



**Comune di Scandiano**

**Provincia di Reggio Emilia**

Corso Vallisneri n. 6 - 42019 Scandiano - RE



**DEFINITIVO/ESECUTIVO**

**MIGLIORAMENTO SISMICO DELLA PALESTRA  
DELLA SCUOLA PRIMARIA DI VENTOSO**

COD. CUP. I69F18000640004

Responsabile Unico del Procedimento  
Arch. Alberto Morselli

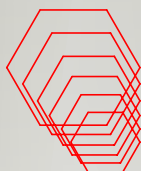
Progettista e D.L.  
Ing. Marco Poli

**ELABORATO Cod. S.01.02**

**OGGETTO: ILLUSTRAZIONE SINTETICA ELEMENTI  
ESSENZIALI E RELAZIONE DI CALCOLO**

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	CONTROLLATO	APPROVATO
00	MAR. 2019	DEFINITIVO/ESECUTIVO	ING. GIOVANNI RUSSO	ING. MARCO POLI	ING. MARCO POLI
01	APR. 2019	DEFINITIVO/ESECUTIVO	ING. GIOVANNI RUSSO	ING. MARCO POLI	ING. MARCO POLI

**DOTT. ING. MARCO POLI**  
VIA A. EINSTEIN N. 9 int. 7 - 42100 REGGIO EMILIA  
TEL. 0522/268202 - FAX. 0522/392992  
P.IVA 01326000351 - e-mail info@esatecna.com



## **INDICE**

<b>DESCRIZIONE DEL FABBRICATO .....</b>	<b>6</b>
<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>11</b>
<b>NORMATIVA GENERALE .....</b>	<b>11</b>
<b>NORMATIVA TECNICA PER STRUTTURE IN C.A. E ACCIAIO .....</b>	<b>11</b>
<b>DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI PROGETTO .....</b>	<b>12</b>
<b>METODO DI ANALISI E CRITERI DI VERIFICA – STATO DI PROGETTO .....</b>	<b>18</b>
<b>INDIVIDUAZIONE DEI PARAMETRI SISMICI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>20</b>
<b>LIVELLO DI CONOSCENZA E FATTORE DI CONFIDENZA .....</b>	<b>22</b>
<b>MATERIALI .....</b>	<b>24</b>
<b>Calcestruzzi per Cementi Armati – STRUTTURE ESISTENTI .....</b>	<b>24</b>
<b>Pilastri in c.a.v. ....</b>	<b>27</b>
<b>Travi e tegoli in c.a.p. ....</b>	<b>27</b>
<b>Fondazioni e travi in c.a. in opera: .....</b>	<b>27</b>
<b>Calcestruzzi per Cementi Armati – STRUTTURE DI PROGETTO .....</b>	<b>27</b>
<b>Acciaio per Cementi Armati – STRUTTURE ESISTENTI .....</b>	<b>28</b>
<b>Acciaio per Cementi Armati (Opere di consolidamento pilastri esistenti) .....</b>	<b>31</b>
<b>Acciaio per interventi di progetto .....</b>	<b>32</b>
<b>Bulloni .....</b>	<b>33</b>
<b>Fibre di vetro GFRP e malta intonaco .....</b>	<b>33</b>
<b>TIPOLOGIA STRUTTURALE .....</b>	<b>35</b>
<b>SCHEMATIZZAZIONE DELLE AZIONI .....</b>	<b>38</b>
<b>Azioni gravitazionali e carichi verticali .....</b>	<b>38</b>
<b>Azione del vento .....</b>	<b>38</b>
<b>Azione sismica .....</b>	<b>38</b>
<b>Modellazione dei materiali .....</b>	<b>39</b>
<b>Combinazione dei risultati delle condizioni elementari di carico .....</b>	<b>39</b>
<b>RISULTATI DELLA ANALISI DINAMICA MODALE – STATO ATTUALE .....</b>	<b>40</b>
<b>COEFFICIENTE DI VULNERABILITA' SISMICA E INDICE DI RISCHIO – STATO ATTUALE ...</b>	<b>58</b>
<b>INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI ED INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO SISMICO .....</b>	<b>59</b>
<b>SINTESI DEL PERCORSO CONOSCITIVO .....</b>	<b>59</b>

## **PREMESSA**

Nella presente relazione vengono illustrati gli interventi di progetto previsti come opere di miglioramento sismico che vengono attuati sui pilastri esistenti della palestra di Ventoso. Oltre a questi interventi sono illustrati anche gli interventi prioritari di miglioramento locale delle condizioni di sicurezza che consistono:

- Collegamenti dei tegoli di copertura con le travi perimetrali in c.a.p. mediante piastre metalliche;
- Collegamento delle travi perimetrali in c.a.p. ai pilastri in c.a.v. esistenti mediante piastre metalliche ad L;
- adeguato ancoraggio dei tamponamenti ai pilastri attraverso piatti metallici;
- messa in sicurezza dei muri posti al piano primo dei locali servizi, impedendone il ribaltamento mediante rinforzo degli stessi con intonaco armato.

Attraverso la verifica di sicurezza, eseguita nello stato di fatto, sulle strutture portanti del fabbricato scolastico è stato possibile determinare il Livello di sicurezza (**Ls**), definito come il rapporto tra l'accelerazione di ancoraggio dello spettro che la struttura è in grado di sopportare (**PGA<sub>CLV</sub>**) e l'accelerazione che si assumerebbe ai sensi delle NTC 2018 per una costruzione di nuova realizzazione di uguale Vita nominale e Classe d'uso (**PGA<sub>DLV</sub>**). I risultati dell'analisi dello stato attuale sono illustrati nella relativa relazione, a cui si rimanda "S.01.01- Verifica della sicurezza - Analisi della vulnerabilità sismica stato attuale"

$$\mathbf{Ls \text{ (stato attuale)} = \zeta_E = PGA_{CLV} / PGA_{DLV} = 0,058 \text{ g} / 0,209 \text{ g} = 0,277 = 27,7\%}$$

Poiché la verifica di vulnerabilità per l'edificio in oggetto dipende essenzialmente dai pilastri che hanno un comportamento sostanzialmente a mensola, sono stati individuati e verificati gli interventi di progetto in grado di aumentare la resistenza a pressoflessione e taglio per questi elementi.

**Gli interventi di miglioramento sismico progettati consentono di innalzare il livello di sicurezza sismico  $\zeta_E$  almeno fino al 60% come richiesto dalle NTC 2018 per edifici in classe III.**



PRESA FOTOGRAFICA 1



PRESA FOTOGRAFICA 2





PRESA FOTOGRAFICA 5



PRESA FOTOGRAFICA 6

## **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

L'azione sismica è stata valutata in conformità alle indicazioni riportate al capitolo 3.2 del D.M. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le Costruzioni".

Le fasi di analisi e verifica della struttura sono state condotte in accordo alle seguenti disposizioni normative, per quanto applicabili in relazione al criterio di calcolo adottato dal progettista, evidenziato nel prosieguo della presente relazione:

## **NORMATIVA GENERALE**

- **D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380** "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia".
- **Decreto Legge 74/2012** "Interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici che hanno interessato il territorio delle province di Bologna, Modena, Ferrara, Mantova, Reggio Emilia e Rovigo, il 20 e il 29 maggio 2012" convertito con modifiche con la Legge 122/2012 – pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n° 180 del 03/08/2012;

## **NORMATIVA TECNICA PER STRUTTURE IN C.A. E ACCIAIO**

- **D.M. 17.01.2018** "Norme tecniche per le Costruzioni".
- **Circolare esplicativa delle "Norme Tecniche per le Costruzioni"**  
**D.M. 17/01/2018 n° 7 del 21-01-2019**  
  
Per quanto non diversamente specificato nella norma citata si fa riferimento ai seguenti documenti:
- **UNI ENV 1992-1-1:1998 Eurocodice 2** "Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici".
- **UNI ENV 1993-1-1:1994 - Eurocodice 3** - "Progettazione delle strutture di acciaio. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici".
- **Norme Tecniche C.N.R. n. 10011/88** "Consiglio Nazionale delle Ricerche Costruzioni in acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione".
- **Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274**  
Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003 n° 3274 e successive, n° 3316\2003 e n° 3333\2004 e nota del 29 marzo 2004 del Dipartimento della Protezione Civile.

**Tab. 2.4.II** – Valori del coefficiente d'uso  $C_U$

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE $C_U$	0,7	1,0	1,5	2,0

### ➤ **CONDIZIONI TOPOGRAFICHE**

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare classificazione seguente: il fabbricato oggetto della relazione si classifica come categoria T1.

**Tab. 3.2.V** – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$

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

Per quanto concerne la topografia del sito, siamo nella categoria T1, caratterizzata da una superficie pianeggiante con inclinazione media inferiore o uguale a 15°, alla quale è associata un valore del coefficiente di amplificazione topografica  $S$  pari a 1. Ciò detto, sulla base della collocazione del sito in oggetto, corrispondente al punto sul quale sono in progetto le opere previste, si ottengono i relativi parametri di pericolosità sismica, come riportato di seguito.

### ➤ **CATEGORIA DI SOTTOSUOLO**

Per la caratterizzazione stratigrafica del terreno, e i relativi parametri geotecnici di progetto, si farà riferimento ai dati disponibili dalle indagini geotecniche condotte dal geologo incaricato Dott. Geol. Arrigo Giusti.

Nella tabella seguente vengono riassunti i principali valori utili al dimensionamento delle fondazioni.

## **ANALISI GENERALE DEI CARICHI**

### **Azioni verticali**

Per le verifiche di vulnerabilità sismica si valutano innanzitutto quali sono i carichi dovuti ai pesi propri e permanenti degli elementi di copertura da considerare in fase di calcolo. Sulla costruzione si sono prese le seguenti azioni in accordo con il cap.3 del D.M. 17-01-2018:

- A. Pesi permanenti strutturali
- B. Pesi permanenti non strutturali
- C. Azione della neve
- D. Azione sismica
- E. Azione vento

Tali azioni saranno poi combinate secondo normativa per ottenere punto per punto della struttura la combinazione più gravosa per ogni tipo di sollecitazione con i coefficienti indicati al §2.5.3 delle NTC.

Di seguito si riporta l'analisi dei carichi utilizzata per il calcolo:

### **COPERTURA PALESTRA**

• peso proprio solaio tegoli (G1k)	260.0 daN/m <sup>2</sup>
• sovraccarichi permanenti (G2k)	20.0 daN/m <sup>2</sup>
• sovraccarichi accidentali-neve (Q1k)	120.0 daN/m <sup>2</sup>
<b>Totale</b>	<b>400.0 daN/m<sup>2</sup></b>

### **SOLAIO LATEROCEMENTO (20+4 cm) SPOGLIATOI**

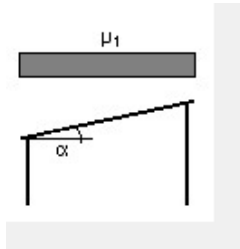
• peso proprio solaio laterocementizio H=20 cm(16+4) (G1k)	260.0 daN/m <sup>2</sup>
• sovraccarichi permanenti (G2k)	100.0 daN/m <sup>2</sup>
• sovraccarichi accidentali (Q1k)	200.0 daN/m <sup>2</sup>
<b>Totale</b>	<b>560.0 daN/m<sup>2</sup></b>

Copertura ad una falda:

Angolo di inclinazione della falda  $\alpha = 0,0^\circ$

$\mu_1 = 0,80 \Rightarrow Q_1 = 120 \text{ daN/mq}$

Schema di carico:



## **VENTO:**

Zona vento = 2

( $V_{b,o} = 25 \text{ m/s}$ ;  $A_o = 750 \text{ m}$ ;  $K_a = 0,015 \text{ 1/s}$ )

Classe di rugosità del terreno: C

[Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D]

Categoria esposizione: tipo III

( $K_r = 0,20$ ;  $Z_o = 0,10 \text{ m}$ ;  $Z_{min} = 5 \text{ m}$ )

Velocità di riferimento =  $25,00 \text{ m/s}$

Pressione cinetica di riferimento ( $q_b$ ) =  $39 \text{ daN/mq}$

Coefficiente di forma ( $C_p$ ) =  $1,00$

Coefficiente dinamico ( $C_d$ ) =  $1,00$

Coefficiente di esposizione ( $C_e$ ) =  $2,03$

Coefficiente di esposizione topografica ( $C_t$ ) =  $1,00$

Altezza dell'edificio =  $8,40 \text{ m}$

Pressione del vento ( $p = q_b C_e C_p C_d$ ) =  $79 \text{ daN/mq}$



schematizzato come vincolo appoggio, il piano di copertura non può che essere deformabile. I collegamenti previsti in progetto tra tegoli e travi principali non mutano sostanzialmente il tipo di vincolo.

Per le ipotesi fatte, le forze di piano sono applicate puntualmente in corrispondenza dei pilastri. In virtù di tale ipotesi il fabbricato è assimilabile ad una struttura a pilastri isostatici, in quanto, le travi sono semplicemente incernierate ai pilastri. La sicurezza, quindi, della struttura nei confronti dell'azione sismica è valutata verificando la resistenza a pressoflessione e a taglio dei soli pilastri, assimilabili a mensole verticali da cui dipende la duttilità globale della struttura.

Nella definizione dell'azione sismica e, dunque, dello spettro di progetto è stato adottato un opportuno fattore di comportamento  $q$  dipendente dal sistema costruttivo e dalla tipologia strutturale.

In accordo al paragrafo C8.7.2.2 della Circolare n. 7 del 21/01/2019, per la verifica dei meccanismi fragili si considera un fattore di comportamento  $q = 1.50$ , mentre per la verifica dei meccanismi duttili il fattore di struttura viene valutato in funzione della duttilità locale e globale della struttura a partire dalle relazioni 7.3.9 del paragrafo 7.3.3.3 delle DM 17/01/18.

Per la verifica dei meccanismi duttili viene considerato un fattore di struttura pari a  **$q = 3.0$**  in accordo con il § C8.7.2.2 della Circolare 7/2019.

Tutti gli elementi strutturali devono soddisfare la condizione che la sollecitazione indotta dall'azione sismica ridotta sia inferiore o uguale alla corrispondente resistenza. Tutti gli elementi strutturali "fragili" devono, invece, soddisfare la condizione che la sollecitazione indotta dall'azione sismica ridotta per  $q = 1.5$  sia inferiore o uguale alla corrispondente resistenza. Per le verifiche di resistenza si utilizzano i valori medi delle proprietà dei materiali divisi per il coefficiente parziale di sicurezza e per il Fattore di Confidenza.

Per gli edifici a telaio la verifica si effettua, come accennato in precedenza, verificando i soli pilastri, equiparati a mensole verticali, in quanto difficilmente si registrano crisi sulle travi precomprese sulle quali l'azione sismica è dovuta al sisma verticale abbondantemente inferiore rispetto a quello orizzontale agente sui pilastri.

Per la struttura in oggetto i pilastri sono stati considerati come elementi fragili e, quindi, per il modello tridimensionale esaminato è stato assunto un fattore di comportamento  $q = 1.5$ .

perché risulta essere maggiore di quello (0,267 g) calcolato con una risposta sismica semplificata.

Procedendo con una microzonizzazione sismica con analisi approfondita di III livello si è ricavato un fattore di amplificazione  $FA= 1,846$  e un fattore di amplificazione spettrale  $Fo=2,258$  ricavando  $a_{max}$  secondo la seguente espressione:

$$a_{max} = S_s \cdot S_t \cdot a_{gSLV} = 1,43 \cdot 1,0 \cdot a_{gSLV} = 0,299 \text{ g}$$

per cui si ha:

$$a_{gSLV} = 0,299 \text{ g} / 1,43 = 0,209$$

DATI GENERALI DI STRUTTURA			
DATI GENERALI DI STRUTTURA			
Massima dimens. dir. X (m)	25,22	Altezza edificio (m)	8,40
Massima dimens. dir. Y (m)	20,42		
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	TERZA
Longitudine Est (Grd)	10,68336	Latitudine Nord (Grd)	44,58636
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Sistema Costruttivo Dir.1	Utente	Sistema Costruttivo Dir.2	Utente
Regolarita' in Altezza	SI (KR=1)	Regolarita' in Pianta	NO
Direzione Sisma (Grd)	0	Sisma Verticale	ASSENTE
Effetti P/Delta	SI	Quota di Zero Sismico (m)	3,0
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.O.			
Probabilita' Pvr	0,81	Periodo di Ritorno Anni	30,00
Accelerazione Ag/g	0,01	Periodo T'c (sec.)	0,25
Fo	2,48	Fv	0,76
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,14
Periodo TC (sec.)	0,41	Periodo TD (sec.)	1,81
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo di Ritorno Anni	75,00
Accelerazione Ag/g	0,08	Periodo T'c (sec.)	0,27
Fo	2,47	Fv	0,92
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,15
Periodo TC (sec.)	0,44	Periodo TD (sec.)	1,91
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	712,00
<b>Accelerazione Ag/g</b>	<b>0,209</b>	Periodo T'c (sec.)	0,29
<b>Fo</b>	<b>2,25</b>	Fv	1,72
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,43	Periodo TB (sec.)	0,103
Periodo TC (sec.)	0,46	Periodo TD (sec.)	2,34
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.C.			
Probabilita' Pvr	0,05	Periodo di Ritorno Anni	1462,00
Accelerazione Ag/g	0,23	Periodo T'c (sec.)	0,30
Fo	2,43	Fv	1,57
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,37	Periodo TB (sec.)	0,16
Periodo TC (sec.)	0,47	Periodo TD (sec.)	2,52
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO ESPlicito - D I R. 1			
<b>Fattore di struttura 'q'</b>	1,50	Meccanismi fragili	

considerare un livello di conoscenza adeguato, come stabilito dalla normativa per un **Livello di Conoscenza LC2**, in quanto, oltre alla geometria ed i materiali dei vari elementi che costituiscono la struttura, risultano noti anche i dettagli costruttivi e le relative armature, grazie agli elaborati originali che l'amministrazione comunale ha messo a disposizione del progettista.

### **LC2: Conoscenza adeguata**

- Geometria: la geometria è nota in base ad un rilievo effettuato ed in base ai disegni originali depositati all'ufficio competente;
- Materiali: sono disponibili le caratteristiche meccaniche dei materiali dagli elaborati originali;
- Dettagli costruttivi: i dettagli sono noti solo parzialmente dai disegni costruttivi. Verifica limitata in situ delle armature. Conoscenza idonea a verifiche locali di resistenza.

### **Livello di conoscenza – Strutture esistenti**

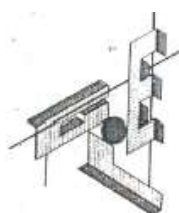
Per le strutture esistenti dell'edificio in progetto, si dispone di:

- elaborati grafici di progetto depositati in Comune;
- certificati originali di prove a compressione effettuati su provini cubici in cls relativi alle strutture prefabbricate;
- certificato di prova di trazione su barre in acciaio ad aderenza migliorata;
- certificato di prova a trazione di acciaio per strutture in cemento armato precompresso;
- relazione di calcolo a firma del progettista Ing. Mauro Bassi per le strutture prefabbricate in c.a. in opera e prefabbricate;
- relazione di collaudo statico.

e poiché risultano noti tutti i dettagli costruttivi, si è scelto di considerare un **livello di conoscenza LC2**.

Il fattore di confidenza da adottare per il calcolo delle caratteristiche meccaniche dei materiali è pari a  $FC=1,2$  in accordo con il § C8.5.4.2 della Circolare n. 7 del 21-01-2019.

*Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto*



PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE E TERRE  
AUTORIZZATO MIN. LL. PP. CON D.M. n° 23457

43100 PARMA  
TELEFONO (0521) 40.884  
VIA EMILIO LEPIDO, 85

**LABORATORIO GEO-TECNOLOGICO EMILIANO s.r.l.**

**SEZIONE CALCESTRUZZI**


Prot. N. 1674/9  
Parma, 23/7/1985

Rif. { lettera n. 920/85 del 5/7/1985  
bolletta n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

**CERTIFICATO DI PROVE A COMPRESSIONE**

**DICHIARATI DAL COMMITTENTE**  
Committente COOPSETTE S.C.R.L.  
Indirizzo Via San Biagio, 75 - CASTELNOVO SOTTO (RE)  
Provenienza dei campioni Prefabbricati  
Proprietà Coopsette  
Natura dei campioni manufatti di serie  
Data di consegna in laboratorio 5/7/1985 **Doseggiato X** Classe 500 Cemento ==

**RISULTATI DELLE PROVE**

N.	Contrassegno	Dimensioni cm.	Massa Kg.	Area compressa cm²	Resistenza unitaria Kg/cm²	Data	
						dichiarata del getto	della prova
1	P	15X15X15	7.910	225	600	7/6/85	5/7/85
2	"	15X15X15	7.920	225	605.8	"	"
3	"	15X15X15	7.780	225	624	13/6/85	"
4	"	15X15X15	7.910	225	642.2	"	"
5	"	15X15X15	8.100	225	600.9	19/6/85	17/7/85
6	"	15X15X15	8.000	225	626.7	"	"
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX							
							

OSSERVAZIONI: Tipo di rottura bipiramidale.

$R1 = 602.9 \text{ Kg/cm}^2$   $R2 = 633.1 \text{ Kg/cm}^2$   $R3 = 613.8 \text{ Kg/cm}^2$   $Rm = \frac{R1+R2+R3}{3} = 616.6 \text{ Kg/cm}^2$

LA DIREZIONE  
(Dott. Ing. F. ZATTI) (Dott. Ing. R. GASSI)

*Certificato originale delle prove a compressione eseguite su provini cilindrici riguardanti le travi in c.a.p. di copertura*

- ai valori della resistenza meccanica a compressione di provini cubici di calcestruzzo riguardanti i pilastri in c.a.v. desunti dai certificati originali;

limitato LC2, si determina la resistenza di calcolo pari a:

### **Pilastrini in c.a.v.**

Resistenza caratteristica cilindrica  $f_{cm,pilastrini} = \alpha_{cc} \cdot 40,0 \text{ N/mm}^2 = 33,2 \text{ N/mm}^2$

Resistenza di calcolo a compressione/(FC\* $\gamma_c$ ) (**elementi fragili**)

$$f_{cd,pil,fragile/FC} = f_{cm,pil}/(\gamma_c \cdot FC) = 33,2 \text{ N/mm}^2 / 1,2 / 1,5 = \mathbf{18,4 \text{ N/mm}^2}$$

dove  $\gamma_c = 1,5$

$$FC = 1,2$$

### **Travi e tegoli in c.a.p.**

Resistenza caratteristica cilindrica  $f_{cm,travi} = 50,0 \text{ N/mm}^2 \times 0,83 = 41,5 \text{ N/mm}^2$

Resistenza di calcolo a compressione/(FC\* $\gamma_c$ ) (**elementi fragili**)

$$f_{cd,travi,fragile/FC} = f_{cm,pil}/(\gamma_c \cdot FC) = \mathbf{23,05 \text{ N/mm}^2}$$

dove  $\gamma_c = 1,5$

$$FC = 1,2$$

### **Fondazioni e travi in c.a. in opera:**

Resistenza caratteristica cilindrica  $f_{cm,in\ opera} = 30,0 \text{ N/mm}^2 \times 0,83 = 24,9 \text{ N/mm}^2$

$f_{cd,fragile} = f_m / (\gamma_M \cdot FC) = 24,9 / (1,5 \cdot 1,2) = 13,83 \text{ N/mm}^2$  resistenza di calcolo per le strutture gettate in opera;

### **Calcestruzzi per Cementi Armati – STRUTTURE DI PROGETTO**

*Calcestruzzi per Cementi Armati (Opere di consolidamento pilastrini esistenti)*

#### **Pilastrini**

Calcestruzzo C40/50

Resistenza caratteristica cubica  $R_{ck} \geq 50 \text{ MPa}$

Resistenza caratteristica cilindrica  $f_{ck} = 0,83 R_{ck} = 41,5 \text{ MPa}$

Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata  $\alpha_{cc} = 0,85$

Resistenza di calcolo a compressione  $f_{cd} = \alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c$

Resistenza media a trazione  $f_{ctm} = 0,27 (R_{ck})^{2/3} = 3,66 \text{ MPa}$





POLITECNICO DI MILANO  
DIPARTIMENTO INGEGNERIA STRUTTURALE  
LABORATORIO PROVE MATERIALI

20133 MILANO, 11/ 3/1985  
P.ZA LEONARDO DA VINCI, 32 - TEL. 23.62.633 - 23.62.833 - 29.56.42  
TELEX 333467 POLIMI - I

Codice cliente 2

Cod. Fiscale: 80057930150  
P.I.V.A.: 04376620151

Spett.  
ACC. E FERR. LEALI LUIGI S.p.A.  
VIA GARIBOLDI, 5  
25076 ODOLO BS

CERTIFICATO DI PROVA N.85/0006/005  
Richiedente: ACC. E FERR. LEALI LUIGI S.p.A.  
Domanda del: 8/ 2/85



PROVE DI VERIFICA DELLA QUALITA'

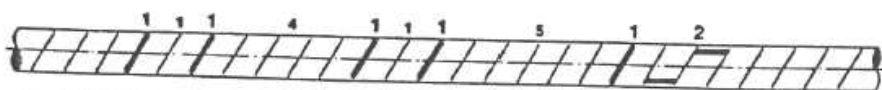
di acciaio ad adherenza migliorata per c.a. ai sensi del vigente Decreto Ministeriale di cui alla Legge 5/11/1971 n. 1086.

Un incaricato di questo Dipartimento si e' recato presso lo stabilimento del Richiedente dove ha preso visione del materiale oggetto di controllo sistematico in stabilimento, dichiarato:

"Acciaio ad adherenza migliorata, tipo AREX Fe B 44 k, laminato a caldo in BARRE".

VERIFICA MESE DI FEBBRAIO

Le barre presentano il marchio di laminazione sotto riportato.



IL PRESENTE CERTIFICATO E' RIFERITO AL MATERIALE RELATIVO ALLA  
FATTURA NR 1036 DEL 16.02.85

I saggi destinati alle prove sono stati prelevati casualmente da fasci accatastati e le prove sono state eseguite dal tecnico di questo Dipartimento presso lo stabilimento del Richiedente, previa visione dei certificati di taratura e verifica della idoneita' delle macchine di prova.

Su le pagine seguenti sono riportati:

- la cata di prova ed i numeri di colata;
- i risultati delle prove relative al prelievo eseguito nonche' i risultati delle prove relative ai precedenti prelievi;
- i prospetti di conformita' del materiale alle prescrizioni del vigente Decreto Ministeriale;
- i valori caratteristici  $f_{yk}$  e  $f_{tk}$  rispettivamente della tensione di snervamento e della tensione di rottura determinati secondo le indicazioni del vigente Decreto Ministeriale.

Questo certificato viene punzonato con il N.5006005, e consta di 6 pagine allegate che ne costituiscono parte integrante.




del Politecnico

Il Direttore del Dipartimento



Anche per l'acciaio delle strutture prefabbricate viene riportato il certificato originale relativo alla prova di verifica della qualità dell'acciaio.

 /er

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA STRUTTURALE  
LABORATORIO PROVE MATERIALI  
PIAZZA LEONARDO DA VINCI 32

Codice Cliente 137  
CERTIFICATO DI PROVA n° 85/0023/016 Milano, 4/3/1985

Richiedente: REDAELLI TECNASUD S.p.A. - NAPOLI  
Domanda: 20/2/85

**PROVE DI VERIFICA DELLA QUALITA'**  
di acciaio per strutture in cemento armato precompresso a sensi del Decreto Ministeriale  
1 Aprile 1963

Un incaricato di questo Dipartimento si è recato senza preavviso presso lo stabilimento  
Caivano della Soc. Redaelli Tecnasud il giorno 20/2/85  
dove ha preso visione del materiale inerente al collaudo ed ha provveduto al prelievo  
casuale dei campioni da sottoporre a prova, dichiarati "treccia cap:  
formazione: 3x2,25 con sezione di mmq 12,00 (N) e (S) stabilizzato;  
3x2,40 " " " 13,6 (N) e (S) stabilizzato;  
2x2,25 " " " 7,95 (N) e (S) stabilizzato;  
 $f_{p(0,2)k} = 1765 \text{ MPa}$ ;  $f_{ptk} = 1950 \text{ MPa}$ ;  $E = 195000 \text{ MPa}$ ."



per  $\sigma_{sp} = 75\%$   $f_{ptk}$  treccia S)  $r: \leq 1.8\%$  a 120 h;  $\leq 2.2\%$  a 1000 h;  $\leq 2.5\%$  a 2000 h".  
Le prove sono state eseguite dal tecnico di questo Dipartimento presso lo stabilimento  
del Richiedente, il giorno stesso del prelievo, previa verifica della idoneità delle  
macchine di prova (taratura eseguita da questo Laboratorio in data 6/10/81).

I risultati delle prove sono riportati nel tabulato allegato, dove compaiono anche i  
risultati delle prove relative ai prelievi effettuati anteriormente al 20/2/85  
che figurano anche nel precedente certificato n° 85/0023/015 in data 26/2/85.  
Si adottano le unità di misura SI ( $\text{MPa} = \text{N/mm}^2 = 0,102 \text{ kgf/mm}^2$ ).  
La determinazione dei valori caratteristici rispettivamente  $f_{p(0,2)k}$  ed  $f_{ptk}$  della  
tensione di snervamento e della tensione di rottura è stata eseguita secondo le indi-  
cazioni dell'allegato 3 del citato decreto; il valore del fattore k, funzione di u, è  
stato ottenuto interpolando linearmente i dati riportati sul prospetto I dell'allega-  
to 8 ed approssimando per eccesso la seconda cifra decimale.

I valori caratteristici ottenuti sono i seguenti:

- data prelievo: 20/2/85
- lotto di fabbricazione: 529S; 532S;
- $f_{p(0,2)k} = 1832 \text{ MPa}$
- $f_{ptk} = 2017 \text{ MPa}$

Il presente certificato consta di n°2 pagine punzonate con il n°50023016  
IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO

### **Acciaio per Cementi Armati (Opere di consolidamento pilastri esistenti)**

Acciaio B450C

Tensione caratteristica di snervamento

$$f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$$

Tensione caratteristica di rottura

$$f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$$

Tensione di calcolo a trazione ed a compressione

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$$

Modulo elastico

$$E_s = 206 \text{ GPa}$$

riassuntiva:

#### Classi di resistenza secondo DM 17.01.18 per acciai laminati

Materiale	f <sub>yk</sub> (Mpa)		f <sub>tk</sub> (Mpa)	
	t≤40	t≥40	t≤40	t≥40
S235 (Fe360)	235	215	360	360
<b>S275 (Fe430)</b>	<b>275</b>	<b>255</b>	<b>430</b>	<b>410</b>
S355 (Fe510)	355	335	510	470

#### Bulloni

Per i nodi di collegamento della struttura di rinforzo in acciaio sono previsti bulloni del tipo 8.8 ad alta resistenza aventi diametro come riportato nel disegno esecutivo. I bulloni devono essere conformi alle norme UNI EN ISO 4016, UNI 5592.

