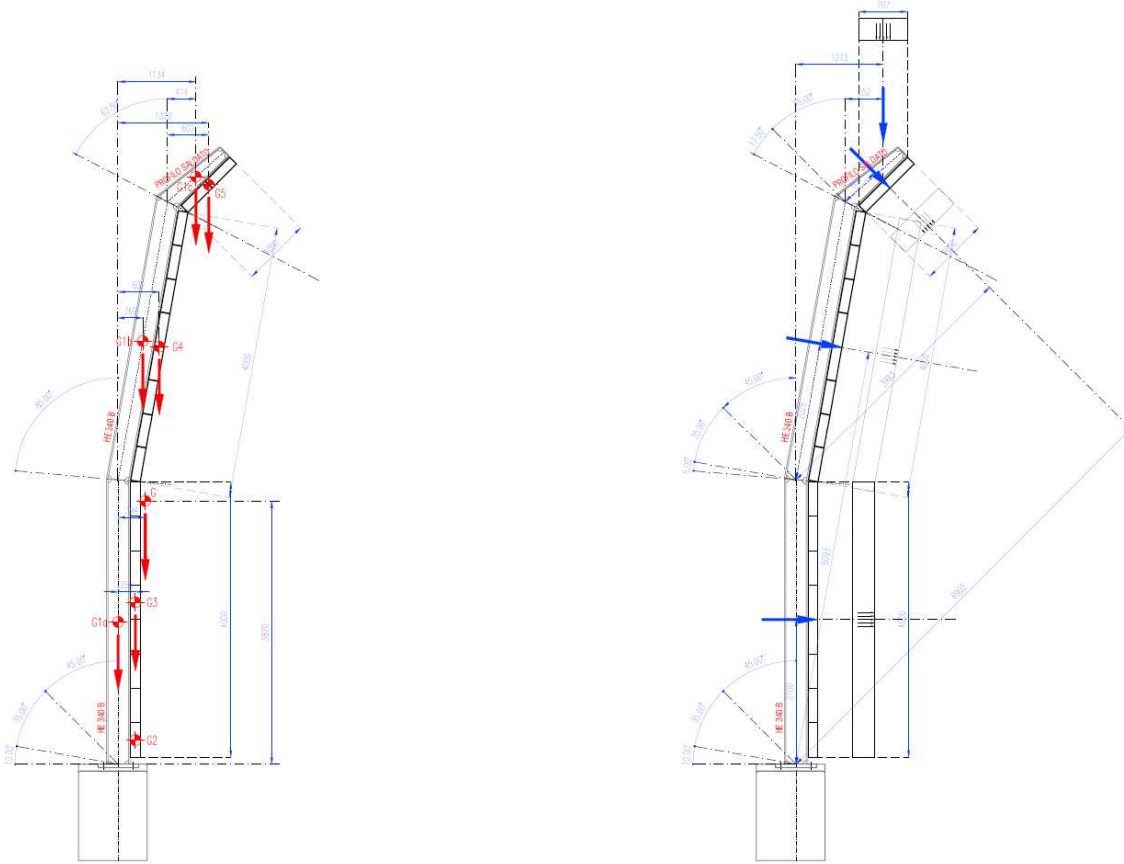
	β (deg)	γ_k (kPa)	Interasse montanti (m)	Lunghezza		Baricentro		Peso risultante F_k (kN)	Azione normale N_k (kN)	Taglio T_k (kN)	Momento M_k (kNm)	Azione normale Coeff. comb. N_d (kN)	Taglio T_d (kN)	Momento M_d (kNm)	Azione normale Coeff. comb. N_d (kN)	Taglio T_d (kN)	Momento M_d (kNm)		
				g_k (kN/m)	h (m)	x_G (m)	y_G (m)											N_k (kN)	T_k (kN)
1 Peso proprio																			
G1a - inferiore	90		4.000	0.88	4.126	0.083	3.319	5.9	-5.9	0.0	-0.5	1.30	-7.6	0.0	-0.6	1.00	-5.9	0.0	-0.5
G1b - superiore	90		4.000	0.88	2.526	0.219	5.370	2.2	-2.2	0.0	-0.5								
2 Carichi permanenti																			
G2 - pannello inferiore in cls	90	3.750	4.000	15.00	0.500	0.225	0.350	7.5	-7.5	0.0	-1.7	1.30	-25.4	0.0	-7.1	1.00	-19.5	0.0	-5.5
G3 - pannelli inferiori in acciaio	90	0.500	4.000	2.00	3.500	0.225	2.350	7.0	-7.0	0.0	-1.6								
G4 - pannelli superiori in acciaio	90	0.500	4.000	2.00	2.500	0.443	5.343	5.0	-5.0	0.0	-2.2								
G - Pesì propri e permanenti						0.235	2.573	25.4											
3 Vento X+																			
pannelli inferiori	0	0.391	2.341	0.914	1.300	4.000	4.76	4.000	2.100	19.0	0.0	1.50	-3.1	46.1	-155.1	0.00	0.0	0.0	0.0
pannelli superiori	10	0.391	2.341	0.914	1.300	4.000	4.76	2.500	5.339	11.9	-2.1								
4 Vento X-																			
pannelli inferiori	0	-0.391	2.341	-0.914	1.200	4.000	-4.39	4.000	2.100	-17.6	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	1.50	2.9	-42.5	143.2
pannelli superiori	10	-0.391	2.341	-0.914	1.200	4.000	-4.39	2.500	5.339	-11.0	1.9								
6 Pressione dinamica veicolare																			
pannelli inferiori	0	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	4.000	2.100	-12.8	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0
pannelli superiori	10	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	2.500	5.339	-8.0	1.4								
												Azione normale N_d (kN)	Taglio T_d (kN)	Momento M_d (kNm)	Azione normale N_d (kN)	Taglio T_d (kN)	Momento M_d (kNm)		
												-36.1	46.1	-162.9	-22.5	-42.5	137.2		

Tabella 2-10 – Sollecitazioni elementari e combinate al piede dei montanti della barriera tipo 4, tratti di bordo



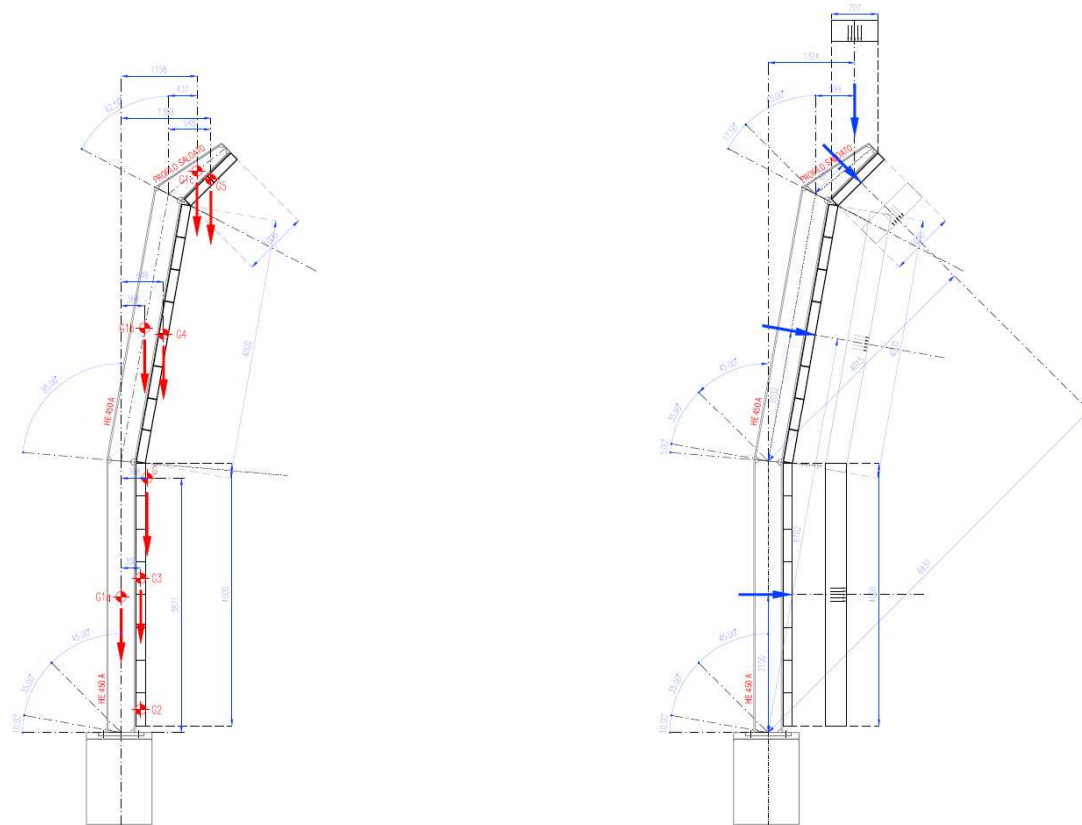
		β		Lunghezza			Baricentro		Peso risultante		Azione normale		Taglio		Momento		Azione normale		Taglio		Momento		Azione normale		Taglio		Momento			
		(deg)	(kPa)	Interasse montanti	E_k	h	X_G	Y_G	F_k	N_k	T_k	M_k	Coeff. comb.	N_d	T_d	M_d	Coeff. comb.	N_d	T_d	M_d	Coeff. comb.	N_d	T_d	M_d	Coeff. comb.	N_d	T_d	M_d		
1 Peso proprio																														
G1a - inferiore		90		4.000	0.98	4.127	0.000	2.063	6.5	-6.5	0.0	-0.5	1.30	-8.4	0.0	-0.7	1.00	-6.5	0.0	-0.5	1.00	-6.5	0.0	-0.5	1.00	-6.5	0.0	-0.5		
G1b - superiore		90		4.000	0.98	2.527	0.219	5.371	2.5	-2.5	0.0	-0.5																		
2 Carichi permanenti							0.291	2.348	19.5	-19.5	0.0	-5.7	1.30	-25.4	0.0	-7.4	1.00	-19.5	0.0	-5.7	1.00	-19.5	0.0	-5.7	1.00	-19.5	0.0	-5.7		
G2 - pannello inferiore in ds		90	3.750	4.000	15.00	0.500	0.235	0.350	7.5	-7.5	0.0	-1.8																		
G3 - pannelli inferiori in acciaio		90	0.500	4.000	2.00	3.500	0.235	2.350	7.0	-7.0	0.0	-1.6																		
G4 - pannelli superiori in acciaio		90	0.500	4.000	2.00	2.500	0.453	5.343	5.0	-5.0	0.0	-2.3																		
G - Pesi propri e permanenti							0.239	2.591	26.0																					
		β	q_v	Coeff. di esposizione	Coeff. di forma	Interasse montanti	Lunghezza	Braccio	Forza risultante	Azione normale	Taglio	Momento	Coeff. comb.	N_d	T_d	M_d	Coeff. comb.	N_d	T_d	M_d	Coeff. comb.	N_d	T_d	M_d	Coeff. comb.	N_d	T_d	M_d		
		(deg)	(kPa)	C_e	C_p	(m)	$q_{v,k}$	h	b	F_k	N_k	T_k	M_k	(kN)	(kN)	(kNm)		(kN)	(kN)	(kNm)		(kN)	(kN)	(kNm)		(kN)	(kN)	(kNm)		
3 Vento X+																														
pannelli inferiori		0	0.391	2.341	0.914	2.280	4.000	8.34	4.000	2.100	33.4	0.0	33.4	1.50	-5.4	80.8	-272.1	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
pannelli superiori		10	0.391	2.341	0.914	2.280	4.000	8.34	2.500	5.341	20.8	-3.6	-111.4																	
4 Vento X-																														
pannelli inferiori		0	-0.391	2.341	-0.914	2.100	4.000	-7.68	4.000	2.100	-30.7	0.0	-30.7	0.00	0.0	0.0	0.0	1.50	5.0	-74.5	250.6	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
pannelli superiori		10	-0.391	2.341	-0.914	2.100	4.000	-7.68	2.500	5.341	-19.2	3.3	-102.6																	
6 Pressione dinamica veicolare																														
pannelli inferiori		0	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	4.000	2.100	-12.8	0.0	-12.8	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
pannelli superiori		10	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	2.500	5.341	-8.0	1.4	-42.7																	

Tabella 2-11 – Sollecitazioni elementari e combinate al piede dei montanti della barriera tipo 5, tratto corrente



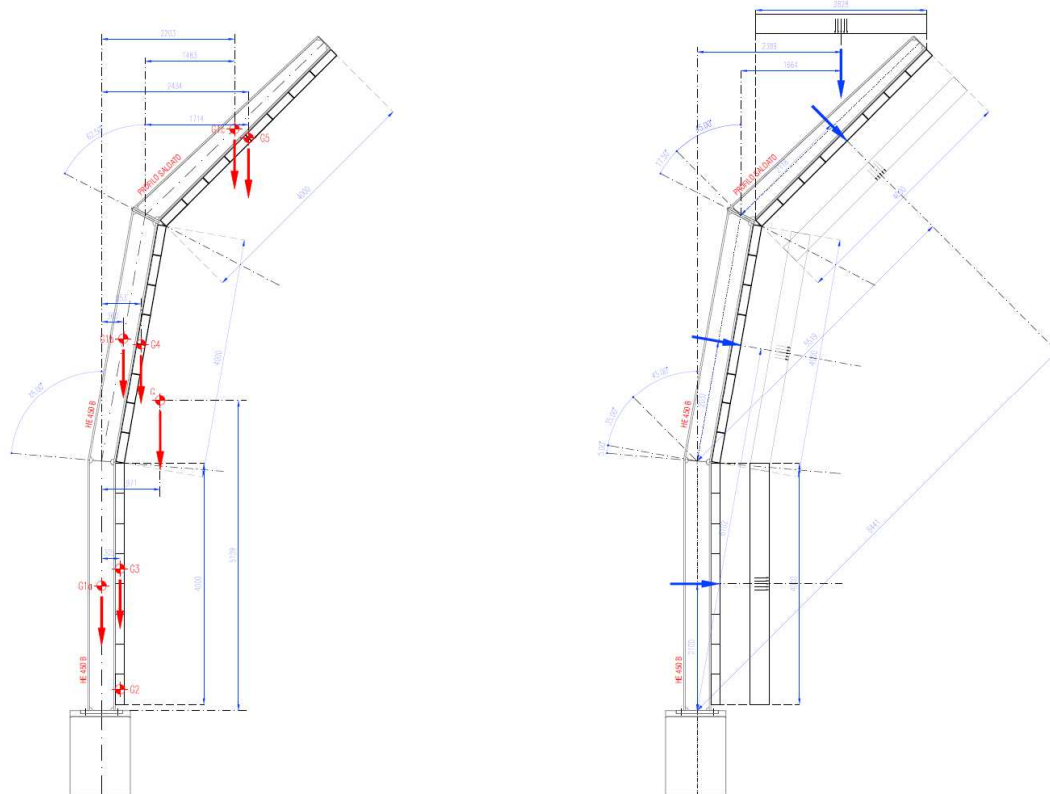
1	β (deg)	γ (kPa)	Lunghezza		Baricentro		Peso risultante		Azione normale		Taglio	Momento	Azione normale			Azione normale			
			Interasse montanti (m)	B _k (kN/m)	h (m)	x _G (m)	y _G (m)	F _k (kN)	N _k (kN)	T _k (kN)	M _k (kNm)	Coeff. comb.	N _d (kN)	T _d (kN)	M _d (kNm)	Coeff. comb.	N _d (kN)	T _d (kN)	M _d (kNm)
1 Peso proprio																			
G1a - inferiore	90		4.000	1.34	4.128	0.278	4.552	12.3	-12.3	0.0	-3.4	1.30	-16.0	0.0	-4.4	1.00	-12.3	0.0	-3.4
G1b - superiore	90		4.000	1.34	4.129	0.000	2.064	5.5	-5.5	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
G1c - sbalzo	90		4.000	1.10	1.103	1.134	8.559	1.2	-1.2	0.0	-1.4	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2 Carichi permanenti																			
G2 - pannello inferiore in cls	90	3.750	4.000	15.00	0.500	0.452	3.454	24.5	-24.5	0.0	-11.1	1.30	-31.9	0.0	-14.4	1.00	-24.5	0.0	-11.1
G3 - pannelli inferiori in acciaio	90	0.500	4.000	2.00	3.500	0.250	2.350	7.0	-7.0	0.0	-1.8	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
G4 - pannelli superiori in acciaio	90	0.500	4.000	2.00	4.000	0.602	6.082	8.0	-8.0	0.0	-4.8	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
G5 - pannelli sbalzo in acciaio	90	0.500	4.000	2.00	1.000	1.322	8.442	2.0	-2.0	0.0	-2.6	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
G - Pesi propri e permanenti																			
						0.394	3.820	36.8											
3 Vento X+																			
pannelli inferiori	0	0.391	2.447	0.956	1.300	4.000	4.97	4.000	2.100	19.9	0.0	19.9	1.50	-8.6	62.6	-278.0	0.00	0.0	0.0
pannelli superiori	10	0.391	2.447	0.956	1.300	4.000	4.97	4.000	6.093	19.9	-3.5	19.6	0.00	0.0	0.0	0.0	1.50	9.6	-59.5
pannelli sbalzo	45	0.391	2.447	0.956	0.850	4.000	3.25	1.000	6.902	3.2	-2.3	2.3	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
4 Vento X-																			
pannelli inferiori	0	-0.391	2.447	-0.956	1.200	4.000	-4.59	4.000	2.100	-18.4	0.0	-18.4	0.00	0.0	0.0	0.0	1.50	9.6	-59.5
pannelli superiori	10	-0.391	2.447	-0.956	1.200	4.000	-4.59	4.000	6.093	-18.4	3.2	-18.1	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
pannelli sbalzo	45	-0.391	2.447	-0.956	1.200	4.000	-4.59	1.000	6.902	-4.6	3.2	-3.2	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
6 Pressione dinamica veicolare																			
pannelli inferiori	0	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	4.000	2.100	-12.8	0.0	-12.8	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
pannelli superiori	10	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	4.000	6.093	-12.8	2.2	-12.6	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
pannelli sbalzo	45	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	1.000	6.902	-3.2	2.3	-2.3	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
7 Neve																			
pannelli sbalzo	90	1.500	0.400		0.600	4.000	2.40	0.707	1.273	1.7	-1.7	0.0	0.75	-1.3	0.0	-1.6	0.00	0.0	0.0

Tabella 2-12 – Sollecitazioni elementari e combinate al piede dei montanti della barriera tipo 5, tratti di bordo



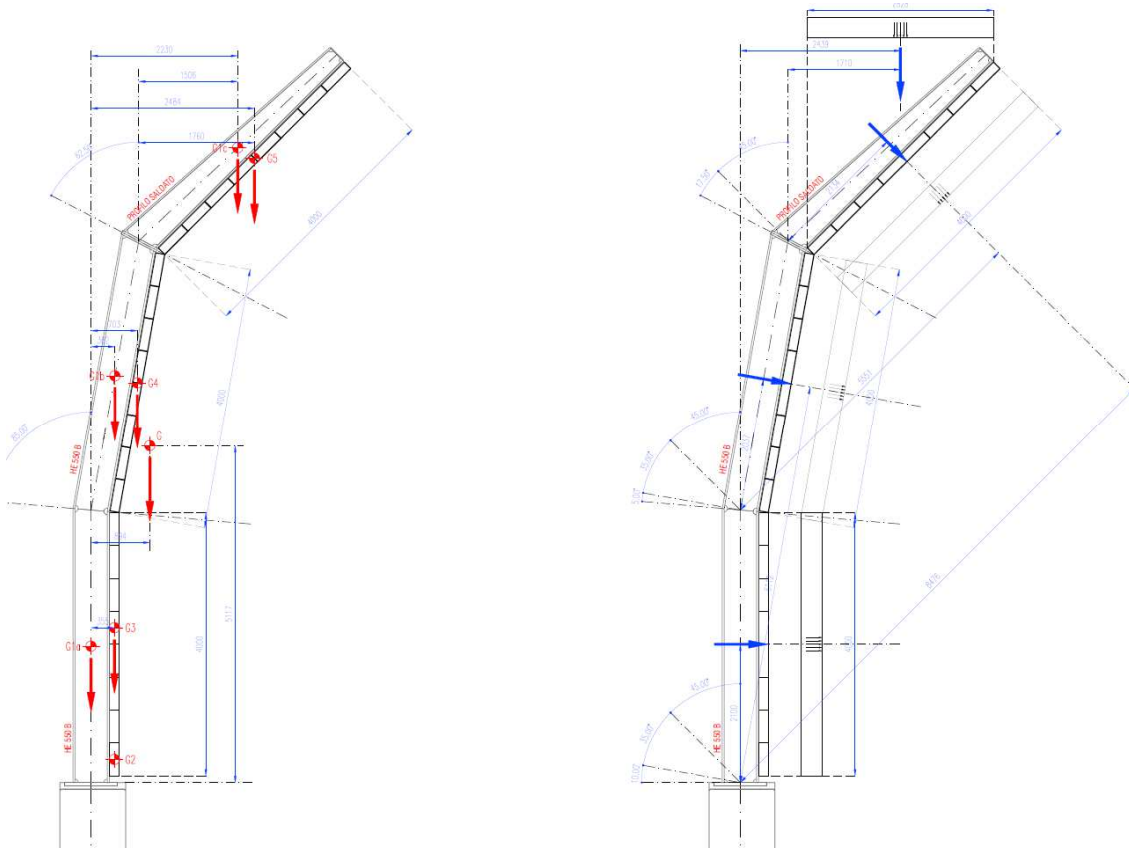
	β (deg)	γ_k (kPa)	Interasse montanti (m)	g_k (kN/m)	h (m)	x_G (m)	y_G (m)	Peso risultante F_k (kN)	Azione normale N_k (kN)	Taglio T_k (kN)	Momento M_k (kNm)	Coeff. comb.	Azione normale			Coeff. comb.	Azione normale				
													N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)		N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)		
1 Peso proprio								17.8	-17.8	0.0	-4.5	1.30	-23.1	0.0	-5.9	1.00	-17.8	0.0	-4.5		
G1a - inferiore	90		4.000	1.99	4.132	0.000	2.066	8.2	-8.2	0.0	0.0										
G1b - superiore	90		4.000	1.99	4.149	0.369	6.175	8.3	-8.3	0.0	-3.0										
G1c - sbalzo	90		4.000	1.14	1.123	1.158	8.571	1.3	-1.3	0.0	-1.5										
2 Carichi permanenti						0.501	3.454	24.5	-24.5	0.0	-12.3	1.30	-31.9	0.0	-16.0	1.00	-24.5	0.0	-12.3		
G2 - pannello inferiore in ds	90	3.750	4.000	15.00	0.500	0.300	0.350	7.5	-7.5	0.0	-2.3										
G3 - pannelli inferiori in acciaio	90	0.500	4.000	2.00	3.500	0.300	2.350	7.0	-7.0	0.0	-2.1										
G4 - pannelli superiori in acciaio	90	0.500	4.000	2.00	4.000	0.648	6.082	8.0	-8.0	0.0	-5.2										
G5 - pannelli sbalzo in acciaio	90	0.500	4.000	2.00	1.000	1.369	8.442	2.0	-2.0	0.0	-2.7										
G - Pesi propri e permanenti						0.398	3.871	42.3													
	β (deg)	q_k (kPa)	Coeff. di esposizione C_e	Coeff. di forma $\mu_{f,max}$	Coeff. di forma C_p	Interasse montanti (m)	$q_{k,v}$ (kN/m)	h (m)	b (m)	Forza risultante F_k (kN)	Azione normale N_k (kN)	Taglio T_k (kN)	Momento M_k (kNm)	Coeff. comb.	Azione normale			Coeff. comb.	Azione normale		
3 Vento X+															N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)	N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)	
pannelli inferiori	0	0.391	2.447	0.956	2.280	4.000	8.72	4.000	2.100	34.9	0.0	34.9	-73.2	1.50	-15.1	109.9	-488.3	0.00	0.0	0.0	0.0
pannelli superiori	10	0.391	2.447	0.956	2.280	4.000	8.72	4.000	6.102	34.9	-6.1	34.3	-212.8								
pannelli sbalzo	45	0.391	2.447	0.956	1.490	4.000	5.70	1.000	6.937	5.7	-4.0	4.0	-39.5								
4 Vento X-															N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)	N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)	
pannelli inferiori	0	-0.391	2.447	-0.956	2.100	4.000	-8.03	4.000	2.100	-32.1	0.0	-32.1	67.4	0.00	0.0	0.0	0.0	1.50	16.9	-104.1	478.7
pannelli superiori	10	-0.391	2.447	-0.956	2.100	4.000	-8.03	4.000	6.102	-32.1	5.6	-31.6	196.0								
pannelli sbalzo	45	-0.391	2.447	-0.956	2.100	4.000	-8.03	1.000	6.937	-8.0	5.7	-5.7	55.7								
6 Pressione dinamica veicolare															N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)	N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)	
pannelli inferiori	0	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	4.000	2.100	-12.8	0.0	-12.8	26.9	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0
pannelli superiori	10	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	4.000	6.102	-12.8	2.2	-12.6	78.1								
pannelli sbalzo	45	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	1.000	6.937	-3.2	2.3	-2.3	22.2								
	β (deg)	q_k (kPa)	Coeff. di esposizione μ_i	q_k (kPa)	Interasse montanti (m)	q_k (kN/m)	L (m)	b (m)	Forza risultante F_k (kN)	Azione normale N_k (kN)	Taglio T_k (kN)	Momento M_k (kNm)	Coeff. comb.	Azione normale			Coeff. comb.	Azione normale			
7 Neve														N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)	N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)		
pannelli sbalzo	90	1.500	0.400	0.600	4.000	2.40	0.707	1.324	1.7	-1.7	0.0	-2.2	0.75	-1.3	0.0	-1.7	0.00	0.0	0.0	0.0	
														N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)	N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)		
														-71.3	109.9	-511.8	-25.4	-104.1	461.9		

Tabella 2-13 – Sollecitazioni elementari e combinate al piede dei montanti della barriera tipo 6, tratto corrente



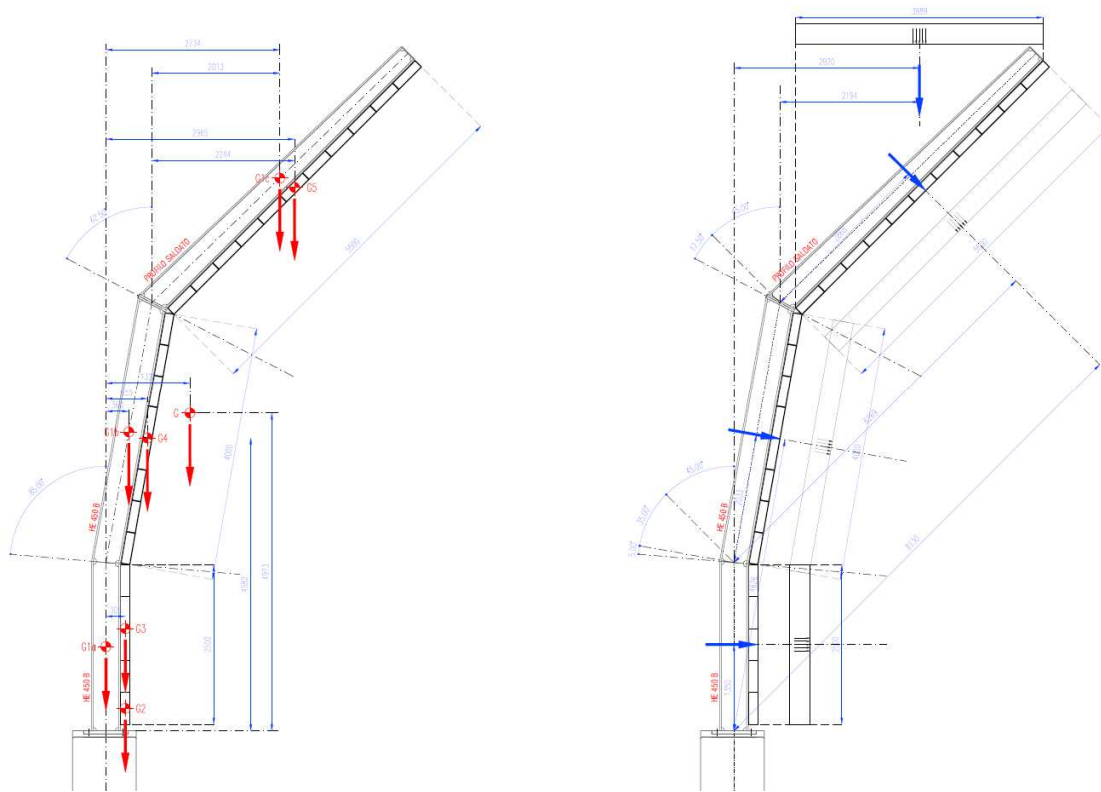
1	β (deg)	γ _s (kPa)	Interasse montanti (m)	Lunghezza		Baricentro		Peso risultante		Azione normale		Taglio	Momento	Azione normale							
				B _k (m)	h (m)	x _G (m)	y _G (m)	F _x (kN)	N _x (kN)	T _x (kN)	M _x (kNm)	Coeff. comb.	N _s (kN)	T _s (kN)	M _s (kNm)	Coeff. comb.	N _s (kN)	T _s (kN)	M _s (kNm)		
1																					
1 Peso proprio																					
G1a - inferiore	90		4,000	1,71	4,133	0,786	5,780	20,2	-20,2	0,0	-15,9	1,30	-26,3	0,0	-20,7	1,00	-20,2	0,0	-15,9		
G1b - superiore	90		4,000	1,71	4,151	0,360	6,177	7,1	-7,1	0,0	-2,6										
G1c - sbalzo	90		4,000	1,47	4,119	2,203	9,650	6,1	-6,1	0,0	-13,3										
2 Carichi permanenti																					
G2 - pannello inferiore in ds	90	3,750	4,000	15,00	0,500	1,094	4,713	30,5	-30,5	0,0	-33,4	1,30	-39,7	0,0	-43,4	1,00	-30,5	0,0	-33,4		
G3 - pannelli inferiori in acciaio	90	0,500	4,000	2,00	3,500	0,305	2,350	7,0	-7,0	0,0	-2,1										
G4 - pannelli superiori in acciaio	90	0,500	4,000	2,00	4,000	0,653	6,082	8,0	-8,0	0,0	-5,2										
G5 - pannelli sbalzo in acciaio	90	0,500	4,000	2,00	4,000	2,965	9,503	8,0	-8,0	0,0	-23,7										
G - Pesì propri e permanenti																					
										0,971	5,139	50,7									
3	β (deg)	q _s (kPa)	C _e	Coeff. di esposizione		Interasse montanti (m)	q _{v,s} (kN/m)	Lunghezza		Braccio (m)	Forza risultante		Azione normale		Taglio	Momento	Azione normale				
				C _d	P _{k,max} (kPa)			C _p	C _d		q _{v,s} (kN/m)	h (m)	b (m)	F _x (kN)	N _x (kN)	T _x (kN)	M _x (kNm)	Coeff. comb.	N _s (kN)	T _s (kN)	M _s (kNm)
3 Vento X+																					
pannelli inferiori	0	0,391	2,533	0,989	1,300	4,000	5,15	4,000	2,100	20,6	0,0	20,6	-43,2	1,50	-19,6	75,5	-423,6	0,00	0,0	0,0	0,0
pannelli superiori	10	0,391	2,533	0,989	1,300	4,000	5,15	4,000	6,102	20,6	-3,6	20,3	-125,6								
pannelli sbalzo	45	0,391	2,533	0,989	0,850	4,000	3,36	4,000	8,441	13,5	-9,5	9,5	-113,6								
4 Vento X-																					
pannelli inferiori	0	-0,391	2,533	-0,989	1,200	4,000	-4,75	4,000	2,100	-19,0	0,0	-19,0	39,9	0,00	0,0	0,0	0,0	1,50	25,1	-76,7	474,3
pannelli superiori	10	-0,391	2,533	-0,989	1,200	4,000	-4,75	4,000	6,102	-19,0	3,3	-18,7	115,9								
pannelli sbalzo	45	-0,391	2,533	-0,989	1,200	4,000	-4,75	4,000	8,441	-19,0	13,4	-13,4	160,4								
6 Pressione dinamica veicolare																					
pannelli inferiori	0	-0,800	1,000	-0,800	1,000	4,000	-3,20	4,000	2,100	-12,8	0,0	-12,8	26,9	0,00	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0
pannelli superiori	10	-0,800	1,000	-0,800	1,000	4,000	-3,20	4,000	6,102	-12,8	2,2	-12,6	78,1								
pannelli sbalzo	45	-0,800	1,000	-0,800	1,000	4,000	-3,20	4,000	8,441	-12,8	9,1	-9,1	108,0								
7	β (deg)	Carico neve		Coeff. di forma	q _s (kPa)	Interasse montanti (m)	q _v (kN/m)	Lunghezza		Braccio (m)	Forza risultante		Azione normale		Taglio	Momento	Azione normale				
		q _s (kPa)	H _s					q _v (kN/m)	L (m)		b (m)	F _x (kN)	N _x (kN)	T _x (kN)	M _x (kNm)	Coeff. comb.	N _s (kN)	T _s (kN)	M _s (kNm)	Coeff. comb.	N _s (kN)
7 Neve																					
pannelli sbalzo	90	1,500	0,400	0,600	4,000	2,40	2,828	2,389	6,8	-6,8	0,0	-16,2	0,75	-5,1	0,0	-12,2	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
												-90,7	75,5	-499,8							
												-25,6	-76,7	425,0							

Tabella 2-14 – Sollecitazioni elementari e combinate al piede dei montanti della barriera tipo 6, tratti di bordo



