

titolo del progetto

— PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
presso la SCUOLA PRIMARIA di via Dossetti n°5 - località Torre Gazzone-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
**PROGETTO ESECUTIVO**

committente

— COMUNE DI VALSAMOGGIA (Città Metropolitana di Bologna, BO), Piazza Garibaldi n° 1, 40053 - Valsamoggia (BO)

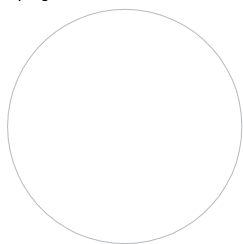
titolo della tavola

— RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE  
MODULO "B" — CORPO SERVIZI

num. pratica	data emissione	redatto da	rapp. disegni	lay-out	fase operativa	file
4097	giugno 2017		1:100 ,1:50,1:25	—	esecutivo	4097.EG10.DWG

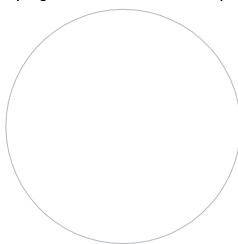
rev.	data	descrizione	redatto da
A			
B			
C			
D			
E			

Il responsabile della  
progettazione architettonica



Arch. Enrico Termanini

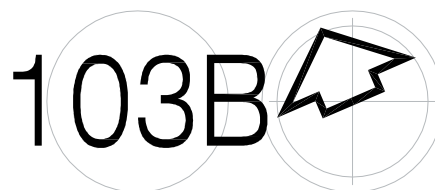
Il responsabile della  
progettazione strutturale e impiantistica



Ing. Davide Bedogni

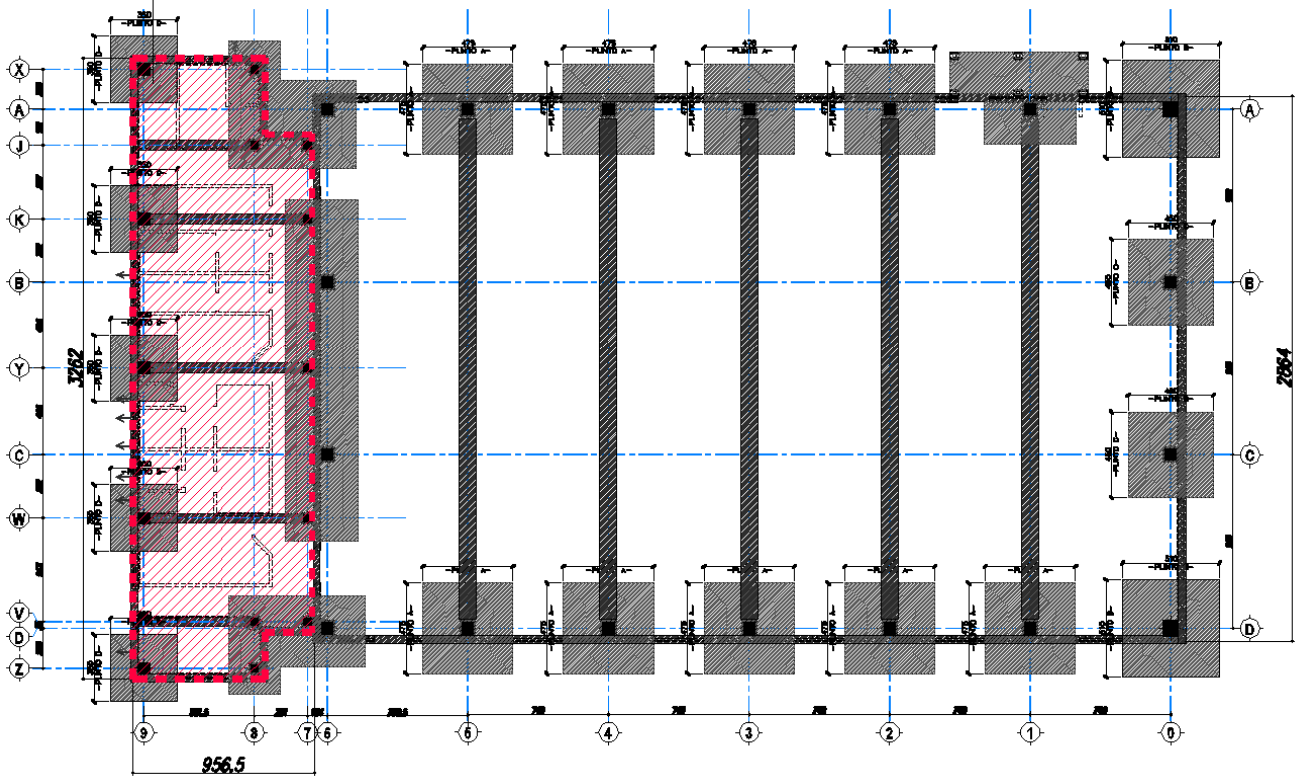
N°. tavola

orientamento





MODULO B  
CORPO SERVIZI







**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

---

## Sommario

<b>2.1-PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2-ILLUSTRAZIONE SINTETICA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DEL PROGETTO STRUTTURALE ( AI SENSI DEL D:G:R: N°1373 DEL 26/09/2011) .....</b>	<b>14</b>
2.2.A- DESCRIZIONE DEL CONTESTO EDILIZIO E DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE , MORFOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE DEL SITO .....	14
2.2.B- DESCRIZIONE GENERALE DELLA STRUTTURA.....	16
2.2.C- NORMATIVA TECNICA E RIFERIMENTI TECNICI UTILIZZATI .....	17
2.2.D- DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI PROGETTO.....	18
2.2.E- DESCRIZIONE DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI PER USO STRUTTURALE .....	19
2.2.F- ILLUSTRAZIONE DEI CRITERI DI PROGETTAZIONE E DI MODELLAZIONE .....	20
2.2.f.1-PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA .....	20
2.2.f.2-ANALISI DEI CARICHI AGENTI SULLE STRUTTURE.....	24
2.2.G- INDICAZIONE DELLE PRINCIPALI COMBINAZIONI DELLE AZIONI IN RELAZIONE AGLI SLU E SLE INDAGATI.....	36
2.2.H- INDICAZIONE MOTIVATA DEL METODO DI ANALISI SEGUITO.....	60
2.2.I- CRITERI DI VERIFICA DEGLI STATI LIMITE INDAGATI, IN PRESENZA DI AZIONE SISMICA.....	61
2.2.J- RAPPRESENTAZIONE DELLA CONFIGURAZIONE DEFORMATA E DELLE CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE DELLE STRUTTURE PIÙ SIGNIFICATIVE/ SINTESI DELLE VERIFICHE DI SICUREZZA / GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI.....	67
2.2.J.1.DIAGRAMMI DI INVILUPPO DELLE SOLLECITAZIONI SUI PILASTRI .....	67
2.2.J.2.DEFORMATE DELLA STRUTTURA.....	70
2.2.J.3- Sintesi verifiche sui pilastri.....	72
<b>Verifica allo SLV-SLU di taglio dei pilastri prefabbricati.....</b>	<b>77</b>
2.2.J.4- Sintesi verifiche degli elementi secondari .....	80
2.2.J.6- Giudizio motivato di accettabilità dei risultati.....	89
2.2.K- CARATTERISTICHE E AFFIDABILITÀ DEL CODICE DI CALCOLO.....	91

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

---

<b>2.2.L- CARATTERISTICHE DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE.....</b>	<b>92</b>
<i>2.2.m-Verifica tegoli e travi in cap.....</i>	<i>93</i>
<b>2.3- MODELLAZIONE DELLA GEOMETRIA E DELLE PROPRIETA' MECCANICHE.....</b>	<b>139</b>
2.3.1-ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DEI CODICI DI CALCOLO.....	142
2.3.2-MODELLAZIONE DEI MATERIALI .....	147
2.3.3-MODELLAZIONE DELLE SEZIONI .....	148
2.3.4-MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA:NODI .....	149
2.3.5-TABELLA DATI TRAVI E PILASTRI .....	151
2.3.6-MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI TIPO SOLAIO.....	153
<b>2.4 MODELLAZIONE DELLE AZIONI .....</b>	<b>155</b>
2.4.1-SCHEMATIZZAZIONE CASI DI CARICO.....	156
2.4.2. -DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI .....	158
2.4.3. -AZIONE SISMICA .....	166
<b>2.5 PRINCIPALI RISULTATI .....</b>	<b>168</b>
2.5.1-RISULTATI DELL'ANALISI MODALE .....	168
2.5.2-INVILUPPO DELLE SOLLECITAZIONI MAGGIORMENTE SIGNIFICATIVE .....	181
2.5.3-SOLLECITAZIONE ALLA BASE DEI PILASTRI .....	187
2.5.4-VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI .....	234
<i>2.5.4.1-Verifica allo SLV di pressoflessione dei pilastri prefabbricati.....</i>	<i>234</i>
<i>2.5.4.2-Verifica allo SLV-SLU di taglio dei pilastri prefabbricati.....</i>	<i>244</i>
<i>2.5.4.3-Zona critica alla base dei pilastri .....</i>	<i>247</i>
<i>2.5.4.4-Stati limite di esercizio .....</i>	<i>248</i>

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

## 2.1-PREMESSA

Il seguente elaborato costituisce la relazione di calcolo strutturale, comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica come previsto al § 10.1 del Decreto ministeriale (infrastrutture) 14 gennaio 2008 : "Norme Tecniche per le Costruzioni" di seguito denominato NTC08.

La progettazione strutturale si è svolta in accordo e contemporaneamente al progetto architettonico.

Lo scopo della progettazione è la realizzazione di una struttura che nel complesso resista alle sollecitazioni di progetto causate da carichi sismici e statici e soddisfi le esigenze architettoniche ed impiantistiche.

La documentazione di base su cui si è operato è stata:

-il progetto architettonico;

-la relazione geologica-geotecnica per la caratterizzazione del suolo di riferimento, del carico massimo sul terreno e dei cedimenti ammissibili;

La tipologia di terreno pianeggiante non presenta particolari problemi per la realizzazione delle fondazioni.

Si riporta a seguito le figure principali del processo di progettazione e realizzazione:

### ESTREMI DEL COMMITTENTE

<b>COMMITTENTE</b>	
<b>Nominativo/Ragione Sociale</b>	COMUNE DI VALSAMOGGIA, BOLOGNA

### ESTREMI DEI PROGETTISTI

<b>PROGETTISTA ARCHITETTONICO</b>	
<b>Nominativo</b>	Arch. Enrico Termanini
<b>Studio/Indirizzo</b>	Centro Cooperativo di Progettazione s.c. Via Lombardia, 7, 42124 – Reggio Emilia (RE)
<b>Ordine Professionale</b>	Iscritto all'Albo dell'Ordine degli Architetti della Provincia di Modena al n.425

<b>PROGETTISTA STRUTTURALE</b>	
<b>Nominativo</b>	Ing. Davide Bedogni
<b>Studio/Indirizzo</b>	Centro Cooperativo di Progettazione s.c. Via Lombardia, 7, 42124 – Reggio Emilia (RE)
<b>Ordine Professionale</b>	Iscritto all'Albo dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Reggio Emilia al n.1464

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

---

La presente relazione di calcolo si riferisce alla progettazione del fabbricato che ospiterà la nuova palestra nel Comune di Valsamoggia (BO), frazione di Monteveglio (BO), da collocarsi in adiacenza alla nuova scuola primaria, con l'accesso da Via Stiore.

L'edificio è stato suddiviso in tre unità strutturali principali (corpo palestra ,corpo servizi e una piccola unità strutturale che costituisce il corpo di collegamento tra palestra e scuola).

Le unità strutturali sono indipendenti in quanto separate da efficace giunto sismico e indipendenti dal fabbricato adibito a scuola.**(cap.2.2.I)**

La suddivisione in più unità strutturali ha permesso di eliminare le irregolarità in pianta della struttura e di studiare le unità strutturali come fabbricati regolari in pianta e a forma pressochè rettangolare.

