



# COMUNE DI FAENZA

Settore Lavori Pubblici - Servizio Progettazione Edifici  
dell'Unione della Romagna Faentina

**PROGETTO  
ESECUTIVO**



CUP J21B15000100004

Servizio Progettazione Edifici  
URF in nome e per conto del  
Comune di faenza - Piazza del  
Popolo n.31 - 48018 Faenza  
(RA)

P.I. 2018/19 - Comune di Faenza  
Deliberazione n. 202 del 24/10/2018

"Lavori di completamento restauro e risanamento  
conservativo del fabbricato denominato  
Palazzo del Podestà"

Asse 5 - POR FESR - Azione 6.7.1

Sala dell'Arengo un nuovo Padiglione Faenza nel cuore della città

ELABORATI: Il Stralcio Funzionale  
Opere Seconda  
Fase 1 - Ex Scuola di musica e scalone

RAPP.:

TAVOLA:

DATA:

RUP e Validatore  
(Arch. Claudio Coveri)  
documento firmato digitalmente

Progettista architettonico  
(Arch. Raffaella Grillandi)

Progettista strutturale  
(Ing. Marco Peroni)

Elaborato:  
Relazione di  
Integrazione Volontaria

# RELAZIONE DI INTEGRAZIONE VOLONTARIA

a seguito della richiesta di chiarimenti per la pratica sismica n. 53766 del 08/08/2018 –  
SAR.RA 285/2018 – SIS ID 5969

## *INTERVENTI LOCALI SU COMPLESSO EDILIZIO IN MURATURA PORTANTE DENOMINATO “PALAZZO DEL PODESTA”*

Committente:	COMUNE DI FAENZA
Ubicazione:	Piazza Martiri della Libertà Comune di Faenza (RA)
Progettazione architettonica:	Arch. Raffaella Grillandi
Responsabile Unico del Procedimento	Arch. Claudio Coveri
Progettazione strutturale:	Ing. Marco Peroni

Faenza, 07-12-2018

Ing. Marco Peroni

(documento firmato digitalmente)

Si provvede di seguito a fornire riscontro per punti alle richieste di integrazioni pervenute.

- **Manca il “progetto strutturale esecutivo” della nuova pedana rialzata;**

Il progetto esecutivo strutturale delle nuove pedane è riportato, in termini di elaborati grafici, nell'elaborato appositamente dedicato S.4.03 (che rappresenta sia la pianta dei soli montanti metallici di sostegno, che quella a livello dell'impalcato, oltre ai particolari esecutivi).

L'elaborato è stato aggiornato ed integrato dettagliando la distinzione tra appoggi scorrevoli (carrelli in xy) costituiti dalle mensole con asolature ortogonali fissate al fabbricato denominato “*Ex scuola di Musica*” rispetto agli appoggi fissi (cerniere) costituiti invece dalle mensole prive di asolature fissate alle strutture del corpo principale del complesso del Podestà (ospitante il cosiddetto Salone dell'Arengo). In questo modo, la pedana interna alla loggetta (denominata di seguito Pedana nr. 2) risulta solidale in termini di spostamenti dinamici nel piano orizzontale al fabbricato principale (Palazzo del Podestà), mentre grazie alla presenza del carrello scorrevole sul lato opposto delle orditure non può trasferire alcuna sollecitazione orizzontale alle elevazioni della loggetta e del fabbricato “*Ex scuola di Musica*”.

La pedana nr. 1 invece risulta completamente interna al fabbricato “*Ex scuola di Musica*” e presenta nr. 4 montanti metallici ancorati con piastre e tasselli alla testa muraria di un setto di spina che termina proprio sotto all'attuale solaio di piano secondo. Tutte le orditure orizzontali (travi principali heb160 e travetti ipe160) risultano invece appoggiati sugli altri paramenti murari con appoggi scorrevoli (carrelli in xy) in modo da non interferire con il comportamento reciproco tra i singoli setti murari del medesimo corpo di fabbrica.

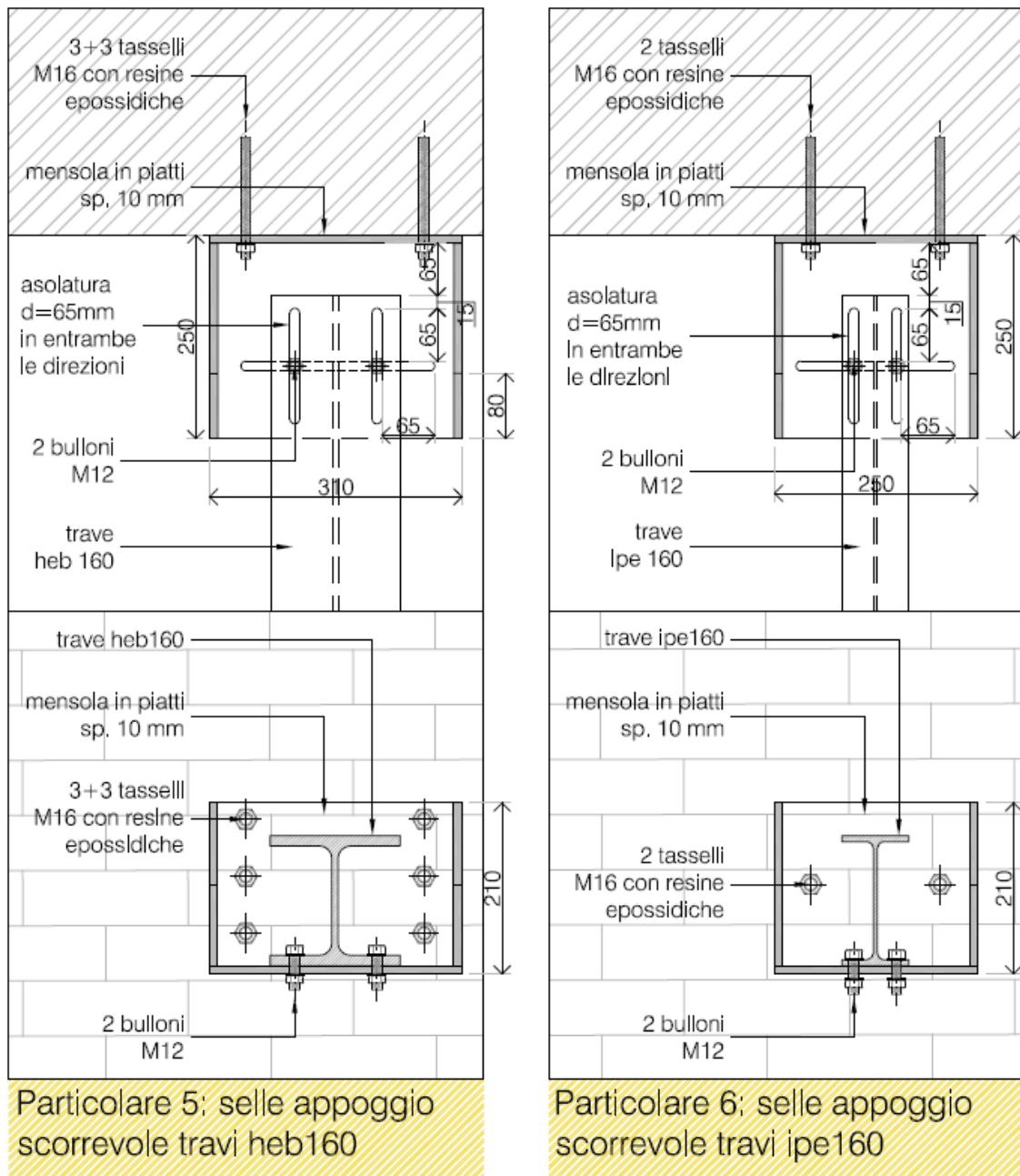
Il dimensionamento delle asolature è stato eseguito sulla base dei risultati forniti dai modelli di calcolo eseguiti per ciascuna delle due pedane (dei quali di seguito si riportano i principali risultati) unitamente alla valutazione degli spostamenti del fabbricato al quale risultano solidali, ricavati dalla formulazione ex §7.2.1 delle nuove NTC2018:

- per la pedana nr. 1 quindi, le asolature in xy devono garantire traslazioni orizzontali negative e positive pari alla somma, in valore assoluto, degli spostamenti propri della pedana e di quelli del “*Ex scuola di Musica*”
- per la pedana nr. 2 invece, che risulta da un lato ancorata solidariamente al Palazzo del Podestà e dall'altro appoggiata al fabbricato “*Ex scuola di Musica*”, le asolature devono consentire traslazioni orizzontali negative e positive nelle due direzioni pari alla somma, in valore assoluto, degli spostamenti propri della pedana, di quelli del Palazzo del Podestà e di quelli del complesso della “*Ex scuola di Musica*”.