#### Tipologia bulloni secondo DM 17.01.18 Tabella 11.3.XIII.a

	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	4	5	6	8	10

#### Classi di resistenza secondo DM 17.01.08, per bulloni Tabella 11.3.XIII.b

Classe	Classe dado	f <sub>tk</sub> (MPa)	f <sub>yk</sub> (MPa)
4.6	4	400	240
5.6	5	500	300
6.8	6	600	480
<b>8.8</b>	<b>8</b>	<b>800</b>	<b>649</b>
10.9	10	1000	900

#### Fibre di vetro GFRP e malta intonaco

Rete in fibra di vetro tipo Fibrebuild 33x33T96

#### Caratteristiche delle proprietà geometriche delle fibre GFRP

Caratteristiche geometriche	Valori
Spessore medio	3 mm
Sezione della singola barra	10 mm <sup>2</sup>
Area nominale fibre	3,80 mm <sup>2</sup>
Dimensione della maglia (AxB)	33x33 mm
Barre/m	30

## **TIPOLOGIA STRUTTURALE**

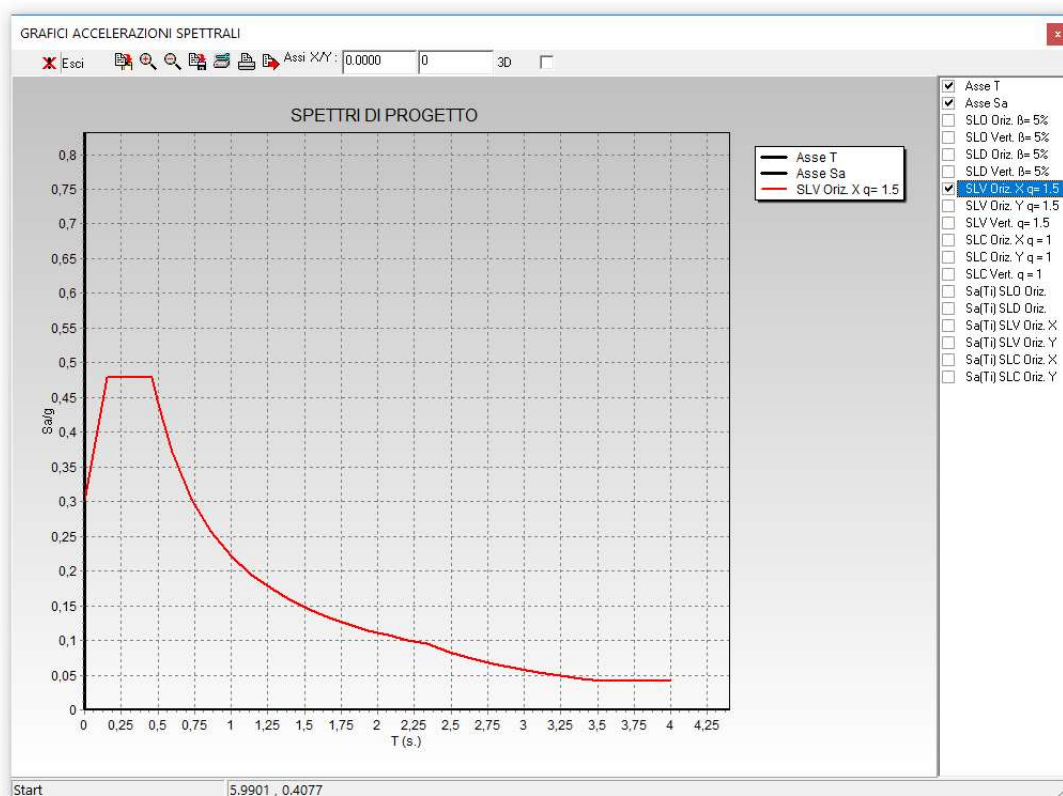
In accordo con quanto previsto dalle "Norme Tecniche per le Costruzioni" del 17 gennaio 2018, al punto 7.4.3.1 la tipologia strutturale assunta per l'edificio è quella di struttura a telaio, dove la resistenza alle azioni verticali e orizzontali è affidata ai telai.

In particolare, per l'edificio oggetto della presente relazione, si può affermare che la tipologia strutturale è la medesima per le due direzioni.

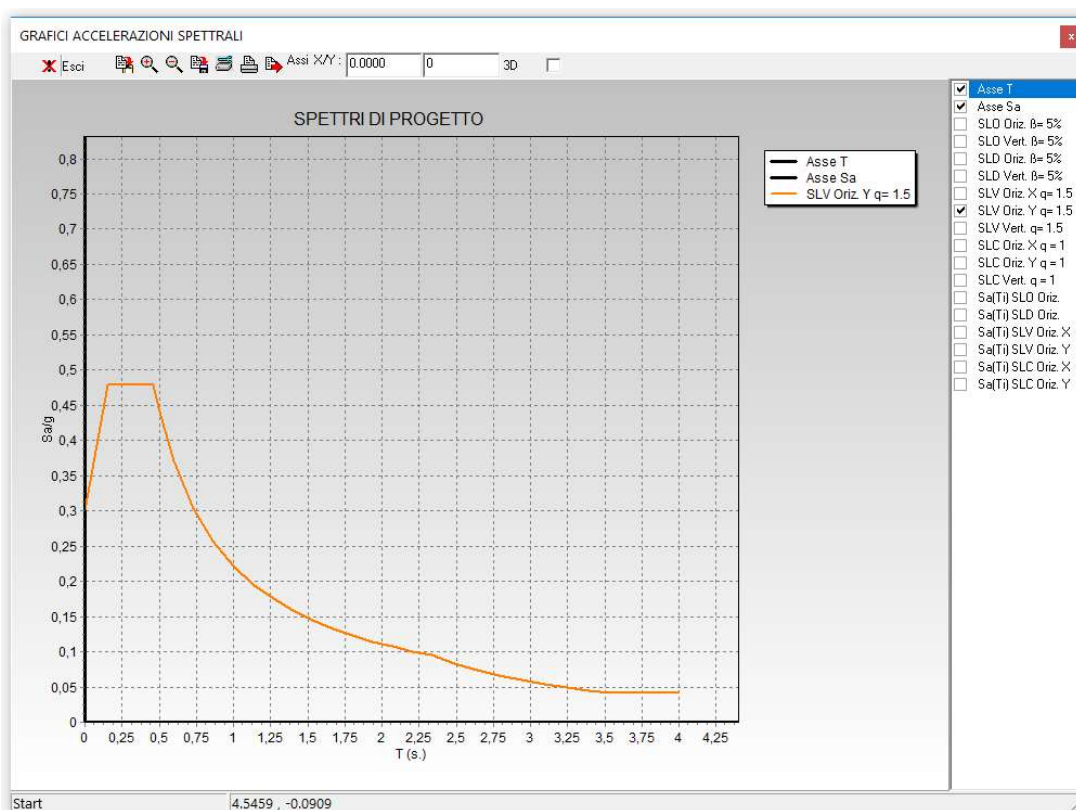
Trattandosi di struttura esistente si è comunque imposto, in accordo con quanto precisato al punto C8.7.2.2 della Circolare n.7 del 21/01/19 "Istruzione per l'applicazione delle Norme tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. del 17-01-2018" un fattore di comportamento  $q=1,5$  facendo riferimento alla sola condizione di elementi fragili, da cui di fatto dipende il comportamento globale dell'edificio.

In definitiva per l'opera in titolo si individuano i seguenti parametri caratteristici:

- $a_{gSLV} = 0.209 \times g \text{ m/s}^2$  (con  $g$  = accelerazione gravitazionale) SLV
- $F_o = 2.258$
- $T^*_C = 0.292 \text{ s}$
- $V_N = 50$  anni
- $C_u = III$



*Spettri di risposta per i **meccanismi fragili**  $q=1,5$  (componente X)*



*Spettri di risposta per i **meccanismi fragili**  $q=1,5$  (componente Y)*



I valori delle sollecitazioni sismiche sono combinati linearmente (in somma e in differenza) con quelle per carichi statici per ottenere le sollecitazioni per sisma nelle due direzioni di calcolo. Gli angoli delle direzioni di ingresso dei sismi sono valutati rispetto all'asse X del sistema di riferimento globale.

### Modellazione dei materiali

Il legame costitutivo adottato per i diversi materiali utilizzati nel modello numerico è di tipo elastico lineare. Le caratteristiche elastiche e di resistenza sono riportate nei paragrafi precedenti.

### Combinazione dei risultati delle condizioni elementari di carico

In accordo con quanto riportato nel §2.5.3 delle "Norme Tecniche per le Costruzioni 2018", si sono opportunamente combinati i risultati delle singole combinazioni di carico.

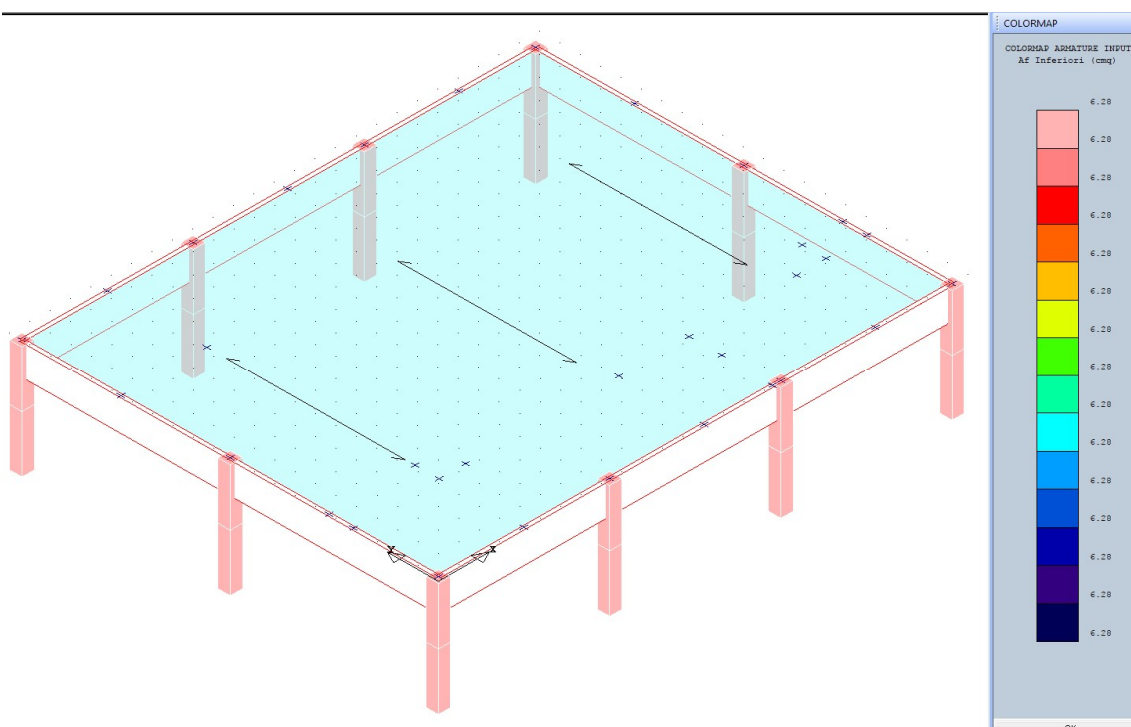
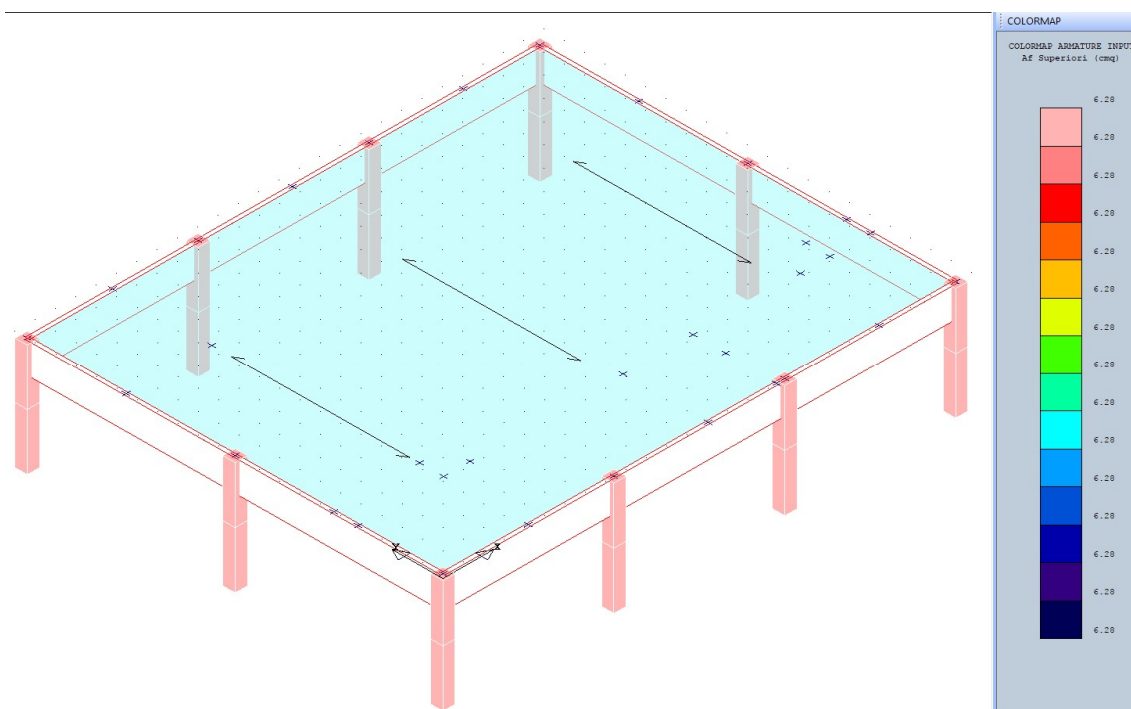
La tabella a pagina seguente riassume le varie combinazioni considerate.

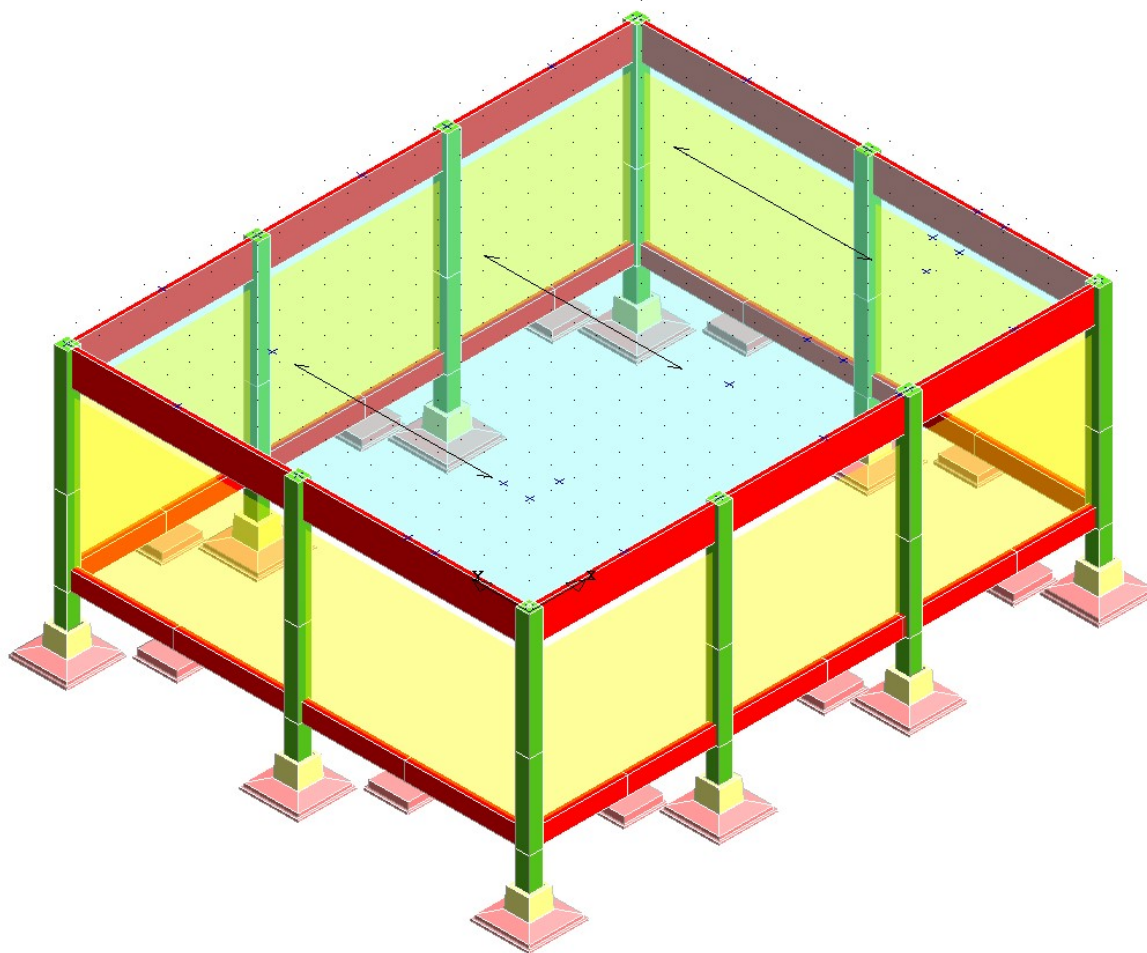
COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.															
DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Peso Strutturale	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,00
Perm.Non Strutturale	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,00
Var.Neve h<=1000	0,75	1,50	0,75	1,50	0,75	0,75	1,50	0,75	0,75	1,50	0,75	0,75	1,50	0,75	0,00
Var.Coperture	1,50	0,00	1,50	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 0	0,00	0,00	0,90	0,90	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,90	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 180	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,90	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 270	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,90	1,50	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.								
DESCRIZIONI	16	17	18	19	20	21	22	
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Var.Neve h<=1000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Var.Coperture	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Vento dir. 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Vento dir. 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Vento dir. 180	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Vento dir. 270	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Sisma direz. grd 0	1,00	-1,00	-1,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30	
Sisma direz. grd 90	-0,30	0,30	-0,30	1,00	-1,00	1,00	-1,00	

*Tabella delle combinazioni di carico analizzate – stato di progetto*

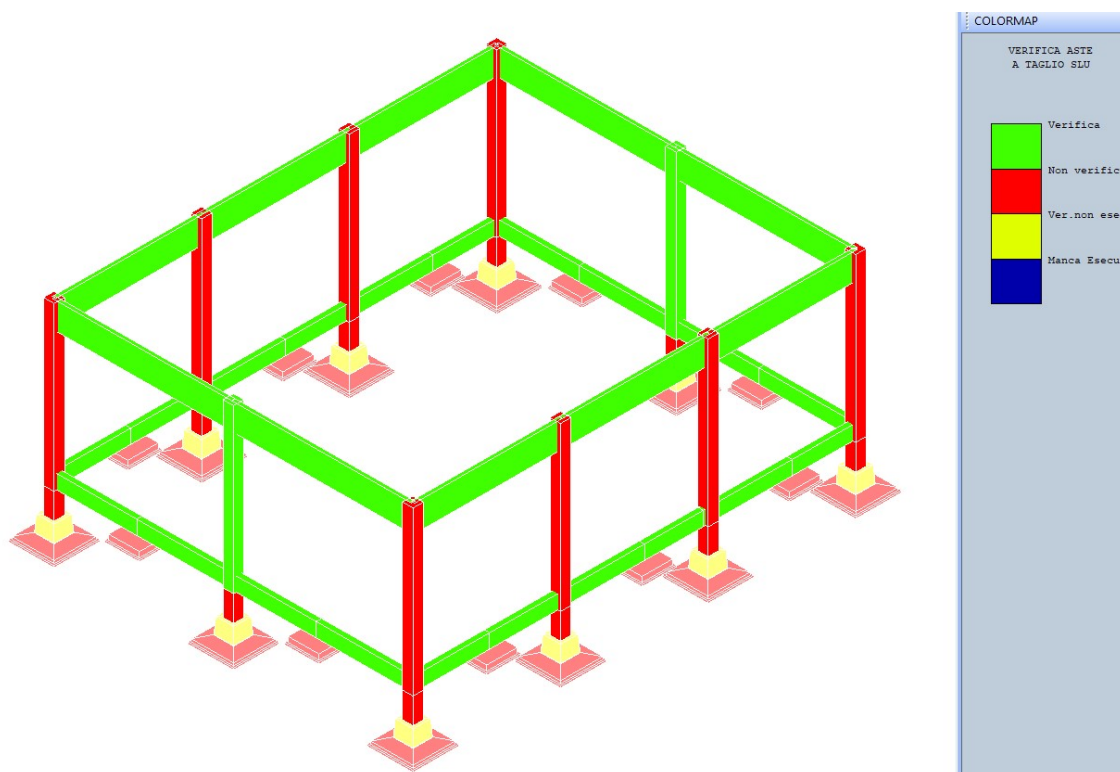




*Modello tridimensionale*

Per la verifica di vulnerabilità è stato preso in considerazione il modello che tiene conto dei pilastri come gli unici elementi verticali in grado di scaricare in fondazione le azioni orizzontali dovute al sisma.





*Figura 2 - Elementi non verificati (in rosso) a taglio con  $a_{gSLV} = 0,209$  non ridotta e  $q=1,5$*

Come si può notare la verifica a taglio per gli elementi fragili, quali i pilastri, risulta penalizzata e non soddisfatta per i pilastri più caricati disposti sulle facciate nord e sud.



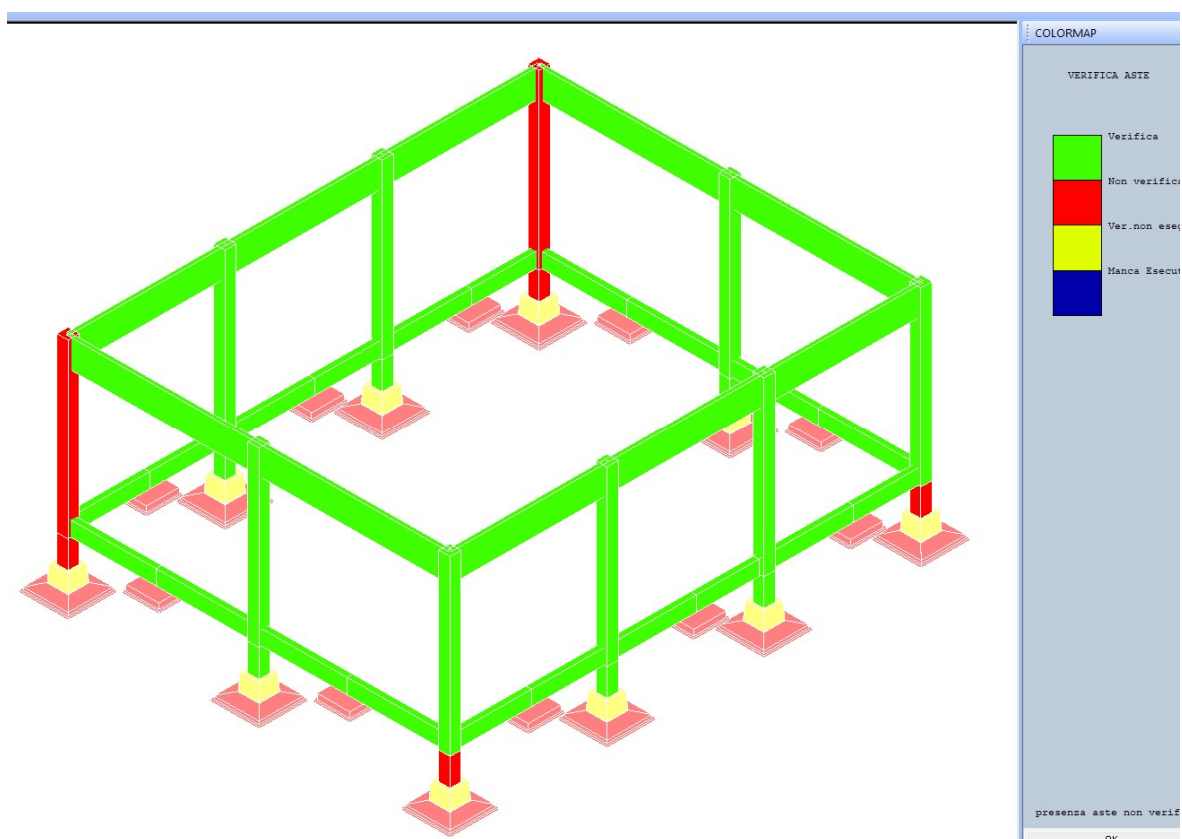


Figura 4 - Elementi non verificati (in rosso) con  $a_{gSLV} = 0,064$  ( $Tr = 50$  anni) ridotta e  $q=1,5$

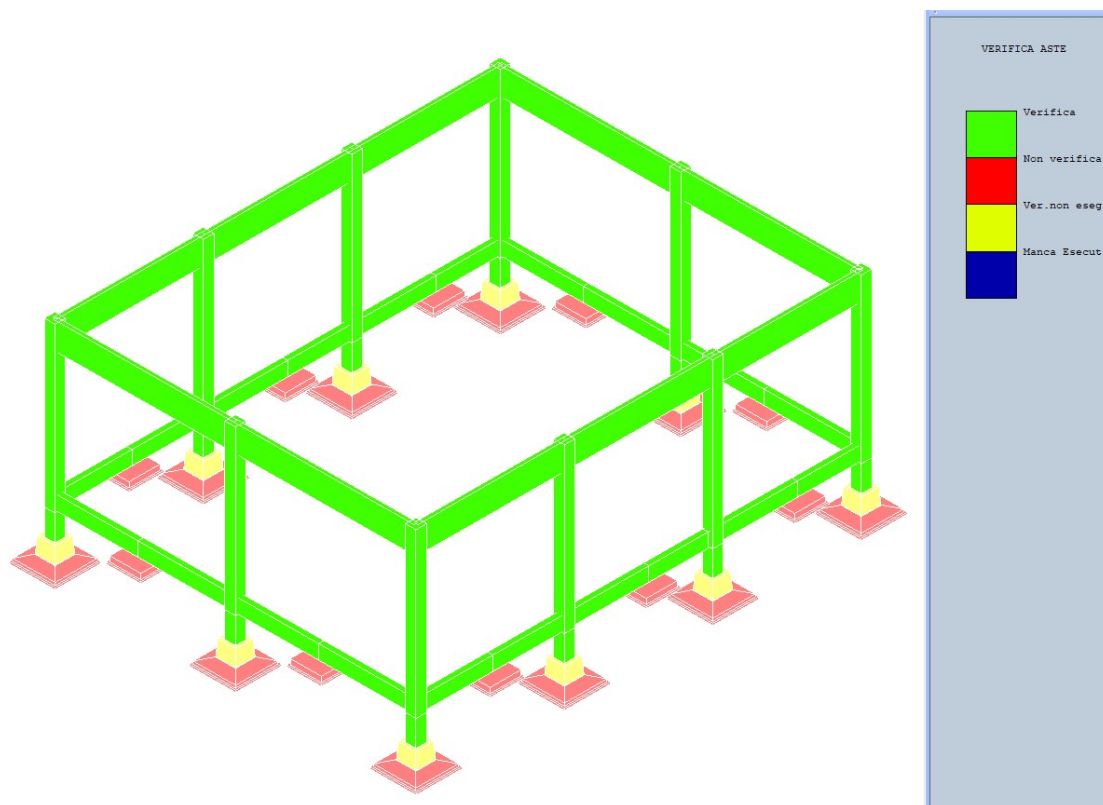
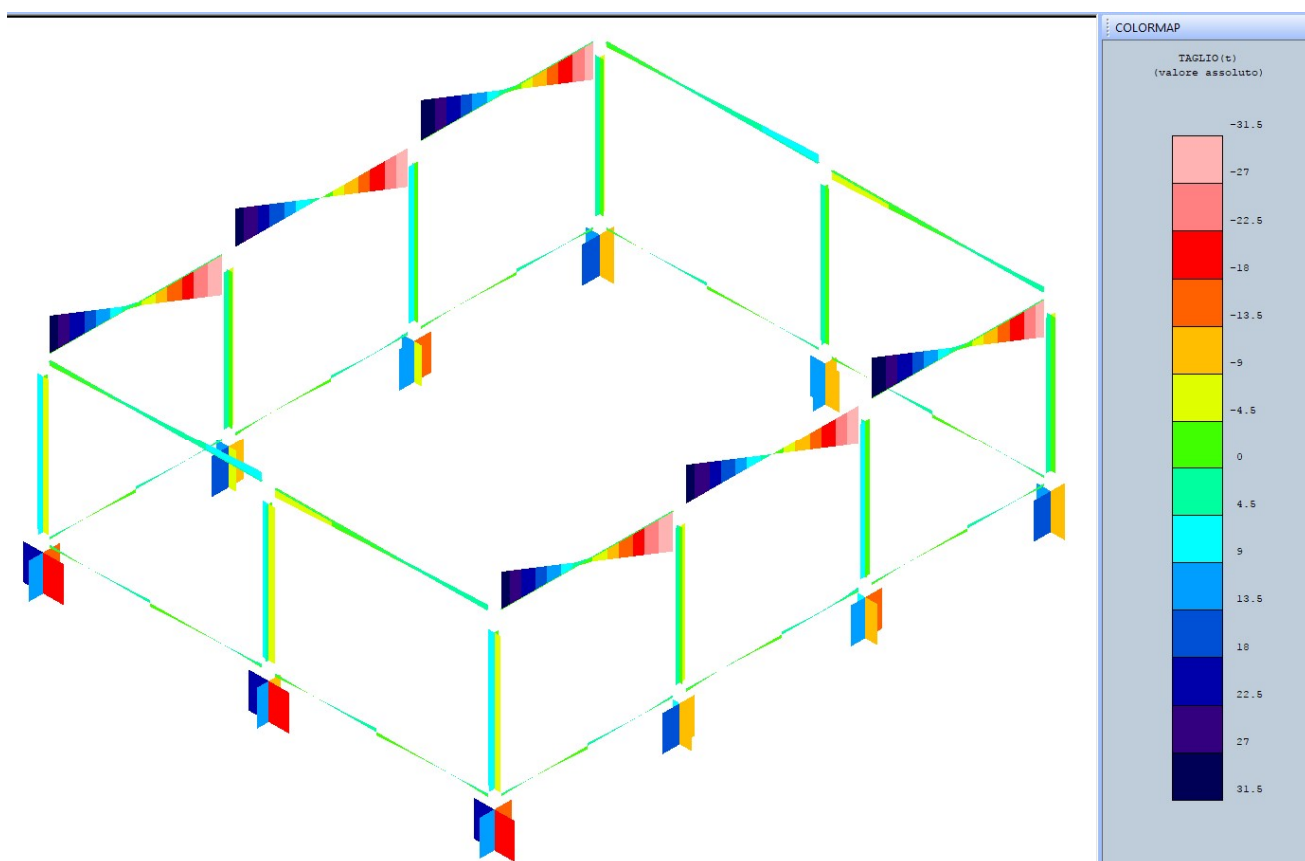


Figura 5 - Elementi tutti verificati con  $a_{gSLV} = 0,058$  ( $Tr = 40$  anni) ridotta e  $q=1,5$



*Figura 7 - diagramma involuppo del taglio con  $a_{gslv} = 0,209$  non ridotta e  $q=1,5$*