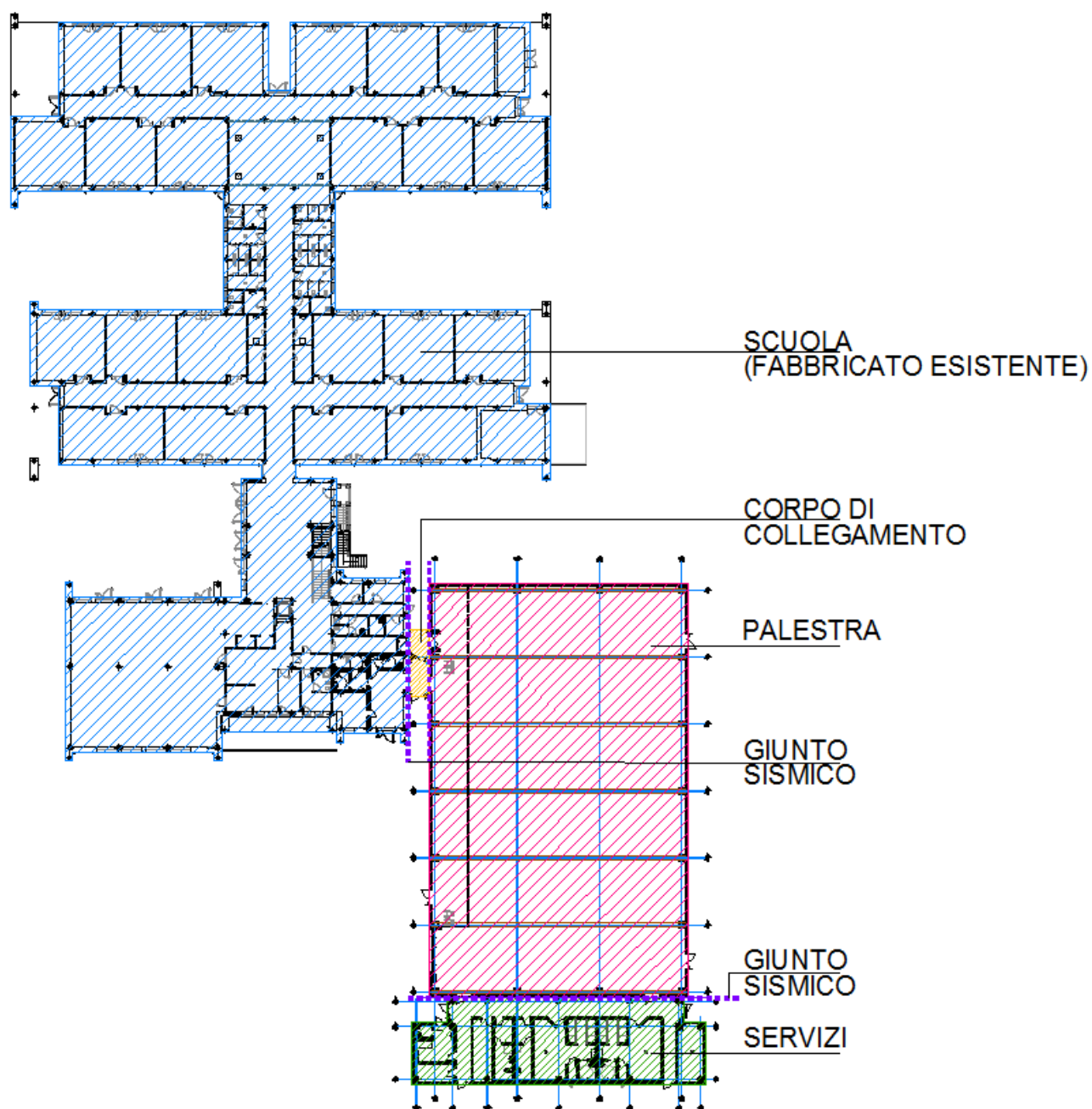
Sono quindi stati studiati i tre corpi di fabbrica con tre modelli di calcolo indipendenti. E' stato poi studiato un ulteriore modello di calcolo per la verifica degli elementi di fondazione.

Sono stati studiati quattro modelli di calcolo:

- Modello A – struttura adibita a palestra con ingombro di dimensioni 28.64x45.73m, ad un piano fuori terra
- Modello B – struttura adibita a servizi /spogliatoi con ingombro di dimensioni 32.62x9.56m ,ad un piano fuori terra
- Modello C – struttura metallica adibita a collegamento con la scuola con ingombro di dimensioni 2.1x6.95m, ad un piano fuori terra
- Modello FONDAZIONI – modello globale delle strutture di fondazione

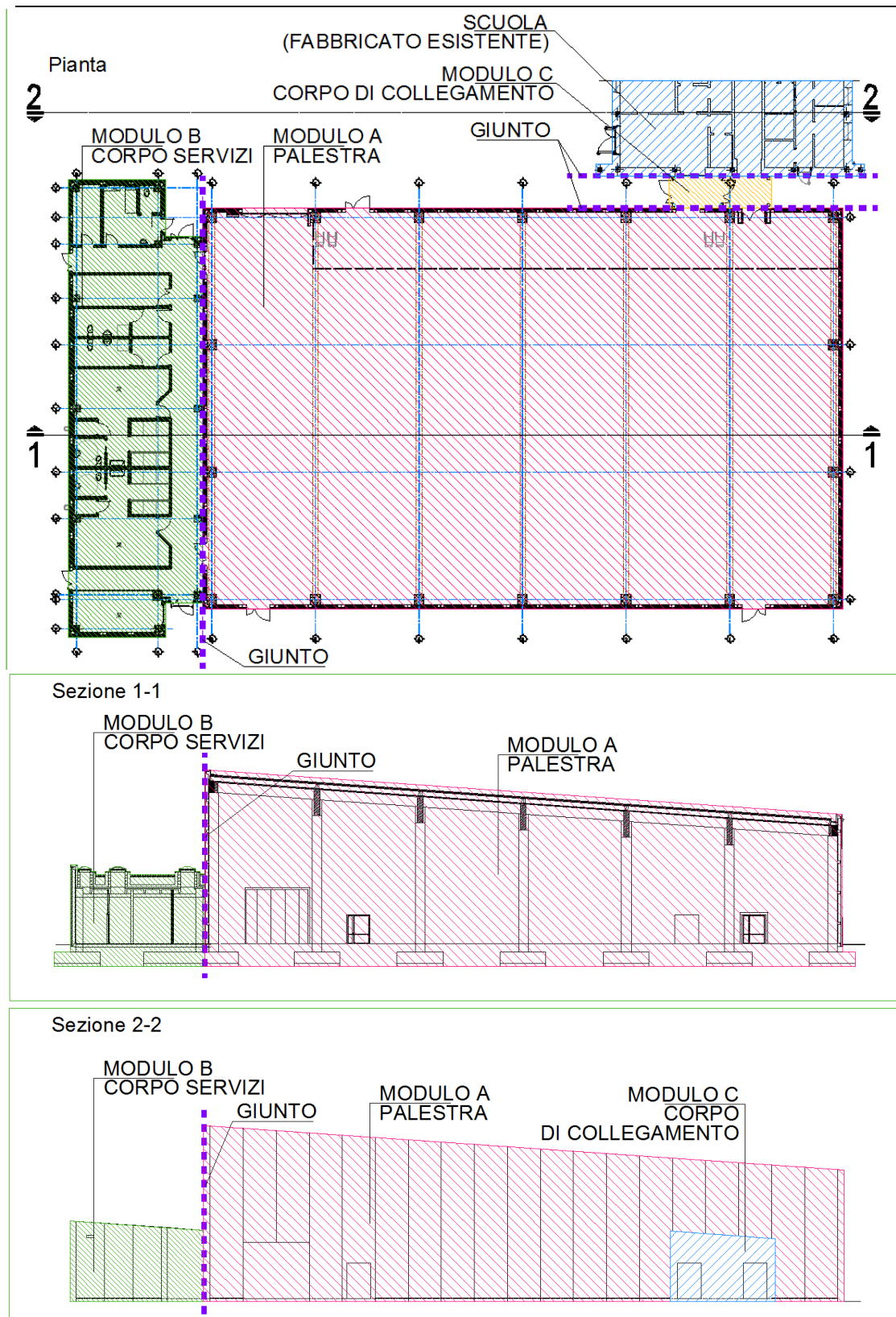
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

---

**-Il fabbricato adibito a palestra (MODULO A)** si sviluppa su un solo piano fuori terra, presenta forma compatta e regolare, pianta rettangolare, di dimensioni massime pari a 45.74 m x 28.64 m. L'altezza massima è pari a 12.25 m da estradosso plinti a intradosso manto di copertura. Il corpo fabbrica presenta altezza variabile lungo il lato maggiore dell'edificio, da 12.25 m a 9.12 m.

Le strutture portanti della palestra sono costituite da:

- fondazioni su plinti e platee con dispositivo ad arco tubo per l'inghisaggio dei pilastri prefabbricati
- travi di collegamento tra plinti di sezione 90x40cm (trave interne) e sezione 40x60cm (travi sul perimetro esterno con funzione reggipannello e di collegamento tra plinti)
- maglia strutturale in pilastri prefabbricati di sezione 70 cm x 70 cm.
- travi principali in legno lamellare tipo GL 32C di dimensione 40x192cm e travetti in legno lamellare tipo GL 24H di sezione 16x32cm
- copertura è realizzata con pannello tipo OSB di spessore 25mm.
- travi perimetrali reggipannello realizzate in CAP di dimensione 40x80xcm
- pannelli prefabbricati verticali di sp.32cm in c.a. a taglio termico con alleggerimento interno in polistirolo

IL fabbricato MODULO A è separato sul lato ovest dal fabbricato adibito a servizi (MODULO B) e sul lato nord dal fabbricato adibito a corpo di collegamento (MODULO C) attraverso un efficace giunto di collegamento.

Per la palestra le strutture portanti orizzontali e verticali sono interamente prefabbricate, e sono state schematizzate come pilastri incastrati al piede, da travi di copertura, di bordo e di spina, vincolate in semplice appoggio e adeguatamente ancorate ai pilastri da connessioni in grado di trasmettere sforzi di taglio, ma non sforzi flessionali, e da copertura a travetti di legno.

I pannelli verticali di chiusura di chiusura non hanno alcuna funzione irrigidente ma sono stati considerati unicamente come massa sismica.

Il ribaltamento dei pannelli in caso di sisma è impedito in quanto sono stati predisposti quattro fissaggi tipo Halfen(per ogni pannello) per il collegamento con le travi perimetrali in CAP, che ne contrastano quindi la spinta orizzontale.

Le travi perimetrali sono quindi state dimensionate, nel caso sismico, per sopportare la spinta creata dai pannelli.

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

I pannelli sono inoltre stati considerati un carico uniformemente distribuito gravante sui plinti e sulle travi di collegamento perimetrale tra plinti.

La copertura è stata considerata NON rigida nel proprio piano. E' stata quindi svolta un'analisi dnemica senza condensazione di piano.

Per il calcolo delle sollecitazioni e la verifica agli SLU-SLD-SLO-SLV-SLE dei pilastri, il capannone è stato modellato mediante programma di calcolo ad elementi finiti (ProSap\_Professional Sap della 2Si di Ferrara).

Per il calcolo delle sollecitazioni e la verifica agli SLU-SLD-SLO-SLV-SLE delle architravi e travi alari prefabbricate, sia precomprese, sia in armatura lenta, si è fatto uso di programma di calcolo apposito (Eiseko Travi Hcostante della eiseko Computers di Verona).

Per il calcolo della travi in legno lamellare e relativi collegamenti sono stati utilizzati appositi file tipo excel. Le sollecitazioni trasmesse dalle strutture in legno alla struttura principale sono state riportate nel modello di calcolo globale per il dimensionamento dei pilastri prefabbricati

**-Il fabbricato ad uso servizi-bagni-spogliatoio (MODULO B)** si sviluppa su un solo piano fuori terra, presenta forma compatta e regolare, pianta rettangolare, di dimensioni massime pari a 32.62 m × 9.57 m. L'altezza massima è pari a 4.18 m da estradosso plinti a intradosso tegoli di copertura.

