




# COMUNE di TERRE DEL RENO



## PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R.

Via Giovanni Verga n. 2 - COMUNE di TERRE DEL RENO


ID: FE\_24

<b>Titolare della progettazione</b>  <b>ACER FERRARA</b> C.so V.Veneto, 7 - 44121 Ferrara <b>Servizio Tecnico</b> Dirigente: arch. M.Cenacchi  <small>Azienda con sistema qualità certificato in conformità alla normativa ISO 9001:2015</small>	<b>Responsabile unico del procedimento</b> ACER FERRARA Servizio tecnico: arch. M. Cenacchi <b>Coordinamento generale programma</b> ACER FERRARA Servizio tecnico: ing. G. Adesso <b>Progetto architettonico</b> Ing. Davide Grablovitz <b>Progetto strutture</b> Ing. Davide Grablovitz <b>Progetto impianti elettrici</b> Ing. Davide Grablovitz <b>Relazione legge 10</b> Ing. Davide Grablovitz <b>Collaboratori</b> Ing. Linda Cremon, Arch. Pietro Pigozzi, Ing. Giovanni Bono, Ing. Fabrizio Manenti
--	--

## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA


<b>titolo elaborato</b>  RELAZIONE TECNICA STRUTTURE	<b>cod. commessa</b> 2105 <b>scala</b> -	<b>codice elaborato</b>  ST-P-D02-2
--	---	---

REV 0	Emissione	Marzo 2022
REV 1	Integrazioni	Aprile 2022
REV 2	Integrazioni per Validazione	Settembre 2022



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - P.I. 01330780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## Sommario

1. DESCRIZIONE DELL'OPERA OGGETTO DI INTERVENTO .....	3
1.1 Ubicazione dell'opera .....	3
1.2 Analisi dello stato di fatto .....	4
2. PRESTAZIONE DA RAGGIUNGERE CON L'INTERVENTO .....	6
3. RISULTATI DELLE INDAGINI EFFETTUATE .....	6
3.1 Considerazioni sulle interferenze delle lavorazioni .....	8
4. GRADO DI APPROFONDIMENTO ADOTTATO .....	8
5. SCELTE TECNICHE PROGETTUALI .....	8
5.1 Valutazione antiribaltamento delle murature .....	10
6. ELEMENTI DI DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE .....	13
6.1 Valutazione sismica preliminare .....	13
6.2 Modello di calcolo .....	14
6.3 Scelta del fattore di comportamento .....	15
6.4 Azione sismica di progetto .....	15
6.5 Criteri di schematizzazione strutturale .....	17
6.6 Valutazione dell'azione sismica .....	19
6.7 Risultati analisi sismiche .....	22
6.8 Principali risultati .....	33
6.8.1 Azioni sugli elementi strutturali controventanti .....	33
6.8.2 Deformabilità SLV SLD .....	34
6.8.3 Sollecitazione sugli elementi palificati profondi .....	36
6.9 Predimensionamento delle armature di fondazione .....	37
6.10 Predimensionamento pali ad elica continua .....	41
6.11 Predimensionamento elementi verticali sismoresistenti .....	43
6.11.1 Verifica elementi controventanti in acciaio .....	43

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

6.12	Predimensionamento delle connessioni.....	44
6.12.1	Predimensionamento del fissaggio tra setti in acciaio e cordolo di piano .....	44
6.12.2	Predimensionamento nodi acciaio .....	61
7.	CLASSIFICAZIONE SISMICA POST INTERVENTO.....	149
7.1	Quadro normativo adottato.....	150
7.2	Tabulati di calcolo.....	150
8.	ALLEGATI PROGETTUALI .....	153

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## 1. DESCRIZIONE DELL'OPERA OGGETTO DI INTERVENTO

### 1.1 Ubicazione dell'opera

La presente relazione si innesta all'interno di una serie di interventi più ampi, condensati nella relazione tecnica principale.

Si tratta della valutazione di vulnerabilità sismica e identificazione delle tipologie di intervento per ADEGUAMENTO SISMICO per un edificio a pianta simil rettangolare di dimensioni planimetriche pari a 22.50 m per 11.65 m, con 3 piani fuori terra. Il tutto come meglio visibile dagli elaborati architettonici allegati alla presente relazione strutturale.

L'edificio si trova in Via Giovanni Verga, 2 – Terre del Reno (FE)

Si allega una identificazione planimetrica dell'edificio oggetto di intervento.

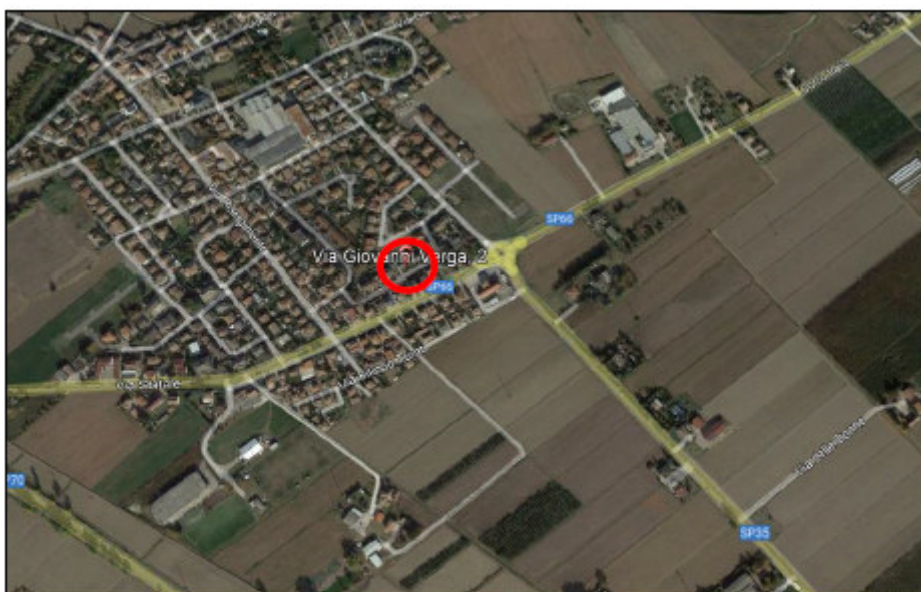



Figura 1 – Vista satellitare dell'area oggetto di intervento



Figura 2 - Vista esterna della struttura



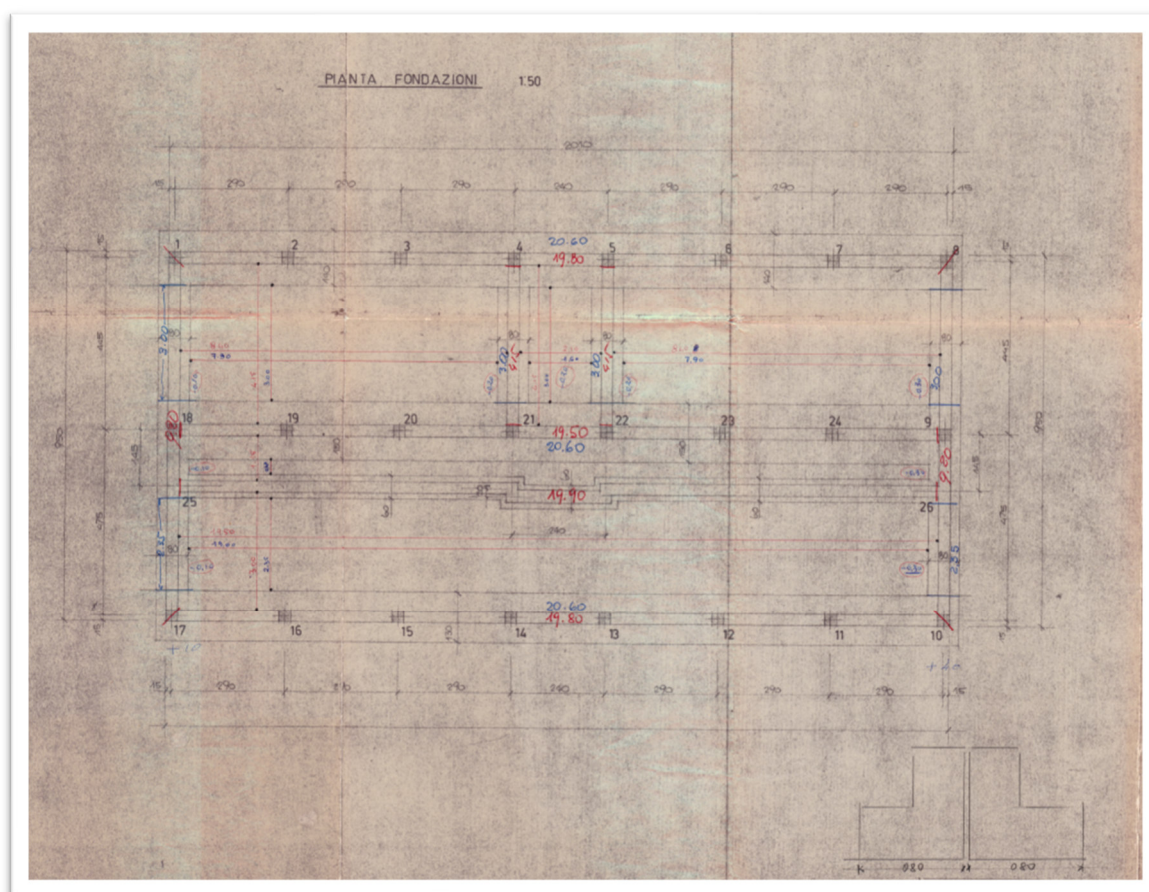
Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablov@gmail.com">dgrablov@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture


## 1.2 Analisi dello stato di fatto

L'edificio è realizzato alla fine degli Anni '70 con strutture in c.a. gettato in opera e costituite da fondazioni continue a travi rovesce, pilastri e travi in elevazione e solai in laterocemento.

L'edificio è costituito da due corpi d'opera giuntati tra loro; l'intervento riguarda pertanto entrambi i fabbricati.

Si riportano alcuni stralci significativi delle tavole reperite dalla Denuncia opere in c.a. originaria:



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	<div data-bbox="1021 100 1340 201">  <p>ING. DAVIDE GRABLOVITZ            CF GRBDVD74A1D150J - P.I. 01350780191            Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablov@gmail.com">dgrablov@gmail.com</a>            Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia            Via del Multinetto, 63 - 44122 Ferrara</p> </div>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

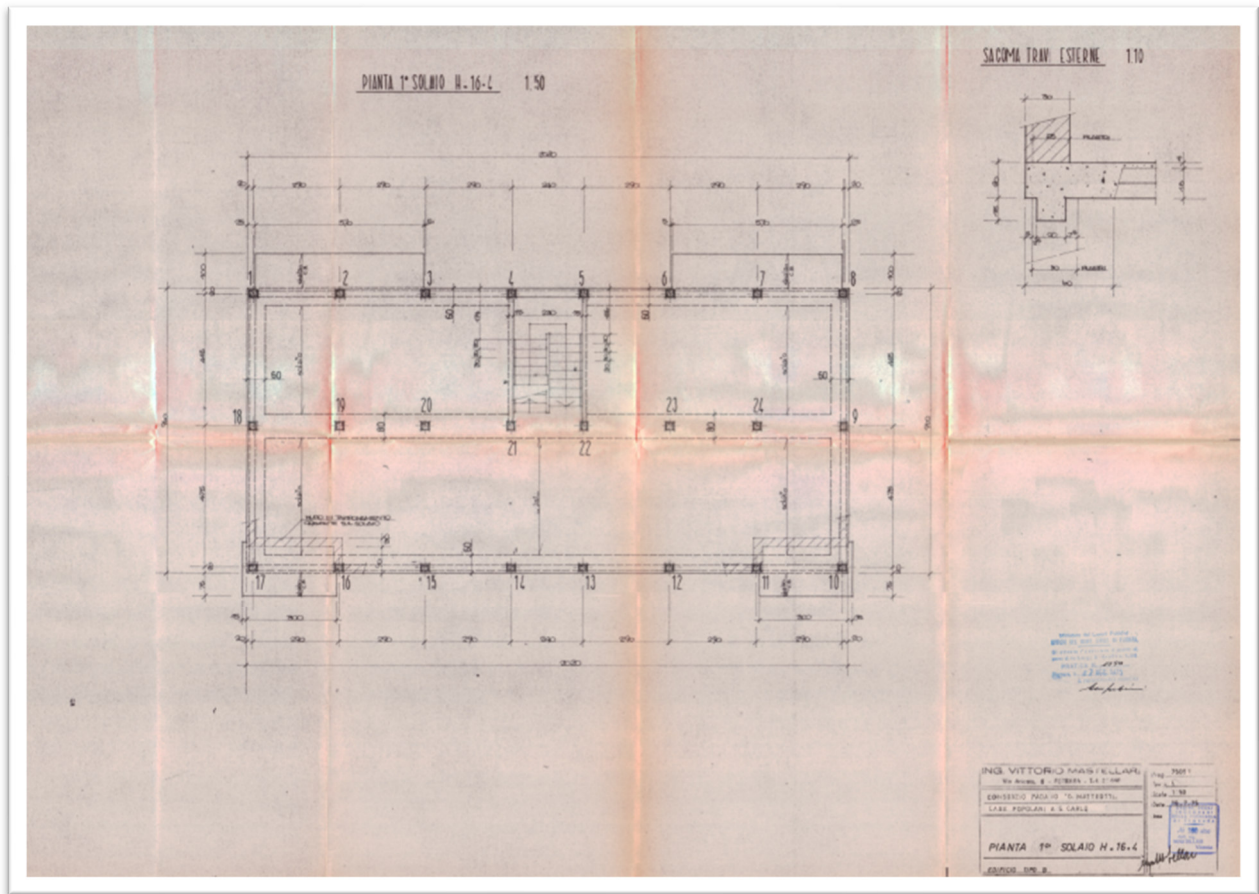


Figura 4 – Pianta primo solaio

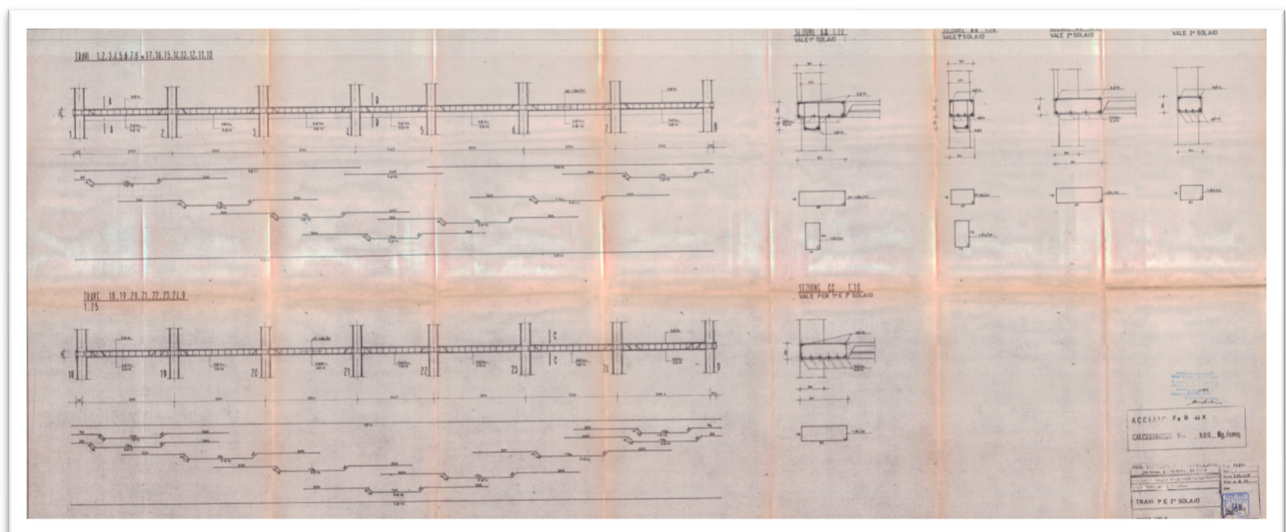



Figura 5 – Travi I e II solaio



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF GR80VD74A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

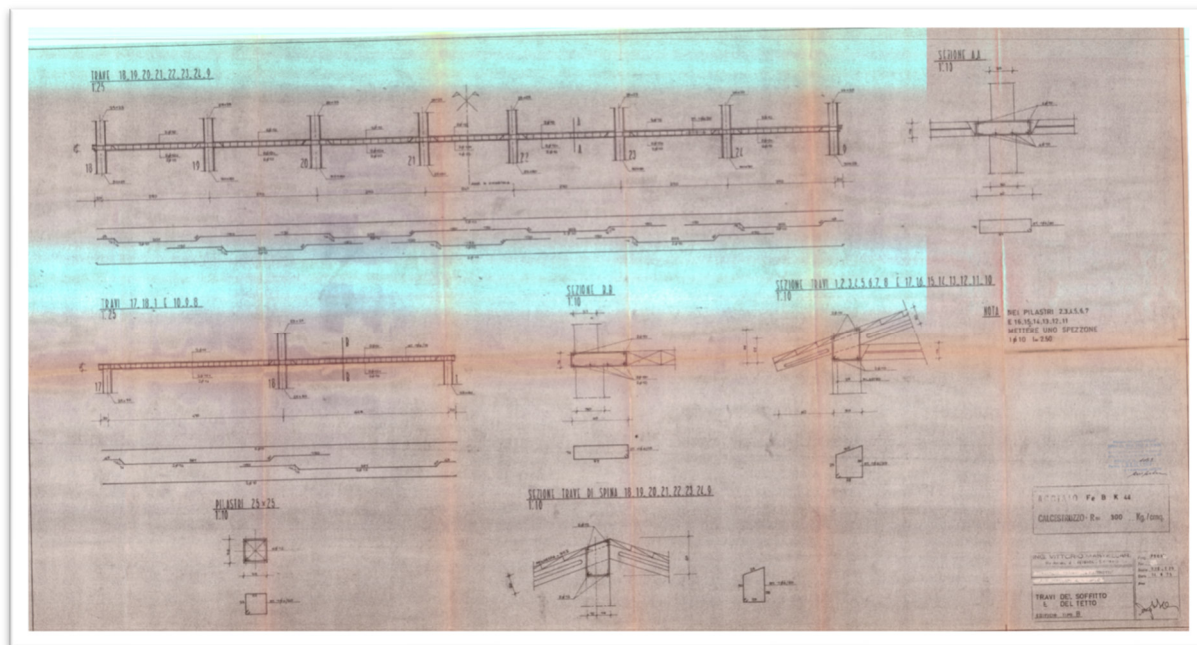


Figura 6 – Travi soffitto e tetto

## 2. PRESTAZIONE DA RAGGIUNGERE CON L'INTERVENTO


La prestazione richiesta è l'adeguamento sismico delle strutture ai sensi delle NTC 2018.

## 3. RISULTATI DELLE INDAGINI EFFETTUATE

Si rimanda alla relazione sulle indagini dei materiali allegata alla presente. Si sono richieste le seguenti analisi:

- 1) Verifica verso e tipologia di solaio
- 2) Verifica tipologia di muratura presente
- 3) Verifica fondazione ed eventuali interferenze.

Vista la presenza degli elaborati strutturali di riferimento, alcune di queste richieste risultano automaticamente ottemperate.

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7AA12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## CALCOLI STATICI

### CARICHI UNITARI ADOTTATI:

- neve e vento sul tetto	150	kg/mq.
- carico utile sul soffitto (0 per le fondaz.)	100	"
- carico utile sul solaio	250	"
- carico ridotto 2° solaio (per le fondaz.)	165	"
- carico su scale e balconi	400	"
- peso proprio tegole di copertura	60	"
- solaio H=16 peso proprio	130	"
- pavimento	70	"
- intonaco	30	"
- tramezze	70	"
- soletta 4 cm.	100	"
- peso proprio opere murarie	1.700	kg/mc.
- peso proprio opere in c.a.	2.500	"
- carico max sul terreno	0,800	kg/cmq.

### ANALISI DELLE STRUTTURE:

<u>TETTO:</u>	- carico utile	150	kg/mq.
	- tegole	60	"
	- p.p. solaio	130	"
		340	kg/mq.

### SOFFITTO:

- carico utile (0 per le fondaz.)	100	kg/mq.
- p.p. solaio	130	"
- intonaco	30	"
	260	kg/mq.

160 kg/mq.

### SOLAI:

1°	- carico utile	250	kg/mq.
	- tramezze	70	"
	- pavimento	70	"
	- soletta	100	"
	- p.p. solaio	130	"
	- intonaco	30	"
		650	kg/mq.

2°) - carico ridotto : 650-85 = 565 kg/mq.

<u>SCALE:</u>	- carico utile	400	kg/mq.
	- pavimento	70	"
	- strutture: 0,20x1,00x1,00x2500=	500	"
		970	kg/mq.

<u>BALCONI:</u>	- carico utile	400	kg/mq.
	- pavimento	70	"
	- soletta 12 cm.	300	"
		770	kg/mq.

### MURO DI TAMPONAMENTO P.T.:

- muro pieno : 0,15x1,00x2,25x1700=	573	kg/mq.
- tramezze 100x2,25=	225	"
- sottile intonacare	708	kg/mq.

### MURO 1° E 2° PIANO:

- muro pieno: 0,15x1,00x3,00x1700=	765	kg/ml
- tramezze: 100x3=	300	"
- intonaco 30x3=	90	"

1.155 kg/ml/piano

### STRUTTURE C.A.:

- trave in spessore: 0,20x0,80x1,00x2500=	250	kg/ml./p.
- pilastro: 0,30x0,30x3,00x2500 =	233	"
	483	kg/ml/p.

./.


./.

Figura 7 – Stralcio da relazione di calcolo per l'identificazione dei sovraccarichi di progetto

Per l'esecuzione di queste strutture sono stati impiegati calcestruzzi classe R 250 per le fonda= zioni e classe R 300 in elevazione; le armature me= talliche sono di acciaio Fe B 44 K ad adherenza mi= gliorata.
---

Figura 8 – Estratto dal Collaudo statico per l'identificazione delle tipologie di materiali presenti



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7AA12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

### 3.1 Considerazioni sulle interferenze delle lavorazioni

Non sussistono interferenze con gli edifici contigui, con quanto distanziati.

## 4. GRADO DI APPROFONDIMENTO ADOTTATO

Le tipologie di indagini effettuate garantiscono un grado di approfondimento pari a LC1 ai sensi delle NTC2018.

**Tabella C8.5.IV** – Livelli di conoscenza in funzione dell'informazione disponibile e conseguenti metodi di analisi ammessi e valori dei fattori di confidenza, per edifici in calcestruzzo armato o in acciaio

Livello di conoscenza	Geometrie (carpenterie)	Dettagli strutturali	Proprietà dei materiali	Metodi di analisi	FC (*)
LC1	Da disegni di carpenteria originali con rilievo visivo a campione; in alternativa rilievo completo ex-novo	Progetto simulato in accordo alle norme dell'epoca e <u>indagini limitate</u> in situ	Valori usuali per la pratica costruttiva dell'epoca e <u>prove limitate</u> in situ	Analisi lineare statica o dinamica	1,35
LC2		Elaborati progettuali incompleti con <u>indagini limitate</u> in situ; in alternativa <u>indagini estese</u> in situ	Dalle specifiche originali di progetto o dai certificati di prova originali, con <u>prove limitate</u> in situ; in alternativa da <u>prove estese</u> in situ	Tutti	1,20
LC3		Elaborati progettuali completi con <u>indagini limitate</u> in situ; in alternativa <u>indagini esaustive</u> in situ	Dai certificati di prova originali o dalle specifiche originali di progetto, con <u>prove estese</u> in situ; in alternativa da <u>prove esaustive</u> in situ	Tutti	1,00


Si fa notare che la presenza di materiali non oggetto di particolari prove materiche (in particolare dovuta alla non possibilità di prove all'interno degli appartamenti abitati) conduce alla tipologia di scelte progettuali come da capitolo successivo.

## 5. SCELTE TECNICHE PROGETTUALI

La finalità dell'intervento riguarda l'intervento di ADEGUAMENTO SISMICO del fabbricato ai sensi delle NTC 2018. In particolare, l'adeguamento sismico nel caso specifico è garantito con la realizzazione di un sistema di opere strutturali controventati completamente diverso rispetto a quello esistente (realizzato in murature portanti) considerando alcuni dettagli di verifica.

In particolare:

- 1) Si sono limitate le deformabilità delle strutture controventanti in modo da poter classificare la struttura con tamponature fragili, quindi con limite a **0.0050\*h**. Tale sarà la verifica limite in termini di rigidezza.

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

#### VERIFICHE DI RIGIDEZZA (RIG)

La condizione in termini di rigidezza sulla struttura si ritiene soddisfatta qualora la conseguente deformazione degli elementi strutturali non produca sugli elementi non strutturali danni tali da rendere la costruzione temporaneamente inagibile.

Nel caso delle costruzioni civili e industriali, qualora la temporanea inagibilità sia dovuta a spostamenti di interpiano eccessivi, questa condizione si può ritenere soddisfatta quando gli spostamenti di interpiano ottenuti dall'analisi in presenza dell'azione sismica di progetto corrispondente allo SL e alla CU considerati siano inferiori ai limiti indicati nel seguito.

Per le CUI e II ci si riferisce allo SLD (v. Tab. 7.3.III) e deve essere:

a) per tamponature collegate rigidamente alla struttura, che interferiscono con la deformabilità della stessa:

$$q_d \leq 0,0050 \cdot h \quad \text{per tamponature fragili} \quad [7.3.11a]$$

$$q_d \leq 0,0075 \cdot h \quad \text{per tamponature duttili} \quad [7.3.11b]$$

b) per tamponature progettate in modo da non subire danni a seguito di spostamenti d'interpiano  $d_{rp}$ , per effetto della loro deformabilità intrinseca oppure dei collegamenti alla struttura:

$$q_d \leq d_{rp} \leq 0,0100 \cdot h \quad [7.3.12]$$

c) per costruzioni con struttura portante di muratura ordinaria

$$q_d \leq 0,0020 \cdot h \quad [7.3.13]$$

d) per costruzioni con struttura portante di muratura armata

$$q_d \leq 0,0030 \cdot h \quad [7.3.14]$$

e) per costruzioni con struttura portante di muratura confinata

$$q_d \leq 0,0025 \cdot h \quad [7.3.15]$$


.....

- La valutazione di sicurezza è eseguita considerando la presenza di "piano rigido" sul solaio, condizione non derogabile per la realizzazione di interventi dall'esterno con controventature diffuse esterne, soprattutto su edifici spiccatamente rettangolari.

Al fine di garantire l'adeguamento dell'edificio ovvero una risposta sismica efficace dello stesso non ci si è limitati a considerare gli interventi sulla struttura principale, ma si è data particolare rilevanza anche agli elementi secondari. Una delle maggiori criticità negli edifici durante un terremoto, infatti, si è dimostrata essere la difficoltà di evacuare i locali a causa del danneggiamento o del crollo degli elementi secondari (tramezzi, tamponamenti o controsoffitti).

Il terremoto dell'Aquila del 2009 ha messo in rilievo l'importanza del rischio del ribaltamento degli elementi non strutturali, quali tamponamenti e tramezze, a causa delle sollecitazioni indotte dal sisma. Per tale problema, benché già noto, si è purtroppo rivelata la necessità di ulteriore attenzione e non a caso proprio le fotografie del sisma dell'Aquila sono diventate tra le più familiari agli addetti ai lavori. Come per il ribaltamento semplice delle facciate degli edifici in muratura, il ribaltamento della partizione in laterizio avviene intorno ad una cerniera cilindrica posta alla sua base. Affinché essa risulti stabile anche se soggetta alle sollecitazioni sismiche, è necessario verificare l'equilibrio alla rotazione intorno alla cerniera, considerando l'effetto della forza sismica e della forza esercitata dal sistema di antiribaltamento.

Si è pertanto pensato di utilizzare un sistema di antiribaltamento su tamponature e tramezze tipo MAPEWRAP EQ SYSTEM, applicabile su intonaco esistente.

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablov@gmail.com">dgrablov@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

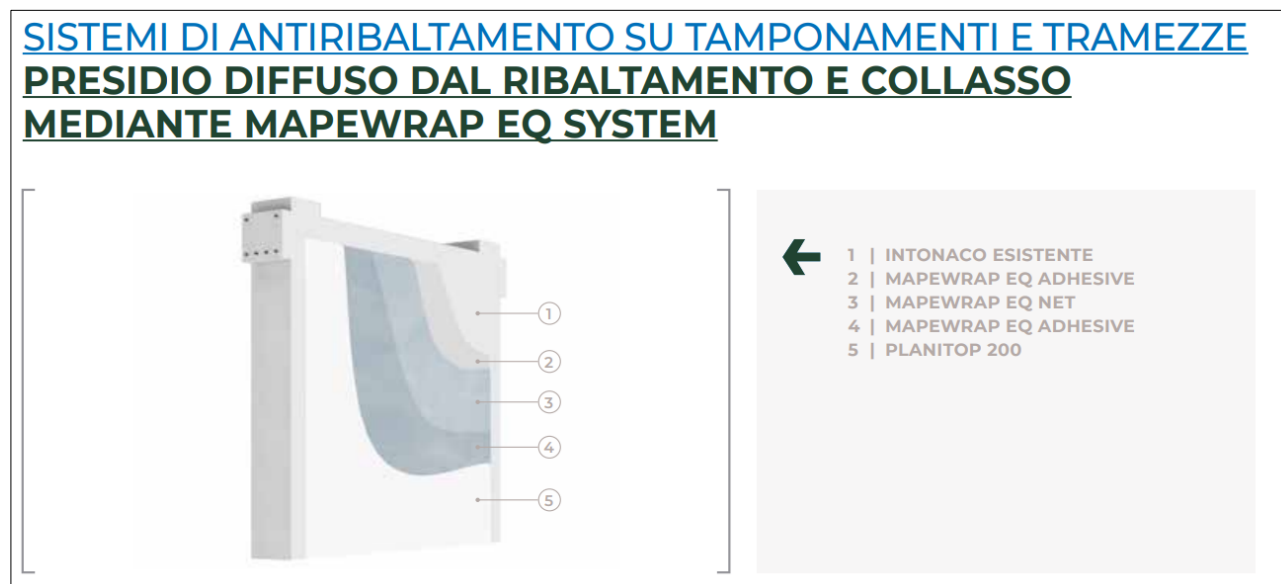


Figura 9 – Sistema di antiribaltamento su tamponamenti e tramezze interne

## 5.1 Valutazione antiribaltamento delle murature

Relativamente alle murature esterne, si è eseguito, in conformità alle specifiche di norma, la verifica del ribaltamento fuori piano delle tamponature esterne. Si è considerato di intervenire con paramenti anti ribaltamento sulle pareti esterne con sistema tipo Mape Wrap Sistem o equivalenti.

Localizzazione della struttura:

Comune: TERRE DEL RENO - EX SANT'AGOSTINO

Provincia: FERRARA

Regione: EMILIA-ROMAGNA

Coordinate: Lat. 44.7930 N, Long. 11.3850 E

Dati di progetto:

Classe d'uso: II


Categoria del suolo: D ( $S_s = 1.80$ )

Categoria topografica: T1 ( $S_t = 1.00$ )

Altezza dell'edificio  $H = 1020.0$  cm

Periodo proprio dell'edificio  $T_1 = 0.790$  s

Fattore di struttura  $q_a = 2.00$

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GRABOVITZ DAVIDE 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Caratteristiche della parete:

Resistenza caratteristica a compressione  $f_k = 50.00 \text{ daN/cm}^2$

Resistenza di progetto a compressione  $f_d = 25.00 \text{ daN/cm}^2$

Massa volumica  $= 0.00150 \text{ kg/cm}^3$

Modulo elastico  $E_m = 20000.0 \text{ daN/cm}^2$

Le verifiche vengono effettuate su una striscia di parete larga un metro, perciò le dimensioni dell'elemento risultano:

altezza tamponatura  $h = 250.0 \text{ cm}$ , larghezza  $L = 100.0 \text{ cm}$ , spessore  $t = 30.0 \text{ cm}$

Quota del baricentro dell'elemento  $Z = 716.0 \text{ cm}$

Peso elemento non strutturale  $W_a = 1125.00 \text{ daN}$

Periodo proprio della parete  $T_a = 0.040 \text{ s}$

Azioni sismiche per combinazioni SLV:

$A_g = 0.152 \text{ g}$ ,  $F_o = 2.590$ ,  $T_c^* = 0.270 \text{ s}$

Accelerazione massima

$0.5 \text{ s} < T_1 < 1 \text{ s} \Rightarrow a = 0.3$ ,  $b = 1.2$ ,  $a_p = 4$

$T_a < a T_1$


$S_a = a S (1 + Z / H) [a_p / (1 + (a_p - 1)(1 - T_a / a T_1)^2)] = 0.608$

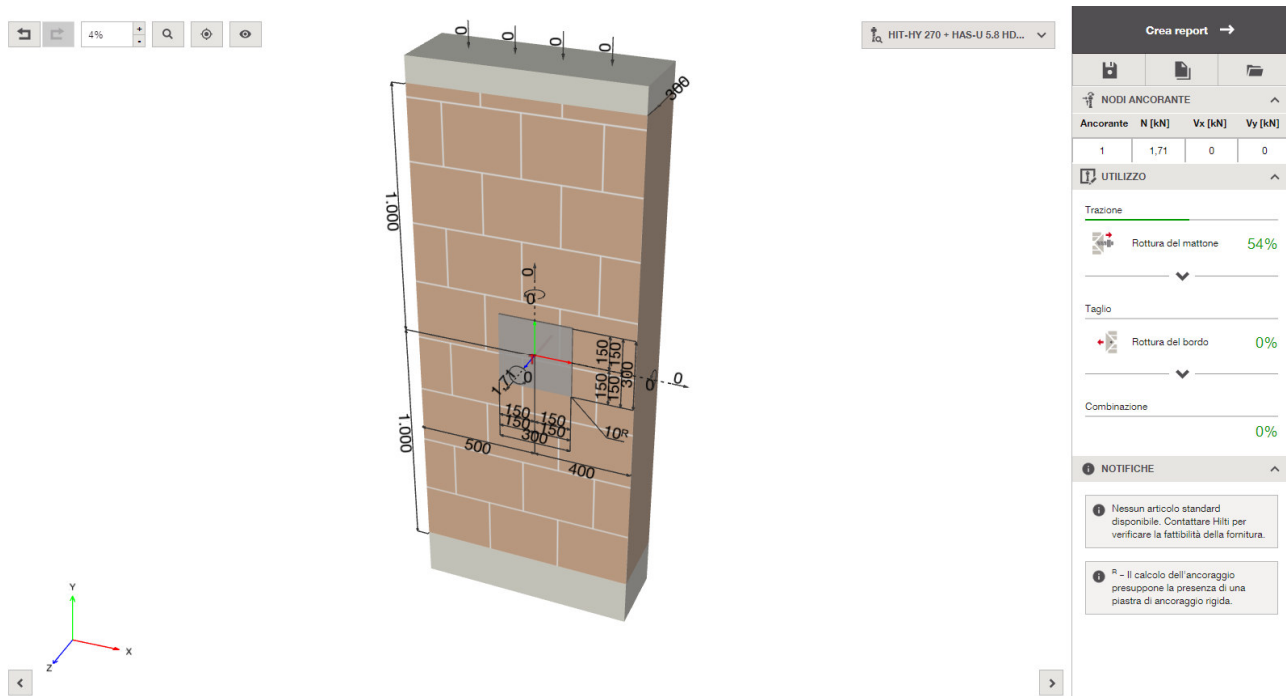
Forza sismica orizzontale agente nel baricentro dell'elemento strutturale:

$F_a = (S_a W_a) / q_a = 342.27$


Il fissaggio è stato dimensionato considerando, per ogni lato, una azione orizzontale pari a  $171 \text{ daN}$  per la lunghezza di interasse tra i fissaggi.



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



Le verifiche di predimensionamento relativamente all'azione di fissaggio risultano ampiamente positive, anche considerando la tipologia di fissaggio in essere. Sarà cura della progettazione esecutiva verificare l'eventuale presenza di forometrie all'interno delle murature che possano indebolire la graniticità del fissaggio ed eventualmente integrarla sui prospetti.

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## 6. ELEMENTI DI DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE

### 6.1 Valutazione sismica preliminare

Per la valutazione sismica preliminare è stata eseguita una progettazione simulata, per l'individuazione delle criticità maggiori.

Di seguito le verifiche eseguite:

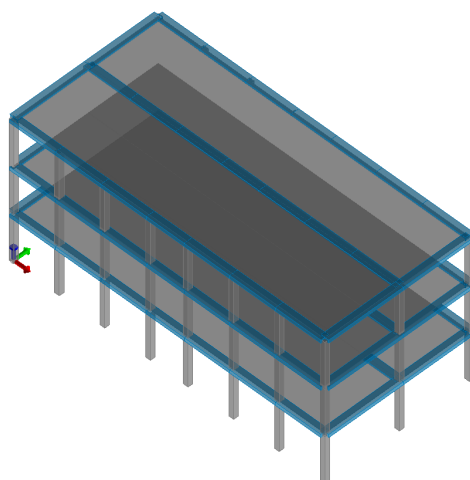



Figura 10 - Modello di calcolo

VERIFICA ESISTENTE

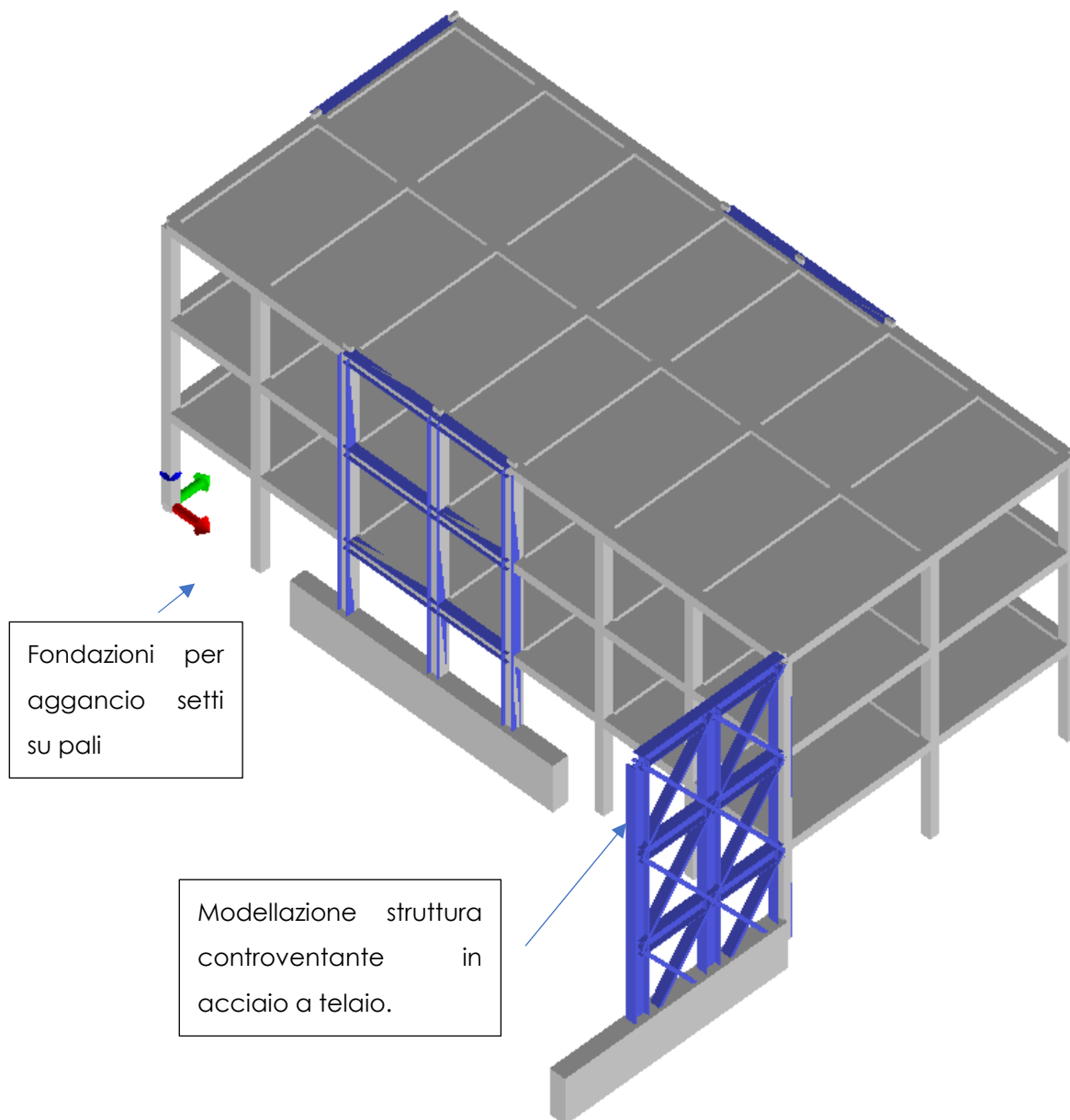
CLASSIFICAZIONE EDIFICIO PRE INTERVENTO

Capacità sismica A-O			<div style="background-color: red; color: black; padding: 10px; text-align: center;"> <b>G</b>  <b>PAM</b>  <b>7.5% &lt; PAM</b> </div>
TRc	rPGA	PGA <sub>c</sub>	
10	0.623	0.045	
10	0.1	0.01	
10	0.1	0.028	
10	0.14	0.046	<div style="background-color: orange; color: black; padding: 10px; text-align: center;"> <b>F</b>  <b>IS-V</b>  <b>IS-V ≤ 15%</b> </div>
PAM (%) =		10.0	
IS-V (%) =		10.0	


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## 6.2 Modello di calcolo

Si allega modellazione di calcolo complessiva.



Relativamente alla modellazione, si sono realizzati elementi "biella" per il trasferimento a terra delle azioni verticali, ed elementi controventanti esterni per la risposta all'azione sismica di progetto.

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

### 6.3 Scelta del fattore di comportamento

Calcolo dei fattori di comportamento secondo il D.M. 17/01/2018

La costruzione, nuova, è caratterizzata da regolarità sia in pianta sia in altezza ed è progettata considerando un comportamento non dissipativo (ND).

Parametri fattore in direzione x e y  
 Sistema costruttivo: acciaio

Tipologia strutturale: strutture intelaiate o strutture con controventi eccentrici

Valore base fattore  $q_0 = 4.000$   
 Fattore di regolarità  $K_R = 1.0$   
 Fattore dissipativo  $q_D = q_0 \cdot K_R = 4.000$   
 Fattore non dissipativo  $q_{ND} = 2/3 \cdot q_D = 1.500 \ (\leq 1.5)$   
 Fattori di comportamento utilizzati  

	Dissipativi	Non dissipativi
q SLU x	4.000	1.500
q SLU y	4.000	1.500
q SLU z	1.500	1.500

**Fattore di comportamento ipotizzato: 1.50**


### 6.4 Azione sismica di progetto

Per la progettazione si è fatto riferimento ai dettami della normativa nazionale, ovvero al D.M. del 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche delle Costruzioni" in particolare definendo i riferimenti per i contenuti del capitolo 2.4 delle Norme, ovvero per la definizione della Vita Nominale, della Classe d'Uso e del periodo di riferimento per i quali l'edificio viene progettato.

In merito alla vita nominale ( $V_n$ ) l'opera viene inquadrata come OPERA ORDINARIA e cioè con  $V_n = 50$  anni.

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita nominale $V_N$ (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva <sup>1</sup>	$\leq 10$
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	$\geq 50$
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	$\geq 100$



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7AA12D1501 - PI 01330780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

#### 2.4.2 CLASSI D'USO

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

*Classe I:* Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

*Classe II:* Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

*Classe III:* Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

*Classe IV:* Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Dal punto di vista della definizione della classe d'uso la struttura è classificata con classe d'uso II, e quindi secondo le precedenti indicazioni si è valutato il valore di periodo di ritorno dell'azione sismica secondo le specifiche da normativa:

$$V_r = 50 \cdot 1.0 = 50 \text{ anni}$$

Pertanto quest'ultimo sarà il dato di progetto considerato per la definizione dell'azione sismica.