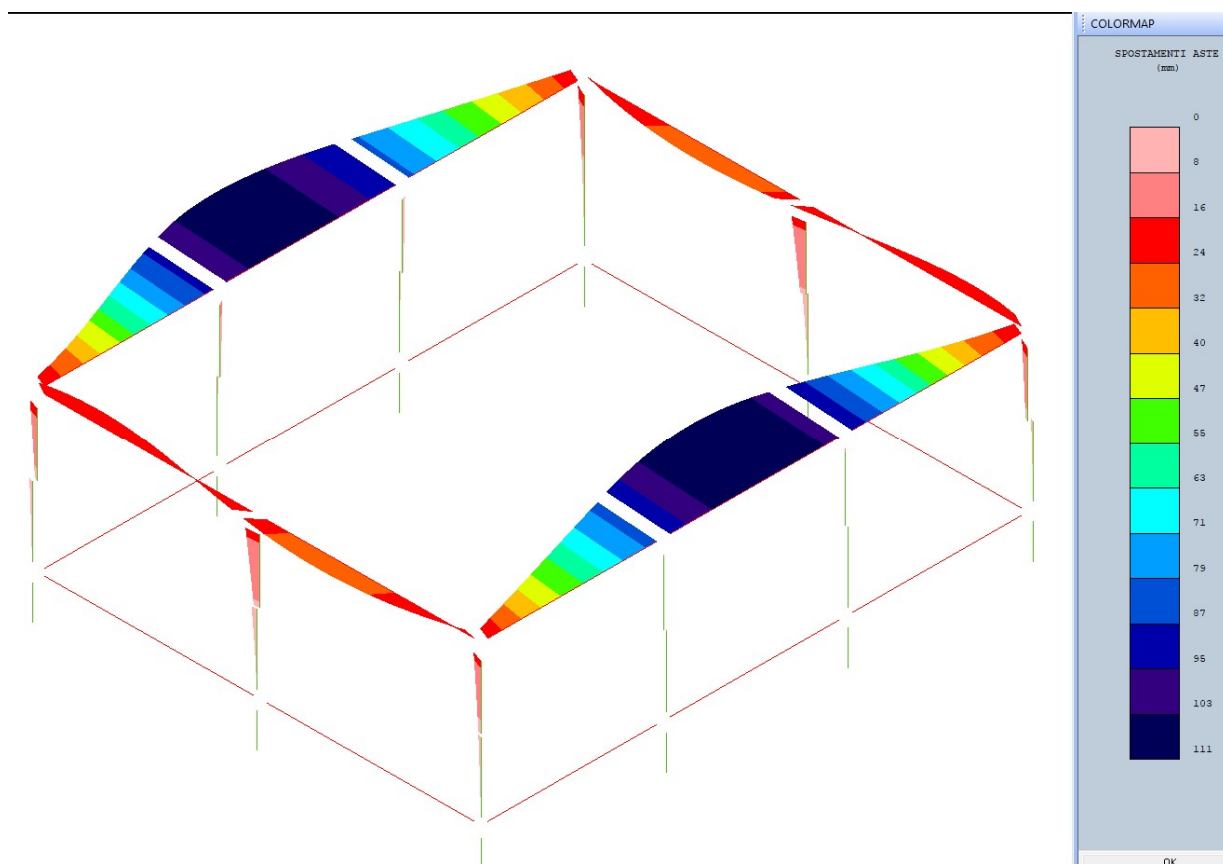


Figura 10 - deformate in comb. sismica n. 19 con  $a_{gSLV} = 0,209$  non ridotta e  $q=1,5$

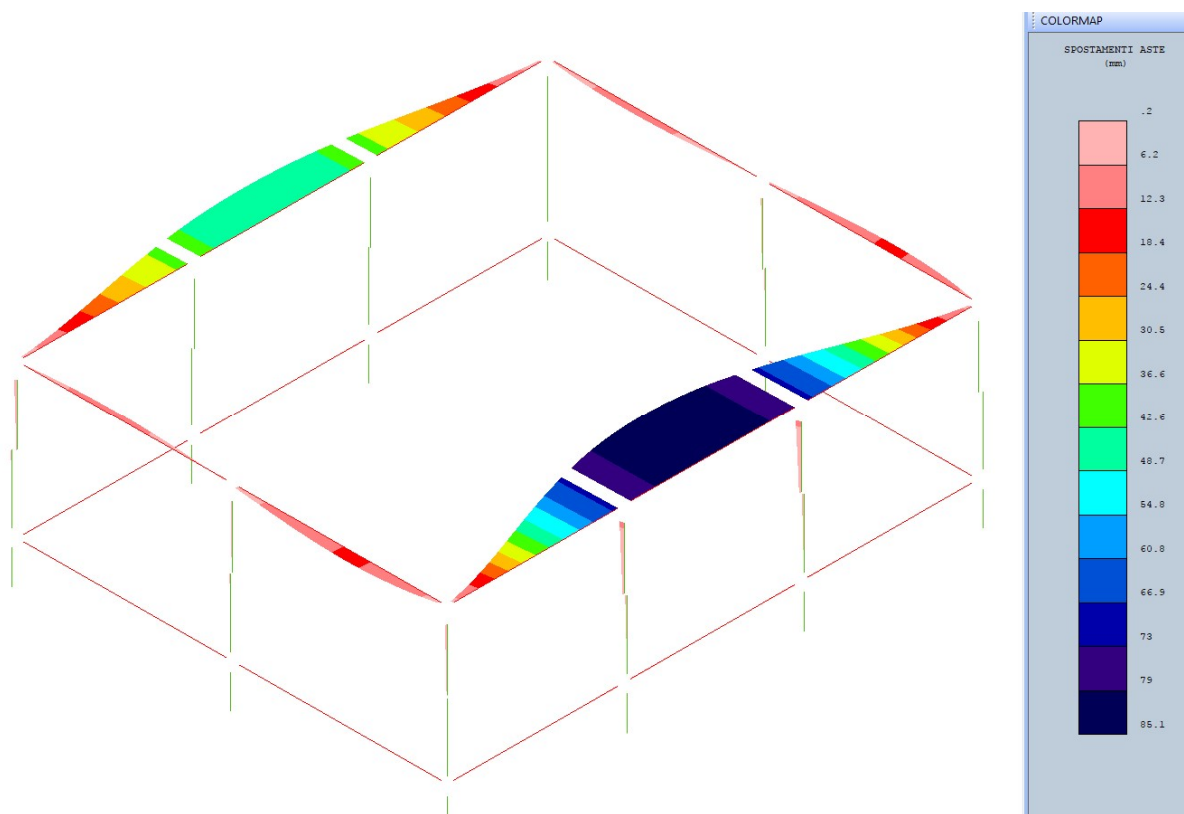
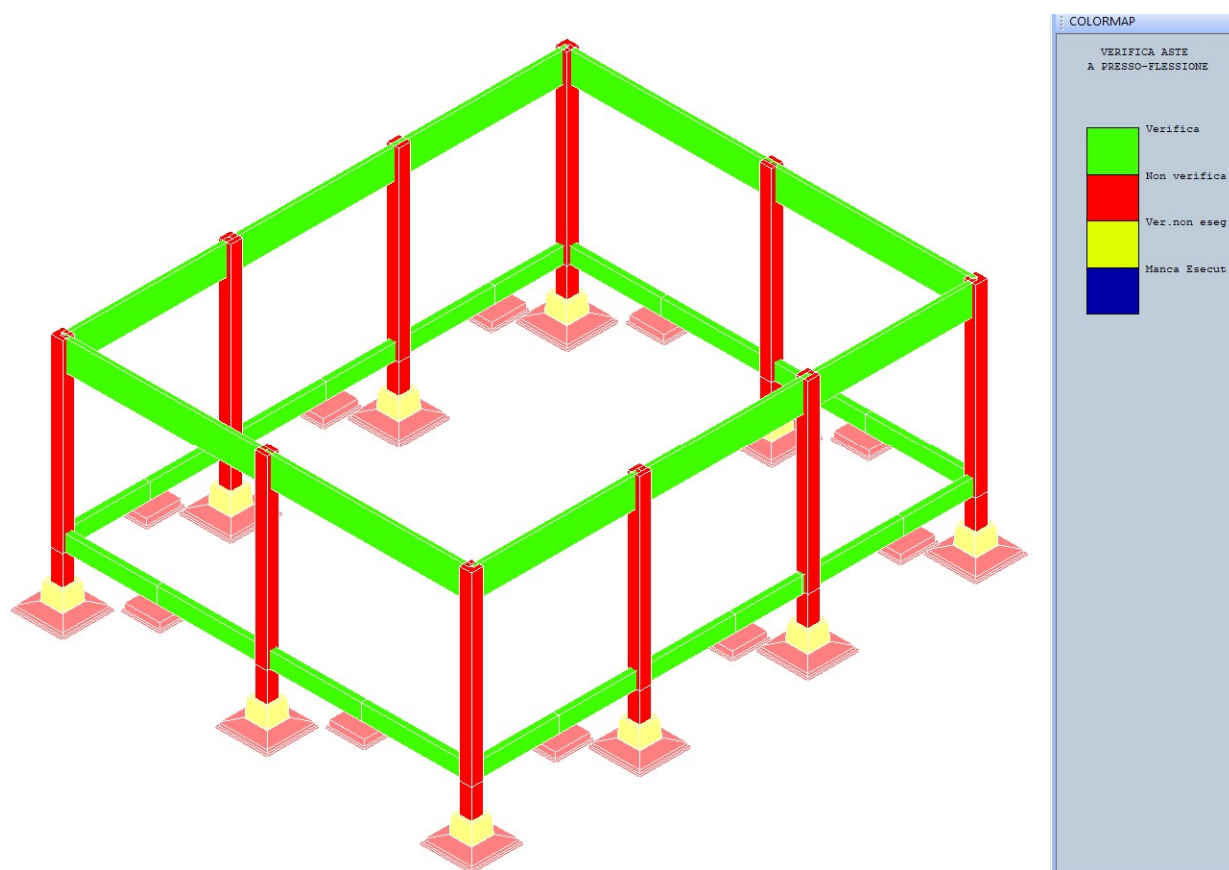


Figura 11 -- deformate in comb. statica n. 6



*Figura 13 - Elementi non verificati a pressoflessione con  $a_{gSLV} = 0,209$  non ridotta e  $q=3,0$  meccanismi duttili*

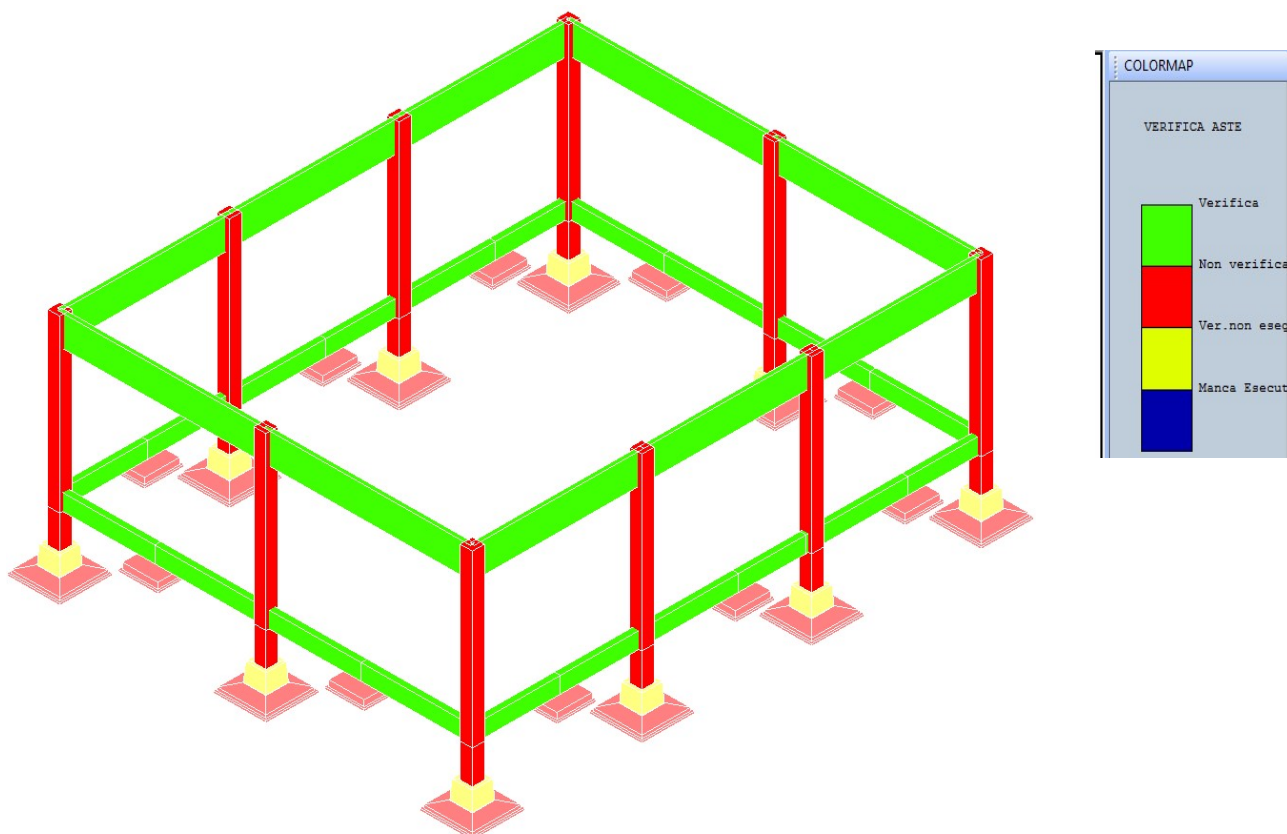
Anche la verifica a pressoflessione condotta per i meccanismi duttili, evidentemente meno cautelativa, risulta negativa per tutti i pilastri.

Dall'analisi dei risultati, quindi, come ci si attendeva, risulta evidente che per il dimensionamento degli interventi di progetto e per la verifica di vulnerabilità del corpo di fabbrica che costituisce la palestra, occorre far riferimento all'analisi condotta per individuare gli elementi fragili.

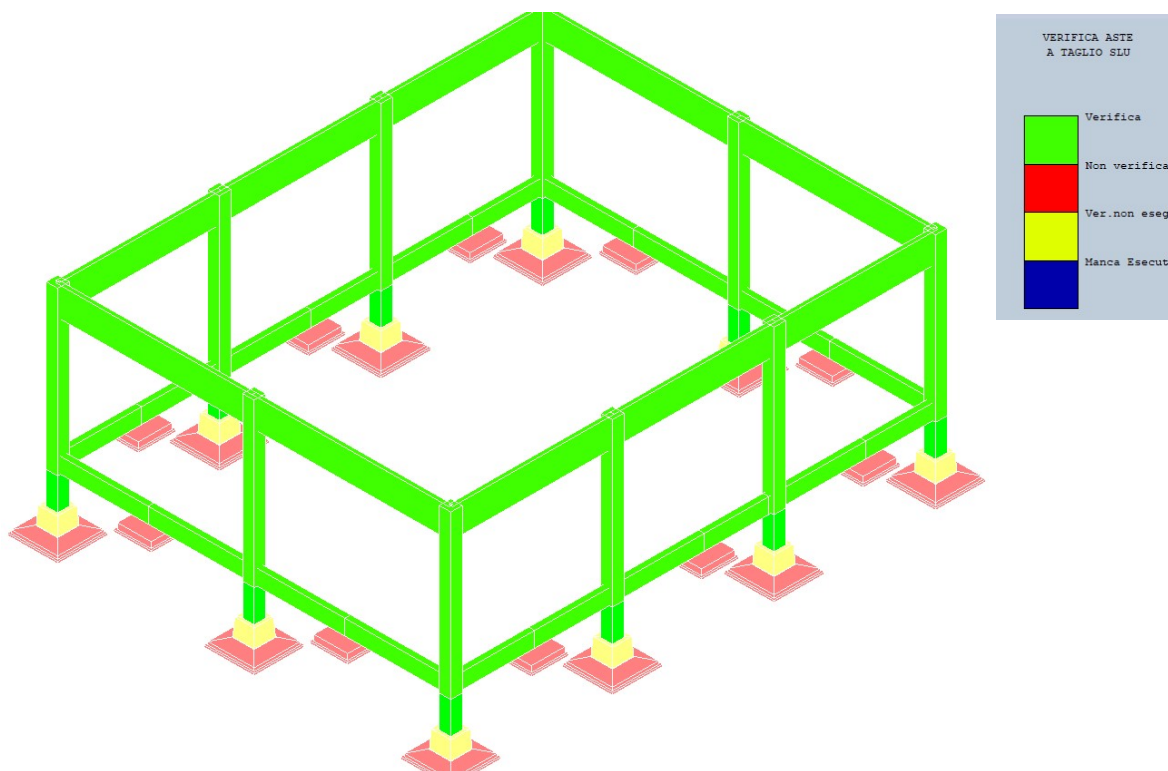
### **Risultati della analisi dinamica modale con $q=1,5$ e $PGADLV = 60\%$ di $a_{gSLV}$**

In accordo con quanto richiesto dalle NTC 2018, trattandosi di edificio scolastico, dopo aver effettuato la verifica di vulnerabilità, gli interventi di miglioramento sismico che si possono attuare sull'edificio devono consentire di innalzare il livello di sicurezza sismico  $\xi_E$  almeno fino al 60%.

In ragione di ciò, quindi, occorre condurre una verifica di sicurezza con accelerazione di progetto  $a_{gSLV,60\%}$  ridotta al 60% di quella per i nuovi edifici al fine di individuare le aste



*Pilastri non verificati a pressoflessione con  $a_{gSLV,60\%} = 0,125$  g ridotta e  $q=1,5$*



*Pilastri tutti verificati a taglio con  $a_{gSLV,60\%} = 0,125$  g ridotta e  $q=1,5$*

## **INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI ED INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO SISMICO**

### Sintesi del percorso conoscitivo

Per l'edificio in oggetto è stato depositato in data 20 ottobre 1992 presso il Genio Civile di Reggio Emilia a firma dell'Ing. Mauro Bassi, iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Reggio Emilia con il numero 667, il progetto delle opere strutturali e successivamente in data 03 novembre 1992 anche il collaudo statico a firma dell'Ing. Ludovico Giaroli.

Data la documentazione descritta, si è comunque proceduto ad effettuare il controllo relativamente al rilievo del fabbricato.

Sono stati fatti sopralluoghi al fine di verificare visivamente le condizioni del fabbricato e i materiali di cui si compone la struttura.

Sono state effettuate riprese fotografiche e sempre nel corso dei sopralluoghi sono state rilevate tutte le eventuali mancanze, riscontrando l'assenza di lesioni nei tamponamenti e nelle murature dei locali di servizio.

Sono state verificate anche le destinazioni d'uso dei singoli locali.

E' stata definita l'azione sismica di progetto.

E' stato fatto riferimento alla relazioni geologica redatta dal geol. Arrigo Giusti per indagare il tipo di suolo e verificarne la portanza.

Sono state fatte le modellazioni strutturali ed eseguita la verifica globale e locale delle varie parti di cui si compone il fabbricato e si è definito il grado di resistenza della struttura stessa nei confronti delle azioni sismiche di progetto.

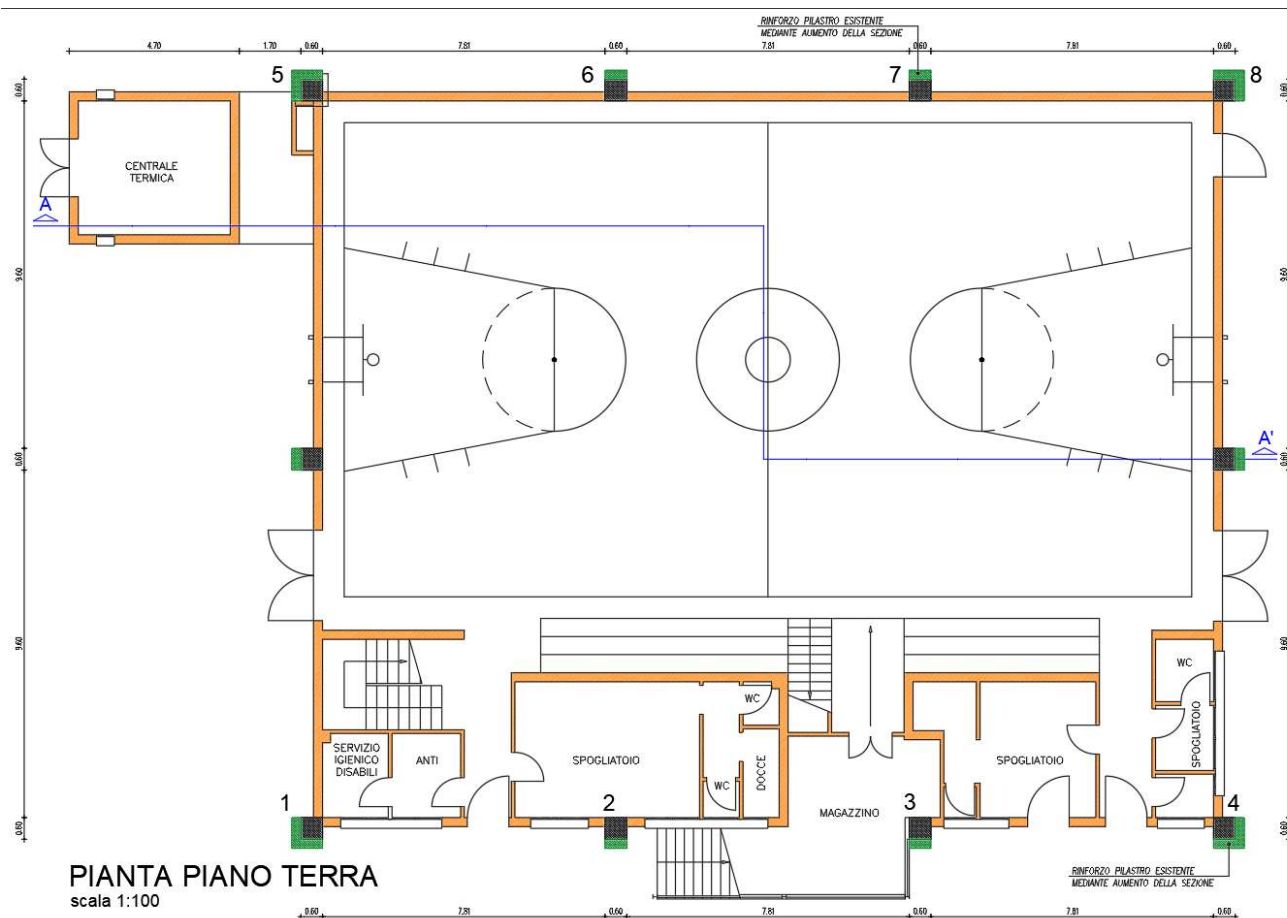
### Vulnerabilità riscontrate ed interventi di progetto previsti

Al termine dell'analisi sismica di vulnerabilità eseguita si può affermare che l'edificio scolastico in oggetto è in grado di resistere alle azioni sismiche indotte da un'accelerazione al suolo pari a poco più del 30% di quella imposta dalla normativa per un nuovo edificio avente le medesime caratteristiche.

La principale vulnerabilità risultante dal calcolo, risiede nella capacità di resistenza flessionale della struttura portante verticale, la quale non risulta adeguata a trasferire alle fondazioni le sollecitazioni derivanti dall'azione sismiche di progetto.

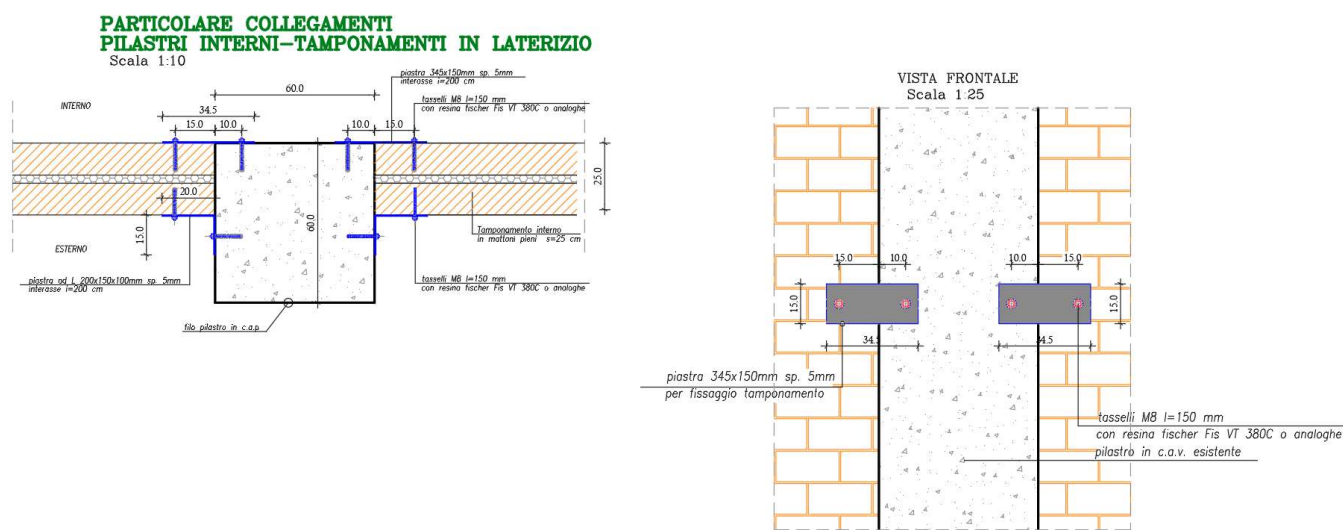
Gli elementi che in questa rappresentazione a causa dell'azione sismica raggiungono per





Oltre alle carenze strutturali relative ai piastri sono stati previsti interventi che consentito di risolvere tutte le altre vulnerabilità presenti, quali:

1. assenza di collegamenti tra tegoli di copertura e travi principali perimetrali;
2. Murature di tamponamento non efficacemente collegate ai pilastri con pericolo di ribaltamento fuori dal piano in caso di sisma;
3. Elevata snellezza dei muri portanti degli spogliatoi e dei locali di servizio in corrispondenza del piano primo;
4. Assenza di giunto al piano primo tra il blocco locale centrale termica e le strutture portanti della palestra con possibilità di martellamento in caso di sisma.



*Interventi sui tamponamenti perimetrali*

Murature al piano blocco spogliatoi e uffici

Sono state analizzate anche le azioni agenti sui muri interni del piano primo in corrispondenza dei locali servizi. Si tratta di muri portanti a due teste costituiti da mattoni semipieni tipo doppio UNI (idem al piano terra) che essendo essenzialmente scarichi sono da intendersi come tamponamenti che possono ruotare fuori dal piano in caso di evento sismico.

Analizzando le caratteristiche meccaniche della muratura esistente si ha:

$f_m = 5,0 \text{ N/mm}^2$  resistenza a compressione della muratura in mattoni semipieni doppio UNI

$\tau_{0m} = 0,08 \text{ N/mm}^2$  resistenza a taglio della muratura

Peso =  $1500 \text{ kg/m}^3$

Nelle operazioni di verifica, i valori delle resistenze sono poi stati divisi per il fattore di confidenza associato al livello di conoscenza raggiunto:

per **LC1** → **FC=1,35**

La resistenza di calcolo a compressione della muratura si ottiene dunque:

$$f_{md} = \frac{f_m}{\gamma_m * FC} = \frac{5,0}{2 * 1,35} = 1,85 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Effettuando la verifica a ribaltamento per questi muri si ha:

<b>Dati Sismici</b>					
<b>Ag/g</b>	<b>F0</b>	<b>Cat. Suolo</b>	<b>Cat. Topo.</b>	<b>Ss</b>	<b>St</b>
0,209	2,430	C	T1	1,395	1,000

<b>Dati Tamponatura</b>						
<b>L</b>	<b>t</b>	<b>H</b>	<b>p</b>	<b>E</b>	<b>f<sub>m</sub></b>	<b>W</b>
cm	cm	cm	kN/m <sup>3</sup>	Mpa	Mpa	kN
1200	25	400	15	4500	1,85	180,00

<b>Dati struttura</b>			
<b>Z</b>	<b>Hed</b>	<b>T1</b>	<b>Ta</b>
cm	cm	s	s
300	870	0,370	0,082

$$T_a = 2 \pi \left[ \left( \frac{\pi}{H} \right)^2 \sqrt{\frac{E l t^3}{12 m}} \right]^{-1}$$

<b>Resistenza fuori piano</b>				
<b>σ<sub>p</sub></b>	<b>σ<sub>m</sub></b>	<b>M<sub>p</sub></b>	<b>M<sub>m</sub></b>	<b>R<sub>d</sub></b>
Mpa	Mpa	kNm	kNm	kN
0,060	0,030	21,64	11,04	43,71

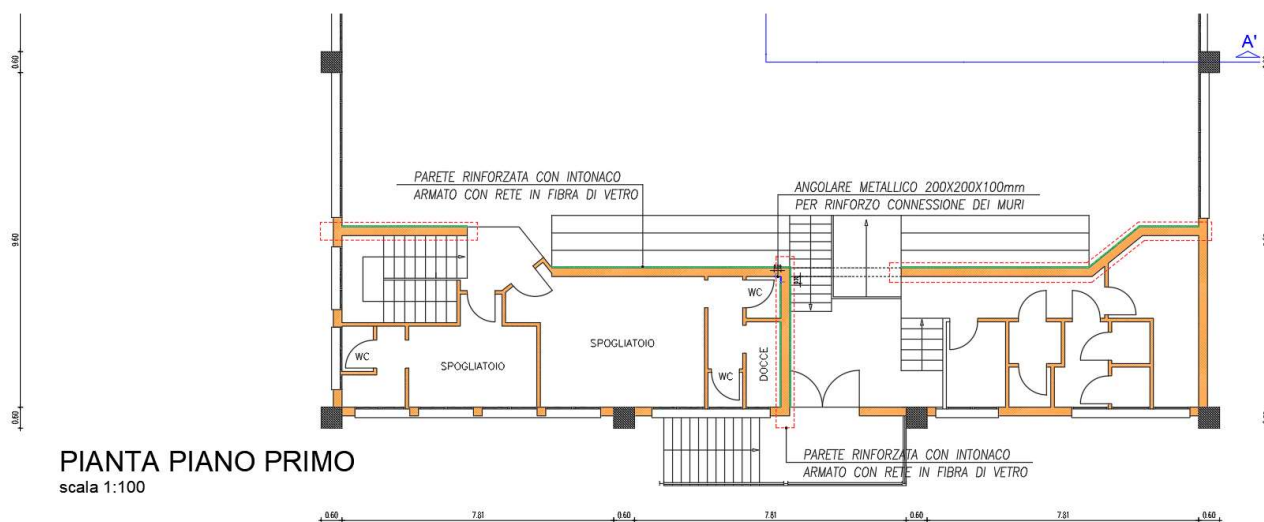
$$M_p = \left( \frac{t^2 l \sigma_p}{2} \right) \left( 1 - \frac{\sigma_p}{0.85 f_m} \right) \quad \sigma_p = \frac{W}{t l}$$

$$M_m = \left( \frac{t^2 l \sigma_m}{2} \right) \left( 1 - \frac{\sigma_m}{0.85 f_m} \right) \quad \sigma_m = \frac{W}{2 t l}$$

$$R_d = \frac{4}{H} (M_p + 2 M_m)$$

<b>PGA e indicatore di rischio</b>	
<b>PGA/g</b>	
0,199	

$$PGA = \frac{R_d q}{W} \left[ \frac{3 (1 + Z/H)}{1 + (1 - T_a/T_1)^2} - 0.5 \right]^{-1}$$

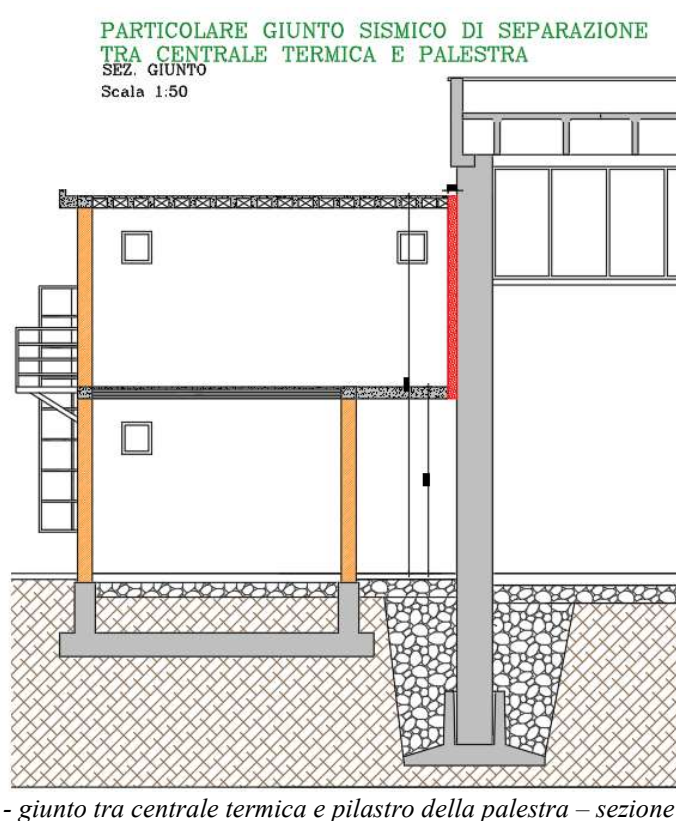


interventi di rinforzo muratura al piano primo

Dati Tamponatura						
L	t	H	p	E	f <sub>m</sub>	W
cm	cm	cm	kN/m <sup>3</sup>	Mpa	Mpa	kN
1200	25	400	15	4500	2,4	180,00

Dati struttura			
Z	Hed	T1	Ta
cm	cm	s	s
300	870	$T_a = 2 \pi \left[ \left( \frac{\pi}{H} \right)^2 \sqrt{\frac{0,082}{12 m}} \right]^{-1}$	

Resistenza fuori piano				
σ <sub>p</sub>	σ <sub>m</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>m</sub>	R <sub>d</sub>
Mpa	Mpa	kNm	kNm	kN
0,060	0,030	21,84	11,08	44,01
$M_p = \left( \frac{t^2 l \sigma_p}{2} \right) \left( 1 - \frac{\sigma_p}{0.85 f_m} \right) \quad \sigma_p = \frac{W}{t l}$ $M_m = \left( \frac{t^2 l \sigma_m}{2} \right) \left( 1 - \frac{\sigma_m}{0.85 f_m} \right) \quad \sigma_m = \frac{W}{2 t l}$ $R_d = \frac{4}{H} (M_p + 2 M_m)$				



## CALCOLO GIUNTO SISMICO

Il D.M. 17.01.2018 (*"Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"*) al § 7.2.2 prescrive che "la distanza tra costruzioni contigue deve essere tale da evitare fenomeni di martellamento e comunque non può essere inferiore alla somma degli spostamenti massimi determinati per lo SLV, calcolati per ciascuna costruzione secondo il § 7.3.3 (analisi lineare) o il § 7.3.4 (analisi non lineare); in ogni caso la distanza tra due punti che si fronteggiano non può essere inferiore ad 1/100 della quota dei punti considerati misurata dal piano di fondazione, moltiplicata per  $ag \cdot S/0,5g \leq 1$ . Qualora non si eseguano calcoli specifici, lo spostamento massimo di una costruzione non isolata alla base, può essere stimato in 1/100 dell'altezza della costruzione moltiplicata per  $ag \cdot S/0,5g$ ."

