

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01 e s.m.i.

S.O. Corpo Stradale

PROGETTO DEFINITIVO

NODO DI BARI

BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE

STAZIONE S. SPIRITO - PALESE

FV01A - STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE

Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori: copertura fabbricato

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

IADR 00 D 29 CL FV01A0 002 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione PD per AI	M. Botta 	SETT '23	A. Benenato-A. Donnarumma 	SETT '23	G. Dimaggio 	SETT '23	F. ARDUINI 29/09/2023 

File: IADR00D29CLFV01A0002A

n. Elab.:

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV.01 A 0 002	A	1 di 108

## INDICE

1	INTRODUZIONE.....	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	7
3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....	8
3.1	CALCESTRUZZO .....	8
3.1.1	<i>Calcestruzzo fabbricati.....</i>	8
3.1.2	<i>Calcestruzzo fondazioni.....</i>	8
3.2	ACCIAIO.....	8
3.2.1	<i>Acciaio per cemento armato .....</i>	8
3.2.2	<i>Acciaio per carpenteria metallica .....</i>	9
4	CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO .....	10
5	MODELLAZIONE STRUTTURALE .....	13
5.1	CODICE DI CALCOLO .....	13
5.2	DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO .....	14
5.3	MODALITÀ DI VERIFICA.....	16
6	ANALISI DEI CARICHI: COPERTURA.....	16
6.1	PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA .....	17
6.2	CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI .....	18
6.3	CARICO ACCIDENTALE .....	20
6.4	AZIONE DEL VENTO.....	20
6.5	AZIONE DELLA NEVE .....	26
6.6	AZIONI TERMICHE .....	28
6.7	AZIONI SISMICHE .....	28
7	COMBINAZIONI DI CARICO .....	29
8	RISULTATI DELLE ANALISI E SOLLECITAZIONI .....	46

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	2 di 108

8.1	DIAGRAMMI DELLE SOLLECITAZIONI: COPERTURA.....	46
8.2	DIAGRAMMI DELLE SOLLECITAZIONI: SETTI.....	48
9	VERIFICHE: STRUTTURA DI COPERTURA .....	54
9.1	VERIFICHE DI RESISTENZA.....	54
9.1.1	<i>Travi principali</i> .....	54
9.1.2	<i>Arcarecci Primari</i> .....	57
9.1.3	<i>Arcarecci Secondari</i> .....	59
9.2	VERIFICHE DI DEFORMABILITA'.....	62
9.2.1	<i>Travi principali</i> .....	62
9.2.2	<i>Arcarecci Primari</i> .....	62
9.2.3	<i>Arcarecci Primari</i> .....	63
10	VERIFICHE: SETTI IN CEMENTO ARMATO .....	65
10.1.1	<i>Setto: 2.68 m x 1 m</i> .....	65
10.1.2	<i>Setto: 4,15 m x 1 m</i> .....	71
10.1.3	<i>Setto: 4.00 m x 1 m</i> .....	77
10.1.4	<i>Setto: 1.30 m x 0.40 m</i> .....	83
10.1.5	<i>Setto: 3.15 m x 0.5 m</i> .....	89
10.1.6	<i>Setto: 2.15 m x 1 m</i> .....	95
10.1.7	<i>Setto: 1.28 m x 1 m</i> .....	101
11	INCIDENZE: SETTI IN CEMENTO ARMATO .....	107
12	PROFILI UTILIZZATI .....	107

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	3 di 108

## 1 INTRODUZIONE

Nella presente relazione viene riportato il dimensionamento della struttura di copertura e dei corrispondenti elementi verticali in cemento armato, relativo al Progetto Definitivo della linea ferroviaria Bari – Barletta, lungo la tratta ferroviaria Bari Nord Santo Spirito – Bari Palese.



Figura 1: Planimetria del tracciato in oggetto - Google Earth.

La copertura verrà realizzata attraverso tre travi principali in acciaio ad altezza variabile, in direzione ortogonale agli assi dei binari. Le travi risultano presentare uno sbalzo massimo di 6.90 m e un minimo di 2.41 m. Risultano essere vincolate a setti verticali in cemento armato. Due travi principali si estendono con continuità dai setti perimetrali esterni ed hanno una lunghezza massima di 46.60 m e 50.08 m, mentre la restante trave presenta una lunghezza di 17.35 m. Il collegamento tra le travi principali è garantito dagli arcarecci primari che presentano un interasse di circa 3.50 m. Gli arcarecci secondari, in direzione perpendicolare ai binari hanno un interasse di circa 1.20 m. Gli estradossi degli arcarecci

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV.01 A 0 002	A	4 di 108

primari e di quelli secondari risultano essere complanari all'estradosso delle travi principali. L'ingombro massimo dell'impalcato presenta una larghezza di 32.82 m e una lunghezza di 46.60 m.

Si riporta la planimetria dell'impalcato e due sezioni trasversali.

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA DR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	5 di 108

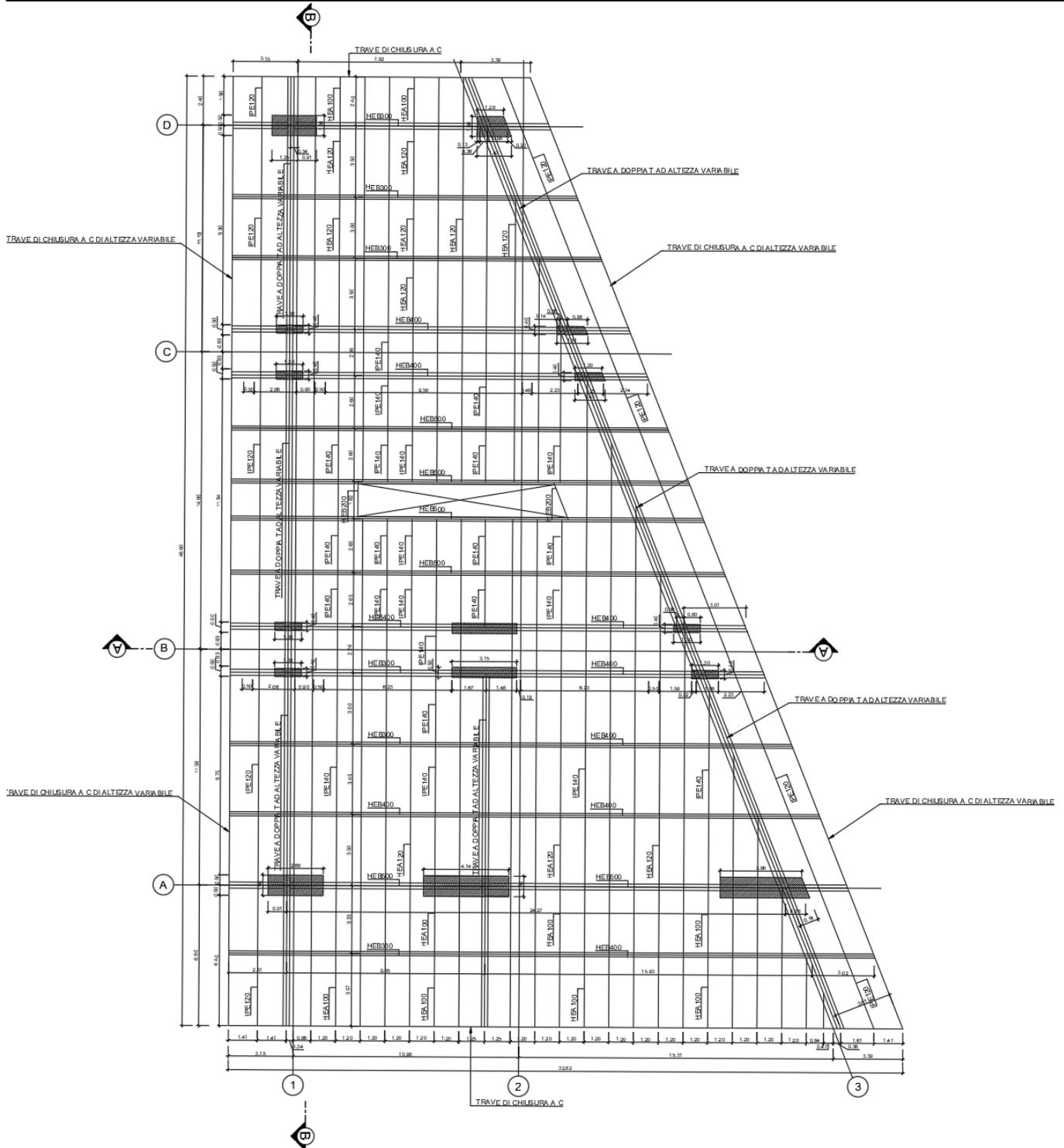
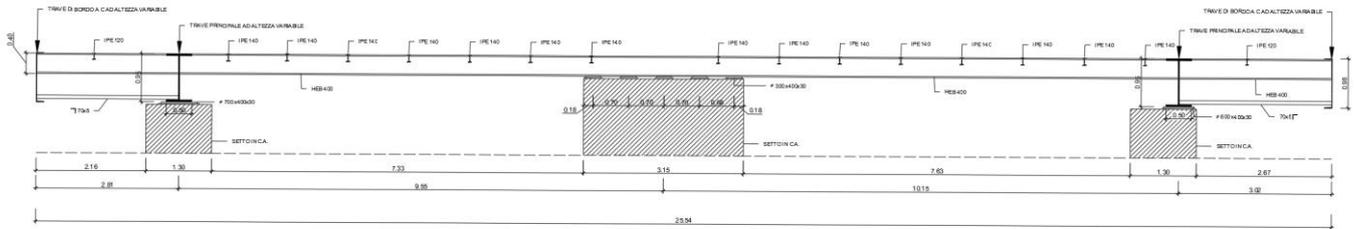


Figura 1: Planimetria della copertura in acciaio

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	6 di 108



	<p>NODO DI BARI – BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE</p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p>FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE: Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori: copertura fabbricato</p>	<p>COMMESSA <b>IADR</b></p>	<p>LOTTO 00 D 29</p>	<p>CODIFICA CL</p>	<p>DOCUMENTO FV 01 A 0 002</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 7 di 108</p>

## 2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- [1] Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018: “Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”, G.U. n.29 del 20.2.2018, Supplemento Ordinario n.30;
- [2] Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante “Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”;
- [3] RFI DTC SI MA IFS 001 F del 31.12.2022 - “MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI”;
- [4] RFI DTC SI SP IFS 001 del 2023 – “CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI”;
- [5] UNI EN 1992-1, Eurocodice 2: “Progettazione delle strutture in calcestruzzo”;
- [6] UNI EN 1993-1, Eurocodice 3: “Progettazione delle strutture in acciaio”.

### 3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Nel presente capitolo vengono riportate le principali caratteristiche dei materiali utilizzati per la realizzazione delle strutture.

#### 3.1 CALCESTRUZZO

##### 3.1.1 Calcestruzzo fabbricati

- Classe di resistenza C32/40:
- Copriferro minimo 50 mm
- $R_{ck} = 40$  MPa Resistenza cubica caratteristica a compressione
- $f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} = 33.2$  N/mm<sup>2</sup> Resistenza caratteristica a compressione;
- $f_{cd} = f_{ck} \cdot \alpha_{cc} / \gamma_c = 18.81$  N/mm<sup>2</sup> Resistenza di calcolo a compressione del cls;
- $E_{cm} = 33642.8$  N/mm<sup>2</sup> Modulo elastico del calcestruzzo.

##### 3.1.2 Calcestruzzo fondazioni

- Classe di resistenza C25/30:
- Copriferro minimo 50 mm
- $R_{ck} = 30$  MPa Resistenza cubica caratteristica a compressione
- $f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} = 24.9$  N/mm<sup>2</sup> Resistenza caratteristica a compressione;
- $f_{cd} = f_{ck} \cdot \alpha_{cc} / \gamma_c = 14.10$  N/mm<sup>2</sup> Resistenza di calcolo a compressione del cls;
- $E_{cm} = 31447.2$  N/mm<sup>2</sup> Modulo elastico del calcestruzzo.

#### 3.2 ACCIAIO

##### 3.2.1 Acciaio per cemento armato

Si utilizzano barre ad aderenza migliorata in acciaio con le seguenti caratteristiche meccaniche:

- acciaio B450C
- tensione caratteristica di snervamento  $f_{yk} = 450$  N/mm<sup>2</sup>
- tensione caratteristica di rottura  $f_{tk} = 540$  N/mm<sup>2</sup>
- resistenza di calcolo a trazione  $f_{yd} = 391.30$  N/mm<sup>2</sup>

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV.01 A 0 002	A	9 di 108

– modulo elastico  $E_s = 206000 \text{ N/mm}^2$

### 3.2.2 Acciaio per carpenteria metallica

– Acciaio	S355
– Tensione ultima a rottura $f_{tk}$	510 N/mm <sup>2</sup>
– Tensione di snervamento $f_{yk}$	355 N/mm <sup>2</sup>
– Tensione di calcolo $f_{yd}$	338.1 N/mm <sup>2</sup>

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>NODO DI BARI – BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE</p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p>FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE: Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori: copertura fabbricato</p>	<p>COMMESSA <b>IADR</b></p>	<p>LOTTO 00 D 29</p>	<p>CODIFICA CL</p>	<p>DOCUMENTO FV 01 A 0 002</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 10 di 108</p>

#### 4 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

L'azione sismica è definita in accordo alle NTC2018, a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione, espressa in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sottosuolo rigido, con superficie topografica orizzontale.

La definizione dell'azione sismica include le ordinate dello spettro di risposta elastico di accelerazione  $S_e(T)$  corrispondenti a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento  $V_R$  per la vita utile della struttura.

In sintesi, la forma degli spettri di risposta di progetto (considerati su sottosuolo rigido di riferimento) è definita dai seguenti parametri:

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima per sito rigido e superficie topografica orizzontale;
- $F_0$  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.

A seguire vengono definiti, in base alla classificazione dell'opera in progetto, il periodo di riferimento per l'azione sismica ( $V_R$ ), e gli stati limite di interesse per il dimensionamento strutturale, arrivando a definire il periodo di ritorno ( $T_R$ ) corrispondente dell'azione sismica da considerare.

La Vita Nominale  $V_N$  di un'opera è definita dalle NTC2018 come il periodo temporale entro cui l'opera stessa può essere usata per lo scopo al quale è destinata purché soggetta alla manutenzione ordinaria.

Nel caso in esame, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, concordemente a quanto riportato nel Manuale di progettazione RFI 2021 (sezione Ponti e Strutture) per opere nuove su infrastrutture a velocità  $V < 250 \text{ km/h}$ , si considera  $V_N = 75$  anni.

Le opere sono suddivise dalle NTC2018 in classi d'uso, la cui appartenenza è stabilita sulla base dell'importanza dell'opera rispetto alle esigenze di operatività a valle di un evento sismico.

Nel caso in esame si assume:

- : Classe d'Uso IV ( $C_U = 2$ )

ppertanto l'azione sismica di verifica viene associata ad un periodo di riferimento pari a:

- $V_R = V_N \times C_U = 75 \times 2 = 150$  anni

L'azione sismica di progetto deve essere determinata in funzione della probabilità di superamento  $P_{VR}$  dipendente dagli Stati Limite di verifica e correlata a periodo di ritorno ( $T_R$ ) e periodo di riferimento ( $V_R$ ) attraverso la seguente formulazione

$$T_R = - V_R / \ln(1 - P_{VR})$$

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	11 di 108

In allegato alle NTC2008, i valori  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_c^*$  sono forniti per ognuno dei 10751 nodi di un reticolo di riferimento che copre il territorio nazionale. I valori corrispondenti a punti intermedi ai nodi di griglia si ottengono per interpolazione sui quattro punti adiacenti.

In accordo con quanto riportato nella relazione geotecnica si considera:

LONGITUDINE	LATITUDINE	STATO LIMITE	$T_R$ (anni)	$a_g$ (g)	$F_0$ (-)	$T_c^*$ (s)
16.687340°	41.176847°	SLV	1424	0.135	2.622	0.519

Gli effetti di amplificazione stratigrafica e topografica sono stati valutati sulla base dell'approccio semplificato fornito dalle NTC2018, le quali definiscono un fattore di sito  $S$  ( $S = S_S * S_T$ ) di amplificazione sismica come funzione sia della categoria di sottosuolo ( $S_S$ ), sia dell'andamento della superficie topografica (attraverso il coefficiente  $S_T$ ). Nel caso in esame, si ha  $S_S = 1.6$  (categoria sottosuolo E) e  $S_T=1$ , pertanto:

$$S = 1.6 * 1 = 1.6$$

In definitiva l'accelerazione massima attesa per il sito di riferimento è pari a:

STATO LIMITE	$T_R$ (anni)	$a_g$ (g)	$S$ (-)	$a_{max}$ (g)
SLV	1424	0.135	1.600	0.217



NODO DI BARI – BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO -  
PALESE

**PROGETTO DEFINITIVO**

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV.01 A 0 002	A	12 di 108

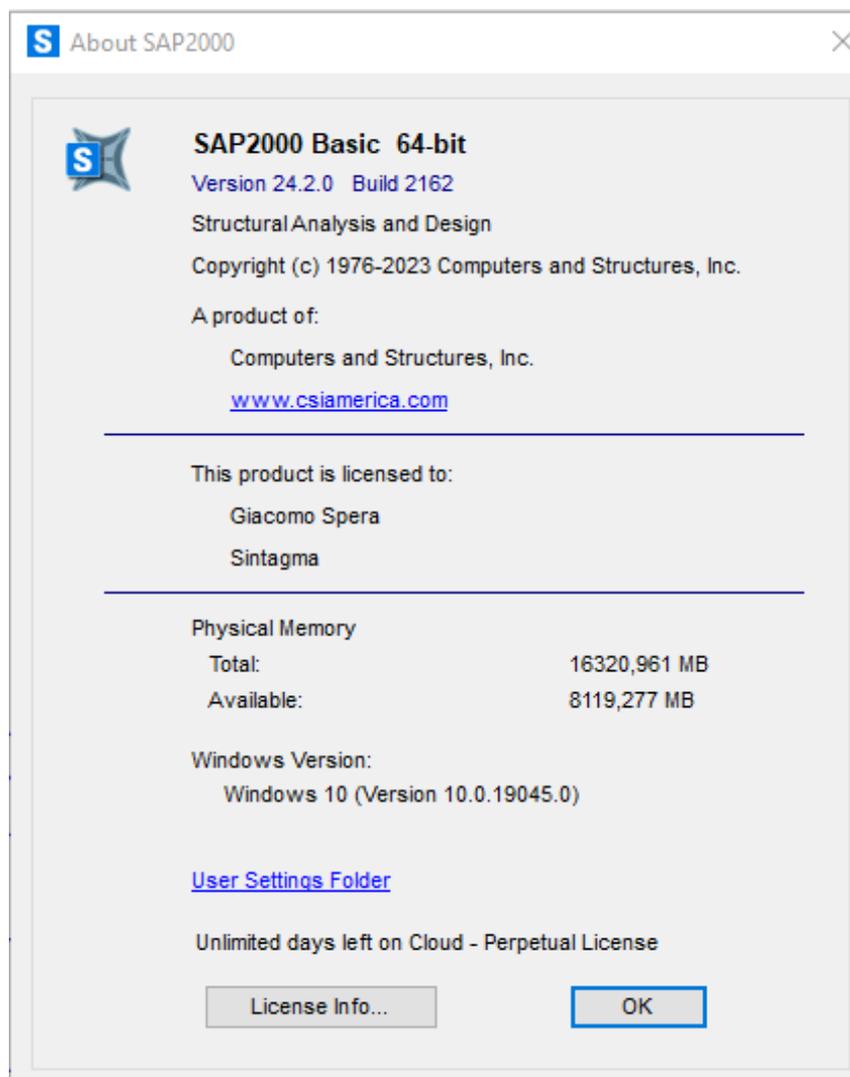
FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	13 di 108

## 5 MODELLAZIONE STRUTTURALE

### 5.1 CODICE DI CALCOLO

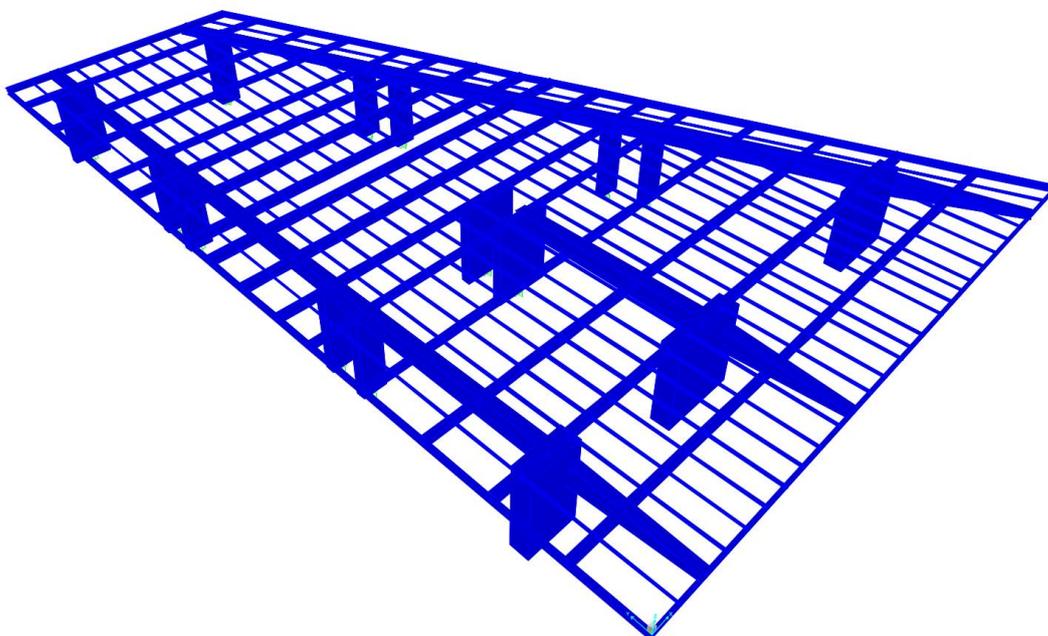
L'analisi della struttura è stata condotta mediante il programma di calcolo agli elementi finiti SAP2000, prodotto dalla Computer and Structures inc. di Berkeley, California, USA. Di seguito si riporta la licenza.



	NODO DI BARI – BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE: Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori: copertura fabbricato	COMMESSA <b>IADR</b>	LOTTO 00 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FV.01 A 0 002	REV. A	FOGLIO 14 di 108

## 5.2 DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

Il dimensionamento degli elementi strutturali è stato realizzato attraverso le sollecitazioni derivanti dal modello tridimensionale, dove gli elementi strutturali sono modellati come elementi “frames”.



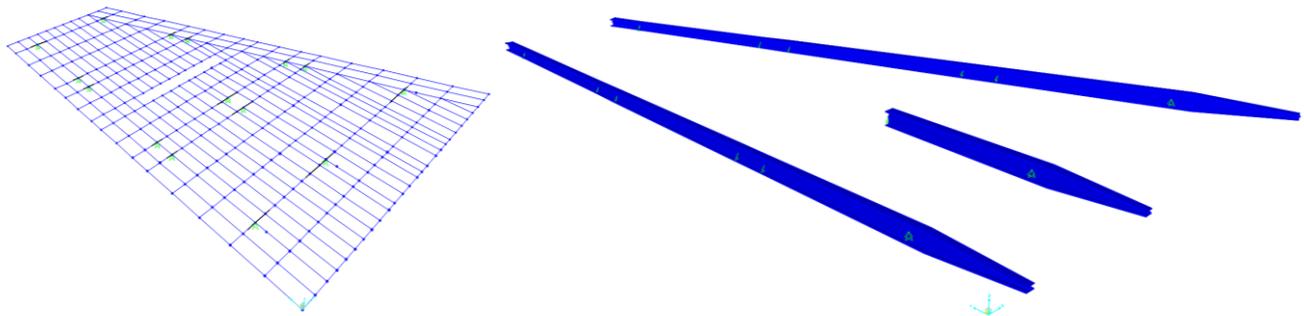
*Figura 4: Modello Estruso*

La sezione trasversale delle travi ad altezza variabile è stata definita come una sezione non prismatica. Sono stati inseriti rilasci rotazionali (cerniere) alle estremità degli elementi per simulare il grado di vincolo di semplice appoggio, negli arcarecci secondari e alla testa degli elementi verticali. Le azioni dovute ai sovraccarichi permanenti e variabili, alla neve e al vento sono state inserite sotto forma di carichi lineari al “frame” di pertinenza in funzione delle aree d’influenza.

Nei confronti delle azioni sismiche, è stata svolta un’analisi modale con spettri di risposta considerando un numero di modi di vibrare sufficiente a mobilitare almeno l’85% della massa sismica complessiva nelle tre direzioni principali (X, Y, Z).

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

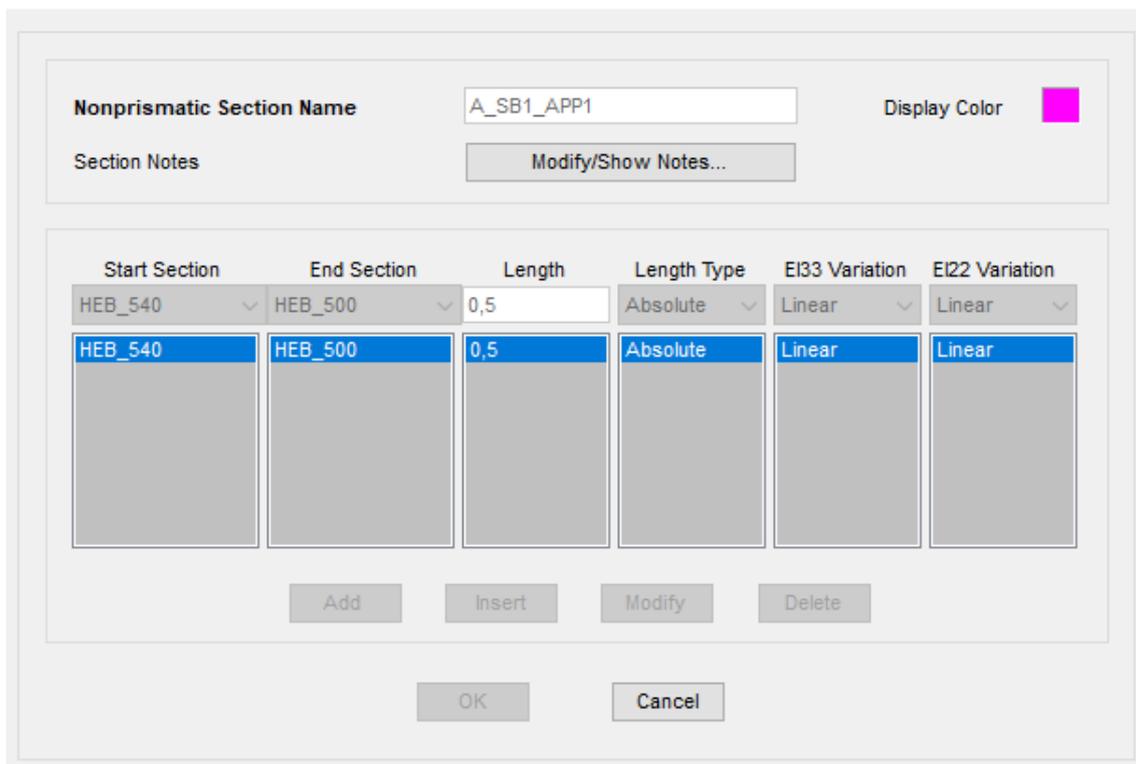
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	15 di 108



*Figura 5: Modello non estruso(sx) e travi principali (dx) della copertura*

Le travi principali ad altezza variabile sono state modellate con elementi frames a cui è stata attribuita una sezione non prismatica. La trave è stata discretizzata in corrispondenza degli appoggi. Essendo nota l'altezza della trave nel nodo iniziale e finale, per ciascun tratto si attribuisce un andamento lineare dell'altezza. Di seguito si riporta a titolo di esempio l'attribuzione della sezione trasversale in corrispondenza dello sbalzo minimo e dell'appoggio in prossimità di esso.