Per quel che riguarda la classificazione del terreno dal punto di vista sismico, la categoria sismica del terreno è di tipo C, come caratterizzato dal Dm 2018 e s.m.i.:

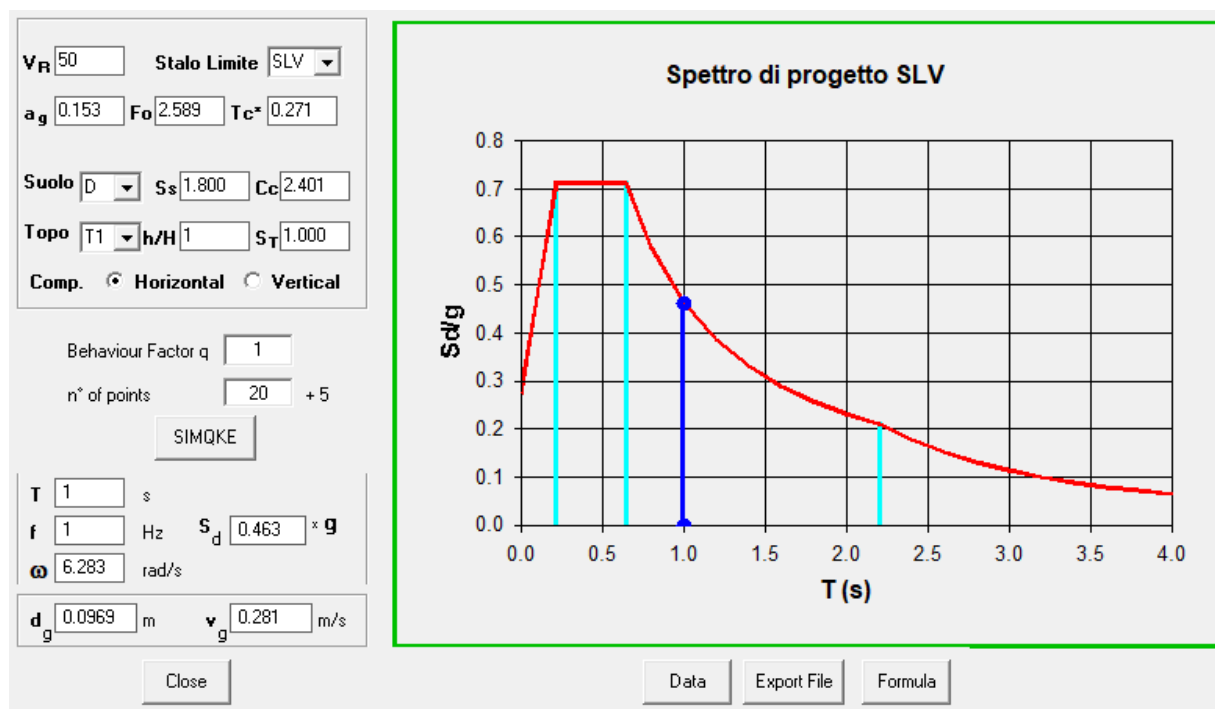
Categoria	Descrizione
<b>A</b>	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di <math>V_{s,30}</math> superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.</i>
<b>B</b>	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero <math>N_{SPT,30} &gt; 50</math> nei terreni a grana grossa e <math>c_{u,30} &gt; 250</math> kPa nei terreni a grana fina).</i>
<b>C</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero <math>15 &lt; N_{SPT,30} &lt; 50</math> nei terreni a grana grossa e <math>70 &lt; c_{u,30} &lt; 250</math> kPa nei terreni a grana fina).</i>
<b>D</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> inferiori a 180 m/s (ovvero <math>N_{SPT,30} &lt; 15</math> nei terreni a grana grossa e <math>c_{u,30} &lt; 70</math> kPa nei terreni a grana fina).</i>
<b>E</b>	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m posti sul substrato di riferimento (con <math>V_s &gt; 800</math> m/s).</i>

secondo le indicazioni della relazione geologica allegata.

Si riportano, per la situazione in esame:

Spettro di risposta orizzontale elastico con fattore di struttura  $q=1$  allo SLV;

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrabio@gmail.com">dgrabio@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture




Spettro di risposta orizzontale elastico allo SLV

## 6.5 Criteri di schematizzazione strutturale

Il calcolo della struttura prefabbricata viene effettuato attraverso una modellazione tridimensionale ad elementi finiti mediante l'ausilio del software 2S.I-PROSAP.

Il calcolo delle fondazioni, invece, viene effettuato puntualmente considerando le azioni risultanti dalla modellazione sovrastante. Per quanto riguarda la struttura e il suo comportamento sotto le azioni statiche e dinamiche viene adeguatamente valutata, interpretata e trasferita nel modello che si caratterizza per la sua impostazione completamente tridimensionale. A tal fine ai nodi strutturali possono convergere diverse tipologie di elementi, che corrispondono nel codice numerico di calcolo ad altrettante tipologie di elementi finiti.

Travi e pilastri, ovvero componenti in cui una dimensione prevale sulle altre due, vengono modellati con elementi "beam", il cui comportamento può essere opportunamente perfezionato attraverso alcune opzioni quali quelle in grado di definire le modalità di connessione all'estremità. Eventuali elementi soggetti a solo sforzo normale possono essere trattati come elementi "truss" oppure con elementi "beam" opportunamente svincolati.

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

I vincoli con il mondo esterno vengono rappresentati, nei casi più semplici (apparecchi d'appoggio, cerniere, carrelli), con elementi in grado di definire le modalità di vincolo e le rigidità nello spazio. Questi elementi, coniugati con i precedenti, consentono di modellare i casi più complessi ma più frequenti di interazione con il terreno, realizzabile tipicamente mediante fondazioni e platee.

I parametri dei materiali utilizzati per la modellazione riguardano il modulo di Young, il coefficiente di Poisson, ma sono disponibili anche opzioni per ridurre la rigidità flessionale e tagliante dei materiali per considerare l'effetto di fenomeni fessurativi nei materiali.

Il calcolo viene condotto mediante analisi lineare, ma vengono considerati gli effetti del secondo ordine.

La presenza di diaframmi orizzontali, se rigidi, nel piano viene gestita attraverso l'impostazione di un'apposita relazione fra i nodi strutturali coinvolti, che ne condiziona il movimento relativo. Relazioni analoghe possono essere impostate anche fra elementi contigui.

Si ritiene che il modello utilizzato sia rappresentativo del comportamento reale della struttura. Sono stati inoltre valutati tutti i possibili effetti o le azioni anche transitorie che possono essere significative ed avere implicazione per la struttura.

E' stata eseguita una modellazione tridimensionale, come da indicazioni del capitolo 7 di cui si riporta stralcio, della struttura in esame. In particolare sono stati utilizzati, nel modello di calcolo, elementi tipici delle modellazioni FEM tridimensionale, propri del programma di calcolo utilizzato.


Le strutture sono state modellate utilizzando:

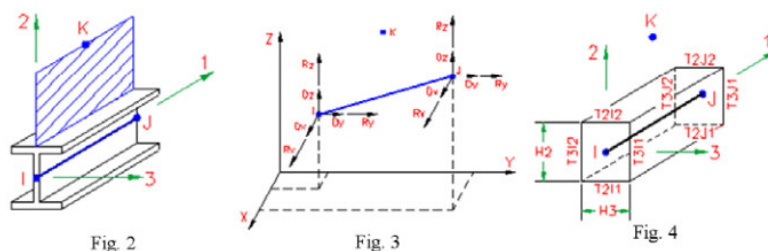
- Elementi beam per la modellazione di pilastri e travi
- Elementi solaio per la distribuzione dei carichi e la definizione di eventuali piani rigidi del modello, laddove la realizzazione consentisse tale ipotesi in conformità ai dettami del Dm 2018.
- Elementi plate per la modellazione degli elementi di setti e fondazioni

Di seguito si riporta un estratto del manuale del software agli elementi finiti utilizzato per la modellazione (2S.I PRO-SAP)

#### **Proprietà degli elementi monodimensionali (D2) Elementi tipo Beam, Truss e Cable**

Sia gli elementi tipo Beam che tipo Truss sono formulati nello spazio e definiti per mezzo di due nodi. Un terzo nodo supplementare, il "nodo K", è usato per gestire l'orientamento della sezione della trave nello spazio (Fig. 2). L'elemento beam ha al massimo tre gradi di libertà traslazionali e tre gradi di libertà rotazionali (Fig. 3), l'elemento truss possiede solo tre gradi di libertà traslazionali. Agli estremi dell'elemento sono determinate le sei componenti della sollecitazione: tre momenti (torcente e due flettenti), sforzo assiale e due sforzi taglianti (Fig. 3). A questi elementi possono essere applicate anche variazioni termiche (Fig. 4), carichi inerziali, distribuiti e concentrati sia agli estremi che in posizioni intermedie.

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80V076A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



Ad ogni elemento beam è assegnata una sezione propria, secondo le geometrie definite nelle piante esecutive, ed una rigidezza propria a seconda del materiale (calcestruzzo) di cui sono realizzate. E' individuata la possibilità, nel caso di pilastrate in cemento, di assegnare una rigidezza fessurata fino al 50% della rigidezza della sezione di solo calcestruzzo, per tenere in dovuta considerazione la fessurazione durante l'azione sismica.

Lo schema di vincolo presenta:

- **Incastro al piede per gli elementi controventanti, pilastri e travi esistenti incernierate (elementi secondari).**

## 6.6 Valutazione dell'azione sismica


L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell'allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L'azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento  $V_r$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento  $V_r$  e la probabilità di superamento  $P_{ver}$  associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno  $T_r$  e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

- ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;
- Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T^*c$ : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

### Parametri della struttura

Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
II	50.0	1.0	50.0	D	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente  $S = S_s \cdot S_t$  (3.2.3)

F<sub>o</sub> è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

F<sub>v</sub> è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale

T<sub>b</sub> è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.

T<sub>c</sub> è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

T<sub>d</sub> è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente orizzontale del moto sismico, S<sub>e</sub>, è definito dalle seguenti espressioni:


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

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

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

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

Dove per sottosuolo di categoria A i coefficienti S<sub>s</sub> e C<sub>c</sub> valgono 1; mentre per le categorie di sottosuolo B, C, D, E i coefficienti S<sub>s</sub> e C<sub>c</sub> vengono calcolati mediante le espressioni riportate nella seguente Tabella

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD74A12D1502 - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Categoria sottosuolo	$S_s$	$C_c$
<b>A</b>	1,00	1,00
<b>B</b>	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
<b>C</b>	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$
<b>D</b>	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$
<b>E</b>	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$

Per tenere conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico  $S_T$  riportati nella seguente Tabella

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30°	1,4

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale del moto sismico,  $S_{ve}$ , è definito dalle espressioni:

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

$$T_B \leq T < T_C \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$


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

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

I valori di  $S_s$ ,  $T_B$ ,  $T_C$  e  $T_D$ , sono riportati nella seguente Tabella

Categoria di sottosuolo	$S_s$	$T_B$	$T_C$	$T_D$
<b>A, B, C, D, E</b>	<b>1,0</b>	<b>0,05 s</b>	<b>0,15 s</b>	<b>1,0 s</b>

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	11.385	44.793	
15621	11.379	44.766	3.029
15622	11.449	44.767	5.801
15400	11.447	44.817	5.554
15399	11.377	44.816	2.626

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

SL	P <sub>ver</sub>	T <sub>r</sub>	a <sub>g</sub>	F <sub>o</sub>	T* <sub>c</sub>
		Anni	g		sec
SLO	81.0	30.1	0.040	2.543	0.255
SLD	63.0	50.3	0.053	2.462	0.270
SLV	10.0	474.6	0.152	2.590	0.270
SLC	5.0	974.8	0.205	2.540	0.280

SL	a <sub>g</sub>	S	F <sub>o</sub>	F <sub>v</sub>	T <sub>b</sub>	T <sub>c</sub>	T <sub>d</sub>
	g				sec	sec	sec
SLO	0.040	1.800	2.543	0.688	0.210	0.631	1.761
SLD	0.053	1.800	2.462	0.765	0.217	0.650	1.812
SLV	0.152	1.800	2.590	1.365	0.217	0.650	2.210
SLC	0.205	1.620	2.540	1.552	0.220	0.661	2.419

## 6.7 Risultati analisi sismiche

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:


**9. Esk** caso di carico sismico con analisi statica equivalente

**10. Edk** caso di carico sismico con analisi dinamica

Ciascun caso di carico è caratterizzato da un angolo di ingresso e da una configurazione di masse determinante la forza sismica complessiva (si rimanda al capitolo relativo ai casi di carico per chiarimenti inerenti questo aspetto).

Nella colonna Note, in funzione della norma in uso sono riportati i parametri fondamentali che caratterizzano l'azione sismica: in particolare possono essere presenti i seguenti valori:

Angolo di ingresso	di	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	di	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica		Zona sismica
Accelerazione a <sub>g</sub>		Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo		Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore q		Fattore di struttura/di comportamento. Dipendente dalla tipologia strutturale
Amplificazione ND		Coefficiente di amplificazione q/q <sub>ND</sub> delle azioni sismiche (solo per elementi progettati in campo non dissipativo)
Fattore di sito S		Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Classe di duttilità CD	Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
Fattore riduz. SLD	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda	Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
Ordinata spettro Sd(T1)	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro Se(T1)	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata spettro S (Tb-Tc)	Valore dell'ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati	Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

Nel caso di elementi progettati in campo non dissipativo vengono adottate le sollecitazioni calcolate con un fattore  $q_{ND}$  ricavato come da 7.3.2 in funzione del fattore di comportamento  $q$  utilizzato per la struttura:  $1 < q_{ND} = 2/3 \cdot q < 1.5$


Il coefficiente di amplificazione delle azioni sismiche rispetto alle azioni calcolate con il fattore di comportamento globale viene indicato nelle relative tabelle.

Per ciascun caso di carico sismico viene riportato l'insieme di dati sotto riportati (le masse sono espresse in unità di forza):

- a) analisi sismica statica equivalente:
  - quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto  $r/L_s$  (per strutture a nucleo), indici di regolarità  $e/r$  secondo EC8 4.2.3.2
  - azione sismica complessiva
- b) analisi sismica dinamica con spettro di risposta:
  - quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto  $r/L_s$  (per strutture a nucleo), indici di regolarità  $e/r$  secondo EC8 4.2.3.2
  - frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per tutti i modi
  - massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione  $\epsilon_{dT}$  (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità  $1000 \cdot \epsilon_{dT}/h$  da confrontare direttamente con i valori forniti nella norma (es. 5 per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, 10.0 per edifici con tamponamenti collegati elasticamente, 3 per edifici in muratura ordinaria, 4 per edifici in muratura armata).

Qualora si applichi il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") l'analisi sismica dinamica può essere comprensiva di sollecitazione verticale contemporanea a quella orizzontale,

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7A12D1502 - PI 01330780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44123 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

nel qual caso è effettuata una sovrapposizione degli effetti in ragione della radice dei quadrati degli effetti stessi. Per ciascuna combinazione sismica - analisi effettuate con il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") - viene riportato il livello di deformazione  $\epsilon_{tT}$ ,  $\epsilon_{tP}$  e  $\epsilon_{tD}$  degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso in unità  $1000 \cdot \epsilon_{tT}/h$  da confrontare direttamente con il valore 2 o 4 per la verifica.

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo la circolare n.7/2019 del C.S.LL.PP nelle combinazioni in SLC come previsto dal DM 17-01-2018. Per ogni combinazione è riportato il codice di verifica ed i valori utilizzati per la verifica: spostamento  $dE$ , area ridotta e dimensione  $A2$ , azione verticale, deformazioni di taglio dell'elastomero e tensioni nell'acciaio.

Qualora si applichi l'Ordinanza 3274 e s.m.i. le verifiche sono eseguite in accordo con l'allegato 10.A. In particolare la tabella, per ogni combinazione di calcolo, riporta:


Nodo	Nodo di appoggio dell' isolatore
Cmb	Combinazione oggetto della verifica
Verif.	Codice di verifica ok – verifica positiva , NV – verifica negativa, ND – verifica non completata
$dE$	Spostamento relativo tra le due facce (amplificato del 20% per Ordinanza 3274 e smi) combinato con la regola del 30%
Ang fi	Angolo utilizzato per il calcolo dell' area ridotta $A_r$ (per dispositivi circolari)
V	Azione verticale agente
$A_r$	Area ridotta efficace
Dim $A2$	Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione
Sig s	Tensione nell' inserto in acciaio
$\Gamma_{m,c}(a,s,t)$	Deformazioni di taglio dell' elastomero
$V_{cr}$	Carico critico per instabilità

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

- 1)  $V > 0$
- 2)  $\sigma_s < f_{yk}$
- 3)  $\Gamma_{m,t} < 5$
- 4)  $\Gamma_{m,s} < \Gamma_{m,s} \cdot (\text{caratteristica dell' elastomero})$
- 5)  $\Gamma_{m,s} < 2$
- 6)  $V < 0.5 V_{cr}$

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) $\alpha=0.0$ (ecc. +)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito $S = 1.800$
			ordinata spettro (tratto $T_b-T_c$ ) = 0.474 g
			angolo di ingresso: 0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio $T_1$ : 0.704 sec.




Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44123 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.500
			fattore per spost. $\mu$ d: 1.500
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 18
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
900.00	1.373e+05	994.31	453.24	0.0	-70.00	1404.65	408.02	1.300	0.518	0.051
600.00	2.176e+05	995.46	452.88	0.0	-70.00	1404.65	408.02	1.270	0.517	0.051
300.00	2.176e+05	995.46	452.88	0.0	-70.00	1404.65	408.02	1.270	0.517	0.051
Risulta	5.725e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.117	0.895	0.344	4.426e+04	7.7	2.93	5.13e-04	0.14	2.48e-05	0.0	0.0
2	1.420	0.704	0.437	4.537e+05	79.3	14.98	2.62e-03	1.06	1.85e-04	0.0	0.0
3	2.178	0.459	0.474	42.00	7.34e-03	4.633e+05	80.9	145.19	2.54e-02	0.0	0.0
4	3.220	0.311	0.474	367.77	6.42e-02	7921.38	1.4	498.59	8.71e-02	0.0	0.0
5	4.389	0.228	0.474	6.116e+04	10.7	21.98	3.84e-03	0.36	6.36e-05	0.0	0.0
6	5.884	0.170	0.431	3.35e-04	0.0	0.02	3.52e-06	1.519e+05	26.5	0.0	0.0
7	6.183	0.162	0.423	0.15	2.54e-05	0.26	4.49e-05	5.064e+04	8.8	0.0	0.0
8	6.473	0.154	0.416	3.97	6.94e-04	1.34	2.33e-04	9.373e+04	16.4	0.0	0.0
9	6.771	0.148	0.410	505.87	8.84e-02	16.49	2.88e-03	3.888e+04	6.8	0.0	0.0
10	6.866	0.146	0.408	6537.09	1.1	24.44	4.27e-03	4161.03	0.7	0.0	0.0
11	7.160	0.140	0.403	5659.05	1.0	8.35	1.46e-03	691.23	0.1	0.0	0.0
12	7.347	0.136	0.400	25.23	4.41e-03	0.99	1.72e-04	1.866e+04	3.3	0.0	0.0
13	8.595	0.116	0.381	18.59	3.25e-03	8.756e+04	15.3	0.48	8.31e-05	0.0	0.0
14	11.783	0.085	0.353	1.57	2.74e-04	4687.04	0.8	43.67	7.63e-03	0.0	0.0
15	14.506	0.069	0.338	0.05	9.31e-06	393.41	6.87e-02	1.364e+05	23.8	0.0	0.0
16	19.327	0.052	0.322	103.18	1.80e-02	28.41	4.96e-03	3.625e+04	6.3	0.0	0.0
17	19.950	0.050	0.321	80.58	1.41e-02	8.39	1.47e-03	3.718e+04	6.5	0.0	0.0
18	22.647	0.044	0.315	1.09	1.90e-04	7281.44	1.3	11.32	1.98e-03	0.0	0.0
Risulta				5.725e+05		5.713e+05		5.692e+05			
In percentuale				100.00		99.78		99.41			


CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.800

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.474 g
			angolo di ingresso: 0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.718 sec.
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.500
			fattore per spost. $\mu$ d: 1.500
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 18
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
900.00	1.373e+05	994.31	453.24	0.0	70.00	1404.65	408.02	1.300	0.518	0.051
600.00	2.176e+05	995.46	452.88	0.0	70.00	1404.65	408.02	1.270	0.517	0.051
300.00	2.176e+05	995.46	452.88	0.0	70.00	1404.65	408.02	1.270	0.517	0.051
Risulta	5.725e+05									


Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.393	0.718	0.429	4.963e+05	86.7	16.81	2.94e-03	3.00e-04	0.0	0.0	0.0
2	1.895	0.528	0.474	1927.88	0.3	227.96	3.98e-02	0.71	1.24e-04	0.0	0.0
3	2.178	0.459	0.474	41.94	7.33e-03	4.631e+05	80.9	145.21	2.54e-02	0.0	0.0
4	3.223	0.310	0.474	222.69	3.89e-02	7888.80	1.4	504.19	8.81e-02	0.0	0.0
5	4.378	0.228	0.474	6.102e+04	10.7	0.32	5.56e-05	0.54	9.51e-05	0.0	0.0
6	5.884	0.170	0.431	2.04e-04	0.0	0.02	3.80e-06	1.516e+05	26.5	0.0	0.0
7	6.157	0.162	0.424	5.14e-03	0.0	0.35	6.03e-05	3.752e+04	6.6	0.0	0.0
8	6.390	0.156	0.418	9.65e-03	1.69e-06	0.86	1.50e-04	7.664e+04	13.4	0.0	0.0
9	6.685	0.150	0.412	0.05	8.33e-06	1.62	2.83e-04	7.129e+04	12.5	0.0	0.0
10	6.983	0.143	0.406	1.280e+04	2.2	2.08	3.63e-04	0.44	7.63e-05	0.0	0.0
11	7.321	0.137	0.400	0.04	6.14e-06	1.03	1.80e-04	2.159e+04	3.8	0.0	0.0
12	8.595	0.116	0.381	1.25	2.18e-04	8.765e+04	15.3	0.71	1.23e-04	0.0	0.0
13	11.328	0.088	0.356	62.65	1.09e-02	540.48	9.44e-02	39.52	6.90e-03	0.0	0.0
14	11.855	0.084	0.352	2.13	3.72e-04	4225.15	0.7	82.85	1.45e-02	0.0	0.0
15	14.514	0.069	0.338	0.32	5.60e-05	395.26	6.90e-02	1.369e+05	23.9	0.0	0.0
16	19.659	0.051	0.321	0.48	8.34e-05	8.94	1.56e-03	7.268e+04	12.7	0.0	0.0
17	22.279	0.045	0.316	42.67	7.45e-03	3803.43	0.7	218.22	3.81e-02	0.0	0.0
18	23.196	0.043	0.314	86.40	1.51e-02	3396.63	0.6	23.81	4.16e-03	0.0	0.0
Risulta				5.725e+05		5.713e+05		5.692e+05			
In percentuale				100.00		99.78		99.41			

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44123 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.800
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.474 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.471 sec.
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.500
			fattore per spost. $\mu$ d: 1.690
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 18
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
900.00	1.373e+05	994.31	453.24	99.50	0.0	1404.65	408.02	1.300	0.518	0.051
600.00	2.176e+05	995.46	452.88	99.50	0.0	1404.65	408.02	1.270	0.517	0.051
300.00	2.176e+05	995.46	452.88	99.50	0.0	1404.65	408.02	1.270	0.517	0.051
Risulta	5.725e+05									


Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.323	0.756	0.408	2.223e+05	38.8	10.75	1.88e-03	0.31	5.44e-05	0.0	0.0
2	1.453	0.688	0.448	2.761e+05	48.2	10.09	1.76e-03	0.04	7.54e-06	0.0	0.0
3	2.124	0.471	0.474	0.12	2.09e-05	4.503e+05	78.7	187.59	3.28e-02	0.0	0.0
4	3.315	0.302	0.474	3.54	6.19e-04	2.171e+04	3.8	408.36	7.13e-02	0.0	0.0
5	4.387	0.228	0.474	6.113e+04	10.7	4.33	7.56e-04	0.47	8.19e-05	0.0	0.0
6	5.883	0.170	0.431	4.07e-04	0.0	0.02	2.90e-06	1.516e+05	26.5	0.0	0.0
7	6.204	0.161	0.423	4.67e-03	0.0	0.09	1.51e-05	6.244e+04	10.9	0.0	0.0
8	6.422	0.156	0.418	0.02	3.95e-06	2.03	3.54e-04	2.357e+04	4.1	0.0	0.0
9	6.609	0.151	0.414	0.03	6.07e-06	0.76	1.34e-04	9.632e+04	16.8	0.0	0.0
10	7.000	0.143	0.406	1.283e+04	2.2	6.77	1.18e-03	0.46	8.02e-05	0.0	0.0
11	7.294	0.137	0.401	0.06	9.80e-06	0.15	2.63e-05	2.465e+04	4.3	0.0	0.0
12	8.711	0.115	0.380	8.75	1.53e-03	8.702e+04	15.2	0.18	3.19e-05	0.0	0.0
13	10.149	0.099	0.365	4.62	8.07e-04	1580.88	0.3	0.72	1.26e-04	0.0	0.0
14	12.163	0.082	0.350	1.62	2.83e-04	3143.65	0.5	131.91	2.30e-02	0.0	0.0
15	14.516	0.069	0.338	0.13	2.24e-05	325.84	5.69e-02	1.372e+05	24.0	0.0	0.0
16	19.682	0.051	0.321	0.12	2.02e-05	4.54	7.94e-04	7.260e+04	12.7	0.0	0.0
17	22.108	0.045	0.316	147.78	2.58e-02	44.30	7.74e-03	32.18	5.62e-03	0.0	0.0
18	23.082	0.043	0.314	7.45	1.30e-03	7103.79	1.2	9.25	1.62e-03	0.0	0.0
Risulta				5.725e+05		5.713e+05		5.692e+05			
In percentuale				100.00		99.79		99.42			

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - D. grablov@gmail.com          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44123 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.800
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.474 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.454 sec.
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.500
			fattore per spost. $\mu$ d: 1.716
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 18
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
900.00	1.373e+05	994.31	453.24	-99.50	0.0	1404.65	408.02	1.300	0.518	0.051
600.00	2.176e+05	995.46	452.88	-99.50	0.0	1404.65	408.02	1.270	0.517	0.051
300.00	2.176e+05	995.46	452.88	-99.50	0.0	1404.65	408.02	1.270	0.517	0.051
Risulta	5.725e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.323	0.756	0.408	2.223e+05	38.8	3.80e-05	0.0	0.29	5.00e-05	0.0	0.0
2	1.453	0.688	0.448	2.761e+05	48.2	0.44	7.68e-05	0.05	9.24e-06	0.0	0.0
3	2.204	0.454	0.474	0.08	1.44e-05	4.703e+05	82.1	90.32	1.58e-02	0.0	0.0
4	3.196	0.313	0.474	3.65	6.38e-04	142.68	2.49e-02	623.56	0.1	0.0	0.0
5	4.387	0.228	0.474	6.113e+04	10.7	4.15	7.24e-04	0.44	7.71e-05	0.0	0.0
6	5.888	0.170	0.431	5.26e-04	0.0	0.03	5.59e-06	1.589e+05	27.8	0.0	0.0
7	5.982	0.167	0.428	1.79e-03	0.0	0.56	9.74e-05	3655.91	0.6	0.0	0.0
8	6.397	0.156	0.418	3.32e-03	0.0	2.35e-04	0.0	1.425e+05	24.9	0.0	0.0
9	7.000	0.143	0.406	1.283e+04	2.2	7.42	1.30e-03	2.25	3.92e-04	0.0	0.0
10	7.046	0.142	0.405	0.51	8.92e-05	0.50	8.80e-05	5.310e+04	9.3	0.0	0.0
11	8.289	0.121	0.385	1.41	2.47e-04	8246.67	1.4	69.78	1.22e-02	0.0	0.0
12	8.425	0.119	0.384	7.42	1.30e-03	7.885e+04	13.8	0.08	1.31e-05	0.0	0.0
13	10.088	0.099	0.366	4.70	8.20e-04	1931.77	0.3	144.82	2.53e-02	0.0	0.0
14	12.587	0.079	0.348	2.80	4.89e-04	4218.84	0.7	1503.17	0.3	0.0	0.0
15	14.399	0.069	0.338	0.31	5.50e-05	880.20	0.2	1.260e+05	22.0	0.0	0.0
16	19.149	0.052	0.323	6.29e-05	0.0	95.78	1.67e-02	8.183e+04	14.3	0.0	0.0
17	22.154	0.045	0.316	153.10	2.67e-02	14.23	2.49e-03	4.33	7.56e-04	0.0	0.0
18	23.788	0.042	0.313	1.66	2.90e-04	6754.62	1.2	357.46	6.24e-02	0.0	0.0
Risulta				5.725e+05		5.714e+05		5.688e+05			
In				100.00		99.81		99.36			

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture


Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
percentuale											

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.800
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.235 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.704 sec.
			numero di modi considerati: 18
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
900.00	1.373e+05	994.31	453.24	0.0	-70.00	1404.65	408.02	1.300	0.518	0.051
600.00	2.176e+05	995.46	452.88	0.0	-70.00	1404.65	408.02	1.270	0.517	0.051
300.00	2.176e+05	995.46	452.88	0.0	-70.00	1404.65	408.02	1.270	0.517	0.051
Risulta	5.725e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.117	0.895	0.171	4.426e+04	7.7	2.93	5.13e-04	0.14	2.48e-05	0.0	0.0
2	1.420	0.704	0.217	4.537e+05	79.3	14.98	2.62e-03	1.06	1.85e-04	0.0	0.0
3	2.178	0.459	0.235	42.00	7.34e-03	4.633e+05	80.9	145.19	2.54e-02	0.0	0.0
4	3.220	0.311	0.235	367.77	6.42e-02	7921.38	1.4	498.59	8.71e-02	0.0	0.0
5	4.389	0.228	0.235	6.116e+04	10.7	21.98	3.84e-03	0.36	6.36e-05	0.0	0.0
6	5.884	0.170	0.205	3.35e-04	0.0	0.02	3.52e-06	1.519e+05	26.5	0.0	0.0
7	6.183	0.162	0.199	0.15	2.54e-05	0.26	4.49e-05	5.064e+04	8.8	0.0	0.0
8	6.473	0.154	0.195	3.97	6.94e-04	1.34	2.33e-04	9.373e+04	16.4	0.0	0.0
9	6.771	0.148	0.190	505.87	8.84e-02	16.49	2.88e-03	3.888e+04	6.8	0.0	0.0
10	6.866	0.146	0.189	6537.09	1.1	24.44	4.27e-03	4161.03	0.7	0.0	0.0
11	7.160	0.140	0.185	5659.05	1.0	8.35	1.46e-03	691.23	0.1	0.0	0.0
12	7.347	0.136	0.183	25.23	4.41e-03	0.99	1.72e-04	1.866e+04	3.3	0.0	0.0
13	8.595	0.116	0.170	18.59	3.25e-03	8.756e+04	15.3	0.48	8.31e-05	0.0	0.0
14	11.783	0.085	0.150	1.57	2.74e-04	4687.04	0.8	43.67	7.63e-03	0.0	0.0
15	14.506	0.069	0.140	0.05	9.31e-06	393.41	6.87e-02	1.364e+05	23.8	0.0	0.0
16	19.327	0.052	0.129	103.18	1.80e-02	28.41	4.96e-03	3.625e+04	6.3	0.0	0.0
17	19.950	0.050	0.128	80.58	1.41e-02	8.39	1.47e-03	3.718e+04	6.5	0.0	0.0
18	22.647	0.044	0.124	1.09	1.90e-04	7281.44	1.3	11.32	1.98e-03	0.0	0.0
Risulta				5.725e+05		5.713e+05		5.692e+05			




Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrabio@gmail.com">dgrabio@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
In percentuale				100.00		99.78		99.41			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.800
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.235 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.718 sec.
			numero di modi considerati: 18
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
900.00	1.373e+05	994.31	453.24	0.0	70.00	1404.65	408.02	1.300	0.518	0.051
600.00	2.176e+05	995.46	452.88	0.0	70.00	1404.65	408.02	1.270	0.517	0.051
300.00	2.176e+05	995.46	452.88	0.0	70.00	1404.65	408.02	1.270	0.517	0.051
Risulta	5.725e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.393	0.718	0.213	4.963e+05	86.7	16.81	2.94e-03	3.00e-04	0.0	0.0	0.0
2	1.895	0.528	0.235	1927.88	0.3	227.96	3.98e-02	0.71	1.24e-04	0.0	0.0
3	2.178	0.459	0.235	41.94	7.33e-03	4.631e+05	80.9	145.21	2.54e-02	0.0	0.0
4	3.223	0.310	0.235	222.69	3.89e-02	7888.80	1.4	504.19	8.81e-02	0.0	0.0
5	4.378	0.228	0.235	6.102e+04	10.7	0.32	5.56e-05	0.54	9.51e-05	0.0	0.0
6	5.884	0.170	0.205	2.04e-04	0.0	0.02	3.80e-06	1.516e+05	26.5	0.0	0.0
7	6.157	0.162	0.200	5.14e-03	0.0	0.35	6.03e-05	3.752e+04	6.6	0.0	0.0
8	6.390	0.156	0.196	9.65e-03	1.69e-06	0.86	1.50e-04	7.664e+04	13.4	0.0	0.0
9	6.685	0.150	0.192	0.05	8.33e-06	1.62	2.83e-04	7.129e+04	12.5	0.0	0.0
10	6.983	0.143	0.187	1.280e+04	2.2	2.08	3.63e-04	0.44	7.63e-05	0.0	0.0
11	7.321	0.137	0.183	0.04	6.14e-06	1.03	1.80e-04	2.159e+04	3.8	0.0	0.0
12	8.595	0.116	0.170	1.25	2.18e-04	8.765e+04	15.3	0.71	1.23e-04	0.0	0.0
13	11.328	0.088	0.152	62.65	1.09e-02	540.48	9.44e-02	39.52	6.90e-03	0.0	0.0
14	11.855	0.084	0.150	2.13	3.72e-04	4225.15	0.7	82.85	1.45e-02	0.0	0.0
15	14.514	0.069	0.140	0.32	5.60e-05	395.26	6.90e-02	1.369e+05	23.9	0.0	0.0
16	19.659	0.051	0.128	0.48	8.34e-05	8.94	1.56e-03	7.268e+04	12.7	0.0	0.0
17	22.279	0.045	0.124	42.67	7.45e-03	3803.43	0.7	218.22	3.81e-02	0.0	0.0
18	23.196	0.043	0.123	86.40	1.51e-02	3396.63	0.6	23.81	4.16e-03	0.0	0.0


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7AA12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrabio@gmail.com">dgrabio@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
Risulta				5.725e+05		5.713e+05		5.692e+05			
In percentuale				100.00		99.78		99.41			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.800
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.235 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.471 sec.
			numero di modi considerati: 18
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
900.00	1.373e+05	994.31	453.24	99.50	0.0	1404.65	408.02	1.300	0.518	0.051
600.00	2.176e+05	995.46	452.88	99.50	0.0	1404.65	408.02	1.270	0.517	0.051
300.00	2.176e+05	995.46	452.88	99.50	0.0	1404.65	408.02	1.270	0.517	0.051
Risulta	5.725e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.323	0.756	0.202	2.223e+05	38.8	10.75	1.88e-03	0.31	5.44e-05	0.0	0.0
2	1.453	0.688	0.222	2.761e+05	48.2	10.09	1.76e-03	0.04	7.54e-06	0.0	0.0
3	2.124	0.471	0.235	0.12	2.09e-05	4.503e+05	78.7	187.59	3.28e-02	0.0	0.0
4	3.315	0.302	0.235	3.54	6.19e-04	2.171e+04	3.8	408.36	7.13e-02	0.0	0.0
5	4.387	0.228	0.235	6.113e+04	10.7	4.33	7.56e-04	0.47	8.19e-05	0.0	0.0
6	5.883	0.170	0.205	4.07e-04	0.0	0.02	2.90e-06	1.516e+05	26.5	0.0	0.0
7	6.204	0.161	0.199	4.67e-03	0.0	0.09	1.51e-05	6.244e+04	10.9	0.0	0.0
8	6.422	0.156	0.195	0.02	3.95e-06	2.03	3.54e-04	2.357e+04	4.1	0.0	0.0
9	6.609	0.151	0.193	0.03	6.07e-06	0.76	1.34e-04	9.632e+04	16.8	0.0	0.0
10	7.000	0.143	0.187	1.283e+04	2.2	6.77	1.18e-03	0.46	8.02e-05	0.0	0.0
11	7.294	0.137	0.184	0.06	9.80e-06	0.15	2.63e-05	2.465e+04	4.3	0.0	0.0
12	8.711	0.115	0.169	8.75	1.53e-03	8.702e+04	15.2	0.18	3.19e-05	0.0	0.0
13	10.149	0.099	0.159	4.62	8.07e-04	1580.88	0.3	0.72	1.26e-04	0.0	0.0
14	12.163	0.082	0.148	1.62	2.83e-04	3143.65	0.5	131.91	2.30e-02	0.0	0.0
15	14.516	0.069	0.140	0.13	2.24e-05	325.84	5.69e-02	1.372e+05	24.0	0.0	0.0
16	19.682	0.051	0.128	0.12	2.02e-05	4.54	7.94e-04	7.260e+04	12.7	0.0	0.0
17	22.108	0.045	0.124	147.78	2.58e-02	44.30	7.74e-03	32.18	5.62e-03	0.0	0.0


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrabio@gmail.com">dgrabio@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44123 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
18	23.082	0.043	0.123	7.45	1.30e-03	7103.79	1.2	9.25	1.62e-03	0.0	0.0
Risulta				5.725e+05		5.713e+05		5.692e+05			
In percentuale				100.00		99.79		99.42			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.800
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.235 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.454 sec.
			numero di modi considerati: 18
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
900.00	1.373e+05	994.31	453.24	-99.50	0.0	1404.65	408.02	1.300	0.518	0.051
600.00	2.176e+05	995.46	452.88	-99.50	0.0	1404.65	408.02	1.270	0.517	0.051
300.00	2.176e+05	995.46	452.88	-99.50	0.0	1404.65	408.02	1.270	0.517	0.051
Risulta	5.725e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.323	0.756	0.202	2.223e+05	38.8	3.80e-05	0.0	0.29	5.00e-05	0.0	0.0
2	1.453	0.688	0.222	2.761e+05	48.2	0.44	7.68e-05	0.05	9.24e-06	0.0	0.0
3	2.204	0.454	0.235	0.08	1.44e-05	4.703e+05	82.1	90.32	1.58e-02	0.0	0.0
4	3.196	0.313	0.235	3.65	6.38e-04	142.68	2.49e-02	623.56	0.1	0.0	0.0
5	4.387	0.228	0.235	6.113e+04	10.7	4.15	7.24e-04	0.44	7.71e-05	0.0	0.0
6	5.888	0.170	0.205	5.26e-04	0.0	0.03	5.59e-06	1.589e+05	27.8	0.0	0.0
7	5.982	0.167	0.203	1.79e-03	0.0	0.56	9.74e-05	3655.91	0.6	0.0	0.0
8	6.397	0.156	0.196	3.32e-03	0.0	2.35e-04	0.0	1.425e+05	24.9	0.0	0.0
9	7.000	0.143	0.187	1.283e+04	2.2	7.42	1.30e-03	2.25	3.92e-04	0.0	0.0
10	7.046	0.142	0.187	0.51	8.92e-05	0.50	8.80e-05	5.310e+04	9.3	0.0	0.0
11	8.289	0.121	0.173	1.41	2.47e-04	8246.67	1.4	69.78	1.22e-02	0.0	0.0
12	8.425	0.119	0.172	7.42	1.30e-03	7.885e+04	13.8	0.08	1.31e-05	0.0	0.0
13	10.088	0.099	0.159	4.70	8.20e-04	1931.77	0.3	144.82	2.53e-02	0.0	0.0
14	12.587	0.079	0.146	2.80	4.89e-04	4218.84	0.7	1503.17	0.3	0.0	0.0
15	14.399	0.069	0.140	0.31	5.50e-05	880.20	0.2	1.260e+05	22.0	0.0	0.0
16	19.149	0.052	0.129	6.29e-05	0.0	95.78	1.67e-02	8.183e+04	14.3	0.0	0.0

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablov@gmail.com">dgrablov@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
17	22.154	0.045	0.124	153.10	2.67e-02	14.23	2.49e-03	4.33	7.56e-04	0.0	0.0
18	23.788	0.042	0.122	1.66	2.90e-04	6754.62	1.2	357.46	6.24e-02	0.0	0.0
Risulta				5.725e+05		5.714e+05		5.688e+05			
In percentuale				100.00		99.81		99.36			

## 6.8 Principali risultati

### 6.8.1 Azioni sugli elementi strutturali controventanti

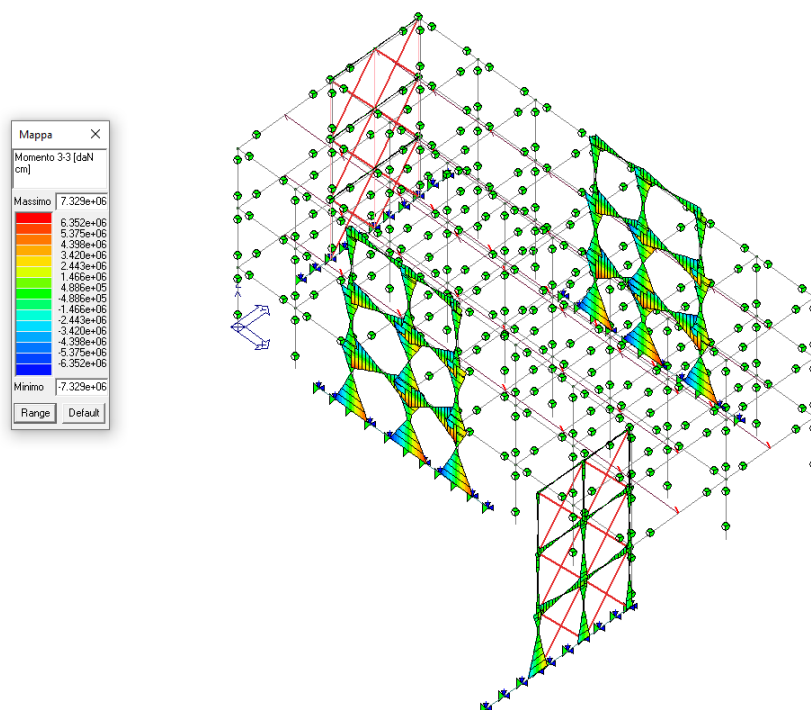



Figura 11 - Msd=732 kN m

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>           CF GR80VD7AA12D1502 - PI 01350780191            Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablov@gmail.com">dgrablov@gmail.com</a>            Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia            Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara         </small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