Le strutture portanti sono costituite da:

- fondazioni su plinti e platee, con dispositivo ad arco tubo per l'inghisaggio dei pilastri prefabbricati,
- travi di collegamento tra plinti di sezione 40x60cm (trave esterna con funzione di collegamento e reggipannello) e travi di collegamento interne di sezione 50x40cm
- pilastri prefabbricati di sezione 50 cm × 50 cm
- architravi di copertura in c.a.p. ad Elle e a T rovescio, di altezza 65 cm
- copertura su tegoli binervati in c.a.p. con cappa collaborante in c.a.di sp.5cm
- pannelli prefabbricati di sp.32cm in c.a. a taglio termico con alleggerimento interno in polistirolo

IL fabbricato MODULO B è separato sul lato est dal fabbricato adibito a palestra (MODULO A) attraverso un efficace giunto di collegamento.

Il fabbricato ha altezza di 4,18m, quindi molto inferiore al MODULO A vicino adibito a palestra (12,25m) E' necessario quindi considerare il fenomeno dell'accumulo della neve.



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

---

Per il fabbricato servizi le strutture portanti orizzontali e verticali sono interamente prefabbricate, e sono state schematizzate come pilastri incastrati al piede, da travi di copertura, di bordo e di spina, vincolate in semplice appoggio e adeguatamente ancorate ai pilastri da connessioni in grado di trasmettere sforzi di taglio, ma non sforzi flessionali, e da copertura a tegoli prefabbricati in c.a.p con cappa collaborante in c.a.

La copertura è stata considerata rigida nel proprio piano ed è stata quindi svolta un'analisi dinamica con condensazione di piano.

I pannelli verticali di chiusura non hanno alcuna funzione irrigidente ma sono stati considerati unicamente come massa sismica.

Il ribaltamento dei pannelli in caso di sisma è impedito in quanto sono stati predisposti quattro fissaggi tipo Halfen(per ogni pannello) per il collegamento con le travi perimetrali in CAP, che ne contrastano quindi la spinta orizzontale.

Le travi perimetrali sono quindi state dimensionate, nel caso sismico, per sopportare la spinta creata dai pannelli.

I pannelli sono inoltre stati considerati un carico uniformemente distribuito gravante sui plinti e sulle travi di collegamento perimetrale tra plinti.

Per il calcolo delle sollecitazioni e la verifica agli SLU-SLD-SLO-SLV-SLE dei pilastri, il capannone è stato modellato mediante programma di calcolo ad elementi finiti (ProSap\_Professional Sap della 2Si di Ferrara).

Per il calcolo delle sollecitazioni e la verifica agli SLU-SLD-SLO-SLV-SLE delle architravi e travi alari prefabbricate, sia precomprese, sia in armatura lenta, si è fatto uso di programma di calcolo apposito (Eiseko Travi Hcostante della eiseko Computers di Verona).

**-Il fabbricato metallico** che costituisce il collegamento coperto palestra-scuola esistente (MODULO C) si sviluppa su un solo piano fuori terra ,di pianta rettangolare, di dimensioni 6,95m x2,10m. e altezza 473cm.

Verrà realizzato con:

- pilastri metallici tubolari quadrati 210x200x8mm, materiale acciaio S355
- travi HEA120 materiale S355
- copertura con lastra grecata in acciaio S250GD e soprastate manto di copertura con pannello sandwich
- chiusura perimetrale realizzata con vetrate .

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

---

IL fabbricato MODULO C è separato sul lato sud dal fabbricato adibito a palestra (MODULO A) attraverso un efficace giunto di collegamento.

Il fabbricato ha altezza di 4,73m, quindi molto inferiore al MODULO A vicino adibito a palestra (12,25m) E' necessario quindi considerare il fenomeno dell'accumulo della neve.

Le strutture portanti viene progettata in classe di duttilità bassa CD "B"

Ai fini della caratterizzazione sismica, il comune di Monteveglio-Valsamoggia si trova in classe di sismicità 3, con un'accelerazione massima di picco al suolo pari ad  $a_g=0.186g$  per  $T_r=712$  anni (fabbricato in classe d'uso III)

Per il fabbricato corpo di collegamento i pilastri sono stati schematizzati come aste incastrate alla base, mentre le travi sono schematizzate in appoggio semplice.

Il corpo di collegamento è delimitato sul lato nord dalla scuola esistente (anche se separato da giunto sismico), sul lato sud dal MODULO A-palestra, sui lati est ed ovest da vetrate.

Tutte le unità strutturali indipendenti sono state studiate con ipotesi di pilastri incastrati alla base, ovvero non sono state modellate le strutture di fondazione.

I carichi al piede ottenuti da questa ipotesi sono stati utilizzati (cambiati di segno) per il dimensionamento delle strutture di fondazione, studiate nella RCS D-STRUTTURE DI FONDAZIONE

Per le strutture di fondazione è stata svolta un'analisi statica.

Le fondazioni sono costituite da plinti isolati e piccole platee di fondazione quando i pilastri vicini non permettono di realizzare plinti isolati.

Le strutture di fondazione sono in calcestruzzo armato, con calcestruzzo di classe C25/30 ed acciaio B450 C.

I pilastri e le piccole platee sono tra loro collegate con travi di collegamento dimensionate secondo quanto previsto dal cap.7.2.5.1 NTC 2008.

Le travi di collegamento sul perimetro esterno e sul filo 7 hanno anche la funzione di basamentare i pannelli verticali di chiusura, collegati alla struttura principale in corrispondenza dei cordoli in c.a.

Sono stati progettati quattro tipo di plinti e quattro platee, ovvero:

- plinto tipo A-plinto centrale palestra di dimensioni 475x475x80cm
- plinto tipo B-plinto d'angolo palestra sul filo O di dimensioni 510x510x80cm
- plinto tipo C-plinto laterale palestra sul filo O di dimensioni 450x450x80cm
- plinto tipo D-plinto zona servizi sul filo 9 di dimensioni 350x350x80cm
- platea tipo 1- dimensione 670x670cm

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

---

- platea tipo 2-dimensione 515x715cm
- platea tipo 3- dimensione 1797x385cm
- platea tipo 4- dimensioni 726x480cm

Travi di collegamento:

- tipo 1- trave di collegamento interna collegamento plinti palestra dim. 90x40cm
- tipo 2- trave di collegamento interna collegamento plinti servizi dim. 50x40cm
- tipo 3- trave di collegamento esterna reggipannelli dim. 40x60cm
- tipo 4- trave di collegamento interna reggipannelli filo 7 dim. 30x60cm

I carichi utilizzati per il dimensionamento sono i carichi al piede delle sovrastrutture, per le quali è stata svolta un'analisi dinamica modale.

Per ogni plinto sono state selezionate le combinazioni di carico critiche, ovvero quelle che massimizzano i valori di  $T_x$ ,  $T_y$ , e che massimizzano e minimizzano i valori di  $N$ ,  $M_x$ ,  $M_y$

Ogni combinazione di carico utilizzata diventa nel modello dei plinti una condizione di carico, alla quale è stato sommato il peso proprio della struttura di fondazione e il carico permanente dei pannelli verticali che gravano sulla fondazione stessa.

Le verifiche delle strutture di fondazione sono state svolte secondo quanto previsto dal p.to 7.2.5, utilizzando il coeff.  $\gamma_{rd} = 1,1$  valido per strutture in classe di duttilità bassa.

Sono state studiate quattro platee, che costituiscono le strutture di fondazione dei seguenti pilastri:

**PLATEA TIPO 1-**

Dimensioni: 670\*670\*80cm

Nodi: 2,3,4 (dal modello B - bagni / servizi), 46 (dal modello A - PALESTRA),

I nodi sopra corrispondono ai seguenti nodi delle tavole grafiche: 2,3,4,15

**PLATEA TIPO 2-**

Dimensioni: 515\*715\*80cm

Nodi: 11,12,13 (dal modello B- bagni / servizi), 19 (dal modello A - PALESTRA),

I nodi sopra corrispondono ai seguenti nodi delle tavole grafiche: 11,12,14 26

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

**PLATEA TIPO 3-**

Dimensioni: 1797\*385\*80cm

Nodi: 5,8,9(dal modello B- bagni / servizi A-palestra), 2, 25 (dal modello A - PALESTRA),

I nodi sopra corrispondono ai seguenti nodi delle tavole grafiche:6,8,10,22,24

**PLATEA TIPO 4-**

Dimensioni: 726\*480\*80cm

Nodi: 1,2,3,4,5,6 (dal modello C- bagni / corpo di collegamento), 33 (dal modello A - PALESTRA),

I nodi sopra corrispondono ai seguenti nodi delle tavole grafiche:6,8,10,22,24

Ai carichi forniti dalla soprastruttura sono stati aggiunti i pesi propri delle strutture di fondazione e i carichi permanenti dei pannelli verticali che gravano sulla fondazione stessa, moltiplicati per.

1,3 - combinazioni allo SLU

1,0 - combinazioni all'SLV, SLE rare, SLE frequenti, SLE quasi permanenti

Per ogni platea sono state selezionate le combinazioni di carico critiche, ovvero quelle che sommate massimizzano i valori di  $T_x$ ,  $T_y$ ,  $N$ ,  $M_x$ ,  $M_y$ . In particolare si ha:

Il punto 7.2.5 precisa che il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno deve essere svolta assumendo come azioni in fondazione le resistenze degli elementi strutturali soprastanti. La forza assiale derivante dalla combinazione delle azioni deve essere associata al concomitante valore resistente del momento flettente e del taglio.

Si richiede tuttavia che tali azioni risultino non maggiori di quelle trasferite dagli elementi soprastanti, amplificate da  $\gamma_{rd} = 1,1$  e comunque non maggiori di quelle derivanti da un'analisi elastica della struttura in elevazione eseguita con  $q=1$ .

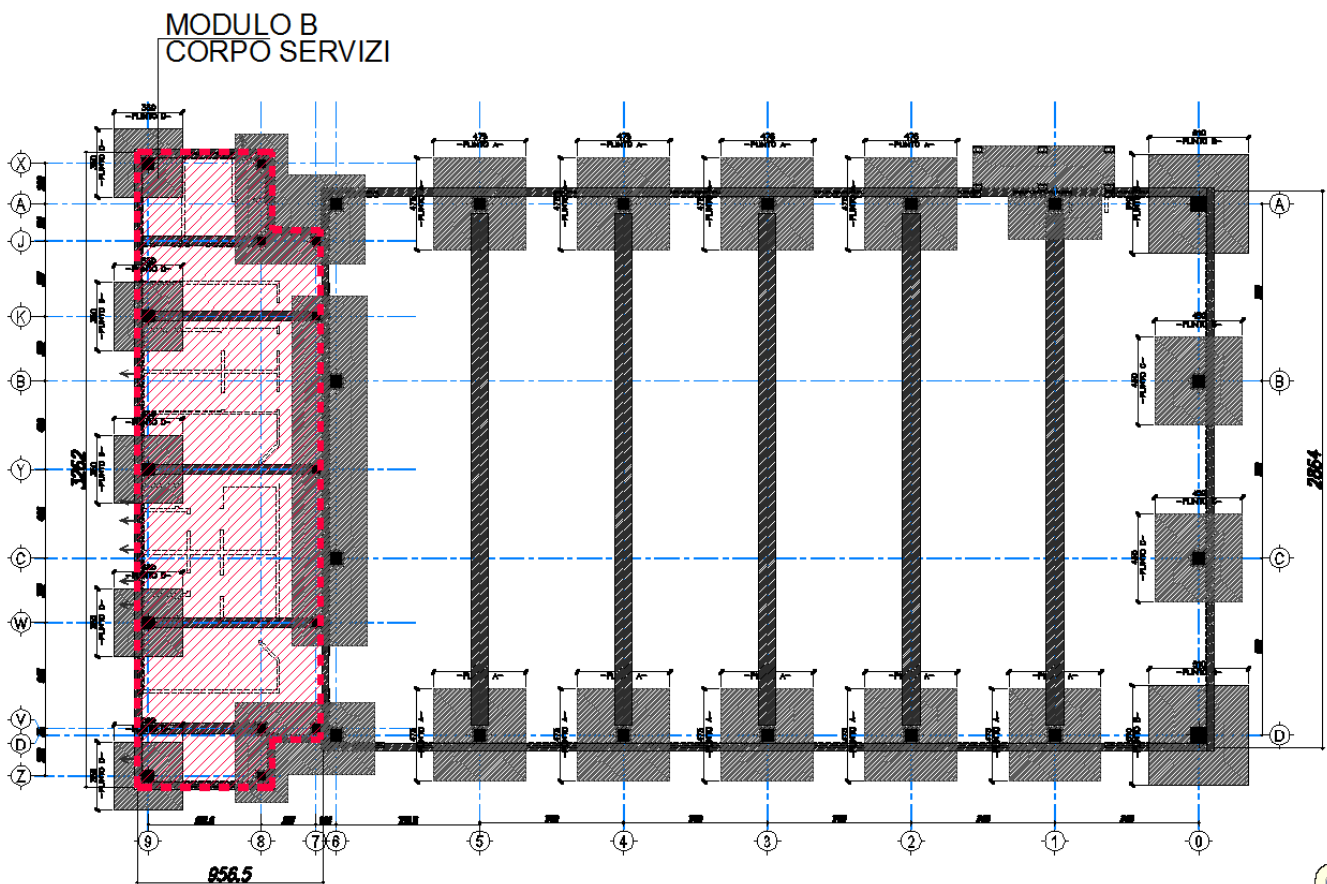
Sono quindi stati confrontati i carichi al piede calcolati con  $q=1$  con quelli con fattore di struttura utilizzato per il calcolo della sovrastruttura (moltiplicato per 1,19. I primi carichi risultano sempre superiori.