**S** Nonprismatic Section Definition



**Nonprismatic Section Name**  **Display Color** ■

**Section Notes**

Start Section	End Section	Length	Length Type	E133 Variation	E122 Variation
HEB_540	HEB_500	0,5	Absolute	Linear	Linear

### 5.3 MODALITÀ DI VERIFICA

Le verifiche di resistenza agli SLU sono svolte automaticamente dal programma di calcolo SAP2000, per gli elementi in acciaio. Per gli elementi in cemento armato, le verifiche sono state realizzate con il programma RC-SEC.

Le verifiche di deformabilità degli elementi in acciaio si basano sui valori degli spostamenti individuati nel modello nei punti critici, per ciascuna tipologia di trave.

## 6 ANALISI DEI CARICHI: COPERTURA

Si riportano di seguito i carichi utilizzati per il calcolo delle sollecitazioni e degli spostamenti della struttura in esame.

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	17 di 108

### 6.1 PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA

Il peso proprio dei differenti elementi strutturali viene calcolato automaticamente dal programma di calcolo.

Per gli elementi in acciaio, per tener conto delle bullonature e dei collegamenti si incrementa il peso proprio del 10%, attraverso l'introduzione di un coefficiente amplificativo di 1.10.

Il peso proprio degli elementi in cemento armato viene calcolato utilizzando un peso specifico pari a 25 kN/m<sup>3</sup>.

**S** Load Case Data - Linear Static ✕

**Load Case Name**  
DEAD Set Def Name

**Notes**  
Modify/Show...

**Stiffness to Use**  
 Zero Initial Conditions - Unstressed State  
 Stiffness at End of Nonlinear Case ▼  
Important Note: Loads from the Nonlinear Case are NOT included in the current case

**Loads Applied**

Load Type	Load Name	Scale Factor
Load Pattern ▼	DEAD ▼	1,1
Load Pattern	DEAD	1,1

Add  
Modify  
Delete

**Load Case Type**  
Static ▼ Design...

**Analysis Type**  
 Linear  
 Nonlinear

**Mass Source**  
MSSSRC1

OK  
Cancel

## 6.2 CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI

Di seguito si riportano i carichi permanenti non strutturali considerati nelle analisi.

- Pannelli di copertura (Riverclack):  $G_{2,1} = 1.1 \text{ kN/mq}$
- Pannelli fotovoltaici:  $G_{2,2} = 0.6 \text{ kN/mq}$
- Incidenze impianti:  $G_{2,4} = 1 \text{ kN/mq}$

Il carico permanente complessivo risulta essere pari a  $2.60 \text{ kN/mq}$ . Di seguito si riportano i carichi permanenti applicati alla copertura.

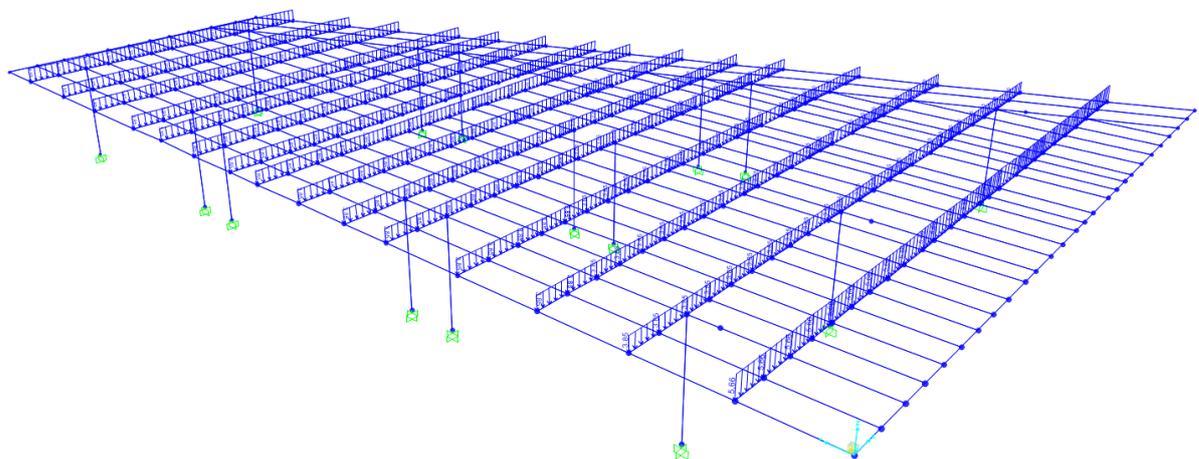


Figura 6:  $G_{2,}$  Pannelli di copertura

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	19 di 108

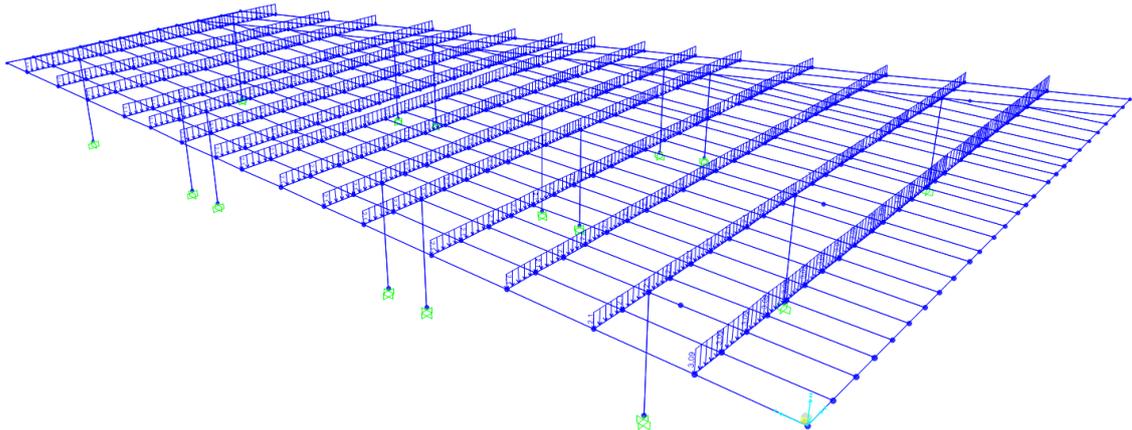


Figura 7: G2\_Pannelli fotovoltaici

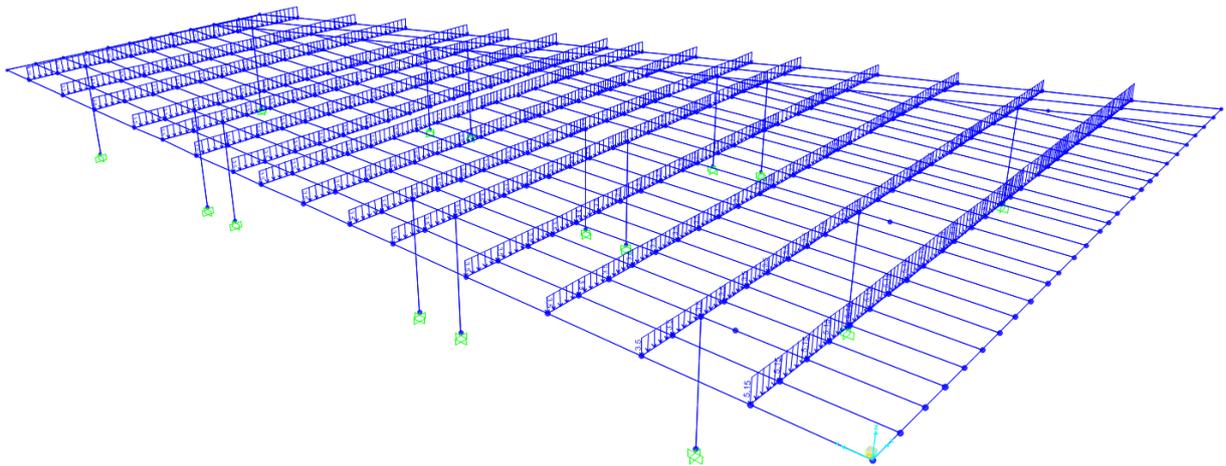


Figura 8: G2\_Impianti

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	20 di 108

### 6.3 CARICO ACCIDENTALE

Considerata la destinazione d'uso della struttura si assume una categoria d'uso della costruzione Cat. H, coperture accessibili per la sola manutenzione. A tale categoria corrisponde un sovraccarico  $Q_1$  di 5.0 kN/mq.

Di seguito si riporta il carico variabile applicato al modello.

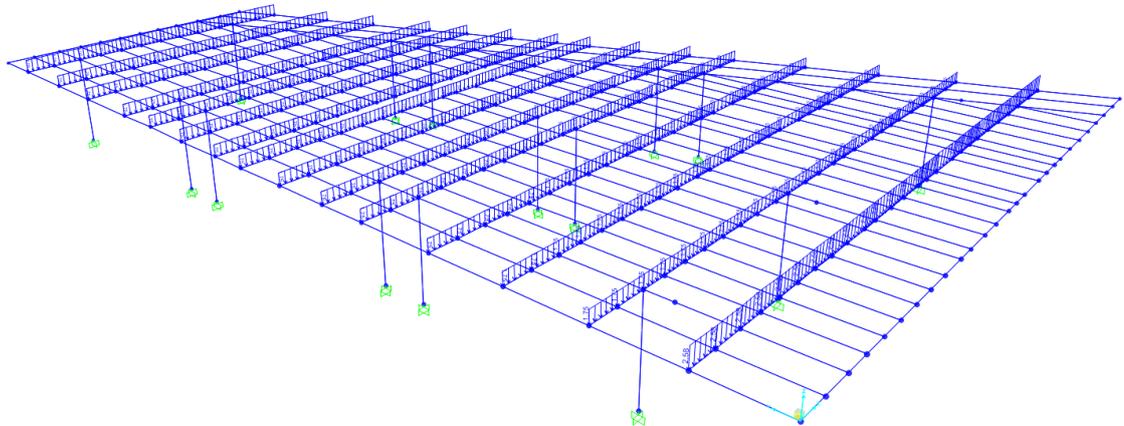


Figura 9:  $Q_{\text{Manutenzione}}$

### 6.4 AZIONE DEL VENTO

Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo e nello spazio provocando, in generale, effetti dinamici.

Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte ad azioni statiche equivalenti, costituite da pressioni e depressioni agenti normalmente alle superfici, sia esterne che interne, degli elementi che compongono le costruzioni stesse.

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	21 di 108

La pressione del vento è data dall'espressione:

$$p = q_r \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

dove:

- $q_r$  è la pressione cinetica di riferimento;
- $c_e$  è il coefficiente di esposizione;
- $c_p$  è il coefficiente di pressione;
- $c_d$  è il coefficiente dinamico ( $c_d = 1$ ).

### Pressione cinetica di riferimento

$$q_r = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_r^2$$

dove:

- $\rho$  è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a  $1.25 \text{ kg/m}^3$ ;
- $v_r$  è la velocità di riferimento del vento:

$$V_r = V_b \cdot C_r$$

con:

- $v_b$  = la velocità base di riferimento (valore medio della velocità del vento su 10 minuti, a 10 m di altezza sul suolo su un terreno pianeggiante e omogeneo di categoria di esposizione II, riferito a un periodo di ritorno  $TR = 50$  anni);
- $c_r$  = coefficiente di ritorno, funzione del periodo di ritorno di progetto  $TR$  ( $TR = 50$  anni  $\rightarrow c_r = 1 \rightarrow \rightarrow V_r = V_b$ ).

### Velocità base di riferimento

$$V_b = V_{b,0} \cdot C_a$$

- $v_{b,0}$  è la velocità base di riferimento al livello del mare;
- $c_a$  è il coefficiente di altitudine fornito dalla relazione:

$$C_a = 1 \quad \text{per} \quad a_s \leq a_0$$

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	22 di 108

$$c_a = 1 + k_s \cdot (a_s / a_0 - 1) \quad \text{per} \quad a_0 < a_s \leq 1500 \text{ m}$$

dove:

- $a_0, k_s$  sono parametri forniti in funzione della zona in cui sorge la costruzione;
- $a_s$  è l'altitudine sul livello del mare del sito ove sorge la costruzione ( $a_s \approx 30 \text{ m s.l.m.}$ ).

Tab. 3.3.I - Valori dei parametri  $v_{b,0}, a_0, k_s$

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_s$
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,40
2	Emilia Romagna	25	750	0,45
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,37
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,36
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,40
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,36
7	Liguria	28	1000	0,54
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,50
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,32

$$\rightarrow v_b = 27 \cdot 1 = 27 \text{ m/s} \quad \rightarrow q_r = \frac{1}{2} \cdot 1.25 \cdot 27^2 = 456 \text{ N/m}^2$$

Il coefficiente di esposizione dipende dall'altezza "z" sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione.

Per altezze sul suolo non maggiori di  $z = 200 \text{ m}$  esso è dato dalla formula:

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) \cdot [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per} \quad z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per} \quad z < z_{\min}$$

dove:

- $k_r, z_0, z_{\min}$  sono assegnati in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione;
- $c_t$  è il coefficiente di topografia ( $c_t = 1$ ).

L'altezza massima della costruzione sul suolo è di circa 16 m, quindi si ha:

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	23 di 108

$$c_e(z=16 \text{ m}) = 0.22^2 \cdot 1 \cdot \ln(16/0.30) \cdot [7 + 1 \cdot \ln(16/0.30)] \approx 2.11$$

Tab. 3.3.III - Classi di rugosità del terreno

Classe di rugosità del terreno	Descrizione
A	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m
B	Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive
C	Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D
D	a) Mare e relativa fascia costiera (entro 2 km dalla costa); b) Lago (con larghezza massima pari ad almeno 1 km) e relativa fascia costiera (entro 1 km dalla costa) c) Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, ....)

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Si può assumere che il sito appartenga alla Classe A o B, purché la costruzione si trovi nell'area relativa per non meno di 1 km e comunque per non meno di 20 volte l'altezza della costruzione, per tutti i settori di provenienza del vento ampi almeno 30°. Si deve assumere che il sito appartenga alla Classe D, qualora la costruzione sorga nelle aree indicate con le lettere a) o b), oppure entro un raggio di 1 km da essa vi sia un settore ampio 30°, dove il 90% del terreno sia del tipo indicato con la lettera c). Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, si deve assegnare la classe più sfavorevole (l'azione del vento è in genere minima in Classe A e massima in Classe D).

ZONE 1,2,3,4,5						
	costa					
	mare					
	2 km	10 km	30 km	500m	750m	
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

Tab. 3.3.II - Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione

Categoria di esposizione del sito	$K_r$	$z_0$ [m]	$z_{min}$ [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

La pressione del vento a meno del coefficiente di pressione vale pertanto:

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	24 di 108

$$p = 456 \cdot 2.11 \cdot 1 = 962.56 \text{ N/m}^2$$

$$\rightarrow p = 0.98 \text{ kN/m}^2$$

Il coefficiente di pressione dipende dalla tipologia della costruzione e dal suo orientamento rispetto alla direzione del vento.

Essendo l'inclinazione media sull'orizzontale inferiore a  $5^\circ$  ed essendo  $z_e$  pari alla quota massima inclusi i parapetti e gli elementi analoghi, per valutare il coefficiente di pressione si fa riferimento al C.3.3.8.1.2 delle normative vigenti. Sono stati assunti i seguenti coefficienti di pressione (dalla Tab. C3.3.III):

$$C_{pe,A} = -0.80 \quad P = 0.785 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,B} = +0.20 \quad P = +0.2 \text{ kN/m}^2$$

Si riporta di seguito l'applicazione del carico del vento nella direzione X positiva nel caso in cui  $C_{pe,B} = -0.20$ .

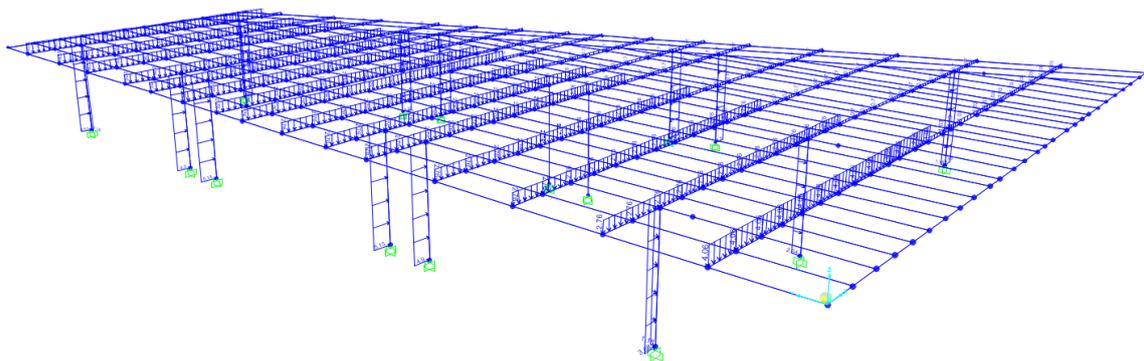


Figura 10: Q\_Vento\_X+\_X+

Per quanto riguarda le azioni orizzontali sulle pareti verticali della costruzione, si fa riferimento alle indicazioni di cui al § C3.3.8.1.1 della CIRC. n. 7/2019 (le stesse indicazioni si trovano nel CNR-DT 207/2008 al § G.2.2).

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	25 di 108

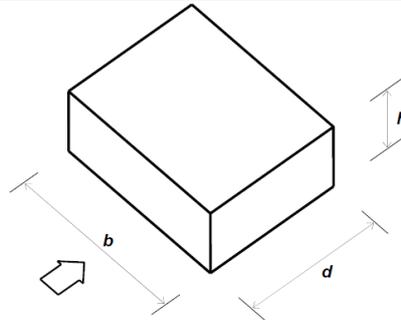


Figura G.1 – Parametri caratteristici di edifici a pianta rettangolare.

Tabella G.I – Edifici a pianta rettangolare:  $c_{pe}$  per facce sopravvento, sottovento e laterali.

Faccia sopravvento	Facce laterali	Faccia sottovento
$h/d \leq 1: c_{pe} = 0,7 + 0,1 \cdot h/d$	$h/d \leq 0,5: c_{pe} = -0,5 - 0,8 \cdot h/d$	$h/d \leq 1: c_{pe} = -0,3 - 0,2 \cdot h/d$
$h/d > 1: c_{pe} = 0,8$	$h/d > 0,5: c_{pe} = -0,9$	$1 < h/d \leq 5: c_{pe} = -0,5 - 0,05 \cdot (h/d - 1)$

Si ha:

$h/d = 4.70/20.36 = 0.23 < 1$ . A seconda della direzione del carico applicato, si considerano i seguenti coefficienti di pressione:

Facce sopravvento:	$C_{pe} = 0.72$	$P = 0.71 \text{ kN/ m}^2$
Facce laterali	$C_{pe,B} = -0.68$	$P = -0.67 \text{ kN/ m}^2$
Facce sottovento	$C_{pe,A} = -0.35$	$P = -0.34 \text{ kN/ m}^2$

## 6.5 AZIONE DELLA NEVE

Le azioni della neve sono definite al capitolo 3.4 delle NTC2018.

Il carico provocato dalla neve sulle coperture sarà valutato mediante la seguente espressione:

$$q_s = q_{sk} \cdot \mu_i \cdot C_E \cdot C_t$$

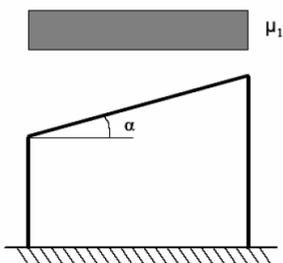
dove:

- $q_{sk}$  è il valore di riferimento del carico della neve al suolo;
- $\mu_i$  è il coefficiente di forma della copertura;
- $C_E$  è il coefficiente di esposizione;
- $C_t$  è il coefficiente termico ( $C_t = 1$ ).

Valore di riferimento del carico neve al suolo dipende dall'ubicazione dell'opera:

- Zona II (Bari)
  - $a_s \approx 30$  m s.l.m.
- $q_{sk} = 1$  kN/m<sup>2</sup>

Essendo la copertura della stazione ad una falda con giacitura sub-orizzontale ( $\alpha \approx 1^\circ$ ), si assume un coefficiente di forma pari a 0.8, secondo la Tab. 3.4. II.



Tab. 3.4.II – Valori del coefficiente di forma

Coefficiente di forma	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
$\mu_i$	0,8	$0,8 \cdot \frac{(60 - \alpha)}{30}$	0,0

Si assume un coefficiente di esposizione pari a 1.0 .

Tab. 3.4.I – Valori di  $C_E$  per diverse classi di esposizione

Topografia	Descrizione	$C_E$
Battuta dai venti	Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti	0,9
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi	1,0
Riparata	Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o circondata da costruzioni o alberi più alti	1,1

In definitiva si ha:

$$q_s = 1 \cdot 0.8 \cdot 1.00 \cdot 1.00 = 0.8 \text{ kN/m}^2$$

Di seguito si riporta il carico della neve applicato agli elementi del modello.

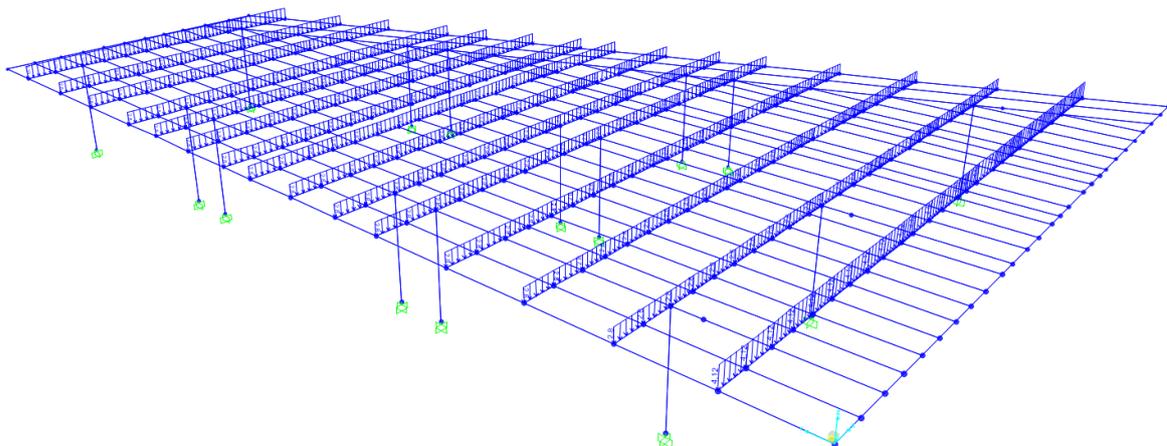


Figura 11:  $Q_{\text{Neve}}$

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	28 di 108

## 6.6 AZIONI TERMICHE

Conformemente alle indicazioni della Tab. 3.5.II delle NTC 2018, sulle strutture metalliche non esposte della copertura si considera una variazione di temperatura uniforme pari a  $\pm 15$  °C.

Tab. 3.5.II – Valori di  $\Delta T_u$  per gli edifici

Tipo di struttura	$\Delta T_u$
Strutture in c.a. e c.a.p. esposte	$\pm 15$ °C
Strutture in c.a. e c.a.p. protette	$\pm 10$ °C
Strutture in acciaio esposte	$+ 25$ °C
Strutture in acciaio protette	$\pm 15$ °C

## 6.7 AZIONI SISMICHE

Per la caratterizzazione sismica del sito si faccia riferimento al § 4 della presente relazione.

Il calcolo è condotto mediante analisi dinamica lineare con spettro di risposta.

Di seguito si riportano gli spettri di risposta elastici (orizzontale e verticale) inseriti nel programma di calcolo

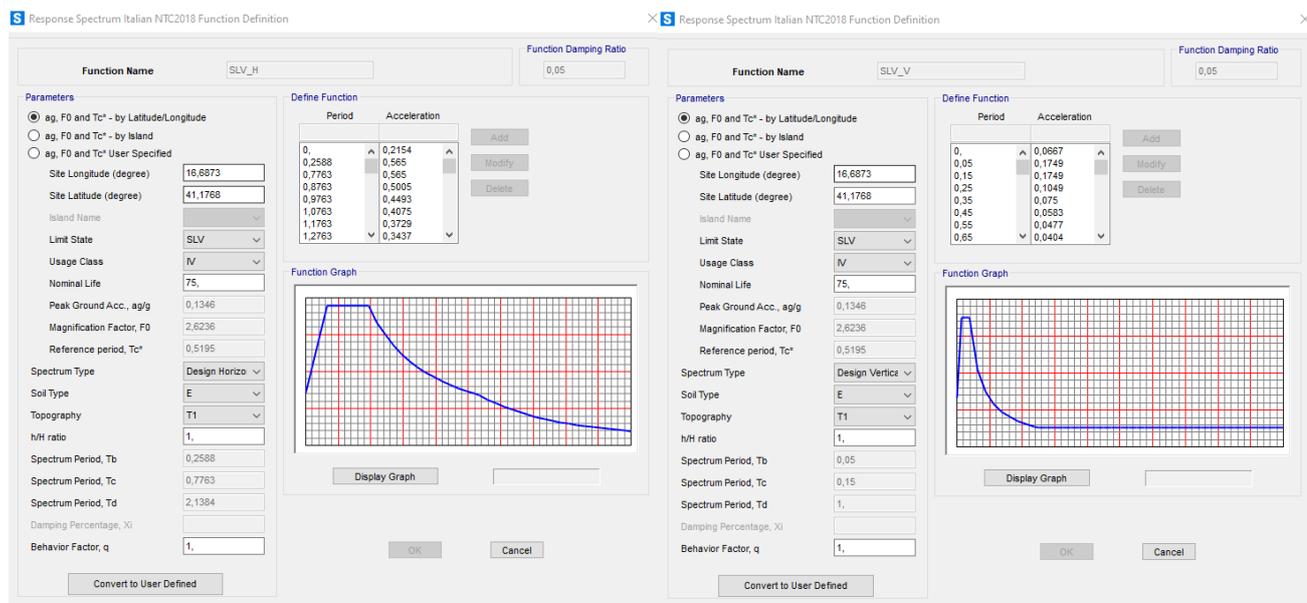


Figura 12: Spettro di risposta orizzontale (sx) e verticale(dx)

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	29 di 108

## 7 COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico usate per l'analisi della struttura sono state ottenute secondo le indicazioni del § 2.5.3 delle NTC2018:

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

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.1]
- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:  

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.2]
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:  

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.3]
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:  

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.4]
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:  

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$
 [2.5.5]
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:  

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$
 [2.5.6]

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

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

I coefficienti parziali sulle azioni ( $\gamma_F$ ) e i coefficienti di combinazione ( $\psi_0, \psi_1, \psi_2$ ) sono quelli definiti nel 5.2.3.2 delle NTC2018:

Tab. 5.2.V - Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

Coefficiente			EQU <sup>(1)</sup>	A1	A2
Azioni permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Ballast <sup>(3)</sup>	favorevoli	$\gamma_B$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico <sup>(4)</sup>	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25
Azioni variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Precompressione	favorevole	$\gamma_P$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 <sup>(5)</sup>	1,00 <sup>(6)</sup>	1,00
Ritiro, viscosità e cedimenti non imposti appositamente	favorevole	$\gamma_{Ce}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevole	d	1,20	1,20	1,00

<sup>(1)</sup> Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori della colonna A2.

<sup>(2)</sup> Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali, o di una parte di essi (ad esempio carichi permanenti portati), sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

<sup>(3)</sup> Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.

<sup>(4)</sup> Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5.2.IV.