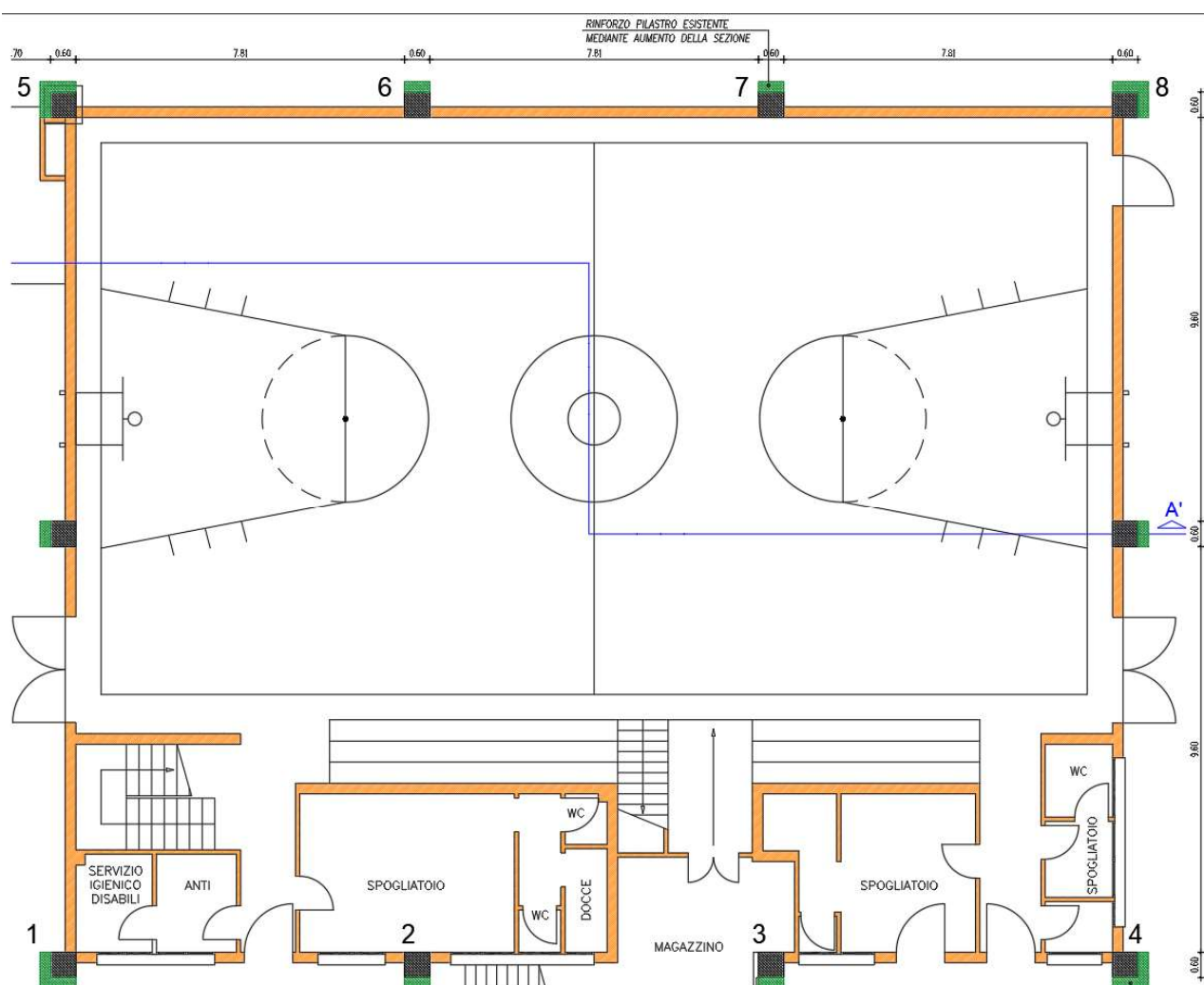
Stato Limite di riferimento		SLV
Accelerazione orizzontale massima al suolo	$a_g$	0,209 g
Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale	$F_0$	2,258
Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale	$T_C^*$	0,292 s
Vita nominale	$V_N$	50
Quota s.l.m. del sito	$q$	6 m
Classe d'uso	$C$	III

## RELAZIONE DI CALCOLO INTERVENTO DI RINFORZO PILASTRI ESISTENTI

L'interventi in progetto prevede l'allargamento della sezione di base dei pilastri esistenti con conseguente aumento del momento resistente dei singoli pilastri.

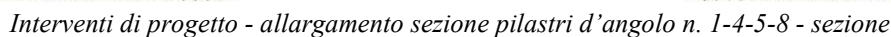
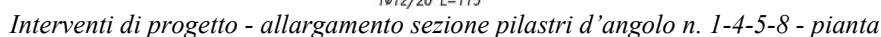
L'aumento di sezione viene realizzata solo sui lati esterni e, quindi, solo su un lato per i pilastri centrali e due sui pilastri d'angolo.

La sezione aggiuntiva in c.a. in C40/50 ha uno spessore pari a 25 cm mentre l'altro lato è pari alla larghezza del pilastro. Le dimensioni della sezione di rinforzo sono, in definitiva, pari a 25x60 cm.



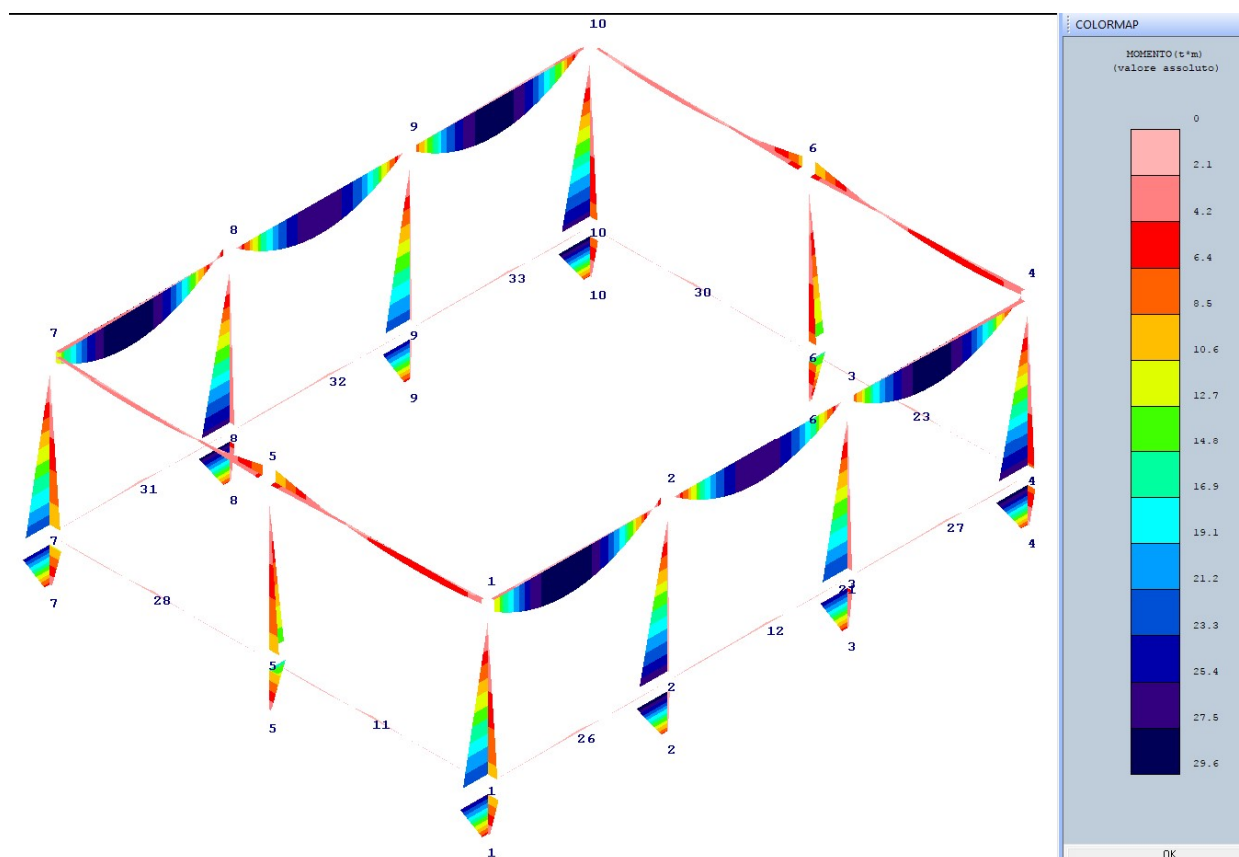
*Interventi di rinforzo sui pilastri con aumento della sezione*



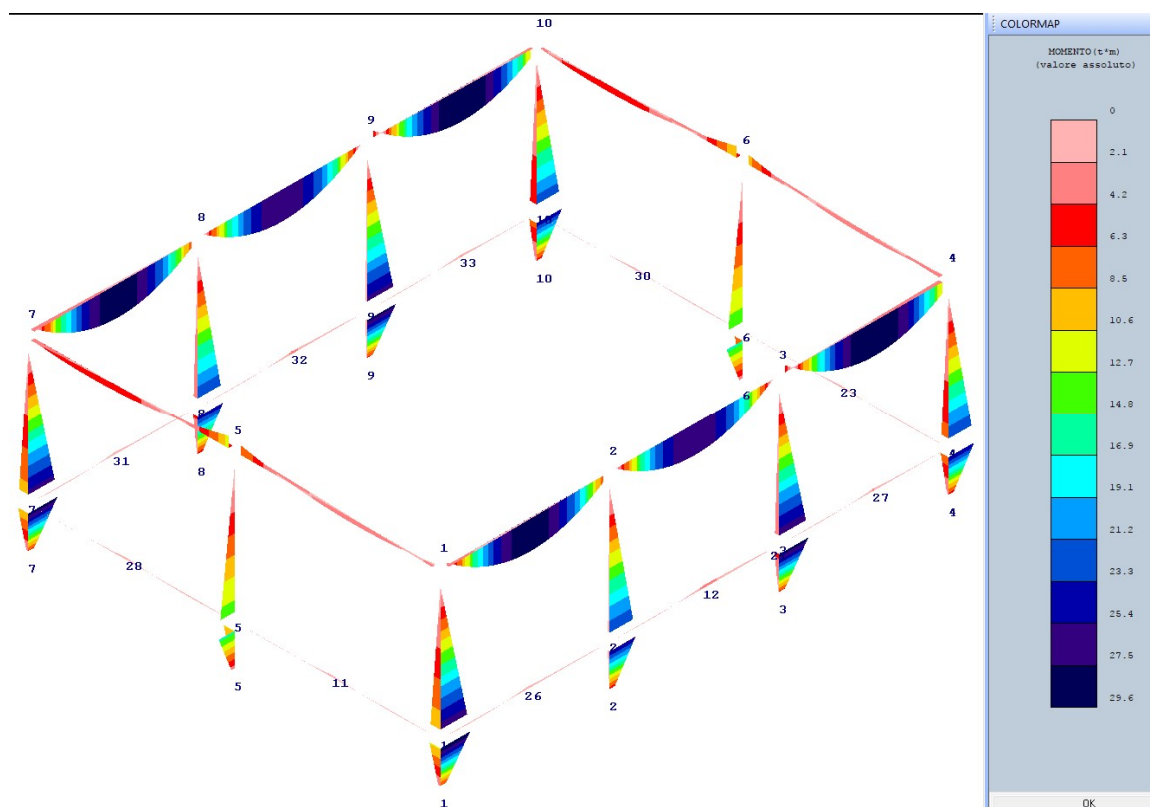


La sezione di rinforzo su ogni lato interessato viene armata con (4+4)  $\phi 18$  longitudinali e staffe  $\phi 8$  ogni 20 cm. La connessione a taglio tra il pilastro esistente e la parte di rinforzo in progetto viene realizzata attraverso 2 $\phi 12$  disposti ogni 20 cm, inseriti nel pilastro per una lunghezza minima di 35 cm mediante preforo e ancorante chimico ad alte prestazioni. Dall'analisi di vulnerabilità condotta assumendo l'accelerazione di progetto ridotta al 60% rispetto ai nuovi edifici, si ricavano i pilastri più sollecitati ed i rispettivi valori delle sollecitazioni in corrispondenza delle combinazioni di carico più sfavorevoli per la verifica della sezione di progetto post-intervento.

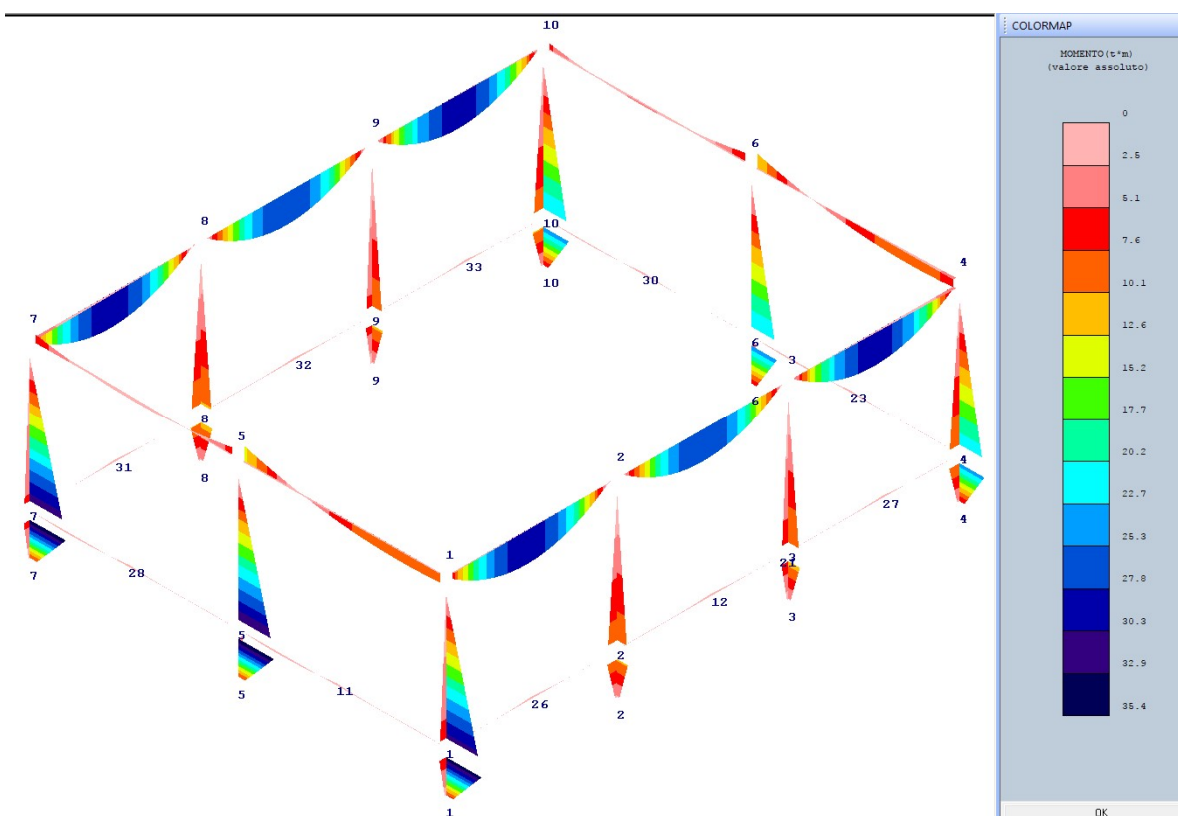
Le combinazioni di carico più penalizzanti sono risultate essere le comb. sismiche n. 15-16-17-18 per i pilastri centrali e comb. n. 19 e 20 per quelli d'angolo come illustrato nelle figg. sotto. Le verifiche, comunque, per completezza sono state estese anche a tutte le altre combinazioni. Nelle illustrazioni successive si riportano i diagrammi dei momenti sui pilastri ricavati con accelerazione ridotta al 60%  $a_{g60\%} = 0,125$  g.



– sollecitazioni momenti Mx e My in comb. sismica n. 15 con  $a_{g60\%} = 0,125$  ridotto al 60%



– sollecitazioni momenti Mx e My in comb. sismica n. 18 con  $a_{g60\%} = 0,125$  ridotto al 60%



– sollecitazioni momenti Mx e My in comb. sismica n. 19 con  $a_{g60\%} = 0,125$  ridotto al 60%



**Progetto esecutivo per il miglioramento sismico della palestra della Scuola Primaria di Ventoso nel  
Comune di Scandiano (RE)**

*Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto*

Tabella 1 – verifiche pilastri stato attuale con spettro ridotto al 60%  $\alpha_{g60\%} = 0,125$

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - PILASTRI																											
Filo Iniz Fin. Ctgθ	Quota Iniz. Final N/Nc	T r a t	Sez Bas Alt	C o n	VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE								VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE														
					Co mb	M Exd (t°m)	M Eyd (t°m)	N Ed (t)	x/ /d	εf% 100	εc% 100	Area cmq b h	Co mb	V Exd (t)	V Eyd (t)	T Sdu (t°m)	V Rxd (t)	V Ryd (t)	TRd (t°m)	TRld (t°m)	Coe Cls	Coe Sta	ALon cmq	Staffe Pas Lun Fi			
1	0,00		5	1	21	7,0	-2,0	-21,0		4	3	6,3	6,3	20	3,0	17,6	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	23	177	0,0	20	80	6
1	2,50		60	3	15	7,0	17,4	-19,0		999	999	6,3	6,3	20	3,0	17,6	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	23	177	0,0	20	0	6
NoVer.	0,04		60	5	15	10,3	25,6	-18,4		999	999	6,3	6,3	20	3,0	17,6	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	23	177	0,0	20	80	6
2	0,00		5	1	16	-0,9	5,9	-34,9		1	2	6,3	6,3	16	14,6	2,3	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	16	147	0,0	20	80	6
2	2,50		60	3	15	1,3	19,8	-34,1		999	999	6,3	6,3	16	14,6	2,3	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	16	147	0,0	20	0	6
NoVer.	0,06		60	5	15	1,9	29,1	-33,5		999	999	6,3	6,3	16	14,6	2,3	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	16	147	0,0	20	80	6
3	0,00		5	1	18	-0,9	-5,8	-34,2		1	2	6,3	6,3	18	-14,4	2,3	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	16	145	0,0	20	80	6
3	2,50		60	3	17	1,3	-19,6	-33,4		999	999	6,3	6,3	18	-14,4	2,3	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	16	145	0,0	20	0	6
NoVer.	0,06		60	5	15	4,5	25,6	-31,5		999	999	6,3	6,3	18	-14,4	2,3	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	16	145	0,0	20	80	6
4	0,00		5	1	15	1,4	5,9	-24,0		2	2	6,3	6,3	16	14,8	3,8	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	18	148	0,0	20	80	6
4	2,50		60	3	15	4,9	20,0	-23,2		999	999	6,3	6,3	16	14,8	3,8	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	18	148	0,0	20	0	6
NoVer.	0,04		60	5	15	7,2	29,4	-22,6		999	999	6,3	6,3	16	14,8	3,8	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	18	148	0,0	20	80	6
5	0,00		5	1	20	-7,2	-1,0	-17,5		5	2	6,3	6,3	20	-2,4	17,7	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	20	177	0,0	20	80	6
5	2,50		60	3	19	24,1	-3,3	-16,6		999	999	6,3	6,3	20	-2,4	17,7	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	20	177	0,0	20	0	6
NoVer.	0,03		60	5	15	10,6	-15,7	-16,0		999	999	6,3	6,3	20	-2,4	17,7	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	20	177	0,0	20	80	6
6	0,00		5	1	22	-5,1	1,0	-17,5		2	2	6,3	6,3	22	2,4	12,5	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	15	126	0,0	20	80	6
6	2,50		60	3	19	17,1	-3,1	-16,6		999	999	6,3	6,3	22	2,4	12,5	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	15	126	0,0	20	0	6
NoVer.	0,03		60	5	15	7,5	-15,4	-16,1		999	999	6,3	6,3	22	2,4	12,5	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	15	126	0,0	20	80	6
7	0,00		5	1	22	-7,0	-2,0	-21,0		4	3	6,3	6,3	21	-5,2	-17,6	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	22	177	0,0	20	80	6
7	2,50		60	3	15	7,3	17,0	-20,3		999	999	6,3	6,3	21	-5,2	-17,6	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	22	177	0,0	20	0	6
NoVer.	0,04		60	5	15	10,8	25,0	-19,7		999	999	6,3	6,3	21	-5,2	-17,6	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	22	177	0,0	20	80	6
8	0,00		5	1	15	0,9	5,8	-34,9		1	2	6,3	6,3	15	14,4	-2,3	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	16	145	0,0	20	80	6
8	2,50		60	3	15	3,1	19,6	-34,1		999	999	6,3	6,3	15	14,4	-2,3	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	16	145	0,0	20	0	6
NoVer.	0,06		60	5	15	4,6	28,8	-33,5		999	999	6,3	6,3	15	14,4	-2,3	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	16	145	0,0	20	80	6
9	0,00		5	1	17	0,9	-5,8	-34,8		1	2	6,3	6,3	17	-14,4	-2,3	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	16	144	0,0	20	80	6
9	2,50		60	3	17	3,1	-19,6	-34,0		999	999	6,3	6,3	17	-14,4	-2,3	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	16	144	0,0	20	0	6
NoVer.	0,06		60	5	15	2,0	25,1	-31,1		999	999	6,3	6,3	17	-14,4	-2,3	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	16	144	0,0	20	80	6
10	0,00		5	1	16	-1,4	5,9	-24,0		2	2	6,3	6,3	15	14,5	-3,9	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	18	146	0,0	20	80	6
10	2,50		60	3	15	5,3	19,8	-24,0		999	999	6,3	6,3	15	14,5	-3,9	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	18	146	0,0	20	0	6
NoVer.	0,04		60	5	15	7,7	29,1	-23,5		999	999	6,3	6,3	15	14,5	-3,9	0,0	10,0	10,0	5,8	0,0	18	146	0,0	20	80	6

Nella tabella precedente vengono riportate le verifiche nello stato attuale calcolate con lo spettro ridotto al 60%. Nelle condizioni di progetto si riportano le verifiche con la sezione dei pilastri aumentata. Le verifiche positive nelle condizioni di progetto indicano che i pilastri non collassano per accelerazioni inferiori al 60% dell'accelerazione di progetto e che, quindi, viene raggiunto al minimo il miglioramento pari al 60% con  $\alpha_{g60\%} = 0,125 g$ .

**Verifica pilastri centrali filo 2-3-8-9 mediante allargamento della sezione in c.a. del pilastro sul lato esterno**

Si eseguono, quindi, le verifiche dei pilastri non verificati ai fili n°2-3-8-9 con sezione aumentata partendo dalla condizione iniziale di elemento non verificato. La sezione di rinforzo in c.a. in opera risulta pari a 60x25 cm come nella fig. sopra.

PILASTRO 2 – stato attuale con  $a_{gSLV} = 0,125$  ridotta al 60%

Verifica C.A. S.L.U. - File: verifica pilastro 60x60 esistente FILO 2

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** Pilastro esistente filo 2

N° Vertici  Zoom N° barre  Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	60	0
3	60	60
4	0	60

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	3,14	2	2
2	3,14	58	2
3	3,14	58	58
4	3,14	2	58

**Sollecitazioni**  
S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>  kN  
M<sub>xEd</sub>  kNm  
M<sub>yEd</sub>  kNm

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

Tipo rottura  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Materiali**  
fyd = fyk/l fcm.pil/FC

ε<sub>su</sub>  ‰ ε<sub>c2</sub>  ‰  
f<sub>yd</sub>  N/mm² ε<sub>cu</sub>  ‰  
E<sub>s</sub>  N/mm² f<sub>cd</sub>  N/mm²  
E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>  f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>  ‰  
ε<sub>syd</sub>  ‰ σ<sub>c,adm</sub>  N/mm²  
σ<sub>s,adm</sub>  N/mm² τ<sub>co</sub>  N/mm²  
τ<sub>c1</sub>  N/mm²

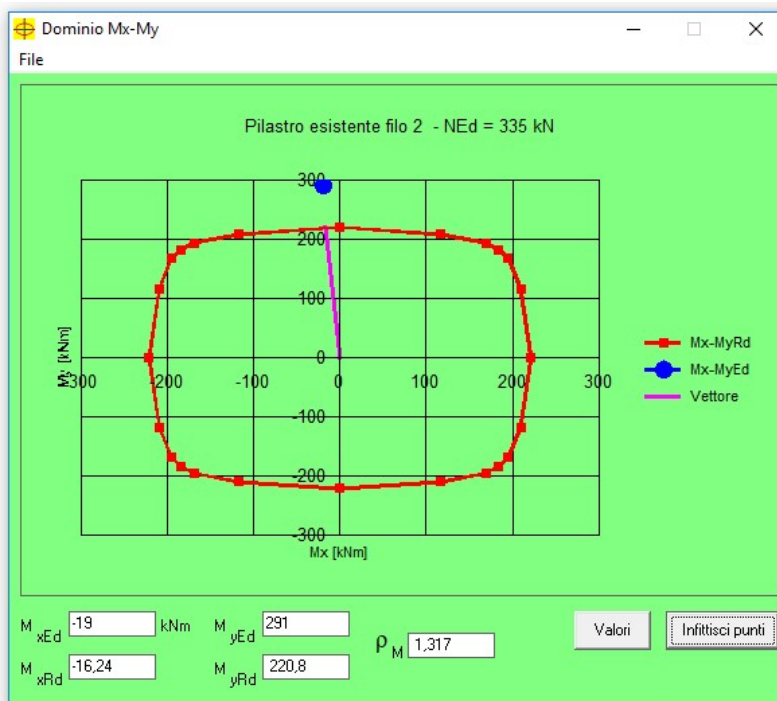
M<sub>xRd</sub>  kNm  
M<sub>yRd</sub>  kNm  
σ<sub>c</sub>  N/mm²  
σ<sub>s</sub>  N/mm²  
ε<sub>c</sub>  ‰  
ε<sub>s</sub>  ‰  
d  cm  
x  x/d   
δ

**Tipo Sezione**  
☐ Rettan.re ☐ Trapezi  
☐ a T ☐ Circolare  
☐ Rettangoli ☒ Coord.

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

**Tipo flessione**  
☐ Retta ☒ Deviata

N° rett.   
Calcola MRd Dominio Mx-My  
angolo asse neutro θ°   
☐ Precompresso



coefficiente di verifica  $lv_x = M_{xEd} / M_{xRd} = 19/16,24 = 1,17 > 1$  **non verificato**

$lv_y = M_{yEd} / M_{yRd} = 291/220,8 = 1,32 > 1$  **non verificato**

Verifica C.A. S.L.U. - File: progetto pilastro 2

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** Verifica sezione di progetto filo 2 ag 60%

N° Vertici  Zoom  Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	60	0
3	60	8
4	80	8
5	80	52
6	60	52

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>  0 kN  
M<sub>xEd</sub>  0 kNm  
M<sub>yEd</sub>  0 kNm

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

Tipo rottura  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali C30/37

$\epsilon_{su}$   ‰  $\epsilon_{c2}$   ‰  
 $f_{yd}$   N/mm<sup>2</sup>  $\epsilon_{cu}$   ‰  
 $E_s$   N/mm<sup>2</sup>  $f_{cd}$   N/mm<sup>2</sup>  
 $E_s/E_c$    $f_{cc}/f_{cd}$   ?  
 $\epsilon_{syd}$   ‰  $\sigma_{c,adm}$   N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_{s,adm}$   N/mm<sup>2</sup>  $\tau_{co}$   N/mm<sup>2</sup>  
 $\tau_{c1}$   N/mm<sup>2</sup>

M<sub>xRd</sub>  kN m  
M<sub>yRd</sub>  kN m  
 $\sigma_c$   N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_s$   N/mm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_c$   ‰  
 $\epsilon_s$   ‰  
d  cm  
x  x/d   
 $\delta$

Tipo Sezione  
☐ Rettan.re ☐ Trapezi  
☐ a T ☐ Circolare  
☐ Rettangoli ☒ Coord.