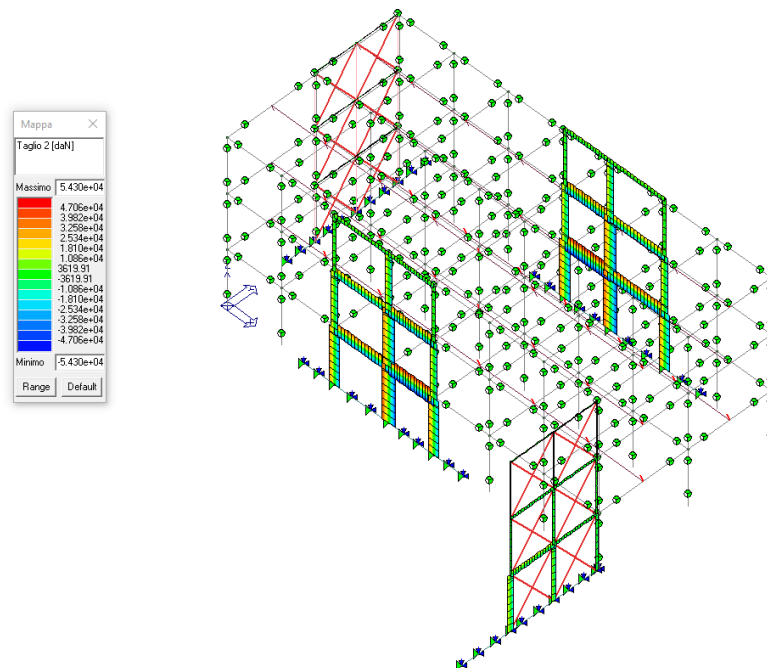


Figura 12 - Vsd=543 kN

## 6.8.2 Deformabilità SLV SLD

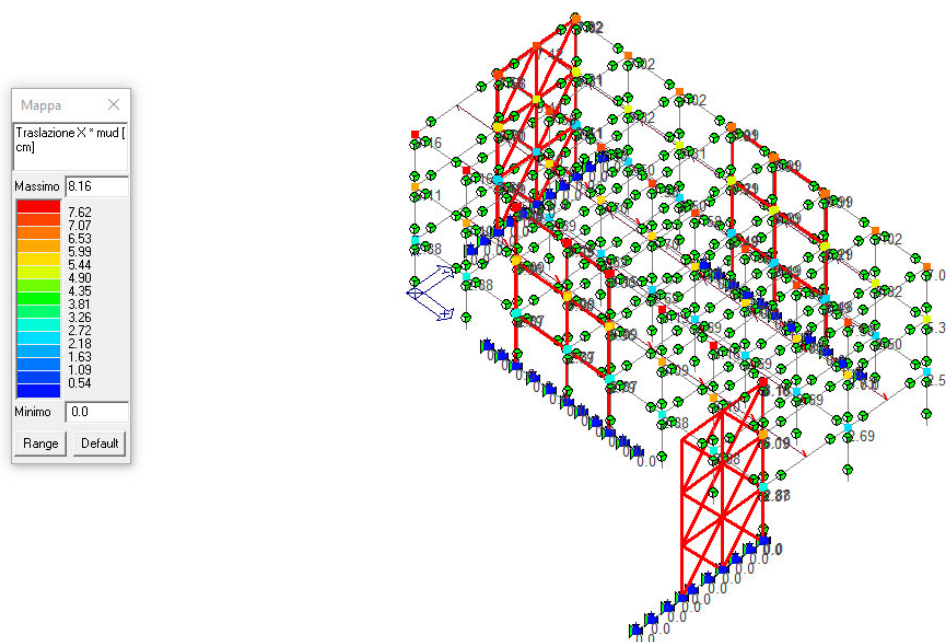



Figura 13 - SLV DIR X: 8.16 CM



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

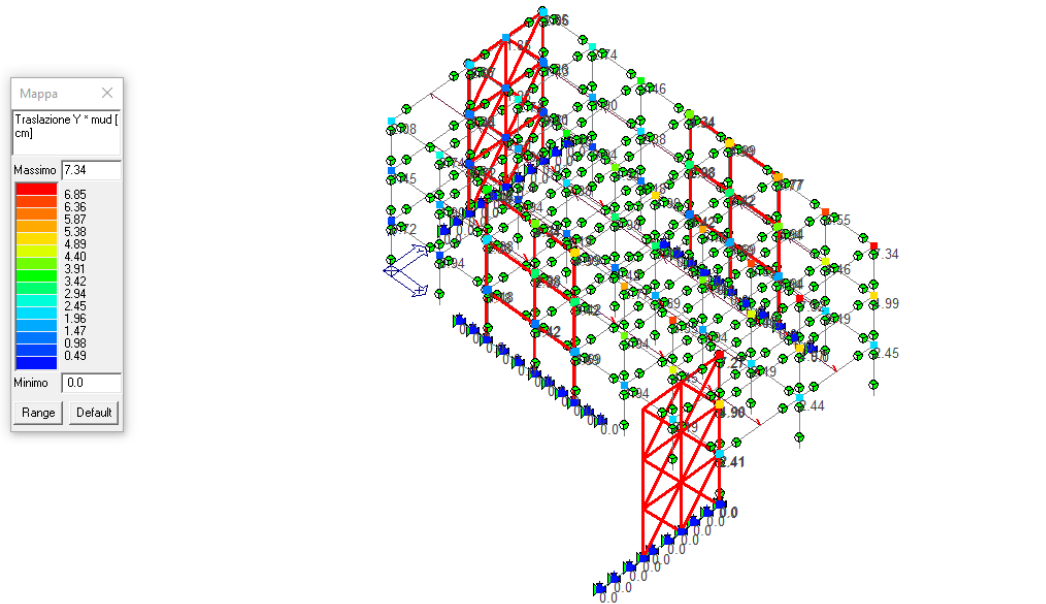


Figura 14 - SLV DIR Y: 7.34 CM

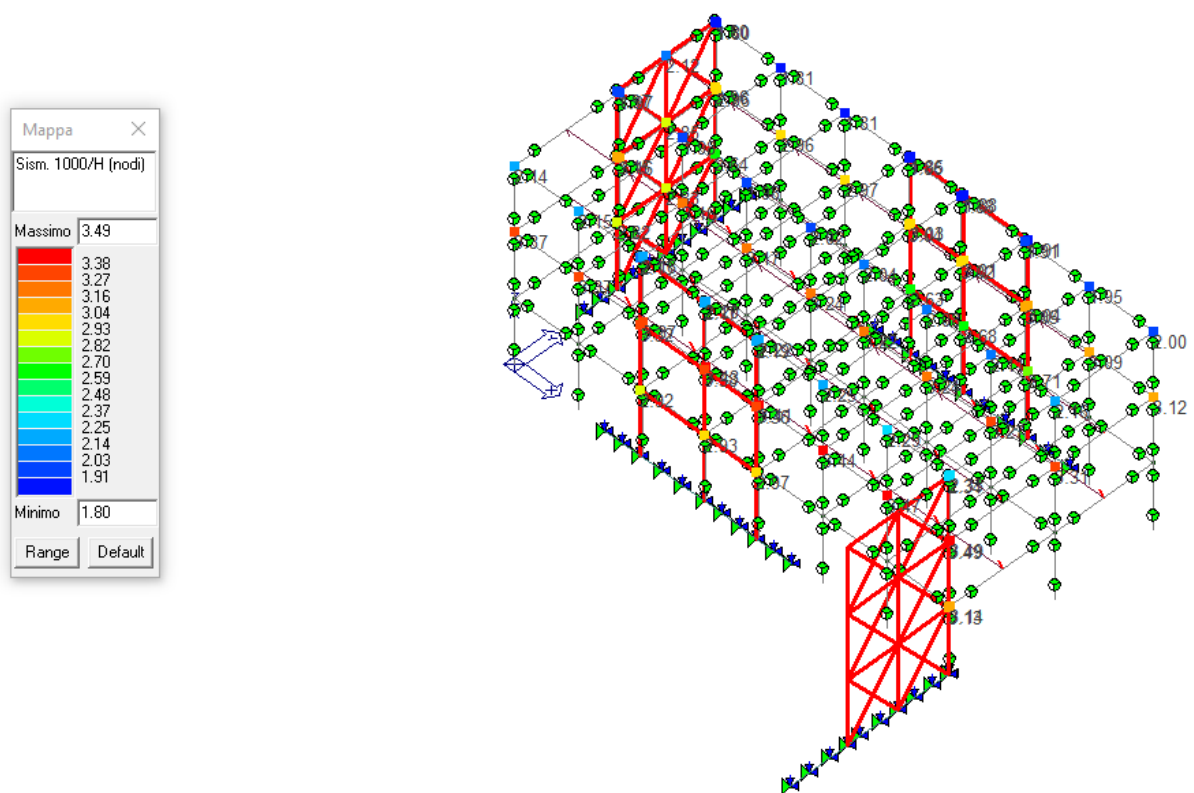



Figura 15 - Max drift di piano: 3.49 → 0.00349

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7A12D1502 - PI. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

### 6.8.3 Sollecitazione sugli elementi palificati profondi

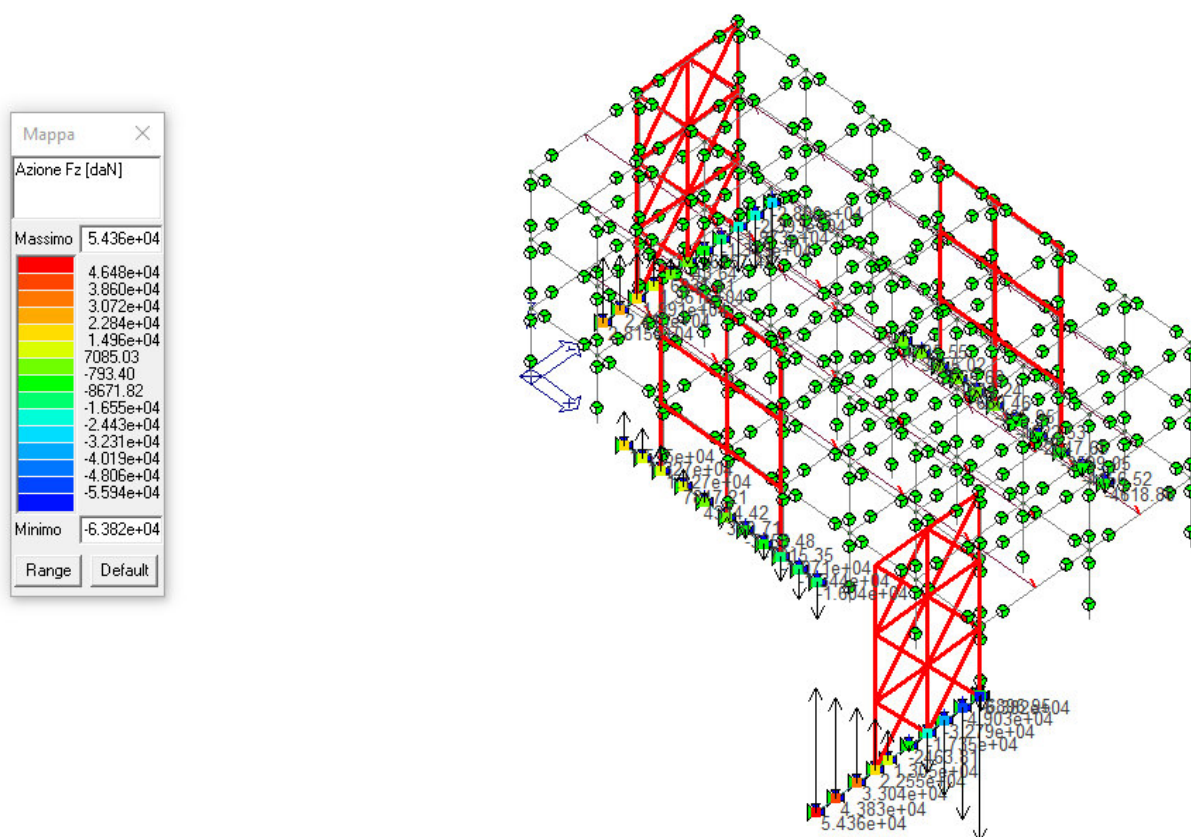



Figura 16 - Massima azione assiale: 640 kN Combinazione SLV sul singolo nodo.

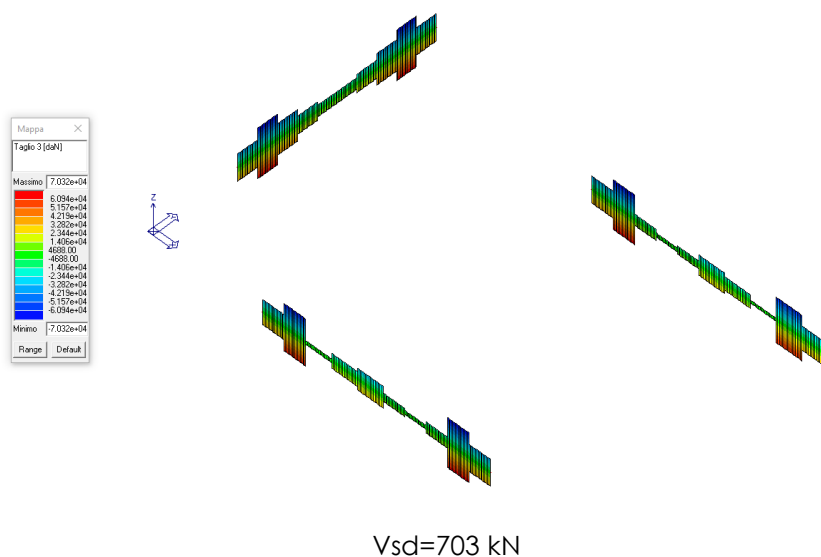
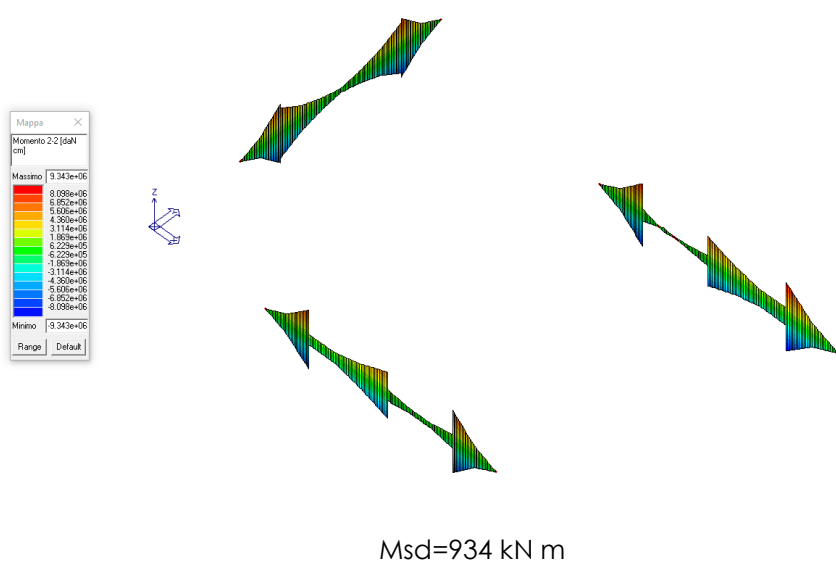
Per gli elementi palificati profondi risulta che per ogni nodo si dovranno utilizzare un numero adeguato di pali in modo tale che gli elementi siano sollecitati con una azione verticale massima agli SLV pari a 640 kN a compressione e 545 kN a trazione ( $\pm N_{sd}$ ).


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7A12D150J - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## 6.9 Predimensionamento delle armature di fondazione

Per la verifica delle strutture di fondazione, si verifica che le azioni massime trasmesse generano sulle travi di fondazione le seguenti azioni:

- a. Azioni sulle travature dei controventi adiacenti al fabbricato:



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GRABOVITZAA1201502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablov@gmail.com          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Dimensionamento a flessione:

**Titolo :** \_\_\_\_\_

**N° strati barre** 4 **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	50	100	1	22.62	5
			2	22.62	95
			3	9.05	40
			4	9.05	60

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. **Metodo n**  
 N<sub>Ed</sub> 0 kN  
 M<sub>xEd</sub> 0 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 kNm

**P.to applicazione N**  
☒ Centro ☐ Baricentro cls  
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

**Tipo rottura**  
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Materiali**  
 B450C C25/30  
 ε<sub>su</sub> 67.5 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
 f<sub>yd</sub> 391.3 N/mm² ε<sub>cu</sub> 3.5 ‰  
 E<sub>s</sub> 200,000 N/mm² f<sub>cd</sub> 14.17 N/mm²  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0.8  
 ε<sub>syd</sub> 1.957 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 9.75 N/mm²  
 σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0.6  
 τ<sub>c1</sub> 1.829

**M** xRd 1.114 kN m  
 σ<sub>c</sub> -14.17 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 391.3 N/mm²  
 ε<sub>c</sub> 3.5 ‰  
 ε<sub>s</sub> 23.46 ‰  
 d 95 cm  
 x 12.33 x/d 0.1298  
 δ 0.7

**Metodo di calcolo**  
☒ S.L.U. + ☐ S.L.U. - ☐ Metodo n


**Tipo flessione**  
☒ Retta ☐ Deviato

N° rett. 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello  
 M-curvatura  
☐ Precompresso

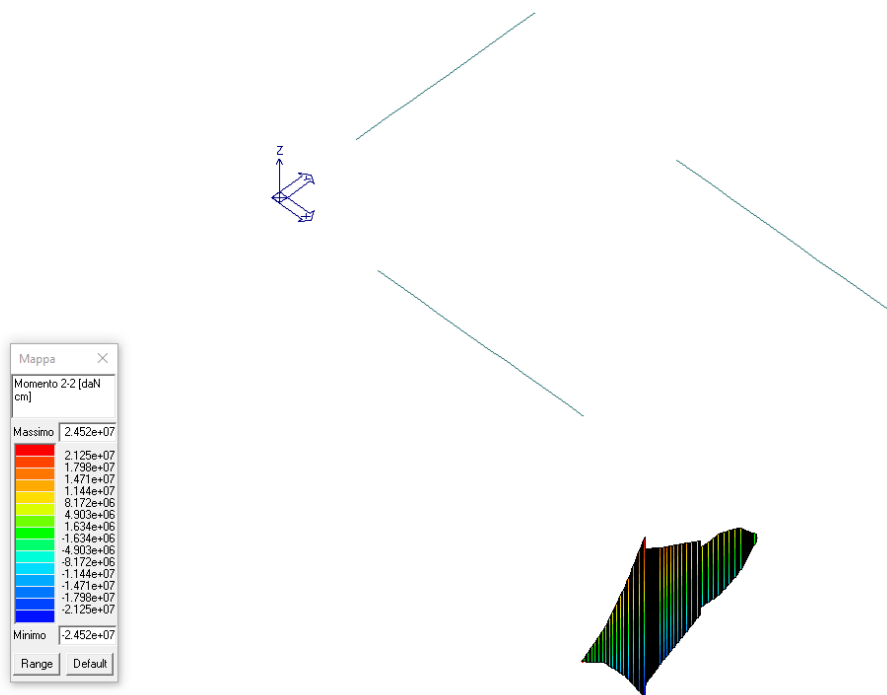
M<sub>rd</sub>=1114 kNm > M<sub>sd</sub>=936 kN m Verifica soddisfatta

<b>Sezione</b> b 50 cm h 100 cm c 5.0 cm d 95.0 cm  <b>Materiali</b> R <sub>ck</sub> 30 Mpa f <sub>yk</sub> 450 MPa  <b>Azione assiale SLU</b> V <sub>edu</sub> 705.00 kN δ 1.00 T <sub>edu</sub> 0.00 kNm	<b>Staffe a taglio</b> φ <sub>1</sub> 12 mm A <sub>st</sub> 4.52 cm²/pass Passo 10 cm A <sub>st</sub> 45.24 cm²/m Bracci 4.0 A <sub>st,min</sub> 6.43 cm²/m  <b>Ferri piegati a taglio</b> n° 0 Passo 100 cm A <sub>tp</sub> 0.00 cm²/pass φ <sub>2</sub> 16 mm A <sub>tp</sub> 0.00 cm²/m α = 45  <b>Armatura longitudinale a flessione</b> A <sub>sl,sup</sub> 7.70 cm² A <sub>sl,inf</sub> 7.70 cm²
<b>DM 96</b> γ <sub>c</sub> = 1.40 f <sub>cd</sub> = 17.79 Mpa f <sub>ctd</sub> = 1.14 MPa  γ <sub>s</sub> = 1.15 f <sub>ywd</sub> = 391.30 MPa	<b>NTC 2008 - TAGLIO</b> γ <sub>c</sub> = 1.50 γ <sub>s</sub> = 1.15 f <sub>ck</sub> = 24.90 Mpa f <sub>ywd</sub> = 391.30 Mpa f <sub>cd</sub> = 14.11 Mpa σ <sub>cd</sub> = 0.00 f <sub>ctd</sub> = 7.06 Mpa α <sub>lc</sub> = 1.000 N <sub>sd</sub> = 0 kN A <sub>st</sub> 45.24 cm²/m A <sub>st,min</sub> 7.50 cm²/m
<b>Resistenza PRIVA DI ARMATURA A TAGLIO</b> r 1 m p <sub>l</sub> 0.00162 V <sub>Rdt</sub> 146.41 kN <b>Necessita armatura a taglio</b>  <b>Verifica puntoni di calcestruzzo:</b> V <sub>Rdu</sub> 2534.46 daN <b>OK</b>  <b>Verifica acciaio:</b> V <sub>cd</sub> 325.04 kN V <sub>wd,s</sub> 1513.54 kN V <sub>wd,t</sub> 0.00 daN V <sub>Rdu</sub> 1838.58 daN <b>OK</b>	<b>Resistenza PRIVA DI ARMATURA A TAGLIO</b> k 1.45883 p <sub>l</sub> 0.00162 <b>Necessita armatura a taglio</b> V <sub>Rdt</sub> 146.17 kN  <b>Resistenza CON ARMATURA A TAGLIO</b> ctgθ = 1 (45°) ctgθ = 2,5 (218°) V <sub>Rsd</sub> 1513.54 N V <sub>Rsd</sub> 3783.84 N V <sub>Rcd</sub> 1508.01 N V <sub>Rcd</sub> 1040.00 N ctgθ (di calcolo) 1.00 θ (°) 45.1 ctgθ (assunto) 1.00  V <sub>Rsd</sub> 1513.54 kN V <sub>Rcd</sub> 1508.01 kN V <sub>Rdu</sub> 1508.01 kN

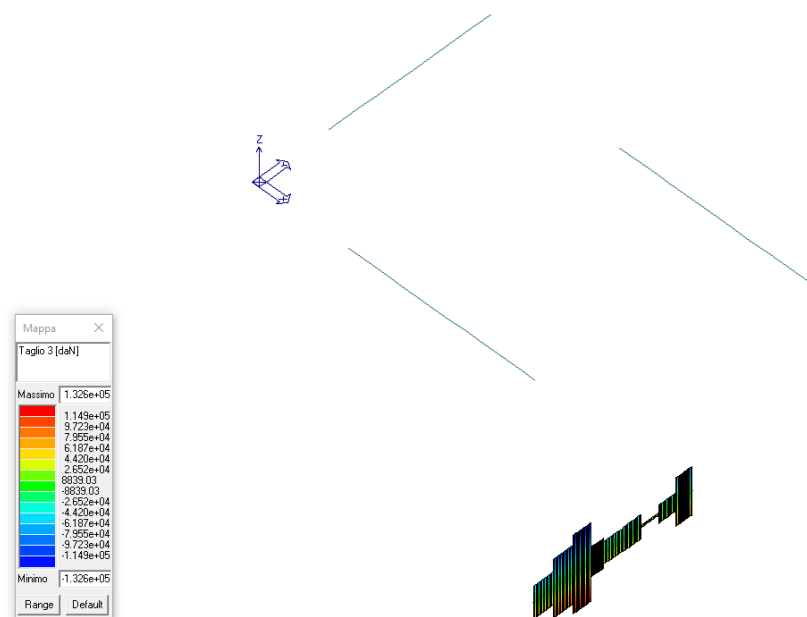
Verifica soddisfatta

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

b. Azioni sulle travature dei controventi perpendicolari al fabbricato:




Msd=2452 kN m



Vsd=1326 kN



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD74A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Dimensionamento a flessione:

**Titolo :** \_\_\_\_\_

N° strati barre  Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	250	1	45.24	5
			2	45.24	245

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n  
 N<sub>Ed</sub> 0 0 kN  
 M<sub>Ed</sub> 0 0 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 0

**P.to applicazione N**  
☒ Centro ☐ Baricentro cls  
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

**Tipo rottura**  
 Lato acciaio - Acciaio snervato

**Materiali**  
 B450C C25/30  
 E<sub>su</sub> 67.5 % E<sub>c2</sub> 2 %  
 f<sub>yd</sub> 391.3 N/mm² E<sub>cu</sub> 3.5  
 E<sub>s</sub> 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub> 14.17  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0.8  
 E<sub>syd</sub> 1.957 % σ<sub>c,adm</sub> 9.75  
 σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0.6  
 τ<sub>c1</sub> 1.829

**M** xRd 4.263 kNm  
 σ<sub>c</sub> -14.17 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 391.3 N/mm²  
 E<sub>c</sub> 2.414 %  
 E<sub>s</sub> 67.5 %  
 d 245 cm  
 x 8.461 x/d 0.03453  
 ρ 0.7

**Metodo di calcolo**  
☒ S.L.U. + ☐ S.L.U. -  
☐ Metodo n


**Tipo flessione**  
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett. 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello  
 M-curvatura  
☐ Precompresso

Mrd=42634 kNm > Msd=2452 kN m Verifica soddisfatta

<b>Sezione</b> b 100 cm h 250 cm c 5.0 cm d 245.0 cm  <b>Materiali</b> R <sub>ck</sub> 30 Mpa f <sub>yk</sub> 450 MPa  <b>Azione assiale SLU</b> V <sub>sd</sub> 705.00 kN δ 1.00 T <sub>sd</sub> 0.00 kNm	<b>Staffe a taglio</b> φ <sub>1</sub> 12 mm A <sub>st</sub> 6.79 cm²/pass Passo 10 cm A <sub>st</sub> 67.86 cm²/m Bracci 6.0 A <sub>st,min</sub> 13.68 cm²/m  <b>Ferri piegati a taglio</b> n° 0 Passo 100 cm A <sub>fp</sub> 0.00 cm²/pass φ <sub>2</sub> 16 mm A <sub>fp</sub> 0.00 cm²/m α = 45  <b>Armatura longitudinale a flessione</b> A <sub>sl,sup</sub> 7.70 cm² A <sub>sl,inf</sub> 7.70 cm²
<b>DM 96</b> γ <sub>c</sub> = 1.40 f <sub>cd</sub> = 17.79 Mpa f <sub>ctd</sub> = 1.14 MPa  γ <sub>s</sub> = 1.15 f <sub>ywd</sub> = 391.30 MPa  <b>Resistenza PRIVA DI ARMATURA A TAGLIO</b> r 1 m p <sub>l</sub> 0.00031 V <sub>Rd1</sub> 709.52 kN <b>Non è necessaria armatura a taglio</b>  <b>Verifica puntoni di calcestruzzo:</b> V <sub>Rd</sub> 13072.50 daN <b>OK</b>  <b>Verifica acciaio:</b> V <sub>cd</sub> 1676.51 kN V <sub>wc,s</sub> 5855.00 kN V <sub>wc,t</sub> 0.00 daN V <sub>Rd</sub> 7531.51 daN <b>OK</b>	<b>NTC 2008 - TAGLIO</b> γ <sub>c</sub> = 1.50 γ <sub>s</sub> = 1.15 f <sub>ck</sub> = 24.90 Mpa f <sub>ywd</sub> = 391.30 Mpa f <sub>cd</sub> = 14.11 Mpa σ <sub>cp</sub> = 0.00 f <sub>ctd</sub> = 7.06 Mpa α <sub>c</sub> = 1.000 N <sub>sd</sub> = 0 kN A <sub>st</sub> 67.86 cm²/m A <sub>st,min</sub> 15.00 cm²/m  <b>Resistenza PRIVA DI ARMATURA A TAGLIO</b> k 1.28571 p <sub>l</sub> 0.00031 <b>Necessita armatura a taglio</b> V <sub>Rd1</sub> 623.81 kN  <b>Resistenza CON ARMATURA A TAGLIO</b> ctgθ = 1 (45°) ctgθ = 2.5 (21.8°) V <sub>Rsd</sub> 5855.00 N V <sub>Rsd</sub> ##### N V <sub>Rcd</sub> 7778.14 N V <sub>Rcd</sub> 5364.23 N ctgθ (di calcolo) 1.29 θ (°) 37.8 ctgθ (assunto) 1.29 V <sub>Rsd</sub> 7536.64 kN V <sub>Rcd</sub> 7536.64 kN V <sub>Rd</sub> 7536.64 kN

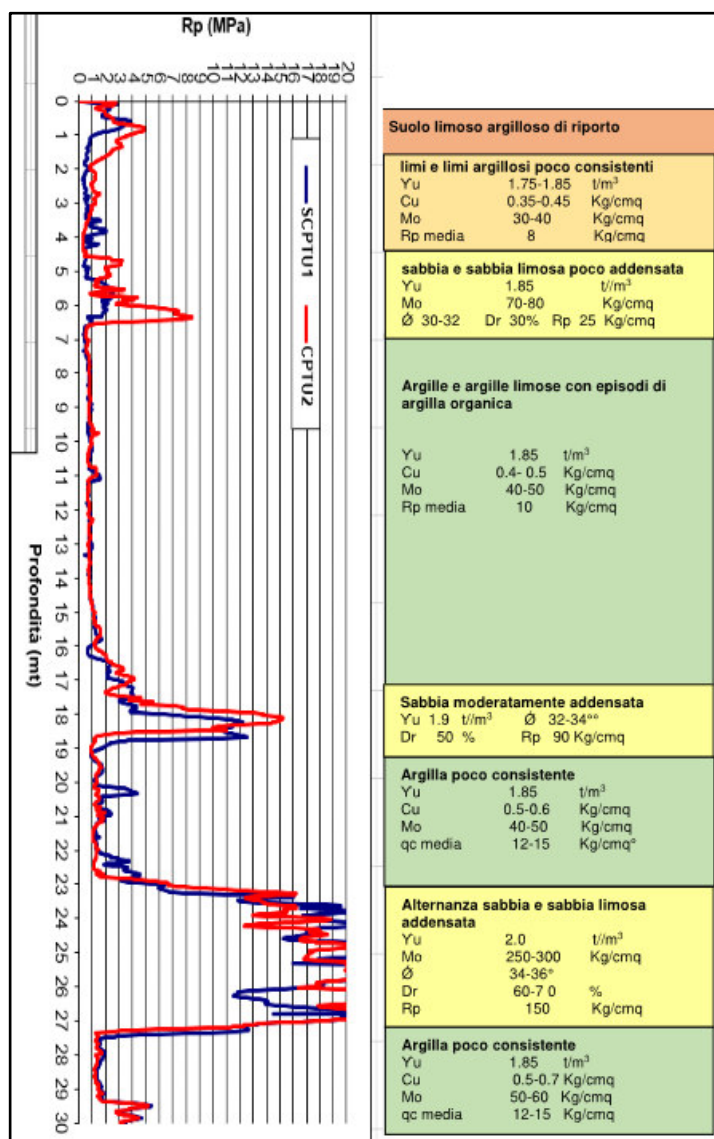
Verifica soddisfatta

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## 6.10 Predimensionamento pali ad elica continua

In base alle indagini sitospecifico che sono inserite nella relazione geologica vengono riassunte le condizioni ritenute più rilevanti:


- 1) Stratigrafia – sintetizzata nella Figura a seguire:



La presenza di falda è stata rilevata a quota -2.30 m dal piano campagna di prova.

Come citato in relazione, i terreni sono soggetti a liquefazione.



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GRABOVITZ DAVIDE 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablov@gmail.com">dgrablov@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## 6.11 Predimensionamento elementi verticali sismoresistenti

### 6.11.1 Verifica elementi controventanti in acciaio

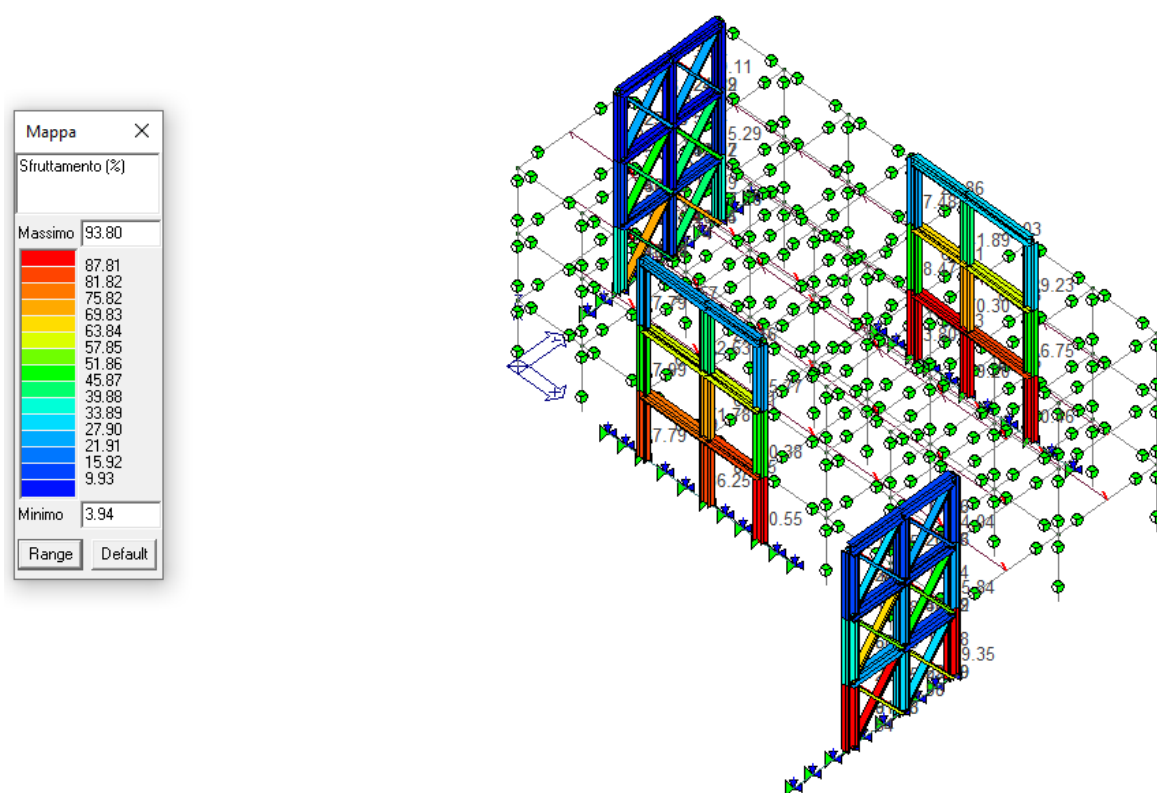



Figura 17 – Sfruttamento dei profili in carpenteria metallica

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrabio@gmail.com">dgrabio@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## 6.12 Predimensionamento delle connessioni

### 6.12.1 Predimensionamento del fissaggio tra setti in acciaio e cordolo di piano

#### FISSAGGIO TRA CONTROVENTO TRASVERSALE E STRUTTURA

Tagli di progetto:

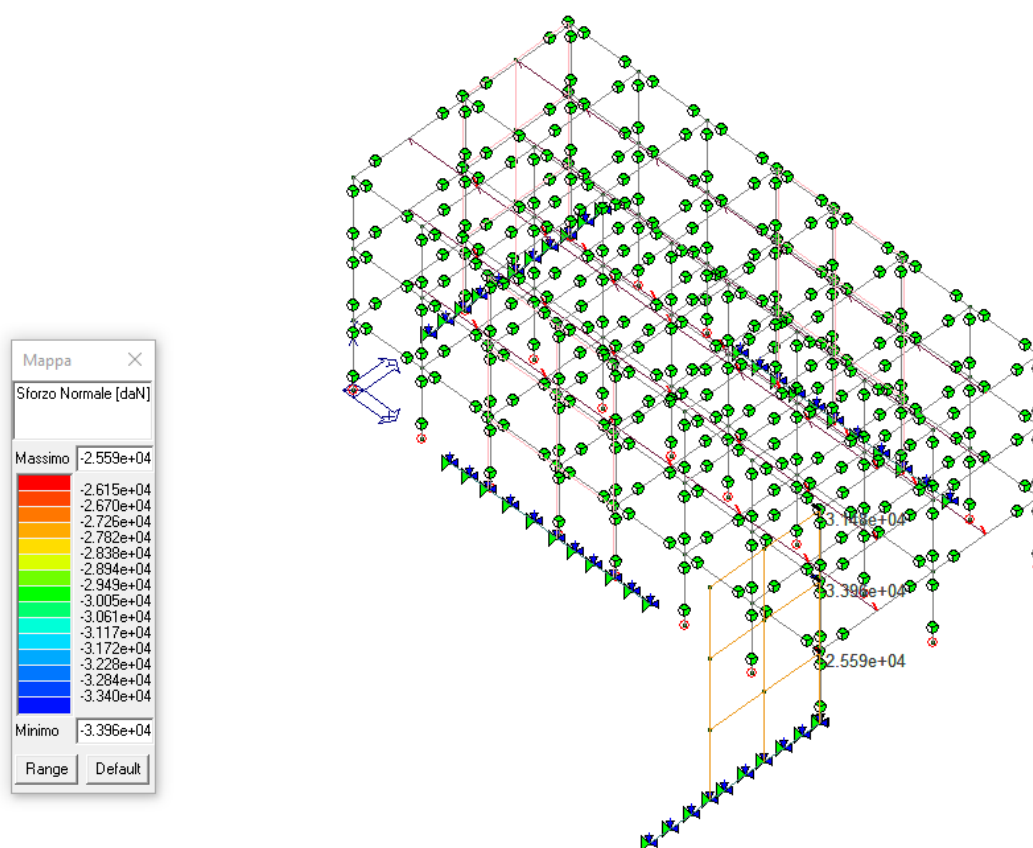

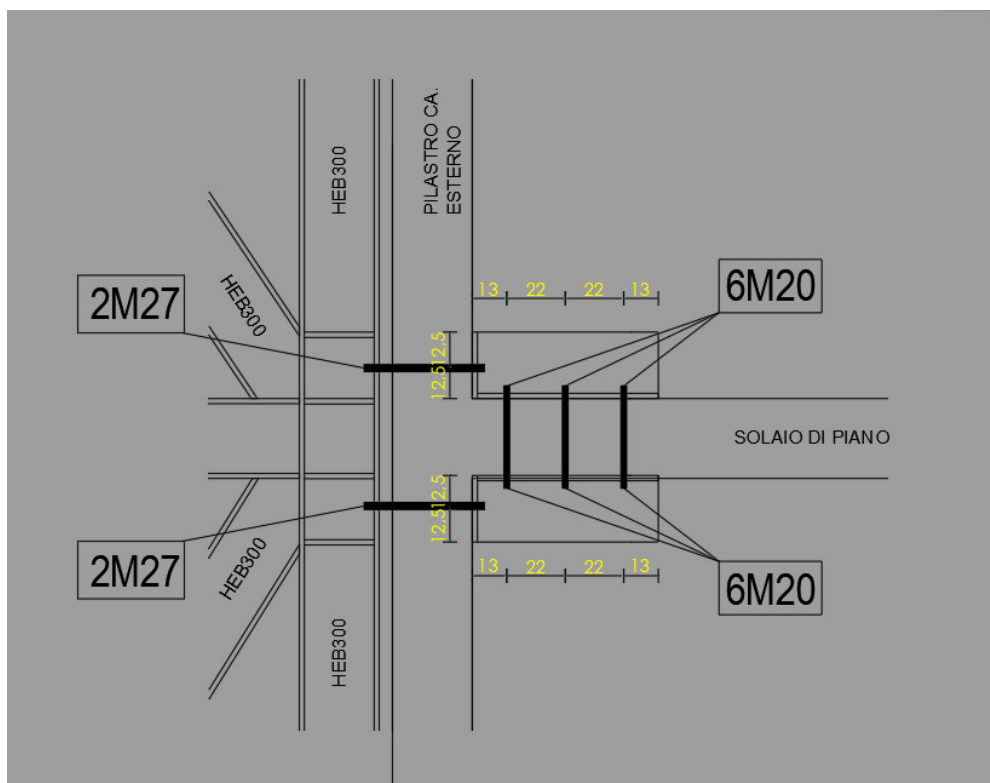


Figura 18 - Azione assiale massima pari a: 339 kN (SLU).

Per assorbire l'azione di trazione si pone in opera fissaggio con la posa in opera un fissaggio così composto

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7AA12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



Si pongono in opera:

- 1) Numero 4 barre filettate passanti nel pilastro, dimensioni M27

Classe bullone **8.8** diametro **d1 27**  $f_{yb}$  **640**  $f_{ub}$  **800** N/mm<sup>2</sup>

☒ Sezione filettata  
☐ Sezione lorde

Area **459.0** mm<sup>2</sup>

Resistenza a taglio (per piano di taglio)  $F_{v,Rd}$  **176.3** kN  
 Resistenza a trazione  $F_{t,Rd}$  **264.4** kN

Taglio e Trazione - EC3 #6.5.5.(5)

$F_{v,Sd}$  **0**  $F_{t,Sd}$  **0** kN

$\frac{F_{v,Sd}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Sd}}{1.4 F_{t,Rd}} = 0 + 0 = 0$  **OK**

**Rifollamento**

Acciaio **S275 (Fe430)**  $f_u$  **430** N/mm<sup>2</sup>

spessore **t** **0** mm  
 diametro foro **d\_o** **30** mm  
 distanze bordo **e<sub>1</sub>** **90** **e<sub>2</sub>** **45**  
 passo **p<sub>1</sub>** **112.5** **p<sub>2</sub>** **90**

$\alpha$  **1**

Resistenza a rifollamento  $F_{b,Rd}$  **0** kN **Osservazioni**


$N_{sd} = 339 \text{ kN} < N_{rd} = 264.4 \cdot 4 = 1057.6 \text{ kN}$

Verifica soddisfatta

- 2) Verifica aggancio alla struttura di calcestruzzo

Si considera, in fase di predimensionamento la verifica a tranciamento delle barre (numero 6 M20 cl.8.8) passanti all'interno del calcestruzzo.

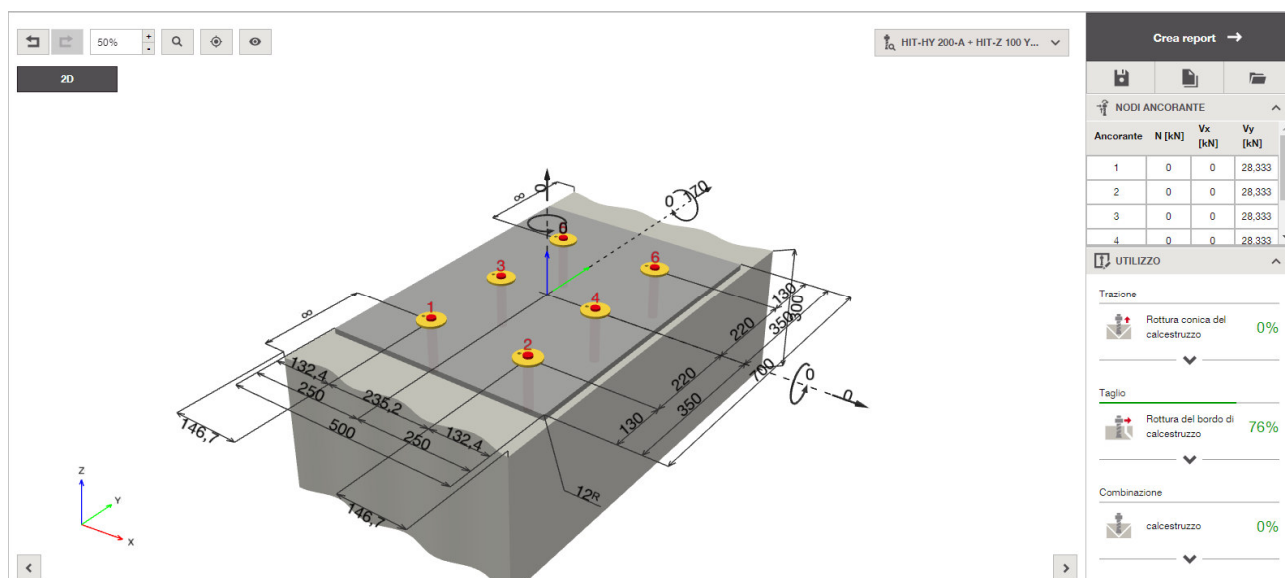



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD74A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Nel caso specifico risultano 12 superfici di tranciamento, pari a una azione su singola barra a puro taglio pari a:

$$V_{rd} = 339 / 12 = 28.25 \text{ kN}$$

Si allega verifica di predimensionamento con programma dedicato tipo Hilti



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GRABOVITZ DAVIDE 1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

**HILTI**  
Hilti PROFIS Engineering 3.0.80



www.hilti.it

Impresa: Studio BenGeneering  
 Indirizzo: Via Gera, 29 - 25050 - Niardo (BS)  
 Telefono / Fax: +393519299802 |  
 Design: calcestruzzo - 26 set 2022  
 Contratto N°:

Pagina: 1  
 Progettista:  
 E-mail: info@bengeneering.eu  
 Data: 26/09/2022

Commenti del progettista:

## 1 Dati da inserire

**Tipo e dimensione dell'ancorante:** HIT-HY 200-A + HIT-Z 100 Years M20

**Periodo di ritorno (durata in anni):** 100

**Codice articolo:** 2018420 HIT-Z M20x215 (inserire) / 434674 HIT-HY 200-A (composto indurente)



**SAFE-ET**

**Hilti Seismic set o altro sistema per il riempimento dello spazio aulare tra piastra e ancorante.**

**Profondità di posa effettiva:**  $h_{ef,ops} = 100,0 \text{ mm}$  ( $h_{ef,limit} = 200,0 \text{ mm}$ )

**Materiale:** DIN EN ISO 4042

**Certificazione No.:** ETA 12/0006

**Emesso / Valido:** 28/10/2020 | -

**Prova:** Metodo di calcolo SOFA + fib (07/2011) - dopo prove ETAG

**Fissaggio distanziato:**  $e_b = 0,0 \text{ mm}$  (Senza distanziamento);  $t = 12,0 \text{ mm}$

**Piastra d'ancoraggio<sup>R</sup>:**  $l_x \times l_y \times t = 500,0 \text{ mm} \times 700,0 \text{ mm} \times 12,0 \text{ mm}$ ; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)

**Profilo:** nessun profilo

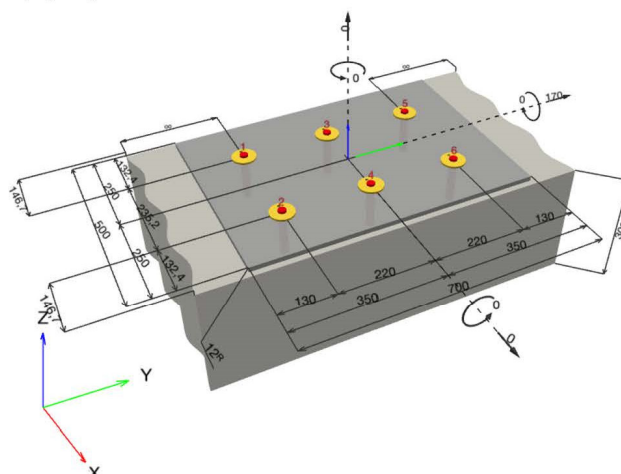
**Materiale base:** non fessurato calcestruzzo, C25/30,  $f_{c,cyl} = 25,00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 300,0 \text{ mm}$ , Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C

**Installazione:** Foro eseguito con perforatore, Condizioni di installazione: asciutto


**Armatura:** nessuna armatura o interasse tra le armature  $\geq 150 \text{ mm}$  (qualunque  $\emptyset$ ) o  $\geq 100 \text{ mm}$  ( $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ ) senza armatura di bordo longitudinale

<sup>R</sup> - Il calcolo dell'ancoraggio presuppone la presenza di una piastra di ancoraggio rigida.

**Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]**



Si dovrà verificare la corrispondenza dei dati inseriti e dei risultati con la situazione reale effettiva e la loro plausibilità.  
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti è un marchio registrato di Hilti AG, Schaan.

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GRABOVITZ DAVIDE 1970 - P.I. 01330780191          Cell. 3456785119 - E. dgrablov@gmail.com          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



Hilti PROFIS Engineering 3.0.80



www.hilti.it

Impresa: Studio BenGeneering  
 Indirizzo: Via Gera, 29 - 25050 - Nardo (BS)  
 Telefono / Fax: +393519299802 |  
 Design: calcestruzzo - 26 set 2022  
 Contratto N°:

Pagina: 2  
 Progettista:  
 E-mail: info@bengeneering.eu  
 Data: 26/09/2022

#### 1.1 Combinazione carichi

Caso	Descrizione	Forze [kN] / Momenti [kNm]	Sismico	Fuoco	Util. max. Tassello [%]
1	Combinazione 1	$N = 0,000; V_x = 0,000; V_y = 170,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$	no	no	76

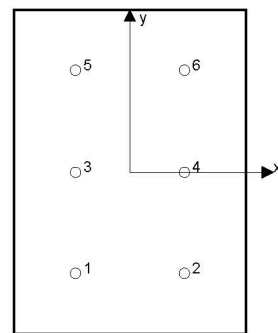
#### 2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante

##### Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)


Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	0,000	28,333	0,000	28,333
2	0,000	28,333	0,000	28,333
3	0,000	28,333	0,000	28,333
4	0,000	28,333	0,000	28,333
5	0,000	28,333	0,000	28,333
6	0,000	28,333	0,000	28,333

Compressione max. nel calcestruzzo: - [%]  
 Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: - [N/mm<sup>2</sup>]  
 risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]  
 risultante delle forze di compressione (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]



Le forze di ancoraggio vengono calcolate presupponendo una piastra di ancoraggio rigida.

Si dovrà verificare la corrispondenza dei dati inseriti e dei risultati con la situazione reale effettiva e la loro plausibilità.  
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti è un marchio registrato di Hilti AG, Schaan.

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



Hilti PROFIS Engineering 3.0.80



[www.hilti.it](http://www.hilti.it)


Impresa:	Studio BenGeneering	Pagina:	3
Indirizzo:	Via Gera, 29 - 25050 - Nardo (BS)	Progettista:	
Telefono / Fax:	+393519299802	E-mail:	<a href="mailto:info@bengeneering.eu">info@bengeneering.eu</a>
Design:	calcestruzzo - 26 set 2022	Data:	26/09/2022
Contratto N°:			

### 3 Carico di trazione SOFA (fib (07/2011), paragrafo 10.1)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo $\beta_N$ [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura conica del calcestruzzo**	N/A	N/A	N/A	N/A
Fessurazione**	N/A	N/A	N/A	N/A

\*ancorante più sollecitato    \*\*gruppo di ancoranti (ancoranti sollecitati)

Si dovrà verificare la corrispondenza dei dati inseriti e dei risultati con la situazione reale effettiva e la loro plausibilità!  
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti è un marchio registrato di Hilti AG, Schaan

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - E dgrablo@gmail.com          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



Hilti PROFIS Engineering 3.0.80



www.hilti.it

Impresa:	Studio BenGeneering	Pagina:	4
Indirizzo:	Via Gera, 29 - 25050 - Niardo (BS)	Progettista:	
Telefono / Fax:	+393519299802	E-mail:	info@bengeneering.eu
Design:	calcestruzzo - 26 set 2022	Data:	26/09/2022
Contratto N°:			

#### 4 Carico di taglio SOFA (fib (07/2011), paragrafo 10.2)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo $\beta_v$ [%]	Stato
Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*	28,333	58,400	49	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	170,000	405,239	42	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione x-*	85,000	112,469	76	OK

\*ancorante più sollecitato \*\*gruppo di ancoranti (ancoranti specifici)

##### 4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]
73,000	1,250	58,400	28,333

##### 4.2 Rottura per pryout

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,N}$	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$k_4$
391.127	90.000	4,346	150,0	300,0	2,560
$e_{c1,v}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,v}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,993	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
55,000	1,500	405,239	170,000		

ID gruppo ancoranti


1-6

##### 4.3 Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione x-

$l_t$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_v$	$\alpha$	$\beta$		
100,0	20,00	2,400	0,051	0,055		
$c_t$ [mm]	$A_{c,v}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,v}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,v}$			
381,8	475.665	656.142	2,000			
$\psi_{s,v}$	$\psi_{h,v}$	$\psi_{a,v}$	$e_{c,v}$ [mm]	$\psi_{ec,v}$	$\psi_{re,v}$	$\psi_{90°,v}$
1,000	1,382	2,500	0,0	1,000	1,000	2,500
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$n_1$	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
134,735	2	1,500	112,469	85,000		

Nota: resistenza limite in accordo a fib (07/2011), equazione governante (10.2-6).

Si dovrà verificare la corrispondenza dei dati inseriti e dei risultati con la situazione reale effettiva e la loro plausibilità!  
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti è un marchio registrato di Hilti AG, Schaan

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7AA12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



www.hilti.it

Impresa: Studio BenGeneering  
 Indirizzo: Via Gera, 29 - 25050 - Niardo (BS)  
 Telefono / Fax: +393519299802 |  
 Design: calcestruzzo - 26 set 2022  
 Contratto N°:

Pagina: 5  
 Progettista:  
 E-mail: [info@bengeneering.eu](mailto:info@bengeneering.eu)  
 Data: 26/09/2022

## 5 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

$$\begin{aligned}
 N_{Sk} &= 0,000 \text{ [kN]} & \delta_N &= - \text{ [mm]} \\
 V_{Sk} &= 20,988 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,8395 \text{ [mm]} \\
 & & \delta_{NV} &= - \text{ [mm]}
 \end{aligned}$$

Carichi a lungo termine:

$$\begin{aligned}
 N_{Sk} &= 0,000 \text{ [kN]} & \delta_N &= - \text{ [mm]} \\
 V_{Sk} &= 20,988 \text{ [kN]} & \delta_V &= 1,2593 \text{ [mm]} \\
 & & \delta_{NV} &= - \text{ [mm]}
 \end{aligned}$$

Commenti: Gli spostamenti a trazione risultano validi con metà del valore della coppia di serraggio richiesta per non fessurato calcestruzzo!  
 Gli spostamenti a taglio sono validi trascurando l'attrito tra il calcestruzzo e la piastra d'ancoraggio! Lo spazio derivante dal foro eseguito con perforatore e dalle tolleranze dei fori non viene considerato in questo calcolo!

Gli spostamenti ammissibili dell'ancorante dipendono dalla struttura fissata e devono essere definiti dal progettista!


## 6 Attenzione

- Fenomeni di ridistribuzione dei carichi sugli ancoranti derivanti da eventuali deformazioni elastiche della piastra non sono presi in considerazione. Si assume una piastra di ancoraggio sufficientemente rigida in modo che non risulti deformabile sotto l'azione di carichi!
- La lista accessori inclusa in questo report di calcolo è da ritenersi solo come informativa dell'utente. In ogni caso, le istruzioni d'uso fornite con il prodotto dovranno essere rispettate per garantire una corretta installazione.
- Il metodo Fib (07/2011) assume l'assenza di spazi anulari tra gli ancoranti e la piastra di ancoraggio. Questo può essere ottenuto mediante il riempimento con resina di sufficiente resistenza a compressione (p.e. usando il sistema Hilti Seismic/Filling set) o attraverso altri mezzi idonei.
- L'utente è responsabile della conformità alle norme correnti (e.g. EC3, AS 4100, ecc.)
- La verifica del trasferimento dei carichi nel materiale base è necessaria in accordo a fib (07/2011)!
- L'adesione chimica caratteristica dipende dal periodo di ritorno (durata in anni): 100

**L'ancoraggio risulta verificato!**

Si dovrà verificare la corrispondenza dei dati inseriti e dei risultati con la situazione reale effettiva e la loro plausibilità!  
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti è un marchio registrato di Hilti AG, Schaan



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



www.hilti.it

Impresa:	Studio BenGeneering	Pagina:	6
Indirizzo:	Via Gera, 29 - 25050 - Niardo (BS)	Progettista:	
Telefono / Fax:	+393519299802	E-mail:	<a href="mailto:info@bengeneering.eu">info@bengeneering.eu</a>
Design:	calcestruzzo - 26 set 2022	Data:	26/09/2022
Contratto N°:			

## 7 Dati relativi all'installazione

Piastra d'ancoraggio, acciaio: S 235; E = 210.000,00 N/mm<sup>2</sup>;  $f_{yk} = 235,00$  N/mm<sup>2</sup>

Profilo: nessun profilo

Diametro del foro nella piastra (pre-impostazione):  $d_i = 22,0$  mm

Diametro del foro nella piastra (fissaggio passante):  $d_i = 24,0$  mm

Spessore della piastra (input): 12,0 mm

Spessore della piastra raccomandato: non calcolato

Metodo di perforazione: Foro con perforazione a roto-percussione

Pulizia: Non è necessaria la pulizia del foro

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-HY 200-A + HIT-Z

100 Years M20

Codice articolo: 2018420 HIT-Z M20x215 (inserire) /

434674 HIT-HY 200-A (composto indurente)

Coppia di serraggio massima: 150 Nm

Diametro del foro nel materiale base: 22,0 mm

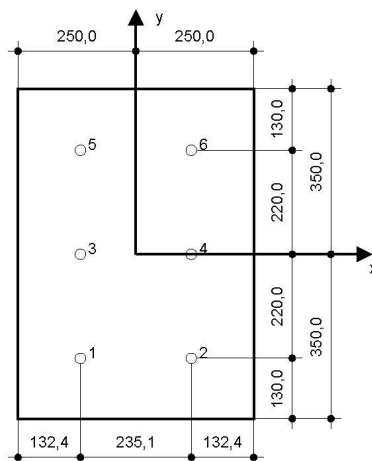
Profondità del foro nel materiale base: 156,0 mm

Spessore minimo del materiale base: 200,0 mm

Hilti SAFEset HIT-Z ancorante chimico ad espansione senza pulizia with HIT-HY 200 Resina ad iniezione with 100 mm embedment  $h_{ef}$ , M20, Acciaio zincato, Foro eseguito con roto-percussione installation per ETA 12/0006, con fori riempiti attraverso Set Dinamico o altre soluzioni analoghe.

### 7.1 Accessori richiesti


Perforazione	Pulizia	Posa
<ul style="list-style-type: none"> <li>Idoneo per rotopercussione</li> <li>Dimensione appropriata della punta del trapano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non sono richiesti accessori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il dispenser include il portacartucce e il miscelatore</li> <li>Seismic/Filling set</li> <li>Chiave dinamometrica</li> </ul>



Coordinate dell'ancorante [mm]

Ancorante	x	y	$c_x$	$c_{+x}$	$c_y$	$c_{+y}$	Ancorante	x	y	$c_x$	$c_{+x}$	$c_y$	$c_{+y}$
1	-117,6	-220,0	146,7	381,8	-	-	4	117,6	0,0	381,8	146,7	-	-
2	117,6	-220,0	381,8	146,7	-	-	5	-117,6	220,0	146,7	381,8	-	-
3	-117,6	0,0	146,7	381,8	-	-	6	117,6	220,0	381,8	146,7	-	-

Si dovrà verificare la corrispondenza dei dati inseriti e dei risultati con la situazione reale effettiva e la loro plausibilità!  
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti è un marchio registrato di Hilti AG, Schaan

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7AA1D01502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## FISSAGGIO TRA CONTROVENTO PARALLELO E STRUTTURA

Tagli di progetto:

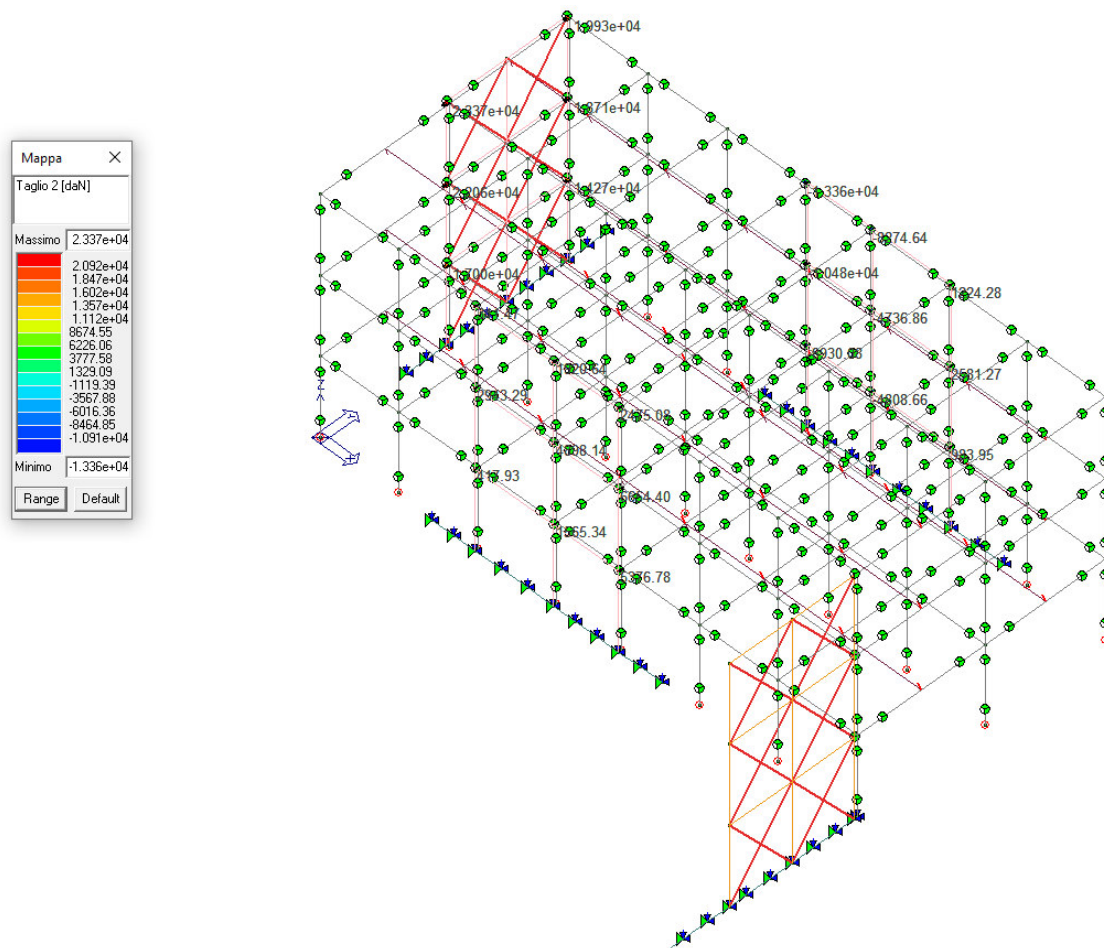
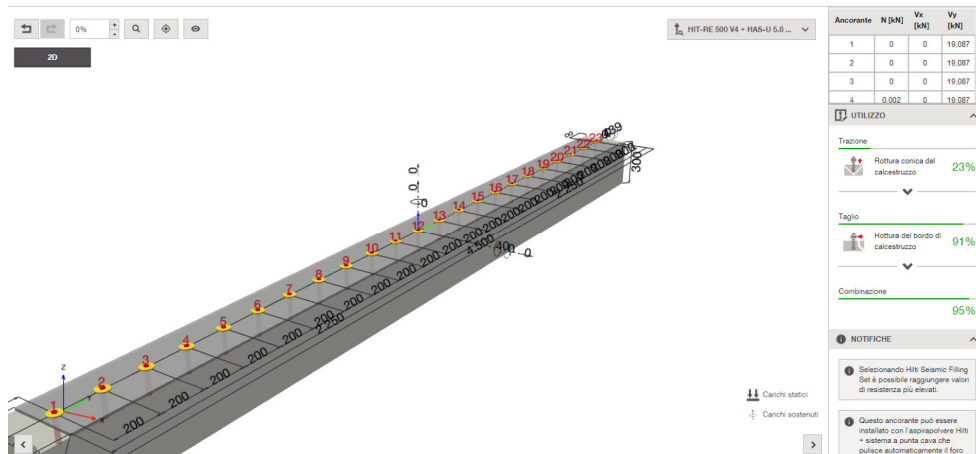



Figura 19 - Taglio massimo di progetto: 430 kN

Si effettua la verifica con programma dedicato.



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GRABOVITZ DAVIDE - P.I. 01330780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablov@gmail.com">dgrablov@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

La verifica è soddisfatta



Hilti PROFIS Engineering 3.0.80



[www.hilti.it](http://www.hilti.it)

Impresa:	Studio BenGeneering	Pagina:	1
Indirizzo:	Via Gera, 29 - 25050 - Niardo (BS)	Progettista:	
Telefono / Fax:	+393519299802	E-mail:	<a href="mailto:info@bengeneering.eu">info@bengeneering.eu</a>
Design:	calcestruzzo - 8 set 2022	Data:	26/09/2022
Contratto N°:			

Commenti del progettista:

## 1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-RE 500 V4 + HAS-U 5.8 M20

Periodo di ritorno (durata in anni): 50

Codice articolo: 2223873 HAS-U 5.8 M20x180 (inserire) / 2287552  
HIT-RE 500 V4 (composto indurente)



Hilti Seismic set o altro sistema per il riempimento dello spazio aureo tra piastra e ancorante.

Profondità di posa effettiva:  $h_{ef,act} = 100,0 \text{ mm}$  ( $h_{ef,limit} = - \text{mm}$ )

Materiale: 5.8

Certificazione No.: ETA 20/0541

Emesso / Valido: 04/09/2021 | -

Prova: Valutazione ingegneristica SOFA BOND dopo la campagna di test ETAG BOND

Fissaggio distanziato:  $e_o = 0,0 \text{ mm}$  (Senza distanziamento);  $t = 12,0 \text{ mm}$

Piastra d'ancoraggio<sup>R</sup>:  $l_x \times l_y \times t = 300,0 \text{ mm} \times 4.500,0 \text{ mm} \times 12,0 \text{ mm}$ ; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)

Profilo: nessun profilo

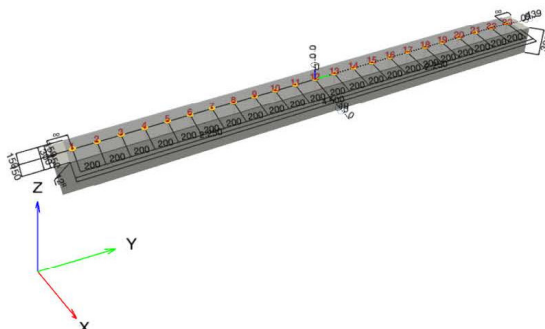
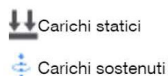
Materiale base: fessurato calcestruzzo, C20/25,  $f_{c,cube} = 25,00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 300,0 \text{ mm}$ , Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C

Installazione: **Foro eseguito con perforatore, Condizioni di installazione: asciutto**


Armatura: nessuna armatura o interasse tra le armature  $\geq 150 \text{ mm}$  (qualunque  $\emptyset$ ) o  $\geq 100 \text{ mm}$  ( $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ )  
senza armatura di bordo longitudinale

<sup>R</sup> - Il calcolo dell'ancoraggio presuppone la presenza di una piastra di ancoraggio rigida.

Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]



Si dovrà verificare la corrispondenza dei dati inseriti e dei risultati con la situazione reale effettiva e la loro plausibilità!  
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti è un marchio registrato di Hilti AG, Schaan

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7AA12D1502 - P.I. 01330780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablovit@gmail.com">dgrablovit@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



Hilti PROFIS Engineering 3.0.80



[www.hilti.it](http://www.hilti.it)

Impresa:	Studio BenGeneering	Pagina:	2
Indirizzo:	Via Gera, 29 - 25050 - Niardo (BS)	Progettista:	
Telefono / Fax:	+393519299802	E-mail:	<a href="mailto:info@bengeneering.eu">info@bengeneering.eu</a>
Design:	calcestruzzo - 8 set 2022	Data:	26/09/2022
Contratto N°:			

#### 1.1 Combinazione carichi

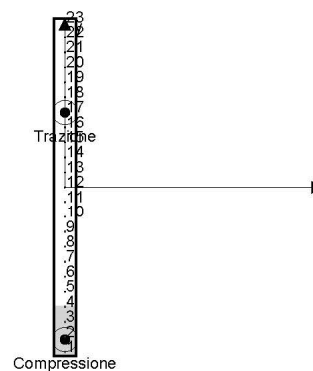
Caso	Descrizione	Forze [kN] / Momenti [kNm]	Sismico	Fuoco	Util. max. Tassello [%]
1	Combinazione 1	N = 0,000; V <sub>x</sub> = 0,000; V <sub>y</sub> = 439,000; M <sub>x</sub> = 40,000; M <sub>y</sub> = 0,000; M <sub>z</sub> = 0,000;	no	no	95

#### 2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante

##### Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)


Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	0,000	19,087	0,000	19,087
2	0,000	19,087	0,000	19,087
3	0,000	19,087	0,000	19,087
4	0,002	19,087	0,000	19,087
5	0,071	19,087	0,000	19,087
6	0,140	19,087	0,000	19,087
7	0,210	19,087	0,000	19,087
8	0,279	19,087	0,000	19,087
9	0,348	19,087	0,000	19,087
10	0,417	19,087	0,000	19,087
11	0,486	19,087	0,000	19,087
12	0,556	19,087	0,000	19,087
13	0,625	19,087	0,000	19,087
14	0,694	19,087	0,000	19,087
15	0,763	19,087	0,000	19,087
16	0,832	19,087	0,000	19,087
17	0,902	19,087	0,000	19,087
18	0,971	19,087	0,000	19,087
19	1,040	19,087	0,000	19,087
20	1,109	19,087	0,000	19,087
21	1,178	19,087	0,000	19,087
22	1,248	19,087	0,000	19,087
23	1,317	19,087	0,000	19,087



Compressione max. nel calcestruzzo: 0,00 [%]  
 Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 0,14 [N/mm<sup>2</sup>]  
 risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(0,0/997,9): 13,188 [kN]  
 risultante delle forze di compressione (x/y)=(0,0/-2.035,3): 13,188 [kN]

Le forze di ancoraggio vengono calcolate presupponendo una piastra di ancoraggio rigida.

Si dovrà verificare la corrispondenza dei dati inseriti e dei risultati con la situazione reale effettiva e la loro plausibilità!  
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti è un marchio registrato di Hilti AG, Schaan

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GRABLOVITZ DAVIDE - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - E. dgrablov@gmail.com          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

www.hilti.it

Impresa:	Studio BenGeneering	Pagina:	3
Indirizzo:	Via Gera, 29 - 25050 - Nardo (BS)	Progettista:	
Telefono / Fax:	+393519299802	E-mail:	info@bengeneering.eu
Design:	calcestruzzo - 8 set 2022	Data:	26/09/2022
Contratto N°:			

### 3 Carico di trazione (EOTA TR 029, Sezione 5.2.2)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo $\beta_N$ [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	1,317	81,667	2	OK
Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento**	13,188	101,277	14	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	13,188	58,027	23	OK
Fessurazione**	N/A	N/A	N/A	N/A

\*ancorante più sollecitato \*\*gruppo di ancoranti (ancoranti sollecitati)

#### 3.1 Rottura dell'acciaio

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]
122,500	1,500	81,667	1,317

#### 3.2 Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento

$A_{p,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{p,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	$c_{min}$ [mm]
1,230,000	90,000	16,00	300,0	150,0	150,0
$\psi_c$	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	k	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,000	10,00	2,300	1,000	1,000	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0,0	1,000	697,9	0,177	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	
62,832	151,915	1,500	101,277	13,188	


ID gruppo ancoranti  
4-23

#### 3.3 Rottura conica del calcestruzzo

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
1,230,000	90,000	150,0	300,0		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0,0	1,000	697,9	0,177	1,000	1,000
$k_f$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	
7,200	36,000	1,500	58,027	13,188	

ID gruppo ancoranti  
4-23

Si dovrà verificare la corrispondenza dei dati inseriti e dei risultati con la situazione reale effettiva e la loro plausibilità!  
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti è un marchio registrato di Hilti AG, Schaan.

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



Hilti PROFIS Engineering 3.0.80



www.hilti.it

Impresa:	Studio BenGeneering	Pagina:	4
Indirizzo:	Via Gera, 29 - 25050 - Niardo (BS)	Progettista:	
Telefono / Fax:	+393519299802	E-mail:	info@bengeneering.eu
Design:	calcestruzzo - 8 set 2022	Data:	26/09/2022
Contratto N°:			

#### 4 Carico di taglio (EOTA TR 029, Sezione 5.2.3)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo $\beta_V$ [%]	Stato
Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*	19,087	58,848	33	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	439,000	752,000	59	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione x-*	439,000	487,335	91	OK

\*ancorante più sollecitato \*\*gruppo di ancoranti (ancoranti specifici)

##### 4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]
73,560	1,250	58,848	19,087

##### 4.2 Rottura per pryout (cono del calcestruzzo)

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	
1.410.000	90.000	150,0	300,0	2,000	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
36,000	1,500	752,000	439,000		


ID gruppo ancoranti  
1-23

##### 4.3 Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione x-

$l_t$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_1$	$\alpha$	$\beta$	
100,0	20,00	1,700	0,082	0,067	
$c_t$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]			
150,0	1.091.250	101.250			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	2,500	0,0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
27,130	1,500	487,335	439,000		

Si dovrà verificare la corrispondenza dei dati inseriti e dei risultati con la situazione reale effettiva e la loro plausibilità!  
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti è un marchio registrato di Hilti AG, Schaan.



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7AA12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



Hilti PROFIS Engineering 3.0.80



[www.hilti.it](http://www.hilti.it)

Impresa:	Studio BenGeneering	Pagina:	5
Indirizzo:	Via Gera, 29 - 25050 - Nardo (BS)	Progettista:	
Telefono / Fax:	+393519299802	E-mail:	<a href="mailto:info@bengeneering.eu">info@bengeneering.eu</a>
Design:	calcestruzzo - 8 set 2022	Data:	26/09/2022
Contratto N°:			

## 5 Carichi combinati di trazione e di taglio (EOTA TR 029, Sezione 5.2.4)

Rottura dell'acciaio

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	Stato
0,227	0,901	1,000	95	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$$

## 6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

$N_{Sk}$	=	0,975 [kN]	$\delta_N$	=	0,0155 [mm]
$V_{Sk}$	=	14,138 [kN]	$\delta_V$	=	0,5655 [mm]
			$\delta_{N,V}$	=	0,5658 [mm]

Carichi a lungo termine:

$N_{Sk}$	=	0,975 [kN]	$\delta_N$	=	0,0248 [mm]
$V_{Sk}$	=	14,138 [kN]	$\delta_V$	=	0,8483 [mm]
			$\delta_{N,V}$	=	0,8487 [mm]

Commenti: Gli spostamenti a trazione risultano validi con metà del valore della coppia di serraggio richiesta per non fessurato calcestruzzo! Gli spostamenti a taglio sono validi trascurando l'attrito tra il calcestruzzo e la piastra d'ancoraggio! Lo spazio derivante dal foro eseguito con perforatore e dalle tolleranze dei fori non viene considerato in questo calcolo!


Gli spostamenti ammissibili dell'ancorante dipendono dalla struttura fissata e devono essere definiti dal progettista!

## 7 Attenzione

- Fenomeni di ridistribuzione dei carichi sugli ancoranti derivanti da eventuali deformazioni elastiche della piastra non sono presi in considerazione. Si assume una piastra di ancoraggio sufficientemente rigida in modo che non risulti deformabile sotto l'azione di carichi!
- La verifica del trasferimento dei carichi nel materiale base è necessaria in accordo all'EOTA TR 029 sezione 7!
- Il calcolo è valido solo se le dimensioni dei fori sulla piastra non superano i valori indicati nella Tabella 4.1 da EOTA TR029! Per diametri dei fori superiori vedere il capitolo 1.1 dell'EOTA TR029!
- La lista accessori inclusa in questo report di calcolo è da ritenersi solo come informativa dell'utente. In ogni caso, le istruzioni d'uso fornite con il prodotto dovranno essere rispettate per garantire una corretta installazione.
- L'adesione chimica caratteristica dipende dalle temperature di breve e di lungo periodo.
- Il metodo SOFA (fori riempiti) assume l'assenza di spazi anulari tra gli ancoranti e la piastra di ancoraggio. Questo può essere ottenuto mediante il riempimento con resina di sufficiente resistenza a compressione (p.e. usando il sistema Hilti Seismic/Filling set) o attraverso altri mezzi idonei.
- L'utente è responsabile della conformità alle norme correnti (e.g. EC3, AS 4100, ecc.)
- Una verifica agli Stati Limite d'Esercizio non è eseguita da SOFA e deve essere effettuata dall'utente!
- L'adesione chimica caratteristica dipende dal periodo di ritorno (durata in anni): 50

**L'ancoraggio risulta verificato!**

Si dovrà verificare la corrispondenza dei dati inseriti e dei risultati con la situazione reale effettiva e la loro plausibilità!  
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti è un marchio registrato di Hilti AG, Schaan

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI. 01350780191          Cell. 3456785119 - E. dgrablov@gmail.com          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



Hilti PROFIS Engineering 3.0.80



www.hilti.it

Impresa: Studio BenGeneering  
 Indirizzo: Via Gera, 29 - 25050 - Niarlo (BS)  
 Telefono / Fax: +393519299802 |  
 Design: calcestruzzo - 8 set 2022  
 Contratto N°:

Pagina: 6  
 Progettista:  
 E-mail: info@bengeneering.eu  
 Data: 26/09/2022

## 8 Dati relativi all'installazione

Piastra d'ancoraggio, acciaio: S 235; E = 210.000,00 N/mm<sup>2</sup>;  $f_{yk} = 235,00$  N/mm<sup>2</sup>

Profilo: nessun profilo

Diametro del foro nella piastra:  $d_f = 22,0$  mm

Spessore della piastra (input): 12,0 mm

Spessore della piastra raccomandato: non calcolato

Metodo di perforazione: Foro con perforazione a roto-percussione

Pulizia: E' necessaria una pulizia accurata del foro (Premium cleaning)

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-RE 500 V4 + HAS-U 5.8 M20

Codice articolo: 2223873 HAS-U 5.8 M20x180 (inserire) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (composto indurente)

Coppia di serraggio massima: 150 Nm

Diametro del foro nel materiale base: 22,0 mm

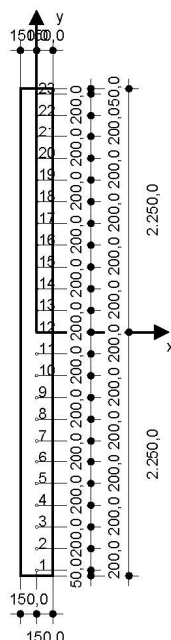
Profondità del foro nel materiale base: 100,0 mm

Spessore minimo del materiale base: 144,0 mm


Hilti HAS-U barra filettata with HIT-RE 500 V4 Resina ad iniezione with 100 mm embedment  $h_{ef}$ , M20, Acciaio zincato, Foro eseguito con roto-percussione installation per ETA 20/0541, con fori riempiti attraverso Set Dinamico o altre soluzioni analoghe.

### 8.1 Accessori richiesti

Perforazione	Pulizia	Posa
<ul style="list-style-type: none"> <li>Idoneo per rotopercussione</li> <li>Dimensione appropriata della punta del trapano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aria compressa con i relativi accessori necessari per soffiare a partire dal fondo del foro.</li> <li>Diametro appropriato dello scovolino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il dispenser include il portacartucce e il miscelatore</li> <li>Seismic/Filling set</li> <li>Chiave dinamometrica</li> </ul>



Si dovrà verificare la corrispondenza dei dati inseriti e dei risultati con la situazione reale effettiva e la loro plausibilità!  
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti è un marchio registrato di Hilti AG, Schaan.

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



Hilti PROFIS Engineering 3.0.80



[www.hilti.it](http://www.hilti.it)


Impresa: Studio BenGeneering  
 Indirizzo: Via Gera, 29 - 25050 - Niarlo (BS)  
 Telefono / Fax: +393519299802 |  
 Design: calcestruzzo - 8 set 2022  
 Contratto N°:

Pagina: 7  
 Progettista:  
 E-mail: [info@bengeneering.eu](mailto:info@bengeneering.eu)  
 Data: 26/09/2022

**Coordinate dell'ancorante [mm]**

Ancorante	x	y	c <sub>x</sub>	c <sub>x</sub>	c <sub>y</sub>	c <sub>y</sub>	Ancorante	x	y	c <sub>x</sub>	c <sub>x</sub>	c <sub>y</sub>	c <sub>y</sub>
1	0,0	-2.200,0	150,0	150,0	-	-	13	0,0	200,0	150,0	150,0	-	-
2	0,0	-2.000,0	150,0	150,0	-	-	14	0,0	400,0	150,0	150,0	-	-
3	0,0	-1.800,0	150,0	150,0	-	-	15	0,0	600,0	150,0	150,0	-	-
4	0,0	-1.600,0	150,0	150,0	-	-	16	0,0	800,0	150,0	150,0	-	-
5	0,0	-1.400,0	150,0	150,0	-	-	17	0,0	1.000,0	150,0	150,0	-	-
6	0,0	-1.200,0	150,0	150,0	-	-	18	0,0	1.200,0	150,0	150,0	-	-
7	0,0	-1.000,0	150,0	150,0	-	-	19	0,0	1.400,0	150,0	150,0	-	-
8	0,0	-800,0	150,0	150,0	-	-	20	0,0	1.600,0	150,0	150,0	-	-
9	0,0	-600,0	150,0	150,0	-	-	21	0,0	1.800,0	150,0	150,0	-	-
10	0,0	-400,0	150,0	150,0	-	-	22	0,0	2.000,0	150,0	150,0	-	-
11	0,0	-200,0	150,0	150,0	-	-	23	0,0	2.200,0	150,0	150,0	-	-
12	0,0	0,0	150,0	150,0	-	-							

Si dovrà verificare la corrispondenza dei dati inseriti e dei risultati con la situazione reale effettiva e la loro plausibilità!  
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti è un marchio registrato di Hilti AG, Schaan

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## 6.12.2 Predimensionamento nodi acciaio

### Dati progetto

Nome progetto Conn. n. 62 Numero progetto

Autore 2SI PRO\_IDEA (Build 2021-10-07)

Descrizione Calcolo connessioni

Data 26/09/2022

Codice di progetto EN

### Materiale

Acciaio Acciaio, S 275, S 355

Calcestruzzo C25/30

### Elemento di progetto 1 - 2 - 3

Progetto

Nome 1 - 2 - 3


Descrizione

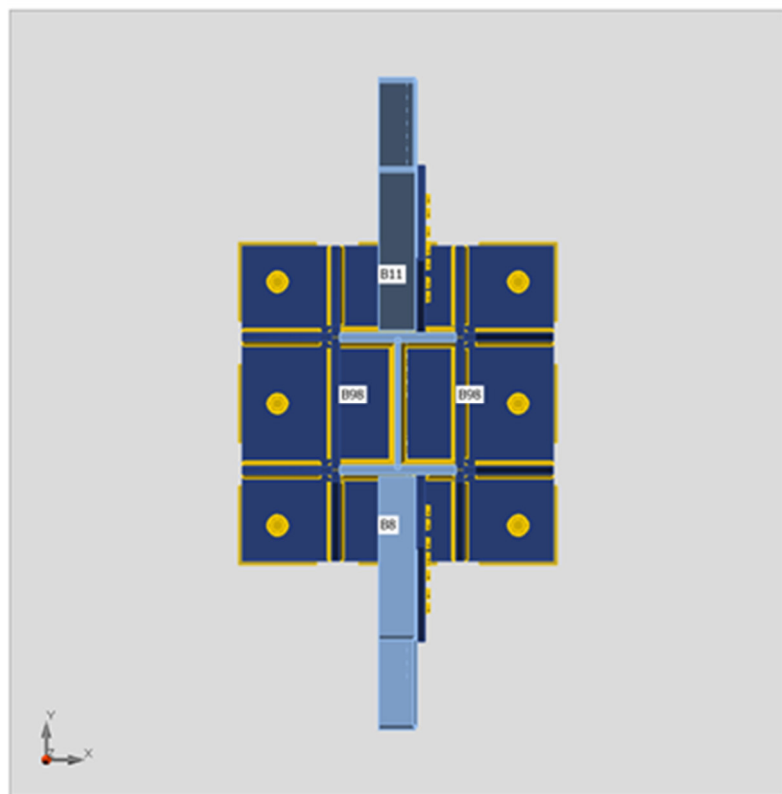
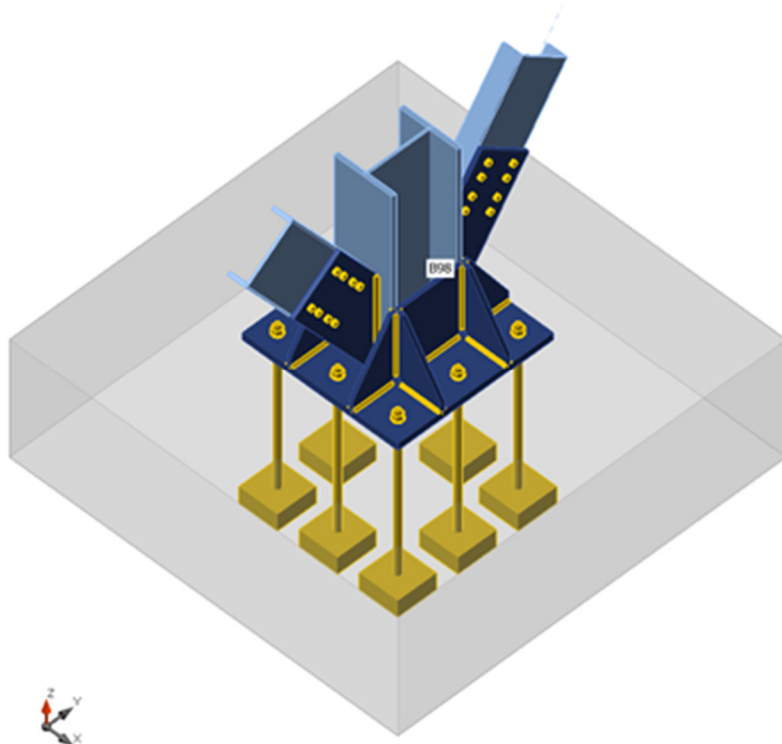
Analisi Sforzo, deformazione/ carico semplificato

Membrature

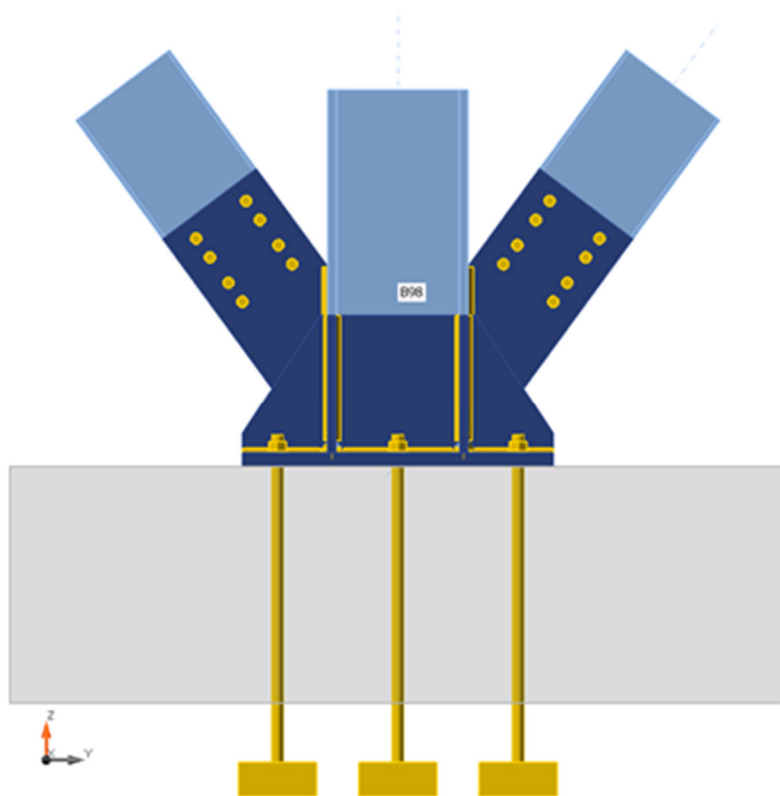
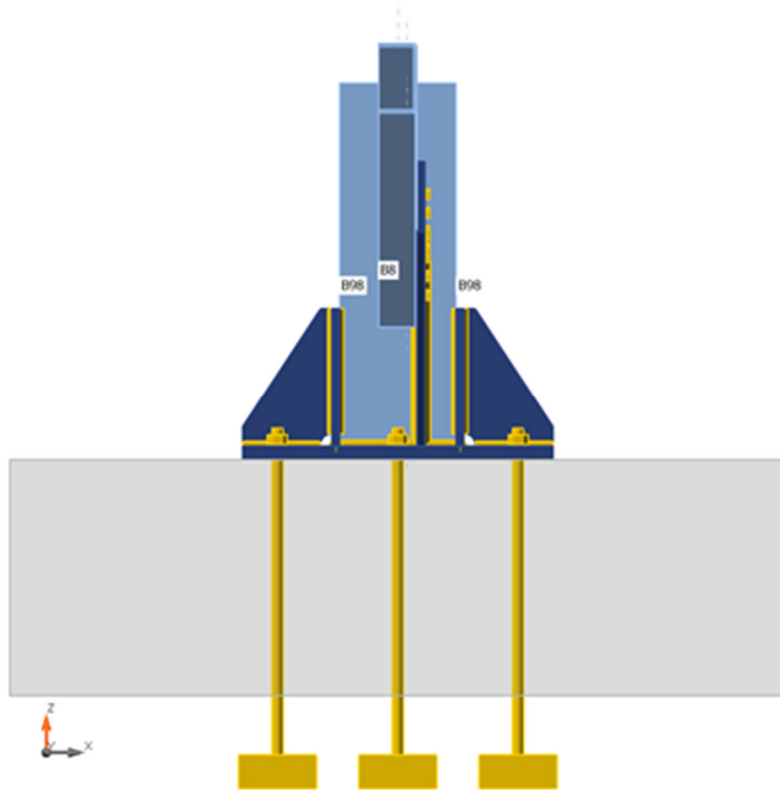
Geometry

Nome	Sezione	$\beta$ - Direzione [°]	$\gamma$ - Pendenza [°]	$\alpha$ - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
B8	2 - UNP300	0,0	0,0	90,0	0	-23	50	Posizione
B11	2 - UNP300	0,0	0,0	90,0	0	-23	50	Posizione
B98	1 - HEB360	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



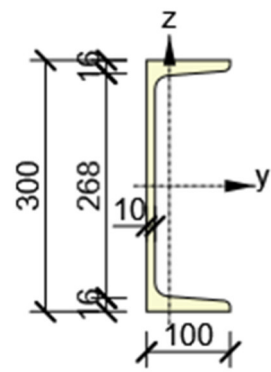
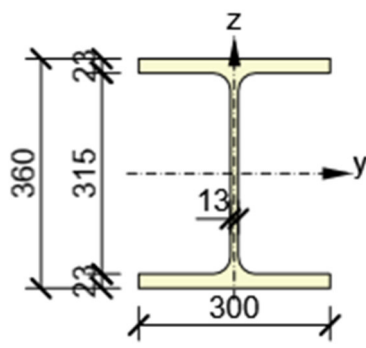
Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	<div data-bbox="1021 100 1125 201" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1125 112 1340 190" data-label="Text"> <p> <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b>  <small>           CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191            Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>            Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia            Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara         </small> </p> </div>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture





Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablov@gmail.com">dgrablov@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## Sezioni


Nome	Materiale	Disegno
2 - UNP300	S 275	
1 - HEB360	S 355	

## Bulloni / Ancoraggi

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm <sup>2</sup> ]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201
M30 8.8	M30 8.8	30	800,0	707

## Effetti del carico (equilibrio non richiesto)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Comb. n. 26	B8	-279,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	-278,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B98	-0,8	-0,7	62,1	0,0	-109,8	-1,9
Comb. n. 27	B8	279,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	278,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B98	0,8	0,7	-62,1	0,0	109,8	1,9

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Comb. n. 29	B8	277,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	276,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B98	2,1	-0,7	-61,8	0,0	109,1	-2,2
Comb. n. 32	B8	-277,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	-276,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B98	-2,1	0,7	61,8	0,0	-109,1	2,2

### Blocco di fondazione


Elemento	Valore	Unità
<b>CB 1</b>		
Dimensioni	2000 x 2000	mm
Altezza	600	mm
Ancoraggio	M30 8.8	
Lunghezza di ancoraggio	750	mm
Trasferimento dello sforzo di taglio	Ancoraggi	

### Verifica

Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	0,0 < 5,0%	OK
Bulloni	73,4 < 100%	OK
Ancoraggi	29,8 < 100%	OK
Saldature	52,3 < 100%	OK
Blocco di calcestruzzo	6,0 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

### Piastre

Nome	Materiale	Spessore [mm]	Carichi	$\sigma_{Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
B8-bfl 1	S 275	16,0	Comb. n. 27	65,4	0,0	0,0	OK
B8-tfl 1	S 275	16,0	Comb. n. 26	57,3	0,0	0,0	OK
B8-w 1	S 275	10,0	Comb. n. 26	231,2	0,0	23,1	OK
B11-bfl 1	S 275	16,0	Comb. n. 26	65,0	0,0	0,0	OK
B11-tfl 1	S 275	16,0	Comb. n. 27	56,9	0,0	0,0	OK
B11-w 1	S 275	10,0	Comb. n. 27	230,4	0,0	23,0	OK
B98-bfl 1	S 355	22,5	Comb. n. 26	97,4	0,0	0,0	OK

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44123 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

B98-tfl 1	S 355	22,5	Comb. n. 27	97,9	0,0	0,0	OK
B98-w 1	S 355	12,5	Comb. n. 27	90,1	0,0	0,0	OK
Plate 1	S 275	20,0	Comb. n. 26	36,2	0,0	0,0	OK
Plate 2	S 275	20,0	Comb. n. 27	33,6	0,0	0,0	OK
Plate 6	S 275	35,0	Comb. n. 29	82,0	0,0	0,0	OK
Plate 11	S 275	20,0	Comb. n. 26	27,1	0,0	0,0	OK
Plate 12	S 275	20,0	Comb. n. 29	27,1	0,0	0,0	OK
Plate 14	S 275	20,0	Comb. n. 32	24,0	0,0	0,0	OK
Plate 15	S 275	20,0	Comb. n. 27	23,9	0,0	0,0	OK
FP1	S 275	20,0	Comb. n. 26	247,0	0,0	23,1	OK
FP2	S 275	20,0	Comb. n. 27	246,4	0,0	23,0	OK

### Spiegazione dei simboli

$\epsilon_{PI}$  Deformazione

$\sigma_{Ed}$  Sforzo Eq.