<sup>(5)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

<sup>(6)</sup> 1,20 per effetti locali

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	30 di 108

Tab. 5.2.VI - Coefficienti di combinazione  $\Psi$  delle azioni

Azioni		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Azioni singole	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
da traffico	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
	$gr_1$	0,80 <sup>(1)</sup>	0,80 <sup>(1)</sup>	0,0
Gruppi di	$gr_2$	0,80 <sup>(2)</sup>	0,80 <sup>(1)</sup>	-
carico	$gr_3$	0,80 <sup>(2)</sup>	0,80 <sup>(1)</sup>	0,0
	$gr_4$	1,00	1,00 <sup>(1)</sup>	0,0
Azioni del vento	$F_{Wk}$	0,60	0,50	0,0
Azioni da	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
neve	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	$T_k$	0,60	0,60	0,50

<sup>(1)</sup> 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

<sup>(2)</sup> Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti  $\psi_0$  relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

## Definizione delle condizioni di carico

- **G<sub>1</sub>**: pesi degli elementi strutturali
- **G<sub>2</sub>**: carichi permanenti portati (non strutturali)
- **Q<sub>i</sub>**: sovraccarichi variabili
- **E**: **azioni sismiche**
  - Ex: azione sismica in direzione  $\pm X$
  - Ey: azione sismica in direzione  $\pm Y$
  - Ez: azione sismica in direzione  $\pm Z$

Di seguito sono riportate le combinazioni utilizzate nel modello di calcolo.

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	31 di 108

**TABLE: Combination Definitions**

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
SLU1_QM	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU1_QM			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU1_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU1_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU1_QM			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	1,5
SLU1_QM			Linear Static	Q_NEVE	0,75
SLU1_QM			Linear Static	Q_VENTO_X+_+	0,9
SLU1_QM			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU2_QM	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU2_QM			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU2_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU2_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU2_QM			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	1,5
SLU2_QM			Linear Static	Q_NEVE	0,75
SLU2_QM			Linear Static	Q_VENTO_X+_-	0,9
SLU2_QM			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU3_QM	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU3_QM			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU3_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU3_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU3_QM			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	1,5
SLU3_QM			Linear Static	Q_NEVE	0,75
SLU3_QM			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU3_QM			Linear Static	Q_VENTO_X-_+	0,9
SLU4_QM	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU4_QM			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU4_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU4_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU4_QM			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	1,5
SLU4_QM			Linear Static	Q_NEVE	0,75
SLU4_QM			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU4_QM			Linear Static	Q_VENTO_X-_-	0,9
SLU5_QM	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU5_QM			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU5_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	32 di 108

SLU5_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU5_QM			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	1,5
SLU5_QM			Linear Static	Q_NEVE	0,75
SLU5_QM			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU5_QM			Linear Static	Q_VENTO_Y+_+	0,9
SLU6_QM	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU6_QM			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU6_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU6_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU6_QM			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	1,5
SLU6_QM			Linear Static	Q_NEVE	0,75
SLU6_QM			Linear Static	Q_VENTO_Y+_-	0,9
SLU6_QM			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU7_QM	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU7_QM			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU7_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU7_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU7_QM			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	1,5
SLU7_QM			Linear Static	Q_NEVE	0,75
SLU7_QM			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU7_QM			Linear Static	Q_VENTO_Y-_+	0,9
SLU8_QN	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU8_QN			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU8_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU8_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU8_QN			Linear Static	Q_NEVE	1,5
SLU8_QN			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
SLU8_QN			Linear Static	Q_VENTO_X+_+	0,9
SLU8_QN			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU9_QN	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU9_QN			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU9_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU9_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU9_QN			Linear Static	Q_NEVE	1,5
SLU9_QN			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
SLU9_QN			Linear Static	Q_VENTO_X+_-	0,9
SLU9_QN			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU10_QN	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU10_QN			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	33 di 108

SLU10_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU10_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU10_QN			Linear Static	Q_NEVE	1,5
SLU10_QN			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
SLU10_QN			Linear Static	Q_VENTO_X-+	0,9
SLU10_QN			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU11_QN	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU11_QN			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU11_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU11_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU11_QN			Linear Static	Q_NEVE	1,5
SLU11_QN			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
SLU11_QN			Linear Static	Q_VENTO_X-	0,9
SLU11_QN			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU12_QN	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU12_QN			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU12_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU12_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU12_QN			Linear Static	Q_NEVE	1,5
SLU12_QN			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
SLU12_QN			Linear Static	Q_VENTO_Y++	0,9
SLU12_QN			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU13_QN	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU13_QN			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU13_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU13_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU13_QN			Linear Static	Q_NEVE	1,5
SLU13_QN			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
SLU13_QN			Linear Static	Q_VENTO_Y+-	0,9
SLU13_QN			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU14_QN	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU14_QN			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU14_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU14_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU14_QN			Linear Static	Q_NEVE	1,5
SLU14_QN			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
SLU14_QN			Linear Static	Q_VENTO_Y-+	0,9
SLU14_QN			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU15_QN	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	34 di 108

SLU15_QN			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU15_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU15_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU15_QN			Linear Static	Q_NEVE	1,5
SLU15_QN			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
SLU15_QN			Linear Static	Q_VENTO_Y-_-	0,9
SLU15_QN			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU15_QV_X+_+	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU15_QV_X+_+			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU15_QV_X+_+			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU15_QV_X+_+			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU15_QV_X+_+			Linear Static	Q_VENTO_X+_+	1,5
SLU15_QV_X+_+			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
SLU15_QV_X+_+			Linear Static	Q_NEVE	0,75
SLU15_QV_X+_+			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU16_QV_X+_-	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU16_QV_X+_-			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU16_QV_X+_-			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU16_QV_X+_-			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU16_QV_X+_-			Linear Static	Q_VENTO_X+_-	1,5
SLU16_QV_X+_-			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
SLU16_QV_X+_-			Linear Static	Q_NEVE	0,75
SLU16_QV_X+_-			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU17_QV_X-+_	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU17_QV_X-+_			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU17_QV_X-+_			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU17_QV_X-+_			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU17_QV_X-+_			Linear Static	Q_VENTO_X-+_	1,5
SLU17_QV_X-+_			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
SLU17_QV_X-+_			Linear Static	Q_NEVE	0,75
SLU17_QV_X-+_			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU18_QV_X-_-	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU18_QV_X-_-			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU18_QV_X-_-			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU18_QV_X-_-			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU18_QV_X-_-			Linear Static	Q_VENTO_X-_-	1,5
SLU18_QV_X-_-			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
SLU18_QV_X-_-			Linear Static	Q_NEVE	0,75
SLU18_QV_X-_-			Linear Static	Q_TERMICA	0,9

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	35 di 108

SLU19_QV_Y+_+	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU19_QV_Y+_+			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU19_QV_Y+_+			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU19_QV_Y+_+			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU19_QV_Y+_+			Linear Static	Q_VENTO_Y+_+	1,5
SLU19_QV_Y+_+			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
SLU19_QV_Y+_+			Linear Static	Q_NEVE	0,75
SLU19_QV_Y+_+			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU20_QV_Y+_-	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU20_QV_Y+_-			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU20_QV_Y+_-			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU20_QV_Y+_-			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU20_QV_Y+_-			Linear Static	Q_VENTO_Y+_-	1,5
SLU20_QV_Y+_-			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
SLU20_QV_Y+_-			Linear Static	Q_NEVE	0,75
SLU20_QV_Y+_-			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU21_QV_Y-+_	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU21_QV_Y-+_			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU21_QV_Y-+_			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU21_QV_Y-+_			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU21_QV_Y-+_			Linear Static	Q_VENTO_Y-+_	1,5
SLU21_QV_Y-+_			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
SLU21_QV_Y-+_			Linear Static	Q_NEVE	0,75
SLU21_QV_Y-+_			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU22_QV_Y-_-	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU22_QV_Y-_-			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU22_QV_Y-_-			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU22_QV_Y-_-			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU22_QV_Y-_-			Linear Static	Q_VENTO_Y-_-	1,5
SLU22_QV_Y-_-			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
SLU22_QV_Y-_-			Linear Static	Q_NEVE	0,75
SLU22_QV_Y-_-			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
RAR1_QM	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR1_QM			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR1_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR1_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR1_QM			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	1
RAR1_QM			Linear Static	Q_NEVE	0,5
RAR1_QM			Linear Static	Q_VENTO_X+_+	0,6

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	36 di 108

RAR1_QM			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR2_QM	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR2_QM			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR2_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR2_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR2_QM			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	1
RAR2_QM			Linear Static	Q_NEVE	0,5
RAR2_QM			Linear Static	Q_VENTO_X+_-	0,6
RAR2_QM			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR3_QM	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR3_QM			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR3_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR3_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR3_QM			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	1
RAR3_QM			Linear Static	Q_NEVE	0,5
RAR3_QM			Linear Static	Q_VENTO_X-_-+	0,6
RAR3_QM			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR4_QM	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR4_QM			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR4_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR4_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR4_QM			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	1
RAR4_QM			Linear Static	Q_NEVE	0,5
RAR4_QM			Linear Static	Q_VENTO_X-_-	0,6
RAR4_QM			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR5_QM	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR5_QM			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR5_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR5_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR5_QM			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	1
RAR5_QM			Linear Static	Q_NEVE	0,5
RAR5_QM			Linear Static	Q_VENTO_Y+_-+	0,6
RAR5_QM			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR6_QM	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR6_QM			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR6_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR6_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR6_QM			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	1
RAR6_QM			Linear Static	Q_NEVE	0,5

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	37 di 108

RAR6_QM			Linear Static	Q_VENTO_Y+_-	0,6
RAR6_QM			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR7_QM	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR7_QM			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR7_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR7_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR7_QM			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	1
RAR7_QM			Linear Static	Q_NEVE	0,5
RAR7_QM			Linear Static	Q_VENTO_Y-_+	0,6
RAR7_QM			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR8_QN	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR8_QN			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR8_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR8_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR8_QN			Linear Static	Q_NEVE	1
RAR8_QN			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
RAR8_QN			Linear Static	Q_VENTO_X+_+	0,6
RAR8_QN			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR9_QN	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR9_QN			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR9_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR9_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR9_QN			Linear Static	Q_NEVE	1
RAR9_QN			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
RAR9_QN			Linear Static	Q_VENTO_X+_-	0,6
RAR9_QN			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR10_QN	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR10_QN			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR10_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR10_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR10_QN			Linear Static	Q_NEVE	1
RAR10_QN			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
RAR10_QN			Linear Static	Q_VENTO_X-_+	0,6
RAR10_QN			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR11_QN	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR11_QN			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR11_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR11_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR11_QN			Linear Static	Q_NEVE	1

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	38 di 108

RAR11_QN			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
RAR11_QN			Linear Static	Q_VENTO_X-_-	0,6
RAR11_QN			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR12_QN	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR12_QN			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR12_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR12_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR12_QN			Linear Static	Q_NEVE	1
RAR12_QN			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
RAR12_QN			Linear Static	Q_VENTO_Y+_+	0,6
RAR12_QN			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR13_QN	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR13_QN			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR13_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR13_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR13_QN			Linear Static	Q_NEVE	1
RAR13_QN			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
RAR13_QN			Linear Static	Q_VENTO_Y+_-	0,6
RAR13_QN			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR14_QN	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR14_QN			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR14_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR14_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR14_QN			Linear Static	Q_NEVE	1
RAR14_QN			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
RAR14_QN			Linear Static	Q_VENTO_Y-_-	0,6
RAR14_QN			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR15_QN	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR15_QN			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR15_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR15_QN			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR15_QN			Linear Static	Q_NEVE	1
RAR15_QN			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
RAR15_QN			Linear Static	Q_VENTO_Y-_-	0,6
RAR15_QN			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR15_QV_X+_+	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR15_QV_X+_+			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR15_QV_X+_+			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR15_QV_X+_+			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	39 di 108

RAR15_QV_X+_+			Linear Static	Q_VENTO_X+_+	1
RAR15_QV_X+_+			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
RAR15_QV_X+_+			Linear Static	Q_NEVE	0,5
RAR15_QV_X+_+			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR16_QV_X+_-	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR16_QV_X+_-			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR16_QV_X+_-			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR16_QV_X+_-			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR16_QV_X+_-			Linear Static	Q_VENTO_X+_-	1
RAR16_QV_X+_-			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
RAR16_QV_X+_-			Linear Static	Q_NEVE	0,5
RAR16_QV_X+_-			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR17_QV_X-+_	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR17_QV_X-+_			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR17_QV_X-+_			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR17_QV_X-+_			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR17_QV_X-+_			Linear Static	Q_VENTO_X-+_	1
RAR17_QV_X-+_			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
RAR17_QV_X-+_			Linear Static	Q_NEVE	0,5
RAR17_QV_X-+_			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR18_QV_X-_-	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR18_QV_X-_-			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR18_QV_X-_-			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR18_QV_X-_-			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR18_QV_X-_-			Linear Static	Q_VENTO_X-_-	1
RAR18_QV_X-_-			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
RAR18_QV_X-_-			Linear Static	Q_NEVE	0,5
RAR18_QV_X-_-			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR19_QV_Y+_+	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR19_QV_Y+_+			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR19_QV_Y+_+			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR19_QV_Y+_+			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR19_QV_Y+_+			Linear Static	Q_VENTO_Y+_+	1
RAR19_QV_Y+_+			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
RAR19_QV_Y+_+			Linear Static	Q_NEVE	0,5
RAR19_QV_Y+_+			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR20_QV_Y+_-	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR20_QV_Y+_-			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR20_QV_Y+_-			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	40 di 108

RAR20_QV_Y+_-			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR20_QV_Y+_-			Linear Static	Q_VENTO_Y+_-	1
RAR20_QV_Y+_-			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
RAR20_QV_Y+_-			Linear Static	Q_NEVE	0,5
RAR20_QV_Y+_-			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR21_QV_Y-_-	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR21_QV_Y-_-			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR21_QV_Y-_-			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR21_QV_Y-_-			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR21_QV_Y-_-			Linear Static	Q_VENTO_Y-_-	1
RAR21_QV_Y-_-			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
RAR21_QV_Y-_-			Linear Static	Q_NEVE	0,5
RAR21_QV_Y-_-			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR22_QV_Y-_-	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR22_QV_Y-_-			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR22_QV_Y-_-			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR22_QV_Y-_-			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR22_QV_Y-_-			Linear Static	Q_VENTO_Y-_-	1
RAR22_QV_Y-_-			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
RAR22_QV_Y-_-			Linear Static	Q_NEVE	0,5
RAR22_QV_Y-_-			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
SISM_1_Ex+0,3Ey+0,3Ez	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SISM_1_Ex+0,3Ey+0,3Ez			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
SISM_1_Ex+0,3Ey+0,3Ez			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
SISM_1_Ex+0,3Ey+0,3Ez			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
SISM_1_Ex+0,3Ey+0,3Ez			Response Spectrum	E_X	1
SISM_1_Ex+0,3Ey+0,3Ez			Response Spectrum	E_Y	0,3
SISM_1_Ex+0,3Ey+0,3Ez			Response Spectrum	E_Z	0,3
SISM_2_Ey+0,3Ex+0,3Ez	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SISM_2_Ey+0,3Ex+0,3Ez			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
SISM_2_Ey+0,3Ex+0,3Ez			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
SISM_2_Ey+0,3Ex+0,3Ez			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
SISM_2_Ey+0,3Ex+0,3Ez			Response Spectrum	E_X	0,3
SISM_2_Ey+0,3Ex+0,3Ez			Response Spectrum	E_Y	1
SISM_2_Ey+0,3Ex+0,3Ez			Response Spectrum	E_Z	0,3
SLU16_QM	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU16_QM			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU16_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU16_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	41 di 108

SLU16_QM			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	1,5
SLU16_QM			Linear Static	Q_NEVE	0,75
SLU16_QM			Linear Static	Q_TERMICA	0,9
SLU16_QM			Linear Static	Q_VENTO_Y-_-	0,9
RAR16_QM	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR16_QM			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR16_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR16_QM			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR16_QM			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	1
RAR16_QM			Linear Static	Q_NEVE	0,5
RAR16_QM			Linear Static	Q_VENTO_Y-_-	0,6
SLU23_QT_Y-_-	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU24_QT_X-_-	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU24_QT_X-_-			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU24_QT_X-_-			Linear Static	Q_VENTO_X-_-	0,6
SLU24_QT_X-_-			Linear Static	Q_NEVE	0,75
SLU25_QT_Y+_+	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU25_QT_Y+_+			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU25_QT_Y+_+			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU25_QT_Y+_+			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU25_QT_Y+_+			Linear Static	Q_VENTO_Y+_+	0,6
SLU25_QT_Y+_+			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
SLU25_QT_Y+_+			Linear Static	Q_NEVE	0,75
SLU25_QT_Y+_+			Linear Static	Q_TERMICA	1,5
SLU26_QT_X+_+	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
SLU26_QT_X+_+			Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU26_QT_X+_+			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU26_QT_X+_+			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU26_QT_X+_+			Linear Static	Q_VENTO_X+_+	0,6
SLU26_QT_X+_+			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
SLU26_QT_X+_+			Linear Static	Q_NEVE	0,75
SLU26_QT_X+_+			Linear Static	Q_TERMICA	1,5
ENV_SLU	Envelope	No	Response Combo	SLU1_QM	1
ENV_SLU			Response Combo	SLU2_QM	1
ENV_SLU			Response Combo	SLU3_QM	1
ENV_SLU			Response Combo	SLU4_QM	1
ENV_SLU			Response Combo	SLU5_QM	1
ENV_SLU			Response Combo	SLU6_QM	1
ENV_SLU			Response Combo	SLU7_QM	1

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	42 di 108

ENV_SLU			Response Combo	SLU8_QN		1
ENV_SLU			Response Combo	SLU9_QN		1
ENV_SLU			Response Combo	SLU10_QN		1
ENV_SLU			Response Combo	SLU11_QN		1
ENV_SLU			Response Combo	SLU12_QN		1
ENV_SLU			Response Combo	SLU13_QN		1
ENV_SLU			Response Combo	SLU14_QN		1
ENV_SLU			Response Combo	SLU15_QN		1
ENV_SLU			Response Combo	SLU15_QV_X+_+		1
ENV_SLU			Response Combo	SLU16_QV_X+_-		1
ENV_SLU			Response Combo	SLU17_QV_X-_-		1
ENV_SLU			Response Combo	SLU23_QT_Y-_-		1
ENV_SLU			Response Combo	SLU24_QT_X-_-		1
ENV_SLU			Response Combo	SLU25_QT_Y+_+		1
ENV_SLU			Response Combo	SLU26_QT_X+_+		1
ENV_SLU			Response Combo	SLU18_QV_X-_-		1
ENV_SLU			Response Combo	SLU19_QV_Y+_+		1
ENV_SLU			Response Combo	SLU20_QV_Y+_-		1
ENV_SLU			Response Combo	SLU21_QV_Y-_-		1
ENV_SLU			Response Combo	SLU22_QV_Y-_-		1
ENV_SLU			Response Combo	SLU16_QM		1
RAR23_QT_Y-_-	Linear Add	No	Linear Static	DEAD		1
RAR23_QT_Y-_-			Linear Static	G2_IMPIANTI		1
RAR23_QT_Y-_-			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV		1
RAR23_QT_Y-_-			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA		1
RAR23_QT_Y-_-			Linear Static	Q_VENTO_Y-_-		0,6
RAR23_QT_Y-_-			Linear Static	Q_MANUTENZIONE		0
RAR23_QT_Y-_-			Linear Static	Q_NEVE		0,5
RAR23_QT_Y-_-			Linear Static	Q_TERMICA		1
RAR24_QT_Y+_+	Linear Add	No	Linear Static	DEAD		1
RAR24_QT_Y+_+			Linear Static	G2_IMPIANTI		1
RAR24_QT_Y+_+			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV		1
RAR24_QT_Y+_+			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA		1
RAR24_QT_Y+_+			Linear Static	Q_VENTO_Y+_+		0,6
RAR24_QT_Y+_+			Linear Static	Q_MANUTENZIONE		0
RAR24_QT_Y+_+			Linear Static	Q_NEVE		0,5
RAR24_QT_Y+_+			Linear Static	Q_TERMICA		1
RAR25_QT_X-_-	Linear Add	No	Linear Static	DEAD		1
RAR25_QT_X-_-			Linear Static	G2_IMPIANTI		1

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	43 di 108

RAR25_QT_X-_-			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR25_QT_X-_-			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR25_QT_X-_-			Linear Static	Q_VENTO_X-_-	0,6
RAR25_QT_X-_-			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
RAR25_QT_X-_-			Linear Static	Q_NEVE	0,5
RAR25_QT_X-_-			Linear Static	Q_TERMICA	1
RAR26_QT_X+_+	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
RAR26_QT_X+_+			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
RAR26_QT_X+_+			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
RAR26_QT_X+_+			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
RAR26_QT_X+_+			Linear Static	Q_VENTO_Y+_+	0,6
RAR26_QT_X+_+			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
RAR26_QT_X+_+			Linear Static	Q_NEVE	0,5
RAR26_QT_X+_+			Linear Static	Q_TERMICA	1
ENV_SLE	Envelope	No	Response Combo	RAR1_QM	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR2_QM	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR3_QM	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR4_QM	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR5_QM	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR6_QM	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR7_QM	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR8_QN	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR9_QN	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR10_QN	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR11_QN	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR12_QN	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR13_QN	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR14_QN	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR15_QN	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR15_QV_X+_+	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR16_QV_X+_-	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR17_QV_X-_-	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR18_QV_X-_-	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR19_QV_Y+_+	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR20_QV_Y+_-	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR21_QV_Y-_-	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR22_QV_Y-_-	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR23_QT_Y-_-	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR24_QT_Y+_+	1

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	44 di 108

ENV_SLE			Response Combo	RAR25_QT_X-_-	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR26_QT_X+_+	1
ENV_SLE			Response Combo	RAR16_QM	1
SISM_3_Ez+0,3Ex+0,3Ey	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SISM_3_Ez+0,3Ex+0,3Ey			Linear Static	G2_IMPIANTI	1
SISM_3_Ez+0,3Ex+0,3Ey			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1
SISM_3_Ez+0,3Ex+0,3Ey			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1
SISM_3_Ez+0,3Ex+0,3Ey			Response Spectrum	E_X	0,3
SISM_3_Ez+0,3Ex+0,3Ey			Response Spectrum	E_Y	0,3
SISM_3_Ez+0,3Ex+0,3Ey			Response Spectrum	E_Z	1
ENV_SISM	Envelope	No	Response Combo	SISM_1_Ex+0,3Ey+0,3Ez	1
ENV_SISM			Response Combo	SISM_2_Ey+0,3Ex+0,3Ez	1
ENV_SISM			Response Combo	SISM_3_Ez+0,3Ex+0,3Ey	1
SLU23_QV_Y-_-	Linear Add	No	Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU23_QV_Y-_-			Linear Static	G2_PANNELLI_FOTOV	1,5
SLU23_QV_Y-_-			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU23_QV_Y-_-			Linear Static	Q_VENTO_Y-_-	0,6
SLU23_QV_Y-_-			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
SLU23_QV_Y-_-			Linear Static	Q_NEVE	0,75
SLU23_QV_Y-_-			Linear Static	Q_TERMICA	1,5
SLU24_QV_Y-_-	Linear Add	No	Linear Static	G2_IMPIANTI	1,5
SLU24_QV_Y-_-			Linear Static	G2_PANNELLI_COPERTURA	1,5
SLU24_QV_Y-_-			Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
SLU24_QV_Y-_-			Linear Static	Q_TERMICA	1,5
RAR1_ABBASS_QVARIABILI	Linear Add	No	Linear Static	Q_MANUTENZIONE	1
RAR1_ABBASS_QVARIABILI			Linear Static	Q_NEVE	0,5
RAR1_ABBASS_QVARIABILI			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR1_ABBASS_QVARIABILI			Linear Static	Q_VENTO_X+_+	0,6
RAR2_ABBASS_QVARIABILI	Linear Add	No	Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
RAR2_ABBASS_QVARIABILI			Linear Static	Q_NEVE	1
RAR2_ABBASS_QVARIABILI			Linear Static	Q_TERMICA	0,6
RAR2_ABBASS_QVARIABILI			Linear Static	Q_VENTO_X+_+	0,6
RAR3_ABBASS_QVARIABILI	Linear Add	No	Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
RAR3_ABBASS_QVARIABILI			Linear Static	Q_NEVE	0,6
RAR3_ABBASS_QVARIABILI			Linear Static	Q_TERMICA	1
RAR3_ABBASS_QVARIABILI			Linear Static	Q_VENTO_X+_+	0,6
RAR4_ABBASS_QVARIABILI	Linear Add	No	Linear Static	Q_MANUTENZIONE	0
RAR4_ABBASS_QVARIABILI			Linear Static	Q_NEVE	0,6
RAR4_ABBASS_QVARIABILI			Linear Static	Q_TERMICA	0,6



NODO DI BARI – BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO -  
PALESE

**PROGETTO DEFINITIVO**

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV.01 A 0 002	A	45 di 108

RAR4\_ABBASS\_QVARIABILI

Linear Static

Q\_VENTO\_X+\_+

1

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	46 di 108

## 8 RISULTATI DELLE ANALISI E SOLLECITAZIONI

### 8.1 DIAGRAMMI DELLE SOLLECITAZIONI: COPERTURA

Nel presente paragrafo si riportano le sollecitazioni massime agenti nelle travi principali e negli arcarecci principali.