Sono quindi stati utilizzati i carichi ottenuti con fattore di struttura della sovrastruttura moltiplicati per coeff.  $\gamma_{rd} = 1,1$  valido per strutture in classe di duttilità bassa. (p.to 7.2.5 NTC 2008)

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
 PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
 COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

**La presente relazione studia il modulo B- STRUTTURE CORPO SERVIZI**



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

## 2.2-ILLUSTRAZIONE SINTETICA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DEL PROGETTO STRUTTURALE ( ai sensi del D:G:R: n°1373 del 26/09/2011)

### 2.2.a- Descrizione del contesto edilizio e delle caratteristiche geologiche , morfologiche e idrogeologiche del sito

Si riporta di seguito l'individuazione mediante mappa del sito oggetto d'intervento:



L'area in esame si ubica a Nord dell'abitato di Monteveglio ed una quota media di 109.0m s.l.m., immediatamente a nord della confluenza del torrente Samoggia con il torrente Ghiaia di Serravalle, in una fascia pressochè pianeggiante o moderatamente acclive posta al margine delle prime propaggini appenniniche.

L'indagine geologica svolta dal dott. geol. Grazieno Rinaldi, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Emilia Romagna al n407/A, ha permesso di identificare il sito come appartenente alla categoria **B**, ovvero "rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti con spessori superiori a 30m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 300 e 800m/s- (487m/s)

*"La litologia del primo sottosuolo da -0.20 /-0.30m a 0.60-1.2m risulta caratterizzata dalla presenza di limi argillosi debolmente sabbiosi, di consistenza plastico dura e umidità medio scarsa. Sotto prevalgono ghiaie di granulometria da media a grossolana, di addensamento variabile da scarso a medio/elevato, in matrice limo-sabbiosa.*

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

*I suddetti terreni sono caratterizzati dalla presenza di una falda freatica di superficie, permeante i terreni grossolani e sopportata dal substrato permeabile, il cui livello statico nei fori di indagine, alla data di esecuzione della stessa, è stato misurato ad una profondità media di 2,6-2,8m dal p.c., attuale.*

*Per quanto in progetto si prevede un sistema fondale a plinti che rispetto al piano di campagna attuale dovranno approfondirsi di 1,40mt, al fine di superare i terreni limosi e argillosi di superficie e raggiungere ed attestarsi sulle sottostanti ghiaie in matrice sabbiosa e limosa localmente prevalente, come suggerito dalla realzione geologica.*

*Le verifiche al rischio di liquefazione dei terreni hanno evidenziato per tutta la verticale indagata un coeff. di sicurezza  $F_s > 1,2$ , pertanto i terreni non sono liquefacibili.*

*"L'indagine svolta ha lo scopo di ricostruire la successione lito-stratigrafica del sottosuolo e caratterizza i terreni individuati dal punto di vista fisico-meccanico, specificando le proprietà stratigrafiche, granulometriche, tessiture, fisiche, di resistenza al taglio e compressibilità, definendo i parametri dinamici degli stessi.*

*Sono state eseguite a tal fine:*

*-una prova penetrometrica dinamica superpesante (DPSH)*

*-due prove penetrometriche statiche con punta meccanica (CPT 1 e 2) che hanno raggiunto la profondità di 5,40m e 12,00m.*

*-un sondaggio con il metodo della trivellazione a secco della lunghezza di 7m.*

Si riportano di seguito i principali parametri fisici, di resistenza a taglio e di compressibilità attribuiti alle unità di terreno individuate.

U.G.	Profondità m da p.c.		Litologia prevalente	qc/qd MPa	$\gamma$ (kN/mc)	Cu (kPa)	$\varphi$ (°)	Dr (%)
	da	a						
0	0,00	0,20÷0,30	P	-	-	-	-	-
A	0,20÷0,30	0,60÷1,20	LAS	2,0÷3,4 2,1	19,2÷19,3	100÷140	0	0
B	0,60÷1,20	2,60÷2,80	GSL	13,0÷33,6 6,3÷21,3	18,5	0	37÷42	60÷85
B1	2,60÷2,80	7,40÷7,80	GSL	8,0÷35,0 6,5÷13,8	8,5	0	36÷40	44÷64
C	2,00	2,60	SL/LS	2,7÷4,5	8,5÷8,6	0	33÷35	32÷36
C1	2,60÷5,00	5,20÷5,60	SL/LS	1,6÷1,8 1,6÷5,4	0	0	29÷33	26÷37
D	7,40÷7,80	fine indag.	AL/LA	4,4÷24,7 4,3÷9,4	19,4÷19,9	170÷>400	0	0

P = terreno pedogenizzato;

LAS = limi argillosi debolmente sabbiosi;

GSL = ghiaie in matrice sabbiosa e limosa;

SL/LS = sabbie limose e/o viceversa;

AL/LA = argille limose e/o viceversa.

**-Cautelativamente è stata utilizzata la Costante di Winkler  $K = 1,0 \text{ Kg/cm}^3$**

**La costante di sottofondo è stata mantenuta uguale per ogni combinazione di carico studiata.**

**-Cautelativamente è stato assunto un suolo tipo "C" per tutte le sovrastrutture.**



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

## 2.2.b- Descrizione generale della struttura

**Il fabbricato ad uso servizi-bagni-spogliatoio (MODULO B)** si sviluppa su un solo piano fuori terra, presenta forma compatta e regolare, pianta rettangolare, di dimensioni massime pari a 32.62 m x 9.57 m. L'altezza massima è pari a 4.18 m da estradosso plinti a intradosso tegoli di copertura.

Le strutture portanti sono costituite da fondazioni su plinti, con dispositivo ad armo tubo per l'inghisaggio dei pilastri prefabbricati, da pilastri prefabbricati di sezione 50 cm x 50 cm, da architravi di copertura in c.a.p. ad Elle e a T rovescio, di altezza 65 cm, da copertura su tegoli binervati in c.a.p. con cappa collaborante in c.a..

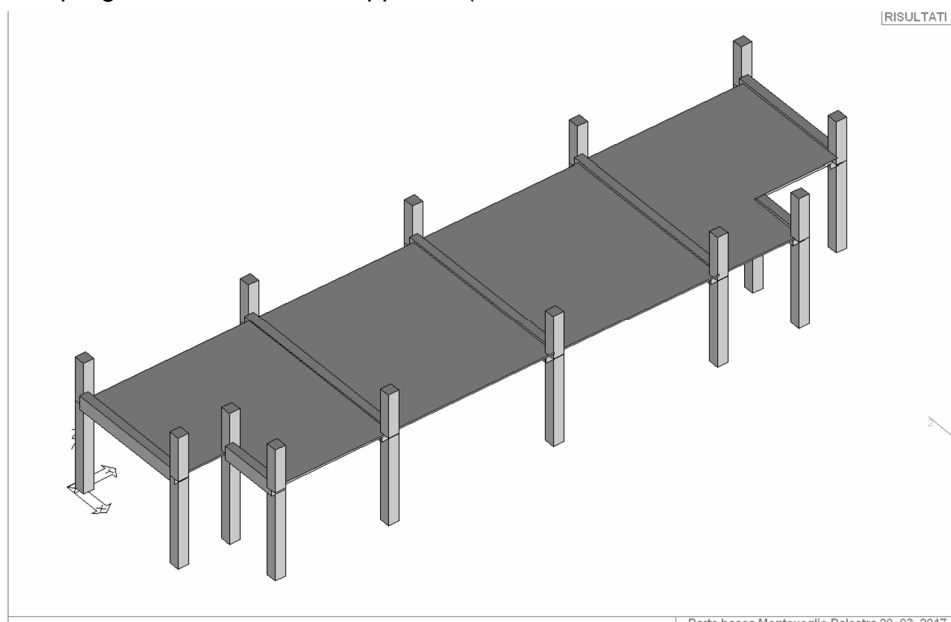
Per il fabbricato servizi le strutture portanti orizzontali e verticali sono interamente prefabbricate, e sono state schematizzate come pilastri incastrati al piede, da travi di copertura, di bordo e di spina, vincolate in semplice appoggio e adeguatamente ancorate ai pilastri da connessioni in grado di trasmettere sforzi di taglio, ma non sforzi flessionali, e da copertura a tegoli prefabbricati in c.a.p con cappa collaborante in c.a.

La copertura è stata considerata rigida nel proprio piano.

I pilastri presentano sezione rettangolare, di dimensione 50 cm x 50 cm.

Per il calcolo delle sollecitazioni e la verifica agli SLU-SLD-SLO-SLV-SLE dei pilastri, il capannone è stato modellato mediante programma di calcolo ad elementi finiti

(ProSap\_Professional Sap della 2Si di Ferrara). Per il calcolo delle sollecitazioni e la verifica agli SLU-SLD-SLO-SLV-SLE delle architravi e travi alari prefabbricate, sia precomprese, sia in armatura lenta, si è fatto uso di programma di calcolo apposito (Eiseko Travi Hcostante della eiseko Computers di Verona).





**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

---

## 2.2.c- Normativa tecnica e riferimenti tecnici utilizzati

### Strutture

- Legge 05.11.1971 , n° 1086 “ Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”.

### Sismica

- Legge 64/1974 del 02/02/1974 “Provvedimenti per le costruzioni in particolare per le zone sismiche”;  
DPR n°380 del 2001

- Allegato 2 dell'OPCM 20/03/2003 n.3274: “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” come modificato dall'OPCM 3431 del 03/05/2005;

- Decreto Ministero delle Infrastrutture e trasporti 14/01/2008 “Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le costruzioni”;

- Legge Regione emilia Romagna n°19 del 30/10/2008;

- Circolare n°617/CSLLPP del 02-02-2009;

- GPG/2010/195 del 01/02/2010 (Regione Emilia Romagna);

- PG/2010/114855 del 27/04/2010 (Regione Emilia Romagna);

- GPG/2010/1218 del 26/07/2010 (Regione Emilia Romagna);

- PG/2010/0194001 del 26/07/2010 (Regione Emilia Romagna);

### Materiali

- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Servizio Tecnico Centrale : Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive.