1	Peso proprio	β (deg)	γ (kPa)	Interasse montanti (m)	Lunghezza				Baricentro x_0 (m)	Peso risultante F_r (kN)	Azione normale N_x (kN)	Taglio T_x (kN)	Momento M_x (kNm)	Azione normale			Coeff. comb.					
					B_x (kN/m)	h (m)	x_0 (m)	y_0 (m)						N_x (kN)	T_x (kN)	M_x (kNm)						
	G1a - inferiore	90		4.000	1.99	4.137	0.000	2.069	8.2	-8.2	0.0	0.0	1.30	-29.6	0.0	-22.1	1.00	-22.8	0.0	-17.0		
	G1b - superiore	90		4.000	1.99	4.171	0.362	6.191	8.3	-8.3	0.0	-3.0										
	G1c - sbalzo	90		4.000	1.52	4.136	2.230	9.662	6.3	-6.3	0.0	-14.0										
	2 Carichi permanenti							1.005	4.713	30.5	-30.5	0.0	-30.6	1.30	-39.7	0.0	-39.8	1.00	-30.5	0.0	-30.6	
	G2 - pannello inferiore in ds	90	3.750	4.000	15.00	0.500	0.355	0.350	7.5	-7.5	0.0	-2.7										
	G3 - pannelli inferiori in acciaio	90	0.500	4.000	2.00	3.500	0.355	2.350	7.0	-7.0	0.0	-2.5										
	G4 - pannelli superiori in acciaio	90	0.500	4.000	2.00	4.000	0.703	6.082	8.0	-8.0	0.0	-5.6										
	G5 - pannelli sbalzo in acciaio	90	0.500	4.000	2.00	4.000	2.484	9.503	8.0	-8.0	0.0	-19.9										
	G - Pesi propri e permanenti							0.894	5.117	53.3												
3	Vento X+	β (deg)	q_k (kPa)	Coeff. di esposizione		$P_{k,max}$ (kPa)	Coeff. di forma C_p	Interasse montanti (m)	Lunghezza		Braccio (m)	Forza risultante F_x (kN)	Azione normale N_x (kN)	Taglio T_x (kN)	Momento M_x (kNm)	Azione normale			Coeff. comb.			
				C_e	$P_{k,max}$ (kPa)				$q_{k,x}$ (kN/m)	h (m)						b (m)	F_x (kN)	N_x (kN)		T_x (kN)	M_x (kNm)	
	pannelli inferiori	0	0.391	2.533	0.989	2.280	4.000	9.02	4.000	2.100	36.1	0.0	36.1	-75.8	1.50	-34.4	132.5	-744.5	0.00	0.0	0.0	0.0
	pannelli superiori	10	0.391	2.533	0.989	2.280	4.000	9.02	4.000	6.112	36.1	-6.3	35.5	-220.6								
	pannelli sbalzo	45	0.391	2.533	0.989	1.490	4.000	5.90	4.000	8.476	23.6	-16.7	16.7	-199.9								
	4 Vento X-																					
	pannelli inferiori	0	-0.391	2.533	-0.989	2.100	4.000	-8.31	4.000	2.100	-33.2	0.0	-33.2	69.8	0.00	0.0	0.0	0.0	1.50	43.9	-134.2	832.2
	pannelli superiori	10	-0.391	2.533	-0.989	2.100	4.000	-8.31	4.000	6.112	-33.2	5.8	-32.7	203.2								
	pannelli sbalzo	45	-0.391	2.533	-0.989	2.100	4.000	-8.31	4.000	8.476	-33.2	23.5	-23.5	281.8								
	6 Pressione dinamica veicolare																					
	pannelli inferiori	0	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	4.000	2.100	-12.8	0.0	-12.8	26.9	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0
	pannelli superiori	10	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	4.000	6.112	-12.8	2.2	-12.6	78.2								
	pannelli sbalzo	45	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	4.000	8.476	-12.8	9.1	-9.1	108.5								
7	Neve	β (deg)	q_k (kPa)	Coeff. di forma μ_s	q_k (kPa)	Interasse montanti (m)	q_k (kN/m)	Lunghezza (m)	Braccio (m)	Forza risultante F_x (kN)	Azione normale N_x (kN)	Taglio T_x (kN)	Momento M_x (kNm)	Azione normale			Coeff. comb.					
														N_x (kN)	T_x (kN)	M_x (kNm)						
	pannelli sbalzo	90	1.500	0.400	0.600	4.000	2.40	2.828	2.439	6.8	-6.8	0.0	-16.6	0.75	-5.1	0.0	-12.4	0.00	0.0	0.0	0.0	
	Azione normale													N_x (kN)	T_x (kN)	M_x (kNm)		N_x (kN)	T_x (kN)	M_x (kNm)		
														-108.8	132.5	-818.9		-9.4	-134.2	784.6		

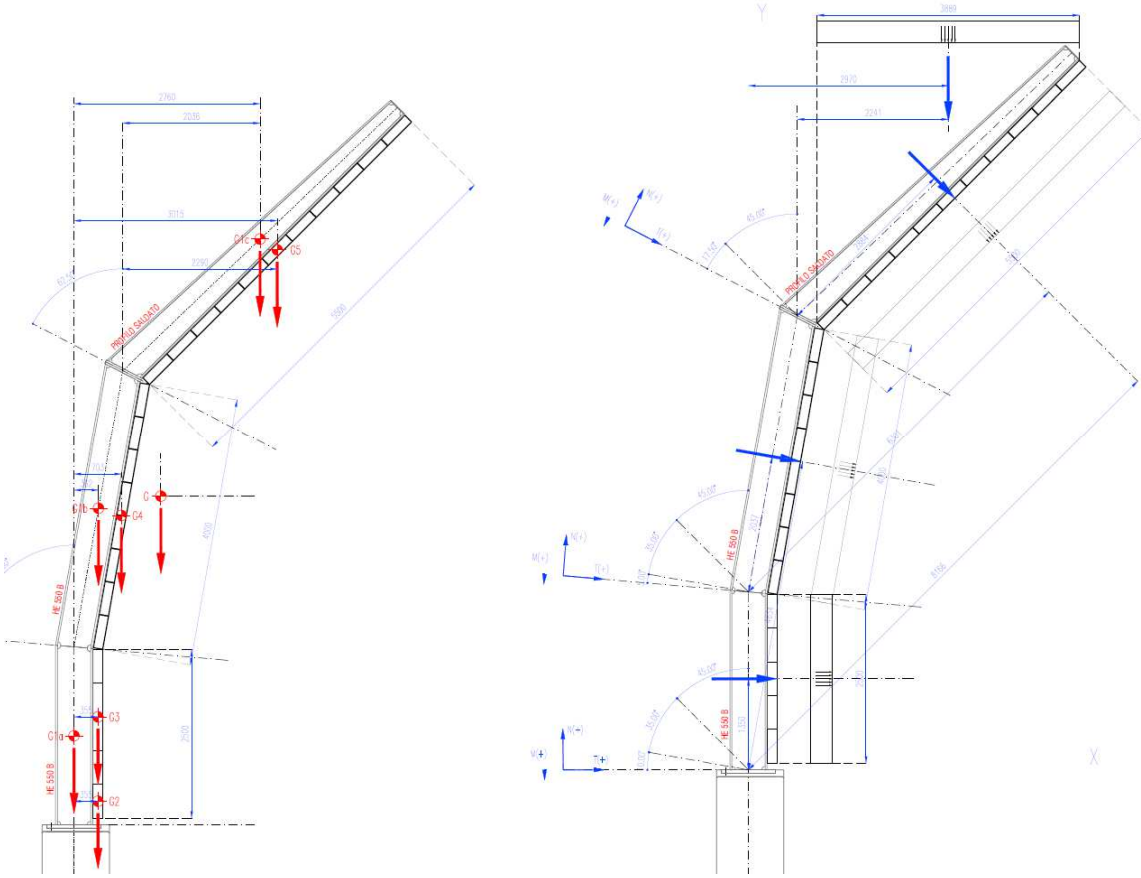
Tabella 2-15 – Sollecitazioni elementari e combinate al piede dei montanti della barriera tipo 7, tratto corrente



	β (deg)	γ_k (kPa)	Lunghezza												Azione normale			Azione normale				
			Interasse montanti (m)	B_k (kN/m)	h (m)	x_G (m)	y_G (m)	F_k (kN)	N_k (kN)	T_k (kN)	M_k (kNm)	Coeff. comb.	N_k (kN)	T_k (kN)	M_k (kNm)	Coeff. comb.	N_k (kN)	T_k (kN)	M_k (kNm)			
1 Peso proprio																						
G1a - inferiore	90		4.000	1.71	2.633	0.000	1.307	4.5	-4.5	0.0	0.0	-19.6	0.0	0.0	1.30	-25.5	0.0	-12.2	1.00	-19.6	0.0	-9.4
G1b - superiore	90		4.000	1.71	4.049	0.141	4.632	6.9	-6.9	0.0	-1.0	0.0	0.0	0.0								
G1c - sbalzo	90		4.000	1.47	5.537	1.035	9.316	8.2	-8.2	0.0	-8.4	0.0	0.0									
2 Carichi permanenti																						
G2 - pannello inferiore in cls	90	3.750	4.000	15.00	0.500	0.305	0.350	7.5	-7.5	0.0	-2.3	0.0	0.0	1.30	-39.7	0.0	-53.8	1.00	-30.5	0.0	-41.3	
G3 - pannelli inferiori in acciaio	90	0.500	4.000	2.00	2.000	0.305	1.600	4.0	-4.0	0.0	-1.2	0.0	0.0									
G4 - pannelli superiori in acciaio	90	0.500	4.000	2.00	4.000	0.653	4.582	8.0	-8.0	0.0	-5.2	0.0	0.0									
G5 - pannelli sbalzo in acciaio	90	0.500	4.000	2.00	5.500	2.965	8.533	11.0	-11.0	0.0	-32.6	0.0	0.0									
G - Pesì propri e permanenti																						
3 Vento X+																						
pannelli inferiori	0	0.391	2.585	1.010	1.300	4.000	5.25	2.500	1.350	13.1	0.0	47.2	-268.4	1.50	-25.5	70.7	-402.6	0.00	0.0	0.0	0.0	
pannelli superiori	10	0.391	2.585	1.010	1.300	4.000	5.25	4.000	4.626	21.0	-3.6	20.7	-97.2									
pannelli sbalzo	45	0.391	2.585	1.010	0.850	4.000	3.43	5.500	8.130	18.9	-13.4	13.4	-153.5									
4 Vento X-																						
pannelli inferiori	0	-0.391	2.585	-1.010	1.200	4.000	-4.85	2.500	1.350	-12.1	0.0	-12.1	36.4	0.00	0.0	0.0	0.0	1.50	33.3	-75.1	484.2	
pannelli superiori	10	-0.391	2.585	-1.010	1.200	4.000	-4.85	4.000	4.626	-19.4	3.4	-19.1	89.7									
pannelli sbalzo	45	-0.391	2.585	-1.010	1.200	4.000	-4.85	5.500	8.130	-26.7	18.8	-18.8	216.7									
6 Pressione dinamica veicolare																						
pannelli inferiori	0	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	2.500	1.350	-8.0	0.0	-8.0	10.8	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	
pannelli superiori	10	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	4.000	4.626	-12.8	2.2	-12.6	59.2									
pannelli sbalzo	45	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	5.500	8.130	-17.6	12.4	-12.4	143.1									
7 Neve																						
pannelli sbalzo	90	1.500	0.400		0.600	4.000	2.40	3.889	2.920	9.3	-9.3	0.0	-27.3	0.75	-7.0	0.0	-20.4	0.00	0.0	0.0	0.0	

	Azione normale	Taglio	Momento	Azione normale	Taglio	Momento
	N_k (kN)	T_k (kN)	M_k (kNm)	N_k (kN)	T_k (kN)	M_k (kNm)
Azione normale	-97.6	70.7	-489.0	-16.8	-75.1	433.4

Tabella 2-16 – Sollecitazioni elementari e combinate al piede dei montanti della barriera tipo 7, tratti di bordo



		β (deg)	γ_s (kPa)	Lunghezza			Baricentro		Peso risultante		Azione normale			Taglio			Momento		
				β_a (kN/m)	h (m)	x_G (m)	y_G (m)	F_R (kN)	N_k (kN)	T_k (kN)	M_k (kNm)	Coeff. comb.	N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)	Coeff. comb.	N_d (kN)	T_d (kN)	M_d (kNm)
1 Peso proprio																			
G1a - inferiore	90			4.000	1.99	2.637	0.000	1.319	5.2	-5.2	0.0	1.30	-28.7	0.0	-34.6	1.00	-22.1	0.0	-26.6
G1b - superiore	90			4.000	1.99	4.171	0.362	4.691	8.3	-8.3	0.0								
G1c - sbalzo	90			4.000	1.52	5.635	2.760	8.693	8.6	-8.6	0.0								
2 Carichi permanenti																			
G2 - pannello inferiore in ds	90	3.750		4.000	15.00	0.500	1.405	4.575	30.5	-30.5	0.0	1.30	-39.7	0.0	-55.7	1.00	-30.5	0.0	-42.9
G3 - pannelli inferiori in acciaio	90	0.500		4.000	2.00	2.000	0.355	1.600	4.0	-4.0	0.0								
G4 - pannelli superiori in acciaio	90	0.500		4.000	2.00	4.000	0.702	4.582	8.0	-8.0	0.0								
G5 - pannelli sbalzo in acciaio	90	0.500		4.000	2.00	5.500	3.015	8.533	11.0	-11.0	0.0								
G - Pesi propri e permanenti							1.321	4.939	52.6										
3 Vento X+																			
pannelli inferiori	0	0.391	2.585	1.010	2.280	4.000	9.21	2.500	1.350	23.0	0.0	1.50	-44.7	124.1	-708.1	0.00	0.0	0.0	0.0
pannelli superiori	10	0.391	2.585	1.010	2.280	4.000	9.21	4.000	4.634	36.8	-6.4								
pannelli sbalzo	45	0.391	2.585	1.010	1.490	4.000	6.02	5.500	8.166	33.1	-23.4								
4 Vento X-																			
pannelli inferiori	0	-0.391	2.585	-1.010	2.100	4.000	-8.48	2.500	1.350	-21.2	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	1.50	58.3	-131.4	850.2
pannelli superiori	10	-0.391	2.585	-1.010	2.100	4.000	-8.48	4.000	4.634	-33.9	5.9								
pannelli sbalzo	45	-0.391	2.585	-1.010	2.100	4.000	-8.48	5.500	8.166	-46.7	33.0								
6 Pressione dinamica veicolare																			
pannelli inferiori	0	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	2.500	1.350	-8.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0
pannelli superiori	10	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	4.000	4.634	-12.8	2.2								
pannelli sbalzo	45	-0.800	1.000	-0.800	1.000	4.000	-3.20	5.500	8.166	-17.6	12.4								
7 Neve																			
pannelli sbalzo	90	1.500	0.400		0.600	4.000	2.40	3.889	2.970	9.3	-9.3	0.75	-7.0	0.0	-20.8	0.00	0.0	0.0	0.0

3 VERIFICHE

3.1 GENERALITÀ

Si fa riferimento ai criteri per la verifica della resistenza delle sezioni (cross section checks) contenuti in EN 1993-1-1/NTC-2018 § 4.2. e nelle relative Istruzioni.

Nell'ambito dei vari Stati Limite considerati, si effettuano le seguenti verifiche sezionali:

S.L.U.

- Verifica di resistenza dei montanti
- Verifica delle giunzioni saldate
- Verifica del sistema di ancoraggio alla fondazione e delle flange bullonate

S.L.E.

- Verifica tensionale
- Verifiche di deformazione dei montanti

3.2 CLASSIFICAZIONE DELLE SEZIONI

In base alle indicazioni della UNI EN 1993-1-1 § 5.6, si determinano le classi dei montanti oggetto di verifica. Considerato che:

- Acciaio dei montanti: S 355
- Tensione di snervamento montanti: $f_{yk} = 355$ MPa
- $\epsilon = (235/355)^{1/2} = 0.81$

e che la massima sollecitazione di progetto a compressione (N_{Ed}) non eccede mai, per nessun tipo di montante ed in nessuna combinazione di carico, il 25% della resistenza a compressione del montante ($N_{pl,Rd}$), la classe attribuita ad ogni montante è quella relativa allo stato di sollecitazione da flessione attorno all'asse forte di ogni profilo. Si ha infatti che $(N_{Ed}/N_{pl,Rd})_{max} = 0.014$ per il caso di montanti delle barriere tipo 7 nei tratti di bordo.

Tabella 3-1 - Classificazione dei profili

f _y (MPa)	355	ε	0.81	h (mm)	b (mm)	t _w (mm)	t _f (mm)	r (mm)	c _w (mm)	c _f (mm)	c _w /t _w ε	c _f /t _f ε	Classe elementi profilo			N _{pl,Rd} (kN)	N _{Ed} (kN)	N _{Ed} /N _{pl,Rd}	Classe profilo
													anima fless. My	compr.	ala compr.				
TIPO 2	CORRENTE	HE 240 A	230	240	7.5	12	21	164	95	26.9	9.8	1	1	2	2 598	27	0.010	2	
	BORDO	HE 260 A	250	260	7.5	12.5	24	177	102	29.0	10.1	1	1	3	2 935	28	0.010	3	
TIPO 3	CORRENTE	HE 260 A	250	260	7.5	12.5	24	177	102	29.0	10.1	1	1	3	2 935	32	0.011	3	
	BORDO	HE 300 A	290	300	8.5	14	27	208	119	30.1	10.4	1	1	3	3 804	36	0.009	3	
TIPO 4	CORRENTE	HE 300 A	290	300	8.5	14	27	208	119	30.1	10.4	1	1	3	3 804	36	0.010	3	
	BORDO	HE 320 A	310	300	9	15.5	27	225	119	30.7	9.4	1	1	2	4 206	40	0.009	2	
TIPO 5	CORRENTE	HE 340 B	340	300	12	21.5	27	243	117	24.9	6.7	1	1	1	5 778	59	0.010	1	
	BORDO	HE 450 A	440	300	11.5	21	27	344	117	36.8	6.9	1	2	1	6 018	67	0.011	1	
TIPO 6	CORRENTE	HE 450 B	450	300	14	26	27	344	116	30.2	5.5	1	1	1	7 370	92	0.013	1	
	BORDO	HE 550 B	550	300	15	29	27	438	116	35.9	4.9	1	2	1	8 591	111	0.013	1	
TIPO 7	CORRENTE	HE 450 B	450	300	14	26	27	344	116	30.2	5.5	1	1	1	7 370	92	0.013	1	
	BORDO	HE 550 B	550	300	15	29	27	438	116	35.9	4.9	1	2	1	8 591	122	0.014	1	

In relazione alla sopra esposta classificazione si sceglie di svolgere le verifiche di resistenza per tutti i profili, con riferimento al modulo di resistenza elastico (W_{el}) anziché al modulo plastico (W_{pl}).

3.3 VERIFICA DEI MONTANTI

3.3.1 Verifica di resistenza a taglio

Si procede innanzitutto alla verifica a taglio alla base dei montanti (sezione saldata alla piastra di base). Il valore di progetto della sollecitazione tagliante V_{Ed} deve rispettare la condizione:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

dove la resistenza di calcolo a taglio $V_{c,Rd}$, in assenza di torsione, vale:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v \cdot f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

L'area resistente a taglio A_v , per sezioni ad "H" è assunta pari ad $A_v = \max(A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f ; h \cdot t_w)$

La dimensione dell'anima in tutti i profili risulta sempre tale da scongiurare possibili problematiche di instabilità. Si ha infatti che il rapporto geometrico tra altezza e spessore dell'anima (corretto dal fattore $\varepsilon = (235/355)^{1/2} = 0.81$) risulta, per tutti i profili adottati, sempre inferiore al valore di 72. In forma sintetica si ha quindi sempre che:

$$\frac{c_w}{t_w \varepsilon} < \frac{72}{\eta} \quad (\text{assumendo cautelativamente } \eta=1.0).$$

ed è pertanto possibile procedere alla verifica di resistenza a taglio dei profili nella forma appena sopra indicata. Si riportano nella tabella seguente le verifiche a taglio di tutti i montanti.

Tabella 3-2 – Verifica di resistenza a taglio dei profili

f_y (MPa)	355		h	b	t_w	t_f	r	c_w	$c_w/t_w \varepsilon$	A	A_v	V_{Ed}	$V_{c,Rd}$	Tasso di lavoro (%)
ε	0.81		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(<72)	(mm ²)	(mm ²)	(kN)	(kN)	
TIPO 2	CORRENTE	HE 240 A	230	240	7.5	12	21	164	26.9	7 684	2 518	35.3	492	7.2%
	BORDO	HE 260 A	250	260	7.5	12.5	24	177	29.0	8 682	2 876	62.2	561	11.1%
TIPO 3	CORRENTE	HE 260 A	250	260	7.5	12.5	24	177	29.0	8 682	2 876	43.6	561	7.8%
	BORDO	HE 300 A	290	300	8.5	14	27	208	30.1	11 250	3 725	76.2	727	10.5%
TIPO 4	CORRENTE	HE 300 A	290	300	8.5	14	27	208	30.1	11 250	3 725	47.7	727	6.6%
	BORDO	HE 320 A	310	300	9	15.5	27	225	30.7	12 440	4 117	82.9	804	10.3%
TIPO 5	CORRENTE	HE 340 B	340	300	12	21.5	27	243	24.9	17 090	5 609	65.4	1 095	6.0%
	BORDO	HE 450 A	440	300	11.5	21	27	344	36.8	17 800	6 576	114.5	1 284	8.9%
TIPO 6	CORRENTE	HE 450 B	450	300	14	26	27	344	30.2	21 800	7 968	78.3	1 555	5.0%
	BORDO	HE 550 B	550	300	15	29	27	438	35.9	25 410	10 011	137.3	1 954	7.0%
TIPO 7	CORRENTE	HE 450 B	450	300	14	26	27	344	30.2	21 800	7 968	72.0	1 555	4.6%
	BORDO	HE 550 B	550	300	15	29	27	438	35.9	25 410	10 011	129.6	1 954	6.6%

Le verifiche a taglio risultano tutte ampiamente soddisfatte.

Poiché l'azione tagliante di progetto V_{Ed} è sempre inferiore a metà della resistenza di calcolo ($V_{c,Rd}$) si può trascurare l'influenza del taglio sulla resistenza a flessione della sezione e si può procedere all'ordinaria verifica di resistenza a presso flessione.

3.3.2 Verifica di resistenza a presso-flessione

I parametri di sollecitazione di progetto (N_{Ed} , M_{Ed}) devono rispettare la seguente condizione:

$$(N_{Ed}/A + M_{Ed}/W_{el}) = f_{Ed} \leq f_{Rd} = f_{yk}/\gamma_{M0}$$

con

tensione di snervamento del materiale, $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$

fattore parziale di sicurezza sul materiale, $\gamma_{M0} = 1.05$

Tabella 3-3 – Verifica di resistenza a presso-flessione dei profili

			A	W _{el}	N _{Ed}	M _{Ed}	f _{Ed}	f _{Rd}	Tasso di lavoro
			(mm ²)	(mm ³ ×10 ⁶)	(kN)	(kN)	(MPa)	(MPa)	(%)
TIPO 2	CORRENTE	HE 240 A	7 684	0.6751	27.0	96.1	145.9	338.1	43.2%
	BORDO	HE 260 A	8 682	0.8364	28.4	165.1	200.6	338.1	59.3%
TIPO 3	CORRENTE	HE 260 A	8 682	0.8364	32.3	140.8	172.0	338.1	50.9%
	BORDO	HE 300 A	11 250	1.2600	35.7	240.8	194.3	338.1	57.5%
TIPO 4	CORRENTE	HE 300 A	11 250	1.2600	36.4	166.6	135.5	338.1	40.1%
	BORDO	HE 320 A	12 440	1.4790	39.5	283.8	195.1	338.1	57.7%
TIPO 5	CORRENTE	HE 340 B	17 090	2.1560	59.3	312.6	148.5	338.1	43.9%
	BORDO	HE 450 A	17 800	2.8960	66.7	531.7	187.4	338.1	55.4%
TIPO 6	CORRENTE	HE 450 B	21 800	3.5510	92.2	506.8	146.9	338.1	43.5%
	BORDO	HE 550 B	25 410	4.9710	111.0	839.3	173.2	338.1	51.2%
TIPO 7	CORRENTE	HE 450 B	21 800	3.5510	98.9	509.4	148.0	338.1	43.8%
	BORDO	HE 550 B	25 410	4.9710	122.2	836.4	173.1	338.1	51.2%

Le verifiche di resistenza a presso-flessione risultano tutte soddisfatte.

3.3.3 Verifica tensionale in esercizio

La verifica in campo elastico si esegue con riferimento al seguente criterio:

$$\sigma_{x,Ed}^2 + 3 \cdot \tau_{Ed}^2 \leq \left(\frac{f_{yk}}{\gamma_{M0}} \right)^2 \quad \rightarrow \quad \sigma_{id} = \sqrt{\sigma_{x,Ed}^2 + 3 \cdot \tau_{Ed}^2} \leq \sigma_{adm} = \frac{f_{yk}}{\gamma_{M0}}$$

Il massimo sforzo $\sigma_{x,Ed}$ si ricava in base al momento flettente M_{BF} :

$$\sigma_{x,Ed} = \frac{M_{BF}}{W_{EL}}$$

Il massimo sforzo τ_{Ed} si ricava in base al taglio V_{BF} :

$$\tau_{Ed} = \frac{T_{BF}}{A_v}$$

Si ottengono pertanto i valori tensionali e le verifiche riportate nella seguente tabella.

Tabella 3-4 – Verifica tensionale dei profili in esercizio

			A	A _v	W _{el}	V _{Ed}	N _{Ed}	M _{Ed}	f _{id,Ed}	f _{Rd}	Tasso di lavoro
			(mm ²)	(mm ²)	(mm ³ ×10 ⁶)	(kN)	(kN)	(kNm)	(MPa)	(MPa)	(%)
TIPO 2	CORRENTE	HE 240 A	7 684	2 518	0.6751	23.6	20.6	64.7	98.4	338.1	29.1%
	BORDO	HE 260 A	8 682	2 876	0.8364	41.5	21.6	110.6	134.7	338.1	39.9%
TIPO 3	CORRENTE	HE 260 A	8 682	2 876	0.8364	29.1	24.6	94.6	115.9	338.1	34.3%
	BORDO	HE 300 A	11 250	3 725	1.2600	50.8	27.0	161.3	130.4	338.1	38.6%
TIPO 4	CORRENTE	HE 300 A	11 250	3 725	1.2600	31.8	27.7	111.9	91.3	338.1	27.0%
	BORDO	HE 320 A	12 440	4 117	1.4790	55.3	29.8	190.1	130.9	338.1	38.7%
TIPO 5	CORRENTE	HE 340 B	17 090	5 609	2.1560	43.6	44.6	210.4	100.2	338.1	29.6%
	BORDO	HE 450 A	17 800	6 576	2.8960	76.3	49.6	356.5	125.9	338.1	37.2%
TIPO 6	CORRENTE	HE 450 B	21 800	7 968	3.5510	52.2	68.3	343.7	99.9	338.1	29.6%
	BORDO	HE 550 B	25 410	10 011	4.9710	91.5	81.2	565.5	116.9	338.1	34.6%
TIPO 7	CORRENTE	HE 450 B	21 800	7 968	3.5510	-48.0	72.8	348.2	101.4	338.1	30.0%
	BORDO	HE 550 B	25 410	10 011	4.9710	86.4	88.6	566.4	117.4	338.1	34.7%

Tutte le verifiche tensionali risultano quindi soddisfatte.

3.3.4 Verifica di deformabilità

In base a quanto previsto dalla norma EN 1794-1 § A.3.2.2, occorre verificare che la deformazione orizzontale massima calcolata alla sommità del montante risulti inferiore al seguente valore ammissibile:

$$u_{or} = \frac{L_S}{150}$$

dove L_S è la massima lunghezza di ciascun montante.

Lo spostamento orizzontale alla sommità dei montante delle barriere tipo 2, 3 e 4 viene calcolato per le diverse (e non simultanee) azioni variabili (pressione del vento, pressione dinamica dei veicoli e carico da rimozione neve) in funzione dell'effettiva distribuzione del carico sulla struttura portante:

Per le barriere tipo 5, 6 e 7 che presentano uno sbraccio inclinato a 45° sull'orizzontale, si verifica anche che la deformazione massima verticale alla sommità del montante risulti inferiore al seguente valore ammissibile:

$$u_{ver} = \frac{L_S}{300}$$

Nella verifica della deformabilità orizzontale e verticale dei montanti delle barriere tipo 5, 6 e 7 è considerato anche il contributo del carico neve.

I valori di deformazione e le relative verifiche sono riportati nella seguente tabella.

Tabella 3-5 – Verifiche di deformabilità dei profili

			h	u _{or}	u _{ver}	h/u _{or}	h/u _{ver}
			(mm)	(mm)	(mm)	(>150)	(>300)
TIPO 2	CORRENTE	HE 240 A	5 100	25.3	-	202	
	BORDO	HE 260 A	5 100	33.1	-	154	
TIPO 3	CORRENTE	HE 260 A	6 100	39.3	-	155	
	BORDO	HE 300 A	6 100	39.7	-	154	
TIPO 4	CORRENTE	HE 300 A	6 650	31.4	-	212	
	BORDO	HE 320 A	6 650	44.0	-	151	
TIPO 5	CORRENTE	HE 340 B	9 400	53.6	11.6	175	810
	BORDO	HE 450 A	9 400	54.1	11.6	174	810
TIPO 6	CORRENTE	HE 450 B	12 400	67.8	29.6	183	419
	BORDO	HE 550 B	12 400	70.8	31.0	175	400
TIPO 7	CORRENTE	HE 450 B	12 400	65.9	38.5	188	322
	BORDO	HE 550 B	12 400	69.8	35.2	178	352

La verifica delle massime deformazioni risulta soddisfatta per tutti i tipi di barriera.

3.3.5 Verifica delle giunzioni saldate

In tutti i tipi di montanti, la giunzione tra la piastra di base ed il primo tratto di montante (il tratto verticale), la giunzione tra il tratto di montante verticale ed il tratto soprastante inclinato di 80° sull'orizzontale, nonché, per i montanti delle barriere tipo 5, 6 e 7, la giunzione tra il tratto di montante intermedio inclinato di 80° sull'orizzontale e lo sbraccio, sono realizzate con saldature testa a testa a piena penetrazione che ripristinano la completa continuità dei giunti sia in termini di resistenza che in termini di deformabilità.

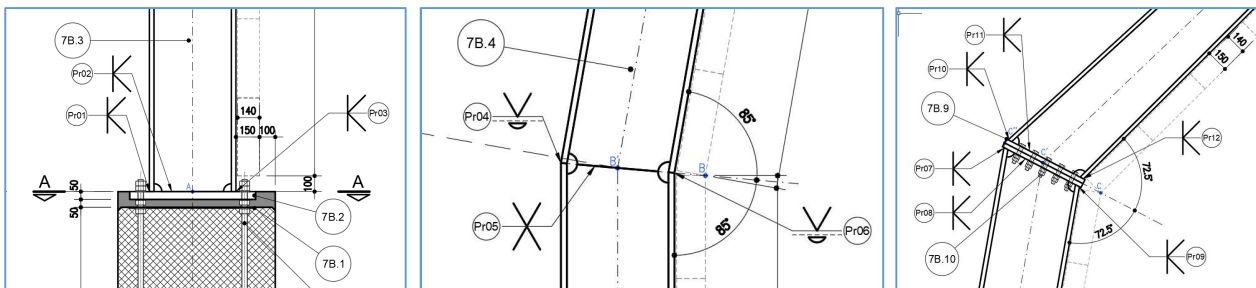


Figura 3-1 – Giunzioni saldate testa-testa a piena penetrazione

La verifica tensionale del materiale base, documentata nei paragrafi precedenti, è quindi idonea a documentare la sicurezza dei giunti saldati.

3.3.6 Verifica delle giunzioni bullonate

Le verifiche riguardano in particolare:

- la giunzione di base dei montanti alle sottostrutture in calcestruzzo armato di fondazione: la giunzione è realizzata attraverso una piastra di base ad elevato spessore e tirafondi di ancoraggio di classe 8.8;
- la giunzione con flangia testa-testa di connessione dello sbraccio superiore (inclinato a 45°) al montante nelle barriere tipo 5, 6 e 7).

Le verifiche sono state svolte sia con metodi semplificati manuali che secondo le procedure indicate da Eurocodice 3, implementate nel codice SCS "Steel Connection Studio" ver.17.03°

Si riportano in allegato i rapporti della procedura di verifica delle giunzioni bullonate. Tutte le verifiche risultano soddisfatte.

3.3.7 Verifica con schema semplificato delle piastre di base

Di seguito si riportano le verifiche delle piastre di base secondo classico schema semplificato.