Shear Force 2-2 Diagram (SU, EN) - Max./Min)

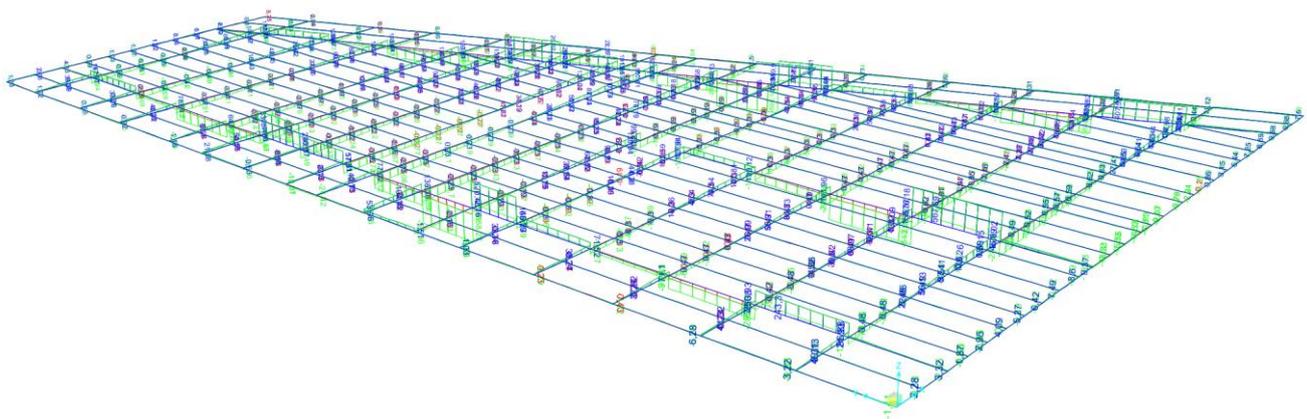


Figura 13: Taglio (V22) – ENV\_SLU -

Moment 3-3 Diagram (SU, EN) - Max./Min)

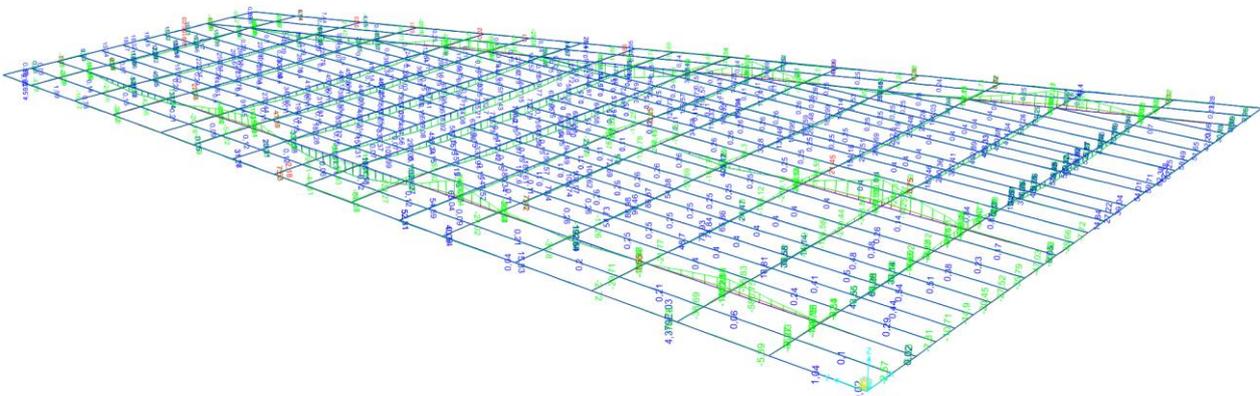


Figura 14: Momento flettente (M33) -ENV\_SLU

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	47 di 108

Axial Force Diagram (SISM ENV - Max/Min)

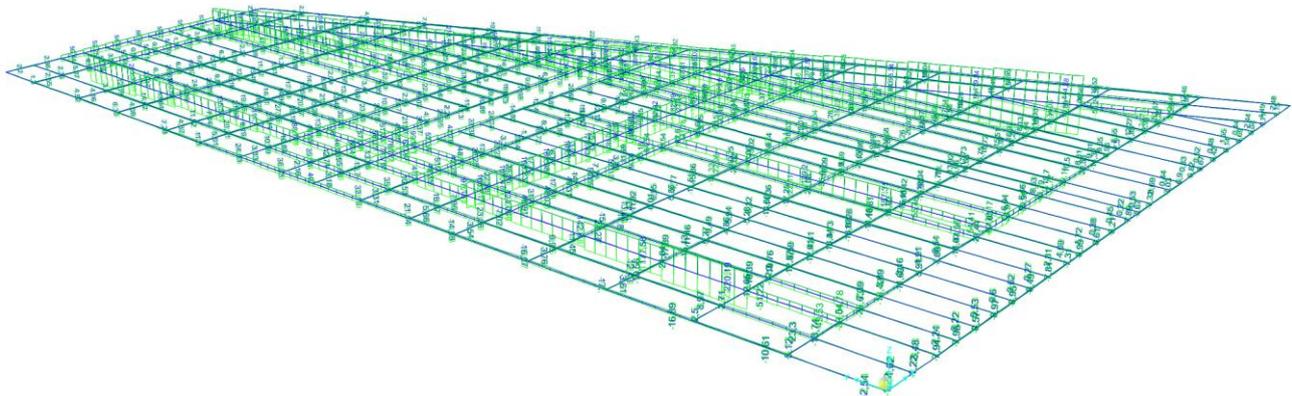


Figura 15: Sforzo assiale (N)- ENV\_SISM-

Shear Force 2-2 Diagram (SISM ENV - Max/Min)

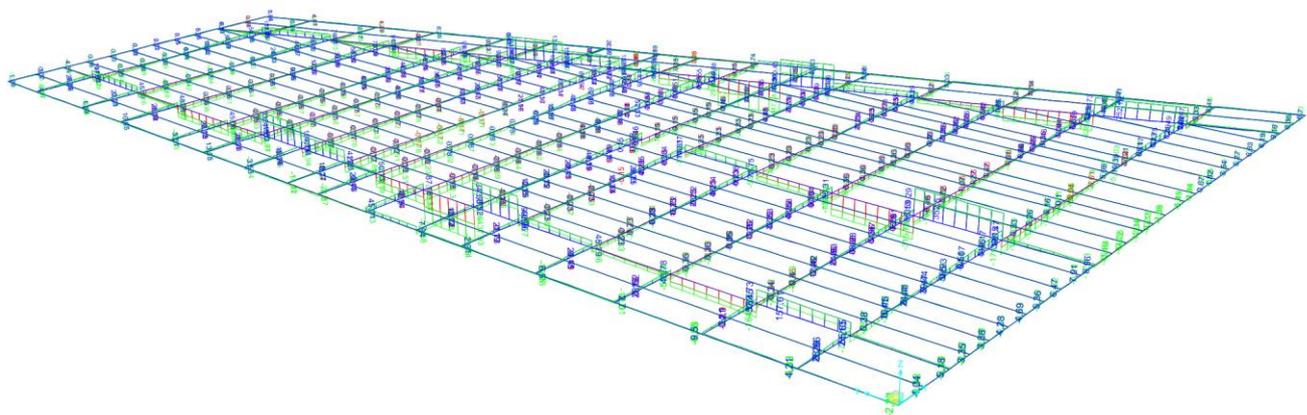


Figura 16: Taglio (V22) – ENV\_SISM –

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	48 di 108

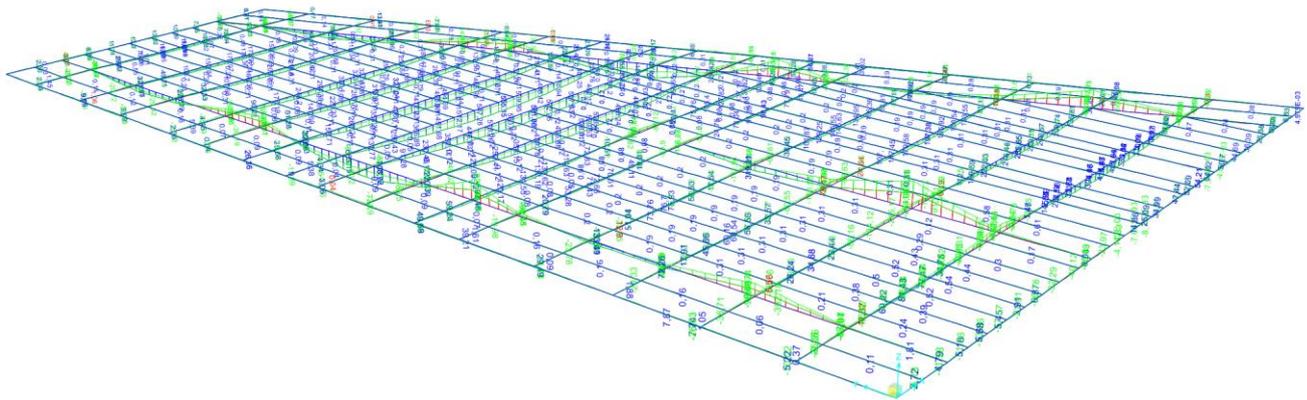
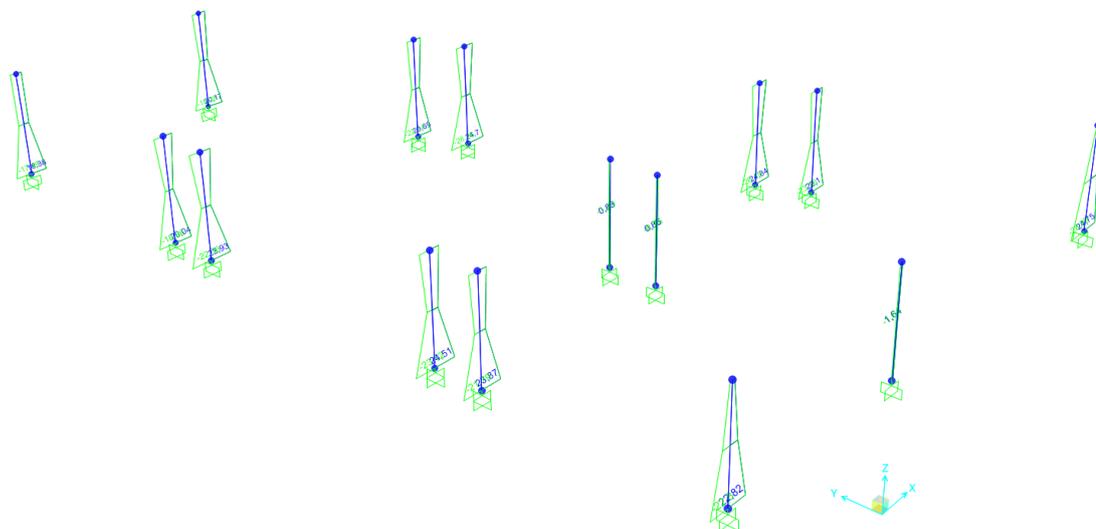


Figura 17: Momento flettente (M33) -ENV\_SISM-

## 8.2 DIAGRAMMI DELLE SOLLECITAZIONI: SETTI

Nel presente paragrafo si riportano le sollecitazioni massime agenti sugli elementi verticali che vincolano la struttura di copertura.





NODO DI BARI – BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO -  
PALESE

**PROGETTO DEFINITIVO**

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV.01 A 0 002	A	49 di 108

Figura 18: Taglio (V22) – ENV\_SLU –



FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	51 di 108

Axial Force Diagram (SISM\_ENV - Max/Min)

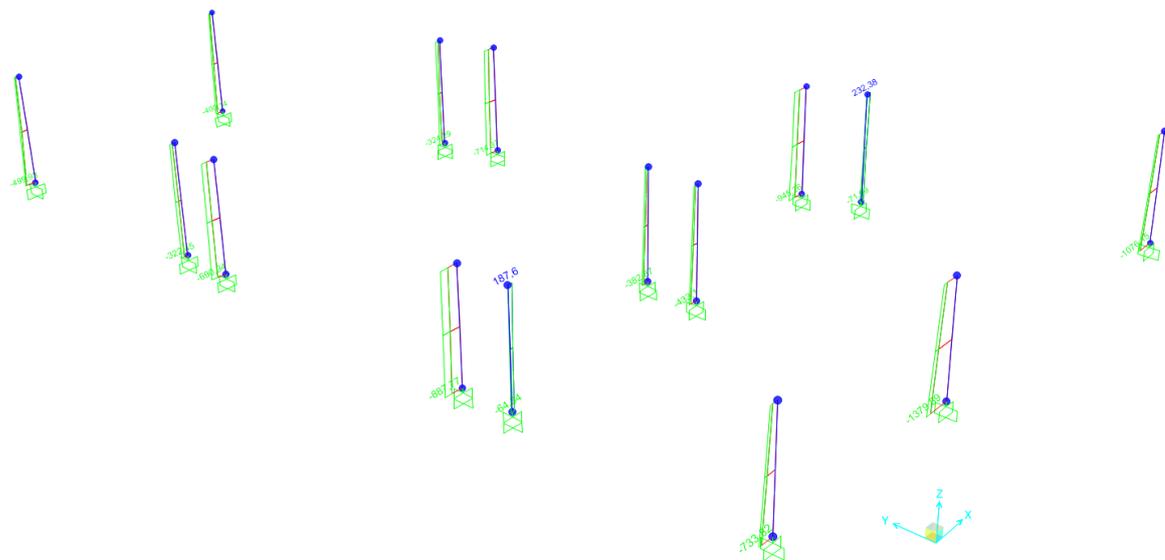


Figura 21: Sforzo assiale (N)- ENV\_SISM-



FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV.01 A 0 002	A	53 di 108

Moment 3-3 Diagram (SISM\_ENV - Max/Min)

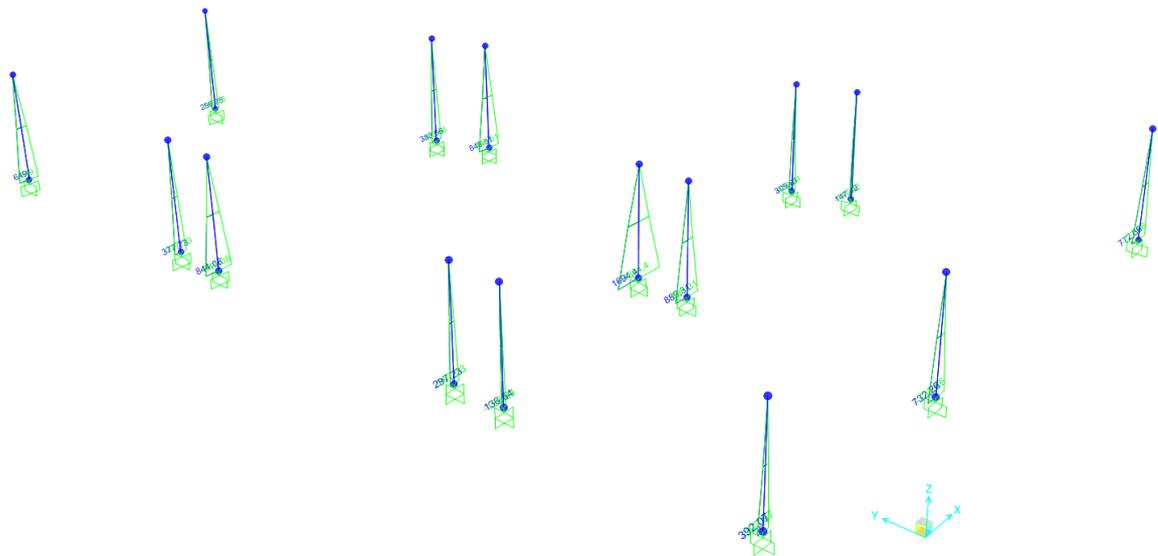


Figura 23: Momento flettente (M33) -ENV\_SISM-

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

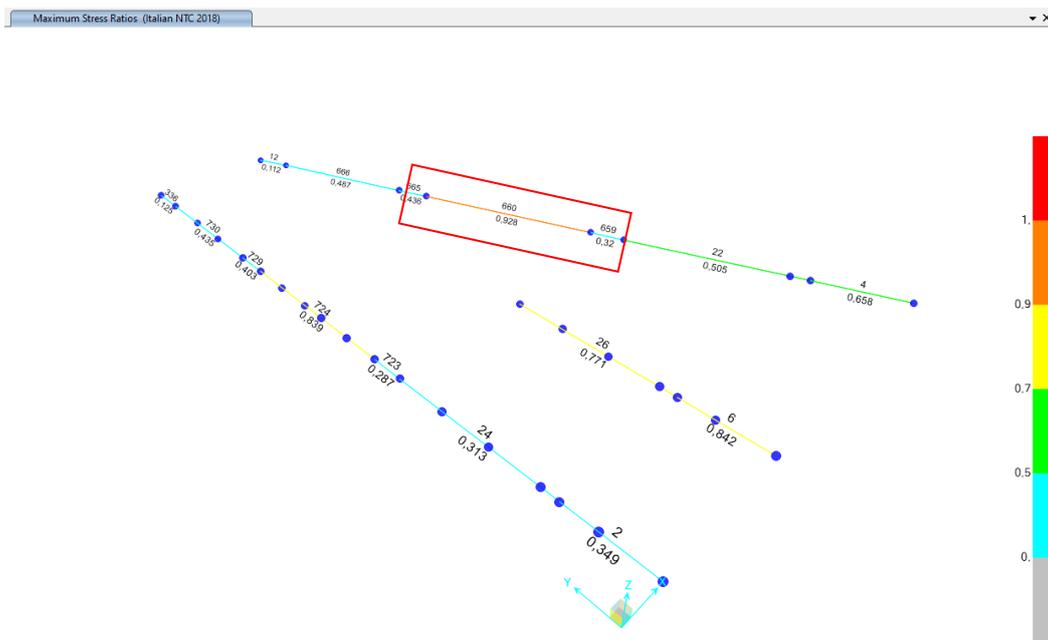
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	54 di 108

## 9 VERIFICHE: STRUTTURA DI COPERTURA

### 9.1 VERIFICHE DI RESISTENZA

Sono realizzate automaticamente dal programma di calcolo SAP2000. Nei paragrafi seguenti si riporta in dettaglio le verifiche di resistenza per ognuno degli elementi strutturali principali.

#### 9.1.1 Travi principali



Il frame che presenta un tasso di sfruttamento maggiore è il 660. Di seguito si riportano in dettaglio le verifiche.

Italian NTC 2018 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)  
Units : KN, m, C

Frame : 660	X Mid: 19,643	Combo: SLU3_QM	Design Type: Beam
Length: 13,259	Y Mid: 25,776	Shape: APP3-APP4	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 12,793	Z Mid: 0,	Class: Class 3	Rolled : No

Interaction=Method A      MultiResponse=Envelopes      P-Delta Done? No  
Consider Torsion? No

GammaM0=1,05	GammaM1=1,05	GammaM2=1,25	D/C Lim=0,95	Prin. Axis Angle = 0, deg
An/Ag=1,	RLLF=1,	PLLF=0,75		

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	55 di 108

Aeff=0,057	Av,2=0,019	Av,3=0,037	eNy=0,	eNz=0,
A=0,057	Iy=0,006	iy=0,315	Wel,y=0,015	Weff,y=0,015
It=2,440E-05	Iz=8,342E-04	iz=0,121	Wel,z=0,003	Weff,z=0,003
Iw=0,	Iyz=0,	h=0,747	Wpl,y=0,017	
E=210000000,	fy=355000,	fu=510000,	Wpl,z=0,005	

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	My,Ed	Mz,Ed	V2,Ed	V3,Ed	Ted
12,793	4,695	1761,237	0,658	532,559	0,422	0,502

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation NTC Eq C4.2.38)

D/C Ratio: 0,928 = 0, + 0,927 + 0, < 0,95 OK

$$= \frac{NED}{(\chi_z NRk / \Gamma_{M1})} + k_{zy} \frac{(My,Ed + NED eNy)}{(\chi_{LT} My, Rk / \Gamma_{M1})} + k_{zz} \frac{(Mz,Ed + NED eNz)}{(Mz, Rk / \Gamma_{M1})} \quad (\text{NTC Eq C4.2.38})$$

AXIAL FORCE DESIGN

	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd				
Axial	Force	Capacity	Capacity				
	4,695	19158,903	19158,903				
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag		
	19158,903	20808,187	17318,077	9835,808	1,		
	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Y-Y	c	0,49	66424,162	0,55	0,737	0,814	15603,491
Y-Y Braced	c	0,49	66424,162	0,55	0,737	0,814	15603,491
Z-Z	c	0,49	9834,159	1,43	1,824	0,338	6480,183
Z-Z Braced	c	0,49	9834,159	1,43	1,824	0,338	6480,183
Torsional TF	c	0,49	9835,808	1,43	1,824	0,338	6481,001

MOMENT DESIGN

	MEd	MEd, span	Mm,Ed	Meq,Ed			
	Moment	Moment	Moment	Moment			
Y-Y	3,271	1761,237	1043,938	1357,12			
Z-Z	0,461	0,658	-0,07	0,524			
	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd			
	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity			
Y-Y	5088,209	5088,209	5088,209	1899,209			
Z-Z	1128,158	1128,158	1128,158				
	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	Iw	Mcr
LTB	d	0,76	1,207	1,612	0,373	0,	3665,293
	kw	Psi	C2	C3			
Factors	1,	1,183	0,43	1,12			
	za	zs	zg	zz	zj		
	0,373	0,	0,373	-2,706E-17	2,706E-17		
	kyy	kyz	kzy	kzz			
Factors	0,884	0,4	1,	0,4			
	Ved	Vpl,Rd	Ved/Vpl,Rd	rho			
	Force	Capacity	Ratio	Factor			
2-Axis	532,559	3613,394	0,147	1,			
3-Axis	0,422	7147,335	5,899E-05	1,			

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	56 di 108

SHEAR DESIGN

	VEd Force	TEd Torsion	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check
2-Axis	532,559	0,502	3613,394	0,147	OK
3-Axis	0,422	0,502	7147,335	5,899E-05	OK

	Vpl,Rd Capacity	Eta Factor	Lambdabar Ratio	Chi Factor
2-Axis	3613,394	1,2	0,	1,
3-Axis	7147,335	1,2	0,	1,

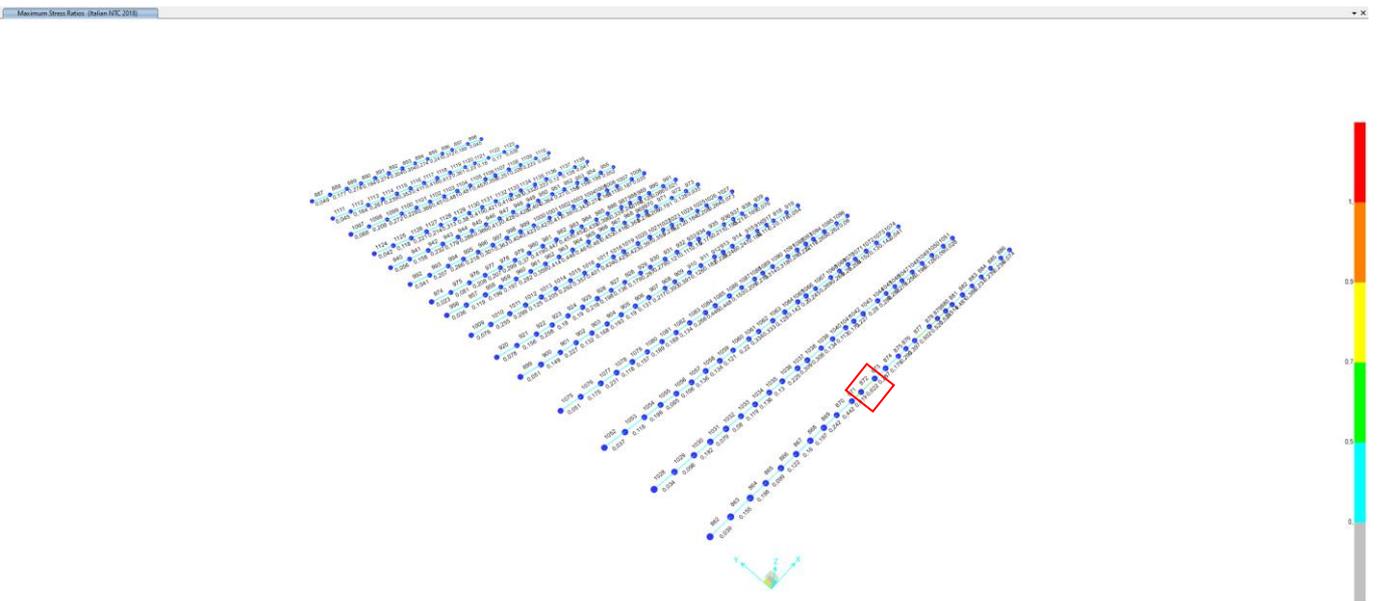
CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

	V2 Left	V2 Right
2-2 (V2)	670,735	535,465

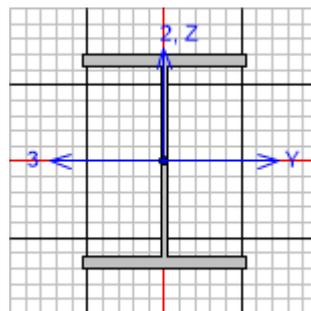
FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	57 di 108

### 9.1.2 Arcarecci Primari



Il frame che presenta un tasso di sfruttamento maggiore è l'872. Di seguito si riportano in dettaglio le verifiche.



Italian NTC 2018 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)  
Units : KN, m, C

Frame : 872	X Mid: 13,076	Combo: ENV SLU	Design Type: Beam
Length: 1,389	Y Mid: 3,4	Shape: HE400B	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 0,	Z Mid: 0,	Class: Class 1	Rolled : Yes

Interaction=Method B	MultiResponse=Envelopes	P-Delta Done? No
Consider Torsion? No		

GammaM0=1,05	GammaM1=1,05	GammaM2=1,25		
An/Ag=1,	RLLF=1,	PLLF=0,75	D/C Lim=0,95	Prin. Axis Angle = 0, deg

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	58 di 108

A <sub>eff</sub> =0,02	A <sub>v,2</sub> =0,007	A <sub>v,3</sub> =0,015	e <sub>Ny</sub> =0,	e <sub>Nz</sub> =0,
A=0,02	I <sub>y</sub> =5,768E-04	i <sub>y</sub> =0,171	W <sub>el,y</sub> =0,003	W <sub>eff,y</sub> =0,003
I <sub>t</sub> =3,610E-06	I <sub>z</sub> =1,082E-04	i <sub>z</sub> =0,074	W <sub>el,z</sub> =7,213E-04	W <sub>eff,z</sub> =7,213E-04
I <sub>w</sub> =3,824E-06	I <sub>yz</sub> =0,	h=0,4	W <sub>pl,y</sub> =0,003	
E=210000000,	f <sub>y</sub> =355000,	f <sub>u</sub> =510000,	W <sub>pl,z</sub> =0,001	

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	My,Ed	Mz,Ed	V2,Ed	V3,Ed	Ted
0,	-0,126	-679,321	-0,18	286,955	0,085	0,098

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation NTC Eq 4.2.38(y))  
D/C Ratio: 0,622 = 0,622 < 0,95 OK  
= (My,Ed/Mn,y,Rd) (NTC Eq 4.2.38(y))

AXIAL FORCE DESIGN

	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd				
	Force	Capacity	Capacity				
Axial	-0,126	6694,286	6694,286				
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag		
	6694,286	7270,56	127179,768	127179,768	1,		
	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Y-Y	a	0,21	619651,53	0,107	0,496	1,	6694,286
Y-Y Braced	a	0,21	619651,53	0,107	0,496	1,	6694,286
Z-Z	b	0,34	116238,376	0,246	0,538	0,984	6585,003
Z-Z Braced	b	0,34	116238,376	0,246	0,538	0,984	6585,003
Torsional TF	b	0,34	127179,768	0,235	0,534	0,988	6610,856

MOMENT DESIGN

	MEd	MEd, span	Mm,Ed	Meq,Ed			
	Moment	Moment	Moment	Moment			
Y-Y	-679,321	-679,321	-491,452	-532,872			
Z-Z	-0,18	-0,18	-0,121	-0,133			
	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd			
	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity			
Y-Y	1092,724	1092,724	1092,724	1092,724			
Z-Z	373,257	373,257	373,257				
	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	Iw	Mcr
LTB	b	0,34	0,195	0,518	1,	3,824E-06	30070,487
	kw	Psi	C2	C3			
Factors	1,	1,33	0,	0,994			
	za	zs	zg	zz	zj		
	0,2-2,8E-17		0,2	-6,822E-17	-4,047E-17		
	kyy	kyz	kzy	kzz			
Factors	0,784	0,443	0,846	0,739			
	Ved	Vpl,Rd	Ved/Vpl,Rd	rho			
	Force	Capacity	Ratio	Factor			
2-Axis	286,955	1370,299	0,209	1,			
3-Axis	0,085	2937,359	2,879E-05	1,			

SHEAR DESIGN

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	59 di 108

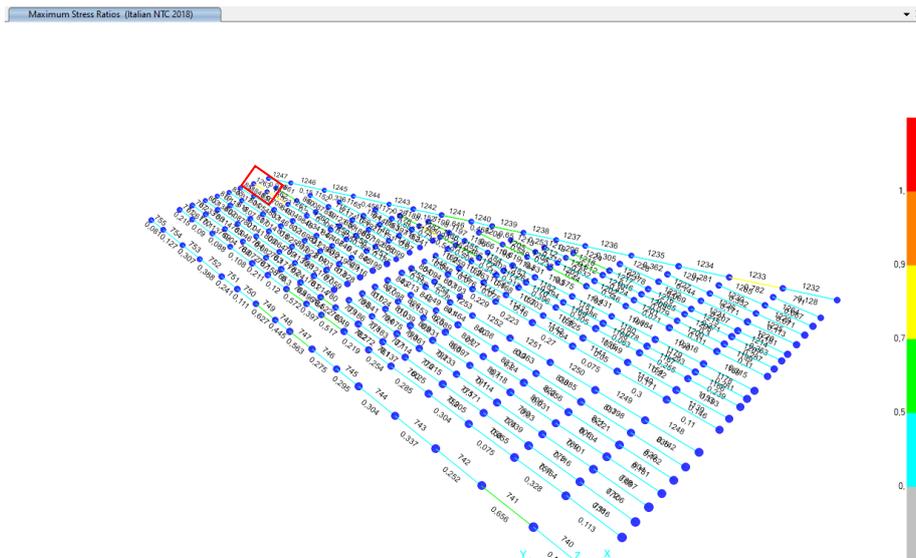
	VEd Force	TEd Torsion	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check
2-Axis	286,955	0,261	1370,299	0,209	OK
3-Axis	0,085	0,261	2937,359	2,879E-05	OK

	Vpl,Rd Capacity	Eta Factor	Lambdabar Ratio	Chi Factor
2-Axis	1370,299	1,2	0,34	1,2
3-Axis	2937,359	1,2	0,	1,

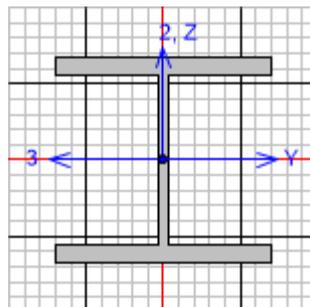
**CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS**

	V2 Left	V2 Right
2-2 (V2)	286,955	240,224

**9.1.3 Arcarecci Secondari**



Il frame che presenta un tasso di sfruttamento maggiore è il 1263. Di seguito si riportano in dettaglio le verifiche.



FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	60 di 108

Italian NTC 2018 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)

Units : KN, m, C

Frame : 1263	X Mid: 11,436	Combo: ENV_SISM	Design Type: Beam
Length: 2,4	Y Mid: 45,4	Shape: HE100A	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 2,4	Z Mid: 0,	Class: Class 1	Rolled : Yes

Interaction=Method B                      MultiResponse=Envelopes                      P-Delta Done? No  
Consider Torsion? No

GammaM0=1,05	GammaM1=1,05	GammaM2=1,25		
An/Ag=1,	RLLF=1,	PLLF=0,75	D/C Lim=0,95	Prin. Axis Angle = 0, deg

Aeff=0,002	Av,2=7,520E-04	Av,3=0,002	eNy=0,	eNz=0,
A=0,002	Iy=3,490E-06	iy=0,041	Wel,y=7,271E-05	Weff,y=7,271E-05
It=5,280E-08	Iz=1,340E-06	iz=0,025	Wel,z=2,680E-05	Weff,z=2,680E-05
Iw=2,594E-09	Iyz=0,	h=0,096	Wpl,y=8,300E-05	
E=210000000,	fy=355000,	fu=510000,	Wpl,z=4,110E-05	

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	My,Ed	Mz,Ed	V2,Ed	V3,Ed	Ted
2,4	-188,721	-1,457	-1,243	0,129	0,821	0,004

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation NTC Eq C4.2.38)

D/C Ratio: 0,848 = 0,641 + 0,066 + 0,142 < 0,95 OK  

$$= \frac{NED}{(Chi\_z NRk/GammaM1)} + kzy \frac{(My,Ed+NED eNy)}{(Chi\_LT My,Rk/GammaM1)} + kzz \frac{(Mz,Ed+NED eNz)}{(Mz,Rk/GammaM1)}$$
 (NTC Eq C4.2.38)

AXIAL FORCE DESIGN

	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd				
	Force	Capacity	Capacity				
Axial	-188,721	716,762	716,762				
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag		
	716,762	778,464	2281,567	2281,567	1,		
	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Y-Y	b	0,34	1255,804	0,774	0,897	0,74	530,594
Y-Y Braced	b	0,34	1255,804	0,774	0,897	0,74	530,594
Z-Z	c	0,49	482,171	1,249	1,538	0,411	294,518
Z-Z Braced	c	0,49	482,171	1,249	1,538	0,411	294,518
Torsional TF	c	0,49	2281,567	0,574	0,757	0,8	573,761

MOMENT DESIGN

	MEd	MEd, span	Mm,Ed	Meq,Ed			
	Moment	Moment	Moment	Moment			
Y-Y	-1,457	-1,457	-1,345	-1,29			
Z-Z	-0,727	-1,243	-0,537	-1,037			
	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd			
	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity			
Y-Y	28,062	28,062	23,563	20,007			
Z-Z	13,896	13,896	13,888				
	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	Iw	Mcr
LTB	b	0,34	0,818	0,94	0,713	2,594E-09	43,982

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	61 di 108

Factors	kw	Psi	C2	C3	
	1,	1,084	0,459	0,525	
	za	zs	zg	zz	zj
	0,048	0,	0,048	-1,495E-18	-1,495E-18

Factors	kyy	kyz	kzy	kzz
	1,094	0,949	0,903	1,582

	Ved	Vp1,Rd	Ved/Vp1,Rd	rho
	Force	Capacity	Ratio	Factor
2-Axis	0,129	146,79	8,778E-04	1,
3-Axis	0,821	335,743	0,002	1,

**SHEAR DESIGN**

	VEd	TEd	Vc,Rd	Stress	Status
	Force	Torsion	Capacity	Ratio	Check
2-Axis	0,504	0,01	146,79	0,003	OK
3-Axis	0,821	0,01	335,743	0,002	OK

	Vp1,Rd	Eta	Lambdabar	Chi
	Capacity	Factor	Ratio	Factor
2-Axis	146,79	1,2	0,225	1,2
3-Axis	335,743	1,2	0,	1,

**CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS**

	V2	V2
	Left	Right
2-2 (V2)	0,428	0,638

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
 Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
 copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	62 di 108

## 9.2 VERIFICHE DI DEFORMABILITA'

Gli spostamenti limite assunti derivano dal paragrafo 4.2.4.2.1 della normativa vigente. Nei paragrafi seguenti si riporta in dettaglio le verifiche di deformabilità per ognuno degli elementi strutturali principali.

### 9.2.1 Travi principali

L'abbassamento massimo si verifica nel nodo 51 in corrispondenza della trave centrale dello sbalzo massimo. Si riportano i seguenti valori di abbassamento:

TABLE: Joint Displacements						
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	VERIFICA
Text	Text	Text	m	m	m	
51	RAR5_QM	Combination	-0,000001502	0,000009787	-0,011733	OK
51	RAR6_QM	Combination	-0,000001502	0,000009787	-0,011728	OK
51	RAR12_QN	Combination	-0,000001502	0,000009787	-0,011506	OK
51	RAR13_QN	Combination	-0,000001502	0,000009787	-0,011502	OK
51	RAR5_QM	Combination	-0,000001502	0,000009787	-0,011733	OK

Luce trave a sbalzo: 6.90 m

Limiti di abbassamento:  $\delta_{max} = L/200 = 0.069$  m

$\delta_2 = L/250 = 0.0552$  m

### 9.2.2 Arcarecci Primari

Gli arcarecci primari risultano vincolati alle travi principali e in corrispondenza dei setti verticali. Lo schema statico è di trave semplicemente appoggiata. Si riportano di seguito le verifiche, andando a considerare le condizioni più gravoso per ciascun elemento avente medesima luce.

LUCE TRAVE [m]	NODO	MODELLO		LIMITE da NTC2018		VERIFICA
		$\delta'_{max}$ [m]	$\delta'_2$ [m]	$\delta_{max}$ [m]	$\delta_2$ [m]	
9,57	169	-0,00970	-0,0032	<b>-0,04785</b>	<b>-0,03828</b>	OK
16,08	226	-0,07300	-0,0155	<b>-0,0804</b>	<b>-0,06432</b>	OK
14,7	294	-0,027445	-0,00582	<b>-0,0735</b>	<b>-0,0588</b>	OK
13,32	306	-0,025018	-0,00521	<b>-0,0666</b>	<b>-0,05328</b>	OK
11,96	317	-0,030745	-0,00640	<b>-0,0598</b>	<b>-0,04784</b>	OK
10,58	240	-0,018293	-0,0038	<b>-0,0529</b>	<b>-0,04232</b>	OK
9,69	250	-0,008555	-0,00202	<b>-0,04845</b>	<b>-0,03876</b>	OK

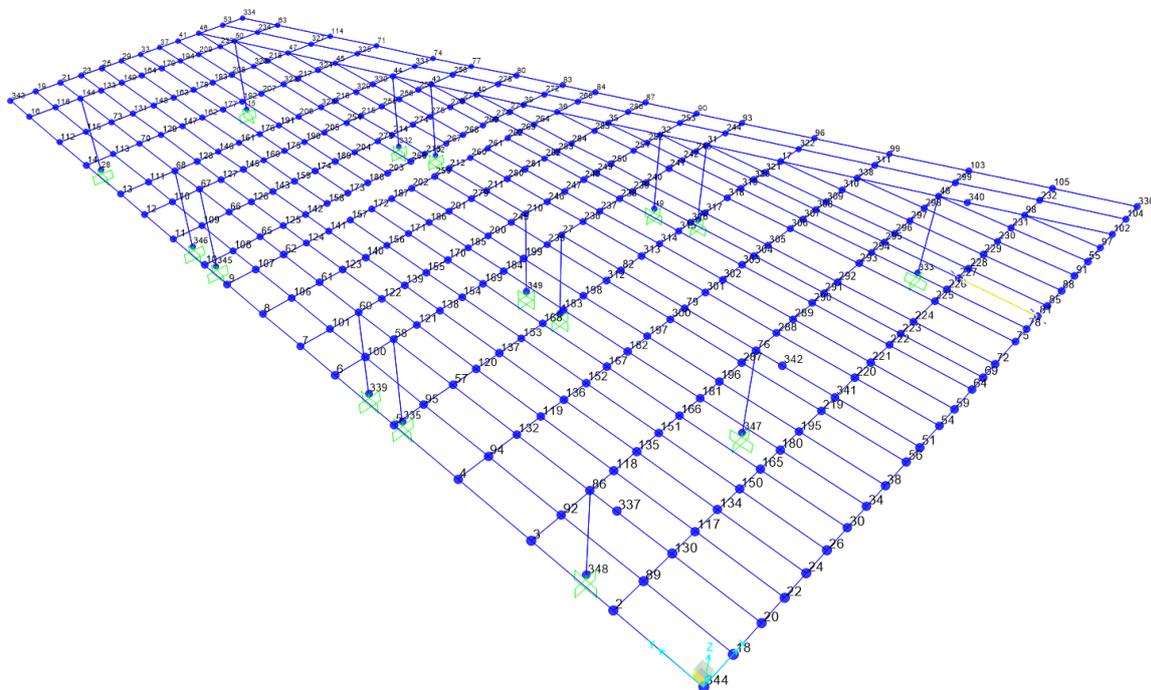
FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	63 di 108

18,22	279	-0,07040	-0,01979	<b>-0,0911</b>	<b>-0,07288</b>	<b>OK</b>
17,17	259	-0,074262	-0,02114	<b>-0,08585</b>	<b>-0,06868</b>	<b>OK</b>
16,46	266	-0,069258	-0,01988	<b>-0,0823</b>	<b>-0,06584</b>	<b>OK</b>
15,43	273	-0,057604	-0,01688	<b>-0,07715</b>	<b>-0,06172</b>	<b>OK</b>
14,4	205	-0,05941	-0,01834	<b>-0,072</b>	<b>-0,0576</b>	<b>OK</b>
13,51	206	-0,047296	-0,01469	<b>-0,06755</b>	<b>-0,05404</b>	<b>OK</b>
12,13	192	-0,059269	-0,01844	<b>-0,06065</b>	<b>-0,04852</b>	<b>OK</b>
10,96	193	-0,044434	-0,01399	<b>-0,0548</b>	<b>-0,04384</b>	<b>OK</b>
9,57	179	-0,021745	-0,00695	<b>-0,04785</b>	<b>-0,03828</b>	<b>OK</b>

### 9.2.3 Arcarecci Primari

L'abbassamento massimo si verifica nel nodo 81 in corrispondenza dello sbalzo massimo. Il confronto avviene attraverso l'abbassamento netto del nodo dell'elemento.



FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	64 di 108

TABLE: Joint Displacements							
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3		
Text	Text	Text	m	m	m	$\delta_{NETTO}$	VERIFICA
81	RAR_ENV	Combination	-0,000002702	-0,000018	-0,082747	-0,00648	OK
227	RAR_ENV	Combination	-0,000001103	-0,000018	-0,076267		

Luce trave a sbalzo: 3.40 m

Limiti di abbassamento:  $\delta_{max} = L/200 = 0.034$  m

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
 Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
 copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV.01 A 0 002	A	65 di 108

## 10 VERIFICHE: SETTI IN CEMENTO ARMATO

Si effettua la verifica per le condizioni più gravose di ciascuna geometria di setto. Di seguito sono riportate le verifiche allo SLU e allo SLE.

### 10.1.1 Setto: 2.68 m x 1 m

Le sollecitazioni massime sono riportate nelle tabelle seguenti:

SLV		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
<b>M3</b>	<b>max</b>	-622,33	84,41	<b>396,71</b>	1	0,00	SISM_ENV
<b>M3</b>	<b>min</b>	-754,78	-84,41	<b>-396,71</b>	1	0,00	SISM_ENV
<b>V2</b>	<b>max</b>	-622,33	<b>84,41</b>	396,71	1	0,00	SISM_ENV
<b>V2</b>	<b>min</b>	-754,78	<b>-84,41</b>	-396,71	1	0,00	SISM_ENV
<b>P</b>	<b>max</b>	<b>-276,05</b>	84,41	0,00	1	4,70	SISM_ENV
<b>P</b>	<b>min</b>	<b>-754,78</b>	-84,41	-396,71	1	0,00	SISM_ENV

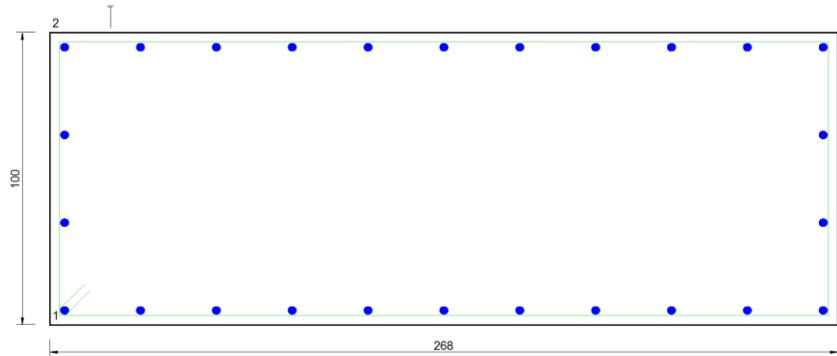
SLU		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
<b>M3</b>	<b>max</b>	-613,08	22,82	<b>46,28</b>	1	0,00	SLU_ENV
<b>M3</b>	<b>min</b>	-1122,08	-22,80	<b>-46,20</b>	1	0,00	SLU_ENV
<b>V2</b>	<b>max</b>	-613,08	<b>22,82</b>	46,28	1	0,00	SLU_ENV
<b>V2</b>	<b>min</b>	-1122,08	<b>-22,80</b>	-46,20	1	0,00	SLU_ENV
<b>P</b>	<b>max</b>	<b>-162,91</b>	3,14	0,00	1	4,70	SLU_ENV
<b>P</b>	<b>min</b>	<b>-1122,08</b>	-22,80	-46,20	1	0,00	SLU_ENV

SLE - RARA		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
<b>M3</b>	<b>max</b>	-684,66	15,21	<b>30,86</b>	1	0,00	RAR_ENV
<b>M3</b>	<b>min</b>	-810,93	-15,20	<b>-30,80</b>	1	0,00	RAR_ENV
<b>V2</b>	<b>max</b>	-684,66	<b>15,21</b>	30,86	1	0,00	RAR_ENV
<b>V2</b>	<b>min</b>	-810,93	<b>-15,20</b>	-30,80	1	0,00	RAR_ENV
<b>P</b>	<b>max</b>	<b>-338,38</b>	2,10	0,00	1	4,70	RAR_ENV
<b>P</b>	<b>min</b>	<b>-810,93</b>	-15,20	-30,80	1	0,00	RAR_ENV

Si riportano le verifiche di resistenza e di deformabilità dell'elemento strutturale.

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	66 di 108



### DATI GENERALI SEZIONE RETTANGOLARE DI PILASTRO IN C.A.

**NOME SEZIONE: SETTO\_2.68X1**

(Percorso File: \\febe\CDG\L1\_LAVORO\STAZIONI\0\_MODELLI DI CALCOLO\2\_SOLAIO DI COPERTURA\RC\_SEC\_SETTI COPERTURA\SETTO\_2.68X1.sez)

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze in campo sostanzialmente elastico
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Tipologia sezione:	Pilastro rettangolare ad armatura simmetrica
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Comb. non sismiche

### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

<b>CALCESTRUZZO - Classe:</b>	C32/40
Resistenza compress. di progetto fcd:	18.81 MPa
Resistenza compress. ridotta fcd':	9.41 MPa
Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020
Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035
Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec:	33642.8 MPa
Resis. media a trazione fctm:	3.10 MPa
Coeff.Omogen. S.L.E.:	15.00
Sc limite S.L.E. comb. Rare:	19.9 MPa

<b>ACCIAIO - Tipo:</b>	B450C
Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.0 MPa
Resist. caratt. a rottura ftk:	540.0 MPa
Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.3 MPa
Resist. ultima di progetto ftd:	450.0 MPa
Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
Modulo Elastico Ef:	200000.0 MPa
Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito
Coeff. Aderenza istant. $\beta_1*\beta_2$ :	1.00
Coeff. Aderenza differito $\beta_1*\beta_2$ :	0.50
Comb.Rare - Sf Limite:	360.0 MPa

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base: 268.0 cm

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:

Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	67 di 108

Altezza: 100.0 cm  
N°totale barre: 26  
Diametro barre: 24 mm  
Copriferro (dal baric.barre): 8.0 cm

Coordinate Barre nei vertici

N°Barra	X [cm]	Y [cm]
1	-126.0	-42.0
2	-126.0	42.0
3	126.0	42.0
4	126.0	-42.0

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione  
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione  
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione  
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	9	24
2	2	3	9	24
3	1	2	2	24
4	4	3	2	24

#### ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 12 mm  
Passo staffe: 15.0 cm  
Staffe: Una sola staffa chiusa perimetrale

#### CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione  
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione  
Vy Taglio [kN] in direzione parallela all'asse y baric. della sezione  
Vx Taglio [kN] in direzione parallela all'asse x baric. della sezione

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	622.00	397.00	0.00	84.00	0.00
2	755.00	-397.00	0.00	-84.00	0.00
3	622.00	397.00	0.00	84.00	0.00
4	755.00	-397.00	0.00	-84.00	0.00
5	276.00	0.10	0.00	84.00	0.00
6	755.00	-397.00	0.00	-84.00	0.00
7	613.00	46.00	0.00	23.00	0.00
8	1122.00	-46.00	0.00	-23.00	0.00
9	613.00	46.00	0.00	23.00	0.00
10	1122.00	-46.00	0.00	-23.00	0.00
11	163.00	0.10	0.00	3.00	0.00
12	1122.00	-46.00	0.00	-23.00	0.00

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	68 di 108

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baricentrico della sezione  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y baricentrico della sezione  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	685.00	31.00	0.00
2	811.00	-31.00	0.00
3	685.00	31.00	0.00
4	811.00	-31.00	0.00
5	338.00	0.00	0.00
6	811.00	-31.00	0.00

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.8 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 22.8 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 5.6 cm

**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Totale Area totale barre longitudinali [cm²]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa]

N°Comb	Ver	N	Mx	N Res	Mx Res	Mis.Sic.	As Totale
1	S	622.00	397.00	622.15	2067.95	5.21	117.6(80.4)
2	S	755.00	-397.00	754.73	-2120.01	5.34	117.6(80.4)
3	S	622.00	397.00	622.15	2067.95	5.21	117.6(80.4)
4	S	755.00	-397.00	754.73	-2120.01	5.34	117.6(80.4)
5	S	276.00	0.10	275.92	1930.75	999.00	117.6(80.4)
6	S	755.00	-397.00	754.73	-2120.01	5.34	117.6(80.4)
7	S	613.00	46.00	613.14	2064.40	44.88	117.6(80.4)
8	S	1122.00	-46.00	1121.97	-2262.96	49.19	117.6(80.4)
9	S	613.00	46.00	613.14	2064.40	44.88	117.6(80.4)
10	S	1122.00	-46.00	1121.97	-2262.96	49.19	117.6(80.4)
11	S	163.00	0.10	162.81	1885.55	999.00	117.6(80.4)
12	S	1122.00	-46.00	1121.97	-2262.96	49.19	117.6(80.4)

**METODO AGLI STATI LIMITE IN CAMPO SOSTANZIALMENTE ELASTICO - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE**

ec max Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione  
Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	69 di 108

Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00055	-134.0	50.0	0.00033	126.0	42.0	-0.00196	-126.0	-42.0
2	0.00056	-134.0	-50.0	0.00034	-126.0	-42.0	-0.00196	126.0	42.0
3	0.00055	-134.0	50.0	0.00033	126.0	42.0	-0.00196	-126.0	-42.0
4	0.00056	-134.0	-50.0	0.00034	-126.0	-42.0	-0.00196	126.0	42.0
5	0.00051	-134.0	50.0	0.00029	126.0	42.0	-0.00196	-126.0	-42.0
6	0.00056	-134.0	-50.0	0.00034	-126.0	-42.0	-0.00196	126.0	42.0
7	0.00055	-134.0	50.0	0.00033	126.0	42.0	-0.00196	-126.0	-42.0
8	0.00060	-134.0	-50.0	0.00038	-126.0	-42.0	-0.00196	126.0	42.0
9	0.00055	-134.0	50.0	0.00033	126.0	42.0	-0.00196	-126.0	-42.0
10	0.00060	-134.0	-50.0	0.00038	-126.0	-42.0	-0.00196	126.0	42.0
11	0.00050	-134.0	50.0	0.00028	126.0	42.0	-0.00196	-126.0	-42.0
12	0.00060	-134.0	-50.0	0.00038	-126.0	-42.0	-0.00196	126.0	42.0

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere  $< 0.45$   
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000027233	-0.000812697	----	----
2	0.000000000	-0.000027395	-0.000805889	----	----
3	0.000000000	0.000027233	-0.000812697	----	----
4	0.000000000	-0.000027395	-0.000805889	----	----
5	0.000000000	0.000026800	-0.000830915	----	----
6	0.000000000	-0.000027395	-0.000805889	----	----
7	0.000000000	0.000027222	-0.000813165	----	----
8	0.000000000	-0.000027836	-0.000787396	----	----
9	0.000000000	0.000027222	-0.000813165	----	----
10	0.000000000	-0.000027836	-0.000787396	----	----
11	0.000000000	0.000026655	-0.000837006	----	----
12	0.000000000	-0.000027836	-0.000787396	----	----

#### VERIFICHE A TAGLIO

Diam. Staffe: 12 mm  
Passo staffe: 15.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0 cm]

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata  
Ved Taglio di progetto [kN] =  $V_y$  ortogonale all'asse neutro  
Vcd Taglio compressione resistente [kN] lato calcestruzzo [formula (4.1.28)NTC]  
Vwd Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]  
d | z Altezza utile media pesata sezione ortogonale all'asse neutro | Braccio coppia interna [cm]  
La resistenza dei pilastri è calcolata assumendo il valore di z (coppia interna))  
I pesi della media sono le lunghezze delle strisce.(Sono escluse le strisce totalmente non compresse).  
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro  
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.  
Ctg Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo  
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione  
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm<sup>2</sup>/m]  
A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm<sup>2</sup>/m]

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	70 di 108

Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.  
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d\_max con L=lungh.legat.proietta-  
ta sulla direz. del taglio e d\_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	d   z	bw	Ctg	Acw	Ast	A.Eff
1	S	84.00	7385.39	1238.21	92.0  83.9	268.0	2.500	1.012	1.0	15.1(0.0)
2	S	84.00	7389.64	1235.70	92.0  83.8	268.0	2.500	1.015	1.0	15.1(0.0)
3	S	84.00	7385.39	1238.21	92.0  83.9	268.0	2.500	1.012	1.0	15.1(0.0)
4	S	84.00	7389.64	1235.70	92.0  83.8	268.0	2.500	1.015	1.0	15.1(0.0)
5	S	84.00	7375.97	1245.07	92.4  84.4	268.0	2.500	1.005	1.0	15.1(0.0)
6	S	84.00	7389.64	1235.70	92.0  83.8	268.0	2.500	1.015	1.0	15.1(0.0)
7	S	23.00	7385.13	1238.38	92.0  83.9	268.0	2.500	1.012	0.3	15.1(0.0)
8	S	23.00	7402.50	1229.03	92.0  83.3	268.0	2.500	1.022	0.3	15.1(0.0)
9	S	23.00	7385.13	1238.38	92.0  83.9	268.0	2.500	1.012	0.3	15.1(0.0)
10	S	23.00	7402.50	1229.03	92.0  83.3	268.0	2.500	1.022	0.3	15.1(0.0)
11	S	3.00	7373.38	1247.41	92.6  84.6	268.0	2.500	1.003	0.0	15.1(0.0)
12	S	23.00	7402.50	1229.03	92.0  83.3	268.0	2.500	1.022	0.3	15.1(0.0)

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
 Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel calcestruzzo [MPa]  
 Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
 Ss min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [MPa]  
 Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)  
 Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre  
 As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	0.30	-134.0	50.0	2.8	-50.4	-42.0	----	----
2	S	0.35	-134.0	-50.0	3.5	100.8	42.0	----	----
3	S	0.30	-134.0	50.0	2.8	-50.4	-42.0	----	----
4	S	0.35	-134.0	-50.0	3.5	100.8	42.0	----	----
5	S	0.12	-134.0	50.0	1.8	100.8	-42.0	----	----
6	S	0.35	-134.0	-50.0	3.5	100.8	42.0	----	----

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm

Ver. Esito della verifica  
 e1 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
 e2 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
 k1 = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]  
 kt = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]  
 k2 = 0.5 per flessione; =(e1 + e2)/(2\*e1) per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]  
 k3 = 0.000 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali  
 k4 = 0.000 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali  
 Ø Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]  
 Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa  
 e sm - e cm Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]  
 Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]  
 sr max Massima distanza tra le fessure [mm]  
 wk Apertura fessure in mm calcolata = sr max\*(e\_sm - e\_cm) [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi  
 Mx fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]  
 My fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	0.00000	0.00000	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	0.00	0.00

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	71 di 108

2	S	0.00000	0.00000	---	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
3	S	0.00000	0.00000	---	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
4	S	0.00000	0.00000	---	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
5	S	0.00000	0.00000	---	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
6	S	0.00000	0.00000	---	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00

### 10.1.2 Setto: 4,15 m x 1 m

Le sollecitazioni massime sono riportate nelle tabelle seguenti:

SISM_SLV		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
<b>M3</b>	<b>max</b>	-1156,83	157,59	<b>740,65</b>	3	0,00	SISM_ENV
<b>M3</b>	<b>min</b>	-1413,13	-157,59	<b>-740,65</b>	3	0,00	SISM_ENV
<b>V2</b>	<b>max</b>	-1156,83	<b>157,59</b>	740,65	3	0,00	SISM_ENV
<b>V2</b>	<b>min</b>	-1413,13	<b>-157,59</b>	-740,65	3	0,00	SISM_ENV
<b>P</b>	<b>max</b>	<b>-620,60</b>	157,59	0,00	3	4,70	SISM_ENV
<b>P</b>	<b>min</b>	<b>-1413,13</b>	-157,59	-740,65	3	0,00	SISM_ENV

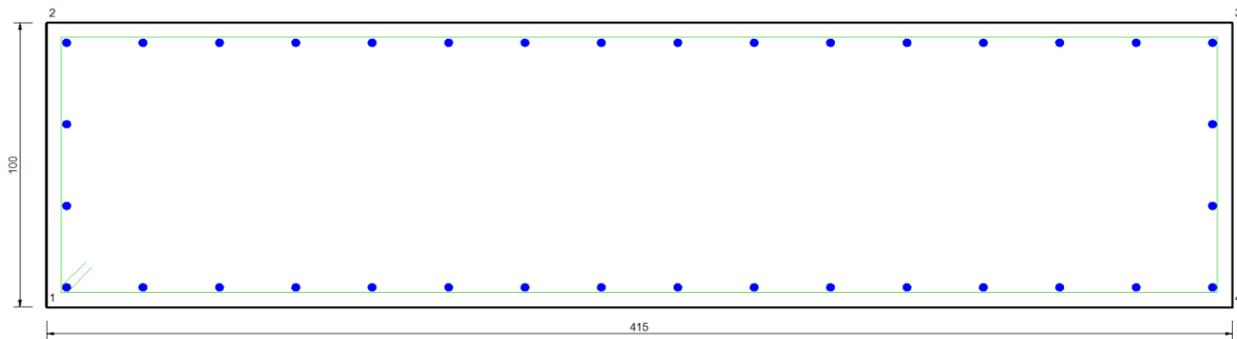
SLU		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
<b>M3</b>	<b>max</b>	-950,39	1,64	<b>7,73</b>	3	0,00	SLU_ENV
<b>M3</b>	<b>min</b>	-2204,48	-1,59	<b>-7,48</b>	3	0,00	SLU_ENV
<b>V2</b>	<b>max</b>	-950,39	<b>1,64</b>	7,73	3	0,00	SLU_ENV
<b>V2</b>	<b>min</b>	-2204,48	<b>-1,59</b>	-7,48	3	0,00	SLU_ENV
<b>P</b>	<b>max</b>	<b>-253,29</b>	1,64	0,00	3	4,70	SLU_ENV
<b>P</b>	<b>min</b>	<b>-2204,48</b>	-1,59	-7,48	3	0,00	SLU_ENV

SLE - RARA		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
<b>M3</b>	<b>max</b>	-1326,04	1,10	<b>5,15</b>	3	0,00	RAR_ENV
<b>M3</b>	<b>min</b>	-1567,13	-1,06	<b>-4,99</b>	3	0,00	RAR_ENV
<b>V2</b>	<b>max</b>	-1326,04	<b>1,10</b>	5,15	3	0,00	RAR_ENV
<b>V2</b>	<b>min</b>	-1567,13	<b>-1,06</b>	-4,99	3	0,00	RAR_ENV
<b>P</b>	<b>max</b>	<b>-789,81</b>	1,10	0,00	3	4,70	RAR_ENV
<b>P</b>	<b>min</b>	<b>-1567,13</b>	-1,06	-4,99	3	0,00	RAR_ENV

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	72 di 108

Si riportano le verifiche di resistenza e di deformabilità dell'elemento strutturale.