$\sigma_{c,Ed}$  Tensione di contatto

$f_y$  Tensione di snervamento

$\epsilon_{lim}$  Limite di deformazione plastica

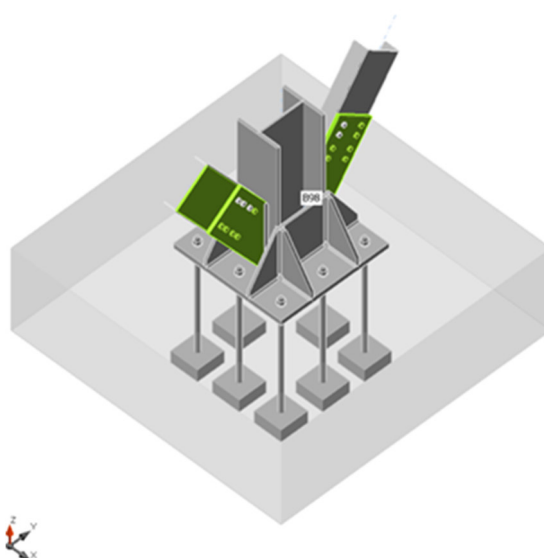



Figura 20 - Verifica globale, Comb. n. 26

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

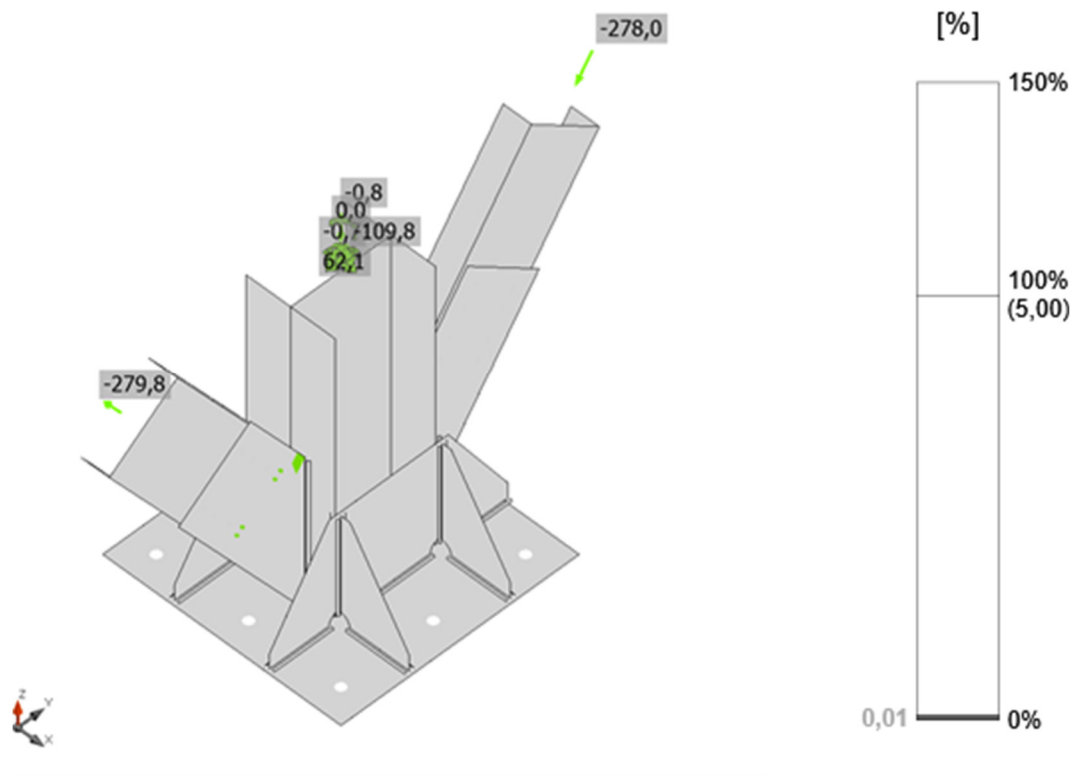



Figura 21 - Verifica deformazione, Comb. n. 26

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GRABOVITZ DAVIDE - P. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

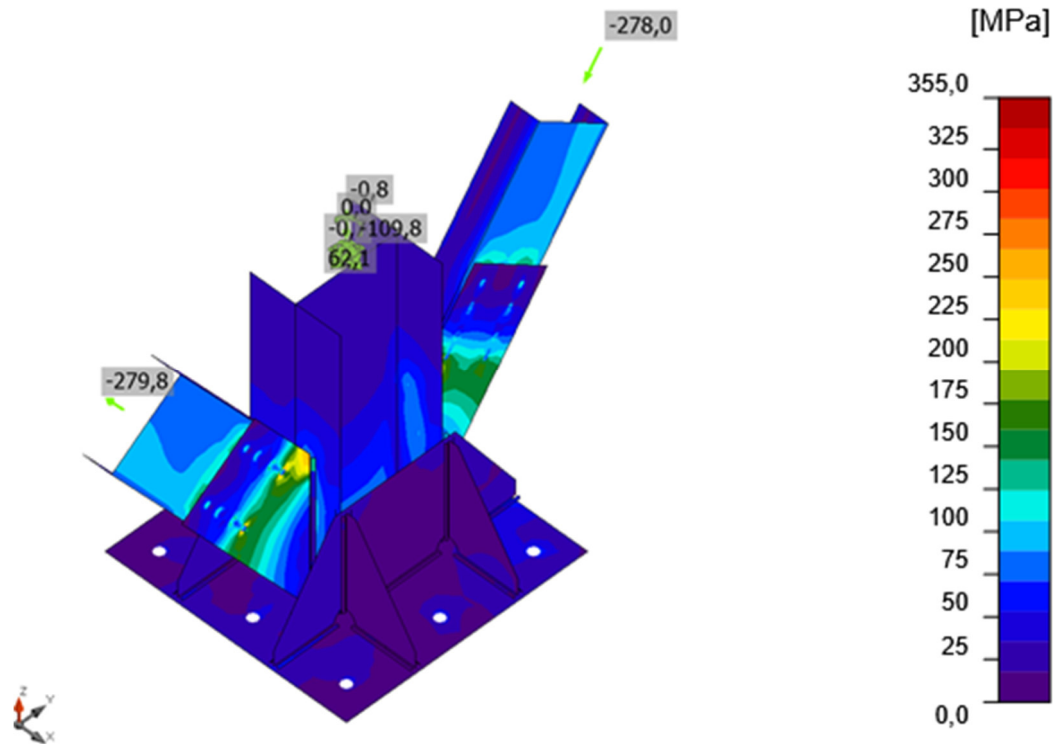


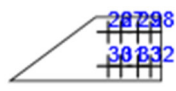


Figura 22 - Sforzo equivalente, Comb. n. 26

## Bulloni

	Nome	Carichi	$F_{t,Ed}$ [kN]	$V$ [kN]	$U_{t_t}$ [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	$U_{t_s}$ [%]	$U_{t_{ts}}$ [%]	Stato
	B18	Comb. n. 27	6,1	33,3	6,7	137,6	55,3	60,1	OK
	B19	Comb. n. 27	6,4	32,8	7,0	118,5	54,4	59,4	OK
	B20	Comb. n. 26	16,2	34,6	17,9	127,4	57,3	70,1	OK
	B21	Comb. n. 27	11,6	33,2	12,8	137,6	55,0	64,1	OK
	B22	Comb. n. 27	6,0	36,4	6,6	137,6	60,4	65,1	OK
	B23	Comb. n. 27	4,6	35,8	5,1	118,5	59,4	63,0	OK
	B24	Comb. n. 26	14,6	37,3	16,2	127,4	61,8	73,4	OK
	B25	Comb. n. 27	8,8	36,0	9,8	137,6	59,8	66,8	OK
	B26	Comb. n. 27	16,1	34,3	17,8	127,4	56,9	69,7	OK
	B27	Comb. n. 26	11,5	32,9	12,8	137,6	54,6	63,7	OK
	B28	Comb. n. 26	6,1	33,1	6,7	137,6	54,9	59,7	OK
	B29	Comb. n. 26	6,3	32,6	7,0	118,5	54,0	59,1	OK
	B30	Comb. n. 27	14,6	37,1	16,1	127,4	61,5	73,0	OK

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GRABOVITZ DAVIDE - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

	B31	Comb. n. 26	8,8	35,8	9,7	137,6	59,4	66,4	OK
	B32	Comb. n. 26	6,0	36,2	6,6	137,6	60,1	64,8	OK
	B33	Comb. n. 26	4,6	35,6	5,1	118,5	59,0	62,7	OK

### Dati Progetto

Nome	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	164,5	60,3

### Spiegazione dei simboli

$F_{t,Rd}$  Resistenza a trazione dei bulloni EN 1993-1-8 tab. 3.4  $F_{t,Ed}$  Forza di trazione

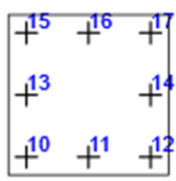
$B_{p,Rd}$  Resistenza a taglio a punzonamento

$V$  Risultante delle forze di taglio del bullone  $V_y$  e  $V_z$  nei piani di taglio  $F_{v,Rd}$  Resistenza a taglio dei bulloni EN\_1993-1-8 tabella 3.4

$F_{b,Rd}$  Resistenza di progetto della piastra EN 1993-1-8 tab. 3.4  $U_t$  Utilizzo in trazione


$U_{ts}$  Utilizzo a taglio

### Ancoraggi

Forma	Elemento	Carichi	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Rd,cb}$ [kN]	$U_t$ [%]	$U_s$ [%]	$U_{ts}$ [%]	Stato
	A10	Comb. n. 27	0,0	44,4	4093,0	-	0,0	24,7	6,1	OK
	A11	Comb. n. 27	20,0	43,9	4093,0	-	7,9	24,4	6,6	OK
	A12	Comb. n. 26	0,0	44,4	4093,0	-	0,0	24,7	6,1	OK
	A13	Comb. n. 27	0,0	52,2	4093,0	-	0,0	29,1	8,5	OK
	A14	Comb. n. 26	0,0	52,2	4093,0	-	0,0	29,1	8,5	OK
	A15	Comb. n. 27	0,0	53,6	4093,0	-	0,0	29,8	8,9	OK
	A16	Comb. n. 26	18,5	53,4	4093,0	-	7,3	29,8	9,4	OK
	A17	Comb. n. 26	0,0	53,6	4093,0	-	0,0	29,8	8,9	OK

### Dati Progetto

Classe	$N_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]
M30 8.8 - 1	254,3	179,5

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GRABOVITZ DAVIDE - P.I. 01330780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## Spiegazione dei simboli

NEd Forza di trazione

VEd Risultante delle forze di taglio del bullone Vy e Vz nei piani di taglio

NRd,p Resistenza di progetto in caso di rottura per pull-out - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.5

NRd,cb Resistenza di progetto in caso di collasso del calcestruzzo per spinta a vuoto - EN1992-4 -

Cl. 7.2.1.8 Utt Utilizzo in trazione

Uts Utilizzo a taglio

Utt Utilizzo in trazione e taglio

NRd,s Resistenza di progetto alla trazione di un elemento di fissaggio in caso di rottura dell'acciaio

- EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3 VRd,s Resistenza di progetto a taglio in caso di rottura dell'acciaio - EN1992-4 - Cl.7.2.2.3.1

## Saldature

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{pl}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{  }$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut <sub>c</sub> [%]	Stato
Plate 1	Plate 14	▲ 8,0 ▼	320	Comb. n. 32	27,1	0,0	7,5	13,2	-7,2	6,7	4,5	OK
		▲ 8,0 ▼	320	Comb. n. 32	14,1	0,0	5,0	-6,4	4,1	3,5	2,3	OK
Plate 1	Plate 15	▲ 8,0 ▼	320	Comb. n. 27	14,2	0,0	5,1	6,4	-4,1	3,5	2,3	OK
		▲ 8,0 ▼	320	Comb. n. 27	26,8	0,0	7,4	-13,0	7,1	6,6	4,5	OK
Plate 2	Plate 11	▲ 8,0 ▼	320	Comb. n. 26	18,2	0,0	6,5	6,7	-7,1	4,5	3,4	OK
		▲ 8,0 ▼	320	Comb. n. 26	30,4	0,0	6,5	-16,1	5,9	7,5	4,1	OK
Plate 2	Plate 12	▲ 8,0 ▼	320	Comb. n. 29	30,3	0,0	6,6	15,9	-6,1	7,5	4,1	OK
		▲ 8,0 ▼	320	Comb. n. 29	18,8	0,0	6,7	-7,1	7,2	4,6	3,4	OK
Plate 6	B98-bfl 1	▲ 10,0 ▼	300	Comb. n. 26	55,2	0,0	-45,6	-16,5	-6,9	14,7	6,3	OK
		▲ 10,0 ▼	300	Comb. n. 26	45,0	0,0	41,9	8,8	-3,2	13,5	7,1	OK
Plate 6	B98-tfl 1	▲ 10,0 ▼	300	Comb. n. 27	44,6	0,0	42,0	-8,1	3,2	13,6	7,1	OK
		▲ 10,0 ▼	300	Comb. n. 27	55,1	0,0	-45,7	16,3	7,0	14,8	6,4	OK
Plate 6	B98-w 1	▲ 10,0 ▼	338	Comb. n. 26	48,1	0,0	-1,6	27,7	-1,0	11,9	10,2	OK
		▲ 10,0 ▼	338	Comb. n. 27	54,3	0,0	6,0	30,6	-5,9	13,4	11,2	OK
Plate 6	Plate 1	▲ 8,0 ▼	200	Comb. n. 27	61,9	0,0	-26,4	-17,4	27,3	15,3	9,8	OK
		▲ 8,0 ▼	200	Comb. n. 27	56,8	0,0	-24,4	18,0	-23,5	14,0	9,0	OK
Plate 6	Plate 2	▲ 8,0 ▼	200	Comb. n. 27	52,6	0,0	-23,1	-15,8	22,3	13,0	8,3	OK
		▲ 8,0 ▼	200	Comb. n. 27	54,1	0,0	-23,0	15,2	-23,9	13,4	8,7	OK




Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44123 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Plate 6	Plate 1	▲ 8,0 ▼	200	Comb. n. 26	62,2	0,0	-26,5	17,5	27,4	15,4	9,9	OK
		▲ 8,0 ▼	200	Comb. n. 26	56,9	0,0	-24,4	-18,0	-23,6	14,1	9,1	OK
Plate 6	Plate 2	▲ 8,0 ▼	200	Comb. n. 26	52,4	0,0	-23,0	15,7	22,1	12,9	8,2	OK
		▲ 8,0 ▼	200	Comb. n. 26	53,8	0,0	-22,8	-15,1	-23,8	13,3	8,5	OK
Plate 6	Plate 15	▲ 8,0 ▼	200	Comb. n. 27	20,9	0,0	8,8	2,1	-10,7	5,2	3,2	OK
		▲ 8,0 ▼	200	Comb. n. 27	37,2	0,0	11,0	18,1	9,7	9,2	7,8	OK
Plate 6	Plate 14	▲ 8,0 ▼	200	Comb. n. 32	37,3	0,0	10,9	-18,2	-9,7	9,2	7,8	OK
		▲ 8,0 ▼	200	Comb. n. 32	20,9	0,0	8,9	-2,1	10,7	5,2	3,1	OK
Plate 6	Plate 11	▲ 8,0 ▼	200	Comb. n. 26	21,5	0,0	8,9	1,6	-11,2	5,3	3,5	OK
		▲ 8,0 ▼	200	Comb. n. 26	41,3	0,0	17,3	17,3	12,9	10,2	8,5	OK
Plate 6	Plate 12	▲ 8,0 ▼	200	Comb. n. 29	41,3	0,0	17,4	-17,4	-12,9	10,2	8,5	OK
		▲ 8,0 ▼	200	Comb. n. 29	21,4	0,0	8,9	-2,0	11,1	5,3	3,5	OK
Plate 6	Plate 1	▲ 8,0 ▼	280	Comb. n. 27	11,3	0,0	5,9	-4,5	-3,3	2,8	1,5	OK
		▲ 8,0 ▼	280	Comb. n. 29	4,9	0,0	-0,3	1,8	-2,2	1,2	0,8	OK
Plate 6	Plate 2	▲ 8,0	280	Comb. n. 26	48,2	0,0	2,8	27,7	1,9	11,9	10,8	OK
Plate 2	B98-bfl 1	▲ 8,0	320	Comb. n. 26	162,6	0,0	44,7	89,3	-13,2	40,2	19,6	OK
Plate 2	B98-tfl 1	▲ 8,0	320	Comb. n. 29	163,5	0,0	44,9	-89,8	13,5	40,4	19,6	OK
Plate 1	B98-tfl 1	▲ 8,0	320	Comb. n. 27	109,3	0,0	50,1	55,4	-9,0	27,0	12,2	OK
Plate 1	B98-bfl 1	▲ 8,0	320	Comb. n. 32	109,3	0,0	49,7	-55,5	8,8	27,0	12,1	OK
B98-tfl 1	FP1	▲ 10,0 ▼	473	Comb. n. 27	137,9	0,0	72,7	31,4	-59,9	34,1	11,9	OK

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{  }$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	$U_t$ [%]	$U_{t,c}$ [%]	Stato
		▲ 10,0 ▼	473	Comb. n. 27	211,7	0,0	-97,3	-68,1	-84,5	52,3	17,4	OK
B98-bfl 1	FP2	▲ 10,0 ▼	473	Comb. n. 26	137,1	0,0	72,6	-30,1	-60,0	33,9	11,8	OK
		▲ 10,0 ▼	473	Comb. n. 26	210,2	0,0	-96,9	67,1	-84,3	51,9	17,4	OK


## Dati Progetto

	$\beta_w$ [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	$0.9 \sigma$ [MPa]
S 275	0,85	404,7	309,6

## Spiegazione dei simboli

▲ Saldatura riempita

$\epsilon_{PI}$  Deformazione

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GRABOVITZ DAVIDE - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

$\sigma_{w,Ed}$  Sforzo equivalente

$\sigma_{w,Rd}$  Resistenza sforzo equivalente

$\sigma_{\perp}$  Tensione perpendicolare

$\tau_{||}$  Sforzo di taglio parallelo all'asse della saldatura

$\tau_{\perp}$  Sforzo di taglio perpendicolare all'asse della saldatura

$0.9 \sigma$  Resistenza allo sforzo perpendicolare -  $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$   $\beta_w$  Fattore di Correlazione EN 1993-1-8 tab. 4.1

$U_t$  Utilizzo

$U_{tc}$  Utilizzo della capacità della saldatura

### Blocco di calcestruzzo

Elemento	Carichi	c [mm]	$A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\sigma$ [MPa]	$k_j$ [-]	$F_{jd}$ [MPa]	$U_t$ [%]	Stato
CB 1	Comb. n. 26	58	98577	2,0	3,00	33,5	6,0	OK

### Spiegazione dei simboli

c Larghezza del supporto

$A_{eff}$  Area effettiva

$\sigma$  Tensione media nel calcestruzzo

$k_j$  Fattore di Concentrazione


$F_{jd}$  La portata ultima del basamento in calcestruzzo  $U_t$  Utilizzo

### Informazioni sul Software

Applicazione IDEA StatiCa Connection

Versione 22.0.4.1070

Sviluppato da IDEA StatiCa

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## Elemento di progetto 1 - 2

Progetto

Nome 1 - 2

Descrizione

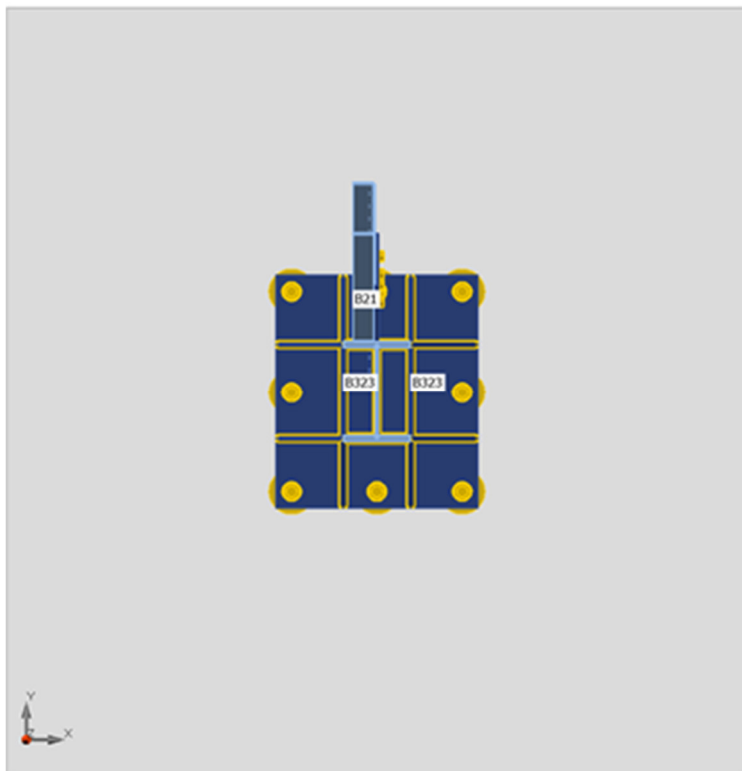
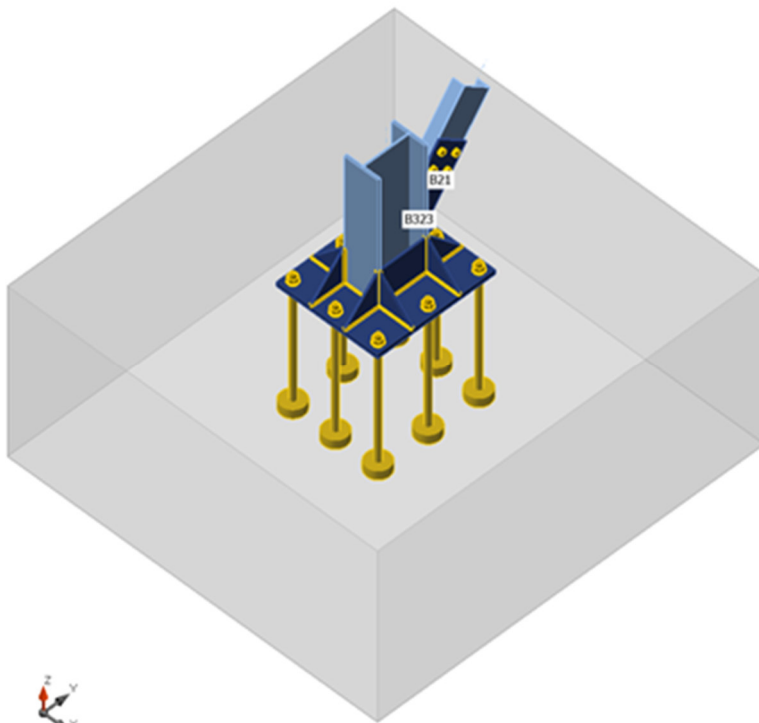
Analisi Sforzo, deformazione/ carico semplificato


Membrature

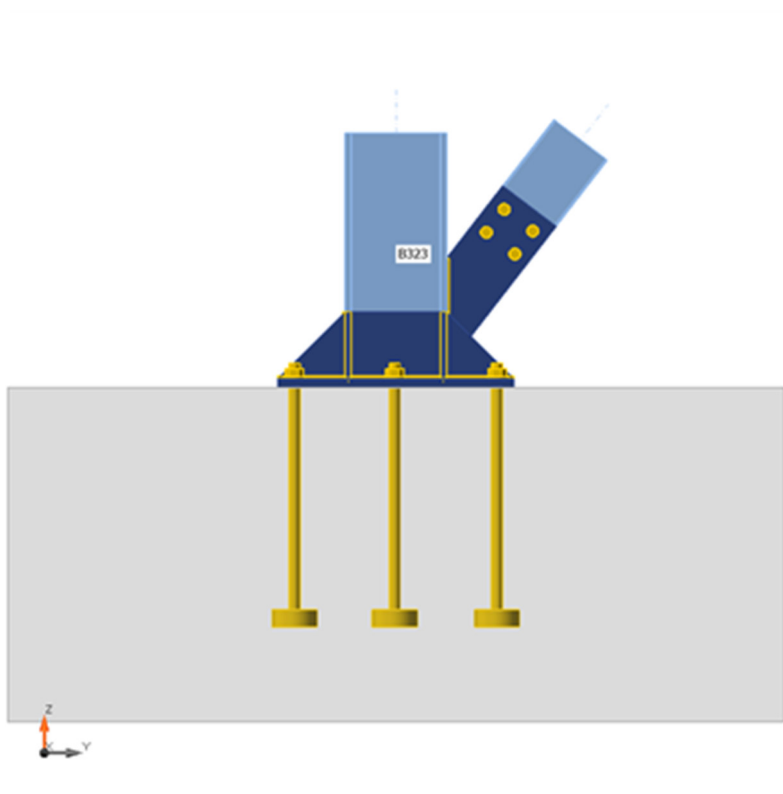
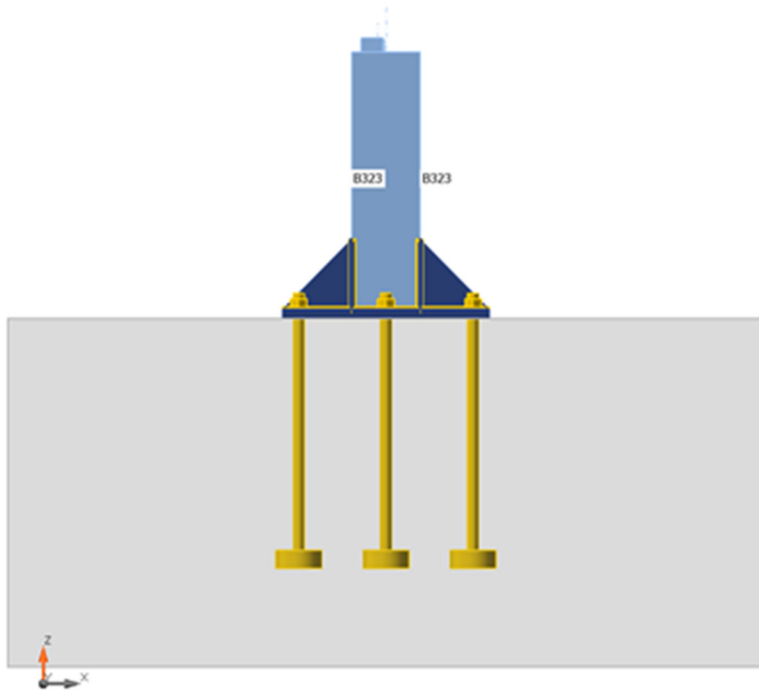
### Geometry

Nome	Sezione	$\beta$ - Direzione [°]	$\gamma$ - Pendenza [°]	$\alpha$ - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
B21	1 - UNP300	0,0	0,0	90,0	0	35	0	Posizione
B323	2 - HEB450	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	<div data-bbox="1023 103 1118 203" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1118 114 1334 185" data-label="Text"> <p> <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b>  <small>           CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191            Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>            Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia            Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara         </small> </p> </div>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablov@gmail.com">dgrablov@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

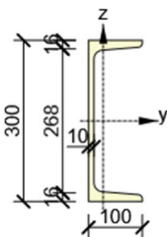
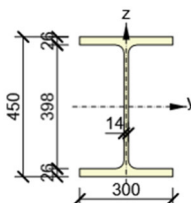


Sezioni


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrabio@gmail.com">dgrabio@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Nome	Materiale
1 - UNP300	S 275
2 - HEB450	S 275

## Sezioni

Nome	Materiale	Disegno
1 - UNP300	S 275	
2 - HEB450	S 275	

## Bulloni / Ancoraggi

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm <sup>2</sup> ]
M30 8.8	M30 8.8	30	800,0	707
M48 8.8	M48 8.8	48	800,0	1810

### Effetti del carico (equilibrio non richiesto)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Comb. n. 17	B21	612,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B323	1570,6	-12,6	-175,8	0,3	359,5	-68,0


### Blocco di fondazione

Elemento	Valore	Unità
<b>CB 1</b>		
Dimensioni	3300 x 3450	mm
Altezza	1500	mm
Ancoraggio	M48 8.8	
Lunghezza di ancoraggio	1000	mm
Trasferimento dello sforzo di taglio	Ancoraggi	

### Verifica

### Riassunto




Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	1,3 < 5,0%	OK
Bulloni	83,7 < 100%	OK
Ancoraggi	83,6 < 100%	OK
Saldature	98,0 < 100%	OK
Blocco di calcestruzzo	Non calcolato	
Stabilità	Non calcolato	

#### Piastre

Nome	Materiale	Spessore [mm]	Carichi	$\sigma_{Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
B21-bfl 1	S 275	16,0	Comb. n. 17	185,7	0,0	0,0	OK
B21-tfl 1	S 275	16,0	Comb. n. 17	144,2	0,0	0,0	OK
B21-w 1	S 275	10,0	Comb. n. 17	277,8	1,3	50,5	OK
B323-bfl 1	S 275	26,0	Comb. n. 17	160,9	0,0	0,0	OK
B323-tfl 1	S 275	26,0	Comb. n. 17	275,2	0,1	0,0	OK
B323-w 1	S 275	14,0	Comb. n. 17	176,6	0,0	0,0	OK
PB1	S 355	40,0	Comb. n. 17	355,1	0,1	0,0	OK
NER1a	S 355	15,0	Comb. n. 17	91,1	0,0	0,0	OK
NER1b	S 355	15,0	Comb. n. 17	74,4	0,0	0,0	OK
NER2a	S 355	15,0	Comb. n. 17	322,9	0,0	0,0	OK
NER2b	S 355	15,0	Comb. n. 17	344,0	0,1	0,0	OK
WID1a	S 275	15,0	Comb. n. 17	140,8	0,0	0,0	OK
WID1b	S 275	15,0	Comb. n. 17	243,3	0,0	0,0	OK
WID1c	S 275	15,0	Comb. n. 17	271,1	0,0	0,0	OK

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GRABOVITZ DAVIDE - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

WID1d	S 275	15,0	Comb. n. 17	275,3	0,2	0,0	OK
FP1	S 275	15,0	Comb. n. 17	275,3	0,2	50,5	OK
SP1	S 275	15,0	Comb. n. 17	178,8	0,0	0,0	OK
SP2	S 275	15,0	Comb. n. 17	220,8	0,0	0,0	OK

### Dati Progetto

Materiale	$f_y$ [MPa]	$\epsilon_{lim}$ [%]
S 275	275,0	5,0
S 355	355,0	5,0

### Spiegazione dei simboli


$\epsilon_{PI}$  Deformazione

$\sigma_{Ed}$  Sforzo Eq.

$\sigma_{c,Ed}$  Tensione di contatto

$f_y$  Tensione di snervamento

$\epsilon_{lim}$  Limite di deformazione plastica

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrabio@gmail.com">dgrabio@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

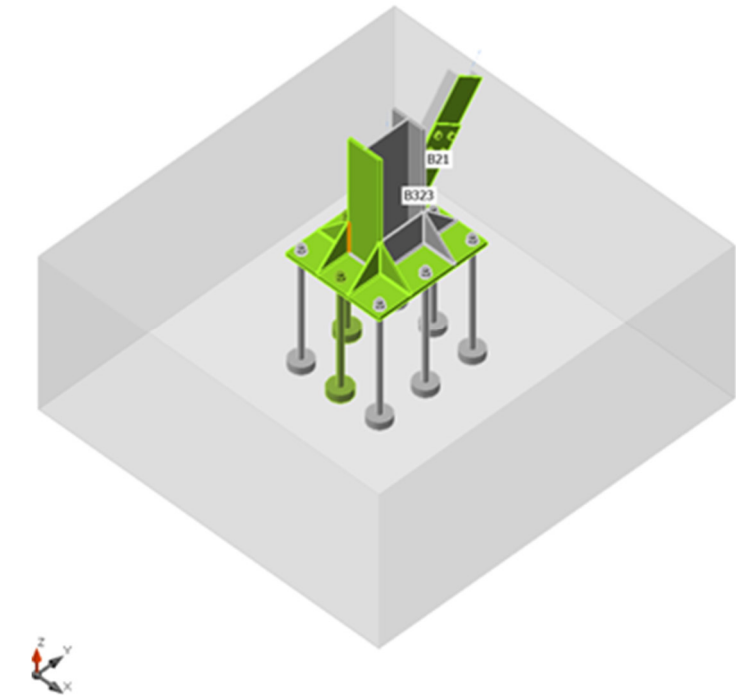


Figura 23 - Verifica globale, Comb. n. 17

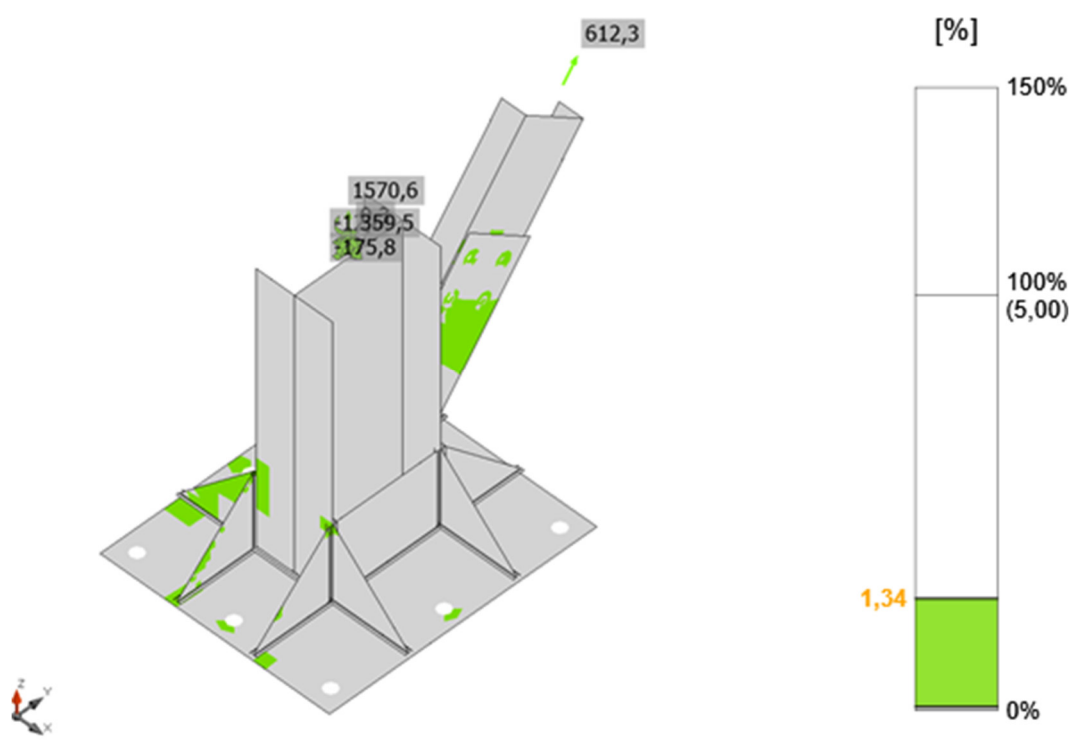



Figura 24 - Verifica deformazione, Comb. n. 17

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

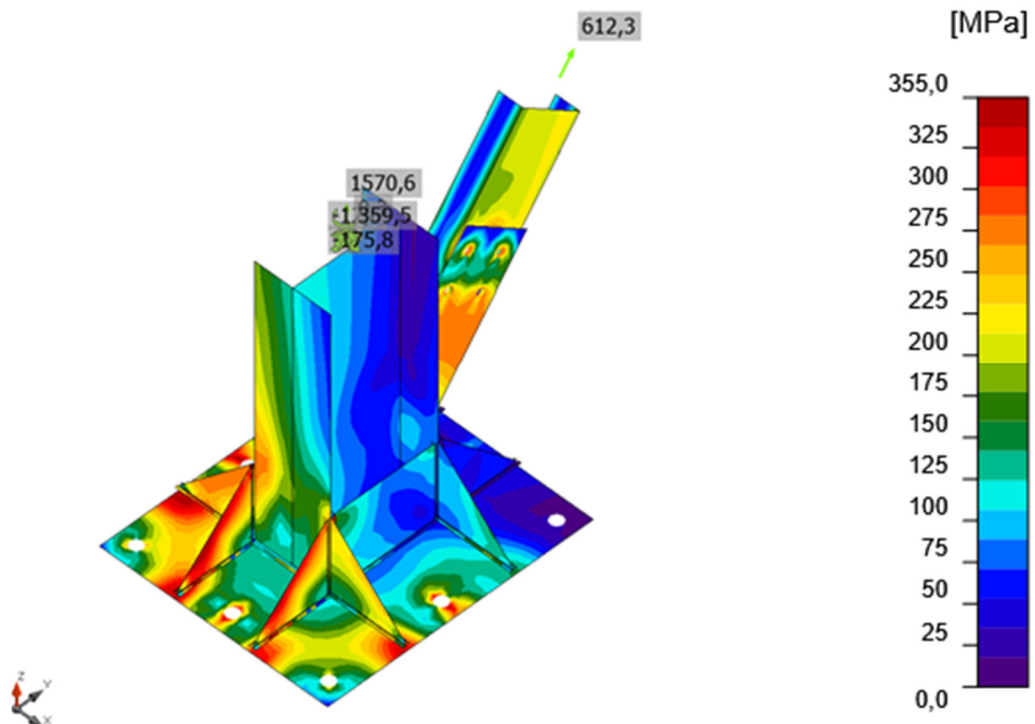
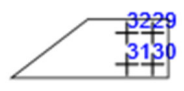



Figura 25 - Sforzo equivalente, Comb. n. 17

Bulloni

	Nome	Carichi	Ft,Ed [kN]	V [kN]	Uff [%]	Fb,Rd [kN]	Uts [%]	Uts [%]	Stato
	B29	Comb. n. 17	38,6	143,2	12,3	258,0	66,5	75,0	OK
	B30	Comb. n. 17	41,1	160,7	13,1	258,0	74,6	83,7	OK
	B31	Comb. n. 17	27,8	163,8	8,9	258,0	76,1	82,2	OK
	B32	Comb. n. 17	22,3	146,0	7,1	258,0	67,8	72,7	OK

Dati Progetto

Nome	Ft,Rd [kN]	Bp,Rd [kN]	Fv,Rd [kN]
M30 8.8 - 1	323,1	314,0	215,4

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GRABOVITZ DAVIDE - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## Spiegazione dei simboli

Ft,Rd Resistenza a trazione dei bulloni EN 1993-1-8 tab. 3.4 Ft,Ed Forza di trazione


Bp,Rd Resistenza a taglio a punzonamento

V Risultante delle forze di taglio del bullone Vy e Vz nei piani di taglio Fv,Rd Resistenza a taglio dei bulloni EN\_1993-1-8 tabella 3.4

Fb,Rd Resistenza di progetto della piastra EN 1993-1-8 tab. 3.4 U<sub>tt</sub> Utilizzo in trazione


U<sub>ts</sub> Utilizzo a taglio

## Ancoraggi

Forma	Elemento	Carichi	N <sub>Ed</sub> [kN]	V <sub>Ed</sub> [kN]	N <sub>Rd,p</sub> [kN]	N <sub>Rd,cb</sub> [kN]	U <sub>tt</sub> [%]	U <sub>ts</sub> [%]	U <sub>fts</sub> [%]	Stato
	A17	Comb. n. 17	302,6	72,8	3084,0	-	45,3	15,4	22,9	OK
	A18	Comb. n. 17	260,4	71,2	3084,0	-	39,0	15,1	17,5	OK
	A19	Comb. n. 17	97,8	60,9	3084,0	-	14,6	12,9	3,8	OK
	A20	Comb. n. 17	136,9	67,6	3084,0	-	20,5	14,3	6,3	OK
	A21	Comb. n. 17	52,4	61,4	3084,0	-	7,8	13,0	2,3	OK
	A22	Comb. n. 17	435,9	67,3	3084,0	-	65,3	14,3	44,6	OK
	A23	Comb. n. 17	330,7	66,7	3084,0	-	49,5	14,2	26,5	OK
	A24	Comb. n. 17	558,5	82,7	3084,0	-	83,6	17,5	73,0	OK

## Dati Progetto

Classe	N <sub>Rd,s</sub> [kN]	V <sub>Rd,s</sub> [kN]
M48 8.8 - 1	667,8	471,4

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

### Spiegazione dei simboli

NEd Forza di trazione

VEd Risultante delle forze di taglio del bullone  $V_y$  e  $V_z$  nei piani di taglio

NRd,p Resistenza di progetto in caso di rottura per pull-out - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.5

NRd,cb Resistenza di progetto in caso di collasso del calcestruzzo per spinta a vuoto - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.8

Uts Utilizzo a taglio


Utts Utilizzo in trazione e taglio

NRd,s Resistenza di progetto alla trazione di un elemento di fissaggio in caso di rottura dell'acciaio - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3

VRd,s Resistenza di progetto a taglio in caso di rottura dell'acciaio - EN1992-4 - Cl.7.2.2.3.1


### Saldature

Elemento	Bordo	Materiale	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{  }$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Utc [%]	Stato
B323-bfl 1	WID1a	S 355	8,0	300	Comb. n. 17								OK
B323-bfl 1	WID1b	S 355	8,0	300	Comb. n. 17								OK
B323-tfl 1	WID1c	S 355	8,0	300	Comb. n. 17								OK
B323-tfl 1	WID1d	S 355	8,0	300	Comb. n. 17								OK
PB1	B323-bfl 1	S 355	▲ 8,0 ▼	300	Comb. n. 17	82,1	0,0	-10,8	-46,7	-5,4	20,3	12,5	OK
		S 355	▲ 8,0 ▼	300	Comb. n. 17	63,7	0,0	-3,4	34,4	12,9	15,7	10,5	OK