Tabella 3-6 – Verifica con schema semplificato delle piastre di base - Sollecitazioni

Montante		$V_{E,d}$	$M_{E,d}$	H	b	c	a_1	\varnothing_b	n_b	A_s	$A_{s,tot}$	d	x	σ_c	σ_s
Tipo	Profilo	(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)			(mm ²)	(mm ²)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)
2 - corrente	HE 240 A	34.4	94.0	480	400	85	40	M27	3	459	1 377	395	157	8.7	199.2
2 - bordo	HE 260 A	60.3	161.7	500	400	85	40	M27	3	459	1 377	415	162	13.8	325.2
3 - corrente	HE 260 A	42.1	137.2	500	400	85	40	M27	3	459	1 377	415	162	11.7	275.9
3 - bordo	HE 300 A	73.9	236.8	540	400	80	45	M30	3	561	1 683	460	186	16.0	353.5
4 - corrente	HE 300 A	46.1	162.9	540	400	80	45	M30	3	561	1 683	460	186	11.0	243.2
4 - bordo	HE 320 A	80.8	280.2	560	400	80	45	M30	3	561	1 683	480	191	17.6	399.9
5 - corrente	HE 340 B	62.6	298.5	590	400	80	45	M30	3	561	1 683	510	198	17.0	399.6
5 - bordo	HE 450 A	109.9	511.8	690	400	80	45	M30	4	561	2 244	610	247	19.6	432.3
6 - corrente	HE 450 B	75.5	499.8	700	400	80	45	M30	4	561	2 244	620	250	18.6	414.9
6 - bordo	HE 550 B	132.5	818.9	800	500	70	55	M36	4	817	3 268	730	293	17.7	396.2
7 - corrente	HE 450 B	70.7	509.5	700	400	80	45	M30	4	561	2 244	620	250	19.0	423.0
7 - bordo	HE 550 B	124.1	819.3	800	500	70	55	M36	4	817	3 268	730	293	17.7	396.4

Tabella 3-7 – Verifica con schema semplificato delle piastre di base – Verifica dei tirafondi

Montante		$V_{E,d}$	$M_{E,d}$	\varnothing_b	n_b	A_s	d_m	s_p	σ_s	$F_{t,Ed}$	$F_{v,Ed}$	$F_{t,Rd}$	$B_{p,Rd}$	$F_{v,Rd}$	$F_{t,Ed}/F_{t,Rd}$	$F_{v,Ed}/F_{v,Rd}$	Verifica combinata
Tipo	Profilo	(kN)	(kNm)			(mm ²)	(mm)	(mm)	(MPa)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)			
2 - corrente	HE 240 A	34.4	94.0	M27	3	459	47.3	35	199.2	91.4	5.7	264.4	1 223.3	176.3	0.35	0.03	0.28
2 - bordo	HE 260 A	60.3	161.7	M27	3	459	47.3	35	325.2	149.3	10.1	264.4	1 223.3	176.3	0.56	0.06	0.46
3 - corrente	HE 260 A	42.1	137.2	M27	3	459	47.3	45	275.9	126.7	7.0	264.4	1 572.8	176.3	0.48	0.04	0.38
3 - bordo	HE 300 A	73.9	236.8	M30	3	561	53.1	45	353.5	198.3	12.3	323.1	1 765.6	215.4	0.61	0.06	0.50
4 - corrente	HE 300 A	46.1	162.9	M30	3	561	53.1	45	243.2	136.4	7.7	323.1	1 765.6	215.4	0.42	0.04	0.34
4 - bordo	HE 320 A	80.8	280.2	M30	3	561	53.1	45	399.9	224.3	13.5	323.1	1 765.6	215.4	0.69	0.06	0.56
5 - corrente	HE 340 B	62.6	298.5	M30	3	561	53.1	50	399.6	224.2	10.4	323.1	1 961.8	215.4	0.69	0.05	0.54
5 - bordo	HE 450 A	109.9	511.8	M30	4	561	53.1	50	432.3	242.5	13.7	323.1	1 961.8	215.4	0.75	0.06	0.60
6 - corrente	HE 450 B	75.5	499.8	M30	4	561	53.1	50	414.9	232.8	9.4	323.1	1 961.8	215.4	0.72	0.04	0.56
6 - bordo	HE 550 B	132.5	818.9	M36	4	817	63.5	50	396.2	323.7	16.6	470.6	2 346.0	313.7	0.69	0.05	0.54
7 - corrente	HE 450 B	70.7	509.5	M30	4	561	53.1	50	423.0	237.3	8.8	323.1	1 961.8	215.4	0.73	0.04	0.57
7 - bordo	HE 550 B	124.1	819.3	M36	4	817	63.5	50	396.4	323.9	15.5	470.6	2 346.0	313.7	0.69	0.05	0.54

Tabella 3-8 – Verifica con schema semplificato delle piastre di base – Verifica delle piastre di base

Montante		$V_{E,d}$	$M_{E,d}$	s_p	x	σ_c	$\sigma_{c,filo}$	V_{cmp}	b_{cmp}	M_{cmp}	$F_{t,Ed}$	V_{trz}	b_{trz}	M_{trz}	$M_{E,d}$	$M_{R,d}$	$M_{E,d}/M_{R,d}$
Tipo	Profilo	(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)	(kN)	(mm)	(kNm)	(kN)	(kN)	(mm)	(kNm)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
2 - corrente	HE 240 A	34.4	94.0	35	157	8.7	1.8	263.0	76.3	20.1	91.4	274.3	40.0	11.0	20.1	39.1	0.51
2 - bordo	HE 260 A	60.3	161.7	35	162	13.8	3.1	424.7	75.6	32.1	149.3	447.8	40.0	17.9	32.1	39.1	0.82
3 - corrente	HE 260 A	42.1	137.2	45	162	11.7	2.7	360.4	75.6	27.3	126.7	380.0	40.0	15.2	27.3	64.6	0.42
3 - bordo	HE 300 A	73.9	236.8	45	186	16.0	5.2	531.0	73.0	38.8	198.3	595.0	45.0	26.8	38.8	64.6	0.60
4 - corrente	HE 300 A	46.1	162.9	45	186	11.0	3.6	365.3	73.0	26.7	136.4	409.3	45.0	18.4	26.7	64.6	0.41
4 - bordo	HE 320 A	80.8	280.2	45	191	17.6	6.1	592.7	72.6	43.0	224.3	673.0	45.0	30.3	43.0	64.6	0.67
5 - corrente	HE 340 B	62.6	298.5	50	198	17.0	6.3	580.5	72.1	41.8	224.2	672.5	45.0	30.3	41.8	79.8	0.52
5 - bordo	HE 450 A	109.9	511.8	50	247	19.6	9.7	733.1	69.6	51.0	242.5	970.0	45.0	43.7	51.0	79.8	0.64
6 - corrente	HE 450 B	75.5	499.8	50	250	18.6	9.3	699.0	69.5	48.5	232.8	931.1	45.0	41.9	48.5	79.8	0.61
6 - bordo	HE 550 B	132.5	818.9	50	293	17.7	10.1	869.6	68.2	59.3	323.7	1 294.9	55.0	71.2	71.2	99.7	0.71
7 - corrente	HE 450 B	70.7	509.5	50	250	19.0	9.5	712.5	69.5	49.5	237.3	949.2	45.0	42.7	49.5	79.8	0.62
7 - bordo	HE 550 B	124.1	819.3	50	293	17.7	10.1	870.1	68.2	59.3	323.9	1 295.5	55.0	71.3	71.3	99.7	0.71

Tabella 3-9 – Verifica con schema semplificato delle piastre di base – Verifica schiacciamento rosetta

Montante		$V_{E,d}$	$M_{E,d}$	\varnothing_b	n_b	A_s	$F_{t,Ed}$	$n_b F_{t,Ed}$	$F_{p,c}$	$n_b F_{p,c}$	b_r	h_r	s_r	$\sigma_{cl,s}$
Tipo	Profilo	(kN)	(kNm)			(mm ²)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)	(mm)	(MPa)
2 - corrente	HE 240 A	34.4	94.0	M27	3	459	91.4	274.3	198.6	595.9	130	400	25	11.5
2 - bordo	HE 260 A	60.3	161.7	M27	3	459	149.3	447.8	198.6	595.9	130	400	25	11.5
3 - corrente	HE 260 A	42.1	137.2	M27	3	459	126.7	380.0	198.6	595.9	130	400	25	11.5
3 - bordo	HE 300 A	73.9	236.8	M30	3	561	198.3	595.0	242.8	728.3	130	400	25	14.0
4 - corrente	HE 300 A	46.1	162.9	M30	3	561	136.4	409.3	242.8	728.3	130	400	25	14.0
4 - bordo	HE 320 A	80.8	280.2	M30	3	561	224.3	673.0	242.8	728.3	130	400	25	14.0
5 - corrente	HE 340 B	62.6	298.5	M30	3	561	224.2	672.5	242.8	728.3	130	400	25	14.0
5 - bordo	HE 450 A	109.9	511.8	M30	4	561	242.5	970.0	242.8	971.0	130	500	40	14.9
6 - corrente	HE 450 B	75.5	499.8	M30	4	561	232.8	931.1	242.8	971.0	130	500	40	14.9
6 - bordo	HE 550 B	132.5	818.9	M36	4	817	323.7	1 294.9	353.5	1 414.2	150	500	40	18.9
7 - corrente	HE 450 B	70.7	509.5	M30	4	561	237.3	949.2	242.8	971.0	130	500	40	14.9
7 - bordo	HE 550 B	124.1	819.3	M36	4	817	323.9	1 295.5	353.5	1 414.2	150	500	40	18.9

4 ALLEGATI

4.1 ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 2 – TRATTO CORRENTE

Straus7 [2.4.6][Solver Build: 24141222] (32-Bit)

```

ANALYSIS TYPE           : LINEAR STATIC

COMPUTER NAME           : DELLEDO
USER LOGON NAME         : edo
CPU                      : Intel(R) Core(TM) i7-4702HQ CPU @ 2.20GHz
USABLE PHYSICAL MEMORY   : 4.0 GB
USABLE VIRTUAL MEMORY    : 3.0 GB

MODEL FILE               : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo2-H5000-Corrente.st7"
RESULT FILE              : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo2-H5000-Corrente.LSA"
SCRATCH PATH             : "D:\temp\"

TOTALS
Nodes                   : 5
Beams                   : 4
Plates                  : 0
Bricks                  : 0
Links                   : 0

SOLVER UNITS
Length                  : mm
Mass                    : t
Force                   : N
Stress                  : MPa

FREEDOM CASE           : "Freedom Case 1"

LOAD CASES
: "Peso proprio strutturale"
: "Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
: "Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
: "Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
: "Neve"
: "Pressione dinamica veicolare"
: "Pressione dinamica da rimozione neve"
: "Sisma"

STORAGE SCHEME         : Sparse
SORTING METHOD          : AMD
SOLUTION TYPE          : Direct

NUMBER OF EQUATIONS    : 24
MATRIX FILL-IN         : 0.0%
[K] MATRIX SIZE        : 1.5 KB
OPTIMUM RAM NEEDED     : 64.0 KB
FREE SCRATCH SPACE     : 301.5 GB

SUMMATION OF APPLIED LOADS
Case  FX      FY      FZ      MX      MY      MZ      Name
Nodes  1  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  "Peso proprio strutturale"
       2  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  "Peso proprio pannelli
fonoassorbenti"
       3  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  "Vento X+ - tratto corrente (vento
da ricettore verso fonte rumore)"
       4  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  "Vento X- - tratto corrente (vento
da fonte rumore verso ricettore)"
       5  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  "Neve"
       6  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  "Pressione dinamica veicolare"
       7 -1.5000E+04  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  "Pressione dinamica da rimozione
neve"
       8  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  "Sisma"
Beams  1 -1.42109E-14 -3.03711E+03  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  "Peso proprio strutturale"
       2  8.52651E-14 -1.67738E+04  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00 -4.01834E+06  "Peso proprio pannelli
fonoassorbenti"
       3  2.35596E+04 -8.06769E+02  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  4.65661E-10  "Vento X+ - tratto corrente (vento
da ricettore verso fonte rumore)"
       4 -2.17670E+04  7.45385E+02  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  "Vento X- - tratto corrente (vento
da fonte rumore verso ricettore)"
       5  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  "Neve"
       6 -1.63893E+04  5.61231E+02  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  "Pressione dinamica veicolare"
       7  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  "Pressione dinamica da rimozione
neve"
       8  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  "Sisma"
Total  1 -1.42109E-14 -3.03711E+03  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  "Peso proprio strutturale"
       2  8.52651E-14 -1.67738E+04  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00 -4.01834E+06  "Peso proprio pannelli
fonoassorbenti"
       3  2.35596E+04 -8.06769E+02  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  4.65661E-10  "Vento X+ - tratto corrente (vento
da ricettore verso fonte rumore)"
       4 -2.17670E+04  7.45385E+02  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  "Vento X- - tratto corrente (vento
da fonte rumore verso ricettore)"
       5  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  "Neve"
       6 -1.63893E+04  5.61231E+02  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  "Pressione dinamica veicolare"
       7 -1.5000E+04  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  "Pressione dinamica da rimozione
neve"
       8  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  "Sisma"
Vector 1 -1.42109E-14 -2.88931E+03  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00  "Peso proprio strutturale"
       2  8.52651E-14 -1.30252E+04  0.0000E+00  0.0000E+00  0.0000E+00 -3.11867E+06  "Peso proprio pannelli
fonoassorbenti"
    
```

3	2.24096E+04	-8.06769E+02	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	9.58333E+04	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	-2.07045E+04	7.45385E+02	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-8.85417E+04	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	-1.55893E+04	5.61231E+02	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-6.66667E+04	"Pressione dinamica veicolare"
7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

SUMMATION OF MOMENTS OF APPLIED LOADS ABOUT THE ORIGIN [Load Vector]

Case	MXo	MYo	MZo	Name
1	0.00000E+00	0.00000E+00	-5.23642E+04	"Peso proprio strutturale"
2	0.00000E+00	0.00000E+00	-3.29586E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	0.00000E+00	0.00000E+00	-6.03070E+07	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	0.00000E+00	0.00000E+00	5.57185E+07	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	0.00000E+00	0.00000E+00	4.19527E+07	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	2.25000E+07	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

Reducing 24 Equations (Using 64.0 KB RAM)...

MAXIMUM PIVOT : 7.889929E+10 (Node 5 RZ)
MINIMUM PIVOT : 9.640296E+02 (Node 2 DZ)

Results for 8 Load Cases...

MAXIMUM DISPLACEMENT MAGNITUDES

Case	DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Name
1	4.25562E-02	7.51571E-03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.46217E-05	"Peso proprio strutturale"
2	1.55732E+00	9.85420E-02	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	4.68025E-04	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	2.53034E+01	1.13693E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	6.46379E-03	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	2.33781E+01	1.05043E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	5.97198E-03	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	1.76024E+01	7.90909E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	4.49655E-03	"Pressione dinamica veicolare"
7	5.06351E+00	1.85143E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.05564E-03	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

DIRECT SUMMATION OF NODE REACTION FORCES

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Name
1	1.42109E-14	3.03711E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	5.23642E+04	"Peso proprio strutturale"
2	-8.52651E-14	1.67738E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	4.19552E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	-2.35596E+04	8.06769E+02	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	6.04029E+07	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	2.17670E+04	-7.45385E+02	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-5.58070E+07	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	1.63893E+04	-5.61231E+02	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.20194E+07	"Pressione dinamica veicolare"
7	1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-2.25000E+07	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

TOTAL CPU TIME : 1.406 Seconds (0:00:01)

*SUMMARY OF MESSAGES
*Number of Notes : 0
*Number of Warnings : 0
*Number of Errors : 0

4.2 ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 2 – TRATTO DI BORDO

Straus7 [2.4.6][Solver Build: 24141222] (32-Bit)

```

ANALYSIS TYPE           : LINEAR STATIC

COMPUTER NAME           : DELLEDO
USER LOGON NAME         : edo
CPU                      : Intel(R) Core(TM) i7-4702HQ CPU @ 2.20GHz
USABLE PHYSICAL MEMORY   : 4.0 GB
USABLE VIRTUAL MEMORY    : 3.0 GB

MODEL FILE               : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo2-H5000-Bordo.st7"
RESULT FILE              : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo2-H5000-Bordo.LSA"
SCRATCH PATH             : "D:\temp\"

TOTALS
Nodes                   : 5
Beams                   : 4
Plates                  : 0
Bricks                  : 0
Links                   : 0

SOLVER UNITS
Length                  : mm
Mass                    : t
Force                   : N
Stress                  : MPa

FREEDOM CASE            : "Freedom Case 1"

LOAD CASES
: "Peso proprio strutturale"
: "Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
: "Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
: "Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
: "Neve"
: "Pressione dinamica veicolare"
: "Pressione dinamica da rimozione neve"
: "Sisma"

STORAGE SCHEME          : Sparse
SORTING METHOD           : AMD
SOLUTION TYPE           : Direct

NUMBER OF EQUATIONS     : 24
MATRIX FILL-IN          : 0.0%
[K] MATRIX SIZE         : 1.5 KB
OPTIMUM RAM NEEDED      : 64.0 KB
FREE SCRATCH SPACE      : 301.5 GB

SUMMATION OF APPLIED LOADS
Case  FX          FY          FZ          MX          MY          MZ          Name
Nodes  1  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  "Peso proprio strutturale"
       2  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  "Peso proprio pannelli
fonoassorbenti"
       3  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  "Vento X+ - tratto corrente (vento
da ricettore verso fonte rumore)"
       4  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  "Vento X- - tratto corrente (vento
da fonte rumore verso ricettore)"
       5  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  "Neve"
       6  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  "Pressione dinamica veicolare"
       7 -1.50000E+04  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  "Pressione dinamica da rimozione
neve"
       8  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  "Sisma"
Beams  1  4.26326E-14 -3.43257E+03  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  "Peso proprio strutturale"
       2  8.52651E-14 -1.67738E+04  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00 -4.01834E+06  "Peso proprio pannelli
fonoassorbenti"
       3  4.14854E+04 -1.42062E+03  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00 -1.16415E-10  "Vento X+ - tratto corrente (vento
da ricettore verso fonte rumore)"
       4 -3.84124E+04  1.31538E+03  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  "Vento X- - tratto corrente (vento
da fonte rumore verso ricettore)"
       5  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  "Neve"
       6 -1.63893E+04  5.61231E+02  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00 -4.65661E-10  "Pressione dinamica veicolare"
       7  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  "Pressione dinamica da rimozione
neve"
       8  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  "Sisma"
Total  1  4.26326E-14 -3.43257E+03  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  "Peso proprio strutturale"
       2  8.52651E-14 -1.67738E+04  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00 -4.01834E+06  "Peso proprio pannelli
fonoassorbenti"
       3  4.14854E+04 -1.42062E+03  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00 -1.16415E-10  "Vento X+ - tratto corrente (vento
da ricettore verso fonte rumore)"
       4 -3.84124E+04  1.31538E+03  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  "Vento X- - tratto corrente (vento
da fonte rumore verso ricettore)"
       5  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  "Neve"
       6 -1.63893E+04  5.61231E+02  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00 -4.65661E-10  "Pressione dinamica veicolare"
       7 -1.50000E+04  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  "Pressione dinamica da rimozione
neve"
       8  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  "Sisma"
Vector 1  4.26326E-14 -3.26552E+03  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  "Peso proprio strutturale"
       2  8.52651E-14 -1.30252E+04  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00 -3.11867E+06  "Peso proprio pannelli
fonoassorbenti"
    
```


3	3.94604E+04	-1.42062E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.68750E+05	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	-3.65374E+04	1.31538E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.56250E+05	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	-1.55893E+04	5.61231E+02	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-6.66667E+04	"Pressione dinamica veicolare"
7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

SUMMATION OF MOMENTS OF APPLIED LOADS ABOUT THE ORIGIN [Load Vector]

Case	MXo	MYo	MZo	Name
1	0.00000E+00	0.00000E+00	-5.91825E+04	"Peso proprio strutturale"
2	0.00000E+00	0.00000E+00	-3.29586E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.06193E+08	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	0.00000E+00	0.00000E+00	9.83267E+07	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	0.00000E+00	0.00000E+00	4.19527E+07	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	2.25000E+07	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

Reducing 24 Equations (Using 64.0 KB RAM)...

MAXIMUM PIVOT : 1.009221E+11 (Node 5 RZ)
MINIMUM PIVOT : 1.274935E+03 (Node 2 DZ)

Results for 8 Load Cases...

MAXIMUM DISPLACEMENT MAGNITUDES

Case	DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Name
1	3.56255E-02	7.10387E-03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.22132E-05	"Peso proprio strutturale"
2	1.15117E+00	7.54504E-02	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	3.45893E-04	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	3.30832E+01	1.48115E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	8.41176E-03	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	3.06326E+01	1.37143E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	7.78867E-03	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	1.30699E+01	5.85144E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	3.32316E-03	"Pressione dinamica veicolare"
7	3.77481E+00	1.36829E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	7.80166E-04	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

DIRECT SUMMATION OF NODE REACTION FORCES

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Name
1	-4.26326E-14	3.43257E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	5.91825E+04	"Peso proprio strutturale"
2	-8.52651E-14	1.67738E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	4.19552E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	-4.14854E+04	1.42062E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.06362E+08	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	3.84124E+04	-1.31538E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-9.84829E+07	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	1.63893E+04	-5.61231E+02	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.20194E+07	"Pressione dinamica veicolare"
7	1.50000E+04	-4.03897E-28	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-2.25000E+07	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

TOTAL CPU TIME : 1.641 Seconds (0:00:02)

*SUMMARY OF MESSAGES
*Number of Notes : 0
*Number of Warnings : 0
*Number of Errors : 0

4.3 ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 3 – TRATTO CORRENTE

Straus7 [2.4.6][Solver Build: 24141222] (32-Bit)

ANALYSIS TYPE : LINEAR STATIC

COMPUTER NAME : DELLEDO
USER LOGON NAME : edo
CPU : Intel(R) Core(TM) i7-4702HQ CPU @ 2.20GHz
USABLE PHYSICAL MEMORY : 4.0 GB
USABLE VIRTUAL MEMORY : 3.0 GB

MODEL FILE : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo3-H6000-Corrente.st7"
RESULT FILE : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo3-H6000-Corrente.LSA"
SCRATCH PATH : "D:\temp\"

TOTALS
Nodes : 5
Beams : 4
Plates : 0
Bricks : 0
Links : 0

SOLVER UNITS
Length : mm
Mass : t
Force : N
Stress : MPa

FREEDOM CASE : "Freedom Case 1"

LOAD CASES : "Peso proprio strutturale"
: "Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
: "Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
: "Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
: "Neve"
: "Pressione dinamica veicolare"
: "Pressione dinamica da rimozione neve"
: "Sisma"

STORAGE SCHEME : Sparse
SORTING METHOD : AMD
SOLUTION TYPE : Direct

NUMBER OF EQUATIONS : 24
MATRIX FILL-IN : 0.0%
[K] MATRIX SIZE : 1.5 KB
OPTIMUM RAM NEEDED : 64.0 KB
FREE SCRATCH SPACE : 341.1 GB

SUMMATION OF APPLIED LOADS

	Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Name
Nodes	1	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio strutturale"
	2	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
	3	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
	4	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
	5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
	6	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica veicolare"
	7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
	8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Beams	1	4.26326E-14	-4.10746E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	7.27596E-12	"Peso proprio strutturale"
	2	1.13687E-13	-1.87943E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.49590E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
	3	2.90525E+04	-1.66615E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	2.32831E-10	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
	4	-2.66060E+04	1.52585E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	2.32831E-10	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
	5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
	6	-1.95722E+04	1.12246E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.65661E-10	"Pressione dinamica veicolare"
	7	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
	8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Total	1	4.26326E-14	-4.10746E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	7.27596E-12	"Peso proprio strutturale"
	2	1.13687E-13	-1.87943E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.49590E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
	3	2.90525E+04	-1.66615E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	2.32831E-10	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
	4	-2.66060E+04	1.52585E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	2.32831E-10	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
	5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
	6	-1.95722E+04	1.12246E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.65661E-10	"Pressione dinamica veicolare"
	7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
	8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Vector	1	4.26326E-14	-3.94041E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	7.27596E-12	"Peso proprio strutturale"
	2	1.13687E-13	-1.50457E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-3.59624E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"

3	2.78650E+04	-1.66615E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	9.89583E+04	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	-2.55185E+04	1.52585E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-9.06250E+04	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	-1.87722E+04	1.12246E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-6.66667E+04	"Pressione dinamica veicolare"
7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

SUMMATION OF MOMENTS OF APPLIED LOADS ABOUT THE ORIGIN [Load Vector]

Case	MXo	MYo	MZo	Name
1	0.00000E+00	0.00000E+00	-2.36730E+05	"Peso proprio strutturale"
2	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.30499E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	0.00000E+00	0.00000E+00	-8.90403E+07	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	0.00000E+00	0.00000E+00	8.15421E+07	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	0.00000E+00	0.00000E+00	5.99850E+07	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	2.25000E+07	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

Reducing 24 Equations (Using 64.0 KB RAM)...

MAXIMUM PIVOT : 1.009221E+11 (Node 5 RZ)
MINIMUM PIVOT : 1.274935E+03 (Node 2 DZ)

Results for 8 Load Cases...

MAXIMUM DISPLACEMENT MAGNITUDES

Case	DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Name
1	1.95675E-01	2.51285E-02	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	5.25373E-05	"Peso proprio strutturale"
2	2.33504E+00	2.20517E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	5.91190E-04	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	3.93306E+01	2.95184E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	8.44372E-03	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	3.60186E+01	2.70326E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	7.73267E-03	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	2.64964E+01	1.98861E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	5.68840E-03	"Pressione dinamica veicolare"
7	4.55081E+00	2.73658E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	7.80166E-04	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

DIRECT SUMMATION OF NODE REACTION FORCES

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Name
1	-4.26326E-14	4.10746E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	2.36730E+05	"Peso proprio strutturale"
2	-1.13687E-13	1.87943E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	5.20466E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	-2.90525E+04	1.66615E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	8.91392E+07	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	2.66060E+04	-1.52585E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-8.16328E+07	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	1.95722E+04	-1.12246E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-6.00517E+07	"Pressione dinamica veicolare"
7	1.50000E+04	-6.46235E-27	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-2.25000E+07	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

TOTAL CPU TIME : 1.609 Seconds (0:00:02)

SUMMARY OF MESSAGES

Number of Notes : 0
Number of Warnings : 0
Number of Errors : 0

4.4 ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 3 – TRATTO DI BORDO

Straus7 [2.4.6][Solver Build: 24141222] (32-Bit)

ANALYSIS TYPE : LINEAR STATIC

COMPUTER NAME : DELLEDO
USER LOGON NAME : edo
CPU : Intel(R) Core(TM) i7-4702HQ CPU @ 2.20GHz
USABLE PHYSICAL MEMORY : 4.0 GB
USABLE VIRTUAL MEMORY : 3.0 GB

MODEL FILE : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo3-H6000-Bordo.st7"
RESULT FILE : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo3-H6000-Bordo.LSA"
SCRATCH PATH : "D:\temp\"

TOTALS
Nodes : 5
Beams : 4
Plates : 0
Bricks : 0
Links : 0

SOLVER UNITS
Length : mm
Mass : t
Force : N
Stress : MPa

FREEDOM CASE : "Freedom Case 1"

LOAD CASES : "Peso proprio strutturale"
: "Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
: "Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
: "Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
: "Neve"
: "Pressione dinamica veicolare"
: "Pressione dinamica da rimozione neve"
: "Sisma"

STORAGE SCHEME : Sparse
SORTING METHOD : AMD
SOLUTION TYPE : Direct

NUMBER OF EQUATIONS : 24
MATRIX FILL-IN : 0.0%
[K] MATRIX SIZE : 1.5 KB
OPTIMUM RAM NEEDED : 64.0 KB
FREE SCRATCH SPACE : 301.5 GB

SUMMATION OF APPLIED LOADS

	Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Name
Nodes	1	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio strutturale"
	2	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
	3	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
	4	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
	5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
	6	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica veicolare"
	7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
	8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Beams	1	8.52651E-14	-5.29995E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio strutturale"
	2	1.70530E-13	-1.87943E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.49590E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
	3	5.07654E+04	-2.91139E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
	4	-4.67898E+04	2.68339E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-9.31323E-10	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
	5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
	6	-1.95722E+04	1.12246E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.65661E-10	"Pressione dinamica veicolare"
	7	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
	8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Total	1	8.52651E-14	-5.29995E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio strutturale"
	2	1.70530E-13	-1.87943E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.49590E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
	3	5.07654E+04	-2.91139E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
	4	-4.67898E+04	2.68339E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-9.31323E-10	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
	5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
	6	-1.95722E+04	1.12246E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.65661E-10	"Pressione dinamica veicolare"
	7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
	8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Vector	1	8.52651E-14	-5.08440E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio strutturale"
	2	1.70530E-13	-1.50457E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-3.59624E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"

3	4.86904E+04	-2.91139E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.72917E+05	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	-4.48773E+04	2.68339E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.59375E+05	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	-1.87722E+04	1.12246E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-6.66667E+04	"Pressione dinamica veicolare"
7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

SUMMATION OF MOMENTS OF APPLIED LOADS ABOUT THE ORIGIN [Load Vector]

Case	MXo	MYo	MZo	Name
1	0.00000E+00	0.00000E+00	-3.05458E+05	"Peso proprio strutturale"
2	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.30499E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.55586E+08	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	0.00000E+00	0.00000E+00	1.43402E+08	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	0.00000E+00	0.00000E+00	5.99850E+07	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	2.25000E+07	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

Reducing 24 Equations (Using 64.0 KB RAM)...

MAXIMUM PIVOT : 1.639482E+11 (Node 5 RZ)
MINIMUM PIVOT : 2.183265E+03 (Node 2 DZ)

Results for 8 Load Cases...

MAXIMUM DISPLACEMENT MAGNITUDES

Case	DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Name
1	1.45256E-01	2.05055E-02	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	3.88960E-05	"Peso proprio strutturale"
2	1.34068E+00	1.31121E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	3.39207E-04	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	3.96505E+01	2.96496E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	8.46557E-03	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	3.65454E+01	2.73276E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	7.80260E-03	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	1.52869E+01	1.14312E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	3.26383E-03	"Pressione dinamica veicolare"
7	2.64268E+00	1.57017E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	4.47636E-04	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

DIRECT SUMMATION OF NODE REACTION FORCES

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Name
1	-8.52651E-14	5.29995E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	3.05458E+05	"Peso proprio strutturale"
2	-1.70530E-13	1.87943E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	5.20466E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	-5.07654E+04	2.91139E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.55759E+08	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	4.67898E+04	-2.68339E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.43561E+08	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	1.95722E+04	-1.12246E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-6.00517E+07	"Pressione dinamica veicolare"
7	1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-2.25000E+07	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

TOTAL CPU TIME : 1.828 Seconds (0:00:02)

SUMMARY OF MESSAGES

Number of Notes : 0
Number of Warnings : 0
Number of Errors : 0

4.5 ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 4 – TRATTO CORRENTE

Straus7 [2.4.6][Solver Build: 24141222] (32-Bit)

Straus7 [2.4.6][Solver Build: 24141222] (32-Bit)

ANALYSIS TYPE : LINEAR STATIC

COMPUTER NAME : DELLEDO
USER LOGON NAME : edo
CPU : Intel(R) Core(TM) i7-4702HQ CPU @ 2.20GHz
USABLE PHYSICAL MEMORY : 4.0 GB
USABLE VIRTUAL MEMORY : 3.0 GB

MODEL FILE : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo4-H6500-Corrente.st7"
RESULT FILE : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo4-H6500-Corrente.LSA"
SCRATCH PATH : "D:\temp\"

TOTALS
Nodes : 5
Beams : 4
Plates : 0
Bricks : 0
Links : 0

SOLVER UNITS
Length : mm
Mass : t
Force : N
Stress : MPa

FREEDOM CASE : "Freedom Case 1"

LOAD CASES : "Peso proprio strutturale"
: "Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
: "Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
: "Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
: "Neve"
: "Pressione dinamica veicolare"
: "Pressione dinamica da rimozione neve"
: "Sisma"

STORAGE SCHEME : Sparse
SORTING METHOD : AMD
SOLUTION TYPE : Direct

NUMBER OF EQUATIONS : 24
MATRIX FILL-IN : 0.0%
[K] MATRIX SIZE : 1.5 KB
OPTIMUM RAM NEEDED : 64.0 KB
FREE SCRATCH SPACE : 301.5 GB

SUMMATION OF APPLIED LOADS

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Name
Nodes 1	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio strutturale"
2	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica veicolare"
7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Beams 1	8.52651E-14	-5.73967E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio strutturale"
2	2.84217E-13	-1.98146E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	3.17691E+04	-2.10878E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	-2.91217E+04	1.93305E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.65661E-10	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	-2.11794E+04	1.40586E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-2.32831E-10	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Total 1	8.52651E-14	-5.73967E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio strutturale"
2	2.84217E-13	-1.98146E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	3.17691E+04	-2.10878E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	-2.91217E+04	1.93305E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.65661E-10	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	-2.11794E+04	1.40586E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-2.32831E-10	"Pressione dinamica veicolare"
7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Vector 1	8.52651E-14	-5.52412E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio strutturale"

2	2.84217E-13	-1.60660E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-3.83739E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	3.05691E+04	-2.10878E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.00000E+05	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	-2.80217E+04	1.93305E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-9.16667E+04	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	-2.03794E+04	1.40586E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-6.66667E+04	"Pressione dinamica veicolare"
7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

SUMMATION OF MOMENTS OF APPLIED LOADS ABOUT THE ORIGIN [Load Vector]

Case	MXo	MYo	MZo	Name
1	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.79170E+05	"Peso proprio strutturale"
2	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.94920E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.05496E+08	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	0.00000E+00	0.00000E+00	9.67048E+07	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	0.00000E+00	0.00000E+00	7.03308E+07	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	2.25000E+07	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

Reducing 24 Equations (Using 64.0 KB RAM)...

MAXIMUM PIVOT : 1.639482E+11 (Node 5 RZ)
MINIMUM PIVOT : 2.183265E+03 (Node 2 DZ)

Results for 8 Load Cases...