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

---

## 2.2.d- Definizione dei parametri di progetto

### **SITO DI RIFERIMENTO:**

Provincia: Bologna, Comune di Monteveglio

Indirizzo: via Dossetti 5, località Torre Gazzone

Longitudine: 11.1000°

Latitudine: 44.4700°

Altitudine s.l.m.: 114.0 m

**Categoria sottosuolo: C**

Categoria topografica: T1

### **PARAMETRI DELL'OPERA:**

Vita Nominale:  $V_N = 50$  anni

Classe d'uso: III

Coefficiente  $C_u = 1.5$

Periodo di riferimento:  $V_R = 75$  anni

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

---

## 2.2.e- Descrizione dei materiali e dei prodotti per uso strutturale

### ELENCO DEI MATERIALI AD USO STRUTTURALE UTILIZZATI

#### **CALCESTRUZZO CLASSE C45/55 per strutture prefabbricate**

$$f_{ck}=45 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cm}= f_{ck} +8=53 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{2}{3} \quad 2$$

$$f_{ctm}= 0.3f_{ck} =3.79 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm}=2200(f_{cm}/10)^{0.3}=36283 \text{ N/mm}^2$$

#### **CALCESTRUZZO CLASSE C28/35 per pannelli di tamponamento**

$$f_{ck}=28 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cm}= f_{ck} +8=36 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctm}= 0.3f_{ck} =2.79 \text{ N/mm}^2$$

k

$$E_{cm}=22000(f_{cm}/10)^{0.3}=32308 \text{ N/mm}^2$$

#### **ACCIAIO in trefoli da 0.5" e 0.6" per precompressione**

$$f_{ptk} \geq 1860 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ptk} \geq 1860 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{p(0.1)k} \geq 1420 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{p(1)k} \geq 1670 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{gt} \geq 3.5$$

$$f_{p(0.1)k} \geq 1420 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{p(1)k} \geq 1670 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{gt} \geq 3.5$$

#### **ACCIAIO B450C per armatura lenta**

$$f_{y,nom}=450 \text{ N/mm}^2 \quad f_{y,k} \geq 450 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t,nom}=540 \text{ N/mm}^2 \quad f_{t,k} \geq 540 \text{ N/mm}^2 \quad (f_t / f_y)_k \geq 1.15, \leq 1.35$$

$$(f_y / f_{y,nom})_k \geq 1.25 \quad (A_{gt})_k \geq 7.5\%$$

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

## 2.2.f- Illustrazione dei criteri di progettazione e di modellazione

### 2.2.f.1-PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA.

**-classe di duttilità** bassa

**-tipo di fondazione-**

Sono state previste fondazioni dirette a plinti e platee collegate con travi di collegamento in entrambe le direzioni

**-condizioni per cui è necessario considerare la componente verticale del sisma**

La componente verticale deve essere considerata solo in presenza di elementi pressoché orizzontali con luce superiore a 20 m, elementi precompressi (con l'esclusione dei solai di luce inferiore a 8 m), elementi a mensola di luce superiore a 4 m, strutture di tipo spingente, pilastri in falso, edifici con piani sospesi, ponti, costruzioni con isolamento nei casi specificati in § 7.10.5.3.2 e purché il sito nel quale la costruzione sorge non ricada in zona 3 o 4. (§7.2.1)

Non è quindi necessario considerare la componente verticale del sisma.

**-tipo di analisi-**

Analisi dinamica modale con condensazione di piano.

**-giunti di separazione tra strutture**

IL complesso risulta irregolare in pianta e in altezza.

Si è quindi scelto di suddividere la struttura in tre unità strutturalmente indipendenti in quanto separate da efficace giunto sismico, che si possono così considerare regolari in pianta.

La relazione di calcolo in oggetto si occupa unicamente delle strutture del blocco B-SERVIZI

**-fattore di struttura**

Sono stati considerati fattori di struttura diversi per le tre unità strutturali.

**-modulo B-zona servizi/bagni.**

La struttura è totalmente prefabbricata.

E' quindi stato utilizzato un fattore di struttura  $q=2,5$  come prescritto dal cap.7.4.5.1 NTC2008, tabella 7.4.II. La struttura è a pilastri isostatici e in classe di duttilità bassa, CD"B". Si può quindi utilizzare  $q_0=2,5$ .

Secondo il cap. 7.3.1:  $q = q_0 * K_r$  dove:

$q_0=2,5$

$K_r = 1$  (valido per costruzioni regolari in altezza)

E' stato quindi utilizzato  $q=2,5*1 = 2,5$

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

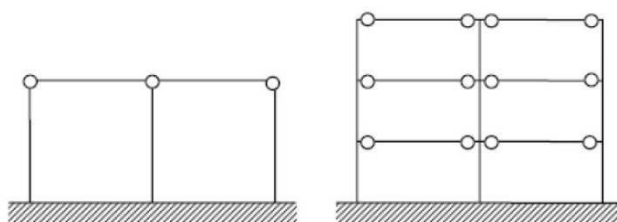
**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

**-criteri di modellazione**

Per rappresentare la rigidezza degli elementi strutturali si possono adottare modelli lineari, che trascurano le non linearità di materiale e geometriche, e modelli non lineari, che le considerano; in ambo i casi si deve tener conto della fessurazione dei materiali fragili. In caso non siano effettuate analisi specifiche, la rigidezza flessionale e a taglio di elementi in cemento armato, può essere ridotta sino al 50% della rigidezza dei corrispondenti elementi non fessurati, tenendo debitamente conto dell'influenza della sollecitazione assiale permanente.

La tipologia strutturale considerata per l'edificio in oggetto è quella di struttura a telaio con collegamenti a cerniera tra travi e pilastri che danno continuità di forze come riportato in figura

L'edificio è quindi stato schematizzato con aste incernierate che collegano i pilastri nelle due direzioni).



Strutture a Telaio Con Collegamenti a Cerniera

A questa categoria di telai, tipica della tecnologia prefabbricata, si applicano le regole relative ai collegamenti tipo (a) di cui al § 7.4.5.2.1 delle NTC, mentre il vincolo di base dei pilastri deve realizzare un incastro totale con la fondazione dimensionato con le regole relative ai collegamenti tipo b di cui al § 7.4.5.2.1 delle NTC. Per sistemi a telaio prefabbricati con travi incernierate ai pilastri, i pilastri devono essere incastrati alla fondazione, utilizzando vincoli dimensionati in maniera tale da garantire che la sezione critica si sviluppi nel pilastro (ad esempio plinti a bicchiere o giunzioni comunque tali da garantire l'incastro).

**-spettri elastici di progetto**

Gli spettri elastici e di progetto utilizzati nelle calcolazioni sono quelli previsti dal D.M. 14.01.2008, e sono caratterizzati dai seguenti parametri dipendenti e indipendenti:

- $a_g$ : accelerazione orizzontale massima del terreno
- $T^*_c$ : periodo inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
- $S$  è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente  $S = S_s \cdot S_t$  (3.2.5)
- $F_o$  è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale
- $F_v$  è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno  $a_g$  su sito di riferimento rigido orizzontale
- $T_B$  è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante
- $T_C$  è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante
- $T_D$  è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

### TU 2008 SLV

Probabilità di superamento (PVR) 10.0 e periodo di ritorno (TR) 712 (anni)

Ss 1.427

TB 0.16 [sec]

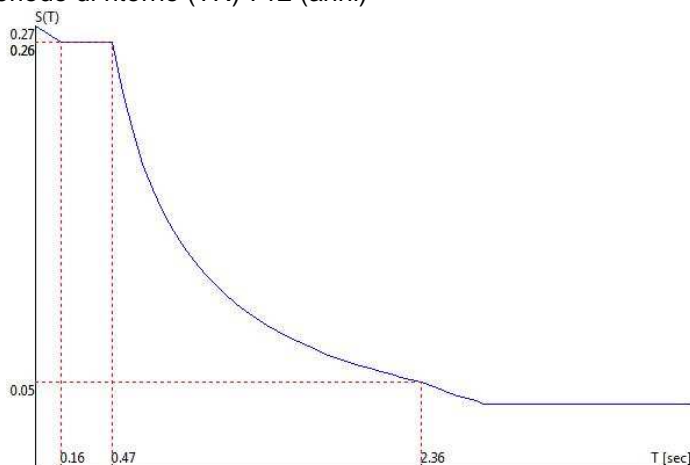
TC 0.47 [sec]

TD 2.36 [sec]

ag/g 0.1889

Fo 2.4050

TC\* 0.3009



### TU 2008 SLD

Probabilità di superamento (PVR) 63.0 e periodo di ritorno (TR) 75 (anni)

Ss 1.500

TB 0.15 [sec]

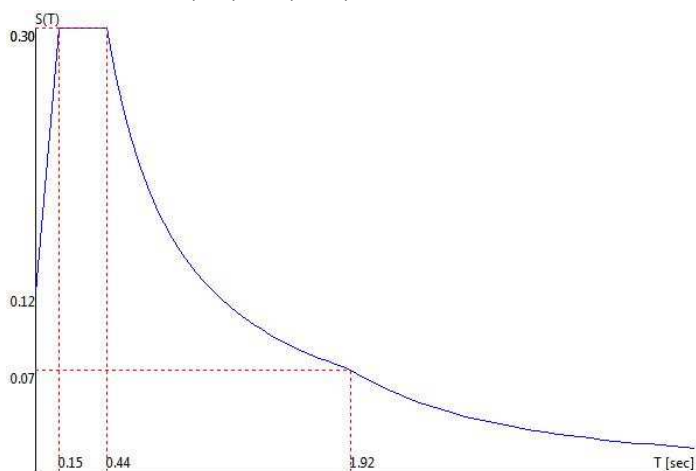
TC 0.44 [sec]

TD 1.92 [sec]

ag/g 0.0795

Fo 2.4863

TC\* 0.2714



### TU2008 SLC

Probabilità di superamento (PVR) 5.0 e periodo di ritorno (TR) 1462 (anni)

Ss 1.358

TB 0.16 [sec]

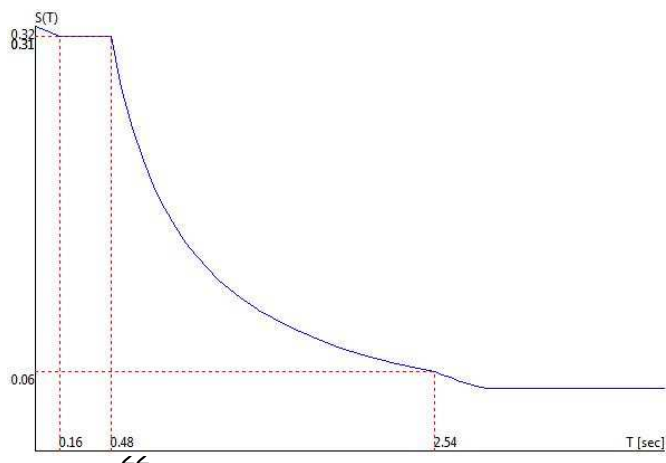
TC 0.48 [sec]

TD 2.54 [sec]

ag/g 0.2342

Fo 2.4350

TC\* 0.3129



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

---

**TU 2008 SLO**

Probabilità di superamento (PVR) 81.0 e periodo di ritorno (TR) 45 (anni)

Ss 1.500

TB 0.14 [sec]

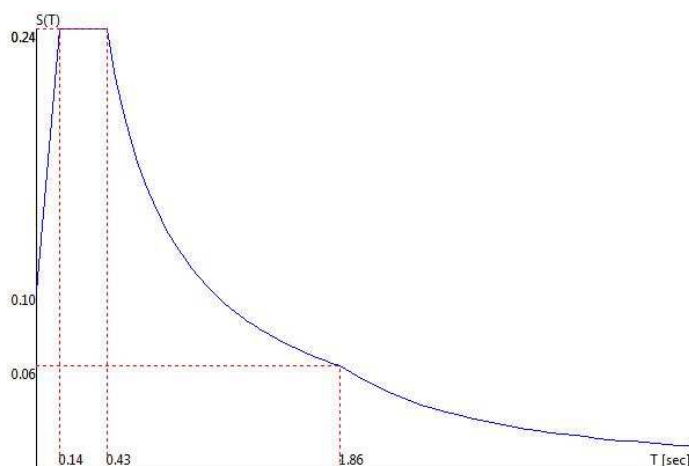
TC 0.43 [sec]

TD 1.86 [sec]

ag/g 0.0644

Fo 2.4980

TC\* 0.2664



**Le Norme Tecniche di riferimento sono quelle di cui al DM 14.01.2008**

**Il metodo di calcolo delle azioni e sollecitazioni, nonché di verifica degli elementi strutturali è quello Semiprobabilistico agli Stati Limite.**

**Azioni e sollecitazioni sono state calcolate su un modello tridimensionale spaziale dell'edificio mediante l'analisi dinamica lineare delle azioni sismiche. Si è tenuto conto di un numero di modi di vibrare della struttura, sufficienti ad eccitare più dell'85% della massa dell'edificio.**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

## 2.2.f.2-ANALISI DEI CARICHI AGENTI SULLE STRUTTURE

### **FABBRICATO SERVIZI - ANALISI DEI CARICHI**

Sovraccarico accidentale da neve (con accumulo) .....	600 daN/m <sup>2</sup>
Sovraccarico permanente copertura.....	225 daN/m <sup>2</sup>
Sovraccarico permanente cappa c.a. sp.5cm.....	125 daN/m <sup>2</sup>
Sovraccarico permanente peso proprio tegoli.....	250 daN/m <sup>2</sup>

### **FABBRICATO SERVIZI – CARICO PERMANENTE**

- guaina bituminosa	5Kg /m <sup>2</sup>
- isolamento in pannelli in lana di roccia a doppia densità	20Kg/mq
- manto di copertura in alluminio	15Kg/mq

IL carico permanente non struttura le è quindi pari a 40Kg/mq.