Per comodità realizzativa, una volta determinato il valore massimo tra quelli sopra descritti, il medesimo viene applicato a tutte le asolature di tutte le mensole.

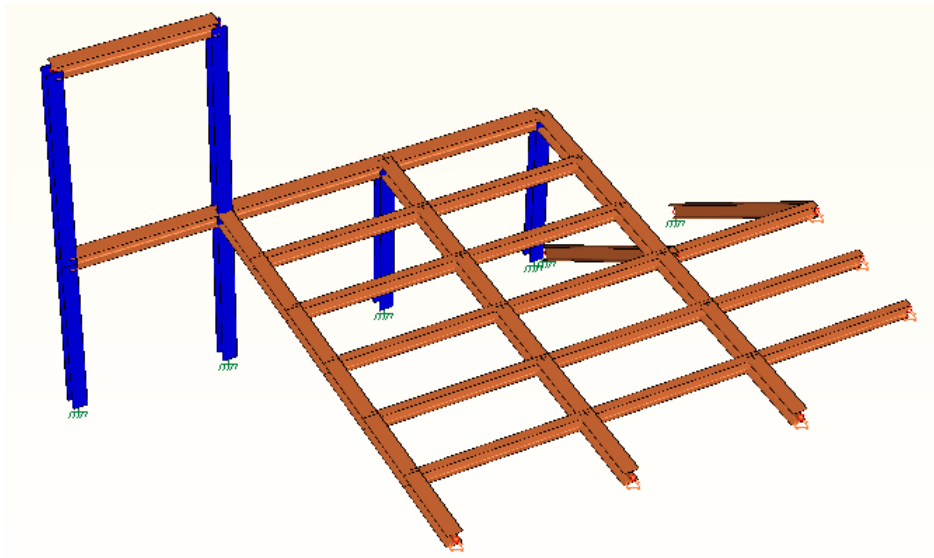
Per contenere gli spostamenti nel piano della pedana nr. 2, è stata prevista una serie di controventature di piano (su entrambe i livelli delle orditure della pedana) in tondo metallico

S275JR diametro 20 mm. In questa maniera, gli spostamenti dinamici nel piano orizzontale della sola pedana risultano pressoché nulli (inferiori ad 1 cm) e pertanto l'elemento è assimilabile ad un corpo rigido solidale al Palazzo del Podestà.

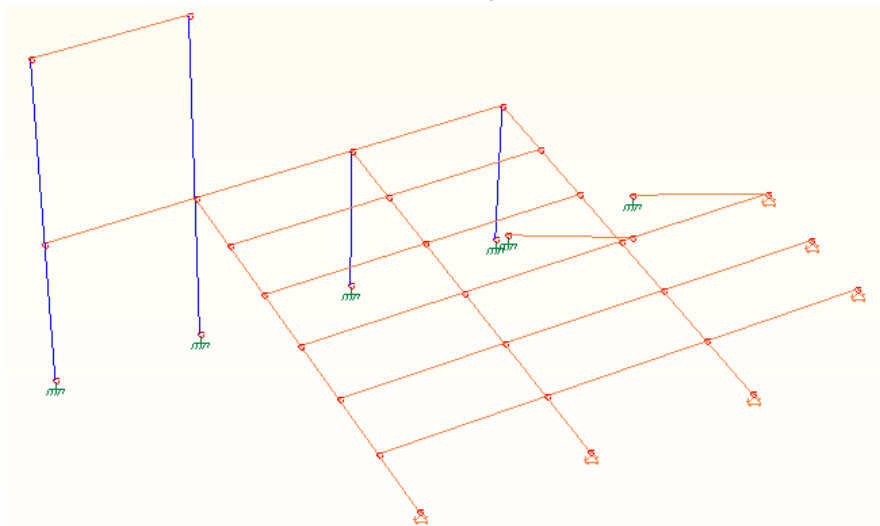


Di seguito si forniscono i principali risultati dei modelli di calcolo realizzati. In **allegato 1** si riportano invece i tabulati con le verifiche di sicurezza delle singole aste.