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

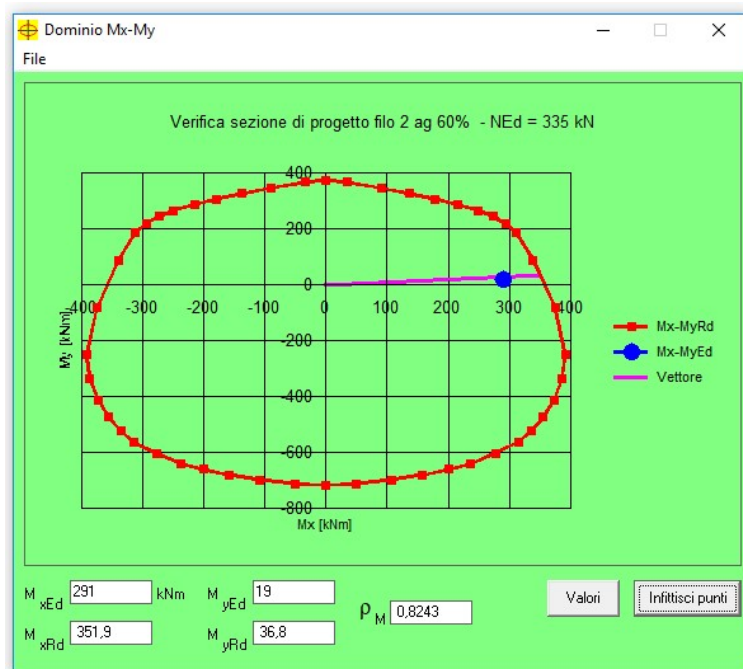
Tipo flessione  
☐ Retta ☒ Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio Mx-My

angolo asse neutro  $\theta^\circ$

☐ Precompresso



coefficiente di verifica  $lv_x = M_{xEd} / M_{xRd} = 291/351,9 = 0,83 < 1$  **verificato**

$lv_y = M_{yEd} / M_{yRd} = 19/36,8 = 0,52 < 1$  **verificato**



PILASTRO 3 – stato post-intervento con  $a_{gSLV} = 0,125$  ridotta al 60%

Verifica C.A. S.L.U. - File: progetto pilastro 3

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** Verifica sezione di progetto filo 3 ag 60%

N° Vertici  Zoom N° barre  Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	60	0
3	60	8
4	80	8
5	80	52
6	60	52

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	3,14	2	2
2	3,14	58	2
3	3,14	0	58
4	3,14	58	58
5	2,54	78	10
6	2,54	78	20

**Sollecitazioni**  
S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>  0 kN  
M<sub>xEd</sub>  0 kNm  
M<sub>yEd</sub>  0

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

**Materiali**  
fyd = fyk/F fcd = fck/γ  
ε<sub>su</sub>  ‰ ε<sub>c2</sub>  ‰  
f<sub>yd</sub>  N/mm² ε<sub>cu</sub>  ‰  
E<sub>s</sub>  N/mm² f<sub>cd</sub>  N/mm²  
E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>  f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>  ?  
ε<sub>syd</sub>  ‰ σ<sub>c,adm</sub>  N/mm²  
σ<sub>s,adm</sub>  N/mm² τ<sub>co</sub>  τ<sub>c1</sub>

**Calcolo**  
M<sub>xRd</sub>  kNm  
M<sub>yRd</sub>  kNm  
σ<sub>c</sub>  N/mm²  
σ<sub>s</sub>  N/mm²  
ε<sub>c</sub>  ‰  
ε<sub>s</sub>  ‰  
d  cm  
x  x/d  δ

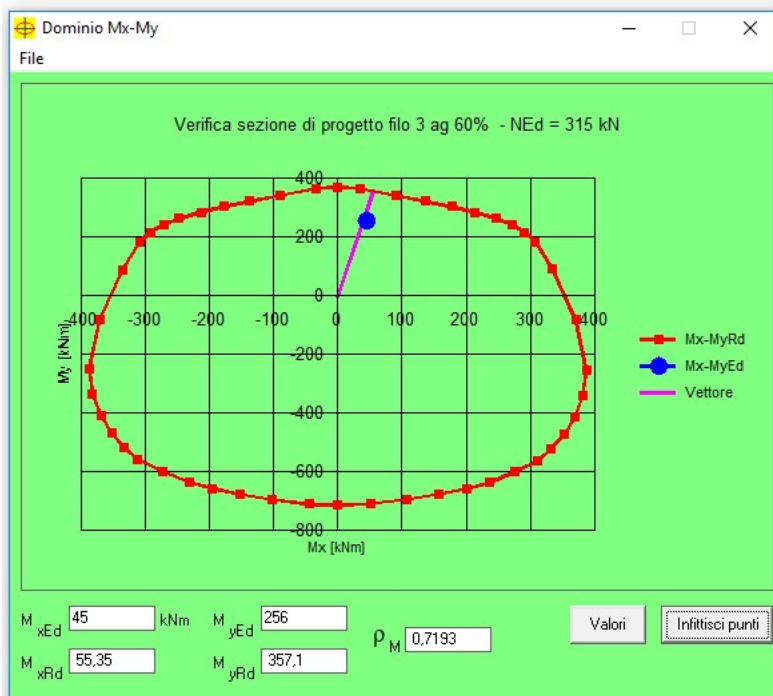
**Tipo Sezione**  
☐ Rettan.re ☐ Trapezi  
☐ a T ☐ Circolare  
☐ Rettangoli ☒ Coord.

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

**Tipo flessione**  
☐ Retta ☒ Deviata

N° rett.   
Calcola MRd Dominio Mx-My

angolo asse neutro θ°   
☐ Precompresso



coefficiente di verifica  $lv_x = M_{xEd} / M_{xRd} = 45/55,35 = 0,81 < 1$  **verificato**

$lv_y = M_{yEd} / M_{yRd} = 256/357,1 = 0,72 < 1$  **verificato**

PILASTRO 8 – stato post-intervento con  $a_{gSLV} = 0,125$  ridotta al 60%

Verifica C.A. S.L.U. - File: progetto pilastro 8

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** Verifica sezione di progetto filo 8 ag 60%

N° Vertici: 8 Zoom N° barre: 12 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	60	0
3	60	8
4	80	8
5	80	52
6	60	52

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	3,14	2	2
2	3,14	58	2
3	3,14	0	58
4	3,14	58	58
5	2,54	78	10
6	2,54	78	20

**Sollecitazioni**  
S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 335 0 kN  
M<sub>xEd</sub> 46 0 kNm  
M<sub>yEd</sub> 288 0 kNm

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

**Materiali**  
fyd = fyk/F fcd = fck/γ  
ε<sub>su</sub> 67,5 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
f<sub>yd</sub> 358 N/mm² ε<sub>cu</sub> 3,5 ‰  
E<sub>s</sub> 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub> 18,81  
E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0,8  
ε<sub>syd</sub> 1,79 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 11,5  
σ<sub>s,adm</sub> 0 N/mm² τ<sub>co</sub> 0,6933  
τ<sub>c1</sub> 2,029

**P.to rottura**  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M<sub>xRd</sub> 53,57 kNm  
M<sub>yRd</sub> 364,2 kNm  
σ<sub>c</sub> -18,81 N/mm²  
σ<sub>s</sub> 358 N/mm²  
ε<sub>c</sub> 3,5 ‰  
ε<sub>s</sub> 17,12 ‰  
d 85,5 cm  
x 14,51 x/d 0,1698  
ξ 0,7

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

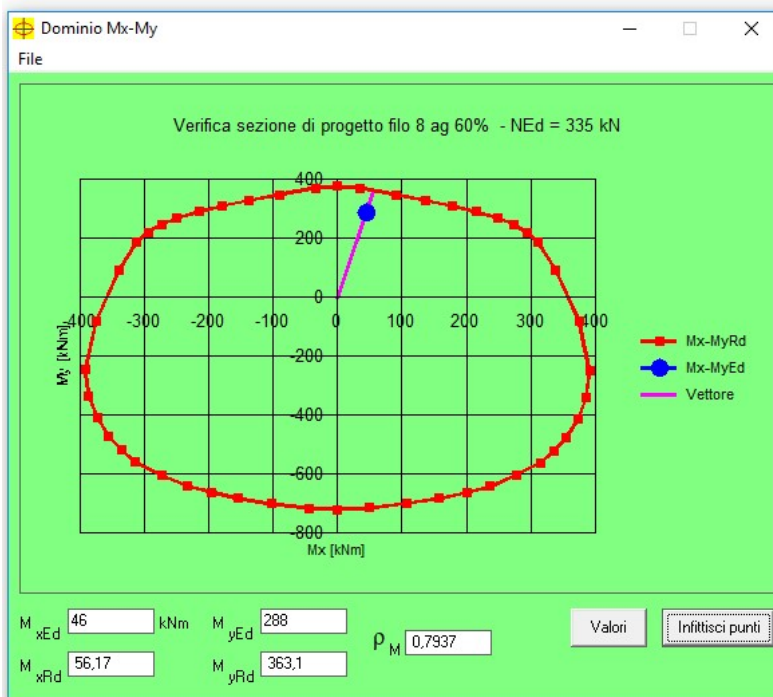
**Tipo flessione**  
Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio Mx-My

angolo asse neutro θ° 100

☐ Precompresso



coefficiente di verifica  $lv_x = M_{xEd} / M_{xRd} = 46 / 56,17 = 0,82 < 1$  **verificato**

$lv_y = M_{yEd} / M_{yRd} = 288 / 363,1 = 0,79 < 1$  **verificato**

PILASTRO 9 – stato post-intervento con  $a_{gSLV} = 0,125$  ridotta al 60%

Verifica C.A. S.L.U. - File: progetto pilastro 9

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** Verifica sezione di progetto filo 9 ag 60%

N° Vertici  Zoom N° barre  Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	60	0
3	60	8
4	80	8
5	80	52
6	60	52

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	3,14	2	2
2	3,14	58	2
3	3,14	0	58
4	3,14	58	58
5	2,54	78	10
6	2,54	78	20

**Sollecitazioni**  
S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>  0 kN  
M<sub>xEd</sub>  0 kNm  
M<sub>yEd</sub>  0 kNm

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

**Materiali**  
fyd = fyk/F fcd = fck/γ  
ε<sub>su</sub>  ‰ ε<sub>c2</sub>  ‰  
f<sub>yd</sub>  N/mm² ε<sub>cu</sub>  ‰  
E<sub>s</sub>  N/mm² f<sub>cd</sub>  ‰  
E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>  f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>  ‰  
ε<sub>syd</sub>  ‰ σ<sub>c,adm</sub>  ‰  
σ<sub>s,adm</sub>  N/mm² τ<sub>co</sub>  ‰  
τ<sub>c1</sub>  ‰

**P.to rottura**  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

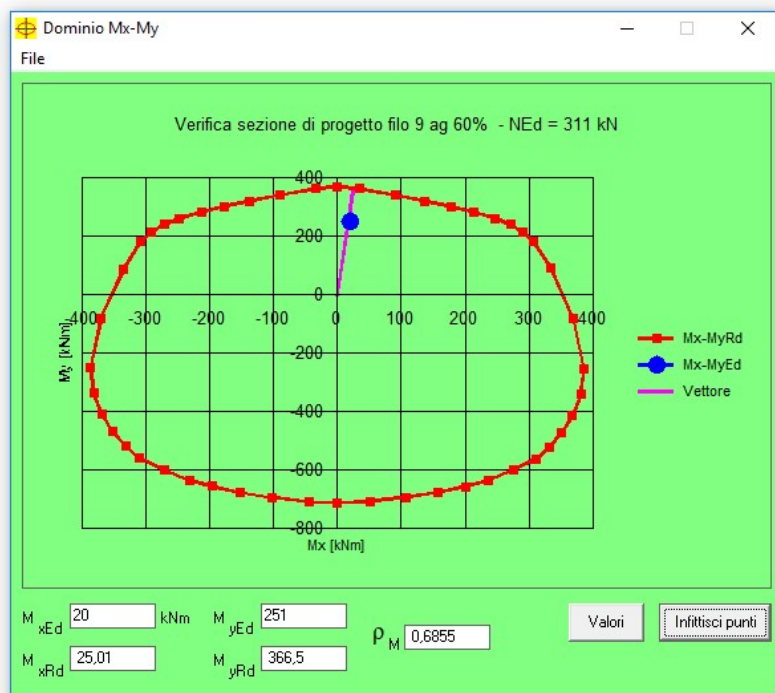
M<sub>xRd</sub>  kN m  
M<sub>yRd</sub>  kN m  
σ<sub>c</sub>  N/mm²  
σ<sub>s</sub>  N/mm²  
ε<sub>c</sub>  ‰  
ε<sub>s</sub>  ‰  
d  cm  
x  x/d   
δ

**Tipo Sezione**  
☐ Rettan.re ☐ Trapezi  
☐ a T ☐ Circolare  
☐ Rettangoli ☒ Coord.

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

**Tipo flessione**  
☐ Retta ☒ Deviata

N° rett.   
Calcola MRd Dominio Mx-My  
angolo asse neutro θ°   
☐ Precompresso



coefficiente di verifica  $lv_x = M_{xEd} / M_{xRd} = 20 / 25,01 = 0,80 < 1$  **verificato**

$lv_y = M_{yEd} / M_{yRd} = 251 / 366,5 = 0,68 < 1$  **verificato**

PILASTRO 5 – stato post-intervento con  $a_{gSLV} = 0,125$  ridotta al 60%

Verifica C.A. S.L.U. - File: progetto pilastro 5

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** Verifica sezione di progetto filo 9 ag 60%

N° Vertici  Zoom N° barre  Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	60	0
3	60	8
4	80	8
5	80	52
6	60	52

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	3,14	2	2
2	3,14	58	2
3	3,14	2	58
4	3,14	58	58
5	2,54	78	10
6	2,54	78	20

**Sollecitazioni**  
S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>  kN  
M<sub>xEd</sub>  kNm  
M<sub>yEd</sub>  kNm

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

**Materiali**  
fyd = fyk/F fcd = fck/γ  
ε<sub>cu</sub>  ‰ ε<sub>c2</sub>  ‰  
f<sub>yd</sub>  N/mm² ε<sub>cu</sub>  ‰  
E<sub>s</sub>  N/mm² f<sub>cd</sub>  N/mm²  
E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>  f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>  ?  
ε<sub>syd</sub>  ‰ σ<sub>c,adm</sub>  N/mm²  
σ<sub>s,adm</sub>  N/mm² τ<sub>co</sub>  N/mm²  
τ<sub>c1</sub>  N/mm²

**P.to rottura**  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M<sub>xRd</sub>  kNm  
M<sub>yRd</sub>  kNm  
σ<sub>c</sub>  N/mm²  
σ<sub>s</sub>  N/mm²  
ε<sub>c</sub>  ‰  
ε<sub>s</sub>  ‰  
d  cm  
x  x/d   
δ

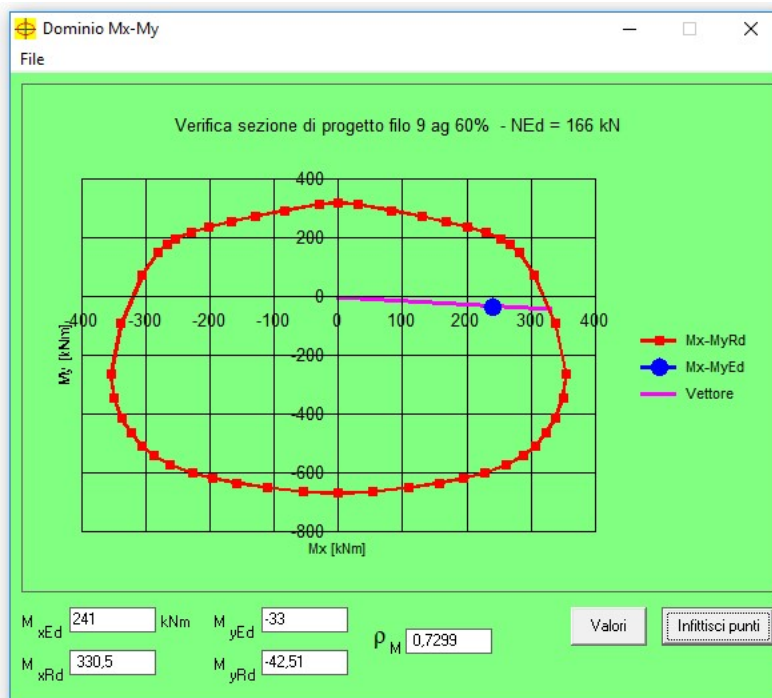
**Metodo di calcolo**  
☒ S.L.U. + ☐ Metodo n

**Tipo flessione**  
☐ Retta ☒ Deviata

N° rett.   
Calcola MRd Dominio Mx-My

angolo asse neutro θ°

☐ Precompresso



coefficiente di verifica  $lv_x = M_{xEd} / M_{xRd} = 241/330,5 = 0,73 < 1$  **verificato**

$lv_y = M_{yEd} / M_{yRd} = 33/42,51 = 0,78 < 1$  **verificato**



PILASTRO 1 – stato attuale con  $a_{qSLV} = 0,115$  ridotta al 60%

Verifica C.A. S.L.U. - File: verifica pilastro 60x60 esistente FILO 1

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** Pilastro esistente filo 1

N° Vertici  Zoom N° barre  Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	60	0
3	60	60
4	0	60

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	3,14	2	2
2	3,14	58	2
3	3,14	58	58
4	3,14	2	58

**Sollecitazioni** S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>  kN  
M<sub>xEd</sub>  kNm  
M<sub>yEd</sub>  kNm

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

**Materiali**  
fyd=fyk/FC  %  
fcd=fck(m²)  %  
ε<sub>su</sub>  N/mm²  
ε<sub>cu</sub>  %  
E<sub>s</sub>  N/mm²  
f<sub>cd</sub>  %  
E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>  %  
f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>  %  
σ<sub>s,adm</sub>  N/mm²  
τ<sub>co</sub>  %  
τ<sub>c1</sub>  %

**P.to rottura**  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M<sub>xRd</sub>  kNm  
M<sub>yRd</sub>  kNm  
σ<sub>c</sub>  N/mm²  
σ<sub>s</sub>  N/mm²  
ε<sub>c</sub>  %  
ε<sub>s</sub>  %  
d  cm  
x  x/d   
δ

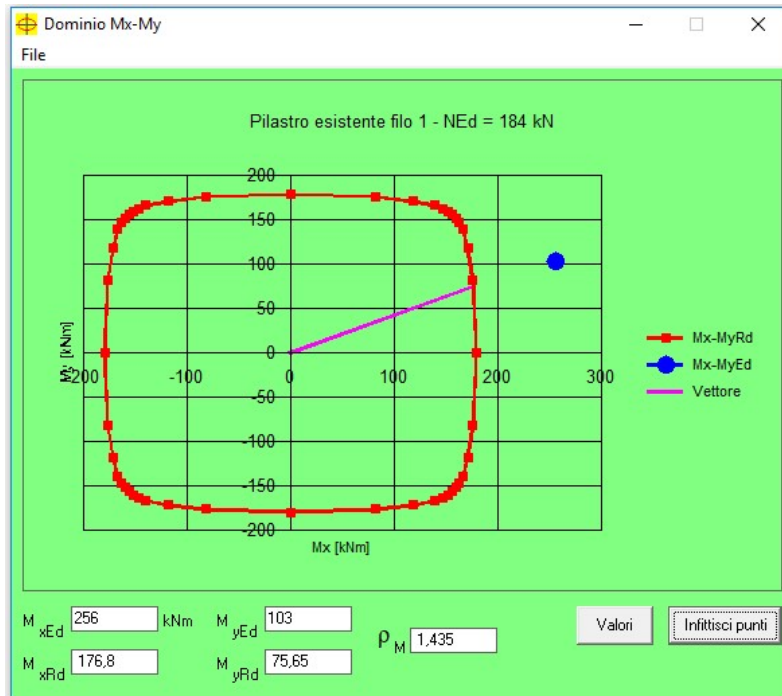
**Metodo di calcolo**  
☒ S.L.U. + ☐ S.L.U. - ☐ Metodo n

**Tipo flessione**  
☐ Retta ☒ Deviata

N° rett.   
Calcola MRd Dominio Mx-My

angolo asse neutro θ°

☐ Precompresso



coefficiente di verifica  $lv_x = M_{xEd} / M_{xRd} = 256/176,8 = 1,45 > 1$  **non verificato**

$lv_y = M_{yEd} / M_{yRd} = 103/75,65 = 1,36 > 1$  **non verificato**

Le verifiche al 60% dell'accelerazione di progetto si possono considerare soddisfatte anche per il pilastro filo d'angolo **filo 7**, in quanto, le sollecitazioni risultano meno svantaggiose (valore dello sforzo normale più elevato in valore assoluto).

PILASTRO 4 – stato attuale con  $a_{gSLV} = 0,115$  ridotta al 60%

Verifica C.A. S.L.U. - File: verifica pilastro 60x60 esistente FILO 4

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** Pilastro esistente filo 4

N° Vertici: 4 Zoom N° barre: 4 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	60	0
3	60	60
4	0	60

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	3,14	2	2
2	3,14	58	2
3	3,14	58	58
4	3,14	2	58

**Sollecitazioni**  
S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 226 0 kN  
M<sub>Ed</sub>: 72 0 kNm  
M<sub>yEd</sub>: 294 0

**Materiali**  
fyd=fyk/FC: 67,5 %  
fcd=fck/γm: 2 %  
ε<sub>su</sub>: 67,5 ‰  
ε<sub>c2</sub>: 2 ‰  
f<sub>yd</sub>: 358 N/mm²  
ε<sub>cu</sub>: 3,5 ‰  
E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm²  
f<sub>cd</sub>: 18,81  
E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15  
f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 0,8 [2]  
ε<sub>syd</sub>: 1,79 ‰  
σ<sub>c,adm</sub>: 2,25  
σ<sub>s,adm</sub>: 0 N/mm²  
τ<sub>co</sub>: 0,2  
τ<sub>c1</sub>: 0,9714

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

**Tipo rottura**  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

**Tipo flessione**  
Retta Deviata

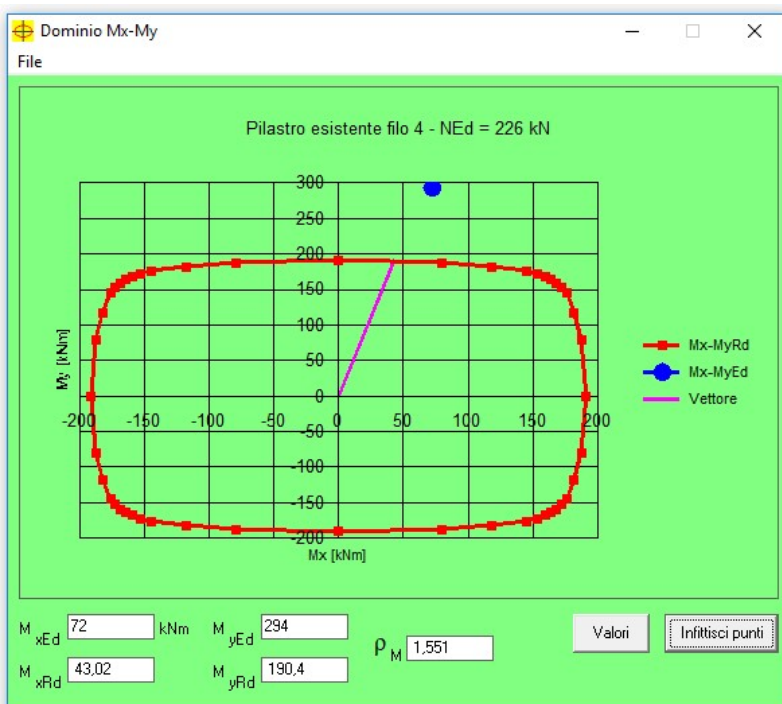
N° rett.: 100

Calcola MRd Dominio Mx-My

angolo asse neutro θ°: 272,81

Precompresso

M<sub>xRd</sub>: 44,88 kN m  
M<sub>yRd</sub>: 190,3 kN m  
σ<sub>c</sub>: -18,81 N/mm²  
σ<sub>s</sub>: 358 N/mm²  
ε<sub>c</sub>: 3,5 ‰  
ε<sub>s</sub>: 35,69 ‰  
d: 60,96 cm  
x: 5,444 x/d: 0,0893  
δ: 0,7





coefficiente di verifica  $lv_x = M_{xEd} / M_{xRd} = 72/160,8 = 0,45 < 1$  **verificato**

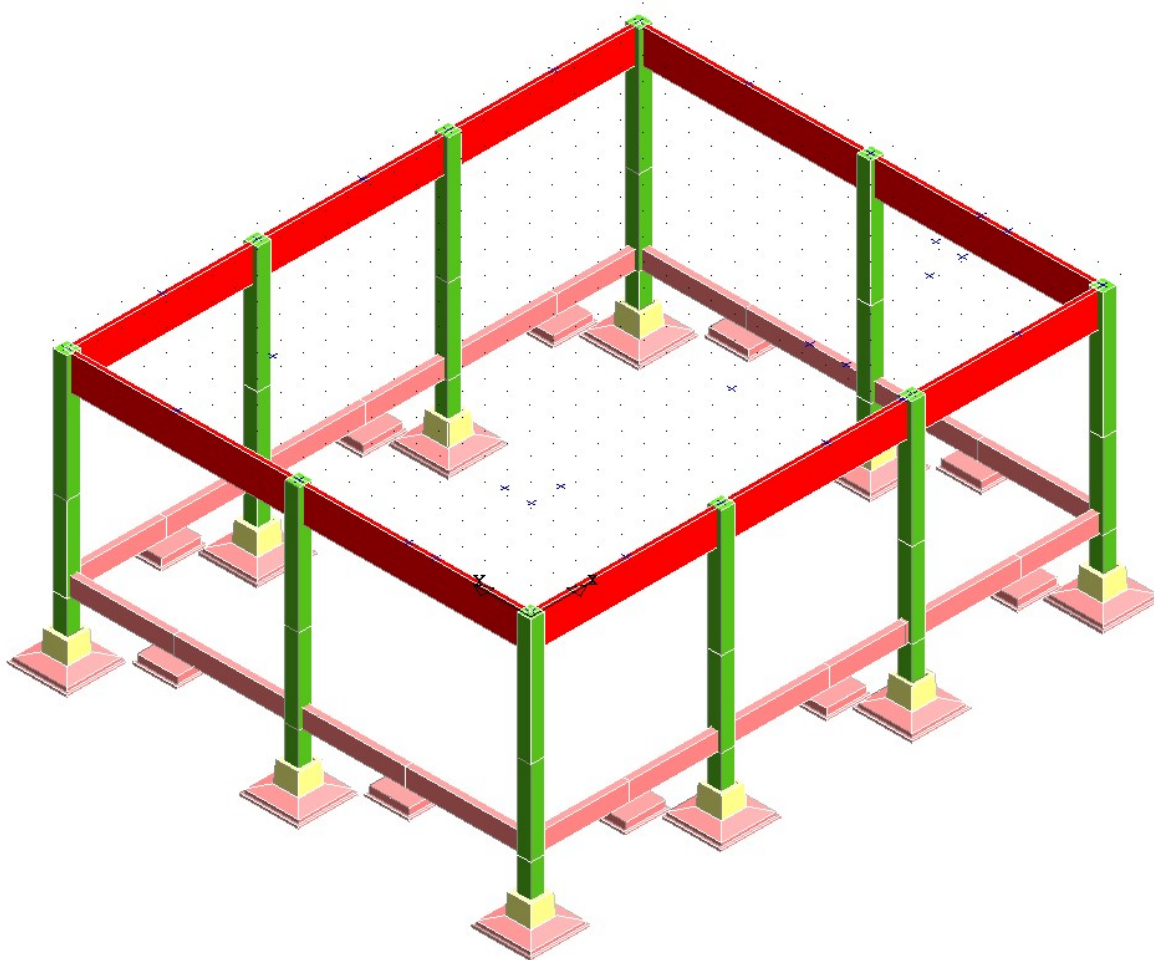
$lv_y = M_{yEd} / M_{yRd} = 294/725,8 = 0,40 < 1$  **verificato**

Le verifiche al 60% dell'accelerazione di progetto si possono considerare soddisfatte anche per il pilastro filo d'angolo **filo 10**, in quanto, le sollecitazioni risultano meno svantaggiose (valore dello sforzo normale più elevato in valore assoluto).

Per la valutazione del coefficiente di sicurezza sismico finale è stata incrementata l'accelerazione sugli elementi verticali ricavando le sollecitazioni per le quali le verifiche risultano non soddisfatte. Tale valore di accelerazione di miglioramento sismico è pari a  $\alpha_{g,miglioramento} = 0,136 \text{ g}$ .

**Alla fine delle verifiche eseguite si può affermare che il coefficiente di sicurezza sismico per il fabbricato supera il 60% per tutti gli elementi e precisamente è pari a:**

$$\zeta_E = PGA_{CLV} / PGA_{DLV} = 0,136 \text{ g} / 0,209 \text{ g} = 0,65 = 65,0\%$$

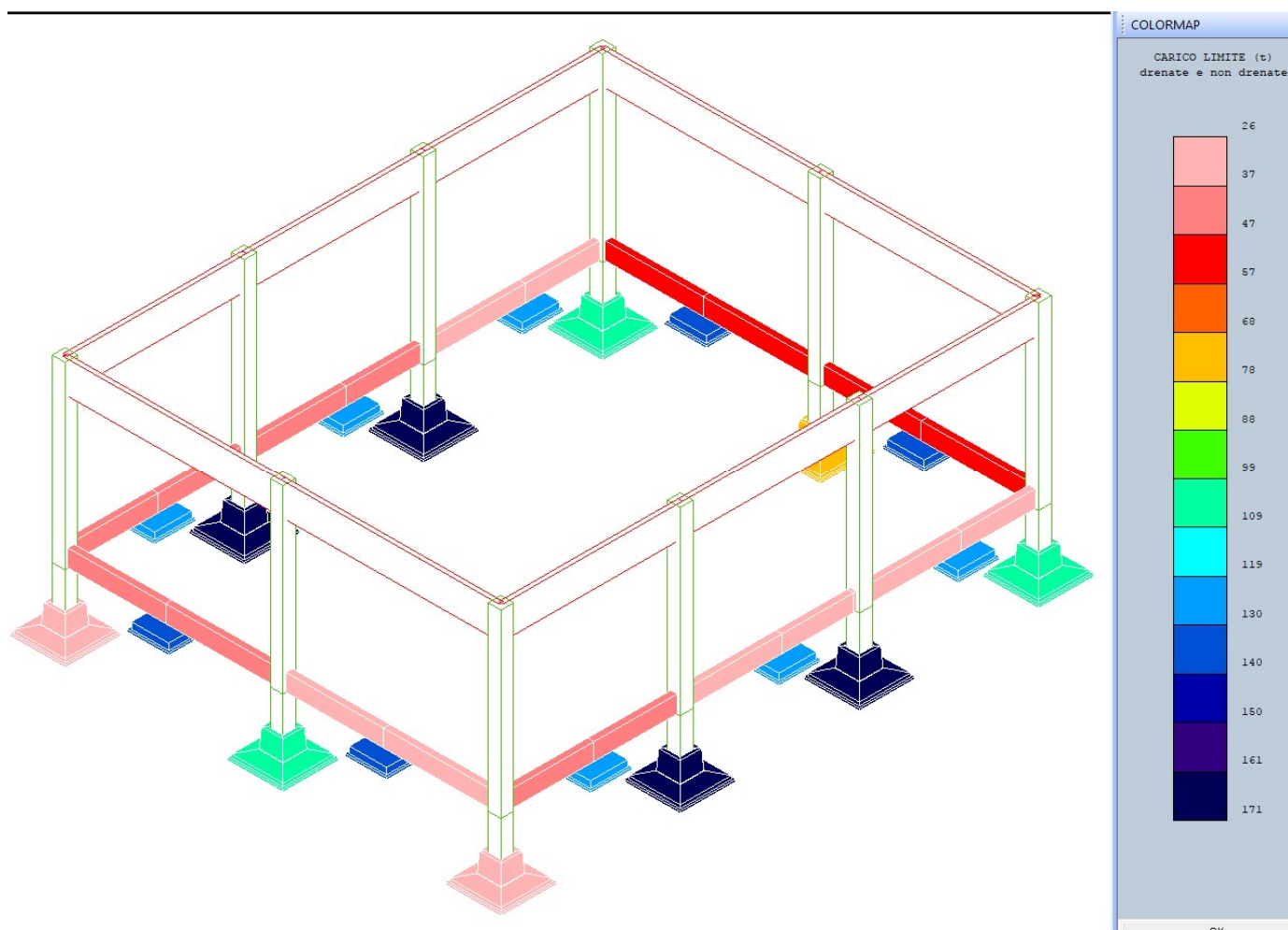


*Figura 15 - scheletro telaio tridimensionale con i plinti*

Le verifiche strutturali e geotecniche, come definite al punto 2.6.1 del D.M. 17/01/2018, devono essere effettuate con l'approccio 2 come definito al citato punto, definito sinteticamente come (A1+M1+R3); le azioni sono amplificate tramite i coefficienti della colonna A1 definiti nella tabella 6.2.I, i valori di resistenza del terreno sono considerati al loro valore caratteristico (coefficienti M1 della tabella 2.6. Il tutti unitari), i valori calcolati delle resistenze totali dell'elemento strutturale sono divisi per R3 nelle verifiche di tipo GEO. Le dimensioni e le armature dei plinti e delle travi di fondazione sono stati desunti dagli elaborati originari.