### DATI GENERALI SEZIONE RETTANGOLARE DI PILASTRO IN C.A.

NOME SEZIONE: SETTO\_4.15X1

(Percorso File: \\febe\CDG\L1\_LAVORO\STAZIONI\0\_MODELLI DI CALCOLO\2\_SOLAIO DI COPERTURA\RC\_SEC\_SETTI COPERTURA\SETTO\_4.15X1.sez)

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze in campo sostanzialmente elastico
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Tipologia sezione:	Pilastro rettangolare ad armatura simmetrica
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Comb. non sismiche

### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO - Classe:	C32/40
Resistenza compress. di progetto fcd:	18.81 MPa
Resistenza compress. ridotta fcd':	9.41 MPa
Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020
Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035
Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec:	33642.8 MPa
Resis. media a trazione fctm:	3.10 MPa
Coeff.Omogen. S.L.E.:	15.00
Sc limite S.L.E. comb. Rare:	19.9 MPa

ACCIAIO - Tipo:	B450C
Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.0 MPa
Resist. caratt. a rottura ftk:	540.0 MPa
Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.3 MPa
Resist. ultima di progetto fd:	450.0 MPa
Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
Modulo Elastico Ef:	200000.0 MPa
Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito
Coeff. Aderenza istant. $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50
Comb.Rare - Sf Limite:	360.0 MPa

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base: 415.0 cm

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:

Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	73 di 108

Altezza: 100.0 cm  
N°totale barre: 36  
Diametro barre: 24 mm  
Copriferro (dal baric.barre): 8.0 cm

Coordinate Barre nei vertici

N°Barra	X [cm]	Y [cm]
1	-199.5	-42.0
2	-199.5	42.0
3	199.5	42.0
4	199.5	-42.0

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione  
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione  
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione  
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	14	24
2	2	3	14	24
3	1	2	2	24
4	4	3	2	24

#### ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 12 mm  
Passo staffe: 15.0 cm  
Staffe: Una sola staffa chiusa perimetrale

#### CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione  
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y baric. della sezione  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione  
Vy Taglio [kN] in direzione parallela all'asse y baric. della sezione  
Vx Taglio [kN] in direzione parallela all'asse x baric. della sezione

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	1157.00	741.00	0.00	158.00	0.00
2	1413.00	-741.00	0.00	-158.00	0.00
3	1157.00	741.00	0.00	158.00	0.00
4	1413.00	-741.00	0.00	-158.00	0.00
5	621.00	0.10	0.00	158.00	0.00
6	1413.00	-741.00	0.00	-158.00	0.00
7	950.00	8.00	0.00	2.00	0.00
8	2204.00	-7.00	0.00	-2.00	0.00
9	950.00	8.00	0.00	2.00	0.00
10	2204.00	-7.00	0.00	-2.00	0.00
11	253.00	0.10	0.00	2.00	0.00
12	2204.00	-7.00	0.00	-2.00	0.00

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	74 di 108

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baricentrico della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y baricentrico della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00
4	1326.00	5.00	0.00
5	1567.00	-5.00	0.00
6	1326.00	5.00	0.00

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.8 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 24.2 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 5.6 cm

**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta  $\geq 1.000$   
As Totale Area totale barre longitudinali [cm<sup>2</sup>]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa]

N°Comb	Ver	N	Mx	N Res	Mx Res	Mis.Sic.	As Totale
1	S	1157.00	741.00	1156.74	3054.21	4.12	162.9(124.5)
2	S	1413.00	-741.00	1412.78	-3155.53	4.26	162.9(124.5)
3	S	1157.00	741.00	1156.74	3054.21	4.12	162.9(124.5)
4	S	1413.00	-741.00	1412.78	-3155.53	4.26	162.9(124.5)
5	S	621.00	0.10	621.13	2840.16	999.00	162.9(124.5)
6	S	1413.00	-741.00	1412.78	-3155.53	4.26	162.9(124.5)
7	S	950.00	8.00	949.98	2971.90	371.49	162.9(124.5)
8	S	2204.00	-7.00	2203.98	-3464.73	494.96	162.9(124.5)
9	S	950.00	8.00	949.98	2971.90	371.49	162.9(124.5)
10	S	2204.00	-7.00	2203.98	-3464.73	494.96	162.9(124.5)
11	S	253.00	0.10	252.73	2691.18	999.00	162.9(124.5)
12	S	2204.00	-7.00	2203.98	-3464.73	494.96	162.9(124.5)

**METODO AGLI STATI LIMITE IN CAMPO SOSTANZIALMENTE ELASTICO - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE**

ec max Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione  
Xc max Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione  
Yc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es min Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	75 di 108

Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00054	-207.5	50.0	0.00032	199.5	42.0	-0.00196	-199.5	-42.0
2	0.00056	-207.5	-50.0	0.00034	-199.5	-42.0	-0.00196	199.5	42.0
3	0.00054	-207.5	50.0	0.00032	199.5	42.0	-0.00196	-199.5	-42.0
4	0.00056	-207.5	-50.0	0.00034	-199.5	-42.0	-0.00196	199.5	42.0
5	0.00050	-207.5	50.0	0.00029	199.5	42.0	-0.00196	-199.5	-42.0
6	0.00056	-207.5	-50.0	0.00034	-199.5	-42.0	-0.00196	199.5	42.0
7	0.00052	-207.5	50.0	0.00031	199.5	42.0	-0.00196	-199.5	-42.0
8	0.00062	-207.5	-50.0	0.00039	-199.5	-42.0	-0.00196	199.5	42.0
9	0.00052	-207.5	50.0	0.00031	199.5	42.0	-0.00196	-199.5	-42.0
10	0.00062	-207.5	-50.0	0.00039	-199.5	-42.0	-0.00196	199.5	42.0
11	0.00047	-207.5	50.0	0.00026	199.5	42.0	-0.00196	-199.5	-42.0
12	0.00062	-207.5	-50.0	0.00039	-199.5	-42.0	-0.00196	199.5	42.0

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere  $< 0.45$   
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000027136	-0.000816776	----	----
2	0.000000000	-0.000027342	-0.000808122	----	----
3	0.000000000	0.000027136	-0.000816776	----	----
4	0.000000000	-0.000027342	-0.000808122	----	----
5	0.000000000	0.000026694	-0.000835352	----	----
6	0.000000000	-0.000027342	-0.000808122	----	----
7	0.000000000	0.000026967	-0.000823873	----	----
8	0.000000000	-0.000027961	-0.000782146	----	----
9	0.000000000	0.000026967	-0.000823873	----	----
10	0.000000000	-0.000027961	-0.000782146	----	----
11	0.000000000	0.000026379	-0.000848581	----	----
12	0.000000000	-0.000027961	-0.000782146	----	----

#### VERIFICHE A TAGLIO

Diam. Staffe: 12 mm  
Passo staffe: 15.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0 cm]

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata  
Ved Taglio di progetto [kN] = Vy ortogonale all'asse neutro  
Vcd Taglio compressione resistente [kN] lato calcestruzzo [formula (4.1.28)NTC]  
Vwd Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]  
d | z Altezza utile media pesata sezione ortogonale all'asse neutro | Braccio coppia interna [cm]  
La resistenza dei pilastri è calcolata assumendo il valore di z (coppia interna))  
I pesi della media sono le lunghezze delle strisce.(Sono escluse le strisce totalmente non compresse).  
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro  
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.  
Ctg Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo  
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione  
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm<sup>2</sup>/m]

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	76 di 108

A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm<sup>2</sup>/m]  
Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.  
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d\_max con L=lungh.legat.proietta-  
ta sulla direz. del taglio e d\_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	d   z	bw	Ctg	Acw	Ast	A.Eff
1	S	158.00	11478.43	1239.72	92.0  84.0	415.0	2.500	1.015	1.9	15.1(0.0)
2	S	158.00	11485.75	1236.52	92.0  83.8	415.0	2.500	1.018	1.9	15.1(0.0)
3	S	158.00	11478.43	1239.72	92.0  84.0	415.0	2.500	1.015	1.9	15.1(0.0)
4	S	158.00	11485.75	1236.52	92.0  83.8	415.0	2.500	1.018	1.9	15.1(0.0)
5	S	158.00	11465.59	1246.77	92.5  84.5	415.0	2.500	1.008	1.9	15.1(0.0)
6	S	158.00	11485.75	1236.52	92.0  83.8	415.0	2.500	1.018	1.9	15.1(0.0)
7	S	2.00	11473.06	1242.39	92.2  84.2	415.0	2.500	1.012	0.0	15.1(0.0)
8	S	2.00	11512.45	1227.18	92.0  83.2	415.0	2.500	1.028	0.0	15.1(0.0)
9	S	2.00	11473.06	1242.39	92.2  84.2	415.0	2.500	1.012	0.0	15.1(0.0)
10	S	2.00	11512.45	1227.18	92.0  83.2	415.0	2.500	1.028	0.0	15.1(0.0)
11	S	2.00	11459.24	1251.94	92.9  84.9	415.0	2.500	1.003	0.0	15.1(0.0)
12	S	2.00	11512.45	1227.18	92.0  83.2	415.0	2.500	1.028	0.0	15.1(0.0)

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel calcestruzzo [MPa]  
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
Ss min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [MPa]  
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)  
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
As eff. Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	0.30	-134.0	50.0	2.8	-50.4	-42.0	----	----
2	S	0.35	-134.0	-50.0	3.5	100.8	42.0	----	----
3	S	0.30	-134.0	50.0	2.8	-50.4	-42.0	----	----
4	S	0.31	-207.5	50.0	4.4	172.9	-42.0	----	----
5	S	0.36	-207.5	-50.0	5.3	172.9	42.0	----	----
6	S	0.31	-207.5	50.0	4.4	172.9	-42.0	----	----

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm

Ver. Esito della verifica  
e1 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
e2 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
k1 = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]  
kt = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]  
k2 = 0.5 per flessione; =(e1 + e2)/(2\*e1) per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]  
k3 = 0.000 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali  
k4 = 0.000 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali  
Ø Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]  
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa  
e sm - e cm Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]  
Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]  
sr max Massima distanza tra le fessure [mm]  
wk Apertura fessure in mm calcolata = sr max\*(e\_sm - e\_cm) [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi  
Mx fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]  
My fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
-------	-----	----	----	----	---	----	-------------	--------	----	---------	---------

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	77 di 108

1	S	0.00000	0.00000	---	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
2	S	0.00000	0.00000	---	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
3	S	0.00000	0.00000	---	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
4	S	0.00000	0.00000	---	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
5	S	0.00000	0.00000	---	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
6	S	0.00000	0.00000	---	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00

### 10.1.3 Setto: 4.00 m x 1 m

Le sollecitazioni massime sono riportate nelle tabelle seguenti:

SISM_SLV		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
<b>M3</b>	<b>max</b>	-955,86	177,59	<b>834,69</b>	5	0,00	SISM_ENV
<b>M3</b>	<b>min</b>	-1106,21	-177,59	<b>-834,69</b>	5	0,00	SISM_ENV
<b>V2</b>	<b>max</b>	-955,86	<b>177,59</b>	834,69	5	0,00	SISM_ENV
<b>V2</b>	<b>min</b>	-1106,21	<b>-177,59</b>	-834,69	5	0,00	SISM_ENV
<b>P</b>	<b>max</b>	<b>-439,01</b>	177,59	0,00	5	4,70	SISM_ENV
<b>P</b>	<b>min</b>	<b>-1106,21</b>	-177,59	-834,69	5	0,00	SISM_ENV

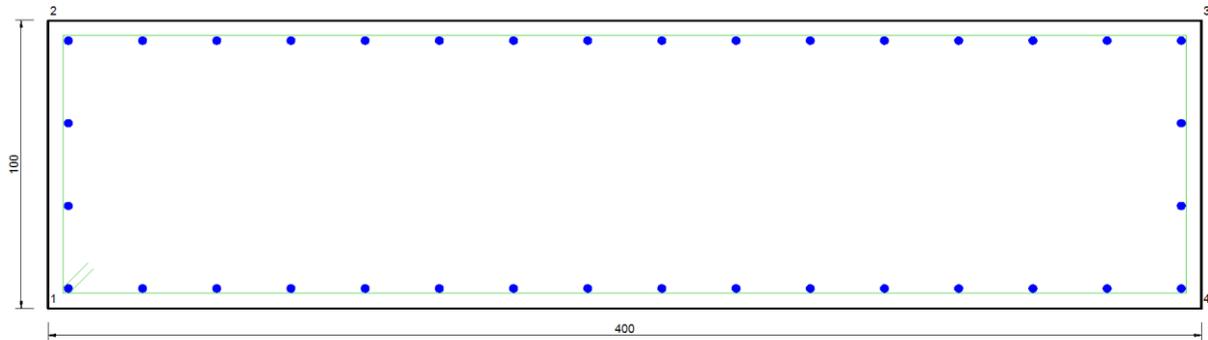
SLU		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
<b>M3</b>	<b>max</b>	-884,27	24,65	<b>62,85</b>	5	0,00	SLU_ENV
<b>M3</b>	<b>min</b>	-1679,68	-28,97	<b>-70,53</b>	5	0,00	SLU_ENV
<b>V2</b>	<b>max</b>	-884,27	<b>24,65</b>	62,85	5	0,00	SLU_ENV
<b>V2</b>	<b>min</b>	-1679,68	<b>-28,97</b>	-70,53	5	0,00	SLU_ENV
<b>P</b>	<b>max</b>	<b>-212,37</b>	2,09	0,00	5	4,70	SLU_ENV
<b>P</b>	<b>min</b>	<b>-1679,68</b>	-28,97	-70,53	5	0,00	SLU_ENV

SLE - RARA		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
<b>M3</b>	<b>max</b>	-1055,48	16,44	<b>41,90</b>	5	0,00	RAR_ENV
<b>M3</b>	<b>min</b>	-1210,48	-19,31	<b>-47,02</b>	5	0,00	RAR_ENV
<b>V2</b>	<b>max</b>	-1055,48	<b>16,44</b>	41,90	5	0,00	RAR_ENV
<b>V2</b>	<b>min</b>	-1210,48	<b>-19,31</b>	-47,02	5	0,00	RAR_ENV
<b>P</b>	<b>max</b>	<b>-538,63</b>	1,40	0,00	5	4,70	RAR_ENV
<b>P</b>	<b>min</b>	<b>-1210,48</b>	-19,31	-47,02	5	0,00	RAR_ENV

Si riportano le verifiche di resistenza e di deformabilità dell'elemento strutturale.

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	78 di 108



### DATI GENERALI SEZIONE RETTANGOLARE DI PILASTRO IN C.A.

NOME SEZIONE: SETTO\_4X1

(Percorso File: \\febe\CDG\L1\_LAVORO\STAZIONI\0\_MODELLI DI CALCOLO\2\_SOLAIO DI COPERTURA\RC\_SEC\_SETTI COPERTURA\SETTO\_4X1.sez)

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze in campo sostanzialmente elastico
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Tipologia sezione:	Pilastro rettangolare ad armatura simmetrica
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Comb. non sismiche

### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO - Classe:	C32/40
Resistenza compress. di progetto fcd:	18.81 MPa
Resistenza compress. ridotta fcd':	9.41 MPa
Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020
Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035
Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec:	33642.8 MPa
Resis. media a trazione fctm:	3.10 MPa
Coeff.Omogen. S.L.E.:	15.00
Sc limite S.L.E. comb. Rare:	19.9 MPa

ACCIAIO - Tipo:	B450C
Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.0 MPa
Resist. caratt. a rottura ftk:	540.0 MPa
Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.3 MPa
Resist. ultima di progetto fid:	450.0 MPa
Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
Modulo Elastico Ef:	200000.0 MPa
Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito
Coeff. Aderenza istant. $\beta_1 * \beta_2$ :	1.00
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 * \beta_2$ :	0.50
Comb. Rare - Sf Limite:	360.0 MPa

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base: 400.0 cm

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:

Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	79 di 108

Altezza: 100.0 cm  
N°totale barre: 36  
Diametro barre: 24 mm  
Copriferro (dal baric.barre): 8.0 cm

Coordinate Barre nei vertici

N°Barra	X [cm]	Y [cm]
1	-192.0	-42.0
2	-192.0	42.0
3	192.0	42.0
4	192.0	-42.0

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione  
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione  
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione  
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	14	24
2	2	3	14	24
3	1	2	2	24
4	4	3	2	24

#### ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 12 mm  
Passo staffe: 15.0 cm  
Staffe: Una sola staffa chiusa perimetrale

#### CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione  
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y baric. della sezione  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione  
Vy Taglio [kN] in direzione parallela all'asse y baric. della sezione  
Vx Taglio [kN] in direzione parallela all'asse x baric. della sezione

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	956.00	835.00	0.00	178.00	0.00
2	1106.00	-835.00	0.00	-178.00	0.00
3	956.00	835.00	0.00	178.00	0.00
4	1106.00	-835.00	0.00	-178.00	0.00
5	439.00	0.10	0.00	178.00	0.00
6	1106.00	-835.00	0.00	-178.00	0.00
7	884.00	63.00	0.00	25.00	0.00
8	1680.00	-71.00	0.00	-29.00	0.00
9	884.00	63.00	0.00	25.00	0.00
10	1680.00	-71.00	0.00	-29.00	0.00
11	212.00	0.10	0.00	2.00	0.00
12	1680.00	-71.00	0.00	-29.00	0.00

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	80 di 108

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baricentrico della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y baricentrico della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	1055.00	42.00	0.00
2	1210.00	-47.00	0.00
3	1055.00	42.00	0.00
4	1210.00	-47.00	0.00
5	539.00	0.00	0.00
6	1210.00	-47.00	0.00

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.8 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 23.2 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 5.6 cm

**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Totale Area totale barre longitudinali [cm²]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa]

N°Comb	Ver	N	Mx	N Res	Mx Res	Mis.Sic.	As Totale
1	S	956.00	835.00	955.80	2969.64	3.56	162.9(120.0)
2	S	1106.00	-835.00	1105.91	-3029.16	3.63	162.9(120.0)
3	S	956.00	835.00	955.80	2969.64	3.56	162.9(120.0)
4	S	1106.00	-835.00	1105.91	-3029.16	3.63	162.9(120.0)
5	S	439.00	0.10	439.04	2762.75	999.00	162.9(120.0)
6	S	1106.00	-835.00	1105.91	-3029.16	3.63	162.9(120.0)
7	S	884.00	63.00	883.97	2941.01	46.68	162.9(120.0)
8	S	1680.00	-71.00	1679.87	-3254.88	45.84	162.9(120.0)
9	S	884.00	63.00	883.97	2941.01	46.68	162.9(120.0)
10	S	1680.00	-71.00	1679.87	-3254.88	45.84	162.9(120.0)
11	S	212.00	0.10	212.27	2671.09	999.00	162.9(120.0)
12	S	1680.00	-71.00	1679.87	-3254.88	45.84	162.9(120.0)

**METODO AGLI STATI LIMITE IN CAMPO SOSTANZIALMENTE ELASTICO - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE**

ec max Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione  
Xc max Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione  
Yc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es min Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	81 di 108

Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00054	-200.0	50.0	0.00032	192.0	42.0	-0.00196	-192.0	-42.0
2	0.00055	-200.0	-50.0	0.00033	-192.0	-42.0	-0.00196	192.0	42.0
3	0.00054	-200.0	50.0	0.00032	192.0	42.0	-0.00196	-192.0	-42.0
4	0.00055	-200.0	-50.0	0.00033	-192.0	-42.0	-0.00196	192.0	42.0
5	0.00049	-200.0	50.0	0.00028	192.0	42.0	-0.00196	-192.0	-42.0
6	0.00055	-200.0	-50.0	0.00033	-192.0	-42.0	-0.00196	192.0	42.0
7	0.00053	-200.0	50.0	0.00031	192.0	42.0	-0.00196	-192.0	-42.0
8	0.00059	-200.0	-50.0	0.00037	-192.0	-42.0	-0.00196	192.0	42.0
9	0.00053	-200.0	50.0	0.00031	192.0	42.0	-0.00196	-192.0	-42.0
10	0.00059	-200.0	-50.0	0.00037	-192.0	-42.0	-0.00196	192.0	42.0
11	0.00048	-200.0	50.0	0.00026	192.0	42.0	-0.00196	-192.0	-42.0
12	0.00059	-200.0	-50.0	0.00037	-192.0	-42.0	-0.00196	192.0	42.0

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere  $< 0.45$   
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000027084	-0.000818981	----	----
2	0.000000000	-0.000027209	-0.000813717	----	----
3	0.000000000	0.000027084	-0.000818981	----	----
4	0.000000000	-0.000027209	-0.000813717	----	----
5	0.000000000	0.000026640	-0.000837612	----	----
6	0.000000000	-0.000027209	-0.000813717	----	----
7	0.000000000	0.000027023	-0.000821544	----	----
8	0.000000000	-0.000027680	-0.000793956	----	----
9	0.000000000	0.000027023	-0.000821544	----	----
10	0.000000000	-0.000027680	-0.000793956	----	----
11	0.000000000	0.000026440	-0.000846018	----	----
12	0.000000000	-0.000027680	-0.000793956	----	----

#### VERIFICHE A TAGLIO

Diam. Staffe: 12 mm  
Passo staffe: 15.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0 cm]

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata  
Ved Taglio di progetto [kN] = Vy ortogonale all'asse neutro  
Vcd Taglio compressione resistente [kN] lato calcestruzzo [formula (4.1.28)NTC]  
Vwd Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]  
d | z Altezza utile media pesata sezione ortogonale all'asse neutro | Braccio coppia interna [cm]  
La resistenza dei pilastri è calcolata assumendo il valore di z (coppia interna))  
I pesi della media sono le lunghezze delle strisce.(Sono escluse le strisce totalmente non compresse).  
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro  
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.  
Ctg Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo  
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione  
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm<sup>2</sup>/m]

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	82 di 108

A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm<sup>2</sup>/m]  
Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.  
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d\_max con L=lungh.legat.proietta-  
ta sulla direz. del taglio e d\_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	d   z	bw	Ctg	Acw	Ast	A.Eff
1	S	178.00	11047.83	1240.55	92.1  84.1	400.0	2.500	1.013	2.2	15.1(0.0)
2	S	178.00	11052.06	1238.59	92.0  84.0	400.0	2.500	1.015	2.2	15.1(0.0)
3	S	178.00	11047.83	1240.55	92.1  84.1	400.0	2.500	1.013	2.2	15.1(0.0)
4	S	178.00	11052.06	1238.59	92.0  84.0	400.0	2.500	1.015	2.2	15.1(0.0)
5	S	178.00	11035.65	1247.65	92.6  84.6	400.0	2.500	1.006	2.2	15.1(0.0)
6	S	178.00	11052.06	1238.59	92.0  84.0	400.0	2.500	1.015	2.2	15.1(0.0)
7	S	25.00	11045.96	1241.51	92.2  84.2	400.0	2.500	1.012	0.3	15.1(0.0)
8	S	29.00	11070.31	1231.37	92.0  83.5	400.0	2.500	1.022	0.4	15.1(0.0)
9	S	25.00	11045.96	1241.51	92.2  84.2	400.0	2.500	1.012	0.3	15.1(0.0)
10	S	29.00	11070.31	1231.37	92.0  83.5	400.0	2.500	1.022	0.4	15.1(0.0)
11	S	2.00	11031.48	1250.93	92.8  84.8	400.0	2.500	1.003	0.0	15.1(0.0)
12	S	29.00	11070.31	1231.37	92.0  83.5	400.0	2.500	1.022	0.4	15.1(0.0)

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel calcestruzzo [MPa]  
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
Ss min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [MPa]  
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)  
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
As eff. Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	0.30	-200.0	50.0	3.0	-192.0	-42.0	----	----
2	S	0.35	-200.0	-50.0	3.5	166.4	42.0	----	----
3	S	0.30	-200.0	50.0	3.0	-192.0	-42.0	----	----
4	S	0.35	-200.0	-50.0	3.5	166.4	42.0	----	----
5	S	0.13	-200.0	50.0	1.9	166.4	-42.0	----	----
6	S	0.35	-200.0	-50.0	3.5	166.4	42.0	----	----

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm

Ver. Esito della verifica  
e1 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
e2 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
k1 = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]  
kt = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]  
k2 = 0.5 per flessione; =(e1 + e2)/(2\*e1) per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]  
k3 = 0.000 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali  
k4 = 0.000 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali  
Ø Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]  
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa  
e sm - e cm Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]  
Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]  
sr max Massima distanza tra le fessure [mm]  
wk Apertura fessure in mm calcolata = sr max\*(e\_sm - e\_cm) [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi  
Mx fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]  
My fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
-------	-----	----	----	----	---	----	-------------	--------	----	---------	---------

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	83 di 108

1	S	-0.00009	0.00000	---	---	---	0.000 (0.20)	177.30	0.00
2	S	0.00000	0.00000	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
3	S	0.00000	0.00000	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
4	S	0.00000	0.00000	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
5	S	-0.00006	-0.00006	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
6	S	0.00000	0.00000	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00

#### 10.1.4 Setto: 1.30 m x 0.40 m

Le sollecitazioni massime sono riportate nelle tabelle seguenti:

SISM_SLV		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
<b>M3</b>	<b>max</b>	-438,94	182,34	<b>857,01</b>	14	0,00	SISM_ENV
<b>M3</b>	<b>min</b>	-707,50	-182,34	<b>-857,01</b>	14	0,00	SISM_ENV
<b>V2</b>	<b>max</b>	-438,94	<b>182,34</b>	857,01	14	0,00	SISM_ENV
<b>V2</b>	<b>min</b>	-707,50	<b>-182,34</b>	-857,01	14	0,00	SISM_ENV
<b>P</b>	<b>max</b>	<b>225,84</b>	28,72	0,00	8	4,70	SISM_ENV
<b>P</b>	<b>min</b>	<b>-934,06</b>	-58,98	-277,22	13	0,00	SISM_ENV

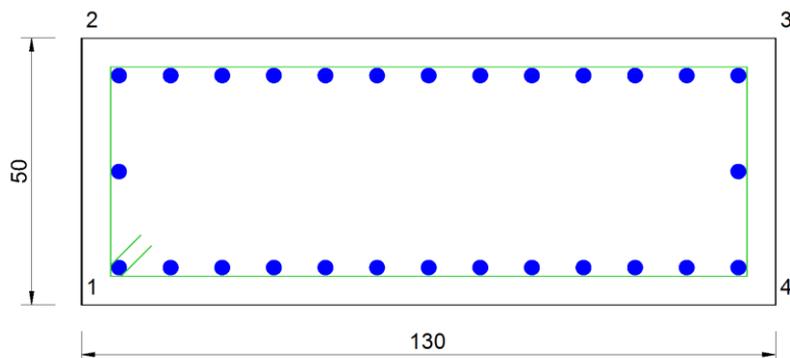
SLU		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
<b>M3</b>	<b>max</b>	106,15	23,45	<b>29,04</b>	7	0,00	SLU_ENV
<b>M3</b>	<b>min</b>	-1075,14	-25,97	<b>-31,28</b>	14	0,00	SLU_ENV
<b>V2</b>	<b>max</b>	-332,89	<b>24,46</b>	28,82	13	0,00	SLU_ENV
<b>V2</b>	<b>min</b>	-1075,14	<b>-25,97</b>	-31,28	14	0,00	SLU_ENV
<b>P</b>	<b>max</b>	<b>234,24</b>	10,70	0,00	8	4,70	SLU_ENV
<b>P</b>	<b>min</b>	<b>-1405,50</b>	-25,81	-30,49	13	0,00	SLU_ENV

SLE - RARA		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
<b>M3</b>	<b>max</b>	64,70	15,63	<b>19,36</b>	7	0,00	RAR_ENV
<b>M3</b>	<b>min</b>	-744,36	-17,31	<b>-20,85</b>	14	0,00	RAR_ENV
<b>V2</b>	<b>max</b>	-771,93	<b>16,31</b>	19,21	13	0,00	RAR_ENV
<b>V2</b>	<b>min</b>	-744,36	<b>-17,31</b>	-20,85	14	0,00	RAR_ENV
<b>P</b>	<b>max</b>	<b>160,08</b>	7,14	0,00	8	4,70	RAR_ENV
<b>P</b>	<b>min</b>	<b>-971,14</b>	-17,20	-20,33	13	0,00	RAR_ENV

Si riportano le verifiche di resistenza e di deformabilità dell'elemento strutturale.