MAXIMUM DISPLACEMENT MAGNITUDES

Case	DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Name
1	2.61470E-01	3.52980E-02	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	6.31767E-05	"Peso proprio strutturale"
2	1.86732E+00	2.01154E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	4.36498E-04	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	3.14034E+01	2.71338E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	6.21880E-03	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	2.87865E+01	2.48726E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	5.70056E-03	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	2.09356E+01	1.80892E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	4.14587E-03	"Pressione dinamica veicolare"
7	2.86750E+00	1.96660E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	4.47636E-04	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

DIRECT SUMMATION OF NODE REACTION FORCES

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Name
1	-8.52651E-14	5.73967E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	4.79170E+05	"Peso proprio strutturale"
2	-2.84217E-13	1.98146E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	5.84887E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	-3.17691E+04	2.10878E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.05596E+08	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	2.91217E+04	-1.93305E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-9.67965E+07	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	2.11794E+04	-1.40586E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-7.03974E+07	"Pressione dinamica veicolare"
7	1.50000E+04	1.29247E-26	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-2.25000E+07	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

TOTAL CPU TIME : 1.688 Seconds (0:00:02)

SUMMARY OF MESSAGES

Number of Notes : 0
Number of Warnings : 0
Number of Errors : 0

4.6 ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 4 – TRATTO DI BORDO

Straus7 [2.4.6][Solver Build: 24141222] (32-Bit)

```

ANALYSIS TYPE           : LINEAR STATIC

COMPUTER NAME           : DELLEDO
USER LOGON NAME         : edo
CPU                      : Intel(R) Core(TM) i7-4702HQ CPU @ 2.20GHz
USABLE PHYSICAL MEMORY   : 4.0 GB
USABLE VIRTUAL MEMORY    : 3.0 GB

MODEL FILE               : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo4-H6500-Bordo.st7"
RESULT FILE              : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo4-H6500-Bordo.LSA"
SCRATCH PATH             : "D:\temp\"

TOTALS
Nodes                   : 5
Beams                   : 4
Plates                  : 0
Bricks                  : 0
Links                   : 0

SOLVER UNITS
Length                  : mm
Mass                    : t
Force                   : N
Stress                  : MPa

FREEDOM CASE            : "Freedom Case 1"

LOAD CASES
: "Peso proprio strutturale"
: "Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
: "Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
: "Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
: "Neve"
: "Pressione dinamica veicolare"
: "Pressione dinamica da rimozione neve"
: "Sisma"

STORAGE SCHEME          : Sparse
SORTING METHOD           : AMD
SOLUTION TYPE           : Direct

NUMBER OF EQUATIONS      : 24
MATRIX FILL-IN          : 0.0%
[K] MATRIX SIZE         : 1.5 KB
OPTIMUM RAM NEEDED      : 64.0 KB
FREE SCRATCH SPACE      : 301.5 GB

SUMMATION OF APPLIED LOADS
Case  FX      FY      FZ      MX      MY      MZ      Name
Nodes  1  0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 "Peso proprio strutturale"
       2  0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 "Peso proprio pannelli
fonoassorbenti"
       3  0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 "Vento X+ - tratto corrente (vento
da ricettore verso fonte rumore)"
       4  0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 "Vento X- - tratto corrente (vento
da fonte rumore verso ricettore)"
       5  0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 "Neve"
       6  0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 "Pressione dinamica veicolare"
       7 -1.50000E+04 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 "Pressione dinamica da rimozione
neve"
       8  0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 "Sisma"
Beams  1  0.00000E+00 -6.05279E+03 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 1.45519E-11 "Peso proprio strutturale"
       2  1.70530E-13 -1.98146E+04 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 -4.73705E+06 "Peso proprio pannelli
fonoassorbenti"
       3  5.52650E+04 -3.66840E+03 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 "Vento X+ - tratto corrente (vento
da ricettore verso fonte rumore)"
       4 -5.09629E+04 3.38284E+03 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 -9.31323E-10 "Vento X- - tratto corrente (vento
da fonte rumore verso ricettore)"
       5  0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 "Neve"
       6 -2.11794E+04 1.40586E+03 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 -4.65661E-10 "Pressione dinamica veicolare"
       7  0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 "Pressione dinamica da rimozione
neve"
       8  0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 "Sisma"
Total  1  0.00000E+00 -6.05279E+03 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 1.45519E-11 "Peso proprio strutturale"
       2  1.70530E-13 -1.98146E+04 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 -4.73705E+06 "Peso proprio pannelli
fonoassorbenti"
       3  5.52650E+04 -3.66840E+03 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 "Vento X+ - tratto corrente (vento
da ricettore verso fonte rumore)"
       4 -5.09629E+04 3.38284E+03 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 -9.31323E-10 "Vento X- - tratto corrente (vento
da fonte rumore verso ricettore)"
       5  0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 "Neve"
       6 -2.11794E+04 1.40586E+03 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 -4.65661E-10 "Pressione dinamica veicolare"
       7 -1.50000E+04 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 "Pressione dinamica da rimozione
neve"
       8  0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 "Sisma"
Vector 1  0.00000E+00 -5.82548E+03 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 1.45519E-11 "Peso proprio strutturale"
       2  1.70530E-13 -1.60660E+04 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 -3.83739E+06 "Peso proprio pannelli
fonoassorbenti"
    
```


3	5.31775E+04	-3.66840E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.73958E+05	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	-4.90379E+04	3.38284E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.60417E+05	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	-2.03794E+04	1.40586E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-6.66667E+04	"Pressione dinamica veicolare"
7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

SUMMATION OF MOMENTS OF APPLIED LOADS ABOUT THE ORIGIN [Load Vector]

Case	MXo	MYo	MZo	Name
1	0.00000E+00	0.00000E+00	-5.05310E+05	"Peso proprio strutturale"
2	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.94920E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.83519E+08	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	0.00000E+00	0.00000E+00	1.69233E+08	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	0.00000E+00	0.00000E+00	7.03308E+07	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	2.25000E+07	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

Reducing 24 Equations (Using 64.0 KB RAM)...

MAXIMUM PIVOT : 4.043987E+11 (Node 5 RZ)
MINIMUM PIVOT : 2.453549E+03 (Node 2 DZ)

Results for 8 Load Cases...

MAXIMUM DISPLACEMENT MAGNITUDES

Case	DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Name
1	2.28925E-01	3.17592E-02	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	5.58955E-05	"Peso proprio strutturale"
2	1.56134E+00	1.70005E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	3.66213E-04	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	4.49535E+01	3.93857E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	9.07617E-03	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	4.14541E+01	3.63197E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	8.36965E-03	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	1.72277E+01	1.50939E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	3.47829E-03	"Pressione dinamica veicolare"
7	2.29787E+00	1.64994E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	3.75558E-04	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

DIRECT SUMMATION OF NODE REACTION FORCES

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Name
1	0.00000E+00	6.05279E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	5.05310E+05	"Peso proprio strutturale"
2	-1.70530E-13	1.98146E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	5.84887E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	-5.52650E+04	3.66840E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.83693E+08	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	5.09629E+04	-3.38284E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.69394E+08	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
6	2.11794E+04	-1.40586E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-7.03974E+07	"Pressione dinamica veicolare"
7	1.50000E+04	-1.61559E-27	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-2.25000E+07	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

TOTAL CPU TIME : 1.719 Seconds (0:00:02)

SUMMARY OF MESSAGES

Number of Notes : 0
Number of Warnings : 0
Number of Errors : 0

4.7 ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 5 – TRATTO CORRENTE

Straus7 [2.4.6][Solver Build: 24141222] (32-Bit)

ANALYSIS TYPE : LINEAR STATIC

COMPUTER NAME : DELLEDO
USER LOGON NAME : edo
CPU : Intel(R) Core(TM) i7-4702HQ CPU @ 2.20GHz
USABLE PHYSICAL MEMORY : 4.0 GB
USABLE VIRTUAL MEMORY : 3.0 GB

MODEL FILE : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo5-H6500+2000-Corrente.st7"
RESULT FILE : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo5-H6500+2000-Corrente.LSA"
SCRATCH PATH : "D:\temp\"

TOTALS
Nodes : 6
Beams : 5
Plates : 0
Bricks : 0
Links : 0

SOLVER UNITS
Length : mm
Mass : t
Force : N
Stress : MPa

FREEDOM CASE : "Freedom Case 1"

LOAD CASES : "Peso proprio strutturale"
: "Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
: "Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
: "Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
: "Neve"
: "Pressione dinamica veicolare"
: "Pressione dinamica da rimozione neve"
: "Sisma"

STORAGE SCHEME : Sparse
SORTING METHOD : AMD
SOLUTION TYPE : Direct

NUMBER OF EQUATIONS : 30
MATRIX FILL-IN : 0.0%
[K] MATRIX SIZE : 1.9 KB
OPTIMUM RAM NEEDED : 64.0 KB
FREE SCRATCH SPACE : 301.5 GB

SUMMATION OF APPLIED LOADS

	Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Name
Nodes	1	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio strutturale"
	2	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
	3	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
	4	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
	5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
	6	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica veicolare"
	7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
	8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Beams	1	-3.41061E-13	-1.21500E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.25705E+04	"Peso proprio strutturale"
	2	-5.68434E-13	-2.52724E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-5.94004E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
	3	4.33621E+04	-6.10303E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.73649E+05	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
	4	-4.12621E+04	6.86521E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	2.44711E+05	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
	5	0.00000E+00	-1.87920E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-6.10161E+04	"Neve"
	6	-2.88294E+04	4.79665E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.70977E+05	"Pressione dinamica veicolare"
	7	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
	8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Total	1	-3.41061E-13	-1.21500E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.25705E+04	"Peso proprio strutturale"
	2	-5.68434E-13	-2.52724E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-5.94004E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
	3	4.33621E+04	-6.10303E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.73649E+05	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
	4	-4.12621E+04	6.86521E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	2.44711E+05	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
	5	0.00000E+00	-1.87920E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-6.10161E+04	"Neve"
	6	-2.88294E+04	4.79665E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.70977E+05	"Pressione dinamica veicolare"
	7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
	8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Vector	1	-3.41061E-13	-1.18209E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-4.25705E+04	"Peso proprio strutturale"
	2	-5.68434E-13	-2.15238E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-5.04037E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"

3	4.21196E+04	-6.10303E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-7.01072E+04	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	-4.01171E+04	6.86521E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.49295E+05	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	-1.87920E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-6.10161E+04	"Neve"
6	-2.80294E+04	4.79665E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.04311E+05	"Pressione dinamica veicolare"
7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

SUMMATION OF MOMENTS OF APPLIED LOADS ABOUT THE ORIGIN [Load Vector]

Case	MXo	MYo	MZo	Name
1	0.00000E+00	0.00000E+00	-3.36171E+06	"Peso proprio strutturale"
2	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.04342E+07	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.93531E+08	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	0.00000E+00	0.00000E+00	1.90919E+08	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	-2.08113E+06	"Neve"
6	0.00000E+00	0.00000E+00	1.33393E+08	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	2.25000E+07	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

Reducing 30 Equations (Using 64.0 KB RAM)...

MAXIMUM PIVOT : 3.153511E+11 (Node 6 RZ)
MINIMUM PIVOT : 4.248705E+02 (Node 4 DZ)

Results for 8 Load Cases...

MAXIMUM DISPLACEMENT MAGNITUDES

Case	DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Name
1	1.58916E+00	4.04871E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	2.74565E-04	"Peso proprio strutturale"
2	4.13678E+00	1.02791E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	7.16788E-04	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	5.25837E+01	1.13119E+01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	7.69852E-03	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	5.31060E+01	1.15220E+01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	7.86564E-03	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	1.04195E+00	2.72403E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.95732E-04	"Neve"
6	3.71046E+01	8.05030E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	5.49564E-03	"Pressione dinamica veicolare"
7	1.97601E+00	3.34579E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	2.23208E-04	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

DIRECT SUMMATION OF NODE REACTION FORCES

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Name
1	3.41061E-13	1.21500E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	3.36171E+06	"Peso proprio strutturale"
2	5.68434E-13	2.52724E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.13339E+07	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	-4.33621E+04	6.10303E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.93634E+08	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	4.12621E+04	-6.86521E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.91014E+08	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	1.87920E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	2.08113E+06	"Neve"
6	2.88294E+04	-4.79665E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.33460E+08	"Pressione dinamica veicolare"
7	1.50000E+04	1.29247E-26	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-2.25000E+07	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

TOTAL CPU TIME : 1.891 Seconds (0:00:02)

SUMMARY OF MESSAGES

Number of Notes : 0
Number of Warnings : 0
Number of Errors : 0

4.8 ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 5 – TRATTO DI BORDO

Straus7 [2.4.6][Solver Build: 24141222] (32-Bit)

ANALYSIS TYPE : LINEAR STATIC

COMPUTER NAME : DELLEDO
USER LOGON NAME : edo
CPU : Intel(R) Core(TM) i7-4702HQ CPU @ 2.20GHz
USABLE PHYSICAL MEMORY : 4.0 GB
USABLE VIRTUAL MEMORY : 3.0 GB

MODEL FILE : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo5-H6500+2000-Bordo.st7"
RESULT FILE : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo5-H6500+2000-Bordo.LSA"
SCRATCH PATH : "D:\temp\"

TOTALS
Nodes : 6
Beams : 5
Plates : 0
Bricks : 0
Links : 0

SOLVER UNITS
Length : mm
Mass : t
Force : N
Stress : MPa

FREEDOM CASE : "Freedom Case 1"

LOAD CASES : "Peso proprio strutturale"
: "Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
: "Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
: "Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
: "Neve"
: "Pressione dinamica veicolare"
: "Pressione dinamica da rimozione neve"
: "Sisma"

STORAGE SCHEME : Sparse
SORTING METHOD : AMD
SOLUTION TYPE : Direct

NUMBER OF EQUATIONS : 30
MATRIX FILL-IN : 0.0%
[K] MATRIX SIZE : 1.9 KB
OPTIMUM RAM NEEDED : 64.0 KB
FREE SCRATCH SPACE : 301.5 GB

SUMMATION OF APPLIED LOADS

	Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Name
Nodes	1	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio strutturale"
	2	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
	3	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
	4	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
	5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
	6	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica veicolare"
	7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
	8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Beams	1	-3.97904E-13	-1.29379E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-5.51813E+04	"Peso proprio strutturale"
	2	-3.41061E-13	-2.52724E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-5.94219E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
	3	7.63238E+04	-1.07277E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-3.13445E+05	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
	4	-7.29744E+04	1.21415E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	4.45423E+05	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
	5	0.00000E+00	-1.87920E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-6.27976E+04	"Neve"
	6	-2.88294E+04	4.79665E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.75969E+05	"Pressione dinamica veicolare"
	7	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
	8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Total	1	-3.97904E-13	-1.29379E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-5.51813E+04	"Peso proprio strutturale"
	2	-3.41061E-13	-2.52724E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-5.94219E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
	3	7.63238E+04	-1.07277E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-3.13445E+05	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
	4	-7.29744E+04	1.21415E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	4.45423E+05	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
	5	0.00000E+00	-1.87920E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-6.27976E+04	"Neve"
	6	-2.88294E+04	4.79665E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.75969E+05	"Pressione dinamica veicolare"
	7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
	8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Vector	1	-3.97904E-13	-1.25953E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-5.51813E+04	"Peso proprio strutturale"
	2	-3.41061E-13	-2.15238E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-5.04253E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"

3	7.41363E+04	-1.07277E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.31154E+05	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	-7.09494E+04	1.21415E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	2.76673E+05	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	-1.87920E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-6.27976E+04	"Neve"
6	-2.80294E+04	4.79665E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.09303E+05	"Pressione dinamica veicolare"
7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

SUMMATION OF MOMENTS OF APPLIED LOADS ABOUT THE ORIGIN [Load Vector]

Case	MXo	MYo	MZo	Name
1	0.00000E+00	0.00000E+00	-3.81829E+06	"Peso proprio strutturale"
2	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.04342E+07	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	0.00000E+00	0.00000E+00	-3.40550E+08	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	0.00000E+00	0.00000E+00	3.37651E+08	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	-2.08113E+06	"Neve"
6	0.00000E+00	0.00000E+00	1.33393E+08	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	2.25000E+07	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

Reducing 30 Equations (Using 64.0 KB RAM)...

MAXIMUM PIVOT : 5.123148E+11 (Node 6 RZ)
MINIMUM PIVOT : 4.152224E+02 (Node 4 DZ)

Results for 8 Load Cases...

MAXIMUM DISPLACEMENT MAGNITUDES

Case	DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Name
1	1.04685E+00	2.73728E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.81344E-04	"Peso proprio strutturale"
2	2.38578E+00	6.02131E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	4.11463E-04	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	5.35415E+01	1.14836E+01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	7.79938E-03	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	5.43494E+01	1.17601E+01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	8.00984E-03	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	6.01035E-01	1.58772E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.12102E-04	"Neve"
6	2.14714E+01	4.64598E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	3.16438E-03	"Pressione dinamica veicolare"
7	1.15467E+00	1.92764E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.28599E-04	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

DIRECT SUMMATION OF NODE REACTION FORCES

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Name
1	3.97904E-13	1.29379E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	3.81829E+06	"Peso proprio strutturale"
2	3.41061E-13	2.52724E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	1.13339E+07	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	-7.63238E+04	1.07277E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	3.40732E+08	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	7.29744E+04	-1.21415E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-3.37820E+08	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	0.00000E+00	1.87920E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	2.08113E+06	"Neve"
6	2.88294E+04	-4.79665E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.33460E+08	"Pressione dinamica veicolare"
7	1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-2.25000E+07	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

TOTAL CPU TIME : 1.516 Seconds (0:00:02)

SUMMARY OF MESSAGES

Number of Notes : 0
Number of Warnings : 0
Number of Errors : 0

4.9 ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 6 – TRATTO CORRENTE

Straus7 [2.4.6][Solver Build: 24141222] (32-Bit)

ANALYSIS TYPE : LINEAR STATIC

COMPUTER NAME : DELLEDO
USER LOGON NAME : edo
CPU : Intel(R) Core(TM) i7-4702HQ CPU @ 2.20GHz
USABLE PHYSICAL MEMORY : 4.0 GB
USABLE VIRTUAL MEMORY : 3.0 GB

MODEL FILE : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo6-H6500+5500-Corrente.st7"
RESULT FILE : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo6-H6500+5500-Corrente.LSA"
SCRATCH PATH : "D:\temp\"

TOTALS
Nodes : 6
Beams : 5
Plates : 0
Bricks : 0
Links : 0

SOLVER UNITS
Length : mm
Mass : t
Force : N
Stress : MPa

FREEDOM CASE : "Freedom Case 1"

LOAD CASES : "Peso proprio strutturale"
: "Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
: "Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
: "Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
: "Neve"
: "Pressione dinamica veicolare"
: "Pressione dinamica da rimozione neve"
: "Sisma"
: "Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
: "Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"

STORAGE SCHEME : Sparse
SORTING METHOD : AMD
SOLUTION TYPE : Direct

NUMBER OF EQUATIONS : 30
MATRIX FILL-IN : 0.0%
[K] MATRIX SIZE : 1.9 KB
OPTIMUM RAM NEEDED : 64.0 KB
FREE SCRATCH SPACE : 301.5 GB

SUMMATION OF APPLIED LOADS								
Nodes	Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Name
	1	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio strutturale"
	2	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
	3	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
	4	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
	5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
	6	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica veicolare"
	7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
	8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
	9	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
	10	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
	1	7.95808E-13	-1.99271E+04	0.00000E+00	5.73371E-11	-9.43085E-12	-5.69376E+05	"Peso proprio strutturale"
	2	2.27374E-13	-3.13498E+04	0.00000E+00	7.74421E-11	-1.35629E-11	-7.63171E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
	3	5.22333E+04	-1.35556E+04	0.00000E+00	7.60892E-11	7.60892E-11	-1.79269E+06	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
	4	-5.29673E+04	1.72937E+04	0.00000E+00	-1.07247E-10	-1.07247E-10	2.52679E+06	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
	5	2.27374E-13	-7.00375E+03	0.00000E+00	6.56935E-11	-1.15053E-11	-6.38348E+05	"Neve"
	6	-3.56832E+04	1.16505E+04	0.00000E+00	-7.22509E-11	-7.22509E-11	1.70226E+06	"Pressione dinamica veicolare"
	7	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
	8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
	9	9.13126E+04	-2.37205E+04	0.00000E+00	1.33213E-10	1.33213E-10	-3.13854E+06	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
	10	-9.36685E+04	3.05825E+04	0.00000E+00	-1.89659E-10	-1.89659E-10	4.46843E+06	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
	Total	7.95808E-13	-1.99271E+04	0.00000E+00	5.73371E-11	-9.43085E-12	-5.69376E+05	"Peso proprio strutturale"
	2	2.27374E-13	-3.13498E+04	0.00000E+00	7.74421E-11	-1.35629E-11	-7.63171E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
	3	5.22333E+04	-1.35556E+04	0.00000E+00	7.60892E-11	7.60892E-11	-1.79269E+06	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"

4	-5.29673E+04	1.72937E+04	0.00000E+00	-1.07247E-10	-1.07247E-10	2.52679E+06	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"	
5	2.27374E-13	-7.00375E+03	0.00000E+00	6.56935E-11	-1.15053E-11	-6.38348E+05	"Neve"	
6	-3.56832E+04	1.16505E+04	0.00000E+00	-7.22509E-11	-7.22509E-11	1.70226E+06	"Pressione dinamica veicolare"	
7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"	
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"	
9	9.13126E+04	-2.37205E+04	0.00000E+00	1.33213E-10	1.33213E-10	-3.13854E+06	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"	
10	-9.36685E+04	3.05825E+04	0.00000E+00	-1.89659E-10	-1.89659E-10	4.46843E+06	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"	
Vector	1	7.95808E-13	-1.95075E+04	0.00000E+00	5.73371E-11	-9.43085E-12	-5.69376E+05	"Peso proprio strutturale"
	2	2.27374E-13	-2.76012E+04	0.00000E+00	7.74421E-11	-1.35629E-11	-6.73205E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	5.09458E+04	-1.35556E+04	0.00000E+00	7.60892E-11	7.60892E-11	-1.68540E+06	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"	
4	-5.17798E+04	1.72937E+04	0.00000E+00	-1.07247E-10	-1.07247E-10	2.42784E+06	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"	
5	2.27374E-13	-7.00375E+03	0.00000E+00	6.56935E-11	-1.15053E-11	-6.38348E+05	"Neve"	
6	-3.48832E+04	1.16505E+04	0.00000E+00	-7.22509E-11	-7.22509E-11	1.63559E+06	"Pressione dinamica veicolare"	
7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"	
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"	
9	8.90626E+04	-2.37205E+04	0.00000E+00	1.33213E-10	1.33213E-10	-2.95104E+06	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"	
10	-9.15685E+04	3.05825E+04	0.00000E+00	-1.89659E-10	-1.89659E-10	4.29343E+06	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"	

SUMMATION OF MOMENTS OF APPLIED LOADS ABOUT THE ORIGIN [Load Vector]

Case	MXo	MYo	MZo	Name
1	4.79063E-11	-1.61559E-27	-1.54838E+07	"Peso proprio strutturale"
2	6.38791E-11	6.46235E-27	-2.69994E+07	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	7.60892E-11	7.60892E-11	-2.92537E+08	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	-1.07247E-10	-1.07247E-10	3.26702E+08	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	5.41882E-11	-5.65455E-27	-1.52798E+07	"Neve"
6	-7.22509E-11	-7.22509E-11	2.20094E+08	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	2.25000E+07	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
9	1.33213E-10	1.33213E-10	-5.11600E+08	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
10	-1.89659E-10	-1.89659E-10	5.77747E+08	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"

Reducing 30 Equations (Using 64.0 KB RAM)...

MAXIMUM PIVOT : 6.413629E+11 (Node 6 RZ)
MINIMUM PIVOT : 5.045509E+02 (Node 4 DZ)

Results for 10 Load Cases...

MAXIMUM DISPLACEMENT MAGNITUDES

Case	DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Name
1	5.28164E+00	2.63563E+00	1.58784E-16	1.76163E-19	1.09474E-19	7.78244E-04	"Peso proprio strutturale"
2	8.56371E+00	4.24127E+00	2.12604E-16	2.39550E-19	1.45975E-19	1.26675E-03	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	5.75080E+01	2.47287E+01	6.37368E-15	4.76568E-19	2.19658E-18	7.02775E-03	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	6.77840E+01	2.96272E+01	8.98367E-15	6.71721E-19	3.09607E-18	8.46330E-03	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	5.39795E+00	2.73737E+00	1.80358E-16	2.14139E-19	1.25257E-19	8.20025E-04	"Neve"
6	4.56650E+01	1.99594E+01	6.05216E-15	4.52528E-19	2.08578E-18	5.70159E-03	"Pressione dinamica veicolare"
7	1.14062E+00	3.73271E-01	3.32999E-30	8.39246E-33	5.97749E-33	1.02525E-04	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
9	1.00595E+02	4.32596E+01	1.11587E-14	8.34348E-19	3.84565E-18	1.22944E-02	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
10	1.19871E+02	5.23933E+01	1.58869E-14	1.18789E-18	5.47516E-18	1.49667E-02	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"

DIRECT SUMMATION OF NODE REACTION FORCES

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Name
1	-7.95808E-13	1.99271E+04	0.00000E+00	-4.79063E-11	5.38071E-24	1.54838E+07	"Peso proprio strutturale"
2	-2.27374E-13	3.13498E+04	0.00000E+00	-6.38791E-11	-9.54004E-24	2.78990E+07	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	-5.22333E+04	1.35556E+04	0.00000E+00	-7.60892E-11	-7.60892E-11	2.92644E+08	"Vento X+ - tratto corrente (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	5.29673E+04	-1.72937E+04	0.00000E+00	1.07247E-10	1.07247E-10	-3.26801E+08	"Vento X- - tratto corrente (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	-2.27374E-13	7.00375E+03	0.00000E+00	-5.41882E-11	1.31371E-23	1.52798E+07	"Neve"
6	3.56832E+04	-1.16505E+04	5.73972E-42	7.22509E-11	7.22509E-11	-2.20161E+08	"Pressione dinamica veicolare"
7	1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	-5.91376E-24	-6.53891E-25	-2.25000E+07	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
9	-9.13126E+04	2.37205E+04	0.00000E+00	-1.33213E-10	-1.33213E-10	5.11787E+08	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
10	9.36685E+04	-3.05825E+04	0.00000E+00	1.89659E-10	1.89659E-10	-5.77922E+08	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"

TOTAL CPU TIME : 2.016 Seconds (0:00:02)

SUMMARY OF MESSAGES

Number of Notes : 0
Number of Warnings : 0
Number of Errors : 0

4.10 ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 6 – TRATTO DI BORDO

Straus7 [2.4.6][Solver Build: 24141222] (32-Bit)

ANALYSIS TYPE : LINEAR STATIC

COMPUTER NAME : DELLEDO
USER LOGON NAME : edo
CPU : Intel(R) Core(TM) i7-4702HQ CPU @ 2.20GHz
USABLE PHYSICAL MEMORY : 4.0 GB
USABLE VIRTUAL MEMORY : 3.0 GB

MODEL FILE : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo6-H6500+5500-Bordo.st7"
RESULT FILE : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo6-H6500+5500-Bordo.LSA"
SCRATCH PATH : "D:\temp\"

TOTALS
Nodes : 6
Beams : 5
Plates : 0
Bricks : 0
Links : 0

SOLVER UNITS
Length : mm
Mass : t
Force : N
Stress : MPa

FREEDOM CASE : "Freedom Case 1"

LOAD CASES : "Peso proprio strutturale"
: "Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
: "Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
: "Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
: "Neve"
: "Pressione dinamica veicolare"
: "Pressione dinamica da rimozione neve"
: "Sisma"

STORAGE SCHEME : Sparse
SORTING METHOD : AMD
SOLUTION TYPE : Direct

NUMBER OF EQUATIONS : 30
MATRIX FILL-IN : 0.0%
[K] MATRIX SIZE : 1.9 KB
OPTIMUM RAM NEEDED : 64.0 KB
FREE SCRATCH SPACE : 301.5 GB

SUMMATION OF APPLIED LOADS								
	Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Name
Nodes	1	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio strutturale"
	2	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
	3	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
	4	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
	5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Neve"
	6	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica veicolare"
	7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
	8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Beams	1	-1.13687E-13	-2.24544E+04	0.00000E+00	4.60294E-11	-4.12179E-13	-8.63583E+05	"Peso proprio strutturale"
	2	-9.09495E-13	-3.13924E+04	0.00000E+00	6.31953E-11	8.21622E-13	-7.99215E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
	3	9.14600E+04	-2.37736E+04	0.00000E+00	1.33500E-10	1.33500E-10	-4.60503E+06	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
	4	-9.38242E+04	3.06503E+04	0.00000E+00	-1.90068E-10	-1.90068E-10	6.55631E+06	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
	5	-4.54747E-13	-7.01886E+03	0.00000E+00	5.36081E-11	6.96975E-13	-9.36615E+05	"Neve"
	6	-3.57426E+04	1.16763E+04	0.00000E+00	-7.24067E-11	-7.24067E-11	2.49764E+06	"Pressione dinamica veicolare"
	7	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
	8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Total	1	-1.13687E-13	-2.24544E+04	0.00000E+00	4.60294E-11	-4.12179E-13	-8.63583E+05	"Peso proprio strutturale"
	2	-9.09495E-13	-3.13924E+04	0.00000E+00	6.31953E-11	8.21622E-13	-7.99215E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
	3	9.14600E+04	-2.37736E+04	0.00000E+00	1.33500E-10	1.33500E-10	-4.60503E+06	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
	4	-9.38242E+04	3.06503E+04	0.00000E+00	-1.90068E-10	-1.90068E-10	6.55631E+06	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
	5	-4.54747E-13	-7.01886E+03	0.00000E+00	5.36081E-11	6.96975E-13	-9.36615E+05	"Neve"
	6	-3.57426E+04	1.16763E+04	0.00000E+00	-7.24067E-11	-7.24067E-11	2.49764E+06	"Pressione dinamica veicolare"
	7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
	8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Vector	1	-1.13687E-13	-2.19656E+04	0.00000E+00	4.60294E-11	-4.12179E-13	-8.63583E+05	"Peso proprio strutturale"
	2	-9.09495E-13	-2.76438E+04	0.00000E+00	6.31953E-11	8.21622E-13	-7.09249E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"

3	8.92100E+04	-2.37736E+04	0.00000E+00	1.33500E-10	1.33500E-10	-4.41753E+06	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	-9.17242E+04	3.06503E+04	0.00000E+00	-1.90068E-10	-1.90068E-10	6.38131E+06	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	-4.54747E-13	-7.01886E+03	0.00000E+00	5.36081E-11	6.96975E-13	-9.36615E+05	"Neve"
6	-3.49426E+04	1.16763E+04	0.00000E+00	-7.24067E-11	-7.24067E-11	2.43097E+06	"Pressione dinamica veicolare"
7	-1.50000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

SUMMATION OF MOMENTS OF APPLIED LOADS ABOUT THE ORIGIN [Load Vector]

Case	MXo	MYo	MZo	Name
1	4.56172E-11	-8.27988E-27	-1.62967E+07	"Peso proprio strutturale"
2	6.40169E-11	-1.00974E-26	-2.71025E+07	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	1.33500E-10	1.33500E-10	-5.13311E+08	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	-1.90068E-10	-1.90068E-10	5.79732E+08	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	5.43050E-11	6.05845E-27	-1.53473E+07	"Neve"
6	-7.24067E-11	-7.24067E-11	2.20850E+08	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	2.25000E+07	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

Reducing 30 Equations (Using 64.0 KB RAM)...

MAXIMUM PIVOT : 1.049218E+12 (Node 6 RZ)
MINIMUM PIVOT : 5.624078E+02 (Node 4 DZ)

Results for 8 Load Cases...