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA					 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>								
ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2													
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					Titolo Documento Relazione Tecnica strutture								


PB1	B323- tfl 1	S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	207,6	0,0	134,6	-68,5	60,2	51,3	38,8	OK
		S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	145,8	0,0	-23,2	83,1	-2,0	36,0	26,1	OK
PB1	B323- w 1	S 355	▲ 8,0 ▲	424	Comb. n. 17	104,8	0,0	-8,2	-60,1	-5,4	25,9	15,2	OK
		S 355	▲ 8,0 ▲	424	Comb. n. 17	97,2	0,0	1,2	56,1	1,7	24,0	15,1	OK
B323-bfl 1	NER1a	S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	42,8	0,0	6,0	-18,8	15,7	10,6	5,5	OK
		S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	118,2	0,0	26,7	-60,6	27,3	29,2	20,6	OK
B323-bfl 1	NER1b	S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	86,3	0,0	38,3	38,4	-22,8	21,3	16,7	OK
		S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	46,6	0,0	-9,1	26,0	4,2	11,5	5,0	OK
B323-tfl 1	NER2a	S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	248,7	0,0	37,0	127,6	62,4	61,5	42,3	OK
		S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	367,6	0,0	161,6	-171,5	83,1	90,8	45,8	OK
B323-tfl 1	NER2b	S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	396,7	0,1	174,9	188,8	-81,4	98,0	49,8	OK
		S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	276,6	0,0	75,3	-147,0	-44,9	68,4	45,8	OK
PB1	NER1a	S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	83,7	0,0	29,8	-34,2	29,5	19,2	14,0	OK
		S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	79,6	0,0	25,4	35,1	-25,8	18,3	9,9	OK




Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

PB1	NER1b	S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	35,5	0,0	13,3	-11,4	15,3	8,2	4,7	OK
		S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	72,4	0,0	16,9	37,8	-14,9	16,6	13,2	OK
PB1	NER2a	S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	326,7	0,0	109,4	-140,3	109,1	75,0	47,1	OK

Elemento	Bordo	Materiale	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{  }$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	$U_f$ [%]	$U_{tc}$ [%]	Stato
		S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	337,3	0,0	115,9	141,2	-116,2	77,4	46,1	OK
PB1	NER2b	S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	378,4	0,0	126,5	-163,4	125,3	86,9	52,1	OK
		S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	340,6	0,0	116,4	142,5	-117,7	78,2	48,3	OK
B323-bfl 1	SP2	S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	180,9	0,0	77,4	-78,7	52,2	44,7	16,1	OK
		S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	189,4	0,0	91,6	75,4	59,0	46,8	18,6	OK
PB1	WID1a	S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	185,8	0,0	38,3	-96,8	40,7	45,9	34,5	OK
		S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	97,0	0,0	34,9	5,5	-52,0	24,0	12,3	OK
B323-tfl 1	SP2	S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 17	202,3	0,0	-5,2	107,8	44,7	50,0	20,7	OK
		S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb.	396,7	0,0	150,7	-181,4	109,4	98,0	49,1	OK

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

			▲		n. 17								
PB1	WID1b	S 355	▲ 8,0	300	Comb.	144,0	0,0	54,0	-25,4	72,8	35,6	18,3	OK
			▲		n. 17								
		S 355	▲ 8,0	300	Comb.	248,9	0,0	57,6	126,0	-60,6	61,5	44,0	OK
			▲		n. 17								
PB1	WID1c	S 355	▲ 8,0	300	Comb.	243,7	0,0	84,3	-105,2	79,7	60,2	44,4	OK
			▲		n. 17								
		S 355	▲ 8,0	300	Comb.	236,8	0,0	82,7	93,7	-87,3	58,5	43,4	OK
			▲		n. 17								
PB1	WID1d	S 355	▲ 8,0	300	Comb.	285,8	0,0	86,7	-132,4	84,8	70,6	55,1	OK
			▲		n. 17								
		S 355	▲ 8,0	300	Comb.	289,6	0,0	78,0	139,7	-80,0	71,6	54,0	OK
			▲		n. 17								
B323-bfl 1	FP1	S 355	▲ 8,0	493	Comb.	215,7	0,0	-83,6	-86,6	-75,4	53,3	32,7	OK
			▲		n. 17								
		S 355	▲ 8,0	493	Comb.	252,6	0,0	89,3	109,7	-81,1	62,4	35,3	OK
			▲		n. 17								
B323-bfl 1	SP1	S 355	▲ 8,0	300	Comb.	68,2	0,0	8,6	35,4	-16,5	16,9	14,1	OK
			▲		n. 17								
		S 355	▲ 8,0	300	Comb.	77,8	0,0	48,2	14,5	-32,1	19,2	12,9	OK
			▲		n. 17								
B323-tfl 1	SP1	S 355	▲ 8,0	300	Comb.	304,4	0,0	126,4	121,9	-103,5	75,2	44,6	OK
			▲		n. 17								
		S 355	▲ 8,0	300	Comb.	96,1	0,0	-20,3	-42,6	-33,5	23,7	17,0	OK
			▲		n. 17								
PB1	SP1	S 355	▲ 8,0	400	Comb.	193,6	0,0	-25,9	-107,4	-26,8	47,8	21,4	OK
			▲		n. 17								

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GRABOVITZ DAVIDE - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

		S 355	▲ 8,0 ▲	400	Comb. n. 17	149,5	0,0	-41,3	72,4	40,5	36,9	20,8	OK
PB1	SP2	S 355	▲ 8,0 ▲	400	Comb. n. 17	149,0	0,0	-40,9	-71,2	-42,0	36,8	21,0	OK

Elemento	Bordo	Materiale	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_w, Ed$ [MPa]	$\epsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{  }$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	$U_t$ [%]	$U_{tc}$ [%]	Stato
		S 355	▲ 8,0 ▲	400	Comb. n. 17	206,3	0,0	-26,3	115,4	25,3	51,0	24,4	OK

## Dati Progetto

	$\beta_w$ [-]	$\sigma_w, Rd$ [MPa]	$0.9 \sigma$ [MPa]
S 355	0,85	404,7	309,6
S 355	0,90	435,6	352,8

## Spiegazione dei simboli

▲ Saldatura riempita

$\epsilon_{PI}$  Deformazione

$\sigma_w, Ed$  Sforzo equivalente


$\sigma_w, Rd$  Resistenza sforzo equivalente

$\sigma_{\perp}$  Tensione perpendicolare

$\tau_{||}$  Sforzo di taglio parallelo all'asse della saldatura


$\tau_{\perp}$  Sforzo di taglio perpendicolare all'asse della saldatura

$0.9 \sigma$  Resistenza allo sforzo perpendicolare -  $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$   $\beta_w$  Fattore di Correlazione EN 1993-1-8 tab. 4.1

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Ut      Utilizzo

Utc    Utilizzo della capacità della saldatura

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## **Elemento di progetto 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8**

Progetto

Nome 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

Descrizione

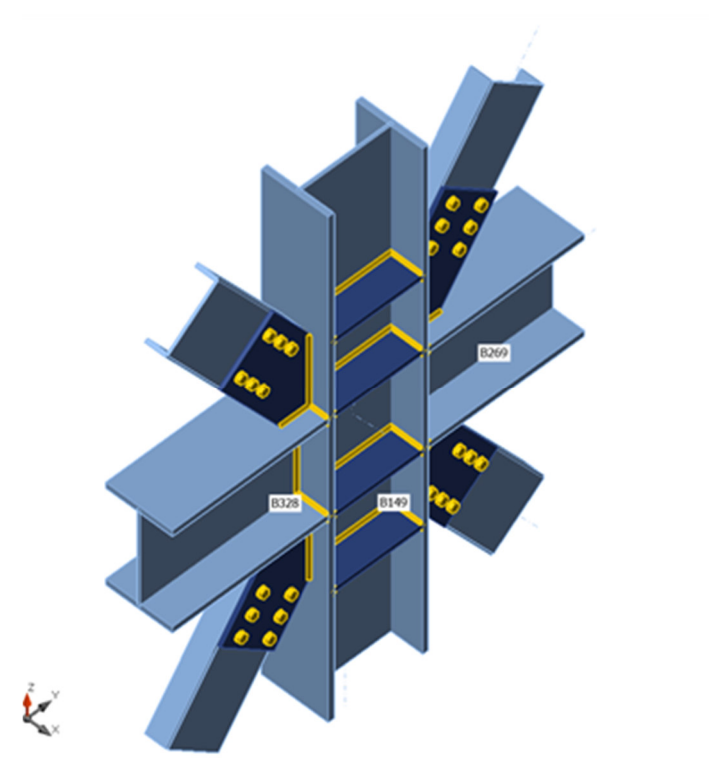
Analisi Sforzo, deformazione/ carico semplificato


Membrature

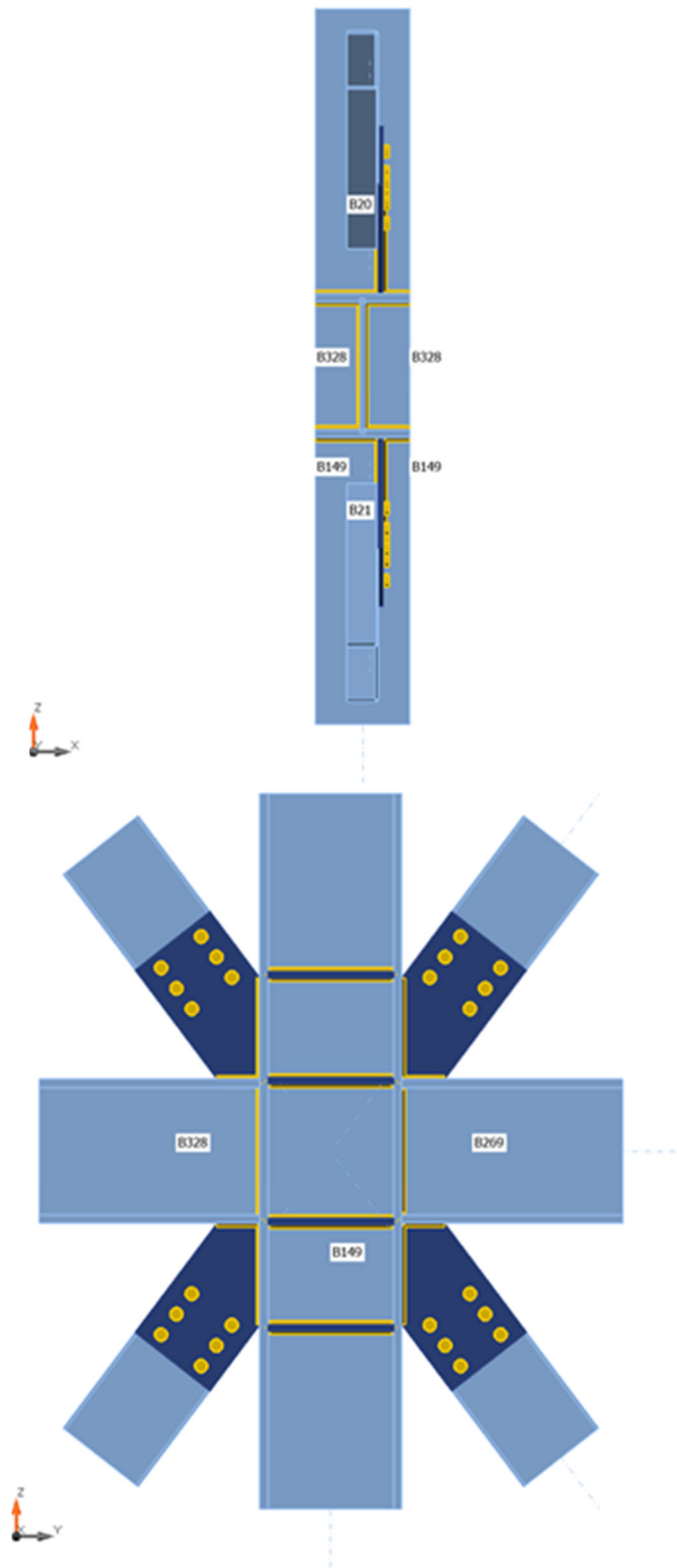
Geometry

Nome	Sezione	$\beta$ - Direzione [°]	$\gamma$ - Pendenza [°]	$\alpha$ - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
B16	1 - UNP300	0,0	0,0	90,0	0	-23	0	Posizione
B17	1 - UNP300	0,0	0,0	90,0	0	-23	0	Posizione
B20	1 - UNP300	0,0	0,0	90,0	0	-23	0	Posizione
B21	1 - UNP300	0,0	0,0	90,0	0	-23	0	Posizione
B149	2 - HEB450	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
B269	2 - HEB450	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
B328	2 - HEB450	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	<div data-bbox="1021 100 1125 201" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1125 112 1332 190" data-label="Text"> <p> <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b>  <small>           CF. GR80VD76A12D150J - P.I. 01350780191            Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>            Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia            Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara         </small> </p> </div>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



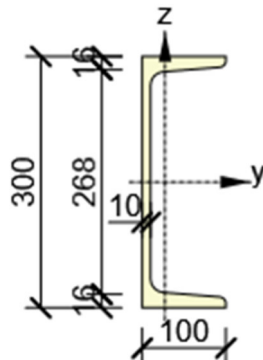
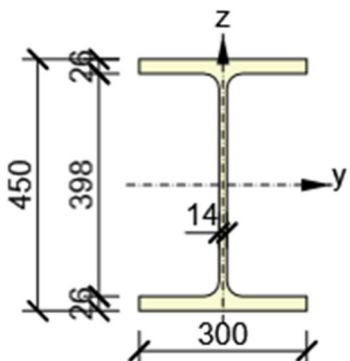
Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablov@gmail.com">dgrablov@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture






Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## Sezioni

Nome	Materiale	Disegno
1 - UNP300	S 275	
2 - HEB450	S 275	


## Bulloni

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm <sup>2</sup> ]
M24 8.8	M24 8.8	24	800,0	452

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture


### Effetti del carico (equilibrio non richiesto)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Comb. n. 1	B16	-167,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	121,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	140,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	-244,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	148,7	9,0	40,9	-2,0	-39,1	21,3
	B328	-43,3	10,1	-74,1	2,0	-76,6	-22,2
Comb. n. 2	B16	75,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	-53,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	-61,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	110,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	-68,2	8,6	-18,0	-2,1	17,2	20,4
	B328	20,1	9,7	33,3	2,1	34,5	-21,2
Comb. n. 3	B16	-75,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	53,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	61,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	-110,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	68,2	-8,6	18,0	2,1	-17,2	-20,4
	B328	-20,1	-9,7	-33,3	-2,1	-34,5	21,2
Comb. n. 4	B16	167,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	-121,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	-140,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - P.I. 01330780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

	B21	244,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	-148,7	-9,0	-40,9	2,0	39,1	-21,3
	B328	43,3	-10,1	74,1	-2,0	76,6	22,2
Comb. n. 5	B16	-151,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	108,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	126,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	-221,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	134,5	8,9	36,8	-2,0	-35,2	21,1
	B328	-38,8	10,0	-67,0	2,0	-69,2	-22,0
Comb. n. 6	B16	59,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	-41,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	-48,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	87,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	-54,0	8,7	-14,0	-2,1	13,3	20,6
	B328	15,7	9,8	26,2	2,1	27,1	-21,4
Comb. n. 7	B16	-59,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	41,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	48,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	-87,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	54,0	-8,7	14,0	2,1	-13,3	-20,6

Nome	Elemento	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
		[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
	B328	-15,7	-9,8	-26,2	-2,1	-27,1	21,4


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - P.I. 01330780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Comb. n. 8	B16	151,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	-108,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	-126,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	221,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	-134,5	-8,9	-36,8	2,0	35,2	-21,1
	B328	38,8	-10,0	67,0	-2,0	69,2	22,0
Comb. n. 9	B16	-86,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	56,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	68,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	-125,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	79,1	14,5	20,5	-2,7	-19,6	34,1
	B328	-22,5	15,9	-37,4	2,6	-38,6	-35,2
Comb. n. 10	B16	155,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	-118,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	-133,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	230,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	-137,7	14,1	-38,4	-2,8	36,6	33,2
	B328	40,9	15,5	70,1	2,7	72,5	-34,3
Comb. n. 11	B16	-155,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	118,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	133,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	-230,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	137,7	-14,1	38,4	2,8	-36,6	-33,2
	B328	-40,9	-15,5	-70,1	-2,7	-72,5	34,3
Comb. n. 12	B16	86,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

	B17	-56,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	-68,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	125,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	-79,1	-14,5	-20,5	2,7	19,6	-34,1
	B328	22,5	-15,9	37,4	-2,6	38,6	35,2
Comb. n. 13	B16	-70,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	44,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	54,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	-101,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	65,0	14,4	16,5	-2,7	-15,7	33,9
	B328	-18,0	15,9	-30,3	2,6	-31,2	-35,0
Comb. n. 14	B16	139,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	-105,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	-120,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	206,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	-123,5	14,2	-34,4	-2,7	32,7	33,4
	B328	36,5	15,6	63,0	2,7	65,1	-34,5

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Comb. n. 15	B16	-139,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	105,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	120,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	-206,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

	B269	123,5	-14,2	34,4	2,7	-32,7	-33,4
	B328	-36,5	-15,6	-63,0	-2,7	-65,1	34,5
Comb. n. 16	B16	70,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	-44,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	-54,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	101,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	-65,0	-14,4	-16,5	2,7	15,7	-33,9
	B328	18,0	-15,9	30,3	-2,6	31,2	35,0
Comb. n. 17	B16	-417,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	301,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	348,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	-612,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	373,5	3,3	101,7	-0,5	-97,0	7,7
	B328	-109,1	3,7	-185,2	0,5	-191,4	-8,0
Comb. n. 18	B16	390,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	-281,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	-324,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	572,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	-349,4	2,0	-94,8	-0,8	90,5	4,8
	B328	102,2	2,3	173,0	0,8	178,7	-5,0
Comb. n. 19	B16	-390,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	281,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	324,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	-572,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	349,4	-2,0	94,8	0,8	-90,5	-4,8

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD74A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture


	B328	-102,2	-2,3	-173,0	-0,8	-178,7	5,0
Comb. n. 20	B16	417,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	-301,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	-348,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	612,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	-373,5	-3,3	-101,7	0,5	97,0	-7,7
	B328	109,1	-3,7	185,2	-0,5	191,4	8,0
Comb. n. 21	B16	-393,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	282,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	326,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	-576,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	352,7	4,9	95,6	-0,7	-91,2	11,6
	B328	-102,9	5,4	-174,2	0,6	-180,0	-12,0
Comb. n. 22	B16	414,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
	B17	-300,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	-346,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	607,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	-370,2	3,7	-100,9	-1,0	96,3	8,6
	B328	108,5	4,0	184,0	1,0	190,1	-8,9
Comb. n. 23	B16	-414,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	300,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture


	B20	346,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	-607,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	370,2	-3,7	100,9	1,0	-96,3	-8,6
	B328	-108,5	-4,0	-184,0	-1,0	-190,1	8,9
Comb. n. 24	B16	393,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	-282,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	-326,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	576,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	-352,7	-4,9	-95,6	0,7	91,2	-11,6
	B328	102,9	-5,4	174,2	-0,6	180,0	12,0
Comb. n. 25	B16	-364,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	260,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	303,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	-533,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	326,3	3,0	88,1	-0,5	-84,1	7,1
	B328	-94,2	3,4	-161,5	0,5	-166,9	-7,4
Comb. n. 26	B16	336,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	-240,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	-279,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	493,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	-302,1	2,3	-81,3	-0,7	77,5	5,4
	B328	87,3	2,6	149,3	0,7	154,3	-5,6
Comb. n. 27	B16	-336,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	240,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	279,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

	B21	-493,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	302,1	-2,3	81,3	0,7	-77,5	-5,4
	B328	-87,3	-2,6	-149,3	-0,7	-154,3	5,6
Comb. n. 28	B16	364,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	-260,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	-303,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	533,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	-326,3	-3,0	-88,1	0,5	84,1	-7,1
	B328	94,2	-3,4	161,5	-0,5	166,9	7,4
Comb. n. 29	B16	-339,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	241,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
	B20	281,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	-498,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	305,4	4,7	82,0	-0,7	-78,2	10,9
	B328	-88,0	5,1	-150,5	0,7	-155,5	-11,3
Comb. n. 30	B16	360,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	-259,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	-301,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	529,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	-323,0	3,9	-87,4	-0,9	83,3	9,2
	B328	93,5	4,3	160,3	0,9	165,7	-9,5

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture


Comb. n. 31	B16	-360,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	259,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	301,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	-529,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	323,0	-3,9	87,4	0,9	-83,3	-9,2
	B328	-93,5	-4,3	-160,3	-0,9	-165,7	9,5
Comb. n. 32	B16	339,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B17	-241,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B20	-281,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B21	498,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B269	-305,4	-4,7	-82,0	0,7	78,2	-10,9
	B328	88,0	-5,1	150,5	-0,7	155,5	11,3

## Verifica


## Riassunto

Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	0,8 < 5,0%	OK
Bulloni	92,2 < 100%	OK
Saldature	98,0 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

## Piastre

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Nome	Materiale	Spessore [mm]	Carichi	$\sigma_{Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
B16-bfl 1	S 275	16,0	Comb. n. 20	93,8	0,0	0,0	OK
B16-tfl 1	S 275	16,0	Comb. n. 20	89,9	0,0	0,0	OK
B16-w 1	S 275	10,0	Comb. n. 20	275,2	0,1	39,3	OK
B17-bfl 1	S 275	16,0	Comb. n. 17	65,7	0,0	0,0	OK
B17-tfl 1	S 275	16,0	Comb. n. 17	70,5	0,0	0,0	OK
B17-w 1	S 275	10,0	Comb. n. 17	243,3	0,0	21,8	OK
B20-bfl 1	S 275	16,0	Comb. n. 20	76,9	0,0	0,0	OK
B20-tfl 1	S 275	16,0	Comb. n. 20	79,9	0,0	0,0	OK
B20-w 1	S 275	10,0	Comb. n. 20	265,5	0,0	25,7	OK
B21-bfl 1	S 275	16,0	Comb. n. 17	147,0	0,0	0,0	OK
B21-tfl 1	S 275	16,0	Comb. n. 17	139,5	0,0	0,0	OK
B21-w 1	S 275	10,0	Comb. n. 20	276,4	0,7	29,7	OK
B149-bfl 1	S 275	26,0	Comb. n. 22	83,0	0,0	0,0	OK
B149-tfl 1	S 275	26,0	Comb. n. 17	115,6	0,0	0,0	OK
B149-w 1	S 275	14,0	Comb. n. 20	90,8	0,0	0,0	OK
B269-bfl 1	S 275	26,0	Comb. n. 20	69,3	0,0	0,0	OK
B269-tfl 1	S 275	26,0	Comb. n. 11	52,1	0,0	0,0	OK
B269-w 1	S 275	14,0	Comb. n. 20	52,3	0,0	0,0	OK
B328-bfl 1	S 275	26,0	Comb. n. 23	70,3	0,0	0,0	OK
B328-tfl 1	S 275	26,0	Comb. n. 20	79,0	0,0	0,0	OK
B328-w 1	S 275	14,0	Comb. n. 20	70,3	0,0	0,0	OK
FP1	S 275	15,0	Comb. n. 17	275,8	0,4	20,9	OK
FP2	S 275	15,0	Comb. n. 20	276,6	0,8	29,7	OK

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GRABOVITZ DAVIDE 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

FP3	S 275	15,0	Comb. n. 22	275,1	0,1	13,0	OK
FP4	S 275	15,0	Comb. n. 17	275,3	0,1	14,9	OK
IRR1a	S 275	20,0	Comb. n. 17	16,5	0,0	0,0	OK
IRR1b	S 275	20,0	Comb. n. 17	21,7	0,0	0,0	OK
IRR1c	S 275	20,0	Comb. n. 12	59,2	0,0	0,0	OK
IRR1d	S 275	20,0	Comb. n. 21	65,3	0,0	0,0	OK
IRR2a	S 355	20,0	Comb. n. 20	24,1	0,0	0,0	OK
IRR2b	S 355	20,0	Comb. n. 17	26,5	0,0	0,0	OK
IRR2c	S 355	20,0	Comb. n. 11	66,6	0,0	0,0	OK
IRR2d	S 355	20,0	Comb. n. 21	66,2	0,0	0,0	OK

### Dati Progetto

Materiale	$f_y$ [MPa]	$\epsilon_{lim}$ [%]
S 275	275,0	5,0
S 355	355,0	5,0


### Spiegazione dei simboli

$\epsilon_{Pl}$  Deformazione

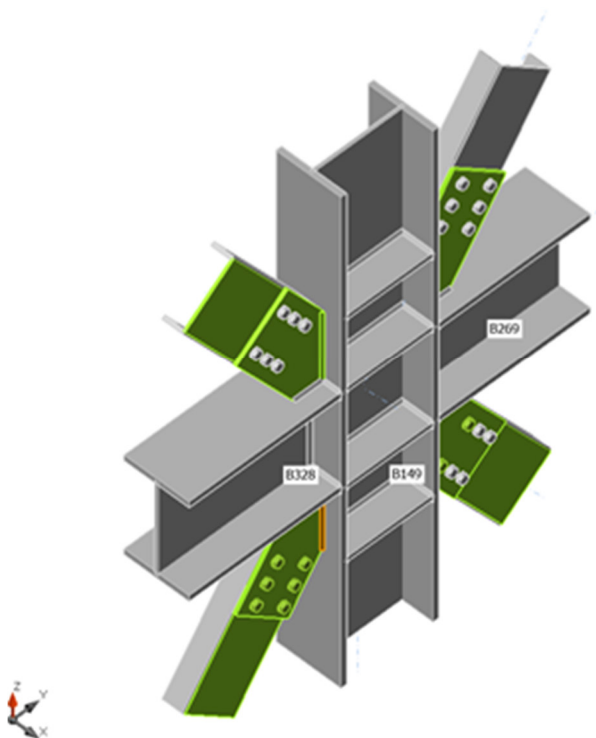
$\sigma_{Ed}$  Sforzo Eq.

$\sigma_{c,Ed}$  Tensione di contatto


$f_y$  Tensione di snervamento

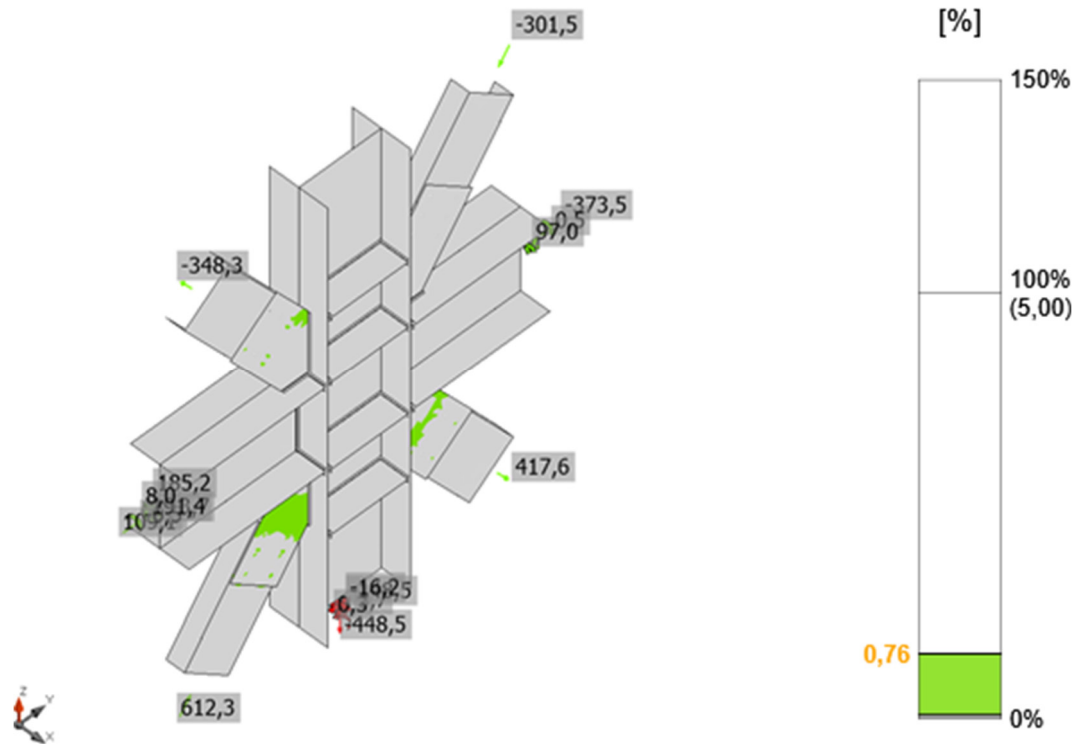
Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

$\epsilon_{lim}$  Limite di deformazione plastica

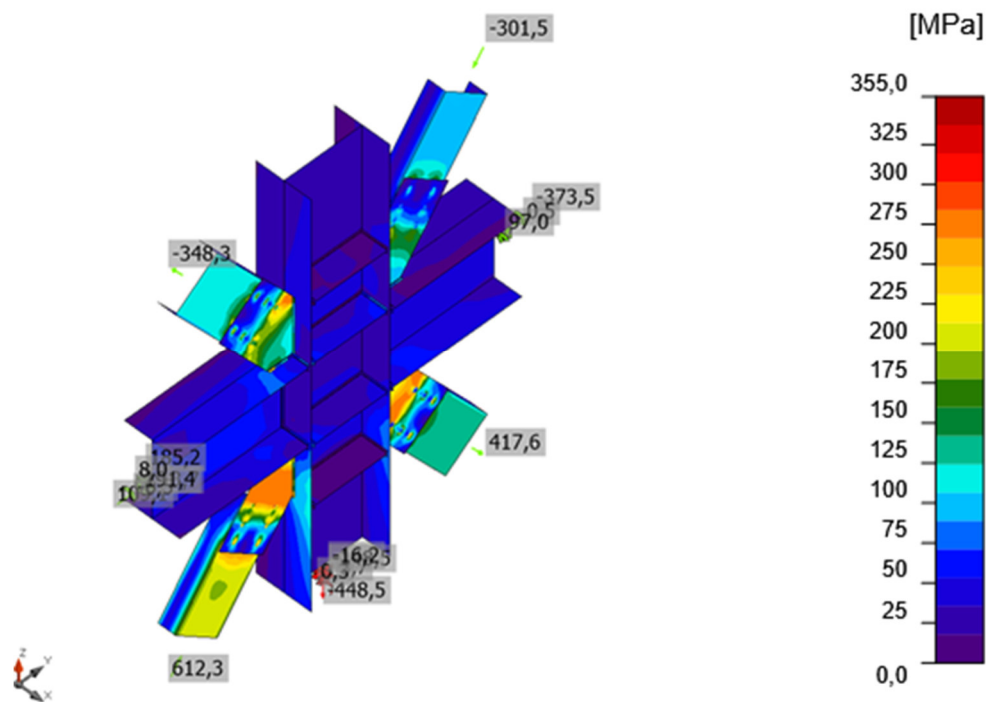


Verifica globale, Comb. n. 20


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablov@gmail.com">dgrablov@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



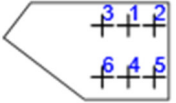
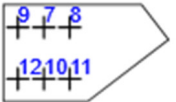
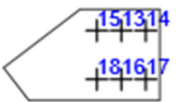
Verifica deformazione, Comb. n. 20




Sforzo equivalente, Comb. n. 20

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## Bulloni

	Nome	Carichi	Ft,Ed [kN]	V [kN]	Uff [%]	Fb,Rd [kN]	Ufs [%]	Ufts [%]	Stato
	B1	Comb. n. 17	11,7	66,2	5,7	160,1	48,9	53,0	OK
	B2	Comb. n. 20	14,2	67,5	7,0	160,1	49,8	54,8	OK
	B3	Comb. n. 20	26,7	69,9	13,1	119,1	58,7	61,0	OK
	B4	Comb. n. 17	16,0	69,2	7,9	160,1	51,1	56,7	OK
	B5	Comb. n. 20	14,6	70,2	7,2	160,1	51,8	56,9	OK
	B6	Comb. n. 20	32,1	73,3	15,8	119,1	61,6	65,4	OK
	B7	Comb. n. 20	15,5	98,5	7,6	160,1	72,7	78,1	OK
	B8	Comb. n. 17	37,0	102,2	18,2	119,1	85,8	88,4	OK
	B9	Comb. n. 17	25,8	100,0	12,7	160,1	73,7	82,8	OK
	B10	Comb. n. 20	18,2	101,8	8,9	160,1	75,1	81,5	OK
	B11	Comb. n. 17	41,4	105,2	20,3	119,1	88,4	92,2	OK
	B12	Comb. n. 17	25,8	102,6	12,7	160,1	75,7	84,8	OK
	B13	Comb. n. 20	9,7	49,5	4,8	160,1	36,5	40,0	OK
	B14	Comb. n. 17	9,4	50,6	4,6	160,1	37,3	40,6	OK
	B15	Comb. n. 17	18,8	51,8	9,3	119,1	43,5	44,8	OK
	B16	Comb. n. 22	6,5	48,6	3,2	160,1	35,9	38,2	OK
	B17	Comb. n. 17	13,0	49,7	6,4	160,1	36,7	41,3	OK
	B18	Comb. n. 23	14,2	50,4	7,0	119,1	42,3	42,2	OK
	B19	Comb. n. 17	11,2	56,5	5,5	160,1	41,7	45,6	OK
	B20	Comb. n. 20	21,8	59,2	10,7	119,1	49,7	51,3	OK
	B21	Comb. n. 20	11,0	57,7	5,4	160,1	42,6	46,4	OK

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

	B22	Comb. n. 17	7,6	56,8	3,8	160,1	41,9	44,6	OK
	B23	Comb. n. 20	17,0	59,0	8,3	119,1	49,5	49,5	OK
	B24	Comb. n. 20	14,9	58,0	7,3	160,1	42,8	48,0	OK

Dati Progetto

Nome	Ft,Rd [kN]	Bp,Rd [kN]	Fv,Rd [kN]
M24 8.8 - 1	203,3	246,3	135,6


### Spiegazione dei simboli

Ft,Rd	Resistenza a trazione dei bulloni EN 1993-1-8 tab. 3.4 Ft,Ed Forza di trazione		
Bp,Rd	Resistenza a taglio a punzonamento		
V	Risultante delle forze di taglio del bullone Vy e Vz nei piani di taglio Fv,Rd Resistenza a taglio dei bulloni EN_1993-1-8 tabella 3.4		
Fb,Rd	Resistenza di progetto della piastra EN 1993-1-8 tab. 3.4 Utt	Utilizzo in trazione	
Uts	Utilizzo a taglio		


Saldature

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_w, Ed$ [MPa]	$\epsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{  }$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	U <sub>t</sub> [%]	U <sub>tc</sub> [%]	Stato
B149-bfl 1	B269-bfl 1	▲ 8,0 ▼	300	Comb. n. 23	66,3	0,0	18,8	-12,8	34,4	16,4	11,2	OK
		▲ 8,0 ▼	300	Comb. n. 11	82,7	0,0	42,5	-15,1	-38,1	20,4	11,7	OK
B149-bfl 1	B269-tfl 1	▲ 8,0 ▼	300	Comb. n. 11	116,6	0,0	58,6	26,1	52,1	28,8	16,5	OK




Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

		▲ 8,0 ▼	300	Comb. n. 11	106,7	0,0	46,8	-14,7	-53,3	26,4	15,3	OK
B149-bfl 1	B269-w 1	▲ 8,0 ▼	424	Comb. n. 17	27,7	0,0	13,8	2,2	13,7	6,9	4,5	OK
		▲ 8,0 ▼	424	Comb. n. 17	37,4	0,0	9,8	-18,4	-9,9	9,3	8,1	OK
B149-tfl 1	B328-bfl 1	▲ 8,0 ▼	300	Comb. n. 12	110,0	0,0	50,7	-17,9	53,5	27,2	16,5	OK
		▲ 8,0 ▼	300	Comb. n. 12	112,8	0,0	54,0	25,3	-51,3	27,9	16,2	OK
B149-tfl 1	B328-tfl 1	▲ 8,0 ▼	300	Comb. n. 22	100,4	0,0	-63,3	-9,1	-44,1	24,8	17,7	OK
		▲ 8,0 ▼	300	Comb. n. 23	78,4	0,0	23,3	-7,2	-42,6	19,4	13,5	OK
B149-tfl 1	B328-w 1	▲ 8,0 ▼	424	Comb. n. 20	34,3	0,0	-11,2	-4,3	-18,2	8,5	5,3	OK
		▲ 8,0 ▼	424	Comb. n. 20	47,2	0,0	-10,9	24,1	11,1	11,7	10,3	OK
B149-bfl 1	FP1	▲ 8,0 ▼	315	Comb. n. 17	212,0	0,0	97,7	85,8	-66,6	52,4	32,9	OK
		▲ 8,0 ▼	315	Comb. n. 17	364,3	0,0	-184,6	-96,4	-153,6	90,0	36,6	OK
B149-tfl 1	FP2	▲ 8,0 ▼	315	Comb. n. 20	236,6	0,0	99,9	-111,5	-54,0	58,5	44,7	OK
		▲ 8,0 ▼	315	Comb. n. 20	396,7	0,1	-201,9	101,0	-169,4	98,0	49,4	OK
B149-bfl 1	FP3	▲ 8,0 ▼	315	Comb. n. 20	133,2	0,0	63,7	-55,9	-37,8	32,9	24,3	OK


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

		▲ 8,0 ▼	315	Comb. n. 20	240,8	0,0	-120,2	74,8	-94,4	59,5	21,7	OK
B149-tfl 1	FP4	▲ 8,0 ▼	315	Comb. n. 17	166,2	0,0	77,2	72,4	-44,5	41,1	30,5	OK
		▲ 8,0 ▼	315	Comb. n. 23	276,1	0,0	-136,4	-89,6	-105,7	68,2	26,8	OK
B269-bfl 1	FP1	▲ 8,0 ▼	137	Comb. n. 17	207,2	0,0	32,9	113,5	32,8	51,2	30,4	OK
		▲ 8,0 ▼	137	Comb. n. 20	219,3	0,0	1,0	126,6	-0,5	54,2	34,9	OK
B269-tfl 1	FP3	▲ 8,0 ▼	137	Comb. n. 22	106,8	0,0	2,3	-61,4	5,9	26,4	19,7	OK
		▲ 8,0 ▼	137	Comb. n. 23	113,3	0,0	-9,6	-64,8	6,4	28,0	20,7	OK

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{  }$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	$U_t$ [%]	$U_{tc}$ [%]	Stato
B328-tfl 1	FP4	▲ 8,0 ▼	137	Comb. n. 17	217,0	0,0	28,5	118,5	37,2	53,6	27,5	OK
		▲ 8,0 ▼	137	Comb. n. 20	240,3	0,0	-43,9	131,7	35,5	59,4	34,1	OK
B328-bfl 1	FP2	▲ 8,0 ▼	137	Comb. n. 22	243,7	0,0	28,6	-136,8	28,3	60,2	41,4	OK
		▲ 8,0 ▼	137	Comb. n. 23	265,8	0,0	14,0	-152,6	-13,9	65,7	46,3	OK
B149-bfl 1	IRR1a	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 23	10,4	0,0	2,4	-5,8	0,4	2,6	2,3	OK


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 22	17,7	0,0	4,9	9,8	-1,2	4,4	3,1	OK
B149-w 1	IRR1a	▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 18	11,2	0,0	-10,0	-2,5	1,4	3,2	1,5	OK
		▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 17	19,5	0,0	-1,3	0,5	-11,2	4,8	1,8	OK
B149-tfl 1	IRR1a	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 23	15,4	0,0	-1,9	-8,8	-0,2	3,8	3,1	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	26,5	0,0	6,2	-14,9	-0,7	6,6	4,5	OK
B149-bfl 1	IRR1b	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 22	22,1	0,0	14,5	9,5	1,4	5,5	4,3	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 22	28,1	0,0	1,1	7,8	-14,2	6,9	5,4	OK
B149-w 1	IRR1b	▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 23	15,8	0,0	3,4	-8,4	3,0	3,9	2,5	OK
		▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 20	17,8	0,0	-9,6	-2,0	8,4	4,4	2,7	OK
B149-tfl 1	IRR1b	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	33,2	0,0	20,3	-15,0	2,3	8,2	6,3	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	42,2	0,0	3,3	-11,6	-21,4	10,4	8,6	OK
B149-bfl 1	IRR1c	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 11	76,3	0,0	38,0	-13,7	35,7	18,9	13,8	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 11	70,5	0,0	32,5	9,8	-34,8	17,4	12,3	OK
B149-w 1	IRR1c	▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 20	43,3	0,0	0,1	-25,0	-0,3	10,7	9,3	OK


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

		▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 17	33,0	0,0	-1,3	-17,8	-6,8	8,2	5,9	OK
B149-tfl 1	IRR1c	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 12	113,6	0,0	54,7	25,0	51,8	28,1	18,1	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 12	110,9	0,0	50,6	-19,3	-53,6	27,4	16,9	OK
B149-bfl 1	IRR1d	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 14	55,1	0,0	26,0	-7,4	27,1	13,6	9,6	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 12	66,2	0,0	-35,6	-11,0	30,3	16,3	11,4	OK
B149-w 1	IRR1d	▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 17	19,3	0,0	-9,6	-7,8	5,7	4,8	2,5	OK

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_w, Ed$ [MPa]	$\epsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{  }$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	$U_t$ [%]	$U_{tc}$ [%]	Stato
		▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 17	32,6	0,0	-3,4	16,7	-8,5	8,1	5,5	OK
B149-tfl 1	IRR1d	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 9	114,2	0,0	53,4	19,4	54,9	28,2	18,7	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 12	106,6	0,0	-51,0	21,9	49,4	26,3	17,0	OK
B149-bfl 1	IRR2a	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	14,3	0,0	-11,2	0,7	-5,1	3,6	2,3	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 22	13,2	0,0	-8,8	-4,9	2,8	3,3	2,6	OK
B149-w 1	IRR2a	▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 17	18,3	0,0	0,2	10,5	0,2	4,5	3,8	OK
		▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 17	14,7	0,0	0,7	8,4	-0,5	3,6	3,0	OK

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

B149-tfl 1	IRR2a	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	14,5	0,0	11,6	-0,5	5,0	3,8	2,5	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	15,9	0,0	-10,3	5,9	3,7	3,9	3,3	OK
B149-bfl 1	IRR2b	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 20	14,4	0,0	11,0	1,3	5,2	3,5	2,6	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 23	17,5	0,0	5,4	2,9	-9,2	4,3	3,7	OK
B149-w 1	IRR2b	▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 20	20,1	0,0	-0,2	-11,6	-0,1	5,0	4,1	OK
		▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 17	12,5	0,0	0,6	7,2	-0,7	3,1	2,0	OK
B149-tfl 1	IRR2b	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	18,6	0,0	14,3	-1,4	6,7	4,6	3,2	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 20	18,8	0,0	5,0	-5,1	-9,2	4,7	4,3	OK
B149-bfl 1	IRR2c	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 11	103,8	0,0	44,9	-16,7	51,4	25,6	16,8	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 11	117,1	0,0	59,0	25,6	-52,5	28,9	19,0	OK
B149-w 1	IRR2c	▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 17	18,9	0,0	4,2	-6,8	8,2	4,7	1,9	OK
		▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 17	29,5	0,0	-0,8	16,9	-2,1	7,3	6,3	OK
B149-tfl 1	IRR2c	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 11	76,9	0,0	36,5	9,2	38,0	19,0	14,0	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 11	79,0	0,0	39,3	-12,3	-37,6	19,5	14,8	OK

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44123 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

B149-bfl 1	IRR2d	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 12	103,0	0,0	-49,1	19,9	-48,3	25,4	17,0	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 9	112,6	0,0	53,6	17,7	-54,4	27,8	18,7	OK
B149-w 1	IRR2d	▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 20	27,7	0,0	0,5	-13,1	-9,2	6,8	4,9	OK
		▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 22	20,7	0,0	-7,5	-9,5	5,8	5,1	3,9	OK
B149-tfl 1	IRR2d	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 24	79,3	0,0	-44,8	-19,4	-32,4	19,6	15,6	OK

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{  }$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	$U_t$ [%]	$U_{tc}$ [%]	Stato
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 12	57,5	0,0	-23,1	6,4	29,7	14,2	10,6	OK

Dati Progetto

	$\beta_w$ [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	$0.9 \sigma$ [MPa]
S 355	0,85	404,7	309,6

#### Spiegazione dei simboli

▲ Saldatura riempita

$\epsilon_{PI}$  Deformazione


$\sigma_{w,Ed}$  Sforzo equivalente

$\sigma_{w,Rd}$  Resistenza sforzo equivalente

$\sigma_{\perp}$  Tensione perpendicolare

$\tau_{||}$  Sforzo di taglio parallelo all'asse della saldatura

$\tau_{\perp}$  Sforzo di taglio perpendicolare all'asse della saldatura

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

$0.9 \sigma$  Resistenza allo sforzo perpendicolare -  $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$   $\beta_w$  Fattore di Correlazione EN 1993-1-8 tab. 4.1