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	84 di 108



### DATI GENERALI SEZIONE RETTANGOLARE DI PILASTRO IN C.A.

**NOME SEZIONE: SETTO\_1.3X0.5**

(Percorso File: \\febe\CDG\L1\_LAVORO\STAZIONI\0\_MODELLI DI CALCOLO\2\_SOLAIO DI COPERTURA\RC\_SEC\_SETTI COPERTURA\SETTO\_1.3X0.5.sez)

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze in campo sostanzialmente elastico
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Tipologia sezione:	Pilastro rettangolare ad armatura simmetrica
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Comb. non sismiche

### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40
	Resistenza compress. di progetto fcd:	18.81 MPa
	Resistenza compress. ridotta fcd':	9.41 MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	33642.8 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	3.10 MPa
	Coeff.Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	19.9 MPa

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.0 MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	540.0 MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.3 MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	450.0 MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef:	200000.0 MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istant. $\beta_1*\beta_2$ :	1.00
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1*\beta_2$ :	0.50
	Comb.Rare - Sf Limite:	360.0 MPa

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:

Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	85 di 108

Base:	130.0	cm
Altezza:	50.0	cm
N°totale barre:	28	
Diametro barre:	24	mm
Copriferro (dal baric.barre):	8.0	cm

Coordinate Barre nei vertici

N°Barra	X [cm]	Y [cm]
1	-57.0	-17.0
2	-57.0	17.0
3	57.0	17.0
4	57.0	-17.0

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	11	24
2	2	3	11	24
3	1	2	1	24
4	4	3	1	24

#### ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe:	8	mm
Passo staffe:	15.0	cm
Staffe:	Una sola staffa chiusa perimetrale	

#### CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione
Vy	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse y baric. della sezione
Vx	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse x baric. della sezione

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	439.00	857.00	0.00	182.00	0.00
2	708.00	-857.00	0.00	-182.00	0.00
3	439.00	857.00	0.00	182.00	0.00
4	708.00	-857.00	0.00	-182.00	0.00
5	-226.00	0.10	0.00	29.00	0.00
6	934.00	-277.00	0.00	-59.00	0.00
7	-106.00	29.00	0.00	23.00	0.00
8	1075.00	-31.00	0.00	-26.00	0.00
9	333.00	29.00	0.00	24.00	0.00
10	1075.00	-31.00	0.00	-26.00	0.00
11	-234.00	0.10	0.00	11.00	0.00
12	1405.00	-30.00	0.00	-26.00	0.00

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	86 di 108

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baricentrico della sezione  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y baricentrico della sezione  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	-65.00	19.00	0.00
2	744.00	-21.00	0.00
3	772.00	19.00	0.00
4	744.00	-21.00	0.00
5	-160.00	0.00	0.00
6	971.00	-20.00	0.00

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.8 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.1 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 6.0 cm

**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta  $\geq 1.000$   
As Totale Area totale barre longitudinali [cm<sup>2</sup>]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa]

N°Comb	Ver	N	Mx	N Res	Mx Res	Mis.Sic.	As Totale
1	S	439.00	857.00	438.98	919.28	1.07	126.7(19.5)
2	S	708.00	-857.00	708.24	-961.74	1.12	126.7(19.5)
3	S	439.00	857.00	438.98	919.28	1.07	126.7(19.5)
4	S	708.00	-857.00	708.24	-961.74	1.12	126.7(19.5)
5	S	-226.00	0.10	-226.29	810.74	999.00	126.7(19.5)
6	S	934.00	-277.00	934.01	-996.69	3.60	126.7(19.5)
7	S	-106.00	29.00	-106.08	830.76	28.65	126.7(19.5)
8	S	1075.00	-31.00	1074.89	-1018.21	32.85	126.7(19.5)
9	S	333.00	29.00	332.93	902.31	31.11	126.7(19.5)
10	S	1075.00	-31.00	1074.89	-1018.21	32.85	126.7(19.5)
11	S	-234.00	0.10	-233.95	809.46	999.00	126.7(19.5)
12	S	1405.00	-30.00	1405.01	-1067.66	35.59	126.7(19.5)

**METODO AGLI STATI LIMITE IN CAMPO SOSTANZIALMENTE ELASTICO - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE**

ec max Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione  
Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	87 di 108

es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00129	-65.0	25.0	0.00067	57.0	17.0	-0.00196	-57.0	-17.0
2	0.00138	-65.0	-25.0	0.00074	-57.0	-17.0	-0.00196	57.0	17.0
3	0.00129	-65.0	25.0	0.00067	57.0	17.0	-0.00196	-57.0	-17.0
4	0.00138	-65.0	-25.0	0.00074	-57.0	-17.0	-0.00196	57.0	17.0
5	0.00108	-65.0	25.0	0.00050	57.0	17.0	-0.00196	-57.0	-17.0
6	0.00145	-65.0	-25.0	0.00080	-57.0	-17.0	-0.00196	57.0	17.0
7	0.00112	-65.0	25.0	0.00053	57.0	17.0	-0.00196	-57.0	-17.0
8	0.00149	-65.0	-25.0	0.00084	-57.0	-17.0	-0.00196	57.0	17.0
9	0.00126	-65.0	25.0	0.00064	57.0	17.0	-0.00196	-57.0	-17.0
10	0.00149	-65.0	-25.0	0.00084	-57.0	-17.0	-0.00196	57.0	17.0
11	0.00108	-65.0	25.0	0.00050	57.0	17.0	-0.00196	-57.0	-17.0
12	0.00160	-65.0	-25.0	0.00092	-57.0	-17.0	-0.00196	57.0	17.0

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette) § 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45  
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000077301	-0.000642379	----	----
2	0.000000000	-0.000079340	-0.000607728	----	----
3	0.000000000	0.000077301	-0.000642379	----	----
4	0.000000000	-0.000079340	-0.000607728	----	----
5	0.000000000	0.000072290	-0.000727563	----	----
6	0.000000000	-0.000081062	-0.000578454	----	----
7	0.000000000	0.000073199	-0.000712119	----	----
8	0.000000000	-0.000082145	-0.000560029	----	----
9	0.000000000	0.000076499	-0.000656014	----	----
10	0.000000000	-0.000082145	-0.000560029	----	----
11	0.000000000	0.000072233	-0.000728540	----	----
12	0.000000000	-0.000084710	-0.000516435	----	----

#### VERIFICHE A TAGLIO

Diam. Staffe: 8 mm  
Passo staffe: 15.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0 cm]

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata  
Ved Taglio di progetto [kN] = Vy ortogonale all'asse neutro  
Vcd Taglio compressione resistente [kN] lato calcestruzzo [formula (4.1.28)NTC]  
Vwd Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]  
d | z Altezza utile media pesata sezione ortogonale all'asse neutro | Braccio coppia interna [cm]  
La resistenza dei pilastri è calcolata assumendo il valore di z (coppia interna))  
I pesi della media sono le lunghezze delle strisce.(Sono escluse le strisce totalmente non compresse).  
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro  
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.  
Ctg Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo  
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione  
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm<sup>2</sup>/m]

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	88 di 108

A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm<sup>2</sup>/m]  
Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.  
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d\_max con L=lungh.legat.proietta-  
ta sulla direz. del taglio e d\_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	d   z	bw	Ctg	Acw	Ast	A.Eff
1	S	182.00	1542.75	231.59	43.3 35.3	130.0	2.500	1.036	5.3	6.7(0.0)
2	S	182.00	1563.91	229.89	43.1 35.1	130.0	2.500	1.058	5.3	6.7(0.0)
3	S	182.00	1542.75	231.59	43.3 35.3	130.0	2.500	1.036	5.3	6.7(0.0)
4	S	182.00	1563.91	229.89	43.1 35.1	130.0	2.500	1.058	5.3	6.7(0.0)
5	S	29.00	1518.86	236.20	44.0 36.0	130.0	2.500	1.000	0.8	6.7(0.0)
6	S	59.00	1581.73	228.52	42.9 34.9	130.0	2.500	1.076	1.7	6.7(0.0)
7	S	23.00	1513.19	235.31	43.9 35.9	130.0	2.500	1.000	0.7	6.7(0.0)
8	S	26.00	1592.83	227.68	42.7 34.7	130.0	2.500	1.088	0.8	6.7(0.0)
9	S	24.00	1534.43	232.29	43.4 35.4	130.0	2.500	1.027	0.7	6.7(0.0)
10	S	26.00	1592.83	227.68	42.7 34.7	130.0	2.500	1.088	0.8	6.7(0.0)
11	S	11.00	1519.22	236.25	44.0 36.0	130.0	2.500	1.000	0.3	6.7(0.0)
12	S	26.00	1618.79	225.79	42.4 34.4	130.0	2.500	1.115	0.8	6.7(0.0)

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel calcestruzzo [MPa]  
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
Ss min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [MPa]  
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)  
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
As eff. Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	0.29	-65.0	25.0	-14.1	0.0	-17.0	1755	58.8
2	S	1.17	-65.0	-25.0	10.4	47.5	17.0	----	----
3	S	1.17	-65.0	25.0	11.2	-28.5	-17.0	----	----
4	S	1.17	-65.0	-25.0	10.4	47.5	17.0	----	----
5	S	0.00	-65.0	25.0	-12.6	47.5	-17.0	6443	126.7
6	S	1.42	-65.0	-25.0	14.6	47.5	17.0	----	----

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm

Ver. Esito della verifica  
e1 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
e2 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
k1 = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]  
kt = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]  
k2 = 0.5 per flessione; =(e1 + e2)/(2\*e1) per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]  
k3 = 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali  
k4 = 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali  
Ø Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]  
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa  
e sm - e cm Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]  
Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]  
sr max Massima distanza tra le fessure [mm]  
wk Apertura fessure in mm calcolata = sr max\*(e\_sm - e\_cm) [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi  
Mx fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]  
My fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
-------	-----	----	----	----	---	----	-------------	--------	----	---------	---------

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	89 di 108

1	S	-0.00009	0.00000	0.500	24.0	68	0.00004 (0.00004)	353	0.015 (0.20)	177.30	0.00
2	S	0.00000	0.00000	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	0.00	0.00
3	S	0.00000	0.00000	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	0.00	0.00
4	S	0.00000	0.00000	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	0.00	0.00
5	S	-0.00006	-0.00006	1.000	24.0	68	0.00004 (0.00004)	646	0.024 (0.20)	0.00	0.00
6	S	0.00000	0.00000	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	0.00	0.00

### 10.1.5 Setto: 3.15 m x 0.5 m

Le sollecitazioni massime sono riportate nelle tabelle seguenti:

SISM_SLV		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
<b>M3</b>	<b>max</b>	-308,98	402,63	<b>1892,38</b>	10	0,00	SISM_ENV
<b>M3</b>	<b>min</b>	-393,10	-402,63	<b>-1892,38</b>	10	0,00	SISM_ENV
<b>V2</b>	<b>max</b>	-308,98	<b>402,63</b>	1892,38	10	0,00	SISM_ENV
<b>V2</b>	<b>min</b>	-393,10	<b>-402,63</b>	-1892,38	10	0,00	SISM_ENV
<b>P</b>	<b>max</b>	<b>-105,47</b>	402,63	0,00	10	4,70	SISM_ENV
<b>P</b>	<b>min</b>	<b>-444,09</b>	-210,42	-988,96	9	0,00	SISM_ENV

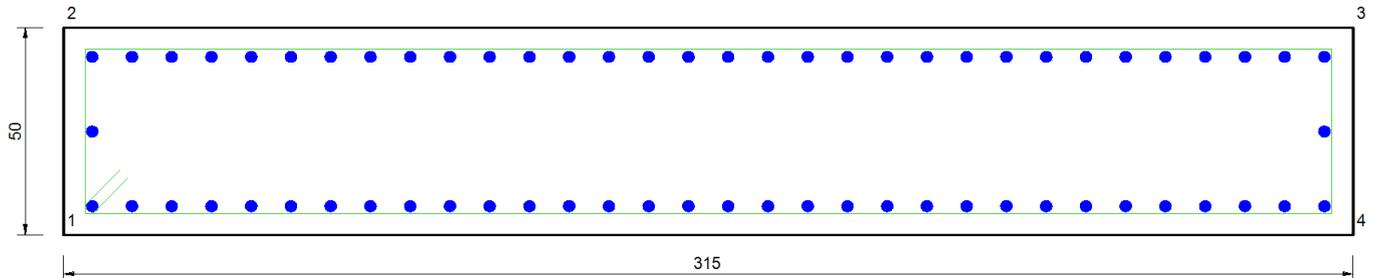
SLU		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
<b>M3</b>	<b>max</b>	-314,16	0,88	<b>4,15</b>	9	0,00	SLU_ENV
<b>M3</b>	<b>min</b>	-569,39	-1,41	<b>-6,61</b>	10	0,00	SLU_ENV
<b>V2</b>	<b>max</b>	-314,16	<b>0,88</b>	4,15	9	0,00	SLU_ENV
<b>V2</b>	<b>min</b>	-569,39	<b>-1,41</b>	-6,61	10	0,00	SLU_ENV
<b>P</b>	<b>max</b>	<b>-30,49</b>	0,85	0,00	10	4,70	SLU_ENV
<b>P</b>	<b>min</b>	<b>-658,12</b>	-0,84	-3,93	9	0,00	SLU_ENV

SLE - RARA		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
<b>M3</b>	<b>max</b>	-405,04	0,59	<b>2,76</b>	9	0,00	RAR_ENV
<b>M3</b>	<b>min</b>	-409,85	-0,94	<b>-4,41</b>	10	0,00	RAR_ENV
<b>V2</b>	<b>max</b>	-405,04	<b>0,59</b>	2,76	9	0,00	RAR_ENV
<b>V2</b>	<b>min</b>	-409,85	<b>-0,94</b>	-4,41	10	0,00	RAR_ENV
<b>P</b>	<b>max</b>	<b>-156,33</b>	0,57	0,00	10	4,70	RAR_ENV
<b>P</b>	<b>min</b>	<b>-470,97</b>	-0,56	-2,62	9	0,00	RAR_ENV

Si riportano le verifiche di resistenza e di deformabilità dell'elemento strutturale.

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	90 di 108



### DATI GENERALI SEZIONE RETTANGOLARE DI PILASTRO IN C.A.

NOME SEZIONE: SETTO\_3.15X0.5

(Percorso File: \\febe\CDG\L1\_LAVORO\STAZIONI\0\_MODELLI DI CALCOLO\2\_SOLAIO DI COPERTURA\RC\_SEC\_SETTI COPERTURA\SETTO\_3.15X0.5.sez)

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze in campo sostanzialmente elastico
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Tipologia sezione:	Pilastro rettangolare ad armatura simmetrica
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Comb. non sismiche

### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40
	Resistenza compress. di progetto fcd:	18.81 MPa
	Resistenza compress. ridotta fcd':	9.41 MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	33642.8 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	3.10 MPa
	Coeff.Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	19.9 MPa

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.0 MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	540.0 MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.3 MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	450.0 MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef:	200000.0 MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istant. $\beta_1*\beta_2$ :	1.00
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1*\beta_2$ :	0.50
Comb.Rare - Sf Limite:	360.0 MPa	

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	315.0	cm
Altezza:	50.0	cm
N°totale barre:	66	
Diametro barre:	24	mm

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	91 di 108

Copriferro (dal baric.barre): 8.0 cm

Coordinate Barre nei vertici

N°Barra	X [cm]	Y [cm]
1	-149.5	-17.0
2	-149.5	17.0
3	149.5	17.0
4	149.5	-17.0

### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
 N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione  
 N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione  
 N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione  
 Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	30	24
2	2	3	30	24
3	1	2	1	24
4	4	3	1	24

### ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 12 mm  
 Passo staffe: 15.0 cm  
 Staffe: Una sola staffa chiusa perimetrale

### CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)  
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione  
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione  
 Vy Taglio [kN] in direzione parallela all'asse y baric. della sezione  
 Vx Taglio [kN] in direzione parallela all'asse x baric. della sezione

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	309.00	1892.00	0.00	403.00	0.00
2	393.00	-1892.00	0.00	-403.00	0.00
3	309.00	1892.00	0.00	403.00	0.00
4	393.00	-1892.00	0.00	-403.00	0.00
5	105.00	0.10	0.00	403.00	0.00
6	444.00	-989.00	0.00	-210.00	0.00
7	314.00	4.00	0.00	1.00	0.00
8	569.00	-7.00	0.00	-1.00	0.00
9	314.00	4.00	0.00	1.00	0.00
10	569.00	-7.00	0.00	-1.00	0.00
11	30.00	0.10	0.00	1.00	0.00
12	658.00	-4.00	0.00	-1.00	0.00

### COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:

Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	92 di 108

Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baricentrico della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y baricentrico della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	Mx
1	405.00	3.00	0.00
2	410.00	-4.00	0.00
3	405.00	3.00	0.00
4	410.00	-4.00	0.00
5	156.00	0.00	0.00
6	471.00	-3.00	0.00

## RISULTATI DEL CALCOLO

### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.8 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.2 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 5.6 cm

## VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Totale Area totale barre longitudinali [cm²]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa]

N°Comb	Ver	N	Mx	N Res	Mx Res	Mis.Sic.	As Totale
1	S	309.00	1892.00	308.91	2106.69	1.11	298.6(47.3)
2	S	393.00	-1892.00	393.18	-2120.58	1.12	298.6(47.3)
3	S	309.00	1892.00	308.91	2106.69	1.11	298.6(47.3)
4	S	393.00	-1892.00	393.18	-2120.58	1.12	298.6(47.3)
5	S	105.00	0.10	105.28	2072.77	999.00	298.6(47.3)
6	S	444.00	-989.00	443.93	-2128.95	2.15	298.6(47.3)
7	S	314.00	4.00	314.02	2107.53	526.88	298.6(47.3)
8	S	569.00	-7.00	568.82	-2149.52	307.07	298.6(47.3)
9	S	314.00	4.00	314.02	2107.53	526.88	298.6(47.3)
10	S	569.00	-7.00	568.82	-2149.52	307.07	298.6(47.3)
11	S	30.00	0.10	30.02	2060.21	999.00	298.6(47.3)
12	S	658.00	-4.00	658.28	-2164.24	541.06	298.6(47.3)

## METODO AGLI STATI LIMITE IN CAMPO SOSTANZIALMENTE ELASTICO - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE

ec max Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	93 di 108

Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00118	-157.5	25.0	0.00058	149.5	17.0	-0.00196	-149.5	-17.0
2	0.00119	-157.5	-25.0	0.00059	-149.5	-17.0	-0.00196	149.5	17.0
3	0.00118	-157.5	25.0	0.00058	149.5	17.0	-0.00196	-149.5	-17.0
4	0.00119	-157.5	-25.0	0.00059	-149.5	-17.0	-0.00196	149.5	17.0
5	0.00115	-157.5	25.0	0.00056	149.5	17.0	-0.00196	-149.5	-17.0
6	0.00119	-157.5	-25.0	0.00059	-149.5	-17.0	-0.00196	149.5	17.0
7	0.00118	-157.5	25.0	0.00058	149.5	17.0	-0.00196	-149.5	-17.0
8	0.00121	-157.5	-25.0	0.00061	-149.5	-17.0	-0.00196	149.5	17.0
9	0.00118	-157.5	25.0	0.00058	149.5	17.0	-0.00196	-149.5	-17.0
10	0.00121	-157.5	-25.0	0.00061	-149.5	-17.0	-0.00196	149.5	17.0
11	0.00114	-157.5	25.0	0.00055	149.5	17.0	-0.00196	-149.5	-17.0
12	0.00122	-157.5	-25.0	0.00062	-149.5	-17.0	-0.00196	149.5	17.0

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45  
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000074599	-0.000688318	----	----
2	0.000000000	-0.000074861	-0.000683871	----	----
3	0.000000000	0.000074599	-0.000688318	----	----
4	0.000000000	-0.000074861	-0.000683871	----	----
5	0.000000000	0.000073958	-0.000699217	----	----
6	0.000000000	-0.000075019	-0.000681183	----	----
7	0.000000000	0.000074615	-0.000688049	----	----
8	0.000000000	-0.000075410	-0.000674536	----	----
9	0.000000000	0.000074615	-0.000688049	----	----
10	0.000000000	-0.000075410	-0.000674536	----	----
11	0.000000000	0.000073722	-0.000703224	----	----
12	0.000000000	-0.000075691	-0.000669747	----	----

#### VERIFICHE A TAGLIO

Diam. Staffe: 12 mm  
Passo staffe: 15.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0 cm]

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata  
Ved Taglio di progetto [kN] = Vy ortogonale all'asse neutro  
Vcd Taglio compressione resistente [kN] lato calcestruzzo [formula (4.1.28)NTC]  
Vwd Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]  
d | z Altezza utile media pesata sezione ortogonale all'asse neutro | Braccio coppia interna [cm]  
La resistenza dei pilastri è calcolata assumendo il valore di z (coppia interna))  
I pesi della media sono le lunghezze delle strisce.(Sono escluse le strisce totalmente non compresse).  
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro  
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.  
Ctg Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo  
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione  
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm<sup>2</sup>/m]  
A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm<sup>2</sup>/m]  
Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.  
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d\_max con L=lungh.legat.proietta-

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	94 di 108

ta sulla direz. del taglio e d\_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	d   z	bw	Ctg	Acw	Ast	A.Eff
1	S	403.00	3684.12	526.50	43.7 35.7	315.0	2.500	1.010	11.5	15.1(0.0)
2	S	403.00	3690.66	525.96	43.7 35.7	315.0	2.500	1.013	11.6	15.1(0.0)
3	S	403.00	3684.12	526.50	43.7 35.7	315.0	2.500	1.010	11.5	15.1(0.0)
4	S	403.00	3690.66	525.96	43.7 35.7	315.0	2.500	1.013	11.6	15.1(0.0)
5	S	403.00	3668.33	527.84	43.8 35.8	315.0	2.500	1.004	11.5	15.1(0.0)
6	S	210.00	3694.65	525.63	43.6 35.6	315.0	2.500	1.015	6.0	15.1(0.0)
7	S	1.00	3684.50	526.47	43.7 35.7	315.0	2.500	1.011	0.0	15.1(0.0)
8	S	1.00	3704.37	524.83	43.6 35.6	315.0	2.500	1.019	0.0	15.1(0.0)
9	S	1.00	3684.50	526.47	43.7 35.7	315.0	2.500	1.011	0.0	15.1(0.0)
10	S	1.00	3704.37	524.83	43.6 35.6	315.0	2.500	1.019	0.0	15.1(0.0)
11	S	1.00	3662.54	528.34	43.8 35.8	315.0	2.500	1.001	0.0	15.1(0.0)
12	S	1.00	3711.26	524.26	43.5 35.5	315.0	2.500	1.022	0.0	15.1(0.0)

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
 Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel calcestruzzo [MPa]  
 Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
 Ss min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [MPa]  
 Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)  
 Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre  
 As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	0.22	-157.5	25.0	2.8	-43.4	-17.0	----	----
2	S	0.22	-157.5	-25.0	2.8	139.9	17.0	----	----
3	S	0.22	-157.5	25.0	2.8	-43.4	-17.0	----	----
4	S	0.22	-157.5	-25.0	2.8	139.9	17.0	----	----
5	S	0.08	-157.5	25.0	1.2	139.9	-17.0	----	----
6	S	0.25	-157.5	-25.0	3.3	139.9	17.0	----	----

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm

Ver. Esito della verifica  
 e1 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
 e2 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
 k1 = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]  
 kt = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]  
 k2 = 0.5 per flessione; =(e1 + e2)/(2\*e1) per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]  
 k3 = 0.000 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali  
 k4 = 0.000 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali  
 Ø Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]  
 Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa  
 e sm - e cm Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]  
 Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]  
 sr max Massima distanza tra le fessure [mm]  
 wk Apertura fessure in mm calcolata = sr max\*(e\_sm - e\_cm) [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi  
 Mx fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]  
 My fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00009	0.00000	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	177.30	0.00
2	S	0.00000	0.00000	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	0.00	0.00
3	S	0.00000	0.00000	----	----	----	----	----	0.000 (0.20)	0.00	0.00

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	95 di 108

4	S	0.00000	0.00000	---	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
5	S	-0.00006	-0.00006	---	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
6	S	0.00000	0.00000	---	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00

### 10.1.6 Setto: 2.15 m x 1 m

Le sollecitazioni massime sono riportate nelle tabelle seguenti:

SISM_SLV		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
<b>M3</b>	<b>max</b>	-442,60	141,30	<b>664,12</b>	57	0,00	SISM_ENV
<b>M3</b>	<b>min</b>	-516,05	-141,30	<b>-664,12</b>	57	0,00	SISM_ENV
<b>V2</b>	<b>max</b>	-442,60	<b>141,30</b>	664,12	57	0,00	SISM_ENV
<b>V2</b>	<b>min</b>	-516,05	<b>-141,30</b>	-664,12	57	0,00	SISM_ENV
<b>P</b>	<b>max</b>	<b>-164,79</b>	141,30	0,00	57	4,70	SISM_ENV
<b>P</b>	<b>min</b>	<b>-516,05</b>	-141,30	-664,12	57	0,00	SISM_ENV

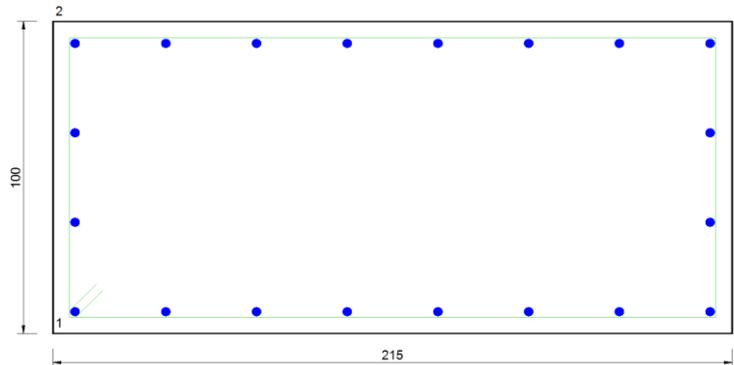
SLU		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
<b>M3</b>	<b>max</b>	-441,61	18,39	<b>27,97</b>	57	0,00	SLU_ENV
<b>M3</b>	<b>min</b>	-759,76	-17,45	<b>-27,02</b>	57	0,00	SLU_ENV
<b>V2</b>	<b>max</b>	-441,61	<b>18,39</b>	27,97	57	0,00	SLU_ENV
<b>V2</b>	<b>min</b>	-759,76	<b>-17,45</b>	-27,02	57	0,00	SLU_ENV
<b>P</b>	<b>max</b>	<b>-80,46</b>	5,96	0,00	57	4,70	SLU_ENV
<b>P</b>	<b>min</b>	<b>-759,76</b>	-17,45	-27,02	57	0,00	SLU_ENV

SLE - RARA		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
<b>M3</b>	<b>max</b>	-487,27	12,26	<b>18,65</b>	57	0,00	RAR_ENV
<b>M3</b>	<b>min</b>	-551,80	-11,63	<b>-18,01</b>	57	0,00	RAR_ENV
<b>V2</b>	<b>max</b>	-487,27	<b>12,26</b>	18,65	57	0,00	RAR_ENV
<b>V2</b>	<b>min</b>	-551,80	<b>-11,63</b>	-18,01	57	0,00	RAR_ENV
<b>P</b>	<b>max</b>	<b>-209,47</b>	3,97	0,00	57	4,70	RAR_ENV
<b>P</b>	<b>min</b>	<b>-551,80</b>	-11,63	-18,01	57	0,00	RAR_ENV

Si riportano le verifiche di resistenza e di deformabilità dell'elemento strutturale.