Per il dimensionamento della struttura è stato però utilizzato un carico permanente notevolmente più elevato (225Kg/mq) perché è stata ipotizzata la futura sostituzione del manto di copertura in alluminio con un tetto verde.

A favore di sicurezza è stato quindi utilizzato un carico permanente pari a 225Kg/mq.

### **FABBRICATO SERVIZI - CARICHI DA VENTO**

Pressione max. su pareti fabbricato servizi.....	72 daN/m <sup>2</sup>
cpi.....	±0.8 per vento in pressione
cpi.....	±0.4 per vento in depressione

### **CARICO NEVE:**

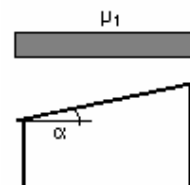
Zona Neve = I Mediterranea

Ce (coeff. di esposizione al vento) = 1.00

Valore caratteristico del carico al suolo (qsk Ce) = 150 daN/mq Copertura ad una falda:

Angolo di inclinazione della falda = <30°

E' stato quindi considerato un carico neve pari a 120daN/m<sup>2</sup>.





**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

Il corpo servizi ha altezza di circa 487cm, mentre il vicino corpo adibito a palestra ha altezza variabile tra 1225cm e 912cm. Si applica quindi il cap. C3.4.5.6 NTC2008 "Coperture adiacenti o vicine a costruzioni più alte" e si ha un considerevole incremento del carico dovuto alla neve, dovuto al fenomeno dell'accumulo.

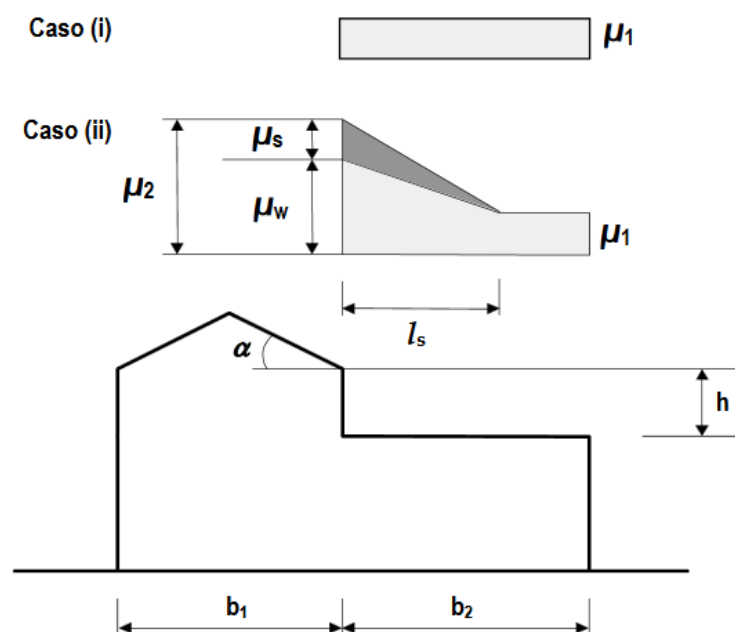
C3.4.5.6 NTC2008 :

*"Per il caso di neve depositata in assenza di vento si dovrà considerare la condizione denominata Caso (i) nella figura C.3.4.4.*

*Per il caso di carico da neve depositata in presenza di vento, si dovranno considerare gli effetti dei possibili accumuli causati dai due fenomeni seguenti:*

- scivolamento della neve dalla copertura posta a quota superiore;
- deposito della neve nella zona di "ombra aerodinamica".

*La condizione di carico conseguente ai fenomeni di cui sopra è denominata Caso (ii) nella figura C.3.4.4*



**Figura C3.4.4** Coefficiente di forma per il carico neve – coperture adiacenti a costruzioni più alte

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

*I valori dei coefficienti di forma sono dati dalle espressioni seguenti:*

$\mu_1 = 0,8$  (assumendo che la copertura inferiore sia piana)

$\mu_2 = \mu_s + \mu_w$

in cui:  $\mu_s$  è il coefficiente di forma per il carico neve dovuto allo scivolamento della neve dalla copertura superiore, che vale:

per  $\alpha \leq 15^\circ$ ,  $\mu_s = 0$

per  $\alpha > 15^\circ$ ,  $\mu_s$  è calcolato in ragione del 50% del carico totale massimo insistente sulla falda della copertura superiore, valutato con riferimento al valore del coefficiente di forma appropriato per detta falda.

$\mu_w$  è il coefficiente di forma per il carico neve dovuto alla redistribuzione operata dal vento, che vale:

$$\mu_w = (b_1 + b_2)/2h \leq \gamma h/q_{sk}$$

in cui:

$\gamma$  è il peso dell'unità di volume della neve [kN/m<sup>3</sup>], che per i presenti calcoli può essere assunto pari a 2 kN/m<sup>3</sup>

Il valore del coefficiente  $\mu_w$  dovrà comunque essere compreso tra i limiti seguenti  $0,8 \leq \mu_w \leq 4,0$ .

La lunghezza della zona in cui si forma l'accumulo è data da  $l_s = 2h$ , e comunque  $5 \leq l_s \leq 15$  m.

Nel caso in cui  $b_2 < l_s$  il valore del coefficiente di forma al livello della fine della copertura posta a quota inferiore dovrà essere valutato per interpolazione lineare tra i valori di  $\mu_1$  e  $\mu_2$ .

Nel caso in oggetto si ha:

caso i-  $\mu_1 = 0,8$

caso ii-  $\mu_2 = \mu_s + \mu_w$

$\mu_s = 0$  (inclinazione  $\alpha < 15^\circ$ )

$\mu_w$  dovuto a  $\Delta$  (H.palestra-H.corpo di collegamento) =  $(b_1+b_2) / 2h = (46+9.44) / (2*7,4) = 3,8$

$\mu_w < (\gamma * h) / q_{sk}$

la normativa precisa però che  $\mu_w$  deve essere < di 4. Si assume quindi il coeff. di forma  **$\mu_w = 4$**

**$Q_1 = 150 * 4 = 600$  daN/mq valido per l'intera copertura.**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

---

**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 ( $q_b$ ) =  $39 \text{ daN/mq}$

**ZONA SERVIZI**

Coefficiente di forma ( $C_p$ ) = 1.00

Coefficiente dinamico ( $C_d$ ) = 1.00

Coefficiente di esposizione ( $C_e$ ) = 1.84

Coefficiente di esposizione topografica ( $C_t$ ) = 1.00

Altezza dell'edificio =  $6.24 \text{ m}$

Pressione del vento (  $p = q_b C_e C_p C_d$  ) =  $72 \text{ daN/mq}$

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

**CARICO PANNELLI**

Peso pannelli in fondazione..... 400 daN/mq $\times$ 5.84m=2336 daN/m

I pannelli non svolgono una funzione irrigidente ma sono stati considerati unicamente un peso gravante in fondazione.

I pannelli vengono fissati alle travi in cap poste sul perimetro esterno.

Al cap. 2.2.J.7.3 è stato verificato il collegamento tra i pannelli verticali e la trave in cap, ipotizzando il pannello come un elemento secondario con schema statico della trave in semplice appoggio di luce pari a 7,88 m (pannello con altezza maggiore), baricentro posto a +4,89m da estradosso plinto e due ipotesi di carico.

-ipotesi 1-Pannello soggetto all'azione del vento

-ipotesi 2-pannello soggetto all'azione del sisma

L'ancoraggio verrà realizzato tramite 4 fissaggi tipo Halfen.

Al cap.2.2 j.5.5 è stato dimensionato anche il pannello verticale.

I pannelli partecipano solo come massa.

In tutte le combinazioni di carico hanno coeff. 0 (condizione di carico 17), ovvero non scaricano peso sulle travi, ma partecipano, con la massa, per la fascia di compatezza alla quota degli architravi, per la generazione delle azioni sismiche.

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

**SCHEMA DEI CARICHI AGENTI NELLA STRUTTURA:**

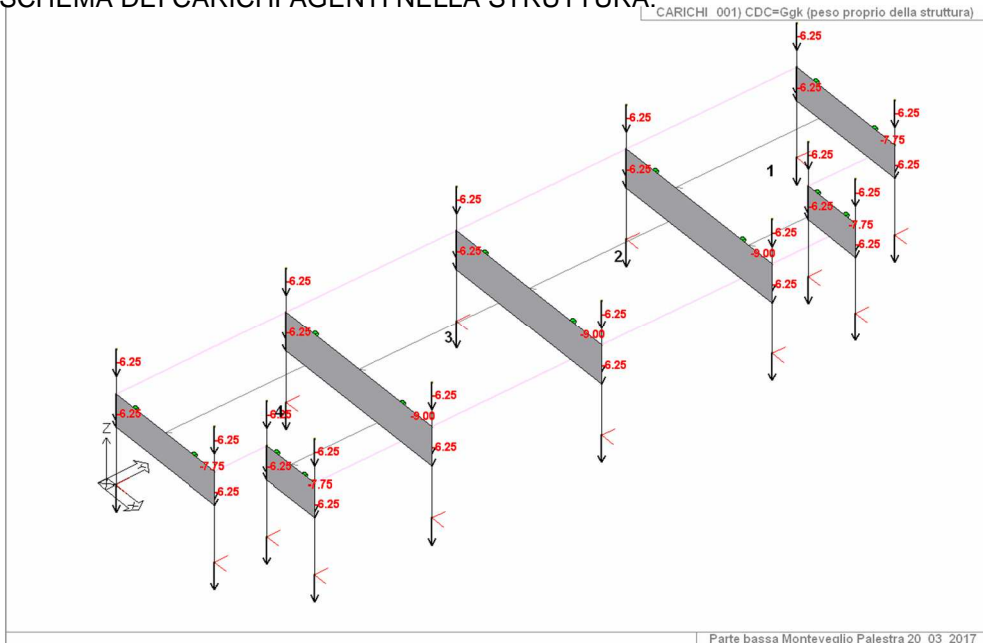


Figura 3: andamento dei carichi da peso proprio della struttura

(misure espresse in kN)

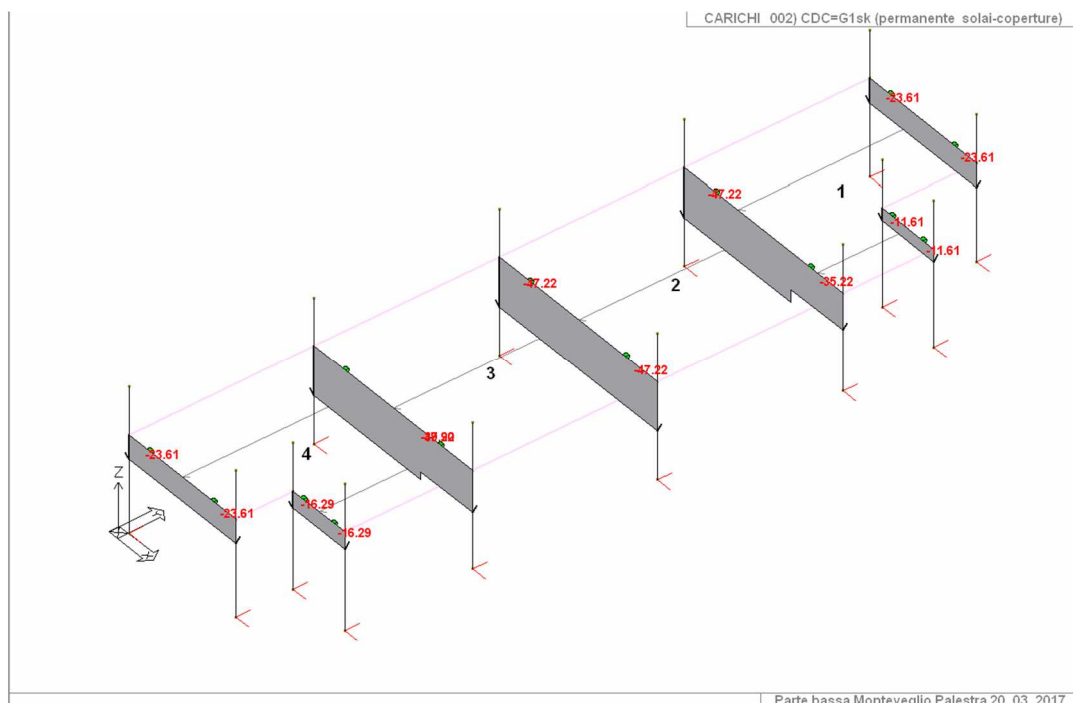


Figura 4: andamento dei carichi da peso proprio dei solai e permanenti trasmessi dai solai alle architravi (250+125+225 daN/mq per la relativa fascia di competenza)