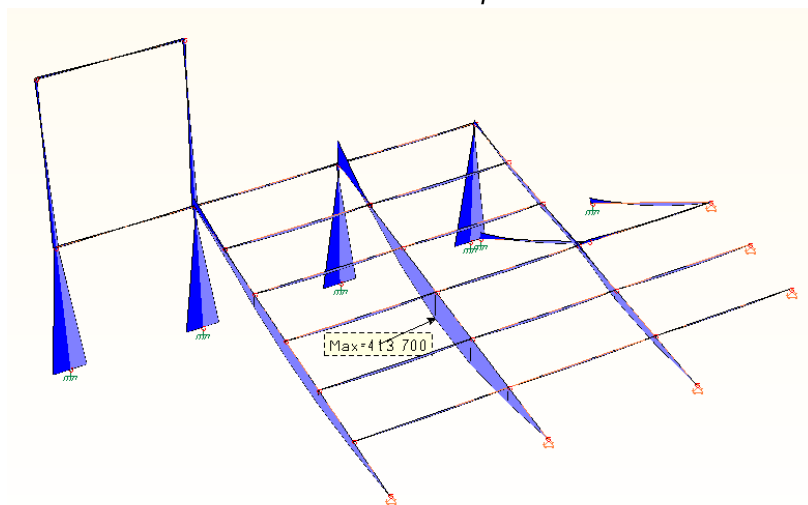
# MODELLO E CALCOLI PEDANA N°1



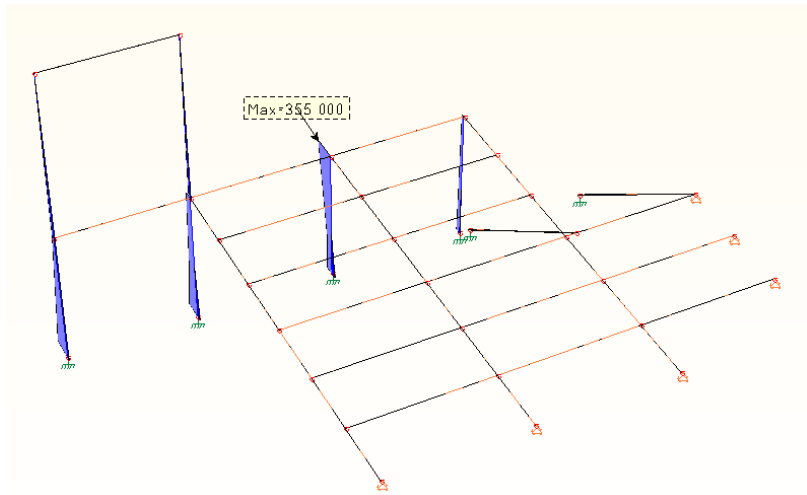
Modello solido 3d pedana n°1



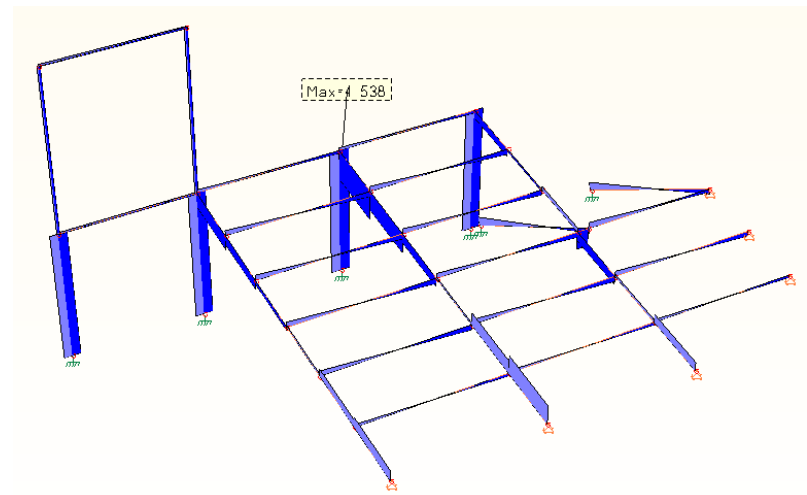
Modello wireframe 3d pedana n°1



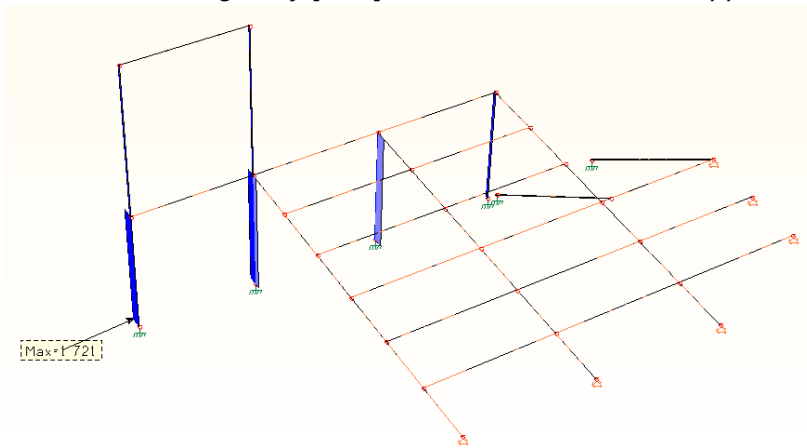
Momento flettente  $M_z$  [daN\*cm] – Combinazione di Involuppo



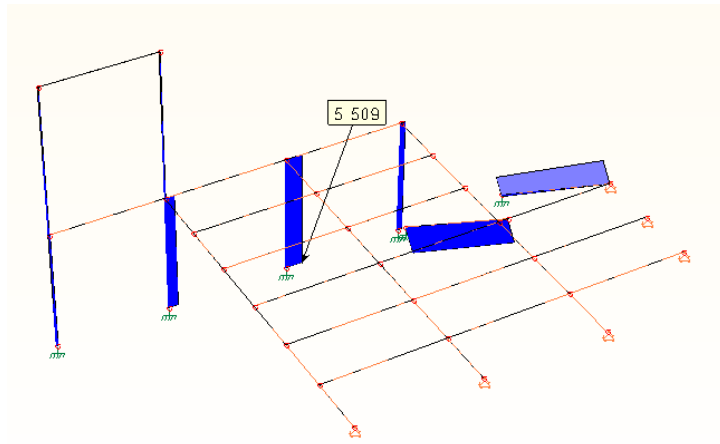
Momento flettente  $M_y$  [daN\*cm] – Combinazione di Inviluppo



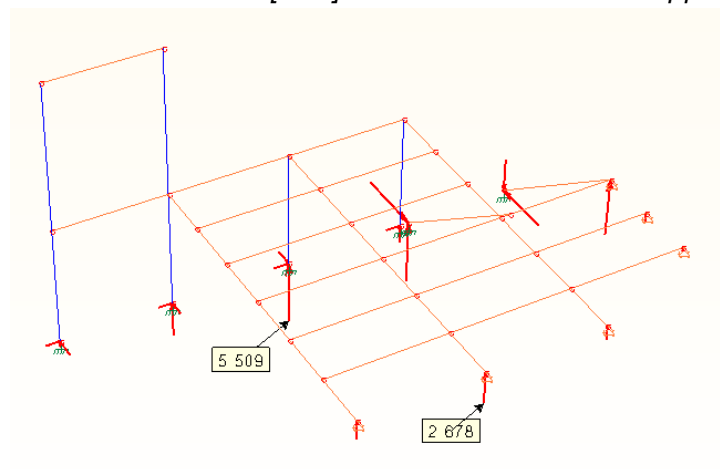
Sforzo di Taglio  $F_y$  [daN] – Combinazione di Inviluppo



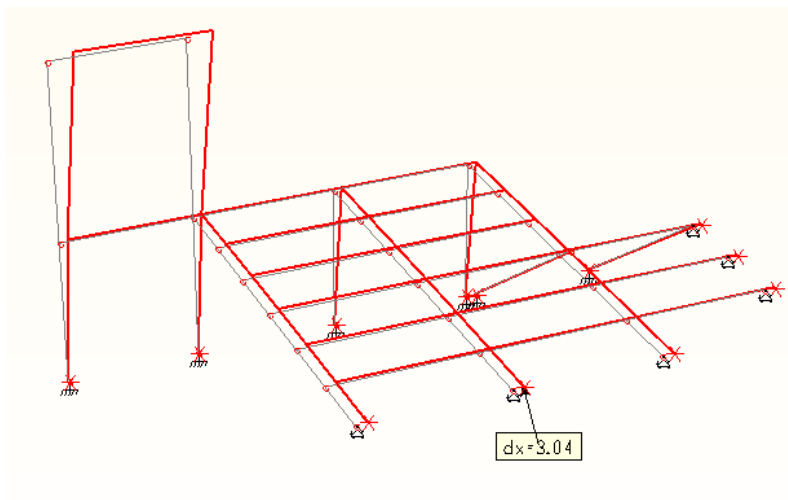
Sforzo di Taglio  $F_z$  [daN] – Combinazione di Inviluppo



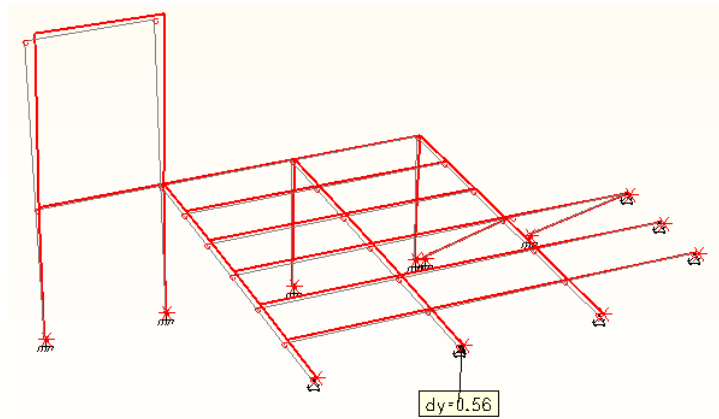
Sforzo Normale  $F_x$  [daN] – Combinazione di Involuppo



Reazioni vincolari [daN] – Combinazione di Involuppo



*Inviluppo dinamico slu Ex+lamda Ey*



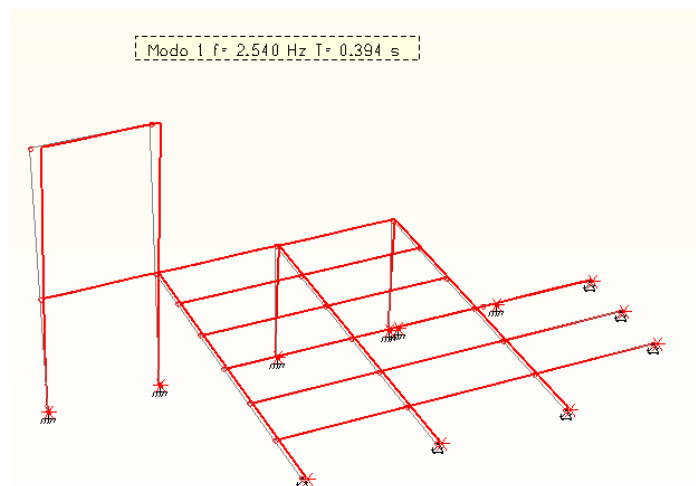
*Inviluppo dinamico slu Ey+lamda Ex*

### DIMENSIONAMENTO GIUNTO SISMICO

Il giunto sismico si ricava sommando il massimo spostamento ricavato dall'analisi all'elaboratore della pedana metallica ( $d=3.04\text{cm}$ ) con lo spostamento del fabbricato esistente ricavato dalla formulazione ex §7.2.1 delle nuove NTC2018:

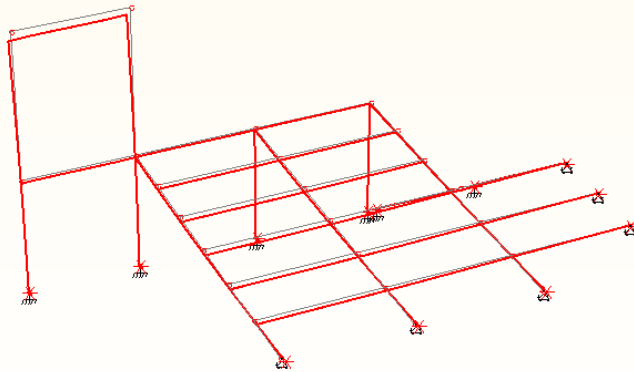
$$d = 1/100 * h * (a_g * S / g) = 1/100 * 945\text{cm} * (0.233 * 1.35) = 2.97\text{cm}$$

E' necessario un giunto sismico pari a  $d=3.04+2.97=6.01\text{cm}$ , compatibile con quanto riportato negli elaborati grafici ( $d=6.50\text{cm}$ ).

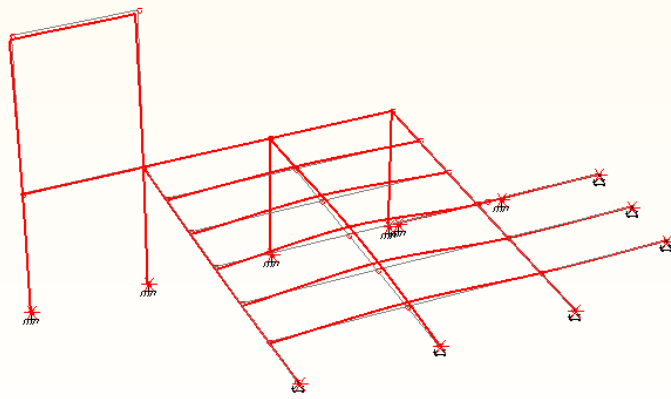




Modo 2  $f = 4.855 \text{ Hz}$   $T = 0.206 \text{ s}$

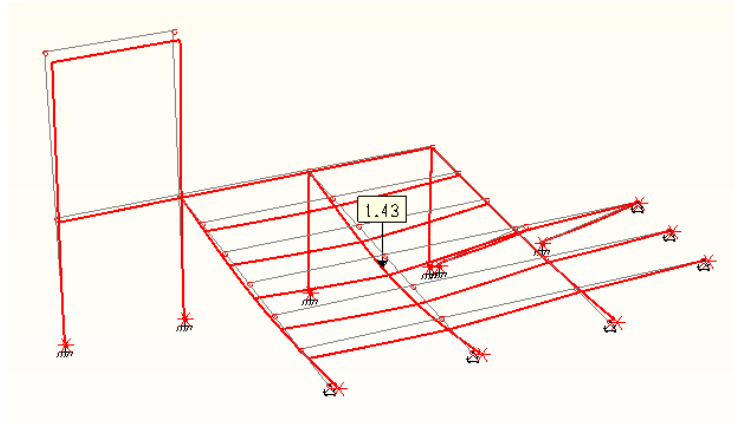


Modo 3  $f = 6.404 \text{ Hz}$   $T = 0.156 \text{ s}$



*Modi di vibrare*

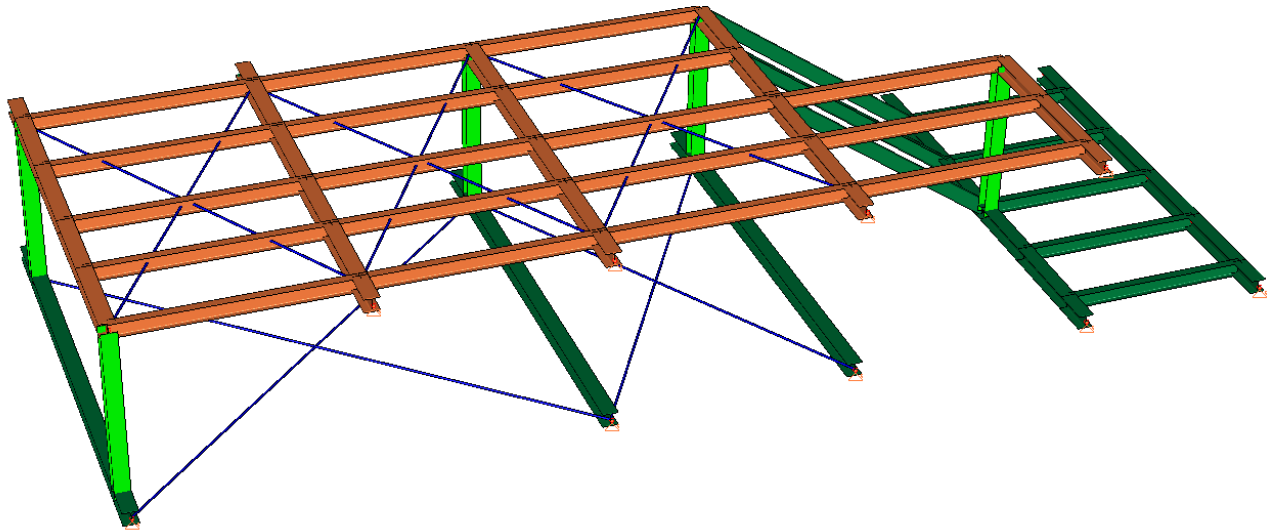
## VERIFICHE DEFORMAZIONI SLE



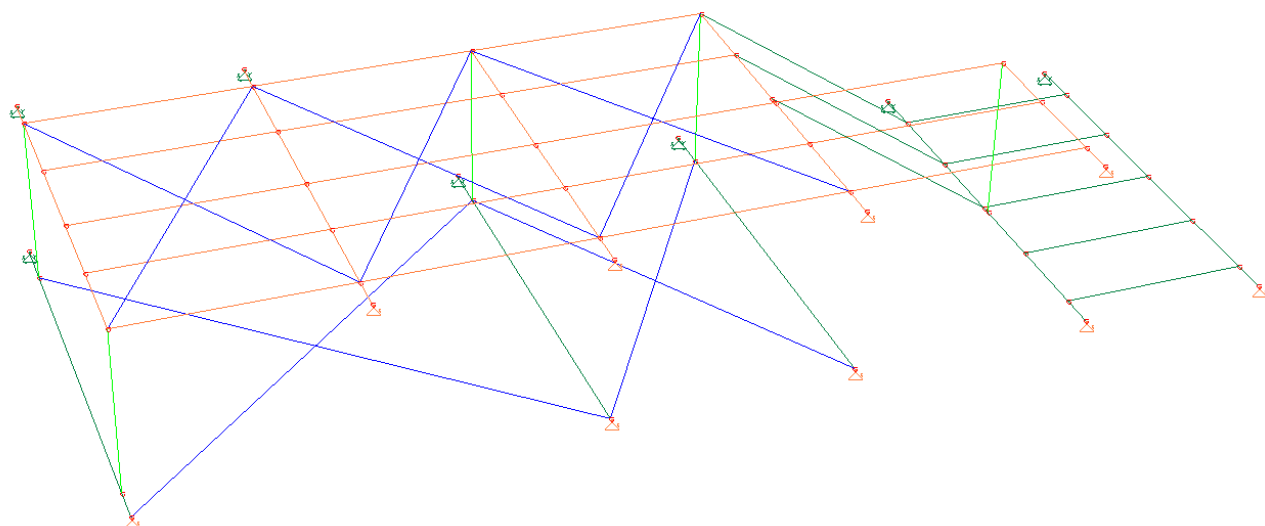
*Deformazione statica [cm] – Combinazione Rara*

I massimi spostamenti verticali secondo la combinazione rara risultano  $\delta = 1.43\text{cm}$ , inferiore al limite previsto dalla normativa  $\delta_{\text{lim}} = 527\text{cm}/250 = 2.11\text{cm}$ .

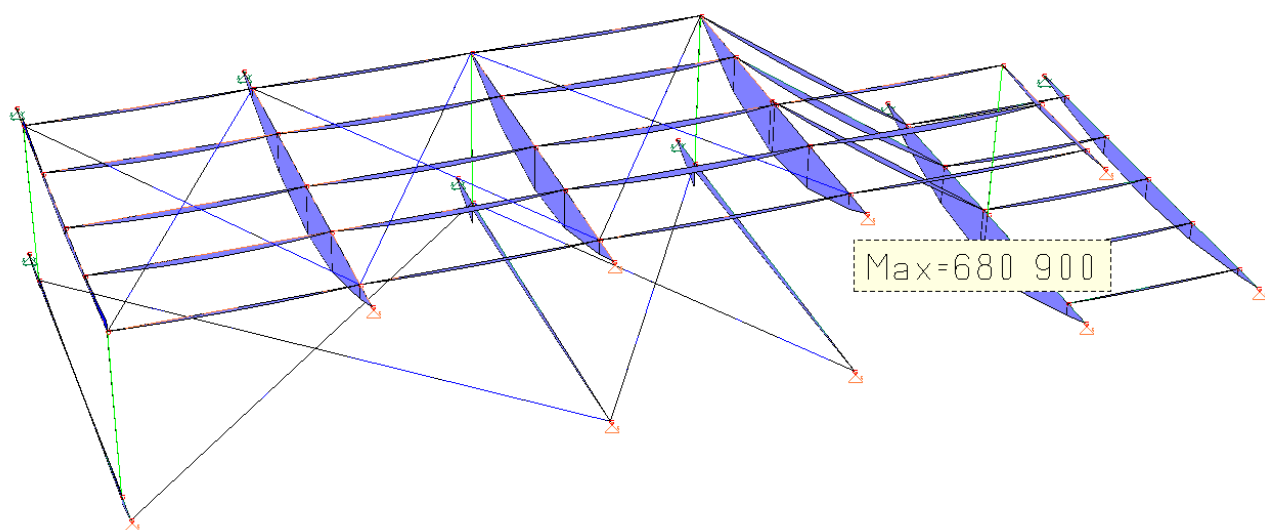
## MODELLO E CALCOLI PEDANA N°2



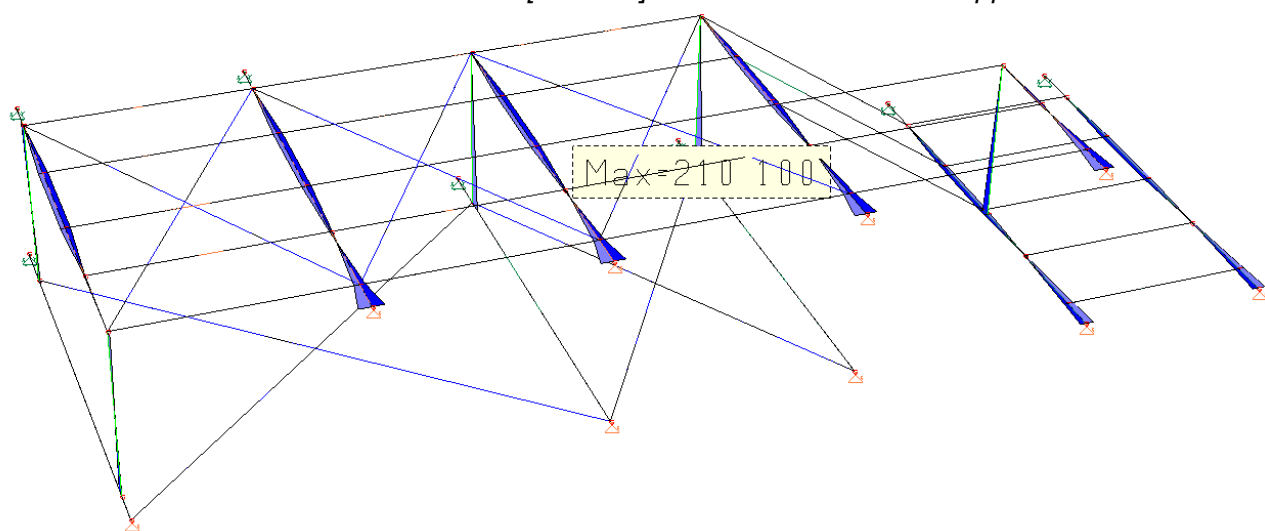
*Modello solido 3d pedana n°2*



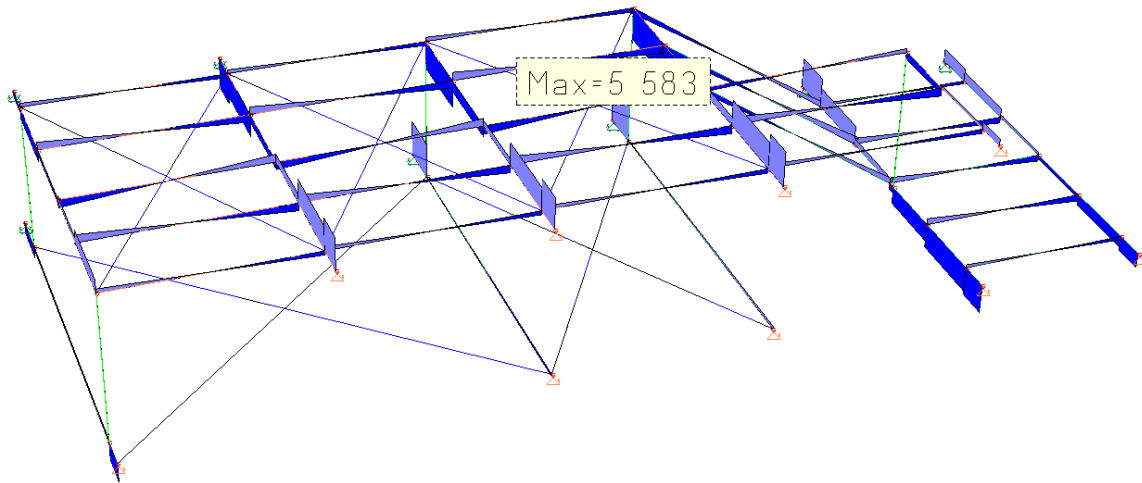
Modello wireframe 3d pedana n°2



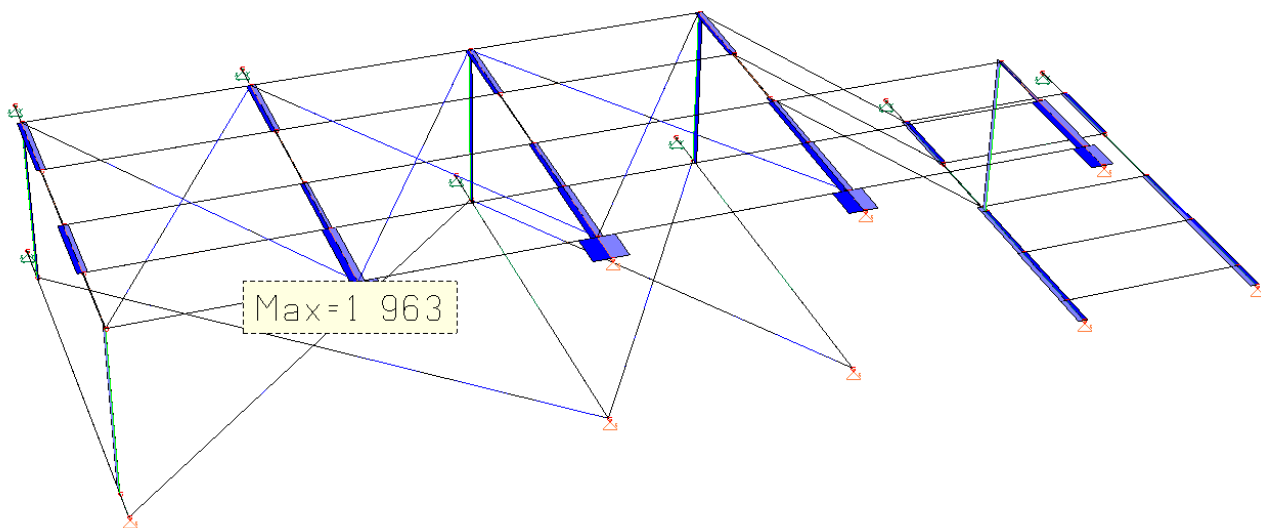
Momento flettente  $M_z$  [daN\*cm] – Combinazione di Involuppo



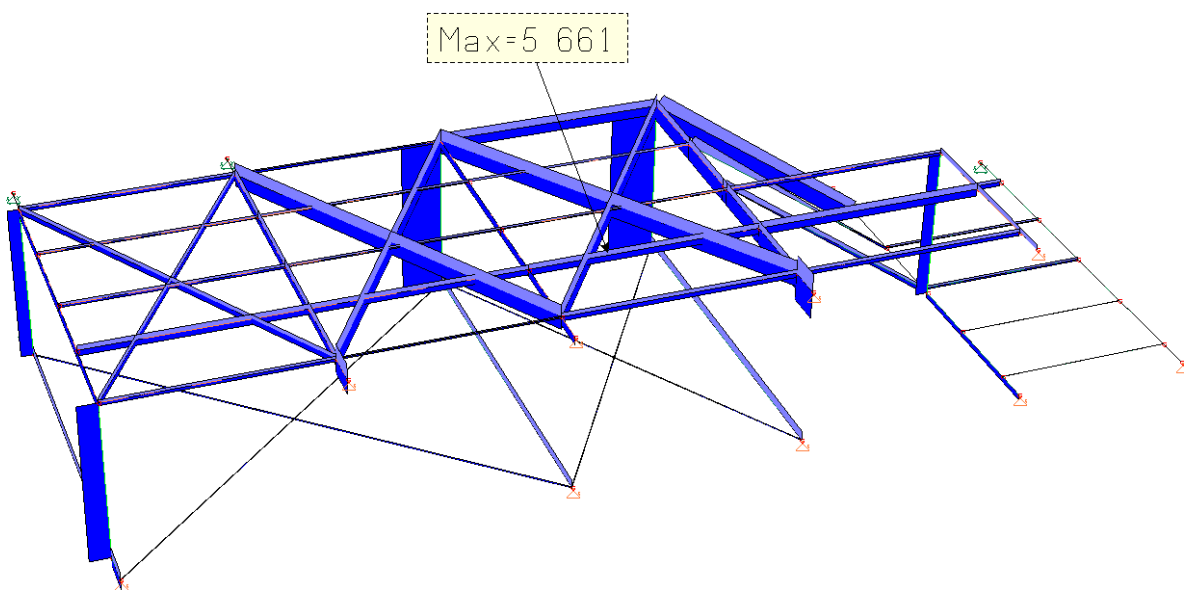
Momento flettente  $M_y$  [daN\*cm] – Combinazione di Involuppo



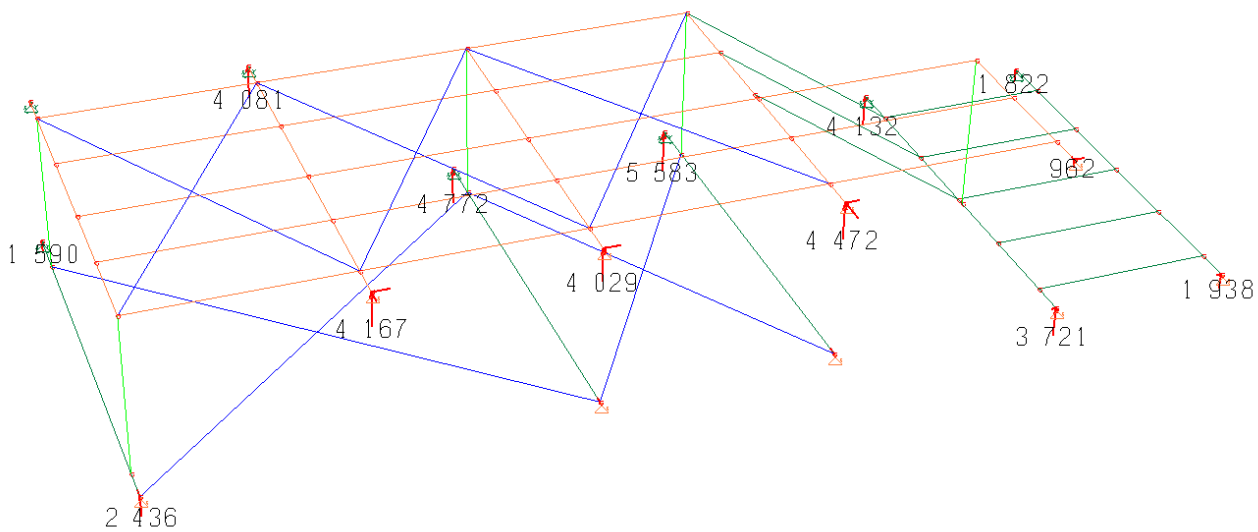
*Sforzo di Taglio Fy [daN] – Combinazione di Involuppo*



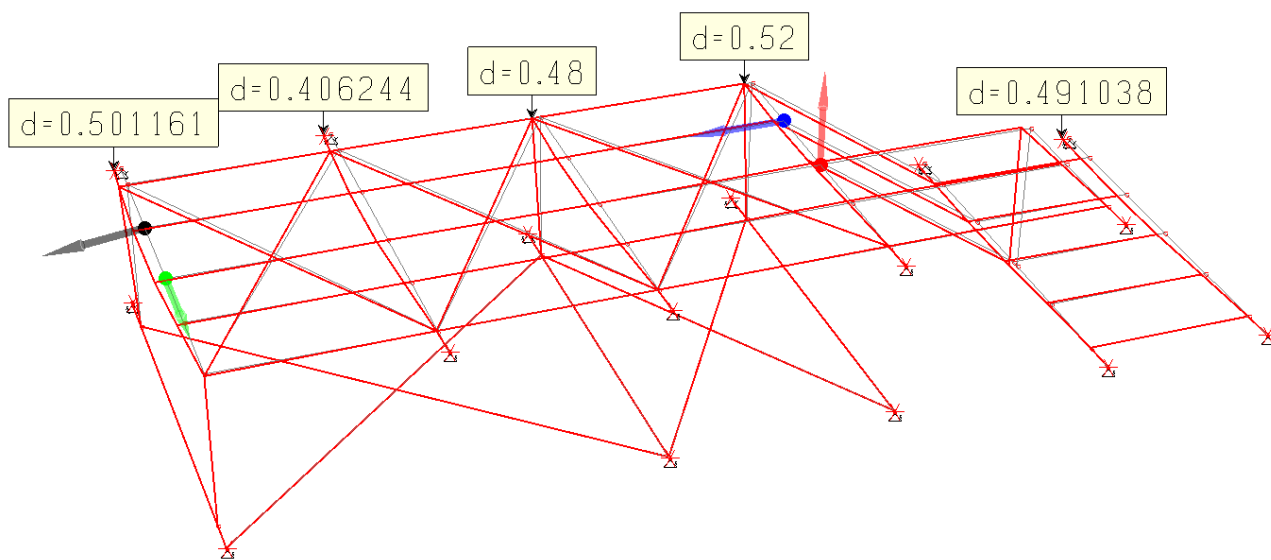
*Sforzo di Taglio Fz [daN] – Combinazione di Involuppo*



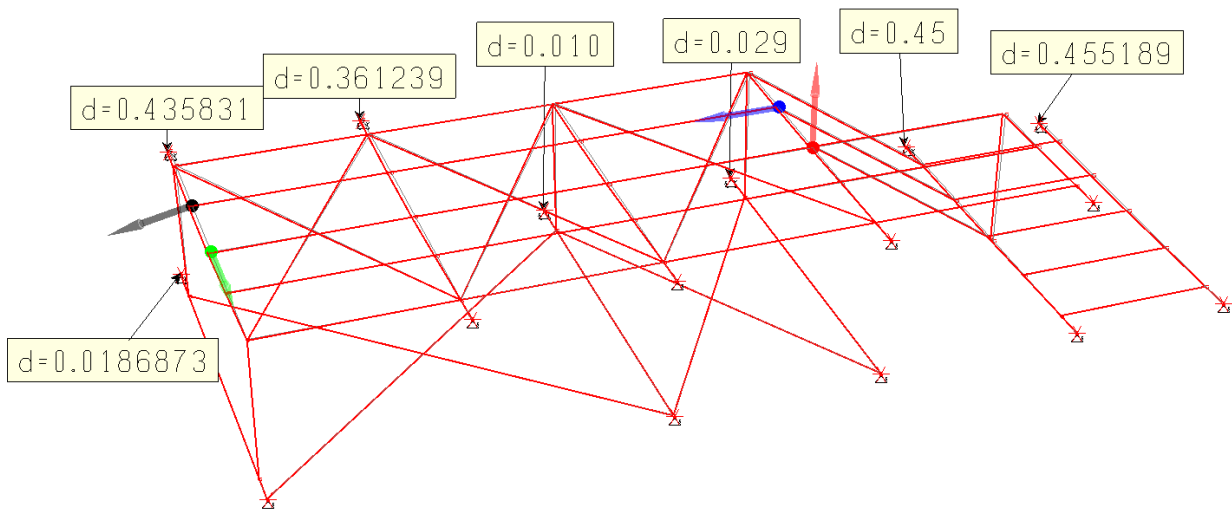
*Sforzo Normale Fx [daN] – Combinazione di Involuppo*



*Reazioni vincolari [daN] – Combinazione di Inviluppo*



*Inviluppo dinamico sl<sub>u</sub>  $E_x + \lambda d E_y$*



*Inviluppo dinamico slu Ey+lamba Ex*

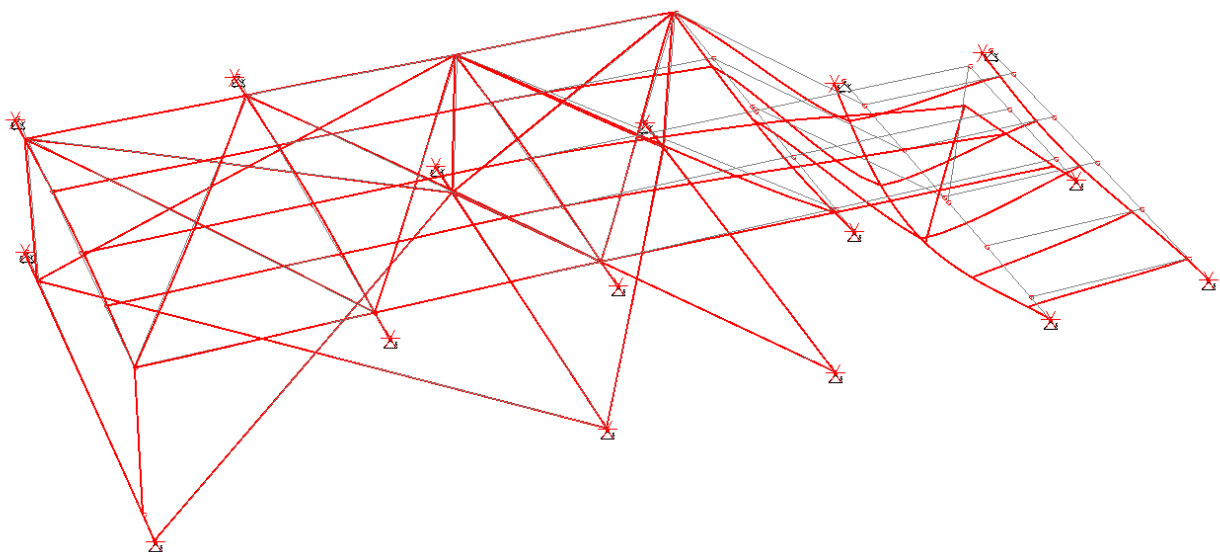
### DIMENSIONAMENTO GIUNTO SISMICO

Il giunto sismico si ricava sommando il massimo spostamento ricavato dall'analisi all'elaboratore della pedana metallica ( $d=0.52$  cm) con lo spostamento del fabbricato esistente ricavato dalla formulazione ex §7.2.1 delle nuove NTC2018:

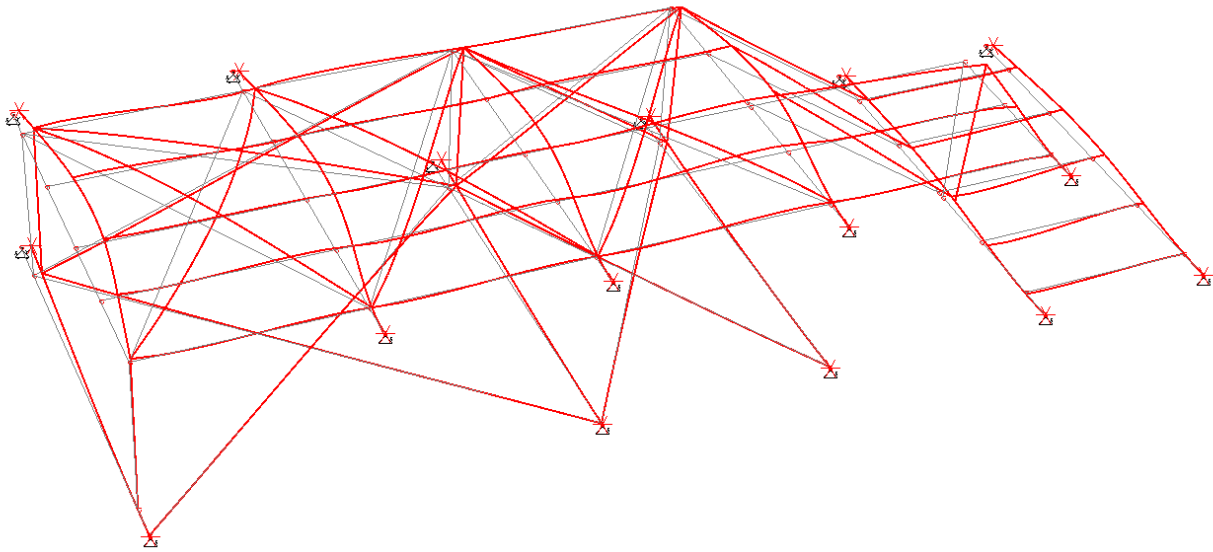
$$d = 1/100 * h * (a_g * S/g) = 1/100 * 945 \text{ cm} * (0.233 * 1.35) = 2.97 \text{ cm}$$

E' necessario un giunto sismico pari a  $d = 2.97 * 2 + 0.52 = 6.46$  cm, compatibile con le asolature riportate negli elaborati grafici.

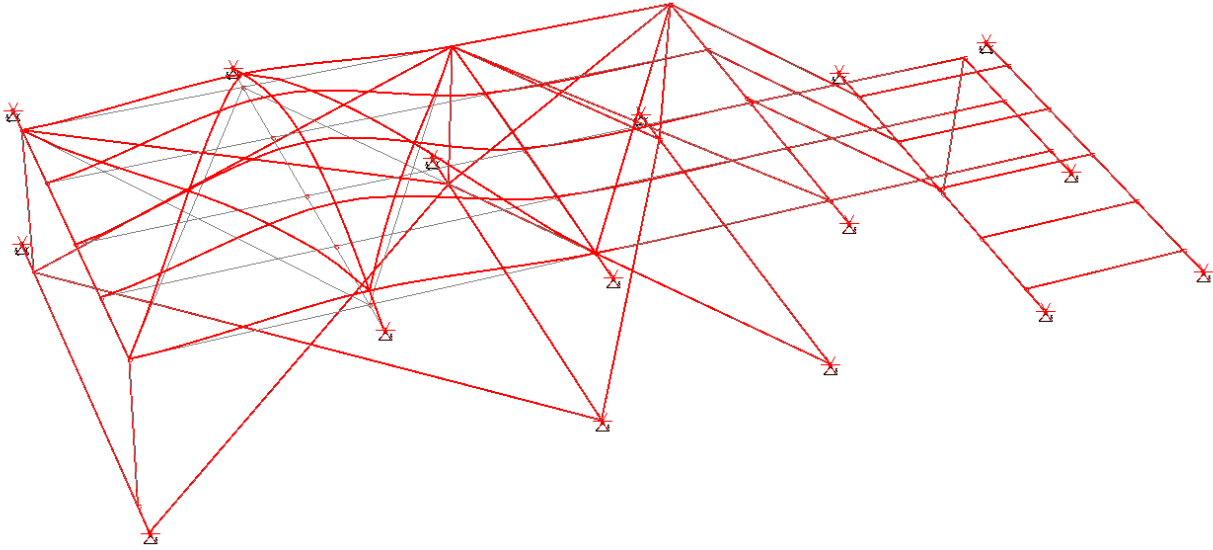
Modo 1  $f = 4.797$  Hz  $T = 0.208$  s



Modo 2  $f = 5.070 \text{ Hz}$   $T = 0.197 \text{ s}$

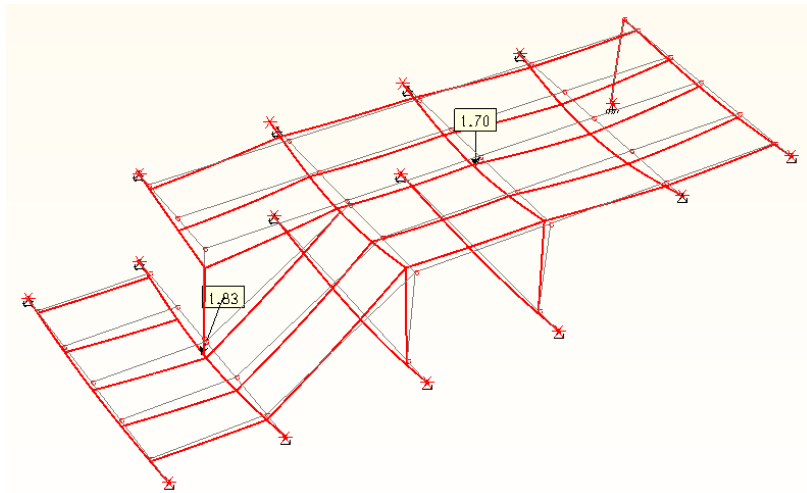


Modo 3  $f = 5.192 \text{ Hz}$   $T = 0.193 \text{ s}$



*Modi di vibrare*

## VERIFICHE DEFORMAZIONI SLE



*Deformazione statica [cm] – Combinazione Rara*

I massimi spostamenti verticali secondo la combinazione rara risultano  $\delta = 1.83\text{cm}$ , inferiore al limite previsto dalla normativa  $\delta_{\text{lim}} = 495\text{cm}/250 = 1.98\text{cm}$ .



- Dimostrazione numerica del conseguimento di una sostanziale invarianza in termini di carichi trasmessi alle elevazioni a seguito della realizzazione delle pedane;

In termini numerici, le nuove pedane sono caratterizzate dal seguente pacchetto stratigrafico:

AZIONI	TIPO DI CARICO	CARICO SLE (daN/mq)	$\gamma$	CARICO SLU (daN/mq)
G1	Doppio tavolato incrociato di abete sp. 3+3 cm	30	1,3	39
G2	Parquet in listoni	10	1,3	13
<b>Totali permanenti Gk</b>		<b>40</b>		<b>52</b>

Considerando inoltre una incidenza delle opere in carpenteria metallica (travi principali e secondarie e montanti) pari al peso complessivo delle medesime suddiviso per l'area delle pedane si ottiene il seguente valore:

- peso carpenteria metallica pedana nr. 1: 1330 daN
- pesa carpenteria metallica pedana nr. 2: 2066 daN
- impronta a terra pedana nr. 1: 27 mq
- impronta a terra pedana nr. 2: 40 mq

Incidenza media =  $(1330+2066) / (27+40) = 49 \text{ daN /mq}$

Il nuovo carico trasmesso alle elevazioni è pertanto pari a circa 90 daN/mq.

Il solaio esistente sul quale insiste la pedana nr. 1 (interna al fabbricato denominato Ex Scuola di Musica) è costituito da volte a botte in muratura di laterizio, con riempimento in materiale inerte e soprastante massetto per la posa della pavimentazione in cotto (vedi sondaggio nr. S3 dell'elaborato grafico di rilievo geometrico strutturale S.7.01).

Il solaio esistente sul quale insiste la pedana nr. 2 (loggia su piazza dei Martiri) è costituito invece da una struttura piana in putrelle metalliche e tavelloni di laterizio, con soprastante strato cementizio per l'incollaggio della pavimentazione in cotto (vedi sondaggio nr. S7 dell'elaborato grafico di rilievo geometrico strutturale S.7.01).

Il progetto prevede la rimozione della pavimentazione esistente in cotto sp. 3 cm e del sottostante strato di collante cementizio (sp. medio 2 cm) nelle aree di impronta delle due pedane, conseguendo così una riduzione del peso pari a 90 daN/mq (50 daN/mq per la

pavimentazione in cotto con peso specifico 1800 daN/mc e 40 daN/mq per il collante cementizio con peso specifico 2000 daN/mc), ovvero del tutto assimilabile all'incremento di peso trasferito dalle nuove pedane alle strutture di elevazione.

Il volume interno alle pedane metalliche risulterà completamente intercluso e non accessibile, per cui anche in termini di carichi accidentali non si ravvisa alcuna variazione.

L'analisi dei carichi dei pacchetti stratigrafici denominati 4a, 4b, 4c e 4d, riportata in relazione di calcolo strutturale a pagina 17, è invece inerente i solai lignei oggetto di integrale sostituzione (vedi elaborato grafico strutturale S.4.01) sui quali non insiste alcuna pedana metallica.

- **Documentare la data di affidamento del progetto definitivo;**

Si provvede a modificare la modulistica inserendo i corretti riferimenti della delibera di approvazione del progetto definitivo:

Deliberazione Giunta Comunale n. 202 del 24/10/2018

OGGETTO: APPROVAZIONE PROGETTO DEFINITIVO IN LINEA FINANZIARIA PER I LAVORI DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO DEL FABBRICATO DENOMINATO PALAZZO DEL PODESTA' SOGGETTO A VINCOLO AI SENSI DEL DLGS 42/2004 - 2° STRALCIO LAVORI PER EURO 910.000,00. ASSE 5 POR-FESR EMILIA-ROMAGNA2014-2020, AZIONE 6.7.1. CUP: J21B15000100004.

Faenza, lì 07-12-2018

Ing. Marco Peroni  
(documento firmato digitalmente)