MAXIMUM DISPLACEMENT MAGNITUDES

Case	DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Name
1	3.26474E+00	1.64625E+00	7.01384E-17	2.30273E-19	2.73059E-19	4.85927E-04	"Peso proprio strutturale"
2	5.07279E+00	2.54256E+00	9.84426E-17	3.22326E-19	3.82371E-19	7.65388E-04	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	5.93776E+01	2.55788E+01	7.96350E-15	1.47279E-18	3.93300E-18	7.27526E-03	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	7.07802E+01	3.10145E+01	1.13379E-14	2.09686E-18	5.59953E-18	8.87162E-03	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	3.20287E+00	1.64360E+00	8.35076E-17	2.74083E-19	3.25018E-19	4.95000E-04	"Neve"
6	2.69639E+01	1.18150E+01	4.31919E-15	7.98802E-19	2.13315E-18	3.37966E-03	"Pressione dinamica veicolare"
7	6.74645E-01	2.18178E-01	2.54063E-29	9.71209E-33	1.84896E-32	5.97938E-05	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

DIRECT SUMMATION OF NODE REACTION FORCES

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Name
1	1.13687E-13	2.24544E+04	-3.23117E-27	-4.56172E-11	-6.20951E-24	1.62967E+07	"Peso proprio strutturale"
2	9.09495E-13	3.13924E+04	-3.23117E-27	-6.40169E-11	-1.29732E-24	2.80022E+07	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	-9.14600E+04	2.37736E+04	-2.58494E-26	-1.33500E-10	-1.33500E-10	5.13498E+08	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	9.38242E+04	-3.06503E+04	2.58494E-26	1.90068E-10	1.90068E-10	-5.79907E+08	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	4.54747E-13	7.01886E+03	-3.23117E-27	-5.43050E-11	-1.86116E-24	1.53473E+07	"Neve"
6	3.57426E+04	-1.16763E+04	2.58494E-26	7.24067E-11	7.24067E-11	-2.20917E+08	"Pressione dinamica veicolare"
7	1.50000E+04	0.00000E+00	8.07794E-28	1.56731E-24	1.11900E-24	-2.25000E+07	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

TOTAL CPU TIME : 1.781 Seconds (0:00:02)

SUMMARY OF MESSAGES

Number of Notes : 0
Number of Warnings : 0
Number of Errors : 0

4.11 ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 7 – TRATTO CORRENTE

Straus7 [2.4.6][Solver Build: 24141222] (32-Bit)

ANALYSIS TYPE : LINEAR STATIC

COMPUTER NAME : DELLEDO
USER LOGON NAME : edo
CPU : Intel(R) Core(TM) i7-4702HQ CPU @ 2.20GHz
USABLE PHYSICAL MEMORY : 4.0 GB
USABLE VIRTUAL MEMORY : 3.0 GB

MODEL FILE : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo7-H8000+5500-Corrente.st7"
RESULT FILE : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo7-H8000+5500-Corrente.LSA"
SCRATCH PATH : "D:\temp\"

TOTALS
Nodes : 6
Beams : 5
Plates : 0
Bricks : 0
Links : 0

SOLVER UNITS
Length : mm
Mass : t
Force : N
Stress : MPa

FREEDOM CASE : "Freedom Case 1"

LOAD CASES : "Peso proprio strutturale"
: "Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
: "Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
: "Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
: "Neve"
: "Pressione dinamica veicolare"
: "Pressione dinamica da rimozione neve"
: "Sisma"

STORAGE SCHEME : Sparse
SORTING METHOD : AMD
SOLUTION TYPE : Direct

NUMBER OF EQUATIONS : 30
MATRIX FILL-IN : 0.0%
[K] MATRIX SIZE : 1.9 KB
OPTIMUM RAM NEEDED : 64.0 KB
FREE SCRATCH SPACE : 301.5 GB

SUMMATION OF APPLIED LOADS

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Name
Beams							
1	1.59162E-12	-1.94576E+04	0.00000E+00	-7.77203E-11	1.28616E-11	-1.53268E+06	"Peso proprio strutturale"
2	1.13687E-13	-3.13562E+04	0.00000E+00	-1.06119E-10	1.91307E-11	-8.71994E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	4.80106E+04	-1.70755E+04	0.00000E+00	-1.03308E-10	-1.03308E-10	-4.89662E+06	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	-5.09047E+04	2.23167E+04	0.00000E+00	1.46046E-10	1.46046E-10	6.92231E+06	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	4.54747E-13	-9.53746E+03	0.00000E+00	-9.00199E-11	1.62284E-11	-1.74879E+06	"Neve"
6	-3.42937E+04	1.50344E+04	0.00000E+00	9.83887E-11	9.83887E-11	4.66345E+06	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Total							
1	1.59162E-12	-1.94576E+04	0.00000E+00	-7.77203E-11	1.28616E-11	-1.53268E+06	"Peso proprio strutturale"
2	1.13687E-13	-3.13562E+04	0.00000E+00	-1.06119E-10	1.91307E-11	-8.71994E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	4.80106E+04	-1.70755E+04	0.00000E+00	-1.03308E-10	-1.03308E-10	-4.89662E+06	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	-5.09047E+04	2.23167E+04	0.00000E+00	1.46046E-10	1.46046E-10	6.92231E+06	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	4.54747E-13	-9.53746E+03	0.00000E+00	-9.00199E-11	1.62284E-11	-1.74879E+06	"Neve"
6	-3.42937E+04	1.50344E+04	0.00000E+00	9.83887E-11	9.83887E-11	4.66345E+06	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Vector							
1	1.59162E-12	-1.90380E+04	0.00000E+00	-7.77203E-11	1.28616E-11	-1.53268E+06	"Peso proprio strutturale"
2	1.13687E-13	-2.76076E+04	0.00000E+00	-1.06119E-10	1.91307E-11	-7.82028E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	4.67256E+04	-1.70755E+04	0.00000E+00	-1.03308E-10	-1.03308E-10	-4.78954E+06	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	-4.97172E+04	2.23167E+04	0.00000E+00	1.46046E-10	1.46046E-10	6.82335E+06	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	4.54747E-13	-9.53746E+03	0.00000E+00	-9.00199E-11	1.62284E-11	-1.74879E+06	"Neve"
6	-3.34937E+04	1.50344E+04	0.00000E+00	9.83887E-11	9.83887E-11	4.59679E+06	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

SUMMATION OF MOMENTS OF APPLIED LOADS ABOUT THE ORIGIN [Load Vector]

Case	MXo	MYo	MZo	Name
1	-6.48587E-11	-1.61559E-27	-2.39696E+07	"Peso proprio strutturale"

111465-0001-PE-A2-OPC-FO000-00000-R-STR-0172-0

BARRIERE DI MITIGAZIONE ACUSTICA – RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

2	-8.69883E-11	-1.29247E-26	-3.92643E+07	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	-1.03308E-10	-1.03308E-10	-3.41046E+08	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	1.46046E-10	1.46046E-10	3.99778E+08	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	-7.37915E-11	-4.84676E-27	-2.58588E+07	"Neve"
6	9.83887E-11	9.83887E-11	2.69324E+08	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

Reducing 30 Equations (Using 64.0 KB RAM)...

MAXIMUM PIVOT : 6.413629E+11 (Node 6 RZ)
MINIMUM PIVOT : 8.648653E+02 (Node 4 DZ)

Results for 8 Load Cases...

Case	DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Name
1	7.40210E+00	4.72140E+00	3.79971E-16	3.37816E-19	2.25447E-19	1.13206E-03	"Peso proprio strutturale"
2	1.16682E+01	7.43378E+00	5.12673E-16	4.79504E-19	3.27835E-19	1.81726E-03	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	5.18335E+01	2.98897E+01	9.19167E-15	1.00217E-18	2.48218E-18	6.84741E-03	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	6.59397E+01	3.85203E+01	1.29942E-14	1.41676E-18	3.50903E-18	8.88010E-03	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	8.30400E+00	5.35843E+00	4.34913E-16	4.22253E-19	2.93585E-19	1.29854E-03	"Neve"
6	4.44225E+01	2.59505E+01	8.75397E-15	9.54451E-19	2.36398E-18	5.98238E-03	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Name
1	-1.59162E-12	1.94576E+04	1.61559E-27	6.48587E-11	-8.80576E-24	2.39696E+07	"Peso proprio strutturale"
2	-1.13687E-13	3.13562E+04	1.61559E-27	8.69883E-11	-2.62937E-23	4.01639E+07	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	-4.80106E+04	1.70755E+04	1.29247E-26	1.03308E-10	1.03308E-10	2.70962E+08	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	5.09047E+04	-2.23167E+04	-1.29247E-26	-1.46046E-10	-1.46046E-10	-3.25192E+08	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	-4.54747E-13	9.53746E+03	1.61559E-27	7.37915E-11	-4.57373E-24	2.58588E+07	"Neve"
6	3.42937E+04	-1.50344E+04	-1.29247E-26	-9.83887E-11	-9.83887E-11	-2.19077E+08	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

TOTAL CPU TIME : 1.875 Seconds (0:00:02)

SUMMARY OF MESSAGES
Number of Notes : 0
Number of Warnings : 0
Number of Errors : 0

4.12 ANALISI TENSO DEFORMATIVA MONTANTI BARRIERA TIPO 7 – TRATTO DI BORDO

Straus7 [2.4.6][Solver Build: 24141222] (32-Bit)

ANALYSIS TYPE : LINEAR STATIC

COMPUTER NAME : DELLEDO
USER LOGON NAME : edo
CPU : Intel(R) Core(TM) i7-4702HQ CPU @ 2.20GHz
USABLE PHYSICAL MEMORY : 4.0 GB
USABLE VIRTUAL MEMORY : 3.0 GB

MODEL FILE : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo7-H8000+5500-Bordo.st7"
RESULT FILE : "D:\06-Comesse\1059-SPEA-EsecutivoFOABologna\FOABolognaTipo7-H8000+5500-Bordo.LSA"
SCRATCH PATH : "D:\temp\"

TOTALS
Nodes : 6
Beams : 5
Plates : 0
Bricks : 0
Links : 0

SOLVER UNITS
Length : mm
Mass : t
Force : N
Stress : MPa

FREEDOM CASE : "Freedom Case 1"

LOAD CASES : "Peso proprio strutturale"
: "Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
: "Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
: "Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
: "Neve"
: "Pressione dinamica veicolare"
: "Pressione dinamica da rimozione neve"
: "Sisma"

STORAGE SCHEME : Sparse
SORTING METHOD : AMD
SOLUTION TYPE : Direct

NUMBER OF EQUATIONS : 30
MATRIX FILL-IN : 0.0%
[K] MATRIX SIZE : 1.9 KB
OPTIMUM RAM NEEDED : 64.0 KB
FREE SCRATCH SPACE : 308.8 GB

SUMMATION OF APPLIED LOADS

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Name
Beams							
1	-1.70530E-12	-2.17450E+04	0.00000E+00	6.25502E-11	-5.63961E-13	-1.58982E+06	"Peso proprio strutturale"
2	-4.54747E-13	-3.13562E+04	0.00000E+00	8.58641E-11	1.12418E-12	-8.68205E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	8.64135E+04	-3.07423E+04	0.00000E+00	1.86016E-10	1.86016E-10	-8.65476E+06	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	-9.16284E+04	4.01701E+04	0.00000E+00	-2.62882E-10	-2.62882E-10	1.22311E+07	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	4.54747E-13	-9.53746E+03	0.00000E+00	7.28379E-11	9.53631E-13	-1.71665E+06	"Neve"
6	-3.42937E+04	1.50344E+04	0.00000E+00	-9.83887E-11	-9.83887E-11	4.57772E+06	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Total							
1	-1.70530E-12	-2.17450E+04	0.00000E+00	6.25502E-11	-5.63961E-13	-1.58982E+06	"Peso proprio strutturale"
2	-4.54747E-13	-3.13562E+04	0.00000E+00	8.58641E-11	1.12418E-12	-8.68205E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	8.64135E+04	-3.07423E+04	0.00000E+00	1.86016E-10	1.86016E-10	-8.65476E+06	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	-9.16284E+04	4.01701E+04	0.00000E+00	-2.62882E-10	-2.62882E-10	1.22311E+07	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	4.54747E-13	-9.53746E+03	0.00000E+00	7.28379E-11	9.53631E-13	-1.71665E+06	"Neve"
6	-3.42937E+04	1.50344E+04	0.00000E+00	-9.83887E-11	-9.83887E-11	4.57772E+06	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"
Vector							
1	-1.70530E-12	-2.12561E+04	0.00000E+00	6.25502E-11	-5.63961E-13	-1.58982E+06	"Peso proprio strutturale"
2	-4.54747E-13	-2.76076E+04	0.00000E+00	8.58641E-11	1.12418E-12	-7.78238E+06	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	8.41010E+04	-3.07423E+04	0.00000E+00	1.86016E-10	1.86016E-10	-8.46205E+06	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	-8.94909E+04	4.01701E+04	0.00000E+00	-2.62882E-10	-2.62882E-10	1.20530E+07	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	4.54747E-13	-9.53746E+03	0.00000E+00	7.28379E-11	9.53631E-13	-1.71665E+06	"Neve"
6	-3.34937E+04	1.50344E+04	0.00000E+00	-9.83887E-11	-9.83887E-11	4.51106E+06	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

SUMMATION OF MOMENTS OF APPLIED LOADS ABOUT THE ORIGIN [Load Vector]

Case	MXo	MYo	MZo	Name
1	6.19862E-11	-3.53410E-27	-2.53978E+07	"Peso proprio strutturale"

111465-0001-PE-A2-OPC-FO000-00000-R-STR-0172-0

BARRIERE DI MITIGAZIONE ACUSTICA – RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

2	8.69883E-11	-6.46235E-27	-3.92643E+07	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	1.86016E-10	1.86016E-10	-6.13920E+08	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	-2.62882E-10	-2.62882E-10	7.19600E+08	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	7.37915E-11	4.84676E-27	-2.58588E+07	"Neve"
6	-9.83887E-11	-9.83887E-11	2.69324E+08	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

Reducing 30 Equations (Using 64.0 KB RAM)...

MAXIMUM PIVOT : 1.049218E+12 (Node 6 RZ)
MINIMUM PIVOT : 9.754108E+02 (Node 4 DZ)

Results for 8 Load Cases...

MAXIMUM DISPLACEMENT MAGNITUDES

Case	DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Name
1	4.60571E+00	2.95843E+00	1.90310E-16	4.08486E-19	4.67893E-19	7.10109E-04	"Peso proprio strutturale"
2	6.87964E+00	4.41790E+00	2.67106E-16	5.72090E-19	6.55462E-19	1.08440E-03	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	5.48537E+01	3.16937E+01	1.17608E-14	2.62953E-18	5.41839E-18	7.27978E-03	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	6.97924E+01	4.08730E+01	1.66206E-14	3.71611E-18	7.65739E-18	9.44943E-03	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	4.90086E+00	3.18773E+00	2.26583E-16	4.86198E-19	5.56921E-19	7.75188E-04	"Neve"
6	2.61211E+01	1.52975E+01	6.22058E-15	1.39082E-18	2.86592E-18	3.53663E-03	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

DIRECT SUMMATION OF NODE REACTION FORCES

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Name
1	1.70530E-12	2.17450E+04	0.00000E+00	-6.19862E-11	-3.64517E-25	2.53978E+07	"Peso proprio strutturale"
2	4.54747E-13	3.13562E+04	0.00000E+00	-8.69883E-11	-3.42666E-24	4.01639E+07	"Peso proprio pannelli fonoassorbenti"
3	-8.64135E+04	3.07423E+04	2.86986E-42	-1.86016E-10	-1.86016E-10	4.87776E+08	"Vento X+ - tratto bordo (vento da ricettore verso fonte rumore)"
4	9.16284E+04	-4.01701E+04	0.00000E+00	2.62882E-10	2.62882E-10	-5.85345E+08	"Vento X- - tratto bordo (vento da fonte rumore verso ricettore)"
5	-4.54747E-13	9.53746E+03	0.00000E+00	-7.37915E-11	-3.48704E-24	2.58588E+07	"Neve"
6	3.42937E+04	-1.50344E+04	1.79366E-43	9.83887E-11	9.83887E-11	-2.19077E+08	"Pressione dinamica veicolare"
7	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Pressione dinamica da rimozione neve"
8	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Sisma"

TOTAL CPU TIME : 1.906 Seconds (0:00:02)

SUMMARY OF MESSAGES

Number of Notes : 0
Number of Warnings : 0
Number of Errors : 0

4.13 VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 2 – BORDO

PiastraDiBase-tipo2B.cb8

Piatto di base saldato alla principale e bullonato al cemento

Generale

Questa giunzione può trasmettere ogni tipo di forza/momento al calcestruzzo.

Normativa: NTC 2008

Metodo calcolo ecc. bulloni: Elastico

Categoria per taglio: Resistenza per contatto

Configuraz. superiore: Esterna

Configuraz. inferiore: Esterna

Sismicità: Il giunto NON è dissipativo

Metodo di calcolo piatto base: Eurocodice #00

T-stub, forza di leva: Situazione peggiore

Resistenza al taglio: Attrito e tirafondi

Carichi

Unità: kN, kN*m

Case= a, N Ed= -28.1, Vmaj Ed= 60.3, Mmaj Ed= -161.7,

Case= b, N Ed= -18.1, Vmaj Ed= -55.5, Mmaj Ed= 141.0,

γ M0= 1.05

γ M1= 1.05

γ M2= 1.25

γ C= 1.5

Profili

Profilo: HEA260

h = 250 mm

b = 260 mm

t f= 12.5 mm

t w= 7.5 mm

r = 24 mm

Materiale: S355

f yk= 355 N/mm²

f tk= 470 N/mm²

sp. ≤: 16 mm

Opzioni: Calcolo semplificato

Classe anima= 1

Clas. flangia= 3

Classe trave= 3 Tabella 5.2 EN1993-1-1

Anima: Compr.

Flange: Compr.

Piatto & Bulloni

Bullone (bolt): M27

d = 27 mm

d 0= 28.5 mm

Classe: 8.8

f yb= 640 N/mm²

f ub= 800 N/mm²

α v= 0.6

A = 573 mm²

A s= 459 mm²

Piani di taglio = 1

Tipo conn.: filettatura nel piano di taglio

Area di taglio per bullone = 459 mm²

Mater. piatto: S355

f yp= 345 N/mm²

f up= 470 N/mm²

sp. ≤: 40 mm

l anchor= 600 mm

k shear= 100 %

k tension= 100 %

C fd= 0.2

Fondazione in CLS: Inserire dati per fondazione

$\sqrt{(Aconc/Aplate)} = 2.68328157299975$

w f= 800 mm

h f= 4000 mm

1300 mm

50 mm

β j= 0.667

f ck= 32 N/mm²

E cm= 3.335E+04 N/mm²

α cc= 0.85

Geometria

colonne bull. ($2 \leq x \leq 8$) = 3

Righe extra lato debole (≤ 4) = 0

sp. piatto (pl.) = 35 mm

a1 = 40 mm

a4 = 40 mm

p oriz.= 100 mm

p vert.= 330 mm
a pl. oriz.= 100 mm
b 1= 100 mm
altezza pl.= 500 mm
largh. pl.= 400 mm
a vert. sup. pl.= 85 mm
a vert. inf. pl.= 85 mm
ecc. gr. bull. = 0 mm
Rinforzi:

Aumenta capacità CLS considerando rinforzi e anima
Asse forte: Nessuno
Asse debole: Nessuno

Saldat., Scanton., Rinf.
Saldatura tra piatto e membro principale:
f yk= 470 N/mm²
β = 0.9
Sald. anima: completa penetrazione
l web= 177 mm
Sald. ali: completa penetrazione
l total, flange= 520 mm

Riepil.
Taglio bulloni: ok 5% (a)
Dist. minime tra i bulloni: ok
Pl. 'bearing' oriz.: ok 0% (a)
Pl. 'bearing' vert.: ok 1% (a)
Pl., taglio asse forte: ok 2% (a)
Pl., taglio asse deb.: ok 0% (a)
Press. calcestr.: ok 29% (a)
Trazione bull.: ok 78% (a)
Bull. combin.: ok 55% (a)
Cap. a momento: ok 78% (a)
Fl.+anima trave compr.: ok 49% (a)
Friction: ok

Bulloni
Caso a
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 54.68 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 1
F v,Rd,1 bolt= 176.3 kN
F v,Rd,bolt gr.= 1058 kN
F v,Ed,bolt gr.= 54.68 kN 0
Taglio bullone: ok 5%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M ⁻Ed,bolt gr.= -161.7 kN*m
N Rd,1 bolt= 264.4 kN
N Rd,bolt gr.= 713.8 kN
N totEd,bolt gr.= 558.1 kN
Trazione bull.: ok 78%
Bull. combin.: ok 55% Bolt 6
M ⁻Rd,bolt gr.= -206.8 kN*m
Moment cap.: ok 78%
Caso b
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 51.88 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 1
F v,Rd,1 bolt= 176.3 kN
F v,Rd,bolt gr.= 1058 kN
F v,Ed,bolt gr.= 51.88 kN
Taglio bullone: ok 5%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M ⁻Ed,bolt gr.= 141 kN*m
N Rd,1 bolt= 264.4 kN
N Rd,bolt gr.= 713.8 kN
N totEd,bolt gr.= 489.3 kN
Trazione bull.: ok 69%
Bull. combin.: ok 49% Bolt 3
M ⁻Rd,bolt gr.= 205.7 kN*m
Moment cap.: ok 69%

DETTAGLI T-STUB, gruppo bulloni 1

Positive Moment
Row 1: FT_Rd=713.8kN; Individual; Mode 3
Row 2: no tension action

Negative Moment
Row 2: FT_Rd=713.8kN; Individual; Mode 3
Row 1: no tension action

Details, Pos. Mom.

Row 1

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi*40 + 1.5*2\pi*40, \pi*40+200, \pi*40+2*100 + 1.5*2\pi*40), \text{Min}(0.5*400, 2*40+0.625*85+0.5*200, 2*40+0.625*85+100 + 1.5*2\pi*40, 4*40+1.25*85 + 1.5*2\pi*40))) * 0.25*35^2*345/1.05)/40 = 1006.2\text{kN};$
 Mode2: $(2 * (\text{Min}(0.5*400, 2*40+0.625*85+0.5*200, 2*40+0.625*85+100 + 1.5*2\pi*40, 4*40+1.25*85 + 1.5*2\pi*40))) * 0.25*35^2*345/1.05+50*264.4*2*1.5*1\text{E}3)/(40+50) = 887.9\text{kN};$
 Mode3: $0.9*264.4*2*1.5 = 713.8\text{kN};$
 Web tension: N.A.

Details, Neg. Mom.

Row 2

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi*40 + 1.5*2\pi*40, \pi*40+200, \pi*40+2*100 + 1.5*2\pi*40), \text{Min}(0.5*400, 2*40+0.625*85+0.5*200, 2*40+0.625*85+100 + 1.5*2\pi*40, 4*40+1.25*85 + 1.5*2\pi*40))) * 0.25*35^2*345/1.05)/40 = 1006.2\text{kN};$
 Mode2: $(2 * (\text{Min}(0.5*400, 2*40+0.625*85+0.5*200, 2*40+0.625*85+100 + 1.5*2\pi*40, 4*40+1.25*85 + 1.5*2\pi*40))) * 0.25*35^2*345/1.05+50*264.4*2*1.5*1\text{E}3)/(40+50) = 887.9\text{kN};$
 Mode3: $0.9*264.4*2*1.5 = 713.8\text{kN};$
 Web tension: N.A.

Verifiche additionali per giunzioni a momento

Case: a

F c,Ed= 586.2 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 1191 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 49%

Case: b

F c,Ed= 507.4 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 1191 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 43%

Bearing (rifollamento) piatto

Case: a

Sp. tot. rif = 35

p 1,min.= 62.7 mm

e 1,min.= 34.2 mm

p 2,min.= 68.4 mm

e 2,min.= 34.2 mm

p 1,opt.= 99.75 mm

e 1,opt.= 85.5 mm

p 2,opt.= 85.5 mm

e 2,opt.= 42.75 mm

Forze orizzontali

p 1,hpl= 100 mm ok

e 1,hpl= 100 mm ok

p 2,hpl= 330 mm ok

e 2,hpl= 85 mm ok

α b,hpl= 0.92

α d,hpl= 0.92

k 1,hpl= 2.5

Forze verticali

p 1,vpl= 330 mm ok

e 1,vpl= 85 mm ok

p 2,vpl= 100 mm ok

e 2,vpl= 100 mm ok

α b,vpl= 0.994

α d,vpl= 0.994

k 1,vpl= 2.5

F b,Rd,h,p1= 816.9 kN

F b,Ed,h,p1= 0 kN Bolt 6

F b,Rd,v,p1= 883.1 kN

F b,Ed,v,p1= 9.113 kN Bolt 6

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 1%

Case: b

α b,hpl= 0.92

α d,hpl= 0.92

k 1,hpl= 2.5

α b,vpl= 0.994

α d,vpl= 0.994

k 1,vpl= 2.5

F b,Rd,h,p1= 816.9 kN

F b,Ed,h,p1= 0 kN Bolt 6

F b,Rd,v,p1= 883.1 kN

F b,Ed,v,p1= 8.647 kN Bolt 6

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 1%

Stress piatto

Case: a

V Rd,str,p1= 2941 kN

V Ed,str,p1= 60.3 kN

Taglio asse forte: ok 2%

V Rd,wk,p1= 2941 kN

V Ed,wk,p1= 0 kN

Taglio asse debole: ok 0%

Case: b

V Rd,str,p1= 2941 kN

V Ed,str,p1= 55.5 kN

Taglio asse forte: ok 2%
V Rd,wk,p1= 2941 kN
V Ed,wk,p1= 0 kN
Taglio asse debole: ok 0%

Altre verifiche

Case: a
Friction
V Rd,friction= 5.62 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 32.45 N/mm²
c = 64.3 mm
A eff= 6.139E+04 mm²
N Rd,T-stubs= 1992 kN
N Ed,T-stubs= 586.2 kN
Press. calcestr.: ok 29%
Case: b
Friction
V Rd,friction= 3.62 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 32.45 N/mm²
c = 64.3 mm
A eff= 6.139E+04 mm²
N Rd,T-stubs= 1992 kN
N Ed,T-stubs= 507.4 kN
Press. calcestr.: ok 26%

Saldatur.

Case: a
Sald. anima
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Sald. ali
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Case: b
Sald. anima
Sald. ali

Rigidezza

Case: a
k 13= 29.16 mm
e k= -94.27 mm
k eq= 2.754 mm
z eq= 283.8 mm
S j,ini,Mpos= 4.255E+04 kN*m
S j,ini,Mneg= 4.255E+04 kN*m
μ = NaN
S j= 0 kN*m
Case: b
k 13= 29.16 mm
e k= 94.27 mm
k eq= 2.754 mm
z eq= 283.8 mm
S j,ini,Mpos= 4.255E+04 kN*m
S j,ini,Mneg= 4.255E+04 kN*m
μ = 1.08
S j= 3.995E+04 kN*m

4.14 VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 2 – CORRENTE

PiastraDiBase-tipo2C.cb8

Piatto di base saldato alla principale e bullonato al cemento

Generale

Questa giunzione può trasmettere ogni tipo di forza/momento al calcestruzzo.

Normativa: NTC 2008

Metodo calcolo ecc. bulloni: Elastico

Categoria per taglio: Resistenza per contatto

Configuraz. superiore: Esterna

Configuraz. inferiore: Esterna

Sismicità: Il giunto NON è dissipativo

Metodo di calcolo piatto base: Eurocodice #00

T-stub, forza di leva: Situazione peggiore

Resistenza al taglio: Attrito e tirafondi

Carichi

Unità: kN, kN*m

Case= a, N Ed= -26.7, Vmaj Ed= 34.4, Mmaj Ed= -94.0,

Case= b, N Ed= -18.5, Vmaj Ed= -31.7, Mmaj Ed= 79.2,

γ M0= 1.05

γ M1= 1.05

γ M2= 1.25

γ C= 1.5

Profili

Profilo: HEA240

h = 230 mm

b = 240 mm

t f= 12 mm

t w= 7.5 mm

r = 21 mm

Materiale: S355

f yk= 355 N/mm²

f tk= 470 N/mm²

sp. ≤: 16 mm

Opzioni: Calcolo semplificato

Classe anima= 1

Clas. flangia= 2

Classe trave= 2 Tabella 5.2 EN1993-1-1

Anima: Compr.

Flange: Compr.

Piatto & Bulloni

Bullone (bolt): M27

d = 27 mm

d 0= 28.5 mm

Classe: 8.8

f yb= 640 N/mm²

f ub= 800 N/mm²

α v= 0.6

A = 573 mm²

A s= 459 mm²

Piani di taglio = 1

Tipo conn.: filettatura nel piano di taglio

Area di taglio per bullone = 459 mm²

Mater. piatto: S355

f yp= 345 N/mm²

f up= 470 N/mm²

sp. ≤: 40 mm

l anchor= 600 mm

k shear= 100 %

k tension= 100 %

C fd= 0.2

Fondazione in CLS: Inserire dati per fondazione

$\sqrt{(Aconc/Aplate)} = 2.72335577306137$

w f= 800 mm

h f= 4000 mm

1300 mm

50 mm

β j= 0.667

f ck= 32 N/mm²

E cm= 3.335E+04 N/mm²

α cc= 0.85

Geometria

colonne bull. (2≤x≤8) = 3

Righe extra lato debole (≤4) = 0

sp. piatto (pl.) = 35 mm

a1 = 40 mm

a4 = 40 mm

p oriz.= 100 mm

111465-0001-PE-A2-OPC-FO000-00000-R-STR-0172-0

BARRIERE DI MITIGAZIONE ACUSTICA – RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

p vert.= 310 mm
a pl. oriz.= 100 mm
b 1= 100 mm
altezza pl.= 480 mm
largh. pl.= 400 mm
a vert. sup. pl.= 85 mm
a vert. inf. pl.= 85 mm
ecc. gr. bull. = 0 mm
Rinforzi:

Aumenta capacità CLS considerando rinforzi e anima
Asse forte: Nessuno
Asse debole: Nessuno

Saldat., Scanton., Rinf.
Saldatura tra piatto e membro principale:
f yk= 470 N/mm²
β = 0.9
Sald. anima: completa penetrazione
l web= 164 mm
Sald. ali: completa penetrazione
l total, flange= 480 mm

Riepil.
Taglio bulloni: ok 3% (a)
Dist. minime tra i bulloni: ok
Pl. 'bearing' oriz.: ok 0% (a)
Pl. 'bearing' vert.: ok 1% (a)
Pl., taglio asse forte: ok 1% (a)
Pl., taglio asse deb.: ok 0% (a)
Press. calcestr.: ok 20% (a)
Trazione bull.: ok 48% (a)
Bull. combin.: ok 34% (a)
Cap. a momento: ok 48% (a)
Fl.+anima trave compr.: ok 32% (a)
Friction: ok

Bulloni
Caso a
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 29.06 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 1
F v,Rd,1 bolt= 176.3 kN
F v,Rd,bolt gr.= 1058 kN
F v,Ed,bolt gr.= 29.06 kN 0
Taglio bullone: ok 3%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M ⁻Ed,bolt gr.= -94 kN*m
N Rd,1 bolt= 264.4 kN
N Rd,bolt gr.= 713.8 kN
N totEd,bolt gr.= 345 kN
Trazione bull.: ok 48%
Bull. combin.: ok 34% Bolt 6
M ⁻Rd,bolt gr.= -194.5 kN*m
Moment cap.: ok 48%
Caso b
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 28 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 1
F v,Rd,1 bolt= 176.3 kN
F v,Rd,bolt gr.= 1058 kN
F v,Ed,bolt gr.= 28 kN
Taglio bullone: ok 3%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M ⁻Ed,bolt gr.= 79.2 kN*m
N Rd,1 bolt= 264.4 kN
N Rd,bolt gr.= 713.8 kN
N totEd,bolt gr.= 292.4 kN
Trazione bull.: ok 41%
Bull. combin.: ok 29% Bolt 3
M ⁻Rd,bolt gr.= 193.4 kN*m
Moment cap.: ok 41%

DETTAGLI T-STUB, gruppo bulloni 1

Positive Moment
Row 1: FT_Rd=713.8kN; Individual; Mode 3
Row 2: no tension action

Negative Moment
Row 2: FT_Rd=713.8kN; Individual; Mode 3
Row 1: no tension action

Details, Pos. Mom.

Row 1

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi*40 + 1.5*2\pi*40, \pi*40+200, \pi*40+2*100 + 1.5*2\pi*40), \text{Min}(0.5*400, 2*40+0.625*85+0.5*200, 2*40+0.625*85+100 + 1.5*2\pi*40, 4*40+1.25*85 + 1.5*2\pi*40))) * 0.25*35^2*345/1.05)/40 = 1006.2\text{kN};$
 Mode2: $(2 * (\text{Min}(0.5*400, 2*40+0.625*85+0.5*200, 2*40+0.625*85+100 + 1.5*2\pi*40, 4*40+1.25*85 + 1.5*2\pi*40))) * 0.25*35^2*345/1.05+50*264.4*2*1.5*1\text{E}3)/(40+50) = 887.9\text{kN};$
 Mode3: $0.9*264.4*2*1.5 = 713.8\text{kN};$
 Web tension: N.A.

Details, Neg. Mom.

Row 2

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi*40 + 1.5*2\pi*40, \pi*40+200, \pi*40+2*100 + 1.5*2\pi*40), \text{Min}(0.5*400, 2*40+0.625*85+0.5*200, 2*40+0.625*85+100 + 1.5*2\pi*40, 4*40+1.25*85 + 1.5*2\pi*40))) * 0.25*35^2*345/1.05)/40 = 1006.2\text{kN};$
 Mode2: $(2 * (\text{Min}(0.5*400, 2*40+0.625*85+0.5*200, 2*40+0.625*85+100 + 1.5*2\pi*40, 4*40+1.25*85 + 1.5*2\pi*40))) * 0.25*35^2*345/1.05+50*264.4*2*1.5*1\text{E}3)/(40+50) = 887.9\text{kN};$
 Mode3: $0.9*264.4*2*1.5 = 713.8\text{kN};$
 Web tension: N.A.

Verifiche additionali per giunzioni a momento

Case: a

F c,Ed= 371.7 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 1155 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 32%

Case: b

F c,Ed= 310.9 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 1155 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 27%

Bearing (rifollamento) piatto

Case: a

Sp. tot. rif = 35

p 1,min.= 62.7 mm

e 1,min.= 34.2 mm

p 2,min.= 68.4 mm

e 2,min.= 34.2 mm

p 1,opt.= 99.75 mm

e 1,opt.= 85.5 mm

p 2,opt.= 85.5 mm

e 2,opt.= 42.75 mm

Forze orizzontali

p 1,hpl= 100 mm ok

e 1,hpl= 100 mm ok

p 2,hpl= 310 mm ok

e 2,hpl= 85 mm ok

α b,hpl= 0.92

α d,hpl= 0.92

k 1,hpl= 2.5

Forze verticali

p 1,vpl= 310 mm ok

e 1,vpl= 85 mm ok

p 2,vpl= 100 mm ok

e 2,vpl= 100 mm ok

α b,vpl= 0.994

α d,vpl= 0.994

k 1,vpl= 2.5

F b,Rd,h,p1= 816.9 kN

F b,Ed,h,p1= 0 kN Bolt 6

F b,Rd,v,p1= 883.1 kN

F b,Ed,v,p1= 4.843 kN Bolt 6

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 1%

Case: b

α b,hpl= 0.92

α d,hpl= 0.92

k 1,hpl= 2.5

α b,vpl= 0.994

α d,vpl= 0.994

k 1,vpl= 2.5

F b,Rd,h,p1= 816.9 kN

F b,Ed,h,p1= 0 kN Bolt 6

F b,Rd,v,p1= 883.1 kN

F b,Ed,v,p1= 4.667 kN Bolt 6

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 1%

Stress piatto

Case: a

V Rd,str,p1= 2809 kN

V Ed,str,p1= 34.4 kN

Taglio asse forte: ok 1%

V Rd,wk,p1= 2809 kN

V Ed,wk,p1= 0 kN

Taglio asse debole: ok 0%

Case: b

V Rd,str,p1= 2809 kN

V Ed,str,p1= 31.7 kN

Taglio asse forte: ok 1%
V Rd,wk,p1= 2809 kN
V Ed,wk,p1= 0 kN
Taglio asse debole: ok 0%

Altre verifiche

Case: a
Friction
V Rd,friction= 5.34 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 32.93 N/mm²
c = 63.83 mm
A eff= 5.664E+04 mm²
N Rd,T-stubs= 1865 kN
N Ed,T-stubs= 371.7 kN
Press. calcestr.: ok 20%
Case: b
Friction
V Rd,friction= 3.7 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 32.93 N/mm²
c = 63.83 mm
A eff= 5.664E+04 mm²
N Rd,T-stubs= 1865 kN
N Ed,T-stubs= 310.9 kN
Press. calcestr.: ok 17%

Saldatur.

Case: a
Sald. anima
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Sald. ali
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Case: b
Sald. anima
Sald. ali

Rigidezza

Case: a
k 13= 28.22 mm
e k= -85.53 mm
k eq= 2.754 mm
z eq= 264 mm
S j,ini,Mpos= 3.673E+04 kN*m
S j,ini,Mneg= 3.673E+04 kN*m
μ = 1
S j= 3.764E+04 kN*m
Case: b
k 13= 28.22 mm
e k= 85.53 mm
k eq= 2.754 mm
z eq= 264 mm
S j,ini,Mpos= 3.673E+04 kN*m
S j,ini,Mneg= 3.673E+04 kN*m
μ = 1
S j= 3.747E+04 kN*m

4.15 VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 3 – BORDO

PiastraDiBase-tipo3B.cb8

Piatto di base saldato alla principale e bullonato al cemento

Generale

Questa giunzione può trasmettere ogni tipo di forza/momento al calcestruzzo.
Normativa: NTC 2008
Metodo calcolo ecc. bulloni: Elastico
Categoria per taglio: Resistenza per contatto
Configuraz. superiore: Esterna
Configuraz. inferiore: Esterna
Sismicità: Il giunto NON è dissipativo
Metodo di calcolo piatto base: Eurocodice #00
T-stub, forza di leva: Mai
Resistenza al taglio: Attrito e tirafondi

Carichi

Unità: kN, kN*m
Case= a, N Ed= -35.4, Vmaj Ed= 73.9, Mmaj Ed= -236.8,
Case= b, N Ed= -20, Vmaj Ed= -68, Mmaj Ed= 206.4,
 γ M0= 1.05
 γ M1= 1.05
 γ M2= 1.25
 γ C= 1.5

Profili

Profilo: HEA300
h = 290 mm
b = 300 mm
t f= 14 mm
t w= 8.5 mm
r = 27 mm
Materiale: S355
f yk= 355 N/mm²
f tk= 470 N/mm²
sp. ≤: 16 mm
Opzioni: Calcolo semplificato
Classe anima= 1
Clas. flangia= 3
Classe trave= 3 Tabella 5.2 EN1993-1-1
Anima: Compr.
Flange: Compr.

Piatto & Bulloni

Bullone (bolt): M30
d = 30 mm
d 0= 31.5 mm
Classe: 8.8
f yb= 640 N/mm²
f ub= 800 N/mm²
 α v= 0.6
A = 707 mm²
A s= 581 mm²
Piani di taglio = 1
Tipo conn.: filettatura nel piano di taglio
Area di taglio per bullone = 581 mm²
Mater. piatto: S355
f yp= 335 N/mm²
f up= 470 N/mm²
sp. ≤: 63 mm

l anchor= 600 mm
k shear= 100 %
k tension= 100 %
C fd= 0.2
Fondazione in CLS: Inserire dati per fondazione
 $\sqrt{(Aconc/Aplate)} = 2.61052002766016$
w f= 800 mm
h f= 4000 mm
s f= 1300 mm
thk grout= 50 mm
 β j= 0.667
f ck= 32 N/mm²
E cm= 3.335E+04 N/mm²
 α cc= 0.85

Geometria

colonne bull. ($2 \leq x \leq 8$) = 3
Righe extra lato debole (≤ 4) = 0
sp. piatto (pl.) = 45 mm
a1 = 45 mm
a4 = 45 mm
p oriz.= 100 mm

p vert.= 380 mm
a pl. oriz.= 100 mm
b 1= 100 mm
altezza pl.= 540 mm
largh. pl.= 400 mm
a vert. sup. pl.= 80 mm
a vert. inf. pl.= 80 mm
ecc. gr. bull. = 0 mm
Rinforzi:

Aumenta capacità CLS considerando rinforzi e anima
Asse forte: Nessuno
Asse debole: Nessuno

Saldat., Scanton., Rinf.
Saldatura tra piatto e membro principale:
f yk= 470 N/mm²
β = 0.9
Sald. anima: completa penetrazione
l web= 208 mm
Sald. ali: completa penetrazione
l total, flange= 600 mm

Riepil.
Taglio bulloni: ok 5% (a)
Dist. minime tra i bulloni: ok
Pl. 'bearing' oriz.: ok 0% (a)
Pl. 'bearing' vert.: ok 1% (a)
Pl., taglio asse forte: ok 2% (a)
Pl., taglio asse deb.: ok 0% (a)
Press. calcestr.: ok 29% (a)
Trazione bull.: ok 78% (a)
Bull. combin.: ok 55% (a)
Cap. a momento: ok 78% (a)
Fl.+anima trave compr.: ok 48% (a)
Friction: ok

Bulloni
Caso a
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 66.82 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 1
F v,Rd,1 bolt= 223.1 kN
F v,Rd,bolt gr.= 1339 kN
F v,Ed,bolt gr.= 66.82 kN 0
Taglio bullone: ok 5%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M ⁻Ed,bolt gr.= -236.8 kN*m
N Rd,1 bolt= 334.7 kN
N Rd,bolt gr.= 903.6 kN
N totEd,bolt gr.= 707.1 kN
Trazione bull.: ok 78%
Bull. combin.: ok 55% Bolt 6
M ⁻Rd,bolt gr.= -302.6 kN*m
Moment cap.: ok 78%
Caso b
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 64 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 1
F v,Rd,1 bolt= 223.1 kN
F v,Rd,bolt gr.= 1339 kN
F v,Ed,bolt gr.= 64 kN
Taglio bullone: ok 5%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M ⁻Ed,bolt gr.= 206.4 kN*m
N Rd,1 bolt= 334.7 kN
N Rd,bolt gr.= 903.6 kN
N totEd,bolt gr.= 620.9 kN
Trazione bull.: ok 69%
Bull. combin.: ok 49% Bolt 3
M ⁻Rd,bolt gr.= 300.4 kN*m
Moment cap.: ok 69%

DETTAGLI T-STUB, gruppo bulloni 1

Positive Moment
Row 1: FT_Rd=903.6kN; Individual; Mode 3
Row 2: no tension action

Negative Moment
Row 2: FT_Rd=903.6kN; Individual; Mode 3
Row 1: no tension action

Details, Pos. Mom.

Row 1

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi*45 + 1.5*2\pi*45, \pi*45+200, \pi*45+2*100 + 1.5*2\pi*45), \text{Min}(0.5*400, 2*45+0.625*80+0.5*200, 2*45+0.625*80+100 + 1.5*2\pi*45, 4*45+1.25*80 + 1.5*2\pi*45))) * 0.25*45^2*335/1.05) / 45 = 1435.7\text{kN}$;
Mode2: N.A. = 12345678912kN;
Mode3: $0.9*334.7*2*1.5 = 903.6\text{kN}$;
Web tension: N.A.

Details, Neg. Mom.

Row 2

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi*45 + 1.5*2\pi*45, \pi*45+200, \pi*45+2*100 + 1.5*2\pi*45), \text{Min}(0.5*400, 2*45+0.625*80+0.5*200, 2*45+0.625*80+100 + 1.5*2\pi*45, 4*45+1.25*80 + 1.5*2\pi*45))) * 0.25*45^2*335/1.05) / 45 = 1435.7\text{kN}$;
Mode2: N.A. = 12345678912kN;
Mode3: $0.9*334.7*2*1.5 = 903.6\text{kN}$;
Web tension: N.A.

Verifiche additionali per giunzioni a momento

Case: a

F c,Ed= 742.5 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 1543 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 48%

Case: b

F c,Ed= 640.9 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 1543 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 42%

Bearing (rifollamento) piatto

Case: a

Sp. tot. rif = 45

p 1,min.= 69.3 mm

e 1,min.= 37.8 mm

p 2,min.= 75.6 mm

e 2,min.= 37.8 mm

p 1,opt.= 110.3 mm

e 1,opt.= 94.5 mm

p 2,opt.= 94.5 mm

e 2,opt.= 47.25 mm

Forze orizzontali

p 1,hpl= 100 mm ok

e 1,hpl= 100 mm ok

p 2,hpl= 380 mm ok

e 2,hpl= 80 mm ok

α b,hpl= 0.808

α d,hpl= 0.808

k 1,hpl= 2.5

Forze verticali

p 1,vpl= 380 mm ok

e 1,vpl= 80 mm ok

p 2,vpl= 100 mm ok

e 2,vpl= 100 mm ok

α b,vpl= 0.847

α d,vpl= 0.847

k 1,pl= 2.5

F b,Rd,h,pl= 1026 kN

F b,Ed,h,pl= 0 kN Bolt 6

F b,Rd,v,pl= 1074 kN

F b,Ed,v,pl= 11.14 kN Bolt 6

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 1%

Case: b

α b,hpl= 0.808

α d,hpl= 0.808

k 1,hpl= 2.5

α b,vpl= 0.847

α d,vpl= 0.847

k 1,pl= 2.5

F b,Rd,h,pl= 1026 kN

F b,Ed,h,pl= 0 kN Bolt 6

F b,Rd,v,pl= 1074 kN

F b,Ed,v,pl= 10.67 kN Bolt 6

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 1%

Stress piatto

Case: a

V Rd,str,pl= 3954 kN

V Ed,str,pl= 73.9 kN

Taglio asse forte: ok 2%

V Rd,wk,pl= 3954 kN

V Ed,wk,pl= 0 kN

Taglio asse debole: ok 0%

Case: b

V Rd,str,pl= 3954 kN

V Ed,str,pl= 68 kN

Taglio asse forte: ok 2%

V Rd,wk,pl= 3954 kN

V Ed,wk,p1= 0 kN
Taglio asse debole: ok 0%

Altre verifiche

Case: a
Friction
V Rd,friction= 7.08 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 31.57 N/mm²
c = 82.6 mm
A eff= 8.008E+04 mm²
N Rd,T-stubs= 2528 kN
N Ed,T-stubs= 742.5 kN
Press. calcestr.: ok 29%
Case: b
Friction
V Rd,friction= 4 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 31.57 N/mm²
c = 82.6 mm
A eff= 8.008E+04 mm²
N Rd,T-stubs= 2528 kN
N Ed,T-stubs= 640.9 kN
Press. calcestr.: ok 25%

Saldatur.

Case: a
Sald. anima
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Sald. ali
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Case: b
Sald. anima
Sald. ali

Rigidezza

Case: a
k 13= 33.34 mm
e k= -109.5 mm
k eq= 3.169 mm
z eq= 328 mm
S j,ini,Mpos= 6.538E+04 kN*m
S j,ini,Mneg= 6.538E+04 kN*m
μ = NaN
S j= 0 kN*m
Case: b
k 13= 33.34 mm
e k= 109.5 mm
k eq= 3.169 mm
z eq= 328 mm
S j,ini,Mpos= 6.538E+04 kN*m
S j,ini,Mneg= 6.538E+04 kN*m
μ = 1.08
S j= 6.091E+04 kN*m

4.16 VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 3 – CORRENTE

PiastraDiBase-tipo3C.cb8

Piatto di base saldato alla principale e bullonato al cemento

Generale

Questa giunzione può trasmettere ogni tipo di forza/momento al calcestruzzo.
Normativa: NTC 2008
Metodo calcolo ecc. bulloni: Elastico
Categoria per taglio: Resistenza per contatto
Configuraz. superiore: Esterna
Configuraz. inferiore: Esterna
Sismicità: Il giunto NON è dissipativo
Metodo di calcolo piatto base: Eurocodice #00
T-stub, forza di leva: Situazione peggiore
Resistenza al taglio: Attrito e tirafondi

Carichi

Unità: kN, kN*m
Case= a, N Ed= -32.0, Vmaj Ed= 42.1, Mmaj Ed= -137.2,
Case= b, N Ed= -20.4, Vmaj Ed= -38.9, Mmaj Ed= 116.2,
 γ M0= 1.05
 γ M1= 1.05
 γ M2= 1.25
 γ C= 1.5

Profili

Profilo: HEA260
h = 250 mm
b = 260 mm
t f= 12.5 mm
t w= 7.5 mm
r = 24 mm
Materiale: S355
f yk= 355 N/mm²
f tk= 470 N/mm²
sp. ≤: 16 mm
Opzioni: Calcolo semplificato
Classe anima= 1
Clas. flangia= 3
Classe trave= 3 Tabella 5.2 EN1993-1-1
Anima: Compr.
Flange: Compr.

Piatto & Bulloni

Bullone (bolt): M27
d = 27 mm
d 0= 28.5 mm
Classe: 8.8
f yb= 640 N/mm²
f ub= 800 N/mm²
 α v= 0.6
A = 573 mm²
A s= 459 mm²
Piani di taglio = 1
Tipo conn.: filettatura nel piano di taglio
Area di taglio per bullone = 459 mm²
Mater. piatto: S355
f yp= 335 N/mm²
f up= 470 N/mm²
sp. ≤: 63 mm

l anchor= 600 mm
k shear= 100 %
k tension= 100 %
C fd= 0.2
Fondazione in CLS: Inserire dati per fondazione
 $\sqrt{(Aconc/Aplate)} = 2.68328157299975$
w f= 800 mm
h f= 4000 mm
1300 mm
50 mm
 β j= 0.667
f ck= 32 N/mm²
E cm= 3.335E+04 N/mm²
 α cc= 0.85

Geometria

colonne bull. ($2 \leq x \leq 8$) = 3
Righe extra lato debole (≤ 4) = 0
sp. piatto (pl.) = 45 mm
a1 = 40 mm
a4 = 40 mm
p oriz.= 100 mm

p vert.= 330 mm
a pl. oriz.= 100 mm
b 1= 100 mm
altezza pl.= 500 mm
largh. pl.= 400 mm
a vert. sup. pl.= 85 mm
a vert. inf. pl.= 85 mm
ecc. gr. bull. = 0 mm
Rinforzi:

Aumenta capacità CLS considerando rinforzi e anima
Asse forte: Nessuno
Asse debole: Nessuno

Saldat., Scanton., Rinf.
Saldatura tra piatto e membro principale:
f yk= 470 N/mm²
β = 0.9
Sald. anima: completa penetrazione
l web= 177 mm
Sald. ali: completa penetrazione
l total, flange= 520 mm

Riepil.
Taglio bulloni: ok 3% (a)
Dist. minime tra i bulloni: ok
Pl. 'bearing' oriz.: ok 0% (a)
Pl. 'bearing' vert.: ok 1% (a)
Pl., taglio asse forte: ok 1% (a)
Pl., taglio asse deb.: ok 0% (a)
Press. calcestr.: ok 21% (a)
Trazione bull.: ok 66% (a)
Bull. combin.: ok 46% (a)
Cap. a momento: ok 66% (a)
Fl.+anima trave compr.: ok 42% (a)
Friction: ok

Bulloni
Caso a
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 35.7 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 1
F v,Rd,1 bolt= 176.3 kN
F v,Rd,bolt gr.= 1058 kN
F v,Ed,bolt gr.= 35.7 kN 0
Taglio bullone: ok 3%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M ⁻Ed,bolt gr.= -137.2 kN*m
N Rd,1 bolt= 264.4 kN
N Rd,bolt gr.= 713.8 kN
N totEd,bolt gr.= 470.1 kN
Trazione bull.: ok 66%
Bull. combin.: ok 46% Bolt 6
M ⁻Rd,bolt gr.= -208.3 kN*m
Moment cap.: ok 66%
Caso b
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 34.82 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 1
F v,Rd,1 bolt= 176.3 kN
F v,Rd,bolt gr.= 1058 kN
F v,Ed,bolt gr.= 34.82 kN
Taglio bullone: ok 3%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M ⁻Ed,bolt gr.= 116.2 kN*m
N Rd,1 bolt= 264.4 kN
N Rd,bolt gr.= 713.8 kN
N totEd,bolt gr.= 401 kN
Trazione bull.: ok 56%
Bull. combin.: ok 39% Bolt 3
M ⁻Rd,bolt gr.= 206.9 kN*m
Moment cap.: ok 56%

DETTAGLI T-STUB, gruppo bulloni 1

Positive Moment
Row 1: FT_Rd=713.8kN; Individual; Mode 3
Row 2: no tension action

Negative Moment
Row 2: FT_Rd=713.8kN; Individual; Mode 3
Row 1: no tension action

Details, Pos. Mom.

Row 1

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi*40 + 1.5*2\pi*40, \pi*40+200, \pi*40+2*100 + 1.5*2\pi*40), \text{Min}(0.5*400, 2*40+0.625*85+0.5*200, 2*40+0.625*85+100 + 1.5*2\pi*40, 4*40+1.25*85 + 1.5*2\pi*40))) * 0.25*45^2*335/1.05)/40 = 1615.2\text{kN}$;
Mode2: $(2 * (\text{Min}(0.5*400, 2*40+0.625*85+0.5*200, 2*40+0.625*85+100 + 1.5*2\pi*40, 4*40+1.25*85 + 1.5*2\pi*40))) * 0.25*45^2*335/1.05+50*264.4*2*1.5*1\text{E}3)/(40+50) = 1158.5\text{kN}$;
Mode3: $0.9*264.4*2*1.5 = 713.8\text{kN}$;
Web tension: N.A.

Details, Neg. Mom.

Row 2

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi*40 + 1.5*2\pi*40, \pi*40+200, \pi*40+2*100 + 1.5*2\pi*40), \text{Min}(0.5*400, 2*40+0.625*85+0.5*200, 2*40+0.625*85+100 + 1.5*2\pi*40, 4*40+1.25*85 + 1.5*2\pi*40))) * 0.25*45^2*335/1.05)/40 = 1615.2\text{kN}$;
Mode2: $(2 * (\text{Min}(0.5*400, 2*40+0.625*85+0.5*200, 2*40+0.625*85+100 + 1.5*2\pi*40, 4*40+1.25*85 + 1.5*2\pi*40))) * 0.25*45^2*335/1.05+50*264.4*2*1.5*1\text{E}3)/(40+50) = 1158.5\text{kN}$;
Mode3: $0.9*264.4*2*1.5 = 713.8\text{kN}$;
Web tension: N.A.

Verifiche additionali per giunzioni a momento

Case: a

F c,Ed= 502.1 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 1191 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 42%

Case: b

F c,Ed= 421.4 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 1191 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 35%

Bearing (rifollamento) piatto

Case: a

Sp. tot. rif = 45

p 1,min.= 62.7 mm

e 1,min.= 34.2 mm

p 2,min.= 68.4 mm

e 2,min.= 34.2 mm

p 1,opt.= 99.75 mm

e 1,opt.= 85.5 mm

p 2,opt.= 85.5 mm

e 2,opt.= 42.75 mm

Forze orizzontali

p 1,hpl= 100 mm ok

e 1,hpl= 100 mm ok

p 2,hpl= 330 mm ok

e 2,hpl= 85 mm ok

α b,hpl= 0.92

α d,hpl= 0.92

k 1,hpl= 2.5

Forze verticali

p 1,vpl= 330 mm ok

e 1,vpl= 85 mm ok

p 2,vpl= 100 mm ok

e 2,vpl= 100 mm ok

α b,vpl= 0.994

α d,vpl= 0.994

k 1,vpl= 2.5

F b,Rd,h,p1= 1050 kN

F b,Ed,h,p1= 0 kN Bolt 6

F b,Rd,v,p1= 1135 kN

F b,Ed,v,p1= 5.95 kN Bolt 6

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 1%

Case: b

α b,hpl= 0.92

α d,hpl= 0.92

k 1,hpl= 2.5

α b,vpl= 0.994

α d,vpl= 0.994

k 1,vpl= 2.5

F b,Rd,h,p1= 1050 kN

F b,Ed,h,p1= 0 kN Bolt 6

F b,Rd,v,p1= 1135 kN

F b,Ed,v,p1= 5.803 kN Bolt 6

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 1%

Stress piatto

Case: a

V Rd,str,p1= 3672 kN

V Ed,str,p1= 42.1 kN

Taglio asse forte: ok 1%

V Rd,wk,p1= 3672 kN

V Ed,wk,p1= 0 kN

Taglio asse debole: ok 0%

Case: b

V Rd,str,p1= 3672 kN

V Ed,str,p1= 38.9 kN

Taglio asse forte: ok 1%
V Rd,wk,p1= 3672 kN
V Ed,wk,p1= 0 kN
Taglio asse debole: ok 0%

Altre verifiche

Case: a
Friction
V Rd,friction= 6.4 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 32.45 N/mm²
c = 81.47 mm
A eff= 7.546E+04 mm²
N Rd,T-stubs= 2449 kN
N Ed,T-stubs= 502.1 kN
Press. calcestr.: ok 21%
Case: b
Friction
V Rd,friction= 4.08 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 32.45 N/mm²
c = 81.47 mm
A eff= 7.546E+04 mm²
N Rd,T-stubs= 2449 kN
N Ed,T-stubs= 421.4 kN
Press. calcestr.: ok 17%

Saldatur.

Case: a
Sald. anima
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Sald. ali
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Case: b
Sald. anima
Sald. ali

Rigidezza

Case: a
k 13= 32.99 mm
e k= -96.98 mm
k eq= 2.742 mm
z eq= 283.8 mm
S j,ini,Mpos= 4.28E+04 kN*m
S j,ini,Mneg= 4.28E+04 kN*m
μ = NaN
S j= 0 kN*m
Case: b
k 13= 32.99 mm
e k= 96.98 mm
k eq= 2.742 mm
z eq= 283.8 mm
S j,ini,Mpos= 4.28E+04 kN*m
S j,ini,Mneg= 4.28E+04 kN*m
μ = 1
S j= 4.355E+04 kN*m

4.17 VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 4 – BORDO

PiastraDiBase-tipo4B.cb8

Piatto di base saldato alla principale e bullonato al cemento

Generale
Questa giunzione può trasmettere ogni tipo di forza/momento al calcestruzzo.
Normativa: NTC 2008
Metodo calcolo ecc. bulloni: Elastico
Categoria per taglio: Resistenza per contatto
Configuraz. superiore: Esterna
Configuraz. inferiore: Esterna
Sismicità: Il giunto NON è dissipativo
Metodo di calcolo piatto base: Eurocodice #00
T-stub, forza di leva: Mai
Resistenza al taglio: Attrito e tirafondi

Carichi
Unità: kN, kN*m
Case= a, N Ed= -39.2, Vmaj Ed= 80.8, Mmaj Ed= -280.2,
Case= b, N Ed= -21.0, Vmaj Ed= -74.5, Mmaj Ed= 244.4,
 γ M0= 1.05
 γ M1= 1.05
 γ M2= 1.25
 γ C= 1.5

Profili
Profilo: HEA320
h = 310 mm
b = 300 mm
t f= 15.5 mm
t w= 9 mm
r = 27 mm
Materiale: S355
f yk= 355 N/mm²
f tk= 470 N/mm²
sp. ≤: 16 mm
Opzioni: Calcolo semplificato
Classe anima= 1
Clas. flangia= 2
Classe trave= 2 Tabella 5.2 EN1993-1-1
Anima: Compr.
Flange: Compr.

Piatto & Bulloni
Bullone (bolt): M30
d = 30 mm
d 0= 31.5 mm
Classe: 8.8
f yb= 640 N/mm²
f ub= 800 N/mm²
 α v= 0.6
A = 707 mm²
A s= 581 mm²
Piani di taglio = 1
Tipo conn.: filettatura nel piano di taglio
Area di taglio per bullone = 581 mm²
Mater. piatto: S355
f yp= 335 N/mm²
f up= 470 N/mm²
sp. ≤: 63 mm

l anchor= 600 mm
k shear= 100 %
k tension= 100 %
C fd= 0.2
Fondazione in CLS: Inserire dati per fondazione
 $\sqrt{(Aconc/Aplate)} = 2.57737407895267$
w f= 800 mm
h f= 4000 mm
1300 mm
50 mm
 β j= 0.667
f ck= 32 N/mm²
E cm= 3.335E+04 N/mm²
 α cc= 0.85

Geometria
colonne bull. ($2 \leq x \leq 8$) = 3
Righe extra lato debole (≤ 4) = 0
sp. piatto (pl.) = 45 mm
a1 = 45 mm
a4 = 45 mm
p oriz.= 100 mm

p vert.= 400 mm
a pl. oriz.= 100 mm
b 1= 100 mm
altezza pl.= 560 mm
largh. pl.= 400 mm
a vert. sup. pl.= 80 mm
a vert. inf. pl.= 80 mm
ecc. gr. bull. = 0 mm
Rinforzi:

Aumenta capacità CLS considerando rinforzi e anima
Asse forte: Nessuno
Asse debole: Nessuno

Saldat., Scanton., Rinf.
Saldatura tra piatto e membro principale:
f yk= 470 N/mm²
β = 0.9
Sald. anima: completa penetrazione
l web= 225 mm
Sald. ali: completa penetrazione
l total, flange= 600 mm

Riepil.
Taglio bulloni: ok 5% (a)
Dist. minime tra i bulloni: ok
Pl. 'bearing' oriz.: ok 0% (a)
Pl. 'bearing' vert.: ok 1% (a)
Pl., taglio asse forte: ok 2% (a)
Pl., taglio asse deb.: ok 0% (a)
Press. calcestr.: ok 32% (a)
Trazione bull.: ok 87% (a)
Bull. combin.: ok 62% (a)
Cap. a momento: ok 87% (a)
Fl.+anima trave compr.: ok 44% (a)
Friction: ok

Bulloni
Caso a
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 72.96 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 1
F v,Rd,1 bolt= 223.1 kN
F v,Rd,bolt gr.= 1339 kN
F v,Ed,bolt gr.= 72.96 kN 0
Taglio bullone: ok 5%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M -Ed,bolt gr.= -280.2 kN*m
N Rd,1 bolt= 334.7 kN
N Rd,bolt gr.= 903.6 kN
N totEd,bolt gr.= 790.3 kN
Trazione bull.: ok 87%
Bull. combin.: ok 62% Bolt 6
M -Rd,bolt gr.= -320.4 kN*m
Moment cap.: ok 87%
Caso b
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 70.3 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 1
F v,Rd,1 bolt= 223.1 kN
F v,Rd,bolt gr.= 1339 kN
F v,Ed,bolt gr.= 70.3 kN
Taglio bullone: ok 5%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M -Ed,bolt gr.= 244.4 kN*m
N Rd,1 bolt= 334.7 kN
N Rd,bolt gr.= 903.6 kN
N totEd,bolt gr.= 694.9 kN
Trazione bull.: ok 77%
Bull. combin.: ok 55% Bolt 3
M -Rd,bolt gr.= 317.8 kN*m
Moment cap.: ok 77%

DETTAGLI T-STUB, gruppo bulloni 1

Positive Moment
Row 1: FT_Rd=903.6kN; Individual; Mode 3
Row 2: no tension action

Negative Moment
Row 2: FT_Rd=903.6kN; Individual; Mode 3
Row 1: no tension action

Details, Pos. Mom.

Row 1

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi*45 + 1.5*2\pi*45, \pi*45+200, \pi*45+2*100 + 1.5*2\pi*45), \text{Min}(0.5*400, 2*45+0.625*80+0.5*200, 2*45+0.625*80+100 + 1.5*2\pi*45, 4*45+1.25*80 + 1.5*2\pi*45))) * 0.25*45^2*335/1.05) / 45 = 1435.7\text{kN}$;
Mode2: N.A. = 12345678912kN;
Mode3: $0.9*334.7*2*1.5 = 903.6\text{kN}$;
Web tension: N.A.

Details, Neg. Mom.

Row 2

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi*45 + 1.5*2\pi*45, \pi*45+200, \pi*45+2*100 + 1.5*2\pi*45), \text{Min}(0.5*400, 2*45+0.625*80+0.5*200, 2*45+0.625*80+100 + 1.5*2\pi*45, 4*45+1.25*80 + 1.5*2\pi*45))) * 0.25*45^2*335/1.05) / 45 = 1435.7\text{kN}$;
Mode2: N.A. = 12345678912kN;
Mode3: $0.9*334.7*2*1.5 = 903.6\text{kN}$;
Web tension: N.A.

Verifiche additionali per giunzioni a momento

Case: a

F c,Ed= 829.5 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 1869 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 44%

Case: b

F c,Ed= 715.9 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 1869 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 38%

Bearing (rifollamento) piatto

Case: a

Sp. tot. rif = 45

p 1,min.= 69.3 mm

e 1,min.= 37.8 mm

p 2,min.= 75.6 mm

e 2,min.= 37.8 mm

p 1,opt.= 110.3 mm

e 1,opt.= 94.5 mm

p 2,opt.= 94.5 mm

e 2,opt.= 47.25 mm

Forze orizzontali

p 1,hpl= 100 mm ok

e 1,hpl= 100 mm ok

p 2,hpl= 400 mm ok

e 2,hpl= 80 mm ok

α b,hpl= 0.808

α d,hpl= 0.808

k 1,hpl= 2.5

Forze verticali

p 1,vpl= 400 mm ok

e 1,vpl= 80 mm ok

p 2,vpl= 100 mm ok

e 2,vpl= 100 mm ok

α b,vpl= 0.847

α d,vpl= 0.847

k 1,pl= 2.5

F b,Rd,h,pl= 1026 kN

F b,Ed,h,pl= 0 kN Bolt 6

F b,Rd,v,pl= 1074 kN

F b,Ed,v,pl= 12.16 kN Bolt 6

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 1%

Case: b

α b,hpl= 0.808

α d,hpl= 0.808

k 1,hpl= 2.5

α b,vpl= 0.847

α d,vpl= 0.847

k 1,pl= 2.5

F b,Rd,h,pl= 1026 kN

F b,Ed,h,pl= 0 kN Bolt 6

F b,Rd,v,pl= 1074 kN

F b,Ed,v,pl= 11.72 kN Bolt 6

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 1%

Stress piatto

Case: a

V Rd,str,pl= 4120 kN

V Ed,str,pl= 80.8 kN

Taglio asse forte: ok 2%

V Rd,wk,pl= 4120 kN

V Ed,wk,pl= 0 kN

Taglio asse debole: ok 0%

Case: b

V Rd,str,pl= 4120 kN

V Ed,str,pl= 74.5 kN

Taglio asse forte: ok 2%

V Rd,wk,pl= 4120 kN

V Ed,wk,pl= 4120 kN

V Ed,wk,p1= 0 kN
Taglio asse debole: ok 0%

Altre verifiche

Case: a
Friction
V Rd,friction= 7.84 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 31.17 N/mm²
c = 83.12 mm
A eff= 8.258E+04 mm²
N Rd,T-stubs= 2574 kN
N Ed,T-stubs= 829.5 kN
Press. calcestr.: ok 32%
Case: b
Friction
V Rd,friction= 4.2 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 31.17 N/mm²
c = 83.12 mm
A eff= 8.258E+04 mm²
N Rd,T-stubs= 2574 kN
N Ed,T-stubs= 715.9 kN
Press. calcestr.: ok 28%

Saldatur.

Case: a
Sald. anima
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Sald. ali
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Case: b
Sald. anima
Sald. ali

Rigidezza

Case: a
k 13= 33.58 mm
e k= -117.3 mm
k eq= 3.169 mm
z eq= 347.3 mm
S j,ini,Mpos= 7.333E+04 kN*m
S j,ini,Mneg= 7.333E+04 kN*m
μ = NaN
S j= 0 kN*m
Case: b
k 13= 33.58 mm
e k= 117.3 mm
k eq= 3.169 mm
z eq= 347.3 mm
S j,ini,Mpos= 7.333E+04 kN*m
S j,ini,Mneg= 7.333E+04 kN*m
μ = 1.47
S j= 5.036E+04 kN*m

4.18 VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 4 – CORRENTE

PiastraDiBase-tipo4C.cb8

Piatto di base saldato alla principale e bullonato al cemento

Generale

Questa giunzione può trasmettere ogni tipo di forza/momento al calcestruzzo.

Normativa: NTC 2008

Metodo calcolo ecc. bulloni: Elastico

Categoria per taglio: Resistenza per contatto

Configuraz. superiore: Esterna

Configuraz. inferiore: Esterna

Sismicità: Il giunto NON è dissipativo

Metodo di calcolo piatto base: Eurocodice #00

T-stub, forza di leva: Mai

Resistenza al taglio: Attrito e tirafondi

Carichi

Unità: kN, kN*m

Case= a, N Ed= -36.1, Vmaj Ed= 46.1, Mmaj Ed= -162.9,

Case= b, N Ed= -22.5, Vmaj Ed= -42.5, Mmaj Ed= 137.2,

γ M0= 1.05

γ M1= 1.05

γ M2= 1.25

γ C= 1.5

Profili

Profilo: HEA300

h = 290 mm

b = 300 mm

t f= 14 mm

t w= 8.5 mm

r = 27 mm

Materiale: S355

f yk= 355 N/mm²

f tk= 470 N/mm²

sp. ≤: 16 mm

Opzioni: Calcolo semplificato

Classe anima= 1

Clas. flangia= 3

Classe trave= 3 Tabella 5.2 EN1993-1-1

Anima: Compr.

Flange: Compr.