(misure espresse in kN/m)

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

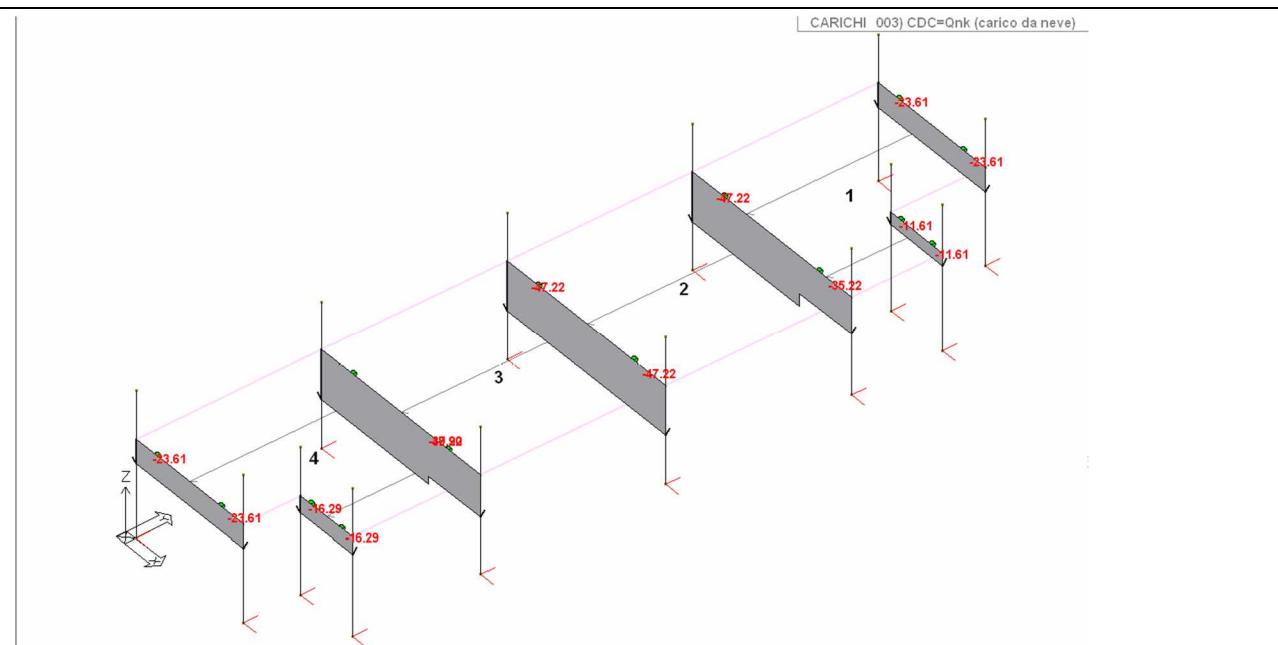


Figura 5: andamento dei carichi da neve trasmessi dai solai alle architravi (600 daN/mq per la relativa fascia di competenza)

(misure espresse in kN/m)

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

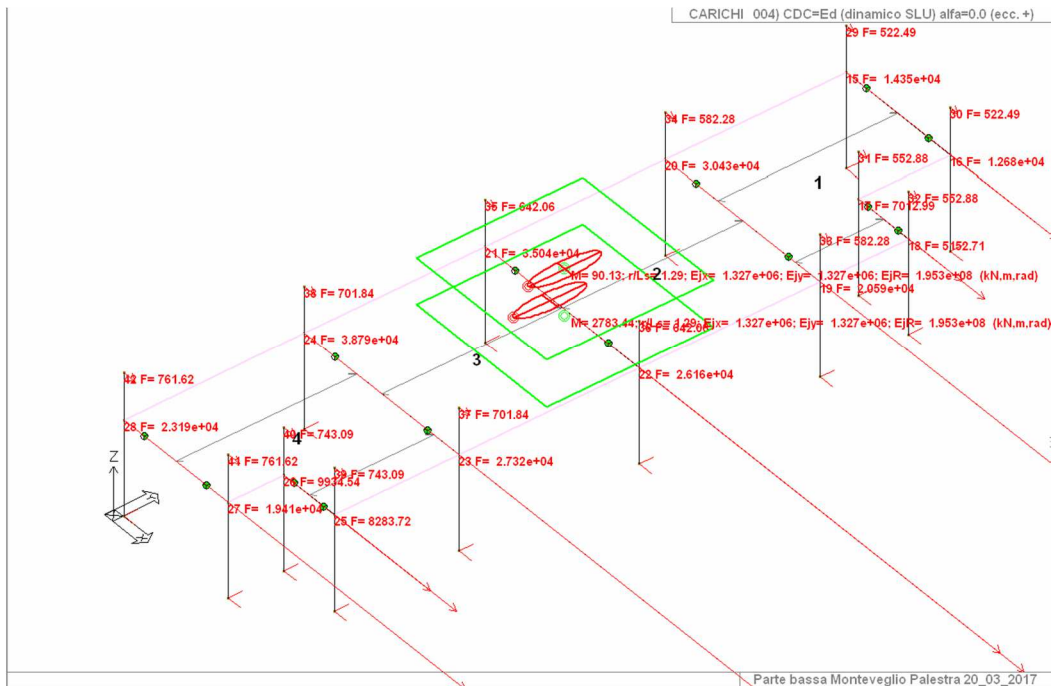


Figura 6: massa sismica sui nodi per sisma lungo X, ecc. +5% (verso Y negativo, provoca un momento torcente lungo Z positivo) SLV

Le immagini 6,7,8,9 riportano le masse sismiche assegnate in modo automatico ad ogni nodo.

(valori espressi in KN)

La struttura è priva di soli rigidi, ma cautelativamente è stata comunque considerata l'eccentricità accidentale.

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

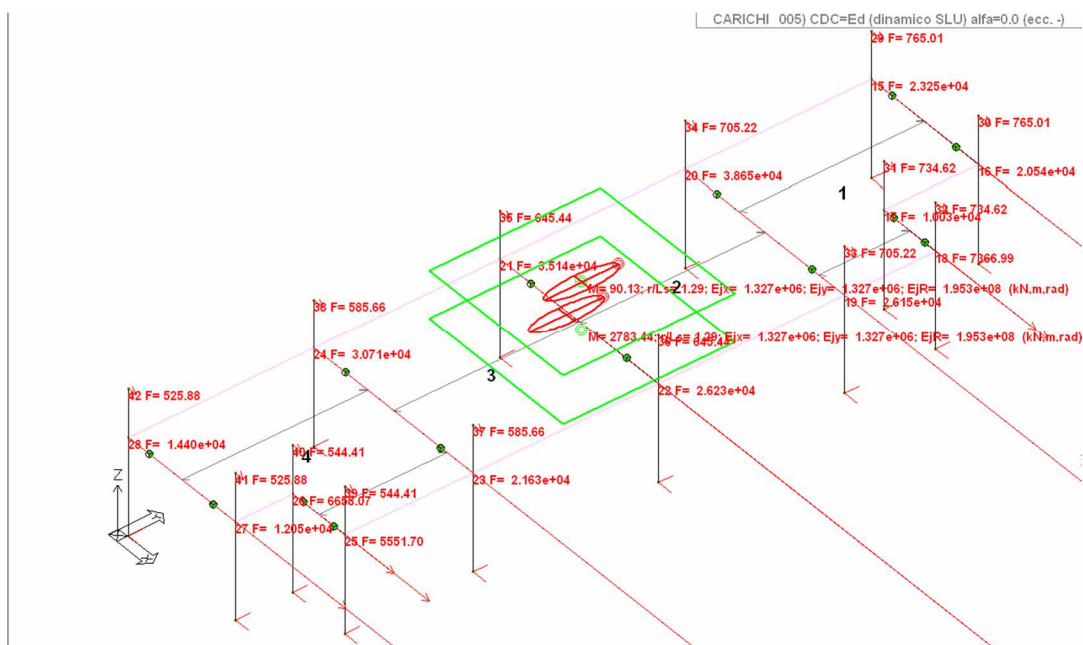


Figura 7: massa sismica sui nodi per sisma lungo X, ecc. -5% (verso Y positivo, provoca un momento torcente lungo Z negativo) SLV

(misure espresse in KN)

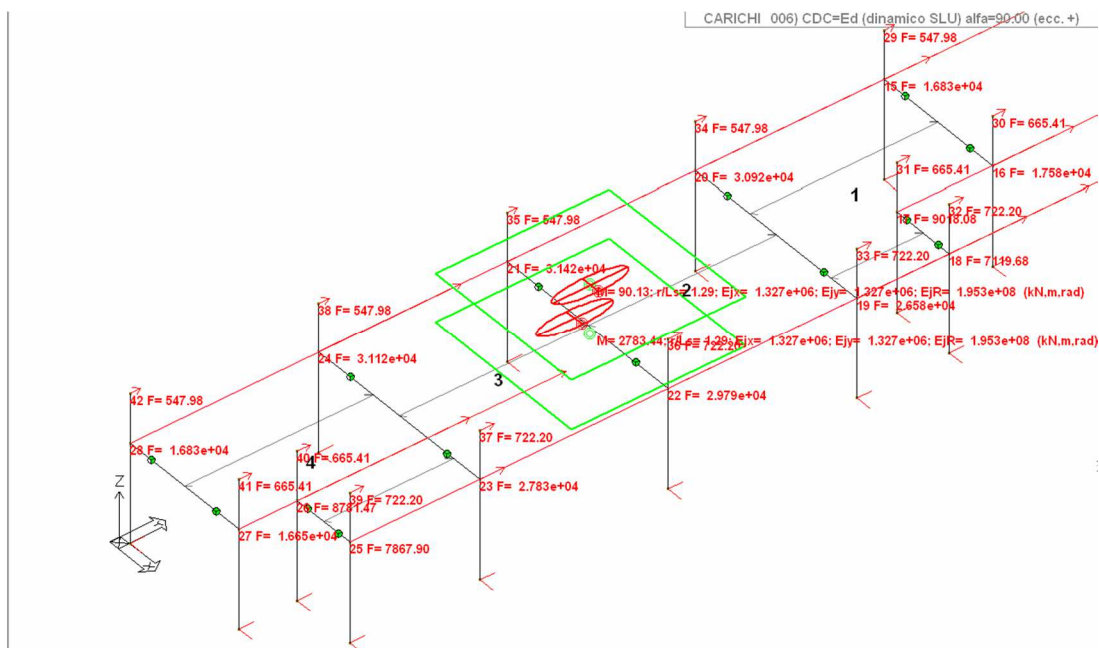


Figura 8: massa sismica sui nodi per sisma lungo Y, ecc. +5% (verso X positivo, provoca un momento torcente lungo Z positivo) SLV(misure espresse in KN)



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

## RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

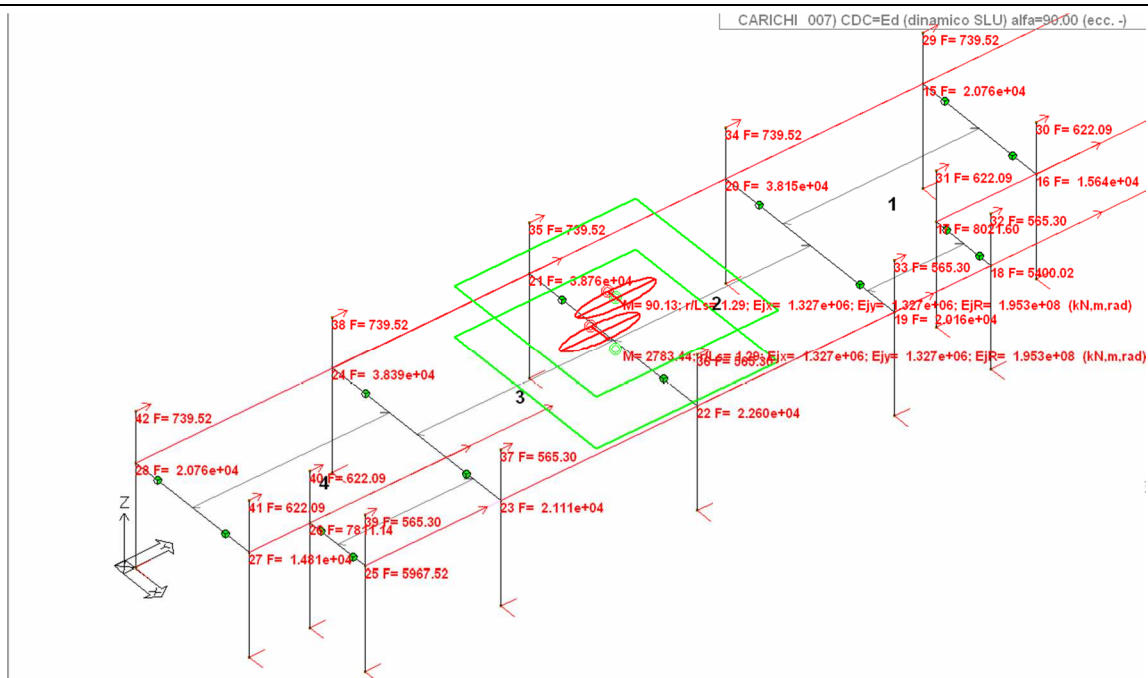


Figura 9: massa sismica sui nodi per sisma lungo Y, ecc. -5% (verso X negativo, provoca un momento torcente lungo Z negativo) SLV

(misure espresse in KN)

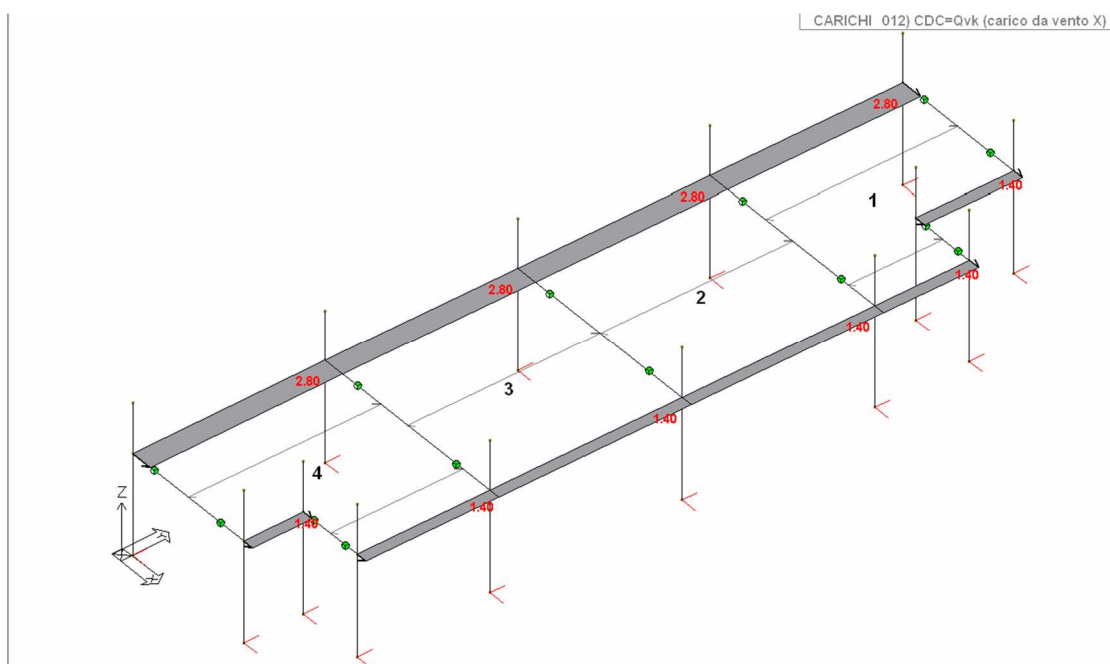


Figura 10: carichi da vento lungo l'asse X

(misure espresse in KN/m)

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

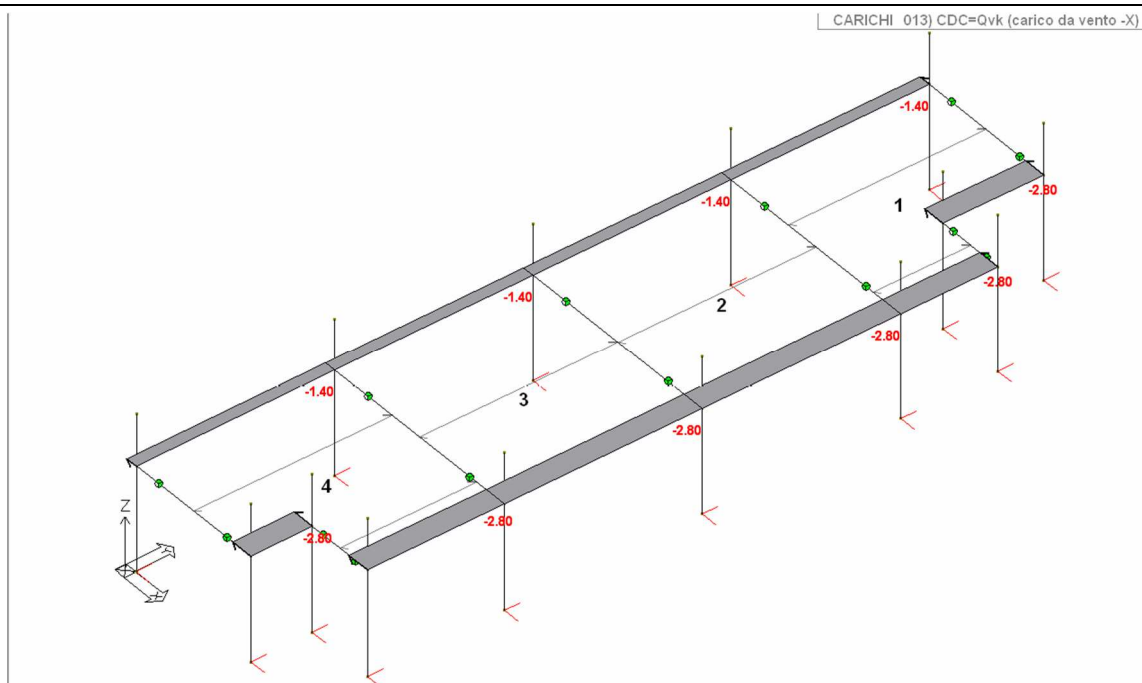


Figura 11: carichi da vento lungo l'asse -X  
(misure espresse in KN/m)

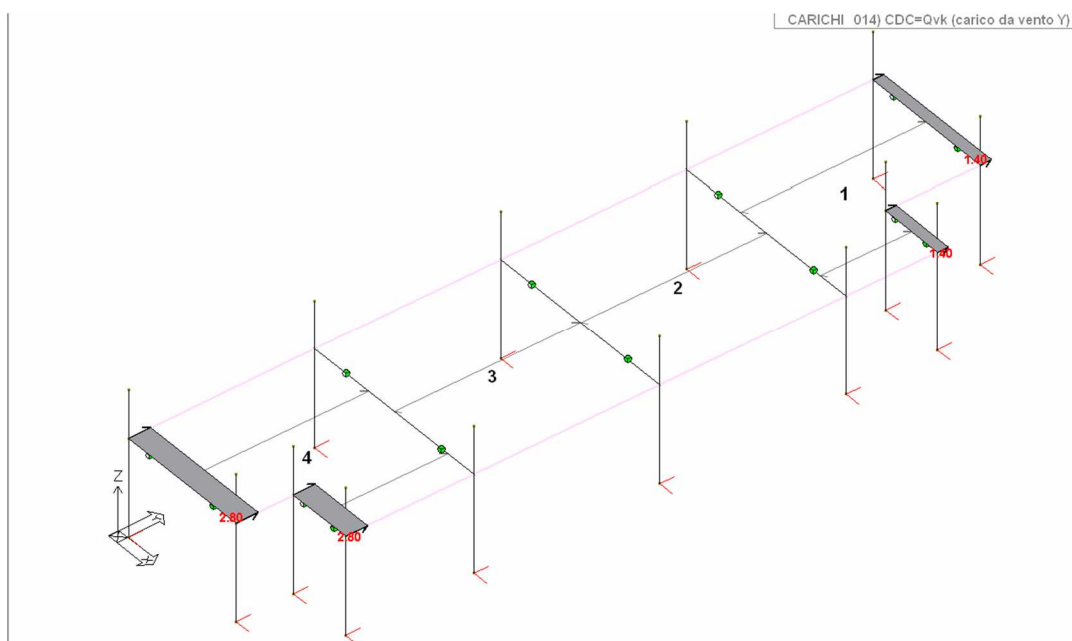


Figura 12: carichi da vento lungo l'asse Y  
(misure espresse in KN/m)

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

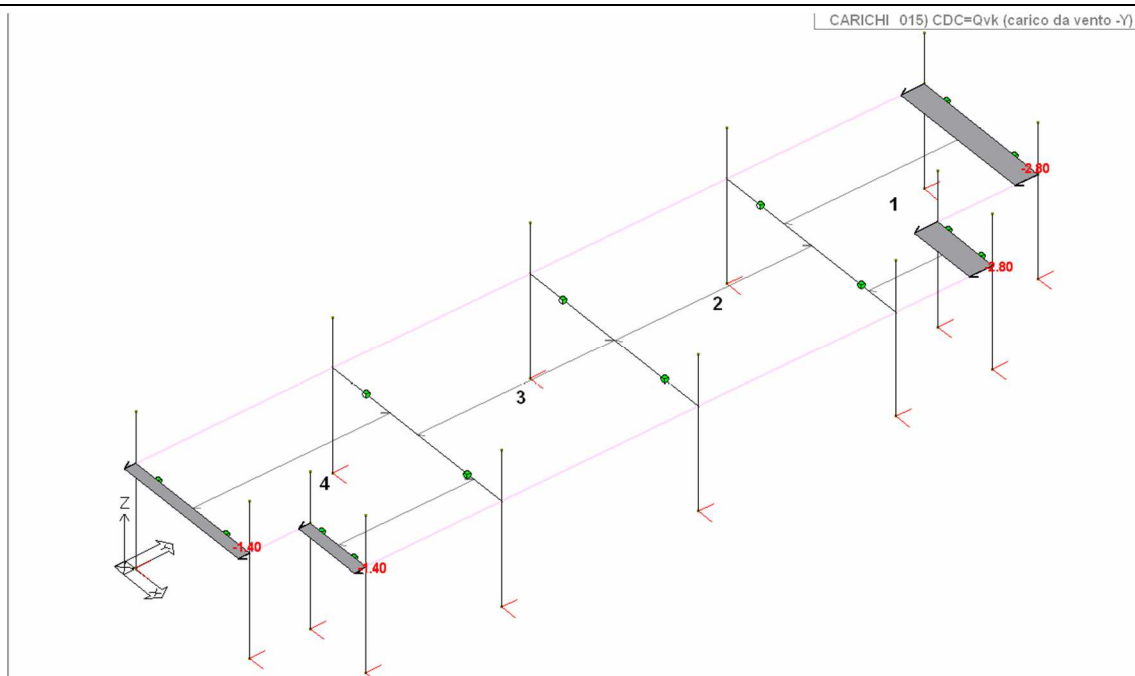


Figura 13: carichi da vento lungo l'asse -Y  
(misure espresse in KN/m)