Dalle verifiche effettuate, con accelerazione al suolo non ridotta risulta che non tutti i plinti verificano alla portanza di base calcolata come carico limite.

Nelle illustrazioni successive si riportano i carichi limite ed i coefficienti di sicurezza per le strutture di fondazione.



*Carico limite sul terreno*

La verifica geotecnica, quindi, è risultata non positiva per i plinti posizionati nei quattro vertici in quanto si ha un coefficiente di sicurezza pari a 0,8(80%) e, comunque, maggiore del coefficiente di sicurezza sismico  $\zeta_E = 0,60(60\%)$  conseguito in seguito alla realizzazione degli interventi di progetto sulle strutture di elevazione, come precedentemente descritti.

### Valutazione dell'azione sismica

La valutazione dell'azione sismica, come descritto precedentemente, può essere fatta, almeno per edifici monopiano, considerando uno schema costituito da mensole incastrate alla base (i pilastri), con massa concentrata in sommità considerando nelle ipotesi di calcolo la presenza di un impalcato deformabile e, dunque, secondo l'area di influenza.

Per il calcolo dell'azione sismica che insiste sulla copertura si fa riferimento al p.to 7.3.3.2 dell'NTC 2018 valutando il periodo proprio di vibrazione della struttura.

La forza da applicare a ciascuna massa della costruzione è data dalla formula seguente:

$$F_i = F_h \cdot z_i \cdot W_i / \sum_j z_j W_j \quad (7.3.6)$$

dove:

$$F_h = S_d(T_1) \cdot W \cdot \lambda / g$$

$F_i$  è la forza da applicare alla massa i-esima;

$W_i$  e  $W_j$  sono i pesi, rispettivamente, della massa i e della massa j;

$z_i$  e  $z_j$  sono le quote, rispetto al piano di fondazione (v. § 3.2.3.1), delle masse i e j;

$S_d(T_1)$  è l'ordinata dello spettro di risposta di progetto definito al § 3.2.3.5;

$W$  è il peso complessivo della costruzione;

$\lambda$  è un coefficiente pari a 0,85 se la costruzione ha almeno tre orizzontamenti e se  $T_1 < 2T_c$ , pari a 1,0 in tutti gli altri casi;

$g$  è l'accelerazione di gravità.

Il periodo proprio della struttura può essere stimato utilizzando la seguente formula semplificata come suggerito dalle NTC 2018, sebbene nel caso in esame tale espressione fornisca valori molto cautelativi con periodi più bassi di quelli che caratterizzano tali edifici:

$$T_1 = C_1 \cdot H^{3/4} = 0.075 \cdot 8,5 \text{ m}^{0.75} = 0,37 \text{ s}$$

Dove  $H$  è l'altezza della costruzione in metri dal piano di fondazione e  $C_1$  vale 0,075 per costruzioni a telaio in cls armato.

Per gli edifici ad un piano, inoltre, il rapporto  $z_i W_i / \sum_j z_j W_j$  è pari a 1 e quindi si ha:

$$F_i = F_h$$

$$= 992 \text{ kN} + 256 \text{ kN} + 134 \text{ kN} = 1382 \text{ kN}$$

L'azione verticale scaricata da ciascun tegolo di tipo binervato di copertura sulla singola trave monolitica per metro lineare vale:

$$W_{\text{tegolo}} = [(2,60 + 0,20) \text{ kN/m}^2 \cdot 19,8 \text{ m}/2] = 26,88 \text{ kN /m}$$

Per quanto riguarda le azioni da utilizzare per il dimensionamento dei singoli collegamenti, esse sono pari alle forze di inerzia ( $F_i$ ) relative a ciascun elemento da collegare, quindi pari al prodotto tra la massa del singolo elemento da collegare e degli eventuali elementi portati ( $W_i/g$ ), moltiplicato per la pseudo-accelerazione spettrale  $S_a(T1)$ :

$$F_{h,\text{tot}} = S_d(T1) \cdot W \cdot \lambda / g = 0,420 g \cdot 1382 \text{ kN} \cdot 1 / g = 580,4 \text{ kN}$$

$F_{h,\text{tot}}$  reazione orizzontale totale agente sulla trave laterale dovuta ai tegoli

Ricavando la reazione per metro di trave, si ha:

$$F_{h,\text{tot}} = F_h / L = 580,4 \text{ kN} / 25,8 \text{ m} = 22,49 \text{ kN}$$

Poiché per il singolo tegolo, avente larghezza pari a 115 cm, agiscono 4 tasselli chimici M12 e il tassello M16 che collega le due piastre all'anima del tegolo, si calcola la trazione sui 4 tasselli M12.

Lo sforzo di trazione per singolo tegolo viene assorbito da 4 tasselli chimici M12 cl. 8.8 con resina del tipo Fischer Fis EM con profondità di ancoraggio efficace pari a 120 mm si ottiene:

$$N_{Rd} = 4 \cdot 32,4 \text{ kN} = 129,6 \text{ kN} > N_{ed} = 22,49 \cdot 1,15 \text{ kN} = 25,8 \text{ kN} \text{ verificato}$$

Essendo presente l'azione combinata di taglio e trazione si adotta la formula di interazione lineare e quindi per il singolo tassello si ha:

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4 F_{t,Rd}} \leq 1$$

$$\frac{26,88 \cdot 1,15}{19,4} + \frac{25,80/4}{1,4 \cdot 32,4} = \frac{7,72}{19,4} + \frac{6,45}{45,36} = \frac{7,72}{19,4} + \frac{6,45}{45,36} = 0,397 + 0,142 = 0,53 \leq 1$$

## **CONFRONTO TRA MODELLAZIONE NUMERICA E RISULTATI CALCOLAZIONI MANUALI**

Il confronto tra la modellazione numerica e quella manuale viene effettuata valutando il valore massimo di sforzo normale  $N$  agente su uno dei 4 pilastri delle campate interne. Combinando i carichi agenti allo stato limite ultimo utilizzando i coefficienti parziali sulle azioni, il carico agente per  $m^2$  è pari a:

$$q_d = \gamma_{g1} \cdot G_1 + \gamma_{g2} \cdot G_2 + \gamma_q \cdot Q_k = 1,3 \cdot 2,60 + 1,5 \cdot 0,30 + 1,5 \cdot 1,20 = 5,48 \text{ KN/m}^2$$

### CARICHI COPERTURA (copponi + trave di bordo)

Il carico agente per metro sulle travi di bordo in appoggio sui suddetti pilastri vale considerando una luce massima dei copponi di copertura pari a 20,2 m:

$$Q_{\text{cop}} = q_d \cdot L/2 = 5,48 \cdot 20,2/2 = 55,35 \text{ KN/m}$$

Sommando il peso proprio di 8,50 KN/m fattorizzato  $\gamma_{g1}=1,3$  per si ottiene un carico complessivo in copertura di 66,4 KN/m.

### CARICHI CORDOLO PORTAMURO E TAMPONATURE

Il peso del cordolo portamuro 80x40 cm per metro lineare è di 8,00 KN/m.

Il carico delle tamponature in mattoni doppio uni vale al mq complessivamente:

$$q_{\text{tamp}} = 0,25 \cdot 12,00 = 3,00 \text{ KN/m}^2$$

Considerando un'altezza complessiva della parete di tamponamento di 4,50 m il carico a metro lineare diventa compreso il cordolo portamuro:

$$Q_{\text{tamp}} = \gamma_{g1} \cdot (q_{\text{tamp}} \cdot H + \text{p.p. cordolo}) = 1,3 \cdot (3,00 \cdot 4,50 + 8,00) = 27,95 \text{ KN/m}$$

### SFORZO NORMALE COMPLESSIVO ALLA BASE

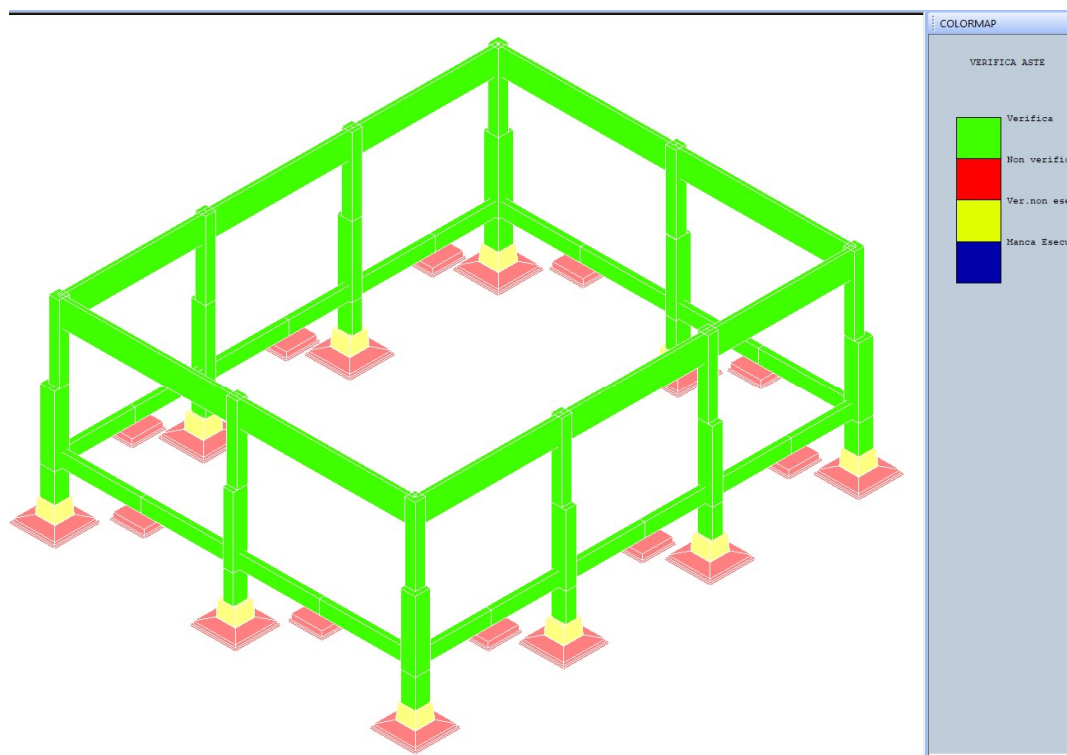
Per il calcolo complessivo dello sforzo normale agente sul pilastro secondo la combinazione fondamentale agli SLU si computa anche il peso proprio del pilastro 60x60 cm di lunghezza prossima ai 7,5 m è di 87,75 KN.

$$66,4 \cdot 8,41 + 27,95 \cdot 7,81 + 87,75 = 864,50 \text{ KN}$$

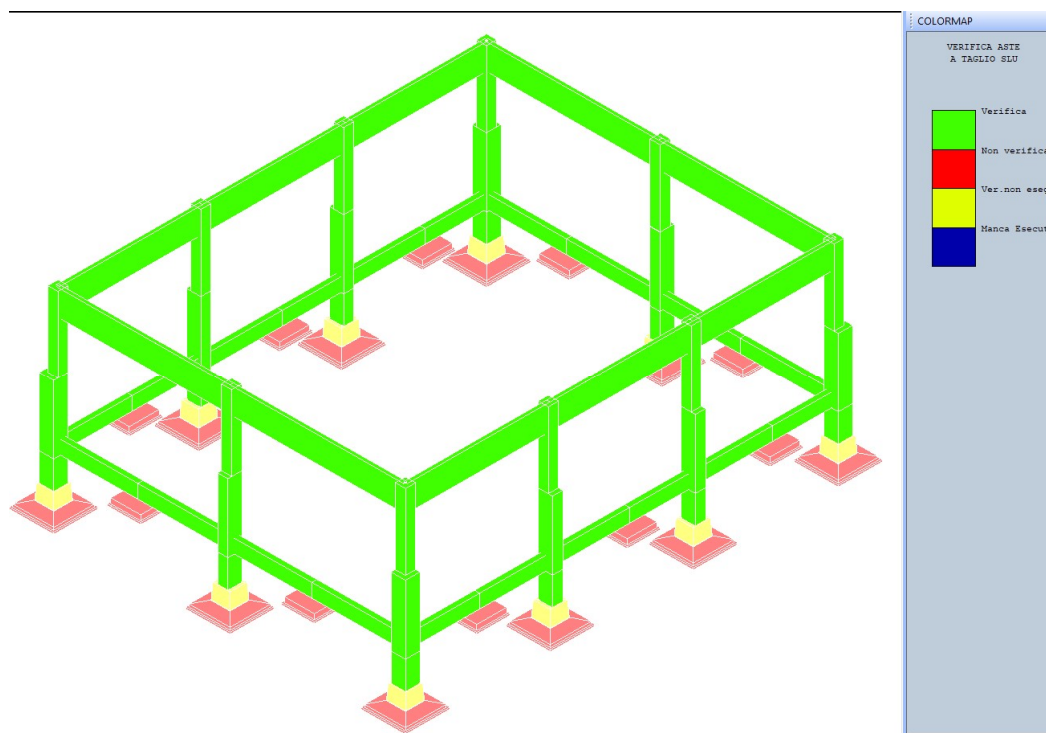
Lo sforzo normale calcolato dal software per i pilastri centrali oggetto di calcolo manuale è risultato essere di 754 KN come visibile in fig. n°8 a pag. n° 52.

I due valori risultano essere comparabili.





– verifiche a pressoflessione con  $a_{g60\%} = 0,125$  ridotto stato di progetto



verifiche a taglio  $a_{g60\%} = 0,125$  ridotto stato di progetto

## • ANALISI SISMICA DINAMICA A MASSE CONCENTRATE

L'analisi sismica dinamica è stata svolta con il metodo dell'analisi modale; la ricerca dei modi e delle relative frequenze è stata perseguita con il metodo delle "iterazioni nel sottospazio".

I modi di vibrazione considerati sono in numero tale da assicurare l'eccitazione di più dell'85% della massa totale della struttura.

Per ciascuna direzione di ingresso del sisma si sono valutate le forze modali che vengono applicate su ciascun nodo spaziale (tre forze, in direzione X, Y e Z, e tre momenti).

Per la verifica della struttura si è fatto riferimento all'analisi modale, pertanto sono prima calcolate le sollecitazioni e gli spostamenti modali e poi viene calcolato il loro valore efficace.

I valori stampati nei tabulati finali allegati sono proprio i suddetti valori efficaci e pertanto l'equilibrio ai nodi perde di significato. I valori delle sollecitazioni sismiche sono combinate linearmente (in somma e in differenza) con quelle per carichi statici per ottenere le sollecitazioni per sisma nelle due direzioni di calcolo.

Gli angoli delle direzioni di ingresso dei sismi sono valutati rispetto all'asse X del sistema di riferimento globale.

## • VERIFICHE

Le verifiche, svolte secondo il metodo degli stati limite ultimi e di esercizio, si ottengono involupando tutte le condizioni di carico prese in considerazione.

In fase di verifica è stato differenziato l'elemento trave dall'elemento pilastro. Nell'elemento trave le armature sono disposte in modo asimmetrico, mentre nei pilastri sono sempre disposte simmetricamente.

Per l'elemento trave, l'armatura si determina suddividendola in cinque conci in cui l'armatura si mantiene costante, valutando per tali conci le massime aree di armatura superiore ed inferiore richieste in base ai momenti massimi riscontrati nelle varie combinazioni di carico esaminate. Lo stesso criterio è stato adottato per il calcolo delle staffe.

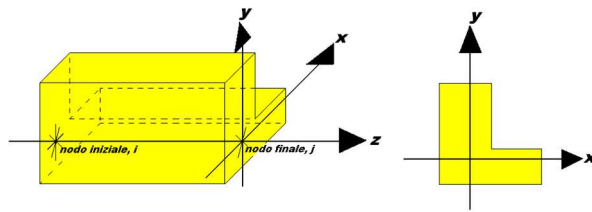
Anche l'elemento pilastro viene scomposto in cinque conci in cui l'armatura si mantiene costante. Vengono però riportate le armature massime richieste nella metà superiore (testa) e inferiore (piede).

La fondazione su travi rovesce è risolta contemporaneamente alla sovrastruttura tenendo in conto sia la rigidezza flettente che quella torcente, utilizzando per l'analisi agli elementi finiti l'elemento asta su suolo elastico alla *Winkler*.

Le travate possono incrociarsi con angoli qualsiasi e avere dei disassamenti rispetto ai pilastri su cui si appoggiano.

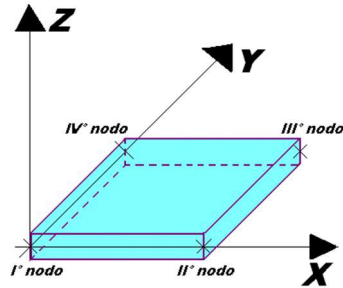
La ripartizione dei carichi, data la natura matriciale del calcolo, tiene automaticamente conto della rigidezza relativa delle varie travate convergenti su ogni nodo.

Le verifiche per gli elementi bidimensionali (setti) vengono effettuate sovrapponendo lo stato tensionale del comportamento a lastra e di quello a piastra. Vengono calcolate le armature delle due facce dell'elemento bidimensionale disponendo i ferri in due direzioni ortogonali.



### 3) SISTEMA LOCALE DELL'ELEMENTO SHELL

Il sistema di riferimento locale dell'elemento shell è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse X coincidente con la direzione fra il primo ed il secondo nodo di input, l'asse Y giacente nel piano dello shell e l'asse Z in direzione dello spessore:



• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa dell'archivio shell.

<b>Sezione N.ro</b>	: Numero identificativo dell'archivio sezioni (dal numero 601 in poi)
<b>Spessore</b>	: Spessore dell'elemento
<b>Base foro</b>	: Base di un eventuale foro sull'elemento (zero nel caso in cui il foro non sia presente)
<b>Altezza foro</b>	: Altezza di un eventuale foro sull'elemento (zero nel caso in cui il foro non sia presente)
<b>Codice</b>	: Codice identificativo della posizione del foro (1 = al centro; 0 = qualunque posizione)
<b>Ascissa foro</b>	: Ascissa dello spigolo inferiore sinistro del foro
<b>Ordinata foro</b>	: Ordinata dello spigolo inferiore sinistro del foro
<b>Tipo mater.</b>	: Numero di archivio dei materiali shell
<b>Tipo elem.</b>	: Schematizzazione dell'elemento a livello di calcolo:  0 = Lastra – Piastra 1 = Lastra 2 = Piastra

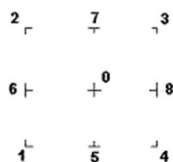
Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle riassuntive dei criteri di progetto per le verifiche agli stati limite.

Cri.Nro	: Numero identificativo del criterio di progetto
Tipo Elem.	: <i>Tipo di elemento: trave di elevazione, trave di fondazione, pilastro, setto, setto elastico ("SHela")</i>
fck	: <i>Resistenza caratteristica del calcestruzzo</i>
fed	: <i>Resistenza di calcolo del calcestruzzo</i>
rcd	: <i>Resistenza di calcolo a flessione del calcestruzzo (massimo del diagramma parabola rettangolo)</i>
fyk	: <i>Resistenza caratteristica dell'acciaio</i>
fyd	: <i>Resistenza di calcolo dell'acciaio</i>
Ey	: <i>Modulo elastico dell'acciaio</i>
ec0	: <i>Deformazione limite del calcestruzzo in campo elastico</i>
ecu	: <i>Deformazione ultima del calcestruzzo</i>
eyu	: <i>Deformazione ultima dell'acciaio</i>
Ac/At	: <i>Rapporto dell'incremento fra l'armatura compressa e quella tesa</i>
Mt/Mtu	: <i>Rapporto fra il momento torcente di calcolo e il momento torcente resistente ultimo del calcestruzzo al di sotto del quale non si arma a torsione</i>
Wra	: <i>Ampiezza limite della fessura per combinazioni rare</i>
Wfr	: <i>Ampiezza limite della fessura per combinazioni frequenti</i>
Wpe	: <i>Ampiezza limite della fessura per combinazioni permanenti</i>
$\sigma$ Rara	: <i>Sigma massima del calcestruzzo per combinazioni rare</i>
$\sigma$ Perm	: <i>Sigma massima del calcestruzzo per combinazioni permanenti</i>
$\sigma$ Rara	: <i>Sigma massima dell'acciaio per combinazioni rare</i>
SpRar	: <i>Rapporto fra la lunghezza dell'elemento e lo spostamento massimo per combinazioni rare</i>
SpPer	: <i>Rapporto fra la lunghezza dell'elemento e lo spostamento massimo per combinazioni permanenti</i>
Coef.Visc.:	: <i>Coefficiente di viscosità</i>

## II SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa dei dati di input dei pilastri.

<b>Filo</b>	: lo fisso in pianta su cui insiste il pilastro
<b>Sez.</b>	: hivio della sezione del pilastro
<b>Tipologia</b>	: <i>Descrive le seguenti grandezze:</i> a) <i>La forma attraverso le sigle 'Rett.'=rettangolare; 'a T'; 'ad I'; 'a C'; 'Circ.'=circolare; 'Polig.'=poligonale</i> b) <i>Gli ingombri in X ed Y nel sistema di riferimento locale della sezione. Nel caso di sezioni rettangolari questi ingombri coincidono con base ed altezza</i>
<b>Magrone</b>	: <i>Larghezza del magrone di fondazione. Se presente individua ai fini del calcolo un'asta su suolo alla Winkler</i>
<b>Ang.</b>	: <i>Angolo di rotazione della sezione. L'angolo e' positivo se antiorario</i>
<b>Codice</b>	: <u><i>Individua il posizionamento del filo fisso nella sezione. Per la sezione rettangolare valgono i seguenti codici di spigolo:</i></u>



Il codice zero, che è inizialmente associato al centro pilastro, permette anche degli scostamenti imposti esplicitamente del filo fisso dal centro del pilastro

<b>dx</b>	: <i>Scostamento filo fisso - centro pilastro lungo l'asse X in pianta</i>
<b>dy</b>	: <i>Scostamento filo fisso - centro pilastro lungo l'asse Y in pianta</i>
<b>Crit.N.ro</b>	: <i>Numero identificativo del criterio di progetto associato al pilastro</i>
<b>Tipo</b>	: <i>Tipo elemento ai fini sismici:</i>
<b>Elemento</b>	: <i>Le sigle sotto riportate hanno il significato appresso specificato:</i> - " <i>Secondario NTC18</i> ": <i>si intende un elemento pilastro secondario ai sensi della NTC2018, che non viene inserito nel modello sismico ed a cui vengono applicate le verifiche di duttilità.</i> - " <i>NoGerarchia</i> ": <i>si intende un elemento pilastro non appartenente ad un meccanismo dissipativo e in cui non è applicabile la gerarchia delle resistenze (esempio pilastro meshato interno a pareti)</i>

Nel caso di vincoli particolari (situazione diversa dal doppio incastro), segue un'ulteriore tabulato relativo ai vincoli, le cui sigle hanno il seguente significato:

**Codice:** Codice sintetico identificativo del tipo di vincolo secondo la codifica appresso riportata:

**I** = incastro; **K** = appoggio scorrevole; **C** = cerniera sferica; **E** = esplicito; **CF** = cerniera flessionale.

Il reale funzionamento dei vincoli (da intendersi come vincoli interni tra asta e nodo) è esplicitato dai successivi dati:

<b>Tx, Ty, Tz</b>	: <i>gidezze alla traslazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare traslazione mutua tra pilastro e nodo è impedita (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale traslazione reciproca (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo del pilastro (traslazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà una forza, nella direzione della sconnessione inserita, di valore pari alla rigidezza per la variazione di spostamento. Se infine viene inserito un valore compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero) (fattore di connessione) il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidezza esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse del pilastro.</i>
<b>Rx, Ry, Rz</b>	: <i>Valori delle rigidezze alla rotazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare rotazione mutua tra pilastro e nodo è impedita (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro è la medesima), mentre lo 0 indica che</i>



**Codice:** Codice sintetico identificativo del tipo di vincolo secondo la codifica appresso riportata:  
**I** = incastro; **K** = appoggio scorrevole; **C** = cerniera sferica; **E** = esplicito; **CF** = cerniera flessionale.

Il reale funzionamento dei vincoli (da intendersi come vincoli interni tra asta e nodo) è esplicitato dai successivi dati:

**Tx, Ty, Tz** : gidezze alla traslazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare traslazione mutua tra trave e nodo è impedita (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale traslazione reciproca (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo dell'asta (traslazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà una forza, nella direzione della sconnessione inserita, di valore pari alla rigidezza per la variazione di spostamento. Se infine viene inserito un valore compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero), fattore di connessione, il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidezza esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse della trave.

**Rx, Ry, Rz** : Valori delle rigidezze alla rotazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare rotazione mutua tra trave e nodo è impedita (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale rotazione reciproca (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo dell'asta (rotazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà un momento, nella direzione della sconnessione inserita, di valore pari alla rigidezza per la variazione di rotazione. Se viene inserito un valore compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero), fattore di connessione, il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidezza esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse della trave.

#### • SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa dell'input piastre.

<b>Piastra N.ro</b>	: Numero identificativo della piastra in esame
<b>Filo 1</b>	: Numero del filo fisso su cui è stato posto il primo spigolo della piastra
<b>Filo 2</b>	: Numero del filo fisso su cui è stato posto il secondo spigolo della piastra
<b>Filo 3</b>	: Numero del filo fisso su cui è stato posto il terzo spigolo della piastra
<b>Filo 4</b>	: Numero del filo fisso su cui è stato posto il quarto spigolo della piastra
<b>Tipo carico</b>	: Numero di archivio delle tipologie di carico
<b>Quota filo 1</b>	: Quota dello spigolo della piastra inserito in corrispondenza del primo filo fisso
<b>Quota filo 2</b>	: Quota dello spigolo della piastra inserito in corrispondenza del secondo filo fisso
<b>Quota filo 3</b>	: Quota dello spigolo della piastra inserito in corrispondenza del terzo filo fisso
<b>Quota filo 4</b>	: Quota dello spigolo della piastra inserito in corrispondenza del quarto filo fisso
<b>Tipo sezione</b>	: Numero identificativo della sezione della piastra

**Progetto esecutivo per il miglioramento sismico della palestra della Scuola Primaria di Ventoso nel  
Comune di Scandiano (RE)**

*Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto*

**ARCHIVIO MATERIALI PIASTRE: MATRICE ELASTICA**

Materiale N.ro	Densita' kg/mc	Ex*1E3 kg/cmq	Ni.x	Alfa.x (*1E5)	Ey*1E3 kg/cmq	Ni.y	Alfa.y (*1E5)	E11*1E3 kg/cmq	E12*1E3 kg/cmq	E13*1E3 kg/cmq	E22*1E3 kg/cmq	E23*1E3 kg/cmq	E33*1E3 kg/cmq
1	2500	285	0,20	0,00	285	0,20	0,00	296	59	0	296	0	119

**ARCHIVIO SEZIONI SHELLS**

Sezione N.ro	Spessore cm	Tipo Mater.	Tipo Elemento (descrizione)
602	25	2	LASTRA-PIASTRA

**CRITERI DI PROGETTO**

CARATTERISTICO															
IDEN	ASTE ELEVAZIONE														
Crit N.ro	Def Tag	%Scorr Staffe	P max. Staffe	P min. Staffe	$\tau$ Mtmin kg/cmq	Ferri parete	Elim cm	Tipo verif.	Fl. rett	DenX pos.	DenX neg.	DenY pos.	DenY neg.	%Mag car.	%Rid Plas
1	no	100	30	20	3	no	200	Mx	1	0	0	0	0	0	100

**CRITERI DI PROGETTO**

CRITERI DI ROSETTO							
IDEN	ASTE FONDAZIONE						
Crit N.ro	Min T/ $\sigma$	Verif. Alette	%Scorr Staffe	P max. Staffe	P min. Staffe	$\tau$ Mtmin kg/cmq	Ferri parete
2	no	si	100	33	10	3	no

**CRITERI DI PROGETTO**

IDEN	PILASTRI				IDEN	PILASTRI			
Crit N.ro	Def Tag	$\tau$ Mtmin kg/cmq	Tipo verif.		Crit N.ro	Def Tag	$\tau$ Mtmin kg/cmq	Tipo verif.	
3	no	3,0	Dev.						

**CRITERI DI PROGETTO**

IDENTIF.		CARATTERISTICHE DEL MATERIALE							DURABILITA'			CARATTER. COSTRUTTIVE						FLAG
Crit N.ro	Elem.	% Rig Tors.	% Rig Fless.	Classe CLS	Classe Acciaio	Mod. El kg/cmq	Pois son	Gamma kg/mc	Tipo Ambiente	Tipo Armatura	Toll. Copr.	Copr staf	Copr ferr	Fi min	Fi st	Lun sta	Li n.	App esi
1	ELEV.	10	40	PROV	PROV	308132	0,20	2500	ORDIN. XC1	POCO SENS.	0,00	2,0	3,6	16	8	120	1	0
2	FOND.	10	35	PROV	PROV	247532	0,20	2500	XC2/XC3	POCO SENS.	0,00	2,5	4,1	16	8	180	1	
3	PILAS	10	60	PROV	PROV	298544	0,20	2500	ORDIN. XC1	POCO SENS.	0,00	1,0	2,8	20	8	70	1	

**CRITERI DI PROGETTO**

**CRITERI PER IL CALCOLO AGLI STATI LIMITE ULTIMI E DI ESERCIZIO**

Cri Nro	Tipo Elem	fck	fcd	rcd	fyk	ftk	fyd	Ey	ec0	ecu	eyu	At/ Ac	Mt/ Mtu	Wra mm	Wfr mm	Wpe mm	$\sigma$ cRar	$\sigma$ cPer	$\sigma$ fRar	Spo Rar	Spo Fre	Spo Per	Coe Vis	euk	
					kg/cm <sup>2</sup>													kg/cm <sup>2</sup>							
1	ELEV.	346,0	230,0	230,0	3167	3167	2754	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	207,0	155,0	2252				250	2,0	0,08
2	FOND.	167,0	111,0	111,0	3667	3667	3188	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	100,0	75,0	2607	250	250	250	2,0	0,08	
3	PILAS	277,0	184,0	184,0	3167	3167	2754	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	166,0	124,0	2252				2,0	0,08	

**DATI GENERALI DI STRUTTURA**

**PARAMETRI SISMICI**

Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	TERZA
Longitudine Est (Grd)	10,68336	Latitudine Nord (Grd)	44,58636
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Sistema Costruttivo Dir.1	Utente	Sistema Costruttivo Dir.2	Utente
Regolarita' in Altezza	SI (KR=1)	Regolarita' in Pianta	NO
Direzione Sisma (Grd)	0	Sisma Verticale	ASSENTE
Effetti P/Delta	SI	Quota di Zero Sismico (m)	2,50000
Tipo Intervento	MIGLIORAM.	Tipo Analisi Sismica	LINEARE
Livello Sicurezza Min. (%)	60		

**PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.O.**

Probabilita' Pvr	0,81	Periodo di Ritorno Anni	45,00
Accelerazione Ag/g	0,06	Periodo T'c (sec.)	0,26
Fo	2,49	Fv	0,83

**Progetto esecutivo per il miglioramento sismico della palestra della Scuola Primaria di Ventoso nel  
Comune di Scandiano (RE)**

*Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto*

**COORDINATE E TIPOLOGIA FILI FISSI**

Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m	Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
1	0,00	0,00	2	8,41	0,00
3	16,81	0,00	4	25,22	0,00
5	0,00	10,20	6	25,22	10,20
7	0,00	20,40	8	8,41	20,40
9	16,81	20,40	10	25,22	20,40
11	0,00	5,35	12	13,04	0,00
13	0,00	4,16	14	16,49	4,18
15	21,77	4,18	16	4,22	5,35
17	5,52	4,18	18	13,04	4,18
19	25,22	4,18	20	16,49	2,58
21	16,39	0,00	22	4,22	4,18
23	25,22	5,35	24	23,22	5,35
25	23,22	4,18	26	4,22	0,02
27	21,45	0,00	28	0,00	15,55
29	4,22	15,55	30	25,22	15,55
31	4,22	20,42	32	13,04	20,40
33	21,45	20,40			

**QUOTE PIANI SISMICI ED INTERPIANI**

Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	IrregTamp XY	Alt.	Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	IrregTamp XY	Alt.
0	0,00	Piano Terra			1	10,90	Interpiano	NO	NO
2	6,50	Interpiano	NO	NO	3	2,50	Interpiano	NO	NO

**PILASTRI IN C.A. QUOTA 10.9 m**

Filo N.ro	Sez. N.ro	Tipologia (cm)	Magrone (cm)	Ang. (Grd)	Cod.	dx (cm)	dy (cm)	Crit. N.ro	Tipo Elemento ai fini sismici
1	1	Rett. 60,00 x 60,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
2	1	Rett. 60,00 x 60,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
3	1	Rett. 60,00 x 60,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
4	1	Rett. 60,00 x 60,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
5	1	Rett. 60,00 x 60,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
6	1	Rett. 60,00 x 60,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
7	1	Rett. 60,00 x 60,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
8	1	Rett. 60,00 x 60,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
9	1	Rett. 60,00 x 60,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
10	1	Rett. 60,00 x 60,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.