Piatto & Bulloni

Bullone (bolt): M30

d = 30 mm

d 0= 31.5 mm

Classe: 8.8

f yb= 640 N/mm²

f ub= 800 N/mm²

α v= 0.6

A = 707 mm²

A s= 581 mm²

Piani di taglio = 1

Tipo conn.: filettatura nel piano di taglio

Area di taglio per bullone = 581 mm²

Mater. piatto: S355

f yp= 335 N/mm²

f up= 470 N/mm²

sp. ≤: 63 mm

l anchor= 600 mm

k shear= 100 %

k tension= 100 %

C fd= 0.2

Fondazione in CLS: Inserire dati per fondazione

$\sqrt{(A_{conc}/A_{plate})} = 2.61052002766016$

w f= 800 mm

h f= 4000 mm

1300 mm

50 mm

β j= 0.667

f ck= 32 N/mm²

E cm= 3.335E+04 N/mm²

α cc= 0.85

Geometria

colonne bull. ($2 \leq x \leq 8$) = 3

Righe extra lato debole (≤ 4) = 0

sp. piatto (pl.) = 45 mm

a1 = 45 mm

a4 = 45 mm

p oriz.= 100 mm

111465-0001-PE-A2-OPC-FO000-00000-R-STR-0172-0

BARRIERE DI MITIGAZIONE ACUSTICA – RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

p vert.= 380 mm
a pl. oriz.= 100 mm
b 1= 100 mm
altezza pl.= 540 mm
largh. pl.= 400 mm
a vert. sup. pl.= 80 mm
a vert. inf. pl.= 80 mm
ecc. gr. bull. = 0 mm
Rinforzi:

Aumenta capacità CLS considerando rinforzi e anima
Asse forte: Nessuno
Asse debole: Nessuno

Saldat., Scanton., Rinf.
Saldatura tra piatto e membro principale:
f yk= 470 N/mm²
β = 0.9
Sald. anima: completa penetrazione
l web= 208 mm
Sald. ali: completa penetrazione
l total, flange= 600 mm

Riepil.
Taglio bulloni: ok 3% (a)
Dist. minime tra i bulloni: ok
Pl. 'bearing' oriz.: ok 0% (a)
Pl. 'bearing' vert.: ok 1% (a)
Pl., taglio asse forte: ok 1% (a)
Pl., taglio asse deb.: ok 0% (a)
Press. calcestr.: ok 21% (a)
Trazione bull.: ok 53% (a)
Bull. combin.: ok 37% (a)
Cap. a momento: ok 53% (a)
Fl.+anima trave compr.: ok 34% (a)
Friction: ok

Bulloni
Caso a
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 38.88 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 1
F v,Rd,1 bolt= 223.1 kN
F v,Rd,bolt gr.= 1339 kN
F v,Ed,bolt gr.= 38.88 kN 0
Taglio bullone: ok 3%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M ⁻Ed,bolt gr.= -162.9 kN*m
N Rd,1 bolt= 334.7 kN
N Rd,bolt gr.= 903.6 kN
N totEd,bolt gr.= 481.5 kN
Trazione bull.: ok 53%
Bull. combin.: ok 37% Bolt 6
M ⁻Rd,bolt gr.= -305.7 kN*m
Moment cap.: ok 53%
Caso b
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 38 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 1
F v,Rd,1 bolt= 223.1 kN
F v,Rd,bolt gr.= 1339 kN
F v,Ed,bolt gr.= 38 kN
Taglio bullone: ok 3%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M ⁻Ed,bolt gr.= 137.2 kN*m
N Rd,1 bolt= 334.7 kN
N Rd,bolt gr.= 903.6 kN
N totEd,bolt gr.= 408.8 kN
Trazione bull.: ok 45%
Bull. combin.: ok 32% Bolt 3
M ⁻Rd,bolt gr.= 303.2 kN*m
Moment cap.: ok 45%

DETTAGLI T-STUB, gruppo bulloni 1

Positive Moment
Row 1: FT_Rd=903.6kN; Individual; Mode 3
Row 2: no tension action

Negative Moment
Row 2: FT_Rd=903.6kN; Individual; Mode 3
Row 1: no tension action

Details, Pos. Mom.

Row 1

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi*45 + 1.5*2\pi*45, \pi*45+200, \pi*45+2*100 + 1.5*2\pi*45), \text{Min}(0.5*400, 2*45+0.625*80+0.5*200, 2*45+0.625*80+100 + 1.5*2\pi*45, 4*45+1.25*80 + 1.5*2\pi*45))) * 0.25*45^2*335/1.05) / 45 = 1435.7\text{kN};$
Mode2: N.A. = 12345678912kN;
Mode3: $0.9*334.7*2*1.5 = 903.6\text{kN};$
Web tension: N.A.

Details, Neg. Mom.

Row 2

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi*45 + 1.5*2\pi*45, \pi*45+200, \pi*45+2*100 + 1.5*2\pi*45), \text{Min}(0.5*400, 2*45+0.625*80+0.5*200, 2*45+0.625*80+100 + 1.5*2\pi*45, 4*45+1.25*80 + 1.5*2\pi*45))) * 0.25*45^2*335/1.05) / 45 = 1435.7\text{kN};$
Mode2: N.A. = 12345678912kN;
Mode3: $0.9*334.7*2*1.5 = 903.6\text{kN};$
Web tension: N.A.

Verifiche additionali per giunzioni a momento

Case: a

F c,Ed= 517.6 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 1543 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 34%

Case: b

F c,Ed= 431.3 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 1543 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 28%

Bearing (rifollamento) piatto

Case: a

Sp. tot. rif = 45

p 1,min.= 69.3 mm

e 1,min.= 37.8 mm

p 2,min.= 75.6 mm

e 2,min.= 37.8 mm

p 1,opt.= 110.3 mm

e 1,opt.= 94.5 mm

p 2,opt.= 94.5 mm

e 2,opt.= 47.25 mm

Forze orizzontali

p 1,hpl= 100 mm ok

e 1,hpl= 100 mm ok

p 2,hpl= 380 mm ok

e 2,hpl= 80 mm ok

α b,hpl= 0.808

α d,hpl= 0.808

k 1,hpl= 2.5

Forze verticali

p 1,vpl= 380 mm ok

e 1,vpl= 80 mm ok

p 2,vpl= 100 mm ok

e 2,vpl= 100 mm ok

α b,vpl= 0.847

α d,vpl= 0.847

k 1,pl= 2.5

F b,Rd,h,pl= 1026 kN

F b,Ed,h,pl= 0 kN Bolt 6

F b,Rd,v,pl= 1074 kN

F b,Ed,v,pl= 6.48 kN Bolt 6

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 1%

Case: b

α b,hpl= 0.808

α d,hpl= 0.808

k 1,hpl= 2.5

α b,vpl= 0.847

α d,vpl= 0.847

k 1,pl= 2.5

F b,Rd,h,pl= 1026 kN

F b,Ed,h,pl= 0 kN Bolt 6

F b,Rd,v,pl= 1074 kN

F b,Ed,v,pl= 6.333 kN Bolt 6

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 1%

Stress piatto

Case: a

V Rd,str,pl= 3954 kN

V Ed,str,pl= 46.1 kN

Taglio asse forte: ok 1%

V Rd,wk,pl= 3954 kN

V Ed,wk,pl= 0 kN

Taglio asse debole: ok 0%

Case: b

V Rd,str,pl= 3954 kN

V Ed,str,pl= 42.5 kN

Taglio asse forte: ok 1%

V Rd,wk,pl= 3954 kN

V Ed,wk,pl= 3954 kN

V Ed,wk,p1= 0 kN
Taglio asse debole: ok 0%

Altre verifiche

Case: a
Friction
V Rd,friction= 7.22 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 31.57 N/mm²
c = 82.6 mm
A eff= 8.008E+04 mm²
N Rd,T-stubs= 2528 kN
N Ed,T-stubs= 517.6 kN
Press. calcestr.: ok 21%
Case: b
Friction
V Rd,friction= 4.5 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 31.57 N/mm²
c = 82.6 mm
A eff= 8.008E+04 mm²
N Rd,T-stubs= 2528 kN
N Ed,T-stubs= 431.3 kN
Press. calcestr.: ok 17%

Saldatur.

Case: a
Sald. anima
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Sald. ali
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Case: b
Sald. anima
Sald. ali

Rigidezza

Case: a
k 13= 33.34 mm
e k= -109.5 mm
k eq= 3.169 mm
z eq= 328 mm
S j,ini,Mpos= 6.538E+04 kN*m
S j,ini,Mneg= 6.538E+04 kN*m
μ = 1
S j= 6.701E+04 kN*m
Case: b
k 13= 33.34 mm
e k= 109.5 mm
k eq= 3.169 mm
z eq= 328 mm
S j,ini,Mpos= 6.538E+04 kN*m
S j,ini,Mneg= 6.538E+04 kN*m
μ = 1
S j= 6.658E+04 kN*m

4.19 VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 5 – BORDO

PiastraDiBase-tipo5B.cb8

Piatto di base saldato alla principale e bullonato al cemento

Generale

Questa giunzione può trasmettere ogni tipo di forza/momento al calcestruzzo.

Normativa: NTC 2008

Metodo calcolo ecc. bulloni: Elastico

Categoria per taglio: Resistenza per contatto

Configuraz. superiore: Esterna

Configuraz. inferiore: Esterna

Sismicità: Il giunto NON è dissipativo

Metodo di calcolo piatto base: Eurocodice #00

T-stub, forza di leva: Mai

Resistenza al taglio: Attrito e tirafondi

Carichi

Unità: kN, kN*m

Case= a, N Ed= -71.3, Vmaj Ed= 109.9, Mmaj Ed= -511.8,

Case= b, N Ed= -25.4, Vmaj Ed= -104.1, Mmaj Ed= 461.9,

γ M0= 1.05

γ M1= 1.05

γ M2= 1.25

γ C= 1.5

Profili

Profilo: HEA450

h = 440 mm

b = 300 mm

t f= 21 mm

t w= 11.5 mm

r = 27 mm

Materiale: S355

f yk= 345 N/mm²

f tk= 470 N/mm²

sp. ≤: 40 mm

Opzioni: Calcolo semplificato

Classe anima= 2

Clas. flangia= 1

Classe trave= 2 Tabella 5.2 EN1993-1-1

Anima: Compr.

Flange: Compr.

Piatto & Bulloni

Bullone (bolt): M30

d = 30 mm

d 0= 31.5 mm

Classe: 8.8

f yb= 640 N/mm²

f ub= 800 N/mm²

α v= 0.6

A = 707 mm²

A s= 581 mm²

Piani di taglio = 1

Tipo conn.: filettatura nel piano di taglio

Area di taglio per bullone = 581 mm²

Mater. piatto: S355

f yp= 335 N/mm²

f up= 470 N/mm²

sp. ≤: 63 mm

l anchor= 600 mm

k shear= 100 %

k tension= 100 %

C fd= 0.2

Fondazione in CLS: Inserire dati per fondazione

$\sqrt{(Aconc/Aplate)} = 2.401690226076$

w f= 800 mm

h f= 4000 mm

1300 mm

50 mm

β j= 0.667

f ck= 32 N/mm²

E cm= 3.335E+04 N/mm²

α cc= 0.85

Geometria

colonne bull. ($2 \leq x \leq 8$) = 4

Righe extra lato debole (≤ 4) = 0

sp. piatto (pl.) = 50 mm

a1 = 45 mm

a4 = 45 mm

p oriz.= 100 mm

p vert.= 530 mm
a pl. oriz.= 50 mm
b 1= 150 mm
altezza pl.= 690 mm
largh. pl.= 400 mm
a vert. sup. pl.= 80 mm
a vert. inf. pl.= 80 mm
ecc. gr. bull. = 0 mm
Rinforzi:

Aumenta capacità CLS considerando rinforzi e anima
Asse forte: Nessuno
Asse debole: Nessuno

Saldat., Scanton., Rinf.
Saldatura tra piatto e membro principale:
f yk= 470 N/mm²
β = 0.9
Sald. anima: completa penetrazione
l web= 344 mm
Sald. ali: completa penetrazione
l total, flange= 600 mm

Riepil.
Taglio bulloni: ok 6% (b)
Dist. minime tra i bulloni: ok
Pl. 'bearing' oriz.: ok 0% (a)
Pl. 'bearing' vert.: ok 1% (b)
Pl., taglio asse forte: ok 2% (a)
Pl., taglio asse deb.: ok 0% (a)
Press. calcestr.: ok 36% (a)
Trazione bull.: ok 87% (a)
Bull. combin.: ok 61% (a)
Cap. a momento: ok 87% (a)
Fl.+anima trave compr.: ok 44% (a)
Friction: ok

Bulloni
Caso a
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 95.64 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 0.987
F v,Rd,1 bolt= 223.1 kN
F v,Rd,bolt gr.= 1761 kN
F v,Ed,bolt gr.= 95.64 kN 0
Taglio bullone: ok 5%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M -Ed,bolt gr.= -511.8 kN*m
N Rd,1 bolt= 334.7 kN
N Rd,bolt gr.= 1205 kN
N totEd,bolt gr.= 1047 kN
Trazione bull.: ok 87%
Bull. combin.: ok 61% Bolt 8
M -Rd,bolt gr.= -588.8 kN*m
Moment cap.: ok 87%
Caso b
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 99.02 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 0.987
F v,Rd,1 bolt= 223.1 kN
F v,Rd,bolt gr.= 1761 kN
F v,Ed,bolt gr.= 99.02 kN
Taglio bullone: ok 6%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M -Ed,bolt gr.= 461.9 kN*m
N Rd,1 bolt= 334.7 kN
N Rd,bolt gr.= 1205 kN
N totEd,bolt gr.= 962.2 kN
Trazione bull.: ok 80%
Bull. combin.: ok 57% Bolt 4
M -Rd,bolt gr.= 578.3 kN*m
Moment cap.: ok 80%

DETTAGLI T-STUB, gruppo bulloni 1

Positive Moment
Row 1: FT_Rd=1205kN; Individual; Mode 3
Row 2: no tension action

Negative Moment
Row 2: FT_Rd=1205kN; Individual; Mode 3
Row 1: no tension action

Details, Pos. Mom.

Row 1

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi*45 + 2*2\pi*45, \pi*45+300, \pi*45+2*50 + 2*2\pi*45), \text{Min}(0.5*400, 2*45+0.625*80+0.5*300, 2*45+0.625*80+50 + 2*2\pi*45, 4*45+1.25*80 + 2*2\pi*45))) * 0.25*50^2*335/1.05)/45 = 1772.5\text{kN}$;
Mode2: N.A. = 12345678912kN;
Mode3: $0.9*334.7*2*2 = 1204.8\text{kN}$;
Web tension: N.A.

Details, Neg. Mom.

Row 2

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi*45 + 2*2\pi*45, \pi*45+300, \pi*45+2*50 + 2*2\pi*45), \text{Min}(0.5*400, 2*45+0.625*80+0.5*300, 2*45+0.625*80+50 + 2*2\pi*45, 4*45+1.25*80 + 2*2\pi*45))) * 0.25*50^2*335/1.05)/45 = 1772.5\text{kN}$;
Mode2: N.A. = 12345678912kN;
Mode3: $0.9*334.7*2*2 = 1204.8\text{kN}$;
Web tension: N.A.

Verifiche additionali per giunzioni a momento

Case: a

F c,Ed= 1118 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 2522 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 44%

Case: b

F c,Ed= 987.6 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 2522 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 39%

Bearing (rifollamento) piatto

Case: a

Sp. tot. rif = 50

p 1,min.= 69.3 mm

e 1,min.= 37.8 mm

p 2,min.= 75.6 mm

e 2,min.= 37.8 mm

p 1,opt.= 110.3 mm

e 1,opt.= 94.5 mm

p 2,opt.= 94.5 mm

e 2,opt.= 47.25 mm

Forze orizzontali

p 1,hpl= 100 mm ok

e 1,hpl= 50 mm ok

p 2,hpl= 530 mm ok

e 2,hpl= 80 mm ok

α b,hpl= 0.529

α d,hpl= 0.529

k 1,hpl= 2.5

Forze verticali

p 1,vpl= 530 mm ok

e 1,vpl= 80 mm ok

p 2,vpl= 100 mm ok

e 2,vpl= 50 mm ok

α b,vpl= 0.847

α d,vpl= 0.847

k 1,pl= 2.5

F b,Rd,h,pl= 746 kN

F b,Ed,h,pl= 0 kN Bolt 8

F b,Rd,v,pl= 1194 kN

F b,Ed,v,pl= 11.96 kN Bolt 8

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 1%

Case: b

α b,hpl= 0.529

α d,hpl= 0.529

k 1,hpl= 2.5

α b,vpl= 0.847

α d,vpl= 0.847

k 1,pl= 2.5

F b,Rd,h,pl= 746 kN b lEquatV1rdhP101

F b,Ed,h,pl= 0 kN Bolt 8

F b,Rd,v,pl= 1194 kN

F b,Ed,v,pl= 12.38 kN Bolt 8

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 1%

Stress piatto

Case: a

V Rd,str,pl= 5775 kN

4.20 VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 5 – CORRENTE

PiastraDiBase-tipo5C.cb8

Piatto di base saldato alla principale e bullonato al cemento

Generale

Questa giunzione può trasmettere ogni tipo di forza/momento al calcestruzzo.
Normativa: NTC 2008
Metodo calcolo ecc. bulloni: Elastico
Categoria per taglio: Resistenza per contatto
Configuraz. superiore: Esterna
Configuraz. inferiore: Esterna
Sismicità: Il giunto NON è dissipativo
Metodo di calcolo piatto base: Eurocodice #00
T-stub, forza di leva: Mai
Resistenza al taglio: Attrito e tirafondi

Carichi

Unità: kN, kN*m
Case= a, N Ed= -57.7, Vmaj Ed= 62.6, Mmaj Ed= -298.5,
Case= b, N Ed= -27.1, Vmaj Ed= -59.5, Mmaj Ed= 258.5,
γ M0= 1.05
γ M1= 1.05
γ M2= 1.25
γ C= 1.5

Profili

Profilo: HEB340
h = 340 mm
b = 300 mm
t f= 21.5 mm
t w= 12 mm
r = 27 mm
Materiale: S355
f yk= 345 N/mm²
f tk= 470 N/mm²
sp. ≤: 40 mm
Opzioni: Calcolo semplificato
Classe anima= 1
Clas. flangia= 1
Classe trave= 1 Tabella 5.2 EN1993-1-1
Anima: Compr.
Flange: Compr.

Piatto & Bulloni

Bullone (bolt): M30
d = 30 mm
d 0= 31.5 mm
Classe: 8.8
f yb= 640 N/mm²
f ub= 800 N/mm²
α v= 0.6
A = 707 mm²
A s= 581 mm²
Piani di taglio = 1
Tipo conn.: filettatura nel piano di taglio
Area di taglio per bullone = 581 mm²
Mater. piatto: S355
f yp= 335 N/mm²
f up= 470 N/mm²
sp. ≤: 63 mm

l anchor= 600 mm
k shear= 100 %
k tension= 100 %
C fd= 0.2
Fondazione in CLS: Inserire dati per fondazione
√(Aconc/Aplate) = 2.53116172162447
w f= 800 mm
h f= 4000 mm
1300 mm
50 mm
β j= 0.667
f ck= 32 N/mm²
E cm= 3.335E04 N/mm²
α cc= 0.85

Geometria

colonne bull. (2≤x≤8) = 3
Righe extra lato debole (≤4) = 0
sp. piatto (pl.) = 50 mm
a1 = 45 mm
a4 = 45 mm
p oriz.= 100 mm

p vert.= 430 mm
a pl. oriz.= 100 mm
b 1= 100 mm
altezza pl.= 590 mm
largh. pl.= 400 mm
a vert. sup. pl.= 80 mm
a vert. inf. pl.= 80 mm
ecc. gr. bull. = 0 mm
Rinforzi:

Aumenta capacità CLS considerando rinforzi e anima
Asse forte: Nessuno
Asse debole: Nessuno

Saldat., Scanton., Rinf.
Saldatura tra piatto e membro principale:
f yk= 470 N/mm²
β = 0.9
Sald. anima: completa penetrazione
l web= 243 mm
Sald. ali: completa penetrazione
l total, flange= 600 mm

Riepil.
Taglio bulloni: ok 4% (b)
Dist. minime tra i bulloni: ok
Pl. 'bearing' oriz.: ok 0% (a)
Pl. 'bearing' vert.: ok 1% (b)
Pl., taglio asse forte: ok 1% (a)
Pl., taglio asse deb.: ok 0% (a)
Press. calcestr.: ok 29% (a)
Trazione bull.: ok 86% (a)
Bull. combin.: ok 59% (a)
Cap. a momento: ok 86% (a)
Fl.+anima trave compr.: ok 33% (a)
Friction: ok

Bulloni
Caso a
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 51.06 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 1
F v,Rd,1 bolt= 223.1 kN
F v,Rd,bolt gr.= 1339 kN
F v,Ed,bolt gr.= 51.06 kN 0
Taglio bullone: ok 4%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M ⁻Ed,bolt gr.= -298.5 kN*m
N Rd,1 bolt= 334.7 kN
N Rd,bolt gr.= 903.6 kN
N totEd,bolt gr.= 773 kN
Trazione bull.: ok 86%
Bull. combin.: ok 59% Bolt 6
M ⁻Rd,bolt gr.= -348.9 kN*m
Moment cap.: ok 86%
Caso b
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 54.08 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 1
F v,Rd,1 bolt= 223.1 kN
F v,Rd,bolt gr.= 1339 kN
F v,Ed,bolt gr.= 54.08 kN
Taglio bullone: ok 4%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M ⁻Ed,bolt gr.= 258.5 kN*m
N Rd,1 bolt= 334.7 kN
N Rd,bolt gr.= 903.6 kN
N totEd,bolt gr.= 679.2 kN
Trazione bull.: ok 75%
Bull. combin.: ok 52% Bolt 3
M ⁻Rd,bolt gr.= 343.9 kN*m
Moment cap.: ok 75%

DETTAGLI T-STUB, gruppo bulloni 1

Positive Moment
Row 1: FT_Rd=903.6kN; Individual; Mode 3
Row 2: no tension action

Negative Moment
Row 2: FT_Rd=903.6kN; Individual; Mode 3
Row 1: no tension action

Details, Pos. Mom.

Row 1

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi*45 + 1.5*2\pi*45, \pi*45+200, \pi*45+2*100 + 1.5*2\pi*45), \text{Min}(0.5*400, 2*45+0.625*80+0.5*200, 2*45+0.625*80+100 + 1.5*2\pi*45, 4*45+1.25*80 + 1.5*2\pi*45))) * 0.25*50^2*335/1.05) / 45 = 1772.5\text{kN}$;
Mode2: N.A. = 12345678912kN;
Mode3: $0.9*334.7*2*1.5 = 903.6\text{kN}$;
Web tension: N.A.

Details, Neg. Mom.

Row 2

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi*45 + 1.5*2\pi*45, \pi*45+200, \pi*45+2*100 + 1.5*2\pi*45), \text{Min}(0.5*400, 2*45+0.625*80+0.5*200, 2*45+0.625*80+100 + 1.5*2\pi*45, 4*45+1.25*80 + 1.5*2\pi*45))) * 0.25*50^2*335/1.05) / 45 = 1772.5\text{kN}$;
Mode2: N.A. = 12345678912kN;
Mode3: $0.9*334.7*2*1.5 = 903.6\text{kN}$;
Web tension: N.A.

Verifiche additionali per giunzioni a momento

Case: a

F c,Ed= 830.7 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 2484 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 33%

Case: b

F c,Ed= 706.3 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 2484 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 28%

Bearing (rifollamento) piatto

Case: a

Sp. tot. rif = 50

p 1,min.= 69.3 mm

e 1,min.= 37.8 mm

p 2,min.= 75.6 mm

e 2,min.= 37.8 mm

p 1,opt.= 110.3 mm

e 1,opt.= 94.5 mm

p 2,opt.= 94.5 mm

e 2,opt.= 47.25 mm

Forze orizzontali

p 1,hpl= 100 mm ok

e 1,hpl= 100 mm ok

p 2,hpl= 430 mm ok

e 2,hpl= 80 mm ok

α b,hpl= 0.808

α d,hpl= 0.808

k 1,hpl= 2.5

Forze verticali

p 1,vpl= 430 mm ok

e 1,vpl= 80 mm ok

p 2,vpl= 100 mm ok

e 2,vpl= 100 mm ok

α b,vpl= 0.847

α d,vpl= 0.847

k 1,pl= 2.5

F b,Rd,h,pl= 1140 kN

F b,Ed,h,pl= 0 kN Bolt 6

F b,Rd,v,pl= 1194 kN

F b,Ed,v,pl= 8.51 kN Bolt 6

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 1%

Case: b

α b,hpl= 0.808

α d,hpl= 0.808

k 1,hpl= 2.5

α b,vpl= 0.847

α d,vpl= 0.847

k 1,pl= 2.5

F b,Rd,h,pl= 1140 kN

F b,Ed,h,pl= 0 kN Bolt 6

F b,Rd,v,pl= 1194 kN

F b,Ed,v,pl= 9.013 kN Bolt 6

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 1%

Stress piatto

Case: a

V Rd,str,pl= 4854 kN

V Ed,str,pl= 62.6 kN

Taglio asse forte: ok 1%

V Rd,wk,pl= 4854 kN

V Ed,wk,pl= 0 kN

Taglio asse debole: ok 0%

Case: b

V Rd,str,pl= 4854 kN

V Ed,str,pl= 59.5 kN

Taglio asse forte: ok 1%

V Rd,wk,pl= 4854 kN

V Ed,wk,p1= 0 kN
Taglio asse debole: ok 0%

Altre verifiche

Case: a
Friction
V Rd,friction= 11.54 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 30.61 N/mm²
c = 93.2 mm
A eff= 9.413E+04 mm²
N Rd,T-stubs= 2881 kN
N Ed,T-stubs= 830.7 kN
Press. calcestr.: ok 29%
Case: b
Friction
V Rd,friction= 5.42 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 30.61 N/mm²
c = 93.2 mm
A eff= 9.413E+04 mm²
N Rd,T-stubs= 2881 kN
N Ed,T-stubs= 706.3 kN
Press. calcestr.: ok 25%

Saldatur.

Case: a
Sald. anima
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Sald. ali
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Case: b
Sald. anima
Sald. ali

Rigidezza

Case: a
k 13= 35.91 mm
e k= -129 mm
k eq= 3.158 mm
z eq= 374.3 mm
S j,ini,Mpos= 8.538E+04 kN*m
S j,ini,Mneg= 8.538E+04 kN*m
μ = NaN
S j= 0 kN*m
Case: b
k 13= 35.91 mm
e k= 129 mm
k eq= 3.158 mm
z eq= 374.3 mm
S j,ini,Mpos= 8.538E+04 kN*m
S j,ini,Mneg= 8.538E+04 kN*m
μ = 1.38
S j= 6.26E+04 kN*m

4.21 VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 6 – BORDO

PiastraDiBase-tipo6B.cb8

Piatto di base saldato alla principale e bullonato al cemento

Generale

Questa giunzione può trasmettere ogni tipo di forza/momento al calcestruzzo.

Normativa: NTC 2008

Metodo calcolo ecc. bulloni: Elastico

Categoria per taglio: Resistenza per contatto

Configuraz. superiore: Esterna

Configuraz. inferiore: Esterna

Sismicità: Il giunto NON è dissipativo

Metodo di calcolo piatto base: Eurocodice #00

T-stub, forza di leva: Mai

Resistenza al taglio: Attrito e tirafondi

Carichi

Unità: kN, kN*m

Case= a, N Ed= -108.9, Vmaj Ed= 132.5, Mmaj Ed= -818.9,

Case= b, N Ed= -9.4, Vmaj Ed= -134.2, Mmaj Ed= 784.6,

γ M0= 1.05

γ M1= 1.05

γ M2= 1.25

γ C= 1.5

Profili

Profilo: HEB550

h = 550 mm

b = 300 mm

t f= 29 mm

t w= 15 mm

r = 27 mm

Materiale: S355

f yk= 345 N/mm²

f tk= 470 N/mm²

sp. ≤: 40 mm

Opzioni: Calcolo semplificato

Classe anima= 2

Clas. flangia= 1

Classe trave= 2 Tabella 5.2 EN1993-1-1

Anima: Compr.

Flange: Compr.

Piatto & Bulloni

Bullone (bolt): M36

d = 36 mm

d 0= 37.5 mm

Classe: 8.8

f yb= 640 N/mm²

f ub= 800 N/mm²

α v= 0.6

A = 1018 mm²

A s= 817 mm²

Piani di taglio = 1

Tipo conn.: filettatura nel piano di taglio

Area di taglio per bullone = 817 mm²

Mater. piatto: S355

f yp= 335 N/mm²

f up= 470 N/mm²

sp. ≤: 63 mm

l anchor= 600 mm

k shear= 100 %

k tension= 100 %

C fd= 0.2

Fondazione in CLS: Inserire dati per fondazione

$\sqrt{(Aconc/Aplate)} = 2.04939015319192$

w f= 800 mm

h f= 4000 mm

1300 mm

50 mm

β j= 0.667

f ck= 32 N/mm²

E cm= 3.335E+04 N/mm²

α cc= 0.85

Geometria

colonne bull. ($2 \leq x \leq 8$) = 4

Righe extra lato debole (≤ 4) = 0

sp. piatto (pl.) = 50 mm

a1 = 55 mm

a4 = 55 mm

p oriz.= 100 mm

p vert.= 660 mm
a pl. oriz.= 100 mm
b 1= 150 mm
altezza pl.= 800 mm
largh. pl.= 500 mm
a vert. sup. pl.= 70 mm
a vert. inf. pl.= 70 mm
ecc. gr. bull. = 0 mm
Rinforzi:

Aumenta capacità CLS considerando rinforzi e anima
Asse forte: Nessuno
Asse debole: Nessuno

Saldat., Scanton., Rinf.
Saldatura tra piatto e membro principale:
f yk= 470 N/mm²
β = 0.9
Sald. anima: completa penetrazione
l web= 438 mm
Sald. ali: completa penetrazione
l total, flange= 600 mm

Riepil.
Taglio bulloni: ok 5% (b)
Dist. minime tra i bulloni: ok
Pl. 'bearing' oriz.: ok 0% (a)
Pl. 'bearing' vert.: ok 2% (b)
Pl., taglio asse forte: ok 2% (b)
Pl., taglio asse deb.: ok 0% (a)
Press. calcestr.: ok 39% (a)
Trazione bull.: ok 79% (a)
Bull. combin.: ok 56% (b)
Cap. a momento: ok 79% (a)
Fl.+anima trave compr.: ok 41% (a)
Friction: ok

Bulloni
Caso a
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 110.7 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 0.983
F v,Rd,1 bolt= 313.7 kN
F v,Rd,bolt gr.= 2468 kN
F v,Ed,bolt gr.= 110.7 kN 0
Taglio bullone: ok 4%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M -Ed,bolt gr.= -818.9 kN*m
N Rd,1 bolt= 470.6 kN
N Rd,bolt gr.= 1694 kN
N totEd,bolt gr.= 1339 kN
Trazione bull.: ok 79%
Bull. combin.: ok 55% Bolt 8
M -Rd,bolt gr.= -1036 kN*m
Moment cap.: ok 79%
Caso b
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 132.3 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 0.983
F v,Rd,1 bolt= 313.7 kN
F v,Rd,bolt gr.= 2468 kN
F v,Ed,bolt gr.= 132.3 kN
Taglio bullone: ok 5%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M -Ed,bolt gr.= 784.6 kN*m
N Rd,1 bolt= 470.6 kN
N Rd,bolt gr.= 1694 kN
N totEd,bolt gr.= 1325 kN
Trazione bull.: ok 78%
Bull. combin.: ok 56% Bolt 4
M -Rd,bolt gr.= 1004 kN*m
Moment cap.: ok 78%

DETTAGLI T-STUB, gruppo bulloni 1

Positive Moment
Row 1: FT_Rd=1694kN; Individual; Mode 3
Row 2: no tension action

Negative Moment
Row 2: FT_Rd=1694kN; Individual; Mode 3
Row 1: no tension action

Details, Pos. Mom.

Row 1

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi^*55 + 2*2\pi^*55, \pi^*55+300, \pi^*55+2*100 + 2*2\pi^*55), \text{Min}(0.5*500, 2*55+0.625*70+0.5*300, 2*55+0.625*70+100 + 2*2\pi^*55, 4*55+1.25*70 + 2*2\pi^*55))) * 0.25*50^2*335/1.05) / 55 = 1812.8\text{kN}$;
Mode2: N.A. = 12345678912kN;
Mode3: $0.9*470.6*2*2 = 1694.1\text{kN}$;
Web tension: N.A.

Details, Neg. Mom.

Row 2

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi^*55 + 2*2\pi^*55, \pi^*55+300, \pi^*55+2*100 + 2*2\pi^*55), \text{Min}(0.5*500, 2*55+0.625*70+0.5*300, 2*55+0.625*70+100 + 2*2\pi^*55, 4*55+1.25*70 + 2*2\pi^*55))) * 0.25*50^2*335/1.05) / 55 = 1812.8\text{kN}$;
Mode2: N.A. = 12345678912kN;
Mode3: $0.9*470.6*2*2 = 1694.1\text{kN}$;
Web tension: N.A.

Verifiche additionali per giunzioni a momento

Case: a

F c,Ed= 1448 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 3526 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 41%

Case: b

F c,Ed= 1334 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 3526 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 38%

Bearing (rifollamento) piatto

Case: a

Sp. tot. rif = 50

p 1,min.= 82.5 mm

e 1,min.= 45 mm

p 2,min.= 90 mm

e 2,min.= 45 mm

p 1,opt.= 131.3 mm

e 1,opt.= 112.5 mm

p 2,opt.= 112.5 mm

e 2,opt.= 56.25 mm

Forze orizzontali

p 1,hpl= 100 mm ok

e 1,hpl= 100 mm ok

p 2,hpl= 660 mm ok

e 2,hpl= 70 mm ok

α b,hpl= 0.639

α d,hpl= 0.639

k 1,hpl= 2.5

Forze verticali

p 1,vpl= 660 mm ok

e 1,vpl= 70 mm ok

p 2,vpl= 100 mm ok

e 2,vpl= 100 mm ok

α b,vpl= 0.622

α d,vpl= 0.622

k 1,pl= 2.03

F b,Rd,h,pl= 1081 kN

F b,Ed,h,pl= 0 kN Bolt 8

F b,Rd,v,pl= 856.3 kN

F b,Ed,v,pl= 13.84 kN Bolt 8

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 2%

Case: b

α b,hpl= 0.639

α d,hpl= 0.639

k 1,hpl= 2.5

α b,vpl= 0.622

α d,vpl= 0.622

k 1,pl= 2.03

F b,Rd,h,pl= 1081 kN

F b,Ed,h,pl= 0 kN Bolt 8

F b,Rd,v,pl= 856.3 kN

F b,Ed,v,pl= 16.54 kN Bolt 8

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 2%

Stress piatto

Case: a

V Rd,str,pl= 6677 kN

V Ed,str,pl= 132.5 kN

Taglio asse forte: ok 2%

V Rd,wk,pl= 6677 kN

V Ed,wk,pl= 0 kN

Taglio asse debole: ok 0%

Case: b

V Rd,str,pl= 6677 kN

V Ed,str,pl= 134.2 kN

Taglio asse forte: ok 2%

V Rd,wk,pl= 6677 kN

V Ed,wk,p1= 0 kN
Taglio asse debole: ok 0%

Altre verifiche

Case: a
Friction
V Rd,friction= 21.78 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 24.78 N/mm²
c = 103.6 mm
A eff= 1.497E+05 mm²
N Rd,T-stubs= 3710 kN
N Ed,T-stubs= 1448 kN
Press. calcestr.: ok 39%
Case: b
Friction
V Rd,friction= 1.88 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 24.78 N/mm²
c = 103.6 mm
A eff= 1.497E+05 mm²
N Rd,T-stubs= 3710 kN
N Ed,T-stubs= 1334 kN
Press. calcestr.: ok 36%

Saldatur.

Case: a
Sald. anima
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Sald. ali
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Case: b
Sald. anima
Sald. ali

Rigidezza

Case: a
k 13= 42.8 mm
e k= -212.3 mm
k eq= 3.799 mm
z eq= 590.5 mm
S j,ini,Mpos= 2.555E+05 kN*m
S j,ini,Mneg= 2.555E+05 kN*m
μ = NaN
S j= 0 kN*m
Case: b
k 13= 42.8 mm
e k= 212.3 mm
k eq= 3.799 mm
z eq= 590.5 mm
S j,ini,Mpos= 2.555E+05 kN*m
S j,ini,Mneg= 2.555E+05 kN*m
μ = 1.54
S j= 1.666E+05 kN*m

4.22 VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 6 – CORRENTE

PiastraDiBase-tipo6C.cb8

Piatto di base saldato alla principale e bullonato al cemento

Generale
Questa giunzione può trasmettere ogni tipo di forza/momento al calcestruzzo.
Normativa: NTC 2008
Metodo calcolo ecc. bulloni: Elastico
Categoria per taglio: Resistenza per contatto
Configuraz. superiore: Esterna
Configuraz. inferiore: Esterna
Sismicità: Il giunto NON è dissipativo
Metodo di calcolo piatto base: Eurocodice #00
T-stub, forza di leva: Mai
Resistenza al taglio: Attrito e tirafondi

Carichi
Unità: kN, kN*m
Case= a, N Ed= -90.7, Vmaj Ed= 75.5, Mmaj Ed= -499.8,
Case= b, N Ed= -25.6, Vmaj Ed= -76.7, Mmaj Ed= 425.0,
γ M0= 1.05
γ M1= 1.05
γ M2= 1.25
γ C= 1.5

Profili
Profilo: HEB450
h = 450 mm
b = 300 mm
t f= 26 mm
t w= 14 mm
r = 27 mm
Materiale: S355
f yk= 345 N/mm²
f tk= 470 N/mm²
sp. ≤: 40 mm
Opzioni: Calcolo semplificato
Classe anima= 1
Clas. flangia= 1
Classe trave= 1 Tabella 5.2 EN1993-1-1
Anima: Compr.
Flange: Compr.

Piatto & Bulloni
Bullone (bolt): M30
d = 30 mm
d 0= 31.5 mm
Classe: 8.8
f yb= 640 N/mm²
f ub= 800 N/mm²
α v= 0.6
A = 707 mm²
A s= 581 mm²
Piani di taglio = 1
Tipo conn.: filettatura nel piano di taglio
Area di taglio per bullone = 581 mm²
Mater. piatto: S355
f yp= 335 N/mm²
f up= 470 N/mm²
sp. ≤: 63 mm

l anchor= 600 mm
k shear= 100 %
k tension= 100 %
C fd= 0.2
Fondazione in CLS: Inserire dati per fondazione
√(Aconc/Aplate) = 2.39045721866879
w f= 800 mm
h f= 4000 mm
1300 mm
50 mm
β j= 0.667
f ck= 32 N/mm²
E cm= 3.335E+04 N/mm²
α cc= 0.85

Geometria
colonne bull. (2≤x≤8) = 4
Righe extra lato debole (≤4) = 0
sp. piatto (pl.) = 50 mm
a1 = 45 mm
a4 = 45 mm
p oriz.= 100 mm

p vert.= 540 mm
a pl. oriz.= 50 mm
b 1= 150 mm
altezza pl.= 700 mm
largh. pl.= 400 mm
a vert. sup. pl.= 80 mm
a vert. inf. pl.= 80 mm
ecc. gr. bull. = 0 mm
Rinforzi:

Aumenta capacità CLS considerando rinforzi e anima
Asse forte: Nessuno
Asse debole: Nessuno

Saldat., Scanton., Rinf.
Saldatura tra piatto e membro principale:
f yk= 470 N/mm²
β = 0.9
Sald. anima: completa penetrazione
l web= 344 mm
Sald. ali: completa penetrazione
l total, flange= 600 mm

Riepil.
Taglio bulloni: ok 4% (b)
Dist. minime tra i bulloni: ok
Pl. 'bearing' oriz.: ok 0% (a)
Pl. 'bearing' vert.: ok 1% (b)
Pl., taglio asse forte: ok 1% (b)
Pl., taglio asse deb.: ok 0% (a)
Press. calcestr.: ok 35% (a)
Trazione bull.: ok 83% (a)
Bull. combin.: ok 56% (a)
Cap. a momento: ok 83% (a)
Fl.+anima trave compr.: ok 35% (a)
Friction: ok

Bulloni
Caso a
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 57.36 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 0.985
F v,Rd,1 bolt= 223.1 kN
F v,Rd,bolt gr.= 1758 kN
F v,Ed,bolt gr.= 57.36 kN 0
Taglio bullone: ok 3%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M ⁻Ed,bolt gr.= -499.8 kN*m
N Rd,1 bolt= 334.7 kN
N Rd,bolt gr.= 1205 kN
N totEd,bolt gr.= 997 kN
Trazione bull.: ok 83%
Bull. combin.: ok 56% Bolt 8
M ⁻Rd,bolt gr.= -603.9 kN*m
Moment cap.: ok 83%
Caso b
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 71.58 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 0.985
F v,Rd,1 bolt= 223.1 kN
F v,Rd,bolt gr.= 1758 kN
F v,Ed,bolt gr.= 71.58 kN
Taglio bullone: ok 4%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M ⁻Ed,bolt gr.= 425 kN*m
N Rd,1 bolt= 334.7 kN
N Rd,bolt gr.= 1205 kN
N totEd,bolt gr.= 870.5 kN
Trazione bull.: ok 72%
Bull. combin.: ok 50% Bolt 4
M ⁻Rd,bolt gr.= 588.2 kN*m
Moment cap.: ok 72%

DETTAGLI T-STUB, gruppo bulloni 1

Positive Moment
Row 1: FT_Rd=1205kN; Individual; Mode 3
Row 2: no tension action

Negative Moment
Row 2: FT_Rd=1205kN; Individual; Mode 3
Row 1: no tension action

Details, Pos. Mom.

Row 1

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi*45 + 2*2\pi*45, \pi*45+300, \pi*45+2*50 + 2*2\pi*45), \text{Min}(0.5*400, 2*45+0.625*80+0.5*300, 2*45+0.625*80+50 + 2*2\pi*45, 4*45+1.25*80 + 2*2\pi*45))) * 0.25*50^2*335/1.05)/45 = 1772.5\text{kN}$;
Mode2: N.A. = 12345678912kN;
Mode3: $0.9*334.7*2*2 = 1204.8\text{kN}$;
Web tension: N.A.

Details, Neg. Mom.

Row 2

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi*45 + 2*2\pi*45, \pi*45+300, \pi*45+2*50 + 2*2\pi*45), \text{Min}(0.5*400, 2*45+0.625*80+0.5*300, 2*45+0.625*80+50 + 2*2\pi*45, 4*45+1.25*80 + 2*2\pi*45))) * 0.25*50^2*335/1.05)/45 = 1772.5\text{kN}$;
Mode2: N.A. = 12345678912kN;
Mode3: $0.9*334.7*2*2 = 1204.8\text{kN}$;
Web tension: N.A.

Verifiche additionali per giunzioni a momento

Case: a

F c,Ed= 1088 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 3086 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 35%

Case: b

F c,Ed= 896.1 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 3086 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 29%

Bearing (rifollamento) piatto

Case: a

Sp. tot. rif = 50

p 1,min.= 69.3 mm

e 1,min.= 37.8 mm

p 2,min.= 75.6 mm

e 2,min.= 37.8 mm

p 1,opt.= 110.3 mm

e 1,opt.= 94.5 mm

p 2,opt.= 94.5 mm

e 2,opt.= 47.25 mm

Forze orizzontali

p 1,hpl= 100 mm ok

e 1,hpl= 50 mm ok

p 2,hpl= 540 mm ok

e 2,hpl= 80 mm ok

α b,hpl= 0.529

α d,hpl= 0.529

k 1,hpl= 2.5

Forze verticali

p 1,vpl= 540 mm ok

e 1,vpl= 80 mm ok

p 2,vpl= 100 mm ok

e 2,vpl= 50 mm ok

α b,vpl= 0.847

α d,vpl= 0.847

k 1,pl= 2.5

F b,Rd,h,pl= 746 kN

F b,Ed,h,pl= 0 kN Bolt 8

F b,Rd,v,pl= 1194 kN

F b,Ed,v,pl= 7.17 kN Bolt 8

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 1%

Case: b

α b,hpl= 0.529

α d,hpl= 0.529

k 1,hpl= 2.5

α b,vpl= 0.847

α d,vpl= 0.847

k 1,pl= 2.5

F b,Rd,h,pl= 746 kN

F b,Ed,h,pl= 0 kN Bolt 8

F b,Rd,v,pl= 1194 kN

F b,Ed,v,pl= 8.948 kN Bolt 8

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 1%

Stress piatto

Case: a

V Rd,str,pl= 5867 kN

V Ed,str,pl= 75.5 kN

Taglio asse forte: ok 1%

V Rd,wk,pl= 5867 kN

V Ed,wk,pl= 0 kN

Taglio asse debole: ok 0%

Case: b

V Rd,str,pl= 5867 kN

V Ed,str,pl= 76.7 kN

Taglio asse forte: ok 1%

V Rd,wk,pl= 5867 kN

V Ed,wk,p1= 0 kN
Taglio asse debole: ok 0%

Altre verifiche

Case: a
Friction
V Rd,friction= 18.14 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 28.91 N/mm²
c = 95.9 mm
A eff= 1.083E+05 mm²
N Rd,T-stubs= 3132 kN
N Ed,T-stubs= 1088 kN
Press. calcestr.: ok 35%
Case: b
Friction
V Rd,friction= 5.12 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 28.91 N/mm²
c = 95.9 mm
A eff= 1.083E+05 mm²
N Rd,T-stubs= 3132 kN
N Ed,T-stubs= 896.1 kN
Press. calcestr.: ok 29%

Saldatur.

Case: a
Sald. anima
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Sald. ali
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Case: b
Sald. anima
Sald. ali

Rigidezza

Case: a
k 13= 36.76 mm
e k= -173.9 mm
k eq= 3.158 mm
z eq= 482 mm
S j,ini,Mpos= 1.419E+05 kN*m
S j,ini,Mneg= 1.419E+05 kN*m
μ = NaN
S j= 0 kN*m
Case: b
k 13= 36.76 mm
e k= 173.9 mm
k eq= 3.158 mm
z eq= 482 mm
S j,ini,Mpos= 1.419E+05 kN*m
S j,ini,Mneg= 1.419E+05 kN*m
μ = 1.24
S j= 1.154E+05 kN*m

4.23 VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 7 – BORDO

PiastraDiBase-tipo7B.cb8

Piatto di base saldato alla principale e bullonato al cemento

Generale

Questa giunzione può trasmettere ogni tipo di forza/momento al calcestruzzo.

Normativa: NTC 2008

Metodo calcolo ecc. bulloni: Elastico

Categoria per taglio: Resistenza per contatto

Configuraz. superiore: Esterna

Configuraz. inferiore: Esterna

Sismicità: Il giunto NON è dissipativo

Metodo di calcolo piatto base: Eurocodice #00

T-stub, forza di leva: Situazione peggiore

Resistenza al taglio: Attrito e tirafondi

Carichi

Unità: kN, kN*m

Case= a, N Ed= -190.5, Vmaj Ed= 137.1, Mmaj Ed= -836.7, case name= SLU (vento x+ +neve),

Case= b, N Ed= -8.2, Vmaj Ed= -138.8, Mmaj Ed= 805, case name= SLU (vento x-),

γ M0= 1.05

γ M1= 1.05

γ M2= 1.25

γ C= 1.5

Profili

Profilo: HEB550

h = 550 mm

b = 300 mm

t f= 29 mm

t w= 15 mm

r = 27 mm

Materiale: S355

f yk= 345 N/mm²

f tk= 470 N/mm²

sp. ≤: 40 mm

Opzioni: Calcolo semplificato

Classe anima= 2

Clas. flangia= 1

Classe trave= 2 Tabella 5.2 EN1993-1-1

Anima: Compr.

Flange: Compr.

Piatto & Bulloni

Bullone (bolt): M36

d = 36 mm

d 0= 39 mm

Classe: 8.8

f yb= 640 N/mm²

f ub= 800 N/mm²

α v= 0.6

A = 1018 mm²

A s= 817 mm²

Piani di taglio = 1

Tipo conn.: filettatura nel piano di taglio

Area di taglio per bullone = 817 mm²

Mater. piatto: S355

f yp= 335 N/mm²

f up= 470 N/mm²

sp. ≤: 63 mm

l anchor= 600 mm

k shear= 100 %

k tension= 100 %

C fd= 0.2

Fondazione in CLS: Inserire dati per fondazione

$\sqrt{(A_{conc}/A_{plate})} = 2.29128784747792$

w f= 1000 mm

h f= 4000 mm

1300 mm

50 mm

β j= 0.667

f ck= 32 N/mm²

E cm= 3.335E+04 N/mm²

α cc= 0.85

Geometria

colonne bull. (2≤x≤8) = 4

Righe extra lato debole (≤4) = 0

sp. piatto (pl.) = 50 mm

a1 = 55 mm

a4 = 55 mm

p oriz.= 100 mm
p vert.= 660 mm
a pl. oriz.= 100 mm
b 1= 150 mm
altezza pl.= 800 mm
largh. pl.= 500 mm
a vert. sup. pl.= 70 mm
a vert. inf. pl.= 70 mm
ecc. gr. bull. = 0 mm
Rinforzi:

Aumenta capacità CLS considerando rinforzi e anima
Asse forte: Nessuno
Asse debole: Nessuno

Saldat., Scanton., Rinf.
Saldatura tra piatto e membro principale:
f yk= 470 N/mm²
β = 0.9
Sald. anima: completa penetrazione
l web= 438 mm
Sald. ali: completa penetrazione
l total, flange= 600 mm

Riepil.
Taglio bulloni: ok 6% (b)
Dist. minime tra i bulloni: ok
Pl. 'bearing' oriz.: ok 0% (a)
Pl. 'bearing' vert.: ok 2% (b)
Pl., taglio asse forte: ok 2% (b)
Pl., taglio asse deb.: ok 0% (a)
Press. calcestr.: ok 39% (a)
Trazione bull.: ok 80% (b)
Bull. combin.: ok 57% (b)
Cap. a momento: ok 80% (b)
Fl.+anima trave compr.: ok 43% (a)
Friction: ok

Bulloni
Caso a
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 99 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 0.983
F v,Rd,1 bolt= 313.7 kN
F v,Rd,bolt gr.= 2468 kN
F v,Ed,bolt gr.= 99 kN
Taglio bullone: ok 4%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M ⁻Ed,bolt gr.= -836.7 kN*m
N Rd,1 bolt= 470.6 kN
N Rd,bolt gr.= 1694 kN
N totEd,bolt gr.= 1333 kN
Trazione bull.: ok 79%
Bull. combin.: ok 55% Bolt 8
M ⁻Rd,bolt gr.= -1063 kN*m
Moment cap.: ok 79%
Caso b
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 137.2 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 0.983
F v,Rd,1 bolt= 313.7 kN
F v,Rd,bolt gr.= 2468 kN
F v,Ed,bolt gr.= 137.2 kN
Taglio bullone: ok 6%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M ⁻Ed,bolt gr.= 805 kN*m
N Rd,1 bolt= 470.6 kN
N Rd,bolt gr.= 1694 kN
N totEd,bolt gr.= 1360 kN
Trazione bull.: ok 80%
Bull. combin.: ok 57% Bolt 4
M ⁻Rd,bolt gr.= 1003 kN*m
Moment cap.: ok 80%

DETTAGLI T-STUB, gruppo bulloni 1

Positive Moment
Row 1: FT_Rd=1694kN; Individual; Mode 3
Row 2: no tension action

Negative Moment
Row 2: FT_Rd=1694kN; Individual; Mode 3
Row 1: no tension action

Details, Pos. Mom.

Row 1

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi * 55 + 2 * 2\pi * 55, \pi * 55 + 300, \pi * 55 + 2 * 100 + 2 * 2\pi * 55), \text{Min}(0.5 * 500, 2 * 55 + 0.625 * 70 + 0.5 * 300, 2 * 55 + 0.625 * 70 + 100 + 2 * 2\pi * 55, 4 * 55 + 1.25 * 70 + 2 * 2\pi * 55))) * 0.25 * 50^2 * 335 / 1.05) / 55 = 1812.8 \text{ kN};$
 Mode2: $(2 * (\text{Min}(0.5 * 500, 2 * 55 + 0.625 * 70 + 0.5 * 300, 2 * 55 + 0.625 * 70 + 100 + 2 * 2\pi * 55, 4 * 55 + 1.25 * 70 + 2 * 2\pi * 55))) * 0.25 * 50^2 * 335 / 1.05 + 68.8 * 470.6 * 2 * 2 * 1 \text{ E}3) / (55 + 68.8) = 1851.4 \text{ kN};$
 Mode3: $0.9 * 470.6 * 2 * 2 = 1694.1 \text{ kN};$
 Web tension: N.A.

Details, Neg. Mom.

Row 2

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi * 55 + 2 * 2\pi * 55, \pi * 55 + 300, \pi * 55 + 2 * 100 + 2 * 2\pi * 55), \text{Min}(0.5 * 500, 2 * 55 + 0.625 * 70 + 0.5 * 300, 2 * 55 + 0.625 * 70 + 100 + 2 * 2\pi * 55, 4 * 55 + 1.25 * 70 + 2 * 2\pi * 55))) * 0.25 * 50^2 * 335 / 1.05) / 55 = 1812.8 \text{ kN};$
 Mode2: $(2 * (\text{Min}(0.5 * 500, 2 * 55 + 0.625 * 70 + 0.5 * 300, 2 * 55 + 0.625 * 70 + 100 + 2 * 2\pi * 55, 4 * 55 + 1.25 * 70 + 2 * 2\pi * 55))) * 0.25 * 50^2 * 335 / 1.05 + 68.8 * 470.6 * 2 * 2 * 1 \text{ E}3) / (55 + 68.8) = 1851.4 \text{ kN};$
 Mode3: $0.9 * 470.6 * 2 * 2 = 1694.1 \text{ kN};$
 Web tension: N.A.

Verifiche additionali per giunzioni a momento

Case: a

F c,Ed= 1523 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 3526 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 43%

Case: b

F c,Ed= 1368 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 3526 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 39%

Bearing (rifollamento) piatto

Case: a

Sp. tot. rif = 50

p 1,min.= 85.8 mm

e 1,min.= 46.8 mm

p 2,min.= 93.6 mm

e 2,min.= 46.8 mm

p 1,opt.= 136.5 mm

e 1,opt.= 117 mm

p 2,opt.= 117 mm

e 2,opt.= 58.5 mm

Forze orizzontali

p 1,hpl= 100 mm ok

e 1,hpl= 100 mm ok

p 2,hpl= 660 mm ok

e 2,hpl= 70 mm ok

α b,hpl= 0.605

α d,hpl= 0.605

k 1,hpl= 2.5

Forze verticali

p 1,vpl= 660 mm ok

e 1,vpl= 70 mm ok

p 2,vpl= 100 mm ok

e 2,vpl= 100 mm ok

α b,vpl= 0.598

α d,vpl= 0.598

k 1,pl= 1.89

F b,Rd,h,pl= 1023 kN

F b,Ed,h,pl= 0 kN Bolt 8

F b,Rd,v,pl= 765.2 kN

F b,Ed,v,pl= 12.38 kN Bolt 8

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 2%

Case: b

α b,hpl= 0.605

α d,hpl= 0.605

k 1,hpl= 2.5

α b,vpl= 0.598

α d,vpl= 0.598

k 1,pl= 1.89

F b,Rd,h,pl= 1023 kN

F b,Ed,h,pl= 0 kN Bolt 8

F b,Rd,v,pl= 765.2 kN

F b,Ed,v,pl= 17.15 kN Bolt 8

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 2%

Stress piatto

Case: a

V Rd,str,pl= 6650 kN

V Ed,str,pl= 137.1 kN

Taglio asse forte: ok 2%

V Rd,wk,pl= 6650 kN

V Ed,wk,pl= 0 kN

Taglio asse debole: ok 0%

Case: b

V Rd,str,pl= 6650 kN

V Ed, str, pl= 138.8 kN
Taglio asse forte: ok 2%
V Rd, wk, pl= 6650 kN
V Ed, wk, pl= 0 kN
Taglio asse debole: ok 0%

Altre verifiche

Case: a
Friction
V Rd, friction= 38.1 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 27.71 N/mm²
c = 97.96 mm
A eff= 1.428E+05 mm²
N Rd, T-stubs= 3956 kN
N Ed, T-stubs= 1523 kN
Press. calcestr.: ok 39%
Case: b
Friction
V Rd, friction= 1.64 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 27.71 N/mm²
c = 97.96 mm
A eff= 1.428E+05 mm²
N Rd, T-stubs= 3956 kN
N Ed, T-stubs= 1368 kN
Press. calcestr.: ok 35%

Saldatur.

Case: a
Sald. anima
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Sald. ali
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Case: b
Sald. anima
Sald. ali

Rigidezza

Case: a
k 13= 41.59 mm
e k= -211.1 mm
k eq= 3.799 mm
z eq= 590.5 mm
S j, ini, Mpos= 2.549E+05 kN*m
S j, ini, Mneg= 2.549E+05 kN*m
μ = NaN
S j= 0 kN*m
Case: b
k 13= 41.59 mm
e k= 211.1 mm
k eq= 3.799 mm
z eq= 590.5 mm
S j, ini, Mpos= 2.549E+05 kN*m
S j, ini, Mneg= 2.549E+05 kN*m
μ = 1.65
S j= 1.548E+05 kN*m

Commenti/Note

4.24 VERIFICA DELLA GIUNZIONE DI ANCORAGGIO ALLA FONDAZIONE PER MONTANTI BARRIERA TIPO 7 – CORRENTE

PiastraDiBase-tipo7C.cb8

Piatto di base saldato alla principale e bullonato al cemento

Generale

Questa giunzione può trasmettere ogni tipo di forza/momento al calcestruzzo.
Normativa: NTC 2008
Metodo calcolo ecc. bulloni: Elastico
Categoria per taglio: Resistenza per contatto
Configuraz. superiore: Esterna
Configuraz. inferiore: Esterna
Sismicità: Il giunto NON è dissipativo
Metodo di calcolo piatto base: Eurocodice #00
T-stub, forza di leva: Mai
Resistenza al taglio: Attrito e tirafondi

Carichi

Unità: kN, kN*m
Case= a, N Ed= -98.0, Vmaj Ed= 70.7, Mmaj Ed= -509.5,
Case= b, N Ed= -17.1, Vmaj Ed= -75.1, Mmaj Ed= 417.6,
γ M0= 1.05
γ M1= 1.05
γ M2= 1.25
γ C= 1.5

Profili

Profilo: HEB450
h = 450 mm
b = 300 mm
t f= 26 mm
t w= 14 mm
r = 27 mm
Materiale: S355
f yk= 345 N/mm²
f tk= 470 N/mm²
sp. ≤: 40 mm
Opzioni: Calcolo semplificato
Classe anima= 1
Clas. flangia= 1
Classe trave= 1 Tabella 5.2 EN1993-1-1
Anima: Compr.
Flange: Compr.

Piatto & Bulloni

Bullone (bolt): M30
d = 30 mm
d 0= 31.5 mm
Classe: 8.8
f yb= 640 N/mm²
f ub= 800 N/mm²
α v= 0.6
A = 707 mm²
A s= 581 mm²
Piani di taglio = 1
Tipo conn.: filettatura nel piano di taglio
Area di taglio per bullone = 581 mm²
Mater. piatto: S355
f yp= 335 N/mm²
f up= 470 N/mm²
sp. ≤: 63 mm

l anchor= 600 mm
k shear= 100 %
k tension= 100 %
C fd= 0.2
Fondazione in CLS: Inserire dati per fondazione
√(Aconc/Aplate) = 2.9093445506309
w f= 1000 mm
h f= 4000 mm
1670 mm
50 mm
β j= 0.667
f ck= 32 N/mm²
E cm= 3.335E+04 N/mm²
α cc= 0.85

Geometria

colonne bull. (2≤x≤8) = 4
Righe extra lato debole (≤4) = 0
sp. piatto (pl.) = 50 mm
a1 = 45 mm
a4 = 45 mm
p oriz.= 100 mm

p vert.= 540 mm
a pl. oriz.= 50 mm
b 1= 150 mm
altezza pl.= 700 mm
largh. pl.= 400 mm
a vert. sup. pl.= 80 mm
a vert. inf. pl.= 80 mm
ecc. gr. bull. = 0 mm
Rinforzi:

Aumenta capacità CLS considerando rinforzi e anima
Asse forte: Nessuno
Asse debole: Nessuno

Saldat., Scanton., Rinf.
Saldatura tra piatto e membro principale:
f yk= 470 N/mm²
β = 0.9
Sald. anima: completa penetrazione
l web= 344 mm
Sald. ali: completa penetrazione
l total, flange= 600 mm

Riepil.
Taglio bulloni: ok 4% (b)
Dist. minime tra i bulloni: ok
Pl. 'bearing' oriz.: ok 0% (a)
Pl. 'bearing' vert.: ok 1% (b)
Pl., taglio asse forte: ok 1% (b)
Pl., taglio asse deb.: ok 0% (a)
Press. calcestr.: ok 31% (a)
Trazione bull.: ok 84% (a)
Bull. combin.: ok 57% (a)
Cap. a momento: ok 84% (a)
Fl.+anima trave compr.: ok 36% (a)
Friction: ok

Bulloni
Caso a
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 51.1 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 0.985
F v,Rd,1 bolt= 223.1 kN
F v,Rd,bolt gr.= 1758 kN
F v,Ed,bolt gr.= 51.1 kN 0
Taglio bullone: ok 3%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M -Ed,bolt gr.= -509.5 kN*m
N Rd,1 bolt= 334.7 kN
N Rd,bolt gr.= 1205 kN
N totEd,bolt gr.= 1014 kN
Trazione bull.: ok 84%
Bull. combin.: ok 57% Bolt 8
M -Rd,bolt gr.= -605.4 kN*m
Moment cap.: ok 84%
Caso b
Taglio:
F v,Ed,hor,bolt gr.= 0 kN
F v,Ed,vert,bolt gr.= 71.68 kN
M Ed,bolt gr.= 0 kN*m
M ecc,Ed,bolt gr.= 0 kN*m
β Lf= 0.985
F v,Rd,1 bolt= 223.1 kN
F v,Rd,bolt gr.= 1758 kN
F v,Ed,bolt gr.= 71.68 kN
Taglio bullone: ok 4%
Trazione:
N Ed,bolt gr.= 0 kN
M -Ed,bolt gr.= 417.6 kN*m
N Rd,1 bolt= 334.7 kN
N Rd,bolt gr.= 1205 kN
N totEd,bolt gr.= 858.9 kN
Trazione bull.: ok 71%
Bull. combin.: ok 50% Bolt 4
M -Rd,bolt gr.= 585.8 kN*m
Moment cap.: ok 71%

DETTAGLI T-STUB, gruppo bulloni 1

Positive Moment
Row 1: FT_Rd=1205kN; Individual; Mode 3
Row 2: no tension action

Negative Moment
Row 2: FT_Rd=1205kN; Individual; Mode 3
Row 1: no tension action

Details, Pos. Mom.

Row 1

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi*45 + 2*2\pi*45, \pi*45+300, \pi*45+2*50 + 2*2\pi*45), \text{Min}(0.5*400, 2*45+0.625*80+0.5*300, 2*45+0.625*80+50 + 2*2\pi*45, 4*45+1.25*80 + 2*2\pi*45))) * 0.25*50^2*335/1.05)/45 = 1772.5\text{kN}$;
Mode2: N.A. = 12345678912kN;
Mode3: $0.9*334.7*2*2 = 1204.8\text{kN}$;
Web tension: N.A.

Details, Neg. Mom.

Row 2

Individual: Mode1: $(2 * (\text{Min}(\text{Min}(2\pi*45 + 2*2\pi*45, \pi*45+300, \pi*45+2*50 + 2*2\pi*45), \text{Min}(0.5*400, 2*45+0.625*80+0.5*300, 2*45+0.625*80+50 + 2*2\pi*45, 4*45+1.25*80 + 2*2\pi*45))) * 0.25*50^2*335/1.05)/45 = 1772.5\text{kN}$;
Mode2: N.A. = 12345678912kN;
Mode3: $0.9*334.7*2*2 = 1204.8\text{kN}$;
Web tension: N.A.

Verifiche additionali per giunzioni a momento

Case: a

F c,Ed= 1112 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 3086 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 36%

Case: b

F c,Ed= 876 kN

Flangia e anima trave in compress.:

F c,fb,Rd= 3086 kN

Fl.+anima trave compr.: ok 28%

Bearing (rifollamento) piatto

Case: a

Sp. tot. rif = 50

p 1,min.= 69.3 mm

e 1,min.= 37.8 mm

p 2,min.= 75.6 mm

e 2,min.= 37.8 mm

p 1,opt.= 110.3 mm

e 1,opt.= 94.5 mm

p 2,opt.= 94.5 mm

e 2,opt.= 47.25 mm

Forze orizzontali

p 1,hpl= 100 mm ok

e 1,hpl= 50 mm ok

p 2,hpl= 540 mm ok

e 2,hpl= 80 mm ok

α b,hpl= 0.529

α d,hpl= 0.529

k 1,hpl= 2.5

Forze verticali

p 1,vpl= 540 mm ok

e 1,vpl= 80 mm ok

p 2,vpl= 100 mm ok

e 2,vpl= 50 mm ok

α b,vpl= 0.847

α d,vpl= 0.847

k 1,pl= 2.5

F b,Rd,h,pl= 746 kN

F b,Ed,h,pl= 0 kN Bolt 8

F b,Rd,v,pl= 1194 kN

F b,Ed,v,pl= 6.388 kN Bolt 8

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 1%

Case: b

α b,hpl= 0.529

α d,hpl= 0.529

k 1,hpl= 2.5

α b,vpl= 0.847

α d,vpl= 0.847

k 1,pl= 2.5

F b,Rd,h,pl= 746 kN

F b,Ed,h,pl= 0 kN Bolt 8

F b,Rd,v,pl= 1194 kN

F b,Ed,v,pl= 8.96 kN Bolt 8

Bear. piatto or.: ok 0%

Bear. piatto v.: ok 1%

Stress piatto

Case: a

V Rd,str,pl= 5867 kN

V Ed,str,pl= 70.7 kN

Taglio asse forte: ok 1%

V Rd,wk,pl= 5867 kN

V Ed,wk,pl= 0 kN

Taglio asse debole: ok 0%

Case: b

V Rd,str,pl= 5867 kN

V Ed,str,pl= 75.1 kN

Taglio asse forte: ok 1%

V Rd,wk,pl= 5867 kN

V Ed,wk,p1= 0 kN
Taglio asse debole: ok 0%

Altre verifiche

Case: a
Friction
V Rd,friction= 19.6 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 35.18 N/mm²
c = 86.93 mm
A eff= 1.01E+05 mm²
N Rd,T-stubs= 3553 kN
N Ed,T-stubs= 1112 kN
Press. calcestr.: ok 31%
Case: b
Friction
V Rd,friction= 3.42 kN
Friction: ok
Concrete pressure
f cd= 18.13 N/mm²
f jd= 35.18 N/mm²
c = 86.93 mm
A eff= 1.01E+05 mm²
N Rd,T-stubs= 3553 kN
N Ed,T-stubs= 876 kN
Press. calcestr.: ok 25%

Saldatur.

Case: a
Sald. anima
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Sald. ali
Nessuna verifica richiesta per saldatura a completa penetrazione
Case: b
Sald. anima
Sald. ali

Rigidezza

Case: a
k 13= 35.21 mm
e k= -172.3 mm
k eq= 3.158 mm
z eq= 482 mm
S j,ini,Mpos= 1.414E+05 kN*m
S j,ini,Mneg= 1.414E+05 kN*m
μ = NaN
S j= 0 kN*m
Case: b
k 13= 35.21 mm
e k= 172.3 mm
k eq= 3.158 mm
z eq= 482 mm
S j,ini,Mpos= 1.414E+05 kN*m
S j,ini,Mneg= 1.414E+05 kN*m
μ = 1.2
S j= 1.188E+05 kN*m

Commenti/Note