Ut Utilizzo

Utc Utilizzo della capacità della saldatura

### **Elemento di progetto 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8**

Progetto

Nome 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8


Descrizione

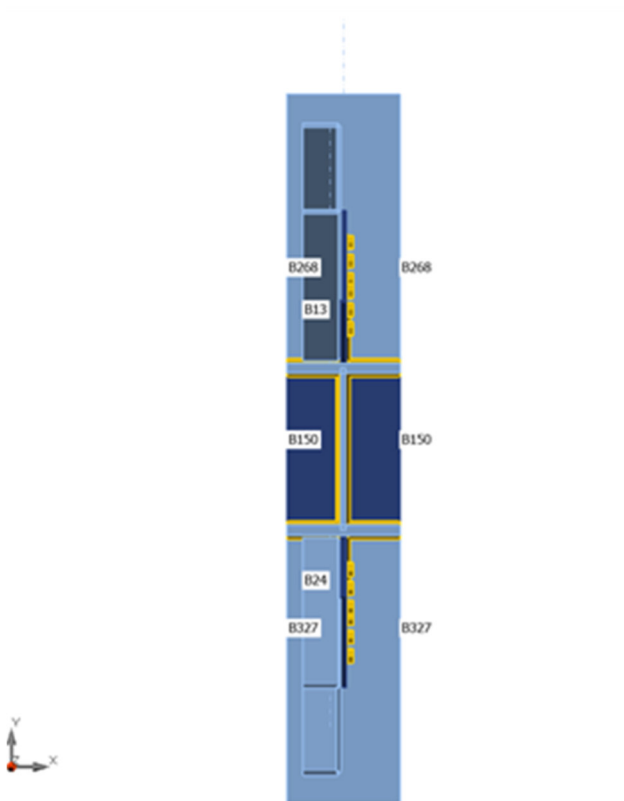
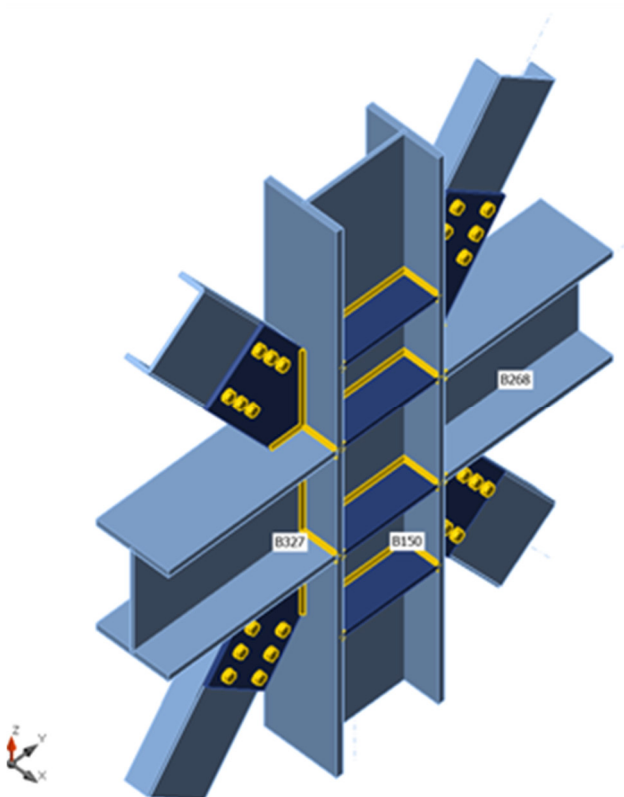
Analisi Sforzo, deformazione/ carico semplificato

Membrature


Geometry

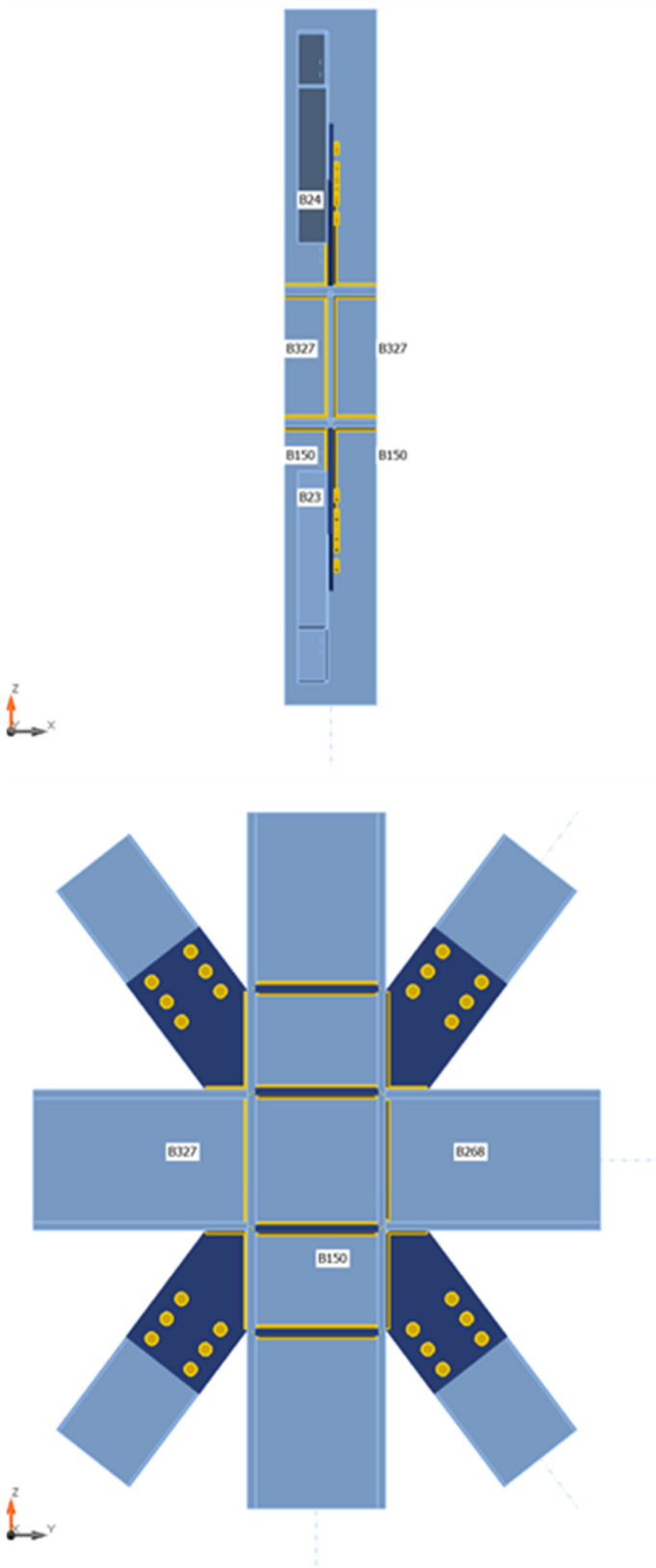
Nome	Sezione	$\beta$ - Direzione [°]	$\gamma$ - Pendenza [°]	$\alpha$ - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
B13	1 - UNP300	0,0	0,0	90,0	0	35	0	Posizione
B14	1 - UNP300	0,0	0,0	90,0	0	35	0	Posizione
B23	1 - UNP300	0,0	0,0	90,0	0	35	0	Posizione
B24	1 - UNP300	0,0	0,0	90,0	0	35	0	Posizione
B150	2 - HEB450	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
B268	2 - HEB450	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
B327	2 - HEB450	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



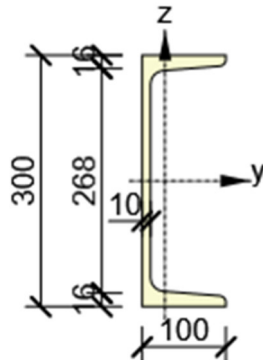
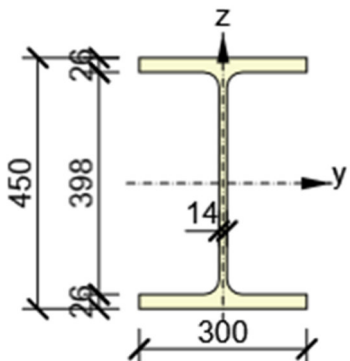


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture


## Sezioni

Nome	Materiale	Disegno
1 - UNP300	S 275	
2 - HEB450	S 275	

## Bulloni

Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm <sup>2</sup> ]
M24 8.8	M24 8.8	24	800,0	452

## Effetti del carico (equilibrio non richiesto)


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Comb. n. 17	B13	173,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B14	-348,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B23	-457,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B24	166,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B268	440,7	-0,9	75,2	-0,5	-78,1	1,2
	B327	-109,5	0,5	-93,3	0,5	-102,6	-1,2
Comb. n. 20	B13	-173,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B14	348,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B23	457,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B24	-166,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B268	-440,7	0,9	-75,2	0,5	78,1	-1,2
	B327	109,5	-0,5	93,3	-0,5	102,6	1,2

## Verifica


## Riassunto

Nome	Valore	Stato
Analisi	100,0%	OK
Piastre	$0,3 < 5,0\%$	OK
Bulloni	$68,9 < 100\%$	OK
Saldature	$76,7 < 100\%$	OK
Stabilità	Non calcolato	

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## Piastre

Nome	Spessore [mm]	Carichi	$\sigma_{Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
B13-bfl 1	16,0	Comb. n. 17	35,5	0,0	0,0	OK
B13-tfl 1	16,0	Comb. n. 17	41,3	0,0	0,0	OK
B13-w 1	10,0	Comb. n. 17	152,3	0,0	14,6	OK
B14-bfl 1	16,0	Comb. n. 20	79,1	0,0	0,0	OK
B14-tfl 1	16,0	Comb. n. 20	75,6	0,0	0,0	OK
B14-w 1	10,0	Comb. n. 20	261,4	0,0	27,9	OK
B23-bfl 1	16,0	Comb. n. 17	104,5	0,0	0,0	OK
B23-tfl 1	16,0	Comb. n. 17	99,2	0,0	0,0	OK
B23-w 1	10,0	Comb. n. 17	275,2	0,1	37,0	OK
B24-bfl 1	16,0	Comb. n. 20	34,6	0,0	0,0	OK
B24-tfl 1	16,0	Comb. n. 20	39,0	0,0	0,0	OK
B24-w 1	10,0	Comb. n. 20	144,9	0,0	13,9	OK
B150-bfl 1	26,0	Comb. n. 17	35,4	0,0	0,0	OK
B150-tfl 1	26,0	Comb. n. 20	45,2	0,0	0,0	OK
B150-w 1	14,0	Comb. n. 20	71,4	0,0	0,0	OK
B268-bfl 1	26,0	Comb. n. 20	47,5	0,0	0,0	OK
B268-tfl 1	26,0	Comb. n. 20	21,4	0,0	0,0	OK
B268-w 1	14,0	Comb. n. 20	46,4	0,0	0,0	OK
B327-bfl 1	26,0	Comb. n. 17	25,1	0,0	0,0	OK
B327-tfl 1	26,0	Comb. n. 20	32,6	0,0	0,0	OK

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

B327-w 1	14,0	Comb. n. 20	43,4	0,0	0,0	OK
FP1	15,0	Comb. n. 17	275,3	0,1	15,7	OK
FP2	15,0	Comb. n. 20	275,6	0,3	20,0	OK
FP3	15,0	Comb. n. 20	242,3	0,0	8,4	OK
FP4	15,0	Comb. n. 17	238,1	0,0	8,0	OK
IRR1a	20,0	Comb. n. 20	9,8	0,0	0,0	OK
IRR1b	20,0	Comb. n. 20	7,8	0,0	0,0	OK
IRR1c	20,0	Comb. n. 17	38,9	0,0	0,0	OK
IRR1d	20,0	Comb. n. 20	34,2	0,0	0,0	OK
IRR2a	20,0	Comb. n. 20	4,1	0,0	0,0	OK
IRR2b	20,0	Comb. n. 17	3,5	0,0	0,0	OK
IRR2c	20,0	Comb. n. 17	29,2	0,0	0,0	OK
IRR2d	20,0	Comb. n. 20	23,3	0,0	0,0	OK

## Dati Progetto

Materiale	$f_y$ [MPa]	$\epsilon_{lim}$ [%]
S 275	275,0	5,0


## Spiegazione dei simboli

$\epsilon_{Pl}$  Deformazione

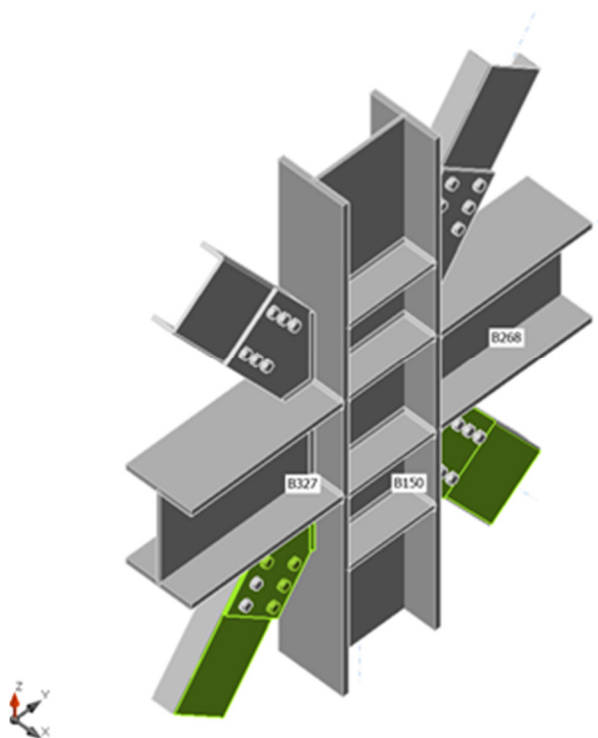
$\sigma_{Ed}$  Sforzo Eq.

$\sigma_{c,Ed}$  Tensione di contatto


$f_y$  Tensione di snervamento

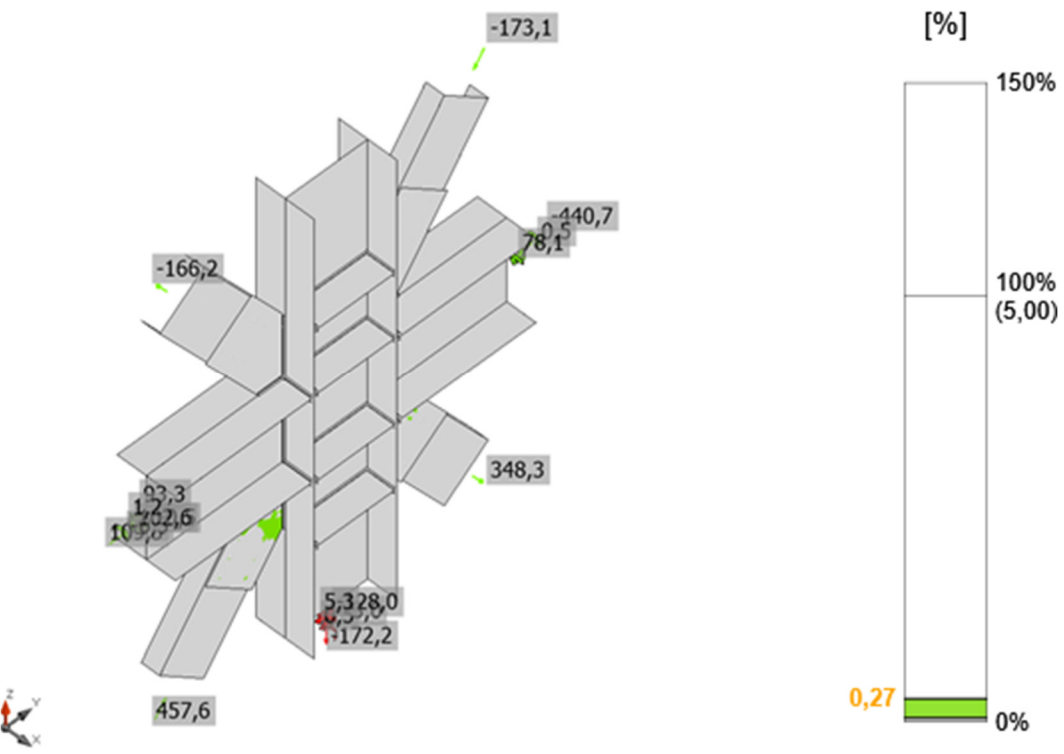
Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

elim Limite di deformazione




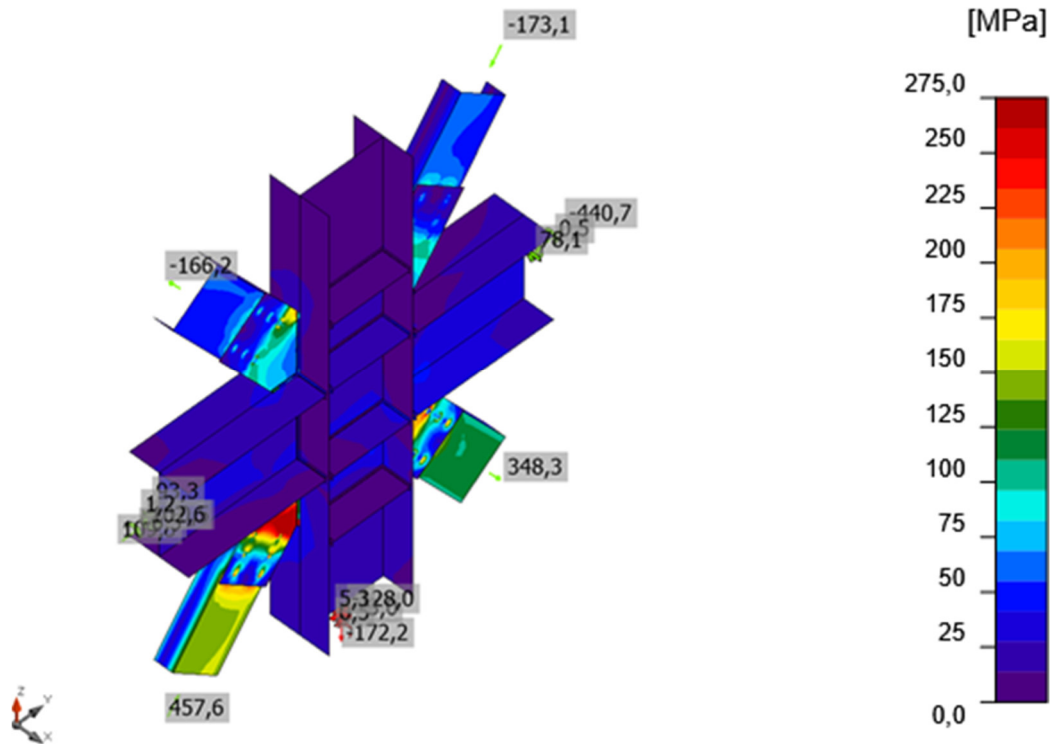
Verifica globale, Comb. n. 20

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



Verifica deformazione, Comb. n. 20

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture




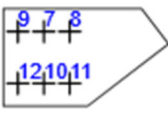
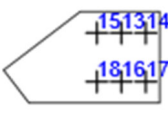
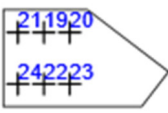
Sforzo equivalente, Comb. n. 20

Bulloni

	Nome	Carichi	Ft,Ed [kN]	V [kN]	Utt [%]	Fb,Rd [kN]	Uts [%]	Ufts [%]	Stato
	B1	Comb. n. 17	8,0	56,1	4,0	160,1	41,4	44,2	OK
	B2	Comb. n. 20	13,5	57,3	6,6	160,1	42,2	47,0	OK
	B3	Comb. n. 20	18,1	58,4	8,9	119,1	49,1	49,5	OK
	B4	Comb. n. 17	12,0	57,1	5,9	160,1	42,2	46,4	OK
	B5	Comb. n. 20	11,6	58,2	5,7	160,1	43,0	47,0	OK
	B6	Comb. n. 20	23,6	60,1	11,6	119,1	50,5	52,7	OK
	B7	Comb. n. 20	10,6	73,6	5,2	160,1	54,3	58,0	OK



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GRABOVITZ DAVIDE - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

	B8	Comb. n. 17	24,4	76,7	12,0	119,1	64,4	65,2	OK
	B9	Comb. n. 17	18,3	75,0	9,0	160,1	55,3	61,8	OK
	B10	Comb. n. 20	14,5	75,4	7,1	160,1	55,6	60,7	OK
	B11	Comb. n. 17	30,2	79,0	14,9	119,1	66,3	68,9	OK
	B12	Comb. n. 17	15,9	76,6	7,8	160,1	56,5	62,1	OK
	B13	Comb. n. 20	6,7	29,6	3,3	160,1	21,8	24,2	OK
	B14	Comb. n. 17	5,8	30,1	2,8	160,1	22,2	24,2	OK
	B15	Comb. n. 17	12,8	31,2	6,3	119,1	26,2	27,5	OK
	B16	Comb. n. 20	4,1	26,6	2,0	160,1	19,6	21,1	OK
	B17	Comb. n. 17	6,4	27,3	3,1	160,1	20,1	22,4	OK
	B18	Comb. n. 17	9,0	27,9	4,4	119,1	23,5	23,8	OK
	B19	Comb. n. 17	6,4	28,1	3,1	160,1	20,7	23,0	OK
	B20	Comb. n. 20	12,1	29,7	6,0	119,1	24,9	26,2	OK
	B21	Comb. n. 20	5,5	28,6	2,7	160,1	21,1	23,0	OK
	B22	Comb. n. 17	4,0	25,9	2,0	160,1	19,1	20,5	OK
	B23	Comb. n. 20	8,8	27,1	4,3	119,1	22,8	23,1	OK
	B24	Comb. n. 20	6,1	26,5	3,0	160,1	19,5	21,7	OK

Dati Progetto


Nome	Ft,Rd [kN]	Bp,Rd [kN]	Fv,Rd [kN]
M24 8.8 - 1	203,3	246,3	135,6

#### Spiegazione dei simboli

Ft,Rd Resistenza a trazione dei bulloni EN 1993-1-8 tab. 3.4 Ft,Ed Forza di trazione

Bp,Rd Resistenza a taglio a punzonamento

V Risultante delle forze di taglio del bullone Vy e Vz nei piani di taglio Fv,Rd Resistenza a taglio dei bulloni EN\_1993-1-8 tabella 3.4


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Fb,Rd Resistenza di progetto della piastra EN 1993-1-8 tab. 3.4 Ut Utilizzo in trazione


Uts Utilizzo a taglio

## Saldature


Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{  }$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	U <sub>t</sub> [%]	U <sub>tc</sub> [%]	Stato
B150-bfl 1	B268-bfl 1	▲ 8,0 ▼	300	Comb. n. 20	64,3	0,0	-12,1	19,6	-30,7	15,9	11,7	OK
		▲ 8,0 ▼	300	Comb. n. 20	69,4	0,0	-47,6	-3,3	29,0	17,1	15,1	OK
B150-bfl 1	B268-tfl 1	▲ 8,0 ▼	300	Comb. n. 20	30,4	0,0	-15,6	6,3	-13,7	7,5	5,1	OK
		▲ 8,0 ▼	300	Comb. n. 20	31,9	0,0	-21,7	1,2	13,4	7,9	6,3	OK
B150-bfl 1	B268-w 1	▲ 8,0 ▼	424	Comb. n. 17	32,6	0,0	13,3	10,8	13,4	8,1	6,2	OK
		▲ 8,0 ▼	424	Comb. n. 17	32,5	0,0	13,3	-10,8	-13,3	8,0	6,1	OK
B150-tfl 1	B327-bfl 1	▲ 8,0 ▼	300	Comb. n. 20	33,7	0,0	-18,5	15,5	4,9	8,3	4,8	OK
		▲ 8,0 ▼	300	Comb. n. 20	26,8	0,0	26,3	-0,6	-2,9	8,5	4,7	OK
B150-tfl 1	B327-tfl 1	▲ 8,0 ▼	300	Comb. n. 20	48,7	0,0	-30,9	-0,8	-21,7	12,0	11,0	OK
		▲ 8,0 ▼	300	Comb. n. 20	43,5	0,0	-12,3	10,7	21,6	10,7	8,4	OK

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

B150-tfl 1	B327-w 1	▲ 8,0 ▼	424	Comb. n. 20	34,8	0,0	-7,7	-18,1	-7,4	8,6	5,8	OK
		▲ 8,0 ▼	424	Comb. n. 17	33,7	0,0	7,8	-17,2	-8,0	8,3	5,7	OK
B150-bfl 1	FP1	▲ 8,0 ▼	315	Comb. n. 17	193,3	0,0	96,8	73,6	-62,5	47,8	24,7	OK
		▲ 8,0 ▼	315	Comb. n. 17	265,2	0,0	-131,8	-90,1	-97,6	65,5	29,9	OK
B150-tfl 1	FP2	▲ 8,0 ▼	315	Comb. n. 20	234,5	0,0	114,3	-94,2	-71,4	57,9	29,5	OK
		▲ 8,0 ▼	315	Comb. n. 20	310,4	0,0	-156,6	105,0	-113,7	76,7	36,3	OK
B150-bfl 1	FP3	▲ 8,0 ▼	315	Comb. n. 20	101,3	0,0	52,2	-35,5	-35,4	25,0	10,4	OK
		▲ 8,0 ▼	315	Comb. n. 20	149,5	0,0	-74,2	48,2	-57,4	36,9	14,3	OK
B150-tfl 1	FP4	▲ 8,0 ▼	315	Comb. n. 17	101,6	0,0	49,1	39,4	-32,9	25,1	12,5	OK
		▲ 8,0 ▼	315	Comb. n. 17	150,1	0,0	-72,1	-51,5	-55,9	37,1	15,9	OK
B268-bfl 1	FP1	▲ 8,0 ▼	137	Comb. n. 17	176,4	0,0	27,6	97,4	25,1	43,6	28,0	OK
		▲ 8,0 ▼	137	Comb. n. 20	176,5	0,0	2,2	101,9	0,8	43,6	28,3	OK
B268-tfl 1	FP3	▲ 8,0 ▼	137	Comb. n. 20	38,8	0,0	-10,8	-19,7	-8,7	9,6	7,8	OK
		▲ 8,0 ▼	137	Comb. n. 17	52,2	0,0	23,8	-16,3	-21,3	12,9	9,6	OK


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\varepsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{  }$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	U <sub>f</sub> [%]	U <sub>tc</sub> [%]	Stato
B327-tfl 1	FP4	▲ 8,0 ▼	137	Comb. n. 17	113,5	0,0	25,8	59,1	23,9	28,0	16,0	OK
		▲ 8,0 ▼	137	Comb. n. 20	108,0	0,0	-7,9	61,3	10,1	26,7	15,7	OK
B327-bfl 1	FP2	▲ 8,0 ▼	137	Comb. n. 20	138,9	0,0	6,5	-80,1	2,6	34,3	27,7	OK
		▲ 8,0 ▼	137	Comb. n. 20	163,2	0,0	-35,9	86,1	32,1	40,3	29,6	OK
B150-bfl 1	IRR1a	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	11,9	0,0	-2,8	3,0	-6,0	2,9	2,2	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	12,8	0,0	-8,2	-2,6	5,1	3,2	2,3	OK
B150-w 1	IRR1a	▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 17	6,9	0,0	-0,9	-3,6	-1,8	1,7	1,5	OK
		▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 17	15,1	0,0	3,0	5,4	-6,6	3,7	2,2	OK
B150-tfl 1	IRR1a	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 20	15,1	0,0	-3,7	-3,4	-7,8	3,7	2,9	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 20	15,6	0,0	-10,4	2,4	6,3	3,9	2,7	OK
B150-bfl 1	IRR1b	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	10,1	0,0	-0,5	5,8	0,2	2,5	1,6	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	8,2	0,0	2,8	4,4	-0,3	2,0	1,6	OK
B150-w 1	IRR1b	▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 20	14,3	0,0	-1,6	0,0	-8,2	3,5	1,0	OK


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

		▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 20	9,1	0,0	-3,1	3,2	3,8	2,3	1,1	OK
B150-tfl 1	IRR1b	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 20	12,6	0,0	-0,7	-7,3	0,1	3,1	2,1	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 20	9,8	0,0	3,0	-5,4	0,3	2,4	1,9	OK
B150-bfl 1	IRR1c	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	51,0	0,0	25,2	-8,9	24,0	12,6	12,0	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	37,5	0,0	16,4	5,5	-18,7	9,3	7,9	OK
B150-w 1	IRR1c	▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 20	20,4	0,0	-3,7	-11,2	3,0	5,0	4,0	OK
		▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 17	25,5	0,0	-1,1	-13,6	-5,6	6,3	4,5	OK
B150-tfl 1	IRR1c	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 20	15,7	0,0	4,6	8,3	-2,6	3,9	3,5	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	14,3	0,0	5,3	6,2	-4,5	3,5	2,5	OK
B150-bfl 1	IRR1d	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 20	34,5	0,0	-16,0	4,8	-17,0	8,5	7,6	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 20	46,7	0,0	-23,3	-5,6	22,7	11,5	10,7	OK
B150-w 1	IRR1d	▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 17	19,0	0,0	-1,0	9,8	4,9	4,7	2,9	OK

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{  }$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	$U_f$ [%]	$U_{tc}$ [%]	Stato
----------	-------	---------------------	-------------------	---------	--------------------------	------------------------	---------------------------	----------------------	-------------------------	--------------	-----------------	-------


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

		▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 20	18,8	0,0	-4,0	2,1	10,4	4,7	3,0	OK
B150-tfl 1	IRR1d	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 20	22,8	0,0	-8,7	8,3	-8,9	5,6	4,3	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	13,0	0,0	-2,9	4,5	-5,8	3,2	2,8	OK
B150-bfl 1	IRR2a	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 20	7,4	0,0	-3,8	2,0	-3,1	1,8	1,3	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 20	5,8	0,0	-2,0	-1,5	2,8	1,4	0,9	OK
B150-w 1	IRR2a	▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 17	6,0	0,0	1,0	2,5	2,3	1,5	0,8	OK
		▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 17	4,3	0,0	0,1	-2,5	-0,1	1,1	0,9	OK
B150-tfl 1	IRR2a	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	7,5	0,0	-3,4	-1,6	-3,5	1,9	1,4	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	6,0	0,0	-2,9	1,1	2,8	1,5	1,1	OK
B150-bfl 1	IRR2b	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 20	3,4	0,0	0,6	1,9	0,5	0,8	0,7	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 20	4,0	0,0	0,8	-2,1	-0,8	1,0	0,7	OK
B150-w 1	IRR2b	▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 20	4,1	0,0	-0,8	2,0	-1,2	1,0	0,7	OK
		▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 17	5,6	0,0	-1,4	0,0	3,1	1,4	0,6	OK
B150-tfl 1	IRR2b	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	3,7	0,0	-0,1	2,1	-0,4	0,9	0,8	OK

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	4,6	0,0	0,8	2,5	-0,9	1,1	0,9	OK
B150-bfl 1	IRR2c	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	22,2	0,0	11,0	2,5	10,8	5,5	4,6	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	17,1	0,0	8,1	-2,5	-8,3	4,2	3,6	OK
B150-w 1	IRR2c	▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 17	15,7	0,0	2,9	-6,9	5,6	3,9	2,2	OK
		▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 17	13,1	0,0	3,6	1,3	-7,2	3,2	1,9	OK
B150-tfl 1	IRR2c	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	33,1	0,0	14,5	5,1	16,4	8,2	7,1	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	41,7	0,0	21,1	-8,2	-19,1	10,3	9,5	OK
B150-bfl 1	IRR2d	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 20	33,2	0,0	-17,0	6,7	-15,0	8,2	7,1	OK
		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 20	31,4	0,0	-14,7	4,5	15,4	7,8	7,0	OK
B150-w 1	IRR2d	▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 20	14,7	0,0	-4,4	-2,5	-7,7	3,6	1,1	OK
		▲ 8,0 ▼	398	Comb. n. 17	10,0	0,0	2,9	2,5	-4,9	2,5	1,1	OK

Elemento	Bordo	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\varepsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{  }$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	$U_t$ [%]	$U_{tc}$ [%]	Stato
B150-tfl 1	IRR2d	▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 20	35,3	0,0	-17,8	-1,2	-17,6	8,7	7,9	OK

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

		▲ 8,0 ▼	143	Comb. n. 17	28,8	0,0	14,3	0,2	-14,4	7,1	6,6	OK
--	--	---------	-----	----------------	------	-----	------	-----	-------	-----	-----	----

Dati Progetto

	$\beta_w$ [-]	$\sigma_w, R_d$ [MPa]	$0.9 \sigma$ [MPa]
S 275	0,85	404,7	309,6

#### Spiegazione dei simboli

▲ Saldatura riempita

$\epsilon_{Pl}$  Deformazione

$\sigma_w, Ed$  Sforzo equivalente

$\sigma_w, Rd$  Resistenza sforzo equivalente

$\sigma_{\perp}$  Tensione perpendicolare

$\tau_{||}$  Sforzo di taglio parallelo all'asse della saldatura


$\tau_{\perp}$  Sforzo di taglio perpendicolare all'asse della saldatura

$0.9 \sigma$  Resistenza allo sforzo perpendicolare -  $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$   $\beta_w$  Fattore di Correlazione EN 1993-1-8 tab. 4.1

$U_t$  Utilizzo

$U_{tc}$  Utilizzo della capacità della saldatura



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## Elemento di progetto 1 - 2 - 3 - 4 - 5

Progetto

Nome 1 - 2 - 3 - 4 - 5

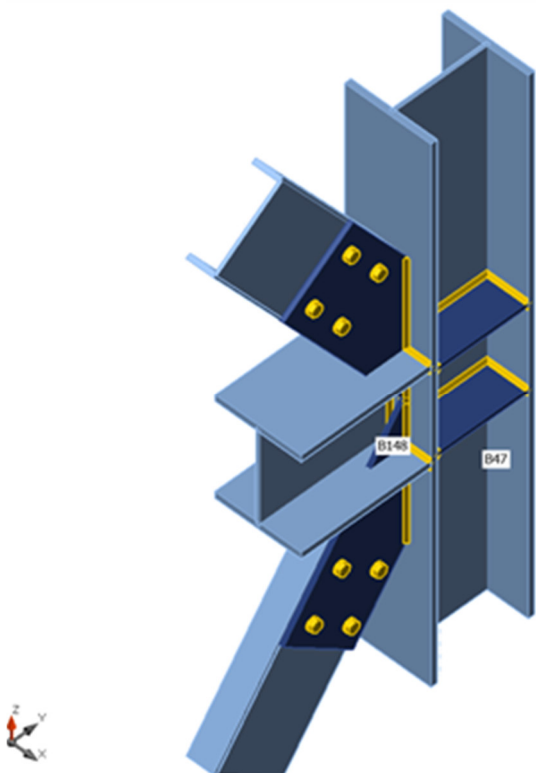
Descrizione


Analisi Sforzo, deformazione/ carico semplificato

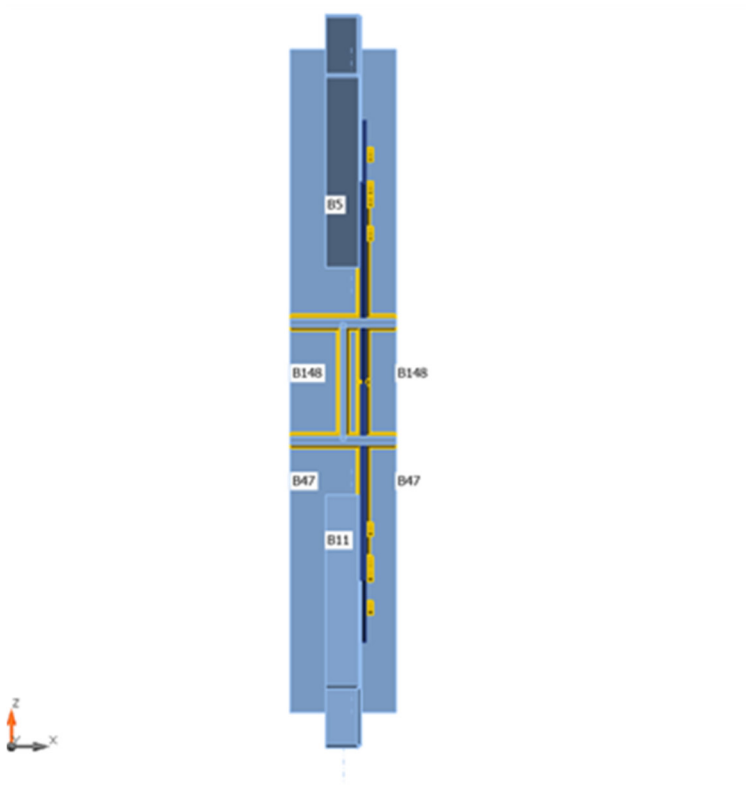
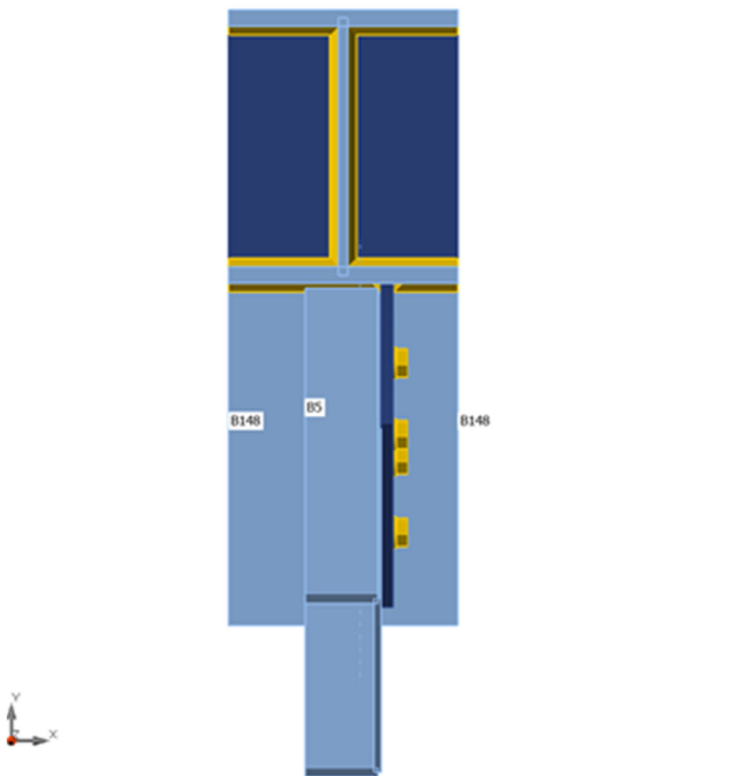
Membrature


Geometry

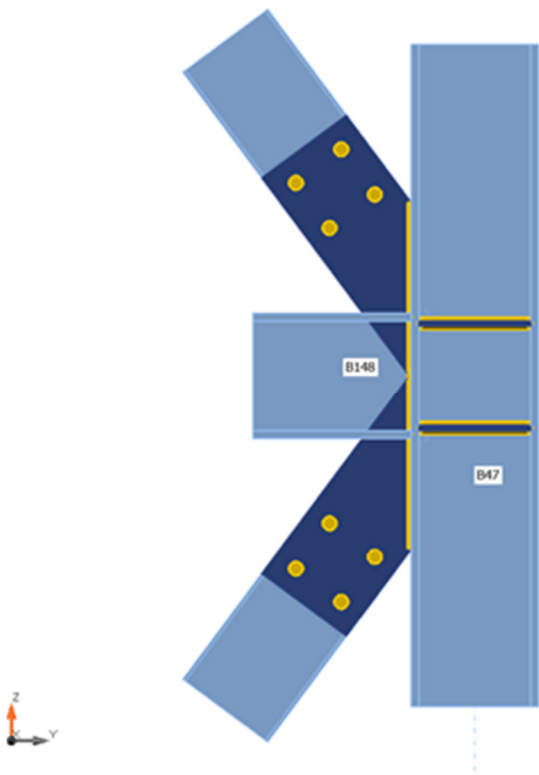
Nome	Sezione	$\beta$ - Direzione [°]	$\gamma$ - Pendenza [°]	$\alpha$ - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forze in
B5	2 - UNP300	0,0	0,0	90,0	0	-23	0	Posizione
B11	2 - UNP300	0,0	0,0	90,0	0	-23	0	Posizione
B47	1 - HEB360	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione
B148	1 - HEB360	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Posizione



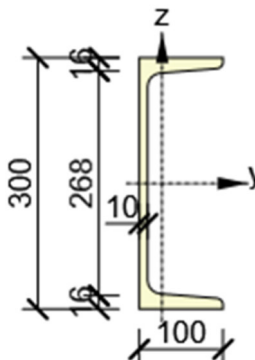
Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture




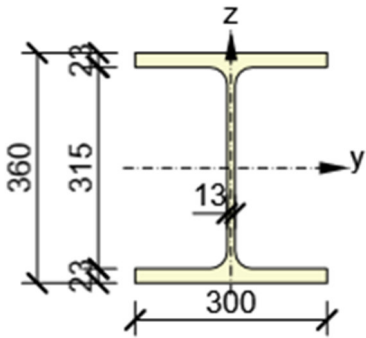
Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



## Sezioni

Nome	Materiale	Disegno
2 - UNP300	S 355	

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture


1 - HEB360	S 355	
------------	-------	--

#### Bulloni


Nome	Assieme bullone	Diametro [mm]	fu [MPa]	Superficie lorda [mm <sup>2</sup> ]
M24 8.8	M24 8.8	24	800,0	452

#### Effetti del carico (equilibrio non richiesto)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Comb. n. 1	B5	50,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	-42,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	-18,3	-3,9	-11,2	0,0	-13,9	0,1
Comb. n. 2	B5	-105,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	84,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	36,2	-3,7	22,0	0,0	27,6	0,1
Comb. n. 3	B5	105,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	-84,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

	B148	-36,2	3,7	-22,0	0,0	-27,6	-0,1
Comb. n. 4	B5	-50,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	42,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	18,3	3,9	11,2	0,0	13,9	-0,1
Comb. n. 5	B5	73,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	-60,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	-25,4	-3,9	-15,9	0,0	-19,8	0,1
Comb. n. 6	B5	-127,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	102,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	43,4	-3,7	26,7	0,0	33,5	0,1
Comb. n. 7	B5	127,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	-102,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	-43,4	3,7	-26,7	0,0	-33,5	-0,1
Comb. n. 8	B5	-73,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	60,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	25,4	3,9	15,9	0,0	19,8	-0,1
Comb. n. 9	B5	101,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	-80,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	-34,4	-3,7	-21,1	0,0	-26,4	0,1
Comb. n. 10	B5	-54,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	46,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	20,1	-3,5	12,0	0,0	15,1	0,1
Comb. n. 11	B5	54,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	-46,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	-20,1	3,5	-12,0	0,0	-15,1	-0,1


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Comb. n. 12	B5	-101,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	80,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	34,4	3,7	21,1	0,0	26,4	-0,1
Comb. n. 13	B5	124,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	-98,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	-41,6	-3,7	-25,9	0,0	-32,3	0,1
Comb. n. 14	B5	-76,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	64,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	27,2	-3,6	16,8	0,0	21,0	0,1

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Comb. n. 15	B5	76,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	-64,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	-27,2	3,6	-16,8	0,0	-21,0	-0,1
Comb. n. 16	B5	-124,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	98,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	41,6	3,7	25,9	0,0	32,3	-0,1
Comb. n. 17	B5	251,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	-205,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	-88,1	-1,4	-53,6	0,1	-67,1	0,0
Comb. n. 18	B5	-268,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	218,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	93,5	-0,9	56,9	-0,1	71,2	0,0
Comb. n. 19	B5	268,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

	B11	-218,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	-93,5	0,9	-56,9	0,1	-71,2	0,0
Comb. n. 20	B5	-251,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	205,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	88,1	1,4	53,6	-0,1	67,1	0,0
Comb. n. 21	B5	267,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	-216,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	-92,9	-1,4	-56,6	0,1	-70,8	0,0
Comb. n. 22	B5	-252,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	206,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	88,6	-0,8	53,9	-0,1	67,4	0,0
Comb. n. 23	B5	252,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	-206,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	-88,6	0,8	-53,9	0,1	-67,4	0,0
Comb. n. 24	B5	-267,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	216,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	92,9	1,4	56,6	-0,1	70,8	0,0
Comb. n. 25	B5	327,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	-265,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	-112,0	-1,3	-69,4	0,0	-86,8	0,0
Comb. n. 26	B5	-343,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	278,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	117,4	-0,9	72,7	0,0	90,9	0,0
Comb. n. 27	B5	343,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	-278,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

	B148	-117,4	0,9	-72,7	0,0	-90,9	0,0
Comb. n. 28	B5	-327,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	265,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	112,0	1,3	69,4	0,0	86,8	0,0
Comb. n. 29	B5	343,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0


Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
	B11	-276,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	-116,9	-1,3	-72,4	0,0	-90,5	0,0
Comb. n. 30	B5	-328,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	266,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	112,6	-0,9	69,7	0,0	87,2	0,0
Comb. n. 31	B5	328,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	-266,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	-112,6	0,9	-69,7	0,0	-87,2	0,0
Comb. n. 32	B5	-343,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B11	276,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B148	116,9	1,3	72,4	0,0	90,5	0,0

## Verifica

## Riassunto

Nome	Valore	Stato
------	--------	-------




Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Analisi	100,0%	OK
Piastre	0,1 < 5,0%	OK
Bulloni	72,7 < 100%	OK
Saldature	72,4 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

## Piastre

Nome	Materiale	Spessore [mm]	Carichi	$\sigma_{Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{Pl}$ [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Stato
B5-bfl 1	S 355	16,0	Comb. n. 26	76,0	0,0	0,0	OK
B5-tfl 1	S 355	16,0	Comb. n. 26	75,8	0,0	0,0	OK
B5-w 1	S 355	10,0	Comb. n. 27	337,4	0,0	29,8	OK
B11-bfl 1	S 355	16,0	Comb. n. 27	62,9	0,0	0,0	OK
B11-tfl 1	S 355	16,0	Comb. n. 27	60,2	0,0	0,0	OK
B11-w 1	S 355	10,0	Comb. n. 26	289,2	0,0	23,8	OK
B47-bfl 1	S 355	22,5	Comb. n. 26	30,3	0,0	0,0	OK
B47-tfl 1	S 355	22,5	Comb. n. 29	82,4	0,0	0,0	OK
B47-w 1	S 355	12,5	Comb. n. 26	82,0	0,0	0,0	OK
B148-bfl 1	S 355	22,5	Comb. n. 27	69,7	0,0	0,0	OK
B148-tfl 1	S 355	22,5	Comb. n. 26	111,0	0,0	0,0	OK
B148-w 1	S 355	12,5	Comb. n. 26	57,3	0,0	0,0	OK
FP1	Acciaio	15,0	Comb. n. 27	275,3	0,1	29,8	OK
FP2	Acciaio	15,0	Comb. n. 26	275,1	0,0	23,8	OK
IRR1a	S 275	15,0	Comb. n. 29	40,5	0,0	0,0	OK
IRR1b	S 275	15,0	Comb. n. 29	24,6	0,0	0,0	OK

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GRABOVITZ DAVIDE - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

IRR1c	S 275	15,0	Comb. n. 26	62,5	0,0	0,0	OK
IRR1d	S 275	15,0	Comb. n. 26	30,1	0,0	0,0	OK

## Dati Progetto

Materiale	$f_y$ [MPa]	$\epsilon_{lim}$ [%]
S 355	355,0	5,0
Acciaio	275,0	5,0
S 275	275,0	5,0


## Spiegazione dei simboli

$\epsilon_{Pl}$  Deformazione

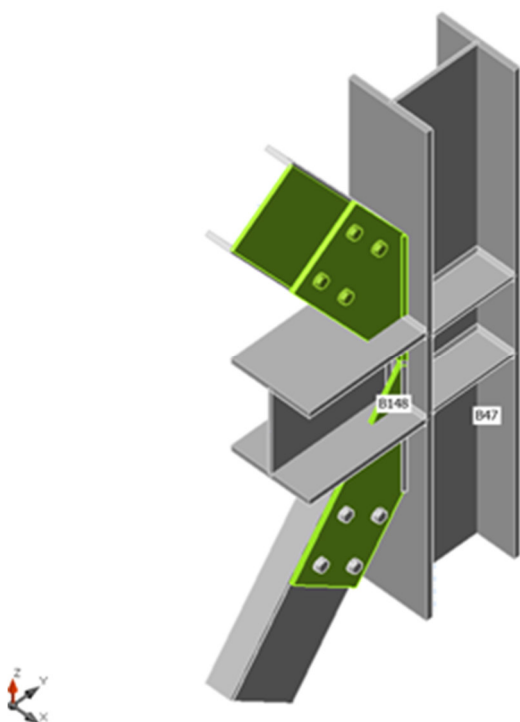
$\sigma_{Ed}$  Sforzo Eq.