**RIGIDENZE NODALI PIL. QUOTA 10.9 m**

NODO INIZIALE								NODO FINALE						
Pilas N.ro	Cod ice	Tx (t/m)	Ty (t/m)	Tz (t/m)	Rx (t-m)	Ry (t-m)	Rz (t-m)	Cod ice	Tx (t/m)	Ty (t/m)	Tz (t/m)	Rx (t-m)	Ry (t-m)	Rz (t-m)
1	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	C	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	LIBERO
2	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	C	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	LIBERO
3	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	C	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	LIBERO
4	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	C	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	LIBERO
5	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	C	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	LIBERO
6	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	C	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	LIBERO
7	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	C	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	LIBERO
8	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	C	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	LIBERO
9	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	C	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	LIBERO
10	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	C	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	LIBERO

**PILASTRI IN C.A. QUOTA 6.5 m**

Filo N.ro	Sez. N.ro	Tipologia (cm)	Magrone (cm)	Ang. (Grd)	Cod.	dx (cm)	dy (cm)	Crit. N.ro	Tipo Elemento ai fini sismici
1	34	Rett. 85,00 x 85,00	0,0	0,00	0	-12,50	-12,50	3	SismoResist.
2	5	Rett. 60,00 x 85,00	0,0	0,00	0	0,00	-12,50	3	SismoResist.
3	5	Rett. 60,00 x 85,00	0,0	0,00	0	0,00	-12,50	3	SismoResist.
4	34	Rett. 85,00 x 85,00	0,0	0,00	0	12,50	-12,50	3	SismoResist.
5	5	Rett. 60,00 x 85,00	0,0	90,00	0	-10,00	0,00	3	SismoResist.
6	5	Rett. 60,00 x 85,00	0,0	90,00	0	10,00	0,00	3	SismoResist.
7	34	Rett. 85,00 x 85,00	0,0	0,00	0	-12,50	12,50	3	SismoResist.

**Progetto esecutivo per il miglioramento sismico della palestra della Scuola Primaria di Ventoso nel  
Comune di Scandiano (RE)**

*Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto*

RIGIDENZE NODALI TRAVI QUOTA 2.5 m															
Trave N.ro	Cod ice	NODO INIZIALE						Cod ice	NODO FINALE						
		Tx (t/m)	Ty (t/m)	Tz (t/m)	Rx (t-m)	Ry (t-m)	Rz (t-m)		Tx (t/m)	Ty (t/m)	Tz (t/m)	Rx (t-m)	Ry (t-m)	Rz (t-m)	
7	CF	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	INCASTRO	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	
8	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	CF	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	INCASTRO	
9	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	CF	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	INCASTRO	
10	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	CF	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	INCASTRO	
11	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	CF	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	INCASTRO	
12	CF	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	INCASTRO	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	
13	CF	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	INCASTRO	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	
14	CF	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	INCASTRO	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	
15	CF	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	INCASTRO	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	
16	CF	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	INCASTRO	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	
17	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	CF	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	INCASTRO	
18	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	CF	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	INCASTRO	
19	CF	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	INCASTRO	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	
20	CF	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	INCASTRO	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	
21	CF	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	LIBERO	LIBERO	INCASTRO	I	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	INCASTRO	

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.															
DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Peso Strutturale	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,00
Perm.Non Strutturale	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,00
Var.Neve h<=1000	0,75	1,50	0,75	1,50	0,75	0,75	1,50	0,75	0,75	1,50	0,75	0,75	1,50	0,75	0,00
Var.Coperture	1,50	0,00	1,50	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 0	0,00	0,00	0,90	0,90	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,90	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 180	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,90	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 270	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,90	1,50	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.									
DESCRIZIONI	16	17	18	19	20	21	22		
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
Var.Neve h<=1000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Var.Coperture	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Vento dir. 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Vento dir. 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Vento dir. 180	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Vento dir. 270	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Sisma direz. grd 0	1,00	-1,00	-1,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30		
Sisma direz. grd 90	-0,30	0,30	-0,30	1,00	-1,00	1,00	-1,00		

● **SPECIFICHE CAMPI TABELLE DI STAMPA TRAVI**

**Tratto** : Le aste adiacenti a setti e piastre vengono suddivise in sottoelementi per garantire la congruenza. Il numero di "TRATTO" identifica la posizione sequenziale del sottoelemento attuale a partire dall'estremo iniziale

**Filo in.** : Filo iniziale

**Filo fin.** : Filo finale

Le altre grandezze descritte di seguito si riferiscono a ciascun estremo dell'asta:

**Alt.** : Altezza dell'estremità dell'asta dallo spiccatto di fondazione

**Tx** : Taglio lungo la direzione dell'asse 'X' del sistema di riferimento locale di asta (principale d'inerzia)

**Ty** : Taglio lungo la direzione dell'asse 'Y' del sistema di riferimento locale di asta

**N** : Sforzo assiale

**Mx** : Momento agente con asse vettore parallelo all'asse 'X' del sistema di riferimento locale di asta

**My** : Momento agente con asse vettore parallelo all'asse 'Y' del sistema di riferimento locale di asta

**Mt** : Momento torcente dell'asta (agente con asse vettore parallelo all'asse 'Z' locale)

□ **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle di verifica aste in calcestruzzo per gli stati limite ultimi.

<b>Filo Iniz./Fin.</b>	: Sulla prima riga numero del filo del nodo iniziale, sulla seconda quello del nodo finale
<b>Cotg <math>\Theta</math></b>	: Cotangente Angolo del puntone compresso
<b>Quota</b>	: Sulla prima riga quota del nodo iniziale, sulla seconda quota del nodo finale
<b>SgmT</b>	: Solo per le travi di fondazione: Pressione di contatto sul terreno in Kg/cm <sup>2</sup> calcolata con i valori caratteristici delle azioni assumendo i coefficienti gamma pari ad uno.
<b>AmpC</b>	: Solo per le travi di elevazione: Coefficiente di amplificazione dei carichi statici per tenere in conto della verifica locale dell'asta a sisma verticale.
<b>N/Nc</b>	: Solo per i pilastri: Percentuale della resistenza massima a compressione della sezione di solo calcestruzzo.
<b>Tratto</b>	: Se una trave è suddivisa in più tratti sulla prima riga è riportato il numero del tratto, sulla terza il numero di suddivisioni della trave
<b>Sez B/H</b>	: Sulla prima riga numero della sezione nell'archivio, sulla seconda base della sezione, sulla terza altezza. Per sezioni a T è riportato l'ingombro massimo della sezione
<b>Concio</b>	: Numero del concio
<b>Co Nr</b>	: Numero della combinazione e in sequenza sollecitazioni ultime di calcolo che forniscono la massima deformazione nell'acciaio e nel calcestruzzo per la verifica a flessione
<b>GamRd</b>	: Solo per le travi di fondazione: Coefficiente di sovrarresistenza.
<b>M Exd</b>	: Momento ultimo di calcolo asse vettore X (per le travi incrementato dalla traslazione del diagramma del momento flettente)
<b>M Eyd</b>	: Momento ultimo di calcolo asse vettore Y
<b>N Ed</b>	: Sforzo normale ultimo di calcolo
<b>x / d</b>	: Rapporto fra la posizione dell'asse neutro e l'altezza utile della sezione moltiplicato per 100
<b>e<sub>f</sub>% e<sub>c</sub>% (*100)</b>	: deformazioni massime nell'acciaio e nel calcestruzzo moltiplicate per 10.000. Valore limite per l'acciaio 100 (1%), valore limite nel calcestruzzo 35 (0,35%)
<b>Area</b>	: Area del ferro in centimetri quadri; per le travi rispettivamente superiore ed inferiore, per i pilastri armature lungo la base e l'altezza della sezione
<b>Co Nr</b>	: Numero della combinazione e in sequenza sollecitazioni ultime di calcolo che forniscono la minore sicurezza per le azioni taglianti e torcenti
<b>V Exd</b>	: Taglio ultimo di calcolo in direzione X
<b>V Eyd</b>	: Taglio ultimo di calcolo in direzione Y
<b>T sdu</b>	: Momento torcente ultimo di calcolo
<b>V Rxd</b>	: Taglio resistente ultimo delle staffe in direzione X
<b>V Ryd</b>	: Taglio resistente ultimo delle staffe in direzione Y
<b>T Rd</b>	: Momento torcente resistente ultimo delle staffe
<b>T Rld</b>	: Momento torcente resistente ultimo dell'armatura longitudinale
<b>Coe Cls</b>	: Coefficiente per il controllo di sicurezza del calcestruzzo alle azioni taglianti e torcenti moltiplicato per 100; la sezione è verificata se detto valore è minore o uguale a 100
<b>Coe Staf</b>	: Coefficiente per il controllo di sicurezza delle staffe alle azioni taglianti e torcenti moltiplicato per 100; la sezione è verificata se detto valore è minore o uguale a 100
<b>Alon</b>	: Armatura longitudinale a torsione (nelle travi rettangolari per le quali è stata effettuata la verifica a momento M <sub>y</sub> in questo dato viene stampata anche l'armatura flessionale dei lati verticali)
<b>Staffe</b>	: Passo staffe e lunghezza del tratto da armare
<b>Moltipl Ultimo</b>	: Solo per le stampe di riverifica: Moltiplicatore dei carichi che porta a collasso la sezione. Il percorso dei carichi seguito e' a sforzo normale costante. Le deformazioni riportate sono determinate dalle sollecitazioni di calcolo amplificate del moltiplicatore in parola.

**Progetto esecutivo per il miglioramento sismico della palestra della Scuola Primaria di Ventoso nel  
Comune di Scandiano (RE)**

*Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto*

FREQUENZE E MASSE ECCITATE															
									Eccitat Totale	SISMA N.ro 1		SISMA N.ro 2		SISMA N.ro 3	
										Massa 226.78	Perc. 1	Massa 226.78	Perc. 1	Massa	Perc.
Modo N.ro	Pulsazione (rad/sec)	Periodo (sec)	Smorz Mod(%)	Sd/g SLO	Sd/g SLD	Sd/g SLV X	Sd/g SLV Y	Sd/g SLV Z	Sd/g SLC	Massa Mod Ecc. (t)	Perc.	Massa Mod Ecc. (t)	Perc.	Massa Mod Ecc. (t)	Perc.
1	3,088	2,03443	5,0	0,043	0,057	0,056	0,056		0,176	0,00	0,00	87,97	0,39		
2	3,375	1,86175	5,0	0,052	0,066	0,062	0,062		0,192	0,00	0,00	15,31	0,07		
3	5,029	1,24927	5,0	0,077	0,099	0,092	0,092		0,286	0,04	0,00	0,00	0,00		
4	6,519	0,96389	5,0	0,100	0,128	0,119	0,119		0,371	2,52	0,01	0,00	0,00		
5	7,217	0,87059	5,0	0,111	0,141	0,132	0,132		0,410	0,00	0,00	0,01	0,00		
6	7,341	0,85586	5,0	0,113	0,144	0,134	0,134		0,417	16,46	0,07	0,00	0,00		
7	12,576	0,49961	5,0	0,194	0,246	0,230	0,230		0,715	0,08	0,00	0,00	0,00		
8	12,601	0,49862	5,0	0,194	0,247	0,230	0,230		0,717	190,46	0,84	0,00	0,00		
9	14,916	0,42124	5,0	0,228	0,282	0,257	0,257		0,756	0,00	0,00	98,28	0,43		
10	14,938	0,42062	5,0	0,228	0,282	0,257	0,257		0,756	0,00	0,00	0,02	0,00		
11	56,752	0,11071	5,0	0,198	0,242	0,231	0,231		0,624	0,00	0,00	5,29	0,02		
12	56,752	0,11071	5,0	0,198	0,242	0,231	0,231		0,624	0,00	0,00	0,02	0,00		
13	78,345	0,08020	5,0	0,169	0,207	0,211	0,211		0,538	0,00	0,00	5,75	0,03		
14	78,350	0,08019	5,0	0,169	0,207	0,211	0,211		0,538	0,00	0,00	7,13	0,03		
15	79,542	0,07899	5,0	0,167	0,205	0,210	0,210		0,534	6,23	0,03	0,00	0,00		
16	79,542	0,07899	5,0	0,167	0,205	0,210	0,210		0,534	0,00	0,00	0,00	0,00		
17	81,852	0,07676	5,0	0,165	0,203	0,209	0,209		0,528	0,00	0,00	0,00	0,00		
18	81,907	0,07671	5,0	0,165	0,203	0,209	0,209		0,528	0,00	0,00	0,00	0,00		
19	130,723	0,04807	5,0	0,138	0,169	0,189	0,189		0,447	0,00	0,00	0,00	0,00		
20	131,220	0,04788	5,0	0,138	0,169	0,189	0,189		0,447	0,76	0,00	0,00	0,00		
21	133,102	0,04721	5,0	0,137	0,168	0,189	0,189		0,445	0,00	0,00	0,00	0,00		
22	135,693	0,04630	5,0	0,136	0,167	0,188	0,188		0,442	1,09	0,00	0,00	0,00		
23	141,254	0,04448	5,0	0,134	0,165	0,187	0,187		0,437	0,00	0,00	0,00	0,00		
24	141,271	0,04448	5,0	0,134	0,165	0,187	0,187		0,437	0,01	0,00	0,00	0,00		
25	142,076	0,04422	5,0	0,134	0,165	0,187	0,187		0,436	0,00	0,00	0,02	0,00		
26	142,358	0,04414	5,0	0,134	0,165	0,187	0,187		0,436	0,00	0,00	0,02	0,00		
27	144,387	0,04352	5,0	0,133	0,164	0,186	0,186		0,434	0,00	0,00	0,07	0,00		
28	144,412	0,04351	5,0	0,133	0,164	0,186	0,186		0,434	0,00	0,00	6,90	0,03		
29	145,884	0,04307	5,0	0,133	0,164	0,186	0,186		0,433	4,95	0,02	0,00	0,00		
30	146,097	0,04301	5,0	0,133	0,164	0,186	0,186		0,433	4,20	0,02	0,00	0,00		
31	192,671	0,03261	5,0	0,123	0,152	0,179	0,179		0,404	0,00	0,00	0,00	0,00		
32	192,680	0,03261	5,0	0,123	0,152	0,179	0,179		0,404	0,00	0,00	0,00	0,00		
33	231,948	0,02709	5,0	0,118	0,145	0,176	0,176		0,388	0,00	0,00	0,00	0,00		
34	231,950	0,02709	5,0	0,118	0,145	0,176	0,176		0,388	0,00	0,00	0,00	0,00		
35	333,180	0,01886	5,0	0,110	0,136	0,170	0,170		0,365	0,00	0,00	0,00	0,00		
36	333,277	0,01885	5,0	0,110	0,136	0,170	0,170		0,365	0,00	0,00	0,00	0,00		
37	407,949	0,01540	5,0	0,106	0,132	0,168	0,168		0,355	0,00	0,00	0,00	0,00		
38	407,991	0,01540	5,0	0,106	0,132	0,168	0,168		0,355	0,00	0,00	0,00	0,00		
39	535,951	0,01172	5,0	0,103	0,128	0,165	0,165		0,345	0,00	0,00	0,00	0,00		
40	535,951	0,01172	5,0	0,103	0,128	0,165	0,165		0,345	0,00	0,00	0,00	0,00		

CARATT.: SISMA 0°: MODO3: ASTE																
Tra tto	Filo In.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)	Filo Fin.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)
	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	2,50	0,00	-0,01	0,00	0,03	0,00	0,00	2	0,00	0,00	0,01	0,00	-0,01	0,00	0,00
	3	2,50	0,00	0,01	0,00	-0,03	0,00	0,00	3	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	2,50	0,00	0,01	0,00	-0,03	0,00	0,00	5	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
	6	2,50	0,00	0,01	0,00	-0,03	0,00	0,00	6	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
	7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	2,50	0,00	-0,19	0,01	0,46	0,00	0,00	8	0,00	0,00	0,19	-0,01	-0,16	0,00	0,00
	9	2,50	0,00	0,19	-0,01	-0,46	0,00	0,00	9	0,00	0,00	-0,19	0,01	0,16	0,00	0,00
	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	26	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	27	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	23	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	28	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	30	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	31	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	32	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	33	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
	2	6,50	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	2	2,50	0,00	0,00	0,00	-0,02	0,00	0,00
	3	6,50	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
	4	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
	5	6,50	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
	6	6,50	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
	7	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00



### Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto

CARATT.: SISMA 0°°: MOD07: ASTE																
Tra	Filo	Alt.	Tx	Ty	N	Mx	My	Mt	Filo	Alt.	Tx	Ty	N	Mx	My	Mt
tto	In.	(m)	(t)	(t)	(t)	(t°m)	(t°m)	(t°m)	Fin.	(m)	(t)	(t)	(t)	(t°m)	(t°m)	(t°m)
	1	2,50	-0,39	-0,01	0,06	0,03	-1,00	0,00	1	0,00	0,39	0,01	-0,06	-0,01	0,38	0,00
	2	2,50	-0,21	0,00	-0,04	0,00	-0,46	0,00	2	0,00	0,21	0,00	0,04	0,00	0,12	0,00
	3	2,50	-0,21	0,00	0,04	0,00	-0,46	0,00	3	0,00	0,21	0,00	-0,04	0,00	0,12	0,00
	4	2,50	-0,39	0,01	-0,06	-0,03	-1,00	0,00	4	0,00	0,39	-0,01	0,06	0,01	0,38	0,00
	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	2,50	0,40	-0,01	-0,06	0,03	1,04	0,00	7	0,00	-0,40	0,01	0,06	-0,01	-0,39	0,00
	8	2,50	0,22	0,00	0,03	0,00	0,48	0,00	8	0,00	-0,22	0,00	-0,03	0,00	-0,13	0,00
	9	2,50	0,22	0,00	-0,03	0,00	0,48	0,00	9	0,00	-0,22	0,00	0,03	0,00	-0,13	0,00
	10	2,50	0,40	0,01	0,06	-0,03	1,04	0,00	10	0,00	-0,40	-0,01	-0,06	0,01	-0,39	0,00
	26	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	2,50	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	2,50	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
	27	2,50	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	4	2,50	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	23	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Progetto esecutivo per il miglioramento sismico della palestra della Scuola Primaria di Ventoso nel  
Comune di Scandiano (RE)**

*Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto*

CARATT.: SISMA 0°: MODO8: ASTE																
Tra tto	Filo In.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)	Filo Fin.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)
9	6,50	-3,47	-0,01	-1,80	0,18	9,10	-0,41	9	2,50	3,47	0,01	1,80	-0,14	-20,36	0,41	0,41
10	6,50	-7,30	0,12	1,81	0,11	19,93	-0,87	10	2,50	7,30	-0,12	-1,81	-0,48	-43,40	0,87	0,87
1	10,90	-7,25	0,03	-1,99	0,00	0,00	0,00	1	6,50	7,25	-0,03	1,99	-0,09	-21,04	0,00	0,00
2	10,90	-3,26	-0,03	2,21	0,00	0,00	0,00	2	6,50	3,26	0,03	-2,21	0,08	-9,45	0,00	0,00
3	10,90	-3,26	0,03	-2,21	0,00	0,00	0,00	3	6,50	3,26	-0,03	2,21	-0,08	-9,45	0,00	0,00
4	10,90	-7,25	-0,03	1,99	0,00	0,00	0,00	4	6,50	7,25	0,03	-1,99	0,09	-21,04	0,00	0,00
5	10,90	0,05	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	5	6,50	-0,05	0,00	-0,02	0,01	0,15	0,00	0,00
6	10,90	0,05	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	6	6,50	-0,05	0,00	0,02	-0,01	0,15	0,00	0,00
7	10,90	-6,95	-0,12	-1,81	0,00	0,00	0,00	7	6,50	6,95	0,12	1,81	0,33	-20,15	0,00	0,00
8	10,90	-3,14	0,01	1,80	0,00	0,00	0,00	8	6,50	3,14	-0,01	-1,80	-0,04	-9,10	0,00	0,00
9	10,90	-3,14	-0,01	-1,80	0,00	0,00	0,00	9	6,50	3,14	0,01	1,80	0,04	-9,10	0,00	0,00
10	10,90	-6,95	0,12	1,81	0,00	0,00	0,00	10	6,50	6,95	-0,12	-1,81	-0,33	-20,15	0,00	0,00
1	10,90	0,07	-1,98	-2,93	10,25	0,36	-0,01	2	10,90	-0,07	1,98	2,93	5,24	0,16	0,01	0,01
2	10,90	-0,04	0,22	0,00	-0,88	-0,17	0,03	3	10,90	0,04	-0,22	0,00	-0,88	-0,17	-0,03	-0,03
3	10,90	0,07	-1,98	2,94	5,24	0,16	-0,01	4	10,90	-0,07	1,98	-2,94	10,25	0,36	0,01	0,01
7	10,90	-0,05	-1,80	-2,81	9,85	-0,37	0,01	8	10,90	0,05	1,80	2,81	4,17	0,01	-0,01	-0,01
8	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02	9	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
9	10,90	-0,05	-1,80	2,81	4,17	0,01	0,01	10	10,90	0,05	1,80	-2,81	9,85	-0,37	-0,01	-0,01
1	10,90	-0,04	0,00	-0,12	0,03	-0,37	0,04	5	10,90	0,04	0,00	0,12	0,00	0,00	-0,04	-0,04
5	10,90	0,04	0,02	-0,13	0,00	0,00	-0,04	7	10,90	-0,04	-0,02	0,13	-0,16	0,37	0,04	0,04
4	10,90	-0,04	0,00	0,12	-0,03	-0,37	0,04	6	10,90	0,04	0,00	-0,12	0,00	0,00	-0,04	-0,04
6	10,90	0,04	-0,02	0,13	0,00	0,00	-0,04	10	10,90	-0,04	0,02	-0,13	0,16	0,37	0,04	0,04

CARATT.: SISMA 0°: MODO10: ASTE																
Tra tto	Filo In.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t°m)	My (t°m)	Mt (t°m)	Filo Fin.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t°m)	My (t°m)	Mt (t°m)
	1	2,50	0,00	-0,05	-0,01	0,13	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,05	0,01	-0,05	0,00	0,00
	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	2,50	0,00	0,05	0,01	-0,14	0,00	0,00	4	0,00	0,00	-0,05	-0,01	0,05	0,00	0,00
	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	2,50	0,00	-0,05	0,01	0,13	0,00	0,00	7	0,00	0,00	0,05	-0,01	-0,05	0,00	0,00
	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	2,50	0,00	0,05	-0,01	-0,14	0,00	0,00	10	0,00	0,00	-0,05	0,01	0,05	0,00	0,00
	26	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	27	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	23	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	28	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	30	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	31	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	32	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	33	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	6,50	0,00	0,02	0,00	0,05	0,00	0,00	1	2,50	0,00	-0,02	0,00	-0,12	0,00	0,00
	2	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	6,50	0,00	-0,02	0,00	-0,06	0,00	0,00	4	2,50	0,00	0,02	0,00	0,12	0,00	0,00
	5	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00
	6	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
	7	6,50	0,00	0,02	0,00	0,05	0,00	0,00	7	2,50	0,00	-0,02	0,00	-0,12	0,00	0,00
	8	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	6,50	0,00	-0,02	0,00	-0,06	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,02	0,00	0,12	0,00	0,00
	1	10,90	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1	6,50	0,00	-0,02	0,00	-0,05	0,00	0,00
	2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	10,90	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	4	6,50	0,00	0,02	0,00	0,06	0,00	0,00
	5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	10,90	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	7	6,50	0,00	-0,02	0,00	-0,05	0,00	0,00
	8	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	10,90	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	10	6,50	0,00	0,02	0,00	0,06	0,00	0,00
	1	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	10,90	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	10,90	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
	4	10,90	0,00	0,00	0,00	-0,03	0,00	0,00	6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Progetto esecutivo per il miglioramento sismico della palestra della Scuola Primaria di Ventoso nel  
Comune di Scandiano (RE)**

*Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto*

CARATT.: SISMA 0°: MODO20: ASTE																
Tra tto	Filo In.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)	Filo Fin.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)
	11	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	28	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	30	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	31	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	2,50	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	32	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	2,50	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	33	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	2,50	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	32	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	2,50	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	33	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	6,50	0,05	0,00	0,01	0,00	0,07	0,00	7	2,50	-0,05	0,00	-0,01	0,00	0,09	0,00
	8	6,50	-0,12	0,00	-0,01	0,00	-0,24	0,00	8	2,50	0,12	0,00	0,01	0,00	-0,15	0,00
	9	6,50	-0,12	0,00	0,01	0,00	-0,24	0,00	9	2,50	0,12	0,00	-0,01	0,00	-0,15	0,00
	10	6,50	0,05	0,00	-0,01	0,00	0,07	0,00	10	2,50	-0,05	0,00	0,01	0,00	0,09	0,00
	1	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	10,90	-0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	7	6,50	0,02	0,00	-0,01	0,00	-0,07	0,00
	8	10,90	0,08	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	8	6,50	-0,08	0,00	0,01	0,00	0,24	0,00
	9	10,90	0,08	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	9	6,50	-0,08	0,00	-0,01	0,00	0,24	0,00
	10	10,90	-0,02	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	10	6,50	0,02	0,00	0,01	0,00	-0,07	0,00
	1	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	10,90	0,00	0,01	-0,06	0,04	0,00	0,00	8	10,90	0,00	-0,01	0,06	-0,12	0,00	0,00
	8	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	10,90	0,00	0,01	0,06	-0,12	0,00	0,00	10	10,90	0,00	-0,01	-0,06	0,04	0,00	0,00
	1	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CARATT.: SISMA 0°: MODO22: ASTE																
Tra tto	Filo In.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)	Filo Fin.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)
	1	2,50	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,11	0,00	1	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
	2	2,50	0,13	0,00	0,02	0,00	0,28	0,00	2	0,00	-0,13	0,00	-0,02	0,00	-0,07	0,00
	3	2,50	0,13	0,00	-0,02	0,00	0,28	0,00	3	0,00	-0,13	0,00	0,02	0,00	-0,07	0,00
	4	2,50	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,11	0,00	4	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	26	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	2,50	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	2,50	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	27	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	23	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	28	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	30	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	31	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	2,50	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	12	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	2,50	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	27	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	32	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	33	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	6,50	0,04	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	1	2,50	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
	2	6,50	-0,14	0,00	0,03	0,00	-0,29	0,00	2	2,50	0,14	0,00	-0,03	0,00	-0,17	0,00
	3	6,50	-0,14	0,00	-0,03	0,00	-0,29	0,00	3	2,50	0,14	0,00	0,03	0,00	-0,17	0,00
	4	6,50	0,04	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	4	2,50	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
	5	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto

CARATT.: SISMA 0°: MODO30: ASTE																
Tra tto	Filo In.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)	Filo Fin.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)
	1	2,50	0,31	0,02	0,03	-0,06	0,80	0,00	1	0,00	-0,31	-0,02	-0,03	0,02	-0,30	0,00
	2	2,50	0,05	0,00	-0,06	0,01	0,11	0,00	2	0,00	-0,05	0,00	0,06	0,00	-0,03	0,00
	3	2,50	0,05	0,00	0,06	-0,01	0,11	0,00	3	0,00	-0,05	0,00	-0,06	0,00	-0,03	0,00
	4	2,50	0,31	-0,02	-0,03	0,06	0,80	0,00	4	0,00	-0,31	0,02	0,03	-0,02	-0,30	0,00
	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	2,50	-0,01	0,01	0,00	-0,03	-0,02	0,00	7	0,00	0,01	-0,01	0,00	0,01	0,01	0,00
	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	2,50	-0,01	-0,01	0,00	0,03	-0,02	0,00	10	0,00	0,01	0,01	0,00	-0,01	0,01	0,00
	26	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	2,50	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	27	2,50	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	4	2,50	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	23	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Progetto esecutivo per il miglioramento sismico della palestra della Scuola Primaria di Ventoso nel  
Comune di Scandiano (RE)**

*Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto*

CARATT.: SISMA 0°: MODO36: ASTE																
Tra	Filo	Alt.	Tx	Ty	N	Mx	My	Mt	Filo	Alt.	Tx	Ty	N	Mx	My	Mt
tto	In.	(m)	(t)	(t)	(t)	(t*m)	(t*m)	(t*m)	Fin.	(m)	(t)	(t)	(t)	(t*m)	(t*m)	(t*m)
9	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	10,90	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	2	10,90	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	10,90	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	4	10,90	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00
7	10,90	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	8	10,90	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
8	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	10,90	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	10	10,90	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00
1	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CARATT.: SISMA 90°: MODO1: ASTE																
Tra	Filo	Alt.	Tx	Ty	N	Mx	My	Mt	Filo	Alt.	Tx	Ty	N	Mx	My	Mt
tto	In.	(m)	(t)	(t)	(t)	(t*m)	(t*m)	(t*m)	Fin.	(m)	(t)	(t)	(t)	(t*m)	(t*m)	(t*m)
	1	2,50	-0,01	-0,04	-0,11	0,11	-0,04	0,00	1	0,00	0,01	0,04	0,11	-0,04	0,01	0,00
	2	2,50	0,00	-1,97	-0,06	4,85	0,00	0,00	2	0,00	0,00	1,97	0,06	-1,70	0,00	0,00
	3	2,50	0,00	-1,97	-0,06	4,85	0,00	0,00	3	0,00	0,00	1,97	0,06	-1,70	0,00	0,00
	4	2,50	0,01	-0,04	-0,11	0,11	0,04	0,00	4	0,00	-0,01	0,04	0,11	-0,04	-0,01	0,00
	5	2,50	0,23	0,29	-0,14	-0,70	0,49	0,00	5	0,00	-0,23	-0,29	0,14	0,25	-0,13	0,00
	6	2,50	0,23	-0,29	-0,14	0,70	0,49	0,00	6	0,00	-0,23	0,29	0,14	-0,25	-0,13	0,00
	7	2,50	0,01	0,08	0,22	-0,21	0,03	0,00	7	0,00	-0,01	-0,08	-0,22	0,08	-0,01	0,00
	8	2,50	0,01	-4,74	0,16	11,67	0,03	0,00	8	0,00	-0,01	4,74	-0,16	-4,08	-0,01	0,00
	9	2,50	-0,01	-4,74	0,16	11,67	-0,03	0,00	9	0,00	0,01	4,74	-0,16	-4,08	0,01	0,00
	10	2,50	-0,01	0,08	0,22	-0,21	-0,03	0,00	10	0,00	0,01	-0,08	-0,22	0,08	0,01	0,00
	26	2,50	0,00	-0,01	0,00	-0,01	0,00	0,01	2	2,50	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02
	12	2,50	0,00	-0,01	0,00	-0,01	0,00	0,01	3	2,50	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02
	27	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	23	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	2,50	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	2,50	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
	28	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	2,50	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	30	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	31	2,50	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,03	8	2,50	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,04
	5	2,50	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	28	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	2,50	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	30	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	2,50	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02	12	2,50	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
	3	2,50	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02	27	2,50	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
	32	2,50	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00	0,03	9	2,50	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,04
	33	2,50	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	2,50	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	31	2,50	0,00	-0,01	0,00	-0,01	0,00	0,00
	8	2,50	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,04	32	2,50	0,00	0,01	0,00	-0,02	0,00	0,03
	9	2,50	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,04	33	2,50	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,03
	1	6,50	0,00	0,02	-0,11	0,04	-0,03	0,00	1	2,50	0,00	-0,02	0,11	-0,09	0,04	0,00
	2	6,50	0,00	0,71	0,00	2,04	0,00	0,00	2	2,50	0,00	-0,71	0,00	-4,32	0,00	0,00
	3	6,50	0,00	0,71	0,00	2,04	0,00	0,00	3	2,50	0,00	-0,71	0,00	-4,32	0,00	0,00
	4	6,50	0,00	0,02	-0,11	0,04	0,03	0,00	4	2,50	0,00	-0,02	0,11	-0,09	-0,04	0,00
	5	6,50	-0,07	-0,10	-0,14	-0,29	0,21	-0,01	5	2,50	0,07	0,10	0,14	0,62	-0,44	0,01
	6	6,50	-0,07	0,10	-0,14	0,29	0,21	0,01	6	2,50	0,07	-0,10	0,14	-0,62	-0,44	-0,01
	7	6,50	0,00	-0,03	0,24	-0,11	0,03	0,00	7	2,50	0,00	0,03	-0,24	0,20	-0,04	0,00
	8	6,50	0,00	1,70	0,01	4,92	0,01	0,00	8	2,50	0,00	-1,70	-0,01	-10,40	-0,02	0,00
	9	6,50	0,00	1,70	0,01	4,92	-0,01	0,00	9	2,50	0,00	-1,70	-0,01	-10,40	0,02	0,00
	10	6,50	0,00	-0,03	0,24	-0,11	-0,03	0,00	10	2,50	0,00	0,03	-0,24	0,20	0,04	0,00
	1	10,90	0,00	0,02	-0,11	0,00	0,00	0,00	1	6,50	0,00	-0,02	0,11	-0,05	0,01	0,00
	2	10,90	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	2	6,50	0,00	-0,70	0,00	-2,04	0,00	0,00
	3	10,90	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	3	6,50	0,00	-0,70	0,00	-2,04	0,00	0,00
	4	10,90	0,00	0,02	-0,11	0,00	0,00	0,00	4	6,50	0,00	-0,02	0,11	-0,05	-0,01	0,00
	5	10,90	-0,10	0,07	-0,14	0,00	0,00	0,00	5	6,50	0,10	-0,07	0,14	-0,21	-0,30	0,00
	6	10,90	0,10	0,07	-0,14	0,00	0,00	0,00	6	6,50	-0,10	-0,07	0,14	-0,21	0,30	0,00
	7	10,90	0,00	-0,03	0,24	0,00	0,00	0,00	7	6,50	0,00	0,03	-0,24	0,08	0,00	0,00
	8	10,90	0,00	1,70	0,01	0,00	0,00	0,00	8	6,50	0,00	-1,70	-0,01	-4,92	-0,01	0,00
	9	10,90	0,00	1,70	0,01	0,00	0,00	0,00	9	6,50	0,00	-1,70	-0,01	-4,92	0,01	0,00
	10	10,90	0,00	-0,03	0,24	0,00	0,00	0,00	10	6,50	0,00	0,03	-0,24	0,08	0,00	0,00
	1	10,90	-0,02	0,00	-0,04	0,07	0,41	1,06	2	10,90	0,02	0,00	0,04	-0,03	-0,57	-1,06
	2	10,90	0,00	0,00	-0,04	0,03	0,57	0,00	3	10,90	0,00	0,00	0,04	-0,03	-0,57	0,00
	3	10,90	0,02	0,00	-0,04	0,03	0,57	-1,06	4	10,90	-0,02	0,00	0,04	-0,07	-0,41	1,06
	7	10,90	-0,04	-0,01	-0,04	0,08	-0,40	2,54	8	10,90	0,04	0,01	0,04	0,00	0,01	-2,54
	8	10,90	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	9	10,90	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00
	9	10,90	0,04	0,01	-0,04	0,00	-0,01	-2,54	10	10,90	-0,04	-0,01	0,04	-0,08	0,40	2,54
	1	10,90	-0,04	-0,11	0,00	1,05	-0,40	-0,08	5	10,90	0,04	0,11	0,00	0,00	0,00	0,08
	5	10,90	0,04	-0,25	-0,07	0,00	0,00	0,08	7	10,90	-0,04	0,25	0,07	2,43	0,40	-0,08
	4	10,90	0,04	-0,11	0,00	1,05	0,40	0,08	6	10,90	-0,04	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,08

**Progetto esecutivo per il miglioramento sismico della palestra della Scuola Primaria di Ventoso nel  
Comune di Scandiano (RE)**

*Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto*

CARATT.: SISMA 90°: MODO5: ASTE																
Tra tto	Filo In.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)	Filo Fin.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)
	11	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	28	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	30	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	31	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	32	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	33	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	6,50	0,00	-0,02	0,00	-0,07	0,00	0,00	5	2,50	0,00	0,02	0,00	0,15	0,00	0,00
	6	6,50	0,00	0,02	0,00	0,07	0,00	0,00	6	2,50	0,00	-0,02	0,00	-0,15	0,00	0,00
	7	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	10,90	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	6,50	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,07	0,00
	6	10,90	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	6,50	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
	7	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	10,90	0,00	0,00	0,00	0,02	-0,01	0,00	2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	10,90	0,00	0,00	0,00	-0,02	0,01	0,00
	7	10,90	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	8	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	10,90	0,00	0,00	0,00	-0,02	-0,01	0,00
	1	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	-0,02	5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
	5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	7	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,02
	4	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,02	6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
	6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02	10	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02

CARATT.: SISMA 90°: MODO9: ASTE																
Tra tto	Filo In.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t°m)	My (t°m)	Mt (t°m)	Filo Fin.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t°m)	My (t°m)	Mt (t°m)
	1	2,50	0,05	-15,96	-1,76	41,09	0,14	0,00	1	0,00	-0,05	15,96	1,76	-15,57	-0,05	0,00
	2	2,50	0,02	0,02	0,04	-0,05	0,04	0,00	2	0,00	-0,02	-0,02	-0,04	0,02	-0,01	0,00
	3	2,50	-0,01	0,02	0,03	-0,04	-0,03	0,00	3	0,00	0,01	-0,02	-0,03	0,02	0,01	0,00
	4	2,50	-0,04	-15,53	-1,71	39,99	-0,11	0,00	4	0,00	0,04	15,53	1,71	-15,15	0,04	0,00
	5	2,50	1,19	-0,01	0,00	0,01	2,58	0,00	5	0,00	-1,19	0,01	0,00	0,00	-0,68	0,00
	6	2,50	1,16	0,01	0,00	-0,01	2,51	0,00	6	0,00	-1,16	-0,01	0,00	0,00	-0,66	0,00
	7	2,50	-0,04	-15,96	1,73	41,10	-0,11	0,00	7	0,00	0,04	15,96	-1,73	-15,57	0,04	0,00
	8	2,50	-0,03	0,01	-0,01	-0,04	-0,06	0,00	8	0,00	0,03	-0,01	0,01	0,01	0,02	0,00
	9	2,50	0,02	0,01	-0,01	-0,04	0,05	0,00	9	0,00	-0,02	-0,01	0,01	0,01	-0,01	0,00
	10	2,50	0,04	-15,53	1,68	39,99	0,09	0,00	10	0,00	-0,04	15,53	-1,68	-15,15	-0,04	0,00
	26	2,50	0,00	0,01	0,00	-0,02	0,00	0,00	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	27	2,50	0,00	-0,03	0,00	-0,05	0,00	0,09	4	2,50	0,00	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,11
	4	2,50	0,00	-0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	23	2,50	0,00	-0,14	0,00	-0,02	0,00	0,00
	23	2,50	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	6	2,50	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	2,50	0,00	-0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	11	2,50	0,00	-0,15	0,00	-0,02	0,00	0,00
	11	2,50	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	5	2,50	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
	28	2,50	0,00	0,16	0,00	0,03	0,00	0,00	7	2,50	0,00	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00
	30	2,50	0,00	0,16	0,00	0,03	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00
	31	2,50	0,00	-0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	2,50	0,00	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	28	2,50	0,00	-0,04	0,00	-0,03	0,00	0,00
	6	2,50	0,00	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	30	2,50	0,00	-0,04	0,00	-0,03	0,00	0,00
	1	2,50	0,00	-0,15	0,00	0,00	0,00	-0,11	26	2,50	0,00	-0,03	0,00	0,03	0,00	0,08
	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27	2,50	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00	0,00
	32	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	33	2,50	0,00	0,03	0,00	0,05	0,00	0,09	10	2,50	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	-0,11
	7	2,50	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	-0,11	31	2,50	0,00	0,04	0,00	-0,03	0,00	0,08
	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33	2,50	0,00	-0,01	0,00	-0,03	0,00	0,00
	1	6,50	-0,06	6,20	-0,92	16,65	0,05	-0,73	1	2,50	0,06	-6,20	0,92	-36,56	-0,24	0,73
	2	6,50	-0,01	-0,01	0,04	-0,02	0,01	0,00	2	2,50	0,01	0,01	-0,04	0,04	-0,03	0,00
	3	6,50	0,00	-0,01	0,04	-0,02	-0,01	0,00	3	2,50	0,00	0,01	-0,04	0,04	0,02	0,00
	4	6,50	0,05	6,03	-0,89	16,20	-0,04	0,71	4	2,50	-0,05	-6,03	0,89	-35,58	0,22	-0,71
	5	6,50	-0,40	0,00	0,00	0,01	1,01	-0,04	5	2,50	0,40	0,00	0,00	-0,01	-2,31	0,04
	6	6,50	-0,39	0,00	0,00	-0,01	0,99	0,04	6	2,50	0,39	0,00	0,00	0,01	-2,25	-0,04
	7	6,50	0,05	6,20	0,89	16,65	-0,04	-0,73	7	2,50	-0,05	-6,20	-0,89	-36,56	0,22	0,73
	8	6,50	0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,02	0,00	8	2,50	-0,01	0,01	-0,01	0,03	0,05	0,00



**Progetto esecutivo per il miglioramento sismico della palestra della Scuola Primaria di Ventoso nel  
Comune di Scandiano (RE)**

*Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto*

**CARATT.: SISMA 90°: MODO10: ASTE**

Tra tto	Filo In.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)	Filo Fin.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)
6	10,90	0,00	-0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	10	10,90	0,00	0,01	-0,01	0,11	0,00	0,00

**CARATT.: SISMA 90°: MODO11: ASTE**

Tra tto	Filo In.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)	Filo Fin.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)
1	2,50	0,00	0,07	0,01	0,01	-0,18	0,00	0,00	1	0,00	0,00	-0,07	-0,01	0,07	0,00	0,00
2	2,50	0,00	0,01	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	2	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
3	2,50	0,00	0,01	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	3	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
4	2,50	0,00	0,06	0,00	0,00	-0,15	0,00	0,00	4	0,00	0,00	-0,06	0,00	0,06	0,00	0,00
5	2,50	1,32	0,00	0,00	0,00	0,00	2,87	0,00	5	0,00	-1,32	0,00	0,00	0,00	-0,75	0,00
6	2,50	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	0,00	6	0,00	-1,17	0,00	0,00	0,00	-0,67	0,00
7	2,50	0,00	0,07	-0,01	-0,01	-0,18	0,00	0,00	7	0,00	0,00	-0,07	0,01	0,07	0,00	0,00
8	2,50	0,00	0,01	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	8	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
9	2,50	0,00	0,01	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	9	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
10	2,50	0,00	0,06	0,00	0,00	-0,15	0,00	0,00	10	0,00	0,00	-0,06	0,00	0,06	0,00	0,00
26	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	2,50	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	2,50	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	2,50	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	2,50	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
28	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	2,50	0,00	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28	2,50	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
6	2,50	0,00	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30	2,50	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	6,50	0,00	-0,04	0,00	0,00	-0,03	0,00	0,00	1	2,50	0,00	0,04	0,00	0,15	0,00	0,00
2	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
3	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
4	6,50	0,00	-0,03	0,00	0,00	-0,03	0,00	0,00	4	2,50	0,00	0,03	0,00	0,13	0,00	0,00
5	6,50	-0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	5	2,50	0,73	0,00	0,00	0,00	-2,33	0,03
6	6,50	-0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	6	2,50	0,64	0,00	0,00	0,00	-2,06	-0,02
7	6,50	0,00	-0,04	0,00	0,00	-0,03	0,00	0,00	7	2,50	0,00	0,04	0,00	0,15	0,00	0,00
8	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
9	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
10	6,50	0,00	-0,03	0,00	0,00	-0,03	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,03	0,00	0,13	0,00	0,00
1	10,90	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	6,50	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00	0,00
2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	10,90	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	6,50	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00	0,00
5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	10,90	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	6,50	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00	0,00
8	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	10,90	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	6,50	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00	0,00
1	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02	0,00	0,00	5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	10,90	0,00	0,00	0,00	-0,02	0,00	0,00
4	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02	0,00	0,00	6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	10,90	0,00	0,00	0,00	-0,02	0,00	0,00

**CARATT.: SISMA 90°: MODO12: ASTE**

CARATT.: SISMA 90°: MODO12: ASTE																
Tra tto	Filo In.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)	Filo Fin.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)
	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	2,50	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	2,50	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,16	0,00	5	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
	6	2,50	0,08	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	6	0,00	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,05	0,00
	7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	26	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	27	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	23	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	2,50	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### *Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto*

CARATT.: SISMA 90°°: MOD014: ASTE																
Tra	Filo	Alt.	Tx	Ty	N	Mx	My	Mt	Filo	Alt.	Tx	Ty	N	Mx	My	Mt
tto	In.	(m)	(t)	(t)	(t)	(t*m)	(t*m)	(t*m)	Fin.	(m)	(t)	(t)	(t)	(t*m)	(t*m)	(t*m)
	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	2,50	0,00	-0,06	0,00	0,15	0,00	0,00	2	0,00	0,00	0,06	0,00	-0,05	0,00	0,00
	3	2,50	0,00	-0,06	0,00	0,15	0,00	0,00	3	0,00	0,00	0,06	0,00	-0,05	0,00	0,00
	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	2,50	0,00	0,01	0,00	-0,02	0,01	0,00	5	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
	6	2,50	0,00	-0,01	0,00	0,02	0,01	0,00	6	0,00	0,00	0,01	0,00	-0,01	0,00	0,00
	7	2,50	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	7	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	2,50	0,00	-1,13	0,04	2,78	0,01	0,00	8	0,00	0,00	1,13	-0,04	-0,97	0,00	0,00
	9	2,50	0,00	-1,13	0,04	2,77	-0,01	0,00	9	0,00	0,00	1,13	-0,04	-0,97	0,00	0,00
	10	2,50	-0,01	0,00	0,00	0,01	-0,01	0,00	10	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	26	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	27	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	23	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	28	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	30	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	31	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	8	2,50	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	32	2,50	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	9	2,50	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
	33	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	2,50	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01	32	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	9	2,50	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01	33	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	1	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	6,50	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	2	2,50	0,00	-0,04	0,00	-0,12	0,00	0,00
	3	6,50	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	3	2,50	0,00	-0,04	0,00	-0,12	0,00	0,00
	4	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	6,50	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	5	2,50	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00
	6	6,50	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	6	2,50	0,00	-0,01	0,00	-0,02	0,00	0,00
	7	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	2,50	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,00
	8	6,50	0,00	0,71	0,00	-0,05	0,00	0,00	8	2,50	0,00	-0,71	0,00	-2,23	-0,01	0,00
	9	6,50	0,00	0,71	0,00	-0,05	0,00	0,00	9	2,50	0,00	-0,71	0,00	-2,23	0,01	0,00
	10	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,01	0,00
	1	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	10,90	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	8	6,50	0,00	0,02	0,00	0,05	0,00	0,00
	9	10,90	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	9	6,50	0,00	0,02	0,00	0,05	0,00	0,00
	10	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	8	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
	8	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	10	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
	1	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	10,90	0,00	0,00	0,00	-0,03	0,00	0,00
	4	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

*Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto*

[illegible]

**Progetto esecutivo per il miglioramento sismico della palestra della Scuola Primaria di Ventoso nel  
Comune di Scandiano (RE)**

*Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto*

**CARATT.: SISMA 90°: MODO26: ASTE**

Tra tto	Filo In.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)	Filo Fin.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)
6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**CARATT.: SISMA 90°: MODO27: ASTE**

Tra tto	Filo In.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)	Filo Fin.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)
1	2,50	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,08	0,01	0,00	1	0,00	0,00	0,03	0,00	-0,03	0,00	0,00
2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	2,50	0,00	0,03	0,00	0,00	-0,07	0,01	0,00	4	0,00	0,00	-0,03	0,00	0,03	0,00	0,00
5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	2,50	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,08	-0,01	0,00	7	0,00	0,00	0,03	0,00	-0,03	0,00	0,00
8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	2,50	0,00	0,03	0,00	0,00	-0,07	-0,01	0,00	10	0,00	0,00	-0,03	0,00	0,03	0,00	0,00
26	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	6,50	0,00	0,04	0,00	0,00	-0,06	0,00	0,00	1	2,50	0,00	-0,04	0,00	-0,06	0,00	0,00
2	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	6,50	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,05	-0,01	0,00	4	2,50	0,00	0,03	0,00	0,05	-0,01	0,00
5	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	6,50	0,00	0,04	0,00	0,00	-0,06	0,00	0,00	7	2,50	0,00	-0,04	0,00	-0,06	0,00	0,00
8	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	6,50	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,05	0,01	0,00	10	2,50	0,00	0,03	0,00	0,05	0,01	0,00
1	10,90	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	6,50	0,00	0,02	0,00	0,06	0,00	0,00
2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	10,90	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	6,50	0,00	-0,02	0,00	-0,05	0,01	0,00
5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	10,90	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	6,50	0,00	0,02	0,00	0,06	0,00	0,00
8	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	10,90	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	6,50	0,00	-0,02	0,00	-0,05	-0,01	0,00
1	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	0,00	0,00	5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	10,90	0,00	0,00	0,00	-0,03	0,00	0,00
4	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	10,90	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00

**CARATT.: SISMA 90°: MODO28: ASTE**

CARATT.: SISMA 90°: MODO28: ASTE																
Tra tto	Filo In.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)	Filo Fin.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)
	1	2,50	-0,02	-0,26	0,01	0,67	-0,06	0,00	1	0,00	0,02	0,26	-0,01	-0,25	0,02	0,00
	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	2,50	0,02	-0,32	0,01	0,82	0,05	0,00	4	0,00	-0,02	0,32	-0,01	-0,31	-0,02	0,00
	5	2,50	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	5	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00
	6	2,50	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	6	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00
	7	2,50	0,02	-0,26	-0,01	0,67	0,05	0,00	7	0,00	-0,02	0,26	0,01	-0,25	-0,02	0,00
	8	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	2,50	-0,01	-0,32	-0,01	0,82	-0,04	0,00	10	0,00	0,01	0,32	0,01	-0,31	0,01	0,00
26	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	2,50	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	23	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	2,50	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Progetto esecutivo per il miglioramento sismico della palestra della Scuola Primaria di Ventoso nel  
Comune di Scandiano (RE)**

*Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto*

CARATT.: SISMA 90°: MODO39: ASTE																
Tra	Filo	Alt.	Tx	Ty	N	Mx	My	Mt	Filo	Alt.	Tx	Ty	N	Mx	My	Mt
tto	In.	(m)	(t)	(t)	(t)	(t*m)	(t*m)	(t*m)	Fin.	(m)	(t)	(t)	(t)	(t*m)	(t*m)	(t*m)
	9	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	10,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - FONDAZIONE																											
Filo Iniz. Fin.	Quota Iniz. Final	T r a t	Sez Bas Alt	C o n c	VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE								VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE														
Ctgθ					Co Nr	GamRd	M Exd (t°m)	N Ed (t)	x/ d	εf% 100	εc% 100	Area cmq sup inf	Co Nr	V Exd (t)	V Eyd (t)	T Sdu (t°m)	V Rxd (t)	V Ryd (t)	TRd (t°m)	TRLd (t°m)	Coe CIs	Coe Sta	ALon cmq	staffe Pas Lun Fi			
26	2,50		4	1	19	1,00	-2,6	2,3	13	6	1	4,0	4,0	3	0,0	3,5	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	7	10	0,0	19	76	8
2	2,50		30	3	17	1,00	-1,3	2,1	9	3	0	4,0	4,0	5	0,0	2,0	0,0	10,1	29,7	6,8	0,0	4	7	0,0	22	237	8
2.5			80	5	15	1,00	0,6	2,4	18	2	0	4,0	4,0	16	0,0	-1,0	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	2	3	0,0	19	76	8
12	2,50		4	1	17	1,00	-2,9	2,4	14	6	1	4,0	4,0	5	0,0	3,5	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	7	10	0,0	19	76	8
3	2,50		30	3	17	1,00	-1,8	2,4	11	4	1	4,0	4,0	5	0,0	2,0	0,0	10,1	29,7	6,8	0,0	4	7	0,0	22	195	8
2.5			80	5	17	1,00	-0,3	2,4	18	2	1	4,0	4,0	16	0,0	-1,0	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	2	3	0,0	19	76	8
27	2,50		4	1	17	1,00	-2,8	1,3	16	5	1	4,0	4,0	5	0,0	3,6	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	8	11	0,0	19	76	8
4	2,50		30	3	17	1,00	-1,6	1,3	14	3	1	4,0	4,0	3	0,0	2,2	0,0	10,1	29,7	6,8	0,0	5	7	0,0	22	195	8
2.5			80	5	16	1,00	0,9	1,7	9	3	0	4,0	4,0	16	0,0	-1,7	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	4	5	0,0	19	76	8
4	2,50		4	1	20	1,00	1,1	1,6	10	3	0	4,0	4,0	20	0,0	1,7	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	4	5	0,0	19	76	8
23	2,50		30	3	20	1,00	1,6	1,6	13	4	1	4,0	4,0	12	0,0	-2,4	0,0	10,1	29,7	6,8	0,0	5	8	0,0	22	353	8
2.5			80	5	20	1,00	-2,7	1,6	15	5	1	4,0	4,0	12	0,0	-3,8	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	8	11	0,0	19	76	8
23	2,50		4	1	20	1,00	-2,7	1,1	16	5	1	4,0	4,0	1	0,0	3,9	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	8	11	0,0	19	76	8
6	2,50		30	3	21	1,00	1,2	1,0	13	3	0	4,0	4,0	3	0,0	2,5	0,0	10,1	29,7	6,8	0,0	5	9	0,0	22	303	8
2.5			80	5	21	1,00	0,9	1,0	12	2	0	4,0	4,0	5	0,0	-1,6	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	3	5	0,0	19	76	8
1	2,50		4	1	22	1,00	1,1	1,6	10	3	0	4,0	4,0	22	0,0	1,7	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	4	5	0,0	19	76	8
11	2,50		30	3	22	1,00	1,6	1,6	13	4	1	4,0	4,0	12	0,0	-2,4	0,0	10,1	29,7	6,8	0,0	5	8	0,0	22	353	8
2.5			80	5	22	1,00	-2,7	1,6	15	5	1	4,0	4,0	12	0,0	-3,8	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	8	11	0,0	19	76	8
11	2,50		4	1	22	1,00	-2,7	1,1	16	5	1	4,0	4,0	1	0,0	3,9	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	8	11	0,0	19	76	8
5	2,50		30	3	19	1,00	1,2	1,0	13	3	0	4,0	4,0	7	0,0	2,5	0,0	10,1	29,7	6,8	0,0	5	9	0,0	22	303	8
2.5			80	5	19	1,00	0,9	1,0	12	2	0	4,0	4,0	11	0,0	-1,6	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	3	5	0,0	19	76	8
28	2,50		4	1	18	1,00	-2,7	1,7	15	5	1	4,0	4,0	6	0,0	3,8	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	8	11	0,0	19	76	8
7	2,50		30	3	21	1,00	1,4	1,7	11	3	0	4,0	4,0	8	0,0	2,4	0,0	10,1	29,7	6,8	0,0	5	8	0,0	22	303	8
2.5			80	5	21	1,00	1,0	1,7	9	3	0	4,0	4,0	21	0,0	-1,6	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	3	5	0,0	19	76	8
30	2,50		4	1	16	1,00	-2,7	1,7	15	5	1	4,0	4,0	6	0,0	3,8	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	8	11	0,0	19	76	8
10	2,50		30	3	19	1,00	1,4	1,7	11	3	0	4,0	4,0	8	0,0	2,4	0,0	10,1	29,7	6,8	0,0	5	8	0,0	22	303	8
2.5			80	5	19	1,00	1,0	1,7	9	3	0	4,0	4,0	19	0,0	-1,6	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	3	5	0,0	19	76	8
31	2,50		4	1	22	1,00	-2,6	2,1	14	6	1	4,0	4,0	3	0,0	3,5	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	8	10	0,0	19	76	8
8	2,50		30	3	18	1,00	-1,2	2,0	9	3	0	4,0	4,0	3	0,0	2,1	0,0	10,1	29,7	6,8	0,0	4	7	0,0	22	237	8
2.5			80	5	16	1,00	0,7	2,3	18	2	0	4,0	4,0	16	0,0	-1,1	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	2	3	0,0	19	76	8
5	2,50		4	1	20	1,00	0,9	1,1	12	2	0	4,0	4,0	11	0,0	1,6	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	3	5	0,0	19	76	8
28	2,50		30	3	20	1,00	1,3	1,1	14	3	0	4,0	4,0	1	0,0	-2,6	0,0	10,1	29,7	6,8	0,0	5	9	0,0	22	353	8
2.5			80	5	20	1,00	-2,8	1,1	17	5	1	4,0	4,0	2	0,0	-3,9	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	8	11	0,0	19	76	8
6	2,50		4	1	22	1,00	0,9	1,1	12	2	0	4,0	4,0	5	0,0	1,6	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	3	5	0,0	19	76	8
30	2,50		30	3	22	1,00	1,3	1,1	14	3	0	4,0	4,0	1	0,0	-2,6	0,0	10,1	29,7	6,8	0,0	5	9	0,0	22	353	8
2.5			80	5	22	1,00	-2,8	1,1	17	5	1	4,0	4,0	2	0,0	-3,9	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	8	11	0,0	19	76	8
1	2,50		4	1	18	1,00	1,0	1,7	10	3	0	4,0	4,0	18	0,0	1,8	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	4	5	0,0	19	76	8
26	2,50		30	3	18	1,00	1,3	1,7	11	3	0	4,0	4,0	11	0,0	-2,3	0,0	10,1	29,7	6,8	0,0	5	8	0,0	22	240	8
2.5			80	5	15	1,00	-2,7	1,3	16	5	1	4,0	4,0	9	0,0	-3,8	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	8	11	0,0	19	76	8
2	2,50		4	1	15	1,00	-0,1	2,4	18	2	1	4,0	4,0	18	0,0	1,2	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	3	4	0,0	19	76	8
12	2,50		30	3	15	1,00	-1,0	2,4	5	3	0	4,0	4,0	11	0,0	-2,2	0,0	10,1	29,7	6,8	0,0	5	7	0,0	22	282	8
2.5			80	5	17	1,00	-2,8	2,1	14	6	1	4,0	4,0	9	0,0	-3,6	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	8	11	0,0	19	76	8
3	2,50		4	1	17	1,00	0,7	2,4	18	3	0	4,0	4,0	18	0,0	1,0	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	2	3	0,0	19	76	8
27	2,50		30	3	18	1,00	0,9	2,4	4	3	0	4,0	4,0	9	0,0	-2,1	0,0	10,1	29,7	6,8	0,0	5	7	0,0	22	282	8
2.5			80	5	17	1,00	-2,7	2,4	13	6	1	4,0	4,0	9	0,0	-3,5	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	8	10	0,0	19	76	8
32	2,50		4	1	18	1,00	-2,9	2,3	14	6	1	4,0	4,0	3	0,0	3,4	0,0	11,7	34,4	7,9	0,0	7	10	0,0	19	76	8
9	2,50		30	3	18	1,00	-1,8	2,3	11	4	1	4,0	4,0	3	0,0	2,0	0,0	10,1	29,7	6,8	0,0	4	7	0,0	22	195	8

**Progetto esecutivo per il miglioramento sismico della palestra della Scuola Primaria di Ventoso nel  
Comune di Scandiano (RE)**

*Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto*

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - FATTORI DI COMPORTAMENTO DEGLI ELEMENTI																					
IDENTIFICATIVO							DIREZIONE X		DIREZIONE Y		IDENTIFICATIVO							DIREZIONE X		DIREZIONE Y	
Asta 3D	Nodo In.	Nodo Fin.	Filo Iniz	Filo Fin.	QuoIn (m)	QuoFi (m)	Fattore 'q'		Fattore 'q'		Asta 3D	Nodo In.	Nodo Fin.	Filo Iniz	Filo Fin.	QuoIn (m)	QuoFi (m)	Fattore 'q'		Fattore 'q'	
							Tagl.	Fless.	Tagl.	Fless.								Tagl.	Fless.	Tagl.	Fless.
35	35	10	5	5	2,50	6,50	1,50	1,50	1,50	1,50	36	36	12	6	6	2,50	6,50	1,50	1,50	1,50	1,50
37	37	14	7	7	2,50	6,50	1,50	1,50	1,50	1,50	38	38	16	8	8	2,50	6,50	1,50	1,50	1,50	1,50
39	39	18	9	9	2,50	6,50	1,50	1,50	1,50	1,50	40	40	20	10	10	2,50	6,50	1,50	1,50	1,50	1,50
41	41	31	1	1	6,50	10,90	1,50	1,50	1,50	1,50	42	42	32	2	2	6,50	10,90	1,50	1,50	1,50	1,50
43	43	33	3	3	6,50	10,90	1,50	1,50	1,50	1,50	44	44	34	4	4	6,50	10,90	1,50	1,50	1,50	1,50
45	45	35	5	5	6,50	10,90	1,50	1,50	1,50	1,50	46	46	36	6	6	6,50	10,90	1,50	1,50	1,50	1,50
47	47	37	7	7	6,50	10,90	1,50	1,50	1,50	1,50	48	48	38	8	8	6,50	10,90	1,50	1,50	1,50	1,50
49	49	39	9	9	6,50	10,90	1,50	1,50	1,50	1,50	50	50	40	10	10	6,50	10,90	1,50	1,50	1,50	1,50
51	41	42	1	2	10,90	10,90	1,50	1,50	1,50	1,50	52	42	43	2	3	10,90	10,90	1,50	1,50	1,50	1,50
53	43	44	3	4	10,90	10,90	1,50	1,50	1,50	1,50	54	47	48	7	8	10,90	10,90	1,50	1,50	1,50	1,50
55	48	49	8	9	10,90	10,90	1,50	1,50	1,50	1,50	56	49	50	9	10	10,90	10,90	1,50	1,50	1,50	1,50
57	41	45	1	5	10,90	10,90	1,50	1,50	1,50	1,50	58	45	47	5	7	10,90	10,90	1,50	1,50	1,50	1,50
59	44	46	4	6	10,90	10,90	1,50	1,50	1,50	1,50	60	46	50	6	10	10,90	10,90	1,50	1,50	1,50	1,50

Reggio Emilia, aprile 2019

IL PROGETTISTA  
ING. MARCO POLI