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	96 di 108



### DATI GENERALI SEZIONE RETTANGOLARE DI PILASTRO IN C.A.

NOME SEZIONE: SETTO\_2.15X1

(Percorso File: \\febe\CDG\L1\_LAVORO\STAZIONI\0\_MODELLI DI CALCOLO\2\_SOLAIO DI COPERTURA\RC\_SEC\_SETTI COPERTURA\SETTO\_2.15X1.sez)

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze in campo sostanzialmente elastico
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Tipologia sezione:	Pilastro rettangolare ad armatura simmetrica
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Comb. non sismiche

### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO - Classe:	C32/40
Resistenza compress. di progetto fcd:	18.81 MPa
Resistenza compress. ridotta fcd':	9.41 MPa
Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020
Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035
Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec:	33642.8 MPa
Resis. media a trazione fctm:	3.10 MPa
Coeff.Omogen. S.L.E.:	15.00
Sc limite S.L.E. comb. Rare:	19.9 MPa

ACCIAIO - Tipo:	B450C
Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.0 MPa
Resist. caratt. a rottura ftk:	540.0 MPa
Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.3 MPa
Resist. ultima di progetto ftd:	450.0 MPa
Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
Modulo Elastico Ef:	200000.0 MPa
Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito
Coeff. Aderenza istant. $\beta_1*\beta_2$ :	1.00
Coeff. Aderenza differito $\beta_1*\beta_2$ :	0.50
Comb.Rare - Sf Limite:	360.0 MPa

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base: 215.0 cm

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:

Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	97 di 108

Altezza: 100.0 cm  
N°totale barre: 20  
Diametro barre: 24 mm  
Copriferro (dal baric.barre): 8.0 cm

Coordinate Barre nei vertici

N°Barra	X [cm]	Y [cm]
1	-99.5	-42.0
2	-99.5	42.0
3	99.5	42.0
4	99.5	-42.0

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione  
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione  
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione  
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	6	24
2	2	3	6	24
3	1	2	2	24
4	4	3	2	24

#### ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 12 mm  
Passo staffe: 15.0 cm  
Staffe: Una sola staffa chiusa perimetrale

#### CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione  
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione  
Vy Taglio [kN] in direzione parallela all'asse y baric. della sezione  
Vx Taglio [kN] in direzione parallela all'asse x baric. della sezione

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	443.00	664.00	0.00	141.00	0.00
2	516.00	-664.00	0.00	-141.00	0.00
3	443.00	664.00	0.00	141.00	0.00
4	516.00	-664.00	0.00	-141.00	0.00
5	165.00	0.10	0.00	141.00	0.00
6	516.00	-664.00	0.00	-141.00	0.00
7	442.00	28.00	0.00	18.00	0.00
8	760.00	-27.00	0.00	-17.00	0.00
9	442.00	28.00	0.00	18.00	0.00
10	760.00	-27.00	0.00	-17.00	0.00
11	80.00	0.10	0.00	6.00	0.00
12	760.00	-27.00	0.00	-17.00	0.00

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	98 di 108

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baricentrico della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y baricentrico della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	487.00	19.00	0.00
2	552.00	-18.00	0.00
3	487.00	19.00	0.00
4	552.00	-18.00	0.00
5	209.00	0.00	0.00
6	552.00	-18.00	0.00

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.8 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 25.6 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 5.6 cm

**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Totale Area totale barre longitudinali [cm²]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Totale
1	S	443.00	664.00	0.00	443.06	1544.31	0.00	2.33	90.5(64.5)
2	S	516.00	-664.00	0.00	516.09	-1573.02	0.00	2.37	90.5(64.5)
3	S	443.00	664.00	0.00	443.06	1544.31	0.00	2.33	90.5(64.5)
4	S	516.00	-664.00	0.00	516.09	-1573.02	0.00	2.37	90.5(64.5)
5	S	165.00	0.10	0.00	165.30	1434.15	0.00	999.00	90.5(64.5)
6	S	516.00	-664.00	0.00	516.09	-1573.02	0.00	2.37	90.5(64.5)
7	S	442.00	28.00	0.00	441.81	1543.82	0.00	55.14	90.5(64.5)
8	S	760.00	-27.00	0.00	759.82	-1668.19	0.00	61.78	90.5(64.5)
9	S	442.00	28.00	0.00	441.81	1543.82	0.00	55.14	90.5(64.5)
10	S	760.00	-27.00	0.00	759.82	-1668.19	0.00	61.78	90.5(64.5)
11	S	80.00	0.10	0.00	80.23	1400.12	0.00	999.00	90.5(64.5)
12	S	760.00	-27.00	0.00	759.82	-1668.19	0.00	61.78	90.5(64.5)

**METODO AGLI STATI LIMITE IN CAMPO SOSTANZIALMENTE ELASTICO - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE**

ec max Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:

Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	99 di 108

Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00053	107.5	50.0	0.00032	99.5	42.0	-0.00196	-99.5	-42.0
2	0.00054	-107.5	-50.0	0.00033	-99.5	-42.0	-0.00196	99.5	42.0
3	0.00053	107.5	50.0	0.00032	99.5	42.0	-0.00196	-99.5	-42.0
4	0.00054	-107.5	-50.0	0.00033	-99.5	-42.0	-0.00196	99.5	42.0
5	0.00049	107.5	50.0	0.00028	99.5	42.0	-0.00196	-99.5	-42.0
6	0.00054	-107.5	-50.0	0.00033	-99.5	-42.0	-0.00196	99.5	42.0
7	0.00053	107.5	50.0	0.00032	99.5	42.0	-0.00196	-99.5	-42.0
8	0.00058	-107.5	-50.0	0.00036	-99.5	-42.0	-0.00196	99.5	42.0
9	0.00053	107.5	50.0	0.00032	99.5	42.0	-0.00196	-99.5	-42.0
10	0.00058	-107.5	-50.0	0.00036	-99.5	-42.0	-0.00196	99.5	42.0
11	0.00048	107.5	50.0	0.00027	99.5	42.0	-0.00196	-99.5	-42.0
12	0.00058	-107.5	-50.0	0.00036	-99.5	-42.0	-0.00196	99.5	42.0

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c      Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
x/d          Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45  
C.Rid.        Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000027048	-0.000820469	----	----
2	0.000000000	-0.000027162	-0.000815701	----	----
3	0.000000000	0.000027048	-0.000820469	----	----
4	0.000000000	-0.000027162	-0.000815701	----	----
5	0.000000000	0.000026605	-0.000839073	----	----
6	0.000000000	-0.000027162	-0.000815701	----	----
7	0.000000000	0.000027046	-0.000820552	----	----
8	0.000000000	-0.000027535	-0.000800046	----	----
9	0.000000000	0.000027046	-0.000820552	----	----
10	0.000000000	-0.000027535	-0.000800046	----	----
11	0.000000000	0.000026466	-0.000844916	----	----
12	0.000000000	-0.000027535	-0.000800046	----	----

#### VERIFICHE A TAGLIO

Diam. Staffe:                    12 mm  
Passo staffe:                    15.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0 cm]

Ver            S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata  
Ved            Taglio di progetto [kN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro  
Vcd            Taglio compressione resistente [kN] lato calcestruzzo [formula (4.1.28)NTC]  
Vwd            Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]  
d | z            Altezza utile media pesata sezione ortogonale all'asse neutro | Braccio coppia interna [cm]  
La resistenza dei pilastri è calcolata assumendo il valore di z (coppia interna)  
I pesi della media sono le lunghezze delle strisce.(Sono escluse le strisce totalmente non compresse).  
bw            Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro  
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.  
Ctg            Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo  
Acw            Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:

Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	100 di 108

Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm<sup>2</sup>/m]  
A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm<sup>2</sup>/m]  
Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.  
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d\_max con L=lungh.legat.proietta-  
ta sulla direz. del taglio e d\_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	d   z	bw	Ctg	Acw	Ast	A.Eff
1	S	141.00	5930.60	1241.11	92.1  84.1	215.0	2.500	1.011	1.7	15.1(0.0)
2	S	141.00	5932.65	1239.32	92.0  84.0	215.0	2.500	1.013	1.7	15.1(0.0)
3	S	141.00	5930.60	1241.11	92.1  84.1	215.0	2.500	1.011	1.7	15.1(0.0)
4	S	141.00	5932.65	1239.32	92.0  84.0	215.0	2.500	1.013	1.7	15.1(0.0)
5	S	141.00	5924.00	1248.21	92.6  84.6	215.0	2.500	1.004	1.7	15.1(0.0)
6	S	141.00	5932.65	1239.32	92.0  84.0	215.0	2.500	1.013	1.7	15.1(0.0)
7	S	18.00	5930.61	1241.14	92.1  84.1	215.0	2.500	1.011	0.2	15.1(0.0)
8	S	17.00	5940.29	1233.57	92.0  83.6	215.0	2.500	1.019	0.2	15.1(0.0)
9	S	18.00	5930.61	1241.14	92.1  84.1	215.0	2.500	1.011	0.2	15.1(0.0)
10	S	17.00	5940.29	1233.57	92.0  83.6	215.0	2.500	1.019	0.2	15.1(0.0)
11	S	6.00	5922.40	1250.49	92.8  84.8	215.0	2.500	1.002	0.1	15.1(0.0)
12	S	17.00	5940.29	1233.57	92.0  83.6	215.0	2.500	1.019	0.2	15.1(0.0)

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel calcestruzzo [MPa]  
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
Ss min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [MPa]  
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)  
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
As eff. Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	0.26	-107.5	50.0	2.6	-42.6	-42.0	----	----
2	S	0.29	-107.5	-50.0	3.1	71.1	42.0	----	----
3	S	0.26	-107.5	50.0	2.6	-42.6	-42.0	----	----
4	S	0.29	-107.5	-50.0	3.1	71.1	42.0	----	----
5	S	0.09	-107.5	50.0	1.4	71.1	-42.0	----	----
6	S	0.29	-107.5	-50.0	3.1	71.1	42.0	----	----

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a  $f_{ctm}$

Ver. Esito della verifica  
e1 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
e2 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
k1 = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]  
kt = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]  
k2 = 0.5 per flessione;  $= (e1 + e2) / (2 * e1)$  per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]  
k3 = 0.000 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali  
k4 = 0.000 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali  
Ø Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]  
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa  
e sm - e cm Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]  
Tra parentesi: valore minimo =  $0.6 S_{max} / E_s$  [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]  
sr max Massima distanza tra le fessure [mm]  
wk Apertura fessure in mm calcolata =  $sr \max * (e_{sm} - e_{cm})$  [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi  
Mx fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]  
My fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
-------	-----	----	----	----	---	----	-------------	--------	----	---------	---------

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	101 di 108

1	S	-0.00009	0.00000	---	---	---	---	---	0.000 (0.20)	177.30	0.00
2	S	0.00000	0.00000	---	---	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
3	S	0.00000	0.00000	---	---	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
4	S	0.00000	0.00000	---	---	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
5	S	-0.00006	-0.00006	---	---	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
6	S	0.00000	0.00000	---	---	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00

### 10.1.7 Setto: 1.28 m x 1 m

Le sollecitazioni massime sono riportate nelle tabelle seguenti:

SISM_SLV		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
<b>M3</b>	<b>max</b>	-345,23	56,12	<b>263,75</b>	55	0,00	SISM_ENV
<b>M3</b>	<b>min</b>	-411,65	-56,12	<b>-263,75</b>	55	0,00	SISM_ENV
<b>V2</b>	<b>max</b>	-345,23	<b>56,12</b>	263,75	55	0,00	SISM_ENV
<b>V2</b>	<b>min</b>	-411,65	<b>-56,12</b>	-263,75	55	0,00	SISM_ENV
<b>P</b>	<b>max</b>	<b>-179,84</b>	56,12	0,00	55	4,70	SISM_ENV
<b>P</b>	<b>min</b>	<b>-411,65</b>	-56,12	-263,75	55	0,00	SISM_ENV

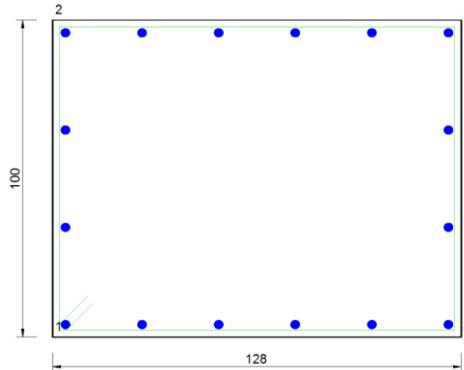
SLU		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
<b>M3</b>	<b>max</b>	-301,91	20,15	<b>25,13</b>	55	0,00	SLU_ENV
<b>M3</b>	<b>min</b>	-632,70	-18,28	<b>-23,78</b>	55	0,00	SLU_ENV
<b>V2</b>	<b>max</b>	-301,91	<b>20,15</b>	25,13	55	0,00	SLU_ENV
<b>V2</b>	<b>min</b>	-632,70	<b>-18,28</b>	-23,78	55	0,00	SLU_ENV
<b>P</b>	<b>max</b>	<b>-86,90</b>	8,51	0,00	55	4,70	SLU_ENV
<b>P</b>	<b>min</b>	<b>-632,70</b>	-18,28	-23,78	55	0,00	SLU_ENV

SLE - RARA		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
<b>M3</b>	<b>max</b>	-389,28	13,43	<b>16,75</b>	55	0,00	RAR_ENV
<b>M3</b>	<b>min</b>	-452,77	-12,19	<b>-15,86</b>	55	0,00	RAR_ENV
<b>V2</b>	<b>max</b>	-389,28	<b>13,43</b>	16,75	55	0,00	RAR_ENV
<b>V2</b>	<b>min</b>	-452,77	<b>-12,19</b>	-15,86	55	0,00	RAR_ENV
<b>P</b>	<b>max</b>	<b>-223,89</b>	5,67	0,00	55	4,70	RAR_ENV
<b>P</b>	<b>min</b>	<b>-452,77</b>	-12,19	-15,86	55	0,00	RAR_ENV

Si riportano le verifiche di resistenza e di deformabilità dell'elemento strutturale.

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	102 di 108



### DATI GENERALI SEZIONE RETTANGOLARE DI PILASTRO IN C.A.

**NOME SEZIONE: SETTO\_1.28X1**

(Percorso File: \\febe\CDG\L1\_LAVORO\STAZIONI\0\_MODELLI DI CALCOLO\2\_SOLAIO DI COPERTURA\RC\_SEC\_SETTI COPERTURA\SETTO\_1.28X1.sez)

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze in campo sostanzialmente elastico
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Tipologia sezione:	Pilastro rettangolare ad armatura simmetrica
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Comb. non sismiche

### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40
	Resistenza compress. di progetto fcd:	18.81 MPa
	Resistenza compress. ridotta fcd':	9.41 MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	33642.8 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	3.10 MPa
	Coeff.Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	19.9 MPa

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.0 MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	540.0 MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.3 MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	450.0 MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef:	200000.0 MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istant. $\beta_1*\beta_2$ :	1.00
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1*\beta_2$ :	0.50
Comb.Rare - Sf Limite:	360.0 MPa	

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base: 128.0 cm

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:

Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	103 di 108

Altezza: 100.0 cm  
N°totale barre: 16  
Diametro barre: 24 mm  
Copriferro (dal baric.barre): 8.0 cm

Coordinate Barre nei vertici

N°Barra	X [cm]	Y [cm]
1	-56.0	-42.0
2	-56.0	42.0
3	56.0	42.0
4	56.0	-42.0

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione  
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione  
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione  
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	4	24
2	2	3	4	24
3	1	2	2	24
4	4	3	2	24

#### ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 12 mm  
Passo staffe: 15.0 cm  
Staffe: Una sola staffa chiusa perimetrale

#### CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione  
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione  
Vy Taglio [kN] in direzione parallela all'asse y baric. della sezione  
Vx Taglio [kN] in direzione parallela all'asse x baric. della sezione

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	345.00	264.00	0.00	56.00	0.00
2	412.00	-264.00	0.00	-56.00	0.00
3	345.00	264.00	0.00	56.00	0.00
4	412.00	-264.00	0.00	-56.00	0.00
5	180.00	0.10	0.00	56.00	0.00
6	412.00	-264.00	0.00	-56.00	0.00
7	302.00	25.00	0.00	20.00	0.00
8	633.00	-24.00	0.00	-18.00	0.00
9	302.00	25.00	0.00	20.00	0.00
10	633.00	-24.00	0.00	-18.00	0.00
11	87.00	0.10	0.00	9.00	0.00
12	633.00	-24.00	0.00	-18.00	0.00

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	104 di 108

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baricentrico della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y baricentrico della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	389.00	-17.00	0.00
2	453.00	16.00	0.00
3	389.00	-17.00	0.00
4	453.00	16.00	0.00
5	224.00	0.00	0.00
6	453.00	16.00	0.00

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.8 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 20.0 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 5.6 cm

**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Totale Area totale barre longitudinali [cm²]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa]

N°Comb	Ver	N	Mx	N Res	Mx Res	Mis.Sic.	As Totale
1	S	345.00	264.00	345.01	1181.86	4.48	72.4(38.4)
2	S	412.00	-264.00	411.78	-1207.11	4.57	72.4(38.4)
3	S	345.00	264.00	345.01	1181.86	4.48	72.4(38.4)
4	S	412.00	-264.00	411.78	-1207.11	4.57	72.4(38.4)
5	S	180.00	0.10	179.79	1118.90	999.00	72.4(38.4)
6	S	412.00	-264.00	411.78	-1207.11	4.57	72.4(38.4)
7	S	302.00	25.00	301.90	1165.51	46.62	72.4(38.4)
8	S	633.00	-24.00	632.99	-1289.97	53.75	72.4(38.4)
9	S	302.00	25.00	301.90	1165.51	46.62	72.4(38.4)
10	S	633.00	-24.00	632.99	-1289.97	53.75	72.4(38.4)
11	S	87.00	0.10	87.05	1083.24	999.00	72.4(38.4)
12	S	633.00	-24.00	632.99	-1289.97	53.75	72.4(38.4)

**METODO AGLI STATI LIMITE IN CAMPO SOSTANZIALMENTE ELASTICO - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE**

ec max Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione  
Xc max Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione  
Yc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es min Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	105 di 108

Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00062	-64.0	50.0	0.00039	56.0	42.0	-0.00196	-56.0	-42.0
2	0.00063	-64.0	-50.0	0.00041	-56.0	-42.0	-0.00196	56.0	42.0
3	0.00062	-64.0	50.0	0.00039	56.0	42.0	-0.00196	-56.0	-42.0
4	0.00063	-64.0	-50.0	0.00041	-56.0	-42.0	-0.00196	56.0	42.0
5	0.00058	-64.0	50.0	0.00036	56.0	42.0	-0.00196	-56.0	-42.0
6	0.00063	-64.0	-50.0	0.00041	-56.0	-42.0	-0.00196	56.0	42.0
7	0.00061	-64.0	50.0	0.00039	56.0	42.0	-0.00196	-56.0	-42.0
8	0.00068	-64.0	-50.0	0.00045	-56.0	-42.0	-0.00196	56.0	42.0
9	0.00061	-64.0	50.0	0.00039	56.0	42.0	-0.00196	-56.0	-42.0
10	0.00068	-64.0	-50.0	0.00045	-56.0	-42.0	-0.00196	56.0	42.0
11	0.00056	-64.0	50.0	0.00034	56.0	42.0	-0.00196	-56.0	-42.0
12	0.00068	-64.0	-50.0	0.00045	-56.0	-42.0	-0.00196	56.0	42.0

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere  $< 0.45$   
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000027989	-0.000780974	----	----
2	0.000000000	-0.000028146	-0.000774360	----	----
3	0.000000000	0.000027989	-0.000780974	----	----
4	0.000000000	-0.000028146	-0.000774360	----	----
5	0.000000000	0.000027592	-0.000797621	----	----
6	0.000000000	-0.000028146	-0.000774360	----	----
7	0.000000000	0.000027886	-0.000785274	----	----
8	0.000000000	-0.000028659	-0.000752807	----	----
9	0.000000000	0.000027886	-0.000785274	----	----
10	0.000000000	-0.000028659	-0.000752807	----	----
11	0.000000000	0.000027365	-0.000807157	----	----
12	0.000000000	-0.000028659	-0.000752807	----	----

#### VERIFICHE A TAGLIO

Diam. Staffe: 12 mm  
Passo staffe: 15.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0 cm]

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata  
Ved Taglio di progetto [kN] = Vy ortogonale all'asse neutro  
Vcd Taglio compressione resistente [kN] lato calcestruzzo [formula (4.1.28)NTC]  
Vwd Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]  
d | z Altezza utile media pesata sezione ortogonale all'asse neutro | Braccio coppia interna [cm]  
La resistenza dei pilastri è calcolata assumendo il valore di z (coppia interna))  
I pesi della media sono le lunghezze delle strisce.(Sono escluse le strisce totalmente non compresse).  
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro  
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.  
Ctg Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo  
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione  
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm<sup>2</sup>/m]

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	106 di 108

A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm<sup>2</sup>/m]  
Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.  
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d\_max con L=lungh.legat.proietta-  
ta sulla direz. del taglio e d\_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	d   z	bw	Ctg	Acw	Ast	A.Eff
1	S	56.00	3501.63	1226.77	92.0  83.2	128.0	2.500	1.014	0.7	15.1(0.0)
2	S	56.00	3504.64	1224.46	92.0  83.0	128.0	2.500	1.017	0.7	15.1(0.0)
3	S	56.00	3501.63	1226.77	92.0  83.2	128.0	2.500	1.014	0.7	15.1(0.0)
4	S	56.00	3504.64	1224.46	92.0  83.0	128.0	2.500	1.017	0.7	15.1(0.0)
5	S	56.00	3494.77	1232.69	92.0  83.6	128.0	2.500	1.007	0.7	15.1(0.0)
6	S	56.00	3504.64	1224.46	92.0  83.0	128.0	2.500	1.017	0.7	15.1(0.0)
7	S	20.00	3499.78	1228.28	92.0  83.3	128.0	2.500	1.013	0.2	15.1(0.0)
8	S	18.00	3515.05	1217.11	92.0  82.5	128.0	2.500	1.026	0.2	15.1(0.0)
9	S	20.00	3499.78	1228.28	92.0  83.3	128.0	2.500	1.013	0.2	15.1(0.0)
10	S	18.00	3515.05	1217.11	92.0  82.5	128.0	2.500	1.026	0.2	15.1(0.0)
11	S	9.00	3491.18	1236.16	92.0  83.8	128.0	2.500	1.004	0.1	15.1(0.0)
12	S	18.00	3515.05	1217.11	92.0  82.5	128.0	2.500	1.026	0.2	15.1(0.0)

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel calcestruzzo [MPa]  
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
Ss min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [MPa]  
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)  
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
As eff. Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	0.35	-64.0	-50.0	3.3	33.6	42.0	----	----
2	S	0.39	-64.0	50.0	4.1	-11.2	-42.0	----	----
3	S	0.35	-64.0	-50.0	3.3	33.6	42.0	----	----
4	S	0.39	-64.0	50.0	4.1	-11.2	-42.0	----	----
5	S	0.16	-64.0	50.0	2.4	33.6	-42.0	----	----
6	S	0.39	-64.0	50.0	4.1	-11.2	-42.0	----	----

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm

Ver. Esito della verifica  
e1 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
e2 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
k1 = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]  
kt = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]  
k2 = 0.5 per flessione; =(e1 + e2)/(2\*e1) per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]  
k3 = 0.000 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali  
k4 = 0.000 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali  
Ø Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]  
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa  
e sm - e cm Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]  
Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]  
sr max Massima distanza tra le fessure [mm]  
wk Apertura fessure in mm calcolata = sr max\*(e\_sm - e\_cm) [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi  
Mx fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]  
My fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
-------	-----	----	----	----	---	----	-------------	--------	----	---------	---------

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	107 di 108

1	S	-0.00009	0.00000	---	---	---	0.000 (0.20)	177.30	0.00
2	S	0.00000	0.00000	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
3	S	0.00000	0.00000	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
4	S	0.00000	0.00000	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
5	S	-0.00006	-0.00006	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
6	S	0.00000	0.00000	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00

## 11 INCIDENZE: SETTI IN CEMENTO ARMATO

Si riportano le incidenze per ciascuna tipologia di setto della copertura.

SETTO DI COPERTURA	INCIDENZA
SETTO_1.3X0.4	240
SETTO_1.28X1	80
SETTO_2.15X1	60
SETTO_2.68X1	60
SETTO_3.15X0.5	200
SETTO_4.15X1	60
SETTO_4X1	60

Si riporta l'incidenza media pesata sul numero di setti e la corrispondente area trasversale.

SETTO DI COPERTURA	N° setti	Area [m <sup>2</sup> ]	INCIDENZA	INCIDENZA MEDIA
SETTO_1.3X0.4	8	0,75	240	<b>126.07</b>
SETTO_1.28X1	1	1,28	80	
SETTO_2.15X1	1	2,15	60	
SETTO_2.68X1	1	2,68	60	
SETTO_3.15X0.5	2	1,575	200	
SETTO_4.15X1	1	4,15	60	
SETTO_4X1	1	4	60	

## 12 PROFILI UTILIZZATI

PROFILO	PESO SPECIFICO [KN/m <sup>3</sup> ]	AREA SEZIONE [m <sup>2</sup> ]	LUNGHEZZA TOTALE [m]
UPN400	76,973	0,00915	<b>111,147</b>
UPN300	76,973	0,00587	<b>32,834</b>
HE100A	76,973	0,00212	<b>151,300</b>
HE120A	76,973	0,00253	<b>152,940</b>
HE300B	76,973	0,01490	<b>103,515</b>
HE400B	76,973	0,01980	<b>124,880</b>
HE500B	76,973	0,02390	<b>120,708</b>
TRAVE PRIN_1	76,973	0,05426	<b>46,600</b>
TRAVE PRIN_2	76,973	0,05423	<b>50,089</b>

FV01A-STAZIONE DI SANTO SPIRITO PALESE:  
Relazione di calcolo Fabbricato Viaggiatori:  
copertura fabbricato

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 29	CL	FV 01 A 0 002	A	108 di 108

TRAVE PRIN_3	76,973	0,06354	<b>17,438</b>
IPE120	76,973	0,00132	<b>96,688</b>
IPE140	76,973	0,00164	<b>322,750</b>

L'area trasversale delle travi principali ad altezza variabile, riportata nella tabella, è l'area di una sezione equivalente ad altezza costante, ottenuta calcolando il rapporto tra il volume complessivo della trave e lo sviluppo longitudinale.