$\sigma_{c,Ed}$  Tensione di contatto


$f_y$  Tensione di snervamento

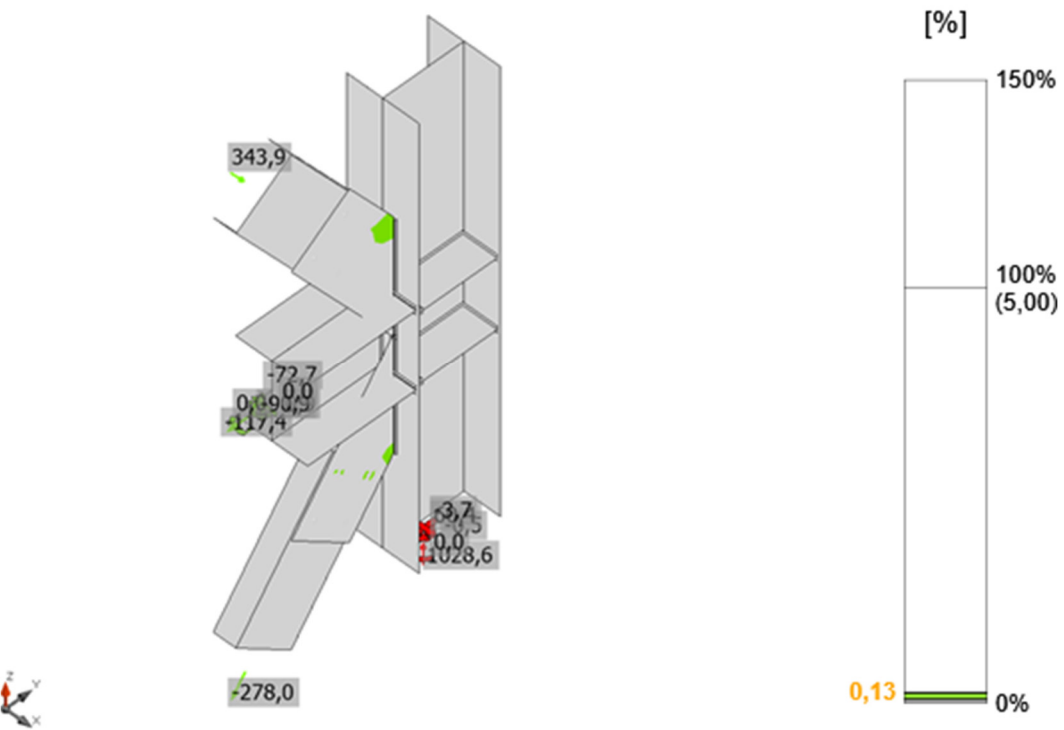
Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

$\epsilon_{lim}$  Limite di deformazione plastica

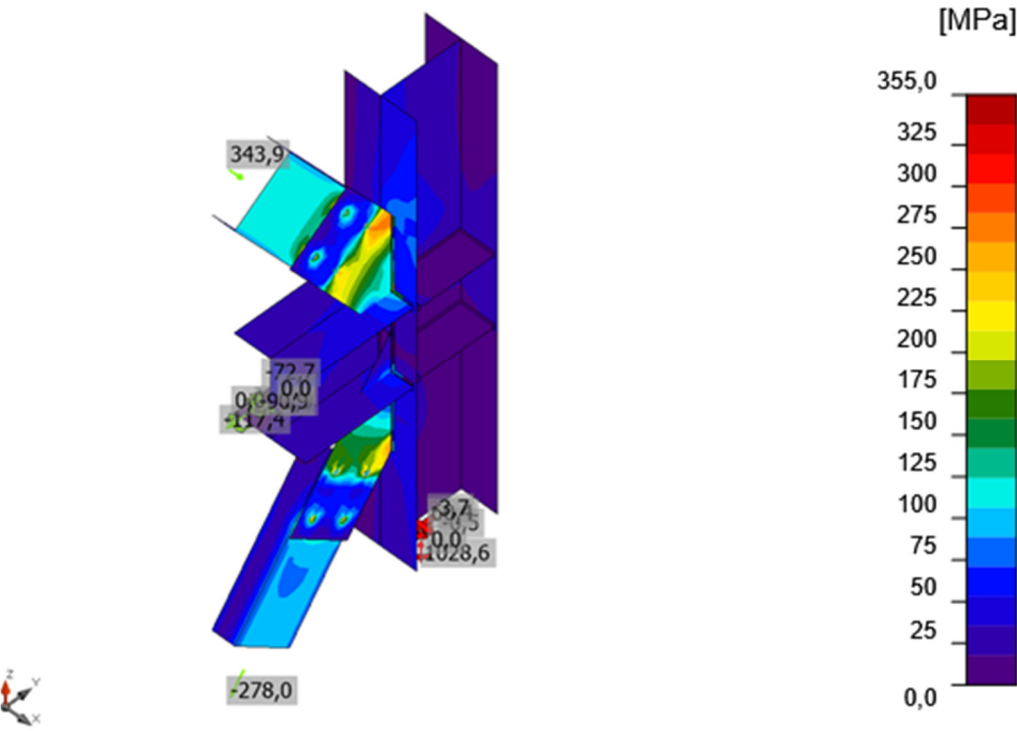


Verifica globale, Comb. n. 27


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablov@gmail.com">dgrablov@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture



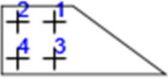
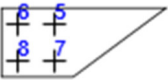
Verifica deformazione, Comb. n. 27



Sforzo equivalente, Comb. n. 27

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## Bulloni

	Nome	Carichi	Ft,Ed [kN]	V [kN]	Utt [%]	Fb,Rd [kN]	Uts [%]	Ufts [%]	Stato
	B1	Comb. n. 26	24,4	86,9	12,0	211,1	64,1	72,7	OK
	B2	Comb. n. 27	10,9	85,2	5,4	235,2	62,9	66,7	OK
	B3	Comb. n. 26	21,3	86,8	10,5	211,1	64,1	71,5	OK
	B4	Comb. n. 26	10,9	85,3	5,4	235,2	62,9	66,8	OK
	B5	Comb. n. 27	16,3	69,4	8,0	211,1	51,2	56,9	OK
	B6	Comb. n. 27	9,2	68,3	4,5	235,2	50,4	53,6	OK
	B7	Comb. n. 27	19,3	70,9	9,5	211,1	52,3	59,1	OK
	B8	Comb. n. 26	8,9	69,7	4,4	235,2	51,4	54,6	OK

## Dati Progetto

Nome	Ft,Rd [kN]	Bp,Rd [kN]	Fv,Rd [kN]
M24 8.8 - 1	203,3	280,7	135,6

## Spiegazione dei simboli


Ft,Rd Resistenza a trazione dei bulloni EN 1993-1-8 tab. 3.4 Ft,Ed Forza di trazione

Bp,Rd Resistenza a taglio a punzonamento

V Risultante delle forze di taglio del bullone Vy e Vz nei piani di taglio Fv,Rd Resistenza a taglio dei bulloni EN\_1993-1-8 tabella 3.4


Fb,Rd Resistenza di progetto della piastra EN 1993-1-8 tab. 3.4 Utt Utilizzo in trazione

Uts Utilizzo a taglio

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - dgrablo@gmail.com          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture


## Saldature

Elemento	Bordo	Materiale	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{  }$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	$U_t$ [%]	$U_{tc}$ [%]	Stato
B47-tfl 1	B148- bfl 1	S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 27	72,6	0,0	-32,0	15,2	-34,4	16,7	10,3	OK
		S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 27	105,7	0,0	-54,2	-7,5	51,8	24,3	13,1	OK
B47-tfl 1	B148- tfl 1	S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 26	159,2	0,0	-88,2	-27,3	-71,5	36,6	22,0	OK
		S 355	▲ 8,0 ▲	300	Comb. n. 27	120,8	0,0	29,0	4,4	-67,6	27,7	15,9	OK
B47-tfl 1	B148- w 1	S 355	▲ 8,0 ▲	338	Comb. n. 26	44,3	0,0	-16,6	-9,1	-21,9	10,2	4,3	OK
		S 355	▲ 8,0 ▲	338	Comb. n. 26	53,6	0,0	-22,2	22,6	16,9	12,3	6,5	OK
B47-tfl 1	FP1	Acciaio	▲ 8,0 ▲	504	Comb. n. 26	182,0	0,0	64,3	78,5	59,2	45,0	22,6	OK
		Acciaio	▲ 8,0 ▲	504	Comb. n. 27	292,8	0,0	-124,4	96,4	118,9	72,4	23,6	OK
B47-tfl 1	FP2	Acciaio	▲ 8,0 ▲	504	Comb. n. 27	139,5	0,0	48,6	-63,0	41,6	34,5	17,8	OK
		Acciaio	▲ 8,0 ▲	504	Comb. n. 26	236,5	0,0	-111,8	-62,4	102,9	58,4	16,5	OK
B47-bfl 1	IRR1a	S 355	▲ 8,0 ▲	144	Comb. n. 29	8,5	0,0	-2,6	-4,0	-2,5	2,1	1,6	OK
		S 355	▲ 8,0	144	Comb.	14,3	0,0	-1,3	-8,1	1,2	3,5	2,4	OK

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA					 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD74A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>								
ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2													
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					Titolo Documento Relazione Tecnica strutture								

			▲		n. 32								
B47-w 1	IRR1a	S 355	▲ 8,0	315	Comb.	21,1	0,0	-2,0	12,1	-1,4	5,2	4,0	OK
			▲		n. 29								
		S 355	▲ 8,0	315	Comb.	15,5	0,0	3,4	-8,3	-2,8	3,8	2,3	OK
			▲		n. 29								
B47-tfl 1	IRR1a	S 355	▲ 8,0	144	Comb.	22,6	0,0	-7,5	6,2	-10,6	5,6	4,7	OK
			▲		n. 29								
		S 355	▲ 8,0	144	Comb.	37,9	0,0	-21,0	8,8	16,0	9,4	8,6	OK
			▲		n. 29								
B47-bfl 1	IRR1b	S 355	▲ 8,0	144	Comb.	6,3	0,0	-1,4	-3,6	0,2	1,6	1,2	OK
			▲		n. 32								
		S 355	▲ 8,0	144	Comb.	6,2	0,0	-3,2	-2,8	1,2	1,5	1,0	OK
			▲		n. 26								
B47-w 1	IRR1b	S 355	▲ 8,0	315	Comb.	11,4	0,0	-3,2	-6,3	0,6	2,8	1,3	OK
			▲		n. 29								
		S 355	▲ 8,0	315	Comb.	15,5	0,0	2,5	8,7	1,2	3,8	1,8	OK
			▲		n. 29								
B47-tfl 1	IRR1b	S 355	▲ 8,0	144	Comb.	30,7	0,0	16,8	6,2	13,5	7,6	4,7	OK
			▲		n. 29								
		S 355	▲ 8,0	144	Comb.	22,0	0,0	0,0	12,7	-0,4	5,4	3,9	OK
			▲		n. 27								
B47-bfl 1	IRR1c	S 355	▲ 8,0	144	Comb.	17,1	0,0	2,2	9,6	2,2	4,2	2,8	OK
			▲		n. 27								

Elemento	Bordo	Materiale	Spess. gola [mm]	Lunghezza [mm]	Carichi	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{  }$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	$U_t$ [%]	$U_{tc}$ [%]	Stato
----------	-------	-----------	------------------------	-------------------	---------	--------------------------	------------------------	---------------------------	----------------------	-------------------------	--------------	-----------------	-------


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

		S 355	▲ 8,0 ▲	144	Comb. n. 26	13,4	0,0	-3,0	6,9	3,1	3,3	2,5	OK
B47-w 1	IRR1c	S 355	▲ 8,0 ▲	315	Comb. n. 26	27,5	0,0	5,9	14,8	4,8	6,8	4,4	OK
		S 355	▲ 8,0 ▲	315	Comb. n. 26	30,6	0,0	-2,1	-17,6	1,0	7,5	5,9	OK
B47-tfl 1	IRR1c	S 355	▲ 8,0 ▲	144	Comb. n. 26	60,3	0,0	-29,1	-17,4	-25,0	14,9	14,0	OK
		S 355	▲ 8,0 ▲	144	Comb. n. 26	41,1	0,0	-15,5	-9,0	20,0	10,2	8,8	OK
B47-bfl 1	IRR1d	S 355	▲ 8,0 ▲	144	Comb. n. 26	8,9	0,0	4,9	2,3	3,6	2,2	1,3	OK
		S 355	▲ 8,0 ▲	144	Comb. n. 27	8,5	0,0	3,8	2,6	-3,6	2,1	1,8	OK
B47-w 1	IRR1d	S 355	▲ 8,0 ▲	315	Comb. n. 26	19,7	0,0	4,2	-10,7	-2,9	4,9	1,7	OK
		S 355	▲ 8,0 ▲	315	Comb. n. 26	16,0	0,0	-5,1	8,5	-2,0	4,0	1,6	OK
B47-tfl 1	IRR1d	S 355	▲ 8,0 ▲	144	Comb. n. 26	35,4	0,0	-4,8	-20,1	-2,7	8,7	4,4	OK
		S 355	▲ 8,0 ▲	144	Comb. n. 26	36,3	0,0	18,6	-11,6	-13,8	9,0	5,4	OK

Dati Progetto

	$\beta_w$ [-]	$\sigma_w, R_d$ [MPa]	$0.9 \sigma$ [MPa]
S 355	0,90	435,6	352,8




Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Acciaio	0,85	404,7	309,6
---------	------	-------	-------

### Spiegazione dei simboli

- ▲ Saldatura riempita
- $\epsilon_{PI}$  Deformazione
- $\sigma_{w,Ed}$  Sforzo equivalente
- $\sigma_{w,Rd}$  Resistenza sforzo equivalente
- $\sigma_{\perp}$  Tensione perpendicolare
- $\tau_{||}$  Sforzo di taglio parallelo all'asse della saldatura
- $\tau_{\perp}$  Sforzo di taglio perpendicolare all'asse della saldatura
- $0.9 \sigma$  Resistenza allo sforzo perpendicolare -  $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$   $\beta_w$  Fattore di Correlazione EN 1993-1-8 tab. 4.1
- $U_t$  Utilizzo
- $U_{tc}$  Utilizzo della capacità della saldatura

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## 7. CLASSIFICAZIONE SISMICA POST INTERVENTO

La presente relazione di è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

La definizione della Classe di Rischio Sismico è condotta in ottemperanza al documento "Linee Guida per la Classificazione del Rischio Sismico delle Costruzioni" allegato al Decreto del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n. 65 del 7 marzo 2017.

Il documento definisce otto Classi di Rischio, con rischio crescente dalla lettera A+ alla lettera G. La determinazione della classe di appartenenza di un edificio può essere condotta secondo due metodi, tra loro alternativi, l'uno convenzionale e l'altro semplificato, quest'ultimo con un ambito applicativo limitato.

Il metodo convenzionale è concettualmente applicabile a qualsiasi tipologia di costruzione, è basato sull'applicazione dei normali metodi di analisi previsti dalle attuali Norme Tecniche e consente la valutazione della Classe di Rischio della costruzione sia nello stato di fatto sia nello stato conseguente all'eventuale intervento.

Il metodo semplificato si basa su una classificazione macrosismica dell'edificio, è indicato per una valutazione speditiva della Classe di Rischio dei soli edifici in muratura e può essere utilizzato sia per una valutazione preliminare indicativa, sia per valutare, limitatamente agli edifici in muratura, la classe di rischio in relazione all'adozione di interventi di tipo locale. Inoltre come indicato al punto 3.2 delle LLGG è possibile ritenere valido il passaggio alla Classe di Rischio immediatamente superiore, a seguito di specifici interventi, per edifici assimilabili ai capannoni industriali e per gli edifici in calcestruzzo armato.


La classificazione oggetto del presente lavoro è stata condotta con il: **METODO CONVENZIONALE**

Per la determinazione della Classe di Rischio si fa nel seguito riferimento a due parametri:

- la Perdita Annuale Media attesa (**PAM**), che tiene in considerazione le perdite economiche associate ai danni agli elementi, strutturali e non, e riferite al costo di ricostruzione (**CR**) dell'edificio privo del suo contenuto
- l'indice di sicurezza (**IS-V**) della struttura definito come il rapporto tra l'accelerazione di picco al suolo (PGA, Peak Ground Acceleration) che determina il raggiungimento dello stato limite di salvaguardia della vita (SLV), capacità in PGA - PGAc, e la PGA che la norma indica, nello specifico sito in cui si trova la costruzione e per lo stesso stato limite, come riferimento per la progettazione di un nuovo edificio, domanda in PGA - PGAd.

Il metodo convenzionale assegna alla costruzione in esame una Classe di Rischio in funzione del parametro economico PAM e dell'indice di sicurezza della struttura IS-V. Per il calcolo di tali parametri (entrambi sono grandezze adimensionali, nel seguito espresse in %) è necessario calcolare, facendo riferimento al sito in cui sorge la costruzione in esame, le accelerazioni di picco al suolo per le quali si raggiungono gli stati limite SLO, SLD, SLV ed SLC, utilizzando le usuali verifiche di sicurezza agli stati limite previste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni.

Al fine della assegnazione della Classe di Rischio, è necessario valutare preliminarmente la Classe PAM e la Classe IS-V in cui ricade la costruzione in esame. La Classe di Rischio della costruzione sarà la peggiore tra la Classe PAM e la Classe IS-V.

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44123 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Al fine della assegnazione della Classe di Rischio in particolare vengono utilizzate le seguenti tabelle delle Linee Guida:

Tabella 1-Attribuzione della Classe di Rischio PAM in funzione dell'entità delle Perdite medie annue attese

Tabella 2-Attribuzione della Classe di Rischio IS-V in funzione dell'entità dell'Indice di Sicurezza

Tabella 3-Percentuale del costo di ricostruzione (CR), associata al raggiungimento di ciascun stato limite

Il programma possiede gli automatismi per effettuare tutte le calcolazioni a partire dai dati forniti dall'utente o dai modelli di calcolo utilizzati. Nelle calcolazioni il programma adotta tutte le indicazioni previste dalle Linee Guida:

utilizza la formula indicata al 2.1. 2) per la valutazione del periodo di ritorno TR a partire dalla PGAc se non indicati i valori di PGAc per SLO e SLC utilizza la indicazione della nota 3) del 2.1

utilizza il valore di età indicato al 2.1. nota 4) in funzione del valore di  $a_g$  di sito

associa allo SLID il periodo di ritorno 10 anni

associa allo SLR il periodo di ritorno dello SLC

## 7.1 Quadro normativo adottato

La norma di riferimento per la progettazione strutturale è il D.M. del 17-01-2018.

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del software, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione.


D.M. 17/01/18 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati

<https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/>

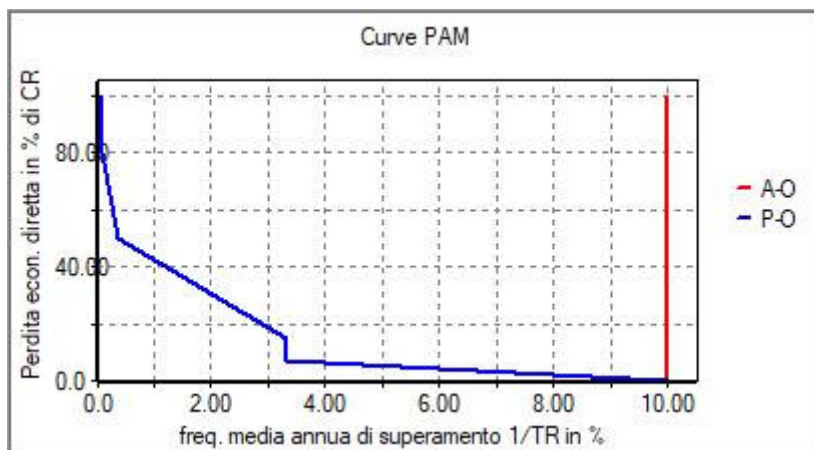
## 7.2 Tabulati di calcolo

Nelle successive tabelle sono pertanto riportati i valori utilizzati per le attribuzioni.

Dati generali e pericolosità sismica	
Zona sismica ex OPCM 3274/2003	3
Località	TERRE DEL RENO - EX SANT'AGOSTINO (FE)
Longitudine	11.385
Latitudine	44.793
Classe d'uso	II
Vita $V_n$	50.0 [anni]
Periodo $V_r$	50.0 [anni]
Tipo di suolo	C
Categoria topografica	T1
$a_g$ per SLV	0.152 [g]

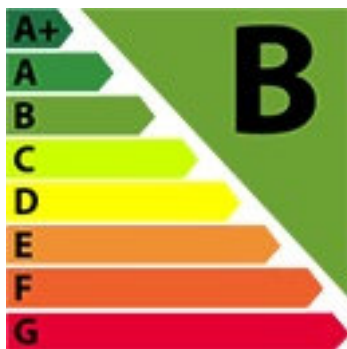
Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablov@gmail.com">dgrablov@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

	TR domanda	[anni] TR capacità opera	[anni] post- capacità opera	[g] post- c/d post-opera	Rapporto PGA post-opera
SLO	30.1	30.0	0.060		0.998
SLD	50.3	30.0	0.064		0.800
SLV	474.6	282.0	0.178		0.800
SLC	974.8	975.0	0.284		1.000




Curve PAM ante opera e post opera


CLASSIFICAZIONE				
<b>POST OPERA</b>				
PAM (%)	CLASSE PAM	IS-V (%)	CLASSE IS-V	CLASSE ASSEGNATA
1.468	B	80.0	B	B



Classe di rischio post-opera

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D150J - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrabio@gmail.com">dgrabio@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

Dati per dichiarazione asseverata	
<b>STATO CONSEGUENTE L'INTERVENTO PROGETTATO</b>	
Classe di rischio della costruzione:	B
Valore dell' indice di sicurezza strutturale (IS-V):	80.0
Valore della Perdita Annua Media (PAM):	1.468
Linea Guida, utilizzata come base di riferimento per le valutazioni:	decreto MIT n. 65 del 07-03-2017
Classe di rischio attribuita utilizzando il metodo:	convenzionale
<b>EFFETTO DELLA MITIGAZIONE DEL RISCHIO CONSEGUITO</b>	
Passaggio di numero di classi:	due o più

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GRABOVITZ DAVIDE - P.I. 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Codorno, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

## 8. ALLEGATI PROGETTUALI

### VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

Il programma consente la verifica dei seguenti tipi di elementi:

1. aste 2. travi 3. pilastri

L'esito delle verifiche è espresso con un codice come di seguito indicato

**Ok:** verifica con esito positivo

**NV:** verifica con esito negativo

**Nr:** verifica non richiesta.

Per comodità gli elementi vengono raggruppati in tabelle in relazione al tipo.

Ai fini delle verifiche (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:


Verifica	Aste	Travi	Pilastri
4.2.3.1 Classificazione	X	X	X
4.2.4.1.2.1 Trazione	X	X	X
4.2.4.1.2.2 Compressione	X	X	X
4.2.4.1.2.4 Taglio		X	X
4.2.4.1.2.5 Torsione		X	X
Flessione, taglio e forza assiale		X	X
4.2.4.1.3.1 Aste compresse	X	X	X
4.2.4.1.3.2 Instabilità flesso-torsionale		X	X
4.2.4.1.3.3 Membrature inflesse e compresse		X	X

Ai fini delle verifiche per strutture dissipative (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) per strutture intelaiate e a controventi concentrici) si considerano le verifiche del capitolo 4 con azioni amplificate e le verifiche del capitolo 7:

Verifica	Travi	Pilastri
4.2.4.1.2.1 Trazione	X	X
4.2.4.1.2.2 Compressione	X	X
4.2.4.1.2.4 Taglio	X	X
4.2.4.1.2.5 Torsione	X	X
Flessione, taglio e forza assiale	X	X
4.2.4.1.3.1 Aste compresse	X	X
4.2.4.1.3.2 Instabilità flesso-torsionale	X	X
4.2.4.1.3.3 Membrature inflesse e compresse	X	X
7.5.3 Sfruttamento per momento	X	
7.5.4 Sfruttamento per sforzo normale	X	
7.5.5 Sfruttamento per taglio da capacità flessionale	X	
7.5.9 Sfruttamento per taglio amplificato		X

Viene inoltre riportata la verifica della "Gerarchia delle resistenze trave-colonna" per ogni colonna, considerando piede e testa in entrambe le direzioni globali X e Y.

L'insieme delle verifiche sopra riportate è condotto sugli elementi purché dotati di sezione idonea


Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD76A12D1502 - PI 01350780191          Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44123 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

come da tabella seguente:

Azione	SEZIONI GENERICHE	PROFILI SEMPLICI	PROFILI ACCOPPIATI
4.2.3.1 Classificazione automatica	L, doppio T, C, rettangolare cava, circolare cava	Tutti	Da profilo semplice
4.2.3.1 Classificazione di default 2	Circolare		
4.2.3.1 Classificazione di default 3	restanti		
4.2.4.1.2.1 Trazione	si	si	si
4.2.4.1.2.2 Compressione	si	si	si
4.2.4.1.2.4 Taglio	si	si	si
4.2.4.1.2.5 Torsione	si	si	si
Flessione, taglio e forza assiale	si	si	si
4.2.4.1.3.1 Aste compresse	si	si	per elementi ravvicinati e a croce o coppie calastrellate
4.2.4.1.3.2 Travi inflesse	doppio T simmetrica	doppio T	no

Le verifiche sono riportate in tabelle con il significato sotto indicato; le verifiche sono espresse dal rapporto tra l'azione di progetto e la capacità ultima, pertanto la verifica ha esito positivo per rapporti non superiori all' unità.

Asta	Trave	Pilastro	numero dell'elemento
Stato	codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento		
Note	sezione e materiali adottati per l'elemento		
V N	(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)		
V V/T	(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione (4.2.16 e 4.2.28)		
V N/M	(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte (4.2.33) con riduzione per taglio (4.2.40) ove richiesto		
N	M3	M2	V2 V3 T
V stab	(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3.1 per punto (4.2.41)		
V stab	(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flessio-torsionale)		
BetaxL	B22xL	B33xL	lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)
Snellezza	snellezza massima		
Classe	classe del profilo		
Chi mn	coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente		
Rif. cmb	combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati		
V flst	(TRAVI E PILASTRI) verifica di stabilità come da par. 4.2.4.1.3.2 per punto (4.2.48)		
B1-1 x L	Beta1-1 x L: interasse tra i ritegni torsionali		
Chi LT	coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità flessio-torsionale		
Snell adim	Valore della snellezza adimensionale, utilizzato per il controllo previsto al par. 7.5.5		
v.Omeg	Valore del rapporto capacità/domanda per l' azione di interesse (momento per travi e azione assiale per aste) utilizzato per l' amplificazione delle azioni		
f.Om. N	Fattore di amplificazione delle azioni assiali per travi e colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.5		
f.Om. T	Fattore di amplificazione delle azioni (assiali, flettenti e taglianti) per colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.4		
V.7.5.4 M Ed	Verifica come prevista al punto 7.5.4 e valore dell' azione flettente		
V.7.5.5 N Ed	Verifica come prevista al punto 7.5.5 e valore dell' azione assiale		
V.7.5.6 V Ed,G V Ed,M	Verifica come prevista al punto 7.5.6 e valore dei tagli dovuti ai carichi e alla capacità		
V.7.5.10 V Ed	Verifica come prevista al punto 7.5.10 e valore dell' azione di taglio		
sovr. Xi (Xf, Yi, Yf)	Valore della sovreresistenza come prevista al par. 7.5.4.2 (i valori non sono normalizzati pertanto		

Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>CF. GR80VD7AA12D1502 - PI 01330780191          Cell. 3456785119 - E dgrablo@gmail.com          Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia          Via del Mulinetto, 63 - 44122 Ferrara</small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

saranno maggiori uguali a gamma rd in base alla classe di duttilità)
--


Nel caso in cui  $\lambda S$  sia minore di 0.2, oppure nel caso in cui la sollecitazione di calcolo NEd sia inferiore a  $0.04 N_{cr}$ , gli effetti legati ai fenomeni di instabilità sono trascurati, come da paragrafo 4.2.4.1.3.1

AstaStato	Note	V N	N	V stab	N	Cl.	Beta x L	Snell.	LambDaS	Chi mn	v.Omeg	Rif. cmb
			daN		daN		cm					
1	ok s=9,m=12	0.11	-1.679e+04	0.25	-1.679e+04	1	298.8	103.2	1.19	0.44	0.0	26,26
2	ok s=9,m=12	0.22	-3.445e+04	0.51	-3.445e+04	1	298.8	103.2	1.19	0.44	0.0	26,26
3	ok s=9,m=12	0.19	2.871e+04	0.42	-2.871e+04	1	298.8	103.2	1.19	0.44	0.0	26,27
4	ok s=9,m=12	0.11	-1.620e+04	0.24	-1.620e+04	1	298.8	103.2	1.19	0.44	0.0	26,26
5	ok s=9,m=12	0.22	3.461e+04	0.51	-3.461e+04	1	298.8	103.2	1.19	0.44	0.0	26,27
6	ok s=9,m=12	0.11	1.709e+04	0.25	-1.709e+04	1	298.8	103.2	1.19	0.44	0.0	26,27
7	ok s=9,m=12	0.11	1.643e+04	0.24	-1.643e+04	1	298.8	103.2	1.19	0.44	0.0	26,27
8	ok s=9,m=12	0.18	2.815e+04	0.42	-2.815e+04	1	298.8	103.2	1.19	0.44	0.0	26,27
9	ok s=9,m=12	0.18	-2.842e+04	0.42	-2.842e+04	1	298.8	103.2	1.19	0.44	0.0	26,26
10	ok s=9,m=12	0.31	-4.781e+04	0.71	-4.781e+04	1	298.8	103.2	1.19	0.44	0.0	26,26
11	ok s=9,m=12	0.18	-2.797e+04	0.41	-2.797e+04	1	298.8	103.2	1.19	0.44	0.0	26,26
12	ok s=9,m=12	0.31	4.785e+04	0.71	-4.785e+04	1	298.8	103.2	1.19	0.44	0.0	26,27
13	ok s=9,m=12	0.11	1.768e+04	0.27	-1.768e+04	1	302.4	104.4	1.20	0.43	0.0	17,20
14	ok s=9,m=12	0.23	-3.490e+04	0.52	-3.490e+04	1	302.4	104.4	1.20	0.43	0.0	17,17
15	ok s=9,m=12	0.13	1.990e+04	0.30	-1.990e+04	1	302.4	104.4	1.20	0.43	0.0	17,20
16	ok s=9,m=12	0.27	-4.160e+04	0.62	-4.160e+04	1	302.4	104.4	1.20	0.43	0.0	17,17
17	ok s=9,m=12	0.20	3.075e+04	0.46	-3.075e+04	1	302.4	104.4	1.20	0.43	0.0	17,20
18	ok s=9,m=12	0.09	-1.354e+04	0.20	-1.354e+04	1	302.4	104.4	1.20	0.43	0.0	17,17
19	ok s=9,m=12	0.13	2.040e+04	0.31	-2.040e+04	1	302.4	104.4	1.20	0.43	0.0	17,20
20	ok s=9,m=12	0.22	-3.460e+04	0.52	-3.460e+04	1	302.4	104.4	1.20	0.43	0.0	17,17
21	ok s=9,m=12	0.40	6.116e+04	0.92	-6.116e+04	1	302.4	104.4	1.20	0.43	0.0	17,20
22	ok s=9,m=12	0.27	-4.110e+04	0.62	-4.110e+04	1	302.4	104.4	1.20	0.43	0.0	17,17
23	ok s=9,m=12	0.30	4.562e+04	0.69	-4.562e+04	1	302.4	104.4	1.20	0.43	0.0	17,20
24	ok s=9,m=12	0.11	-1.646e+04	0.25	-1.646e+04	1	302.4	104.4	1.20	0.43	0.0	17,17

Asta	V N	N	V stab	N	Beta x L	Snell.	LambDaS	Chi mn	v.Omeg
		-4.781e+04		-6.116e+04			1.19	0.43	0.0
	0.40	6.116e+04	0.92		302.42	104.44	1.20		0.0

TraveStato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
94	ok s=8,m=13	0.01	0.04		1	0.8	0.2	59.4	0.74	0.02	0.2	1.00	26,13,0,26
96	ok s=8,m=13	0.02	0.04		1	0.8	0.2	59.4	0.74	0.02	0.2	1.00	26,13,0,26
121	ok s=8,m=13	0.04	0.06		1	0.8	0.2	59.4	0.74	0.06	0.2	1.00	26,26,0,26
122	ok s=8,m=13	0.04	0.06		1	0.8	0.2	59.4	0.74	0.06	0.2	1.00	26,26,0,26
148	ok s=8,m=13	0.06	0.10		1	0.8	0.2	59.4	0.74	0.10	0.2	1.00	26,26,0,26
152	ok s=8,m=13	0.06	0.10		1	0.8	0.2	59.4	0.74	0.10	0.2	1.00	26,26,0,26
244	ok s=10,m=12	0.14	0.06		1	0.7	0.1	62.7	0.77	0.03	0.2	1.00	10,17,0,17
268	ok s=10,m=12	0.12	0.09		1	0.7	0.1	62.7	0.77	0.09	0.2	1.00	10,22,0,17
269	ok s=10,m=12	0.11	0.14		1	0.7	0.1	62.7	0.77	0.13	9.44e-02	1.00	10,10,0,17
272	ok s=8,m=13	0.14	0.30		1	0.4	0.2	32.0	0.92	0.25	0.1	1.00	10,10,0,10
273	ok s=8,m=13	0.13	0.30		1	0.5	0.2	38.7	0.88	0.27	0.2	1.00	10,10,0,10
275	ok s=8,m=13	0.35	0.64		1	0.4	0.2	32.0	0.92	0.60	0.2	1.00	10,10,0,10
276	ok s=8,m=13	0.29	0.62		1	0.5	0.2	38.7	0.88	0.59	0.2	1.00	10,10,0,10
278	ok s=8,m=13	0.50	0.89		1	0.4	0.2	32.0	0.92	0.85	0.2	1.00	10,10,0,10
279	ok s=8,m=13	0.39	0.83		1	0.5	0.2	38.7	0.88	0.81	0.2	1.00	10,10,0,10
281	ok s=8,m=13	0.14	0.28		1	0.5	0.2	38.7	0.88	0.28	0.2	1.00	1,1,0,1
282	ok s=8,m=13	0.14	0.25		1	0.4	0.2	32.0	0.92	0.25	0.2	1.00	1,1,0,1
284	ok s=8,m=13	0.30	0.60		1	0.5	0.2	38.7	0.88	0.60	0.2	1.00	1,1,0,1
285	ok s=8,m=13	0.36	0.61		1	0.4	0.2	32.0	0.92	0.61	0.2	1.00	1,1,0,1
287	ok s=8,m=13	0.39	0.80		1	0.5	0.2	38.7	0.88	0.80	0.2	1.00	1,1,0,1
288	ok s=8,m=13	0.50	0.85		1	0.4	0.2	32.0	0.92	0.85	0.2	1.00	1,1,0,1
326	ok s=10,m=12	0.13	0.04		1	0.7	0.1	62.7	0.77	0.04	0.2	1.00	10,22,0,17



Committente: AZIENDA CASA EMILIA ROMAGNA - FERRARA  ID: FE_24 COMUNE DI TERRE DEL RENO, via Giovanni Verga, n. 2	 <b>ING. DAVIDE GRABLOVITZ</b> <small>           CF. GR80VD7A12D150J - P.I. 01330780191            Cell. 3456785119 - <a href="mailto:dgrablo@gmail.com">dgrablo@gmail.com</a>            Via Cadorna, 6 - 25121 Brescia            Via del Mulinetto, 63 - 44123 Ferrara         </small>
Titolo Progetto PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	Titolo Documento Relazione Tecnica strutture

327	ok	s=10,m=12	0.13	0.11	1	0.7	0.1	62.7	0.77	0.11	0.2	1.00	10,17,0,17
328	ok	s=10,m=12	0.15	0.22	1	0.7	0.1	62.7	0.77	0.22	0.2	1.00	22,17,0,17

Trave		V V/T	V N/M	V stab		LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	
										0.74			1.00
		0.50	0.89			0.78	0.25	62.73		0.85	0.23		
Pilas.Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
47	ok	s=8,m=13	0.05	0.17	0.37	1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.13	0.1	1.00 26,26,27,26
48	ok	s=8,m=13	0.02	0.10	0.15	1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.04	0.2	1.00 26,6,27,26
49	ok	s=8,m=13	0.01	0.09		1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.02	0.1	1.00 26,6,0,26
98	ok	s=8,m=13	0.05	0.13		1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.12	0.1	1.00 26,29,0,26
109	ok	s=8,m=13	0.04	0.08		1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.07	0.2	1.00 26,26,0,26
111	ok	s=8,m=13	0.02	0.06		1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.04	0.2	1.00 26,6,0,26
117	ok	s=8,m=13	0.05	0.17	0.37	1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.13	0.1	1.00 26,26,32,26
118	ok	s=8,m=13	0.02	0.10	0.15	1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.04	0.2	1.00 26,6,26,26
119	ok	s=8,m=13	0.01	0.09		1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.03	0.1	1.00 26,6,0,26
149	ok	s=10,m=12	0.10	0.23	0.29	1	0.9	0.4	81.8	0.63	0.21	0.1	1.00 17,10,17,17
150	ok	s=10,m=12	0.12	0.23		1	0.9	0.4	81.8	0.63	0.14	0.2	1.00 10,10,0,17
151	ok	s=10,m=12	0.13	0.09		1	0.9	0.4	81.8	0.63	0.06	0.2	1.00 10,1,0,17
155	ok	s=8,m=13	0.31	0.79	0.88	1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.76	0.1	1.00 1,1,4,1
157	ok	s=8,m=13	0.40	0.86		1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.86	0.2	1.00 1,1,0,1
161	ok	s=8,m=13	0.31	0.82	0.91	1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.75	0.1	1.00 1,1,1,1
163	ok	s=8,m=13	0.21	0.45	0.48	1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.45	0.2	1.00 1,1,4,1
207	ok	s=8,m=13	0.36	0.72		1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.71	0.2	1.00 1,1,0,1
208	ok	s=8,m=13	0.22	0.47	0.50	1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.46	0.2	1.00 1,1,1,1
210	ok	s=8,m=13	0.11	0.28		1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.28	0.1	1.00 1,1,0,1
211	ok	s=8,m=13	0.20	0.43		1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.43	0.2	1.00 1,1,0,1
212	ok	s=8,m=13	0.11	0.26		1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.26	0.1	1.00 1,1,0,1
214	ok	s=8,m=13	0.32	0.83	0.94	1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.78	0.1	1.00 10,10,11,10
215	ok	s=8,m=13	0.41	0.89		1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.89	0.2	1.00 10,10,0,10
216	ok	s=8,m=13	0.32	0.81	0.90	1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.79	0.1	1.00 10,10,10,10
219	ok	s=10,m=12	0.08	0.89	0.74	1	0.9	0.4	81.8	0.63	0.12	0.1	1.00 10,9,11,17
220	ok	s=10,m=12	0.11	0.26	0.22	1	0.9	0.4	81.8	0.63	0.08	0.2	1.00 10,10,21,17
233	ok	s=8,m=13	0.21	0.46	0.48	1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.45	0.2	1.00 2,2,3,2
234	ok	s=8,m=13	0.35	0.70		1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.70	0.2	1.00 2,10,0,10
235	ok	s=8,m=13	0.20	0.45	0.47	1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.44	0.2	1.00 2,2,2,2
236	ok	s=10,m=12	0.13	0.14		1	0.9	0.4	81.8	0.63	0.03	0.1	1.00 10,9,0,17
241	ok	s=8,m=13	0.11	0.27		1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.25	0.1	1.00 10,10,0,10
242	ok	s=8,m=13	0.19	0.42		1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.42	0.2	1.00 10,10,0,10
243	ok	s=8,m=13	0.11	0.29		1	1.0	0.5	80.1	0.57	0.27	0.1	1.00 10,10,0,10
323	ok	s=10,m=12	0.15	0.89	0.93	1	0.9	0.4	81.8	0.63	0.34	0.1	1.00 17,10,10,17
324	ok	s=10,m=12	0.12	0.37	0.33	1	0.9	0.4	81.8	0.63	0.08	0.2	1.00 10,10,22,17
325	ok	s=10,m=12	0.13	0.11		1	0.9	0.4	81.8	0.63	0.04	0.2	1.00 10,10,0,17
Pilas.		V V/T	V N/M	V stab		LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	
									0.57			1.00	
		0.41	0.89	0.94		1.05	0.51	81.83		0.89	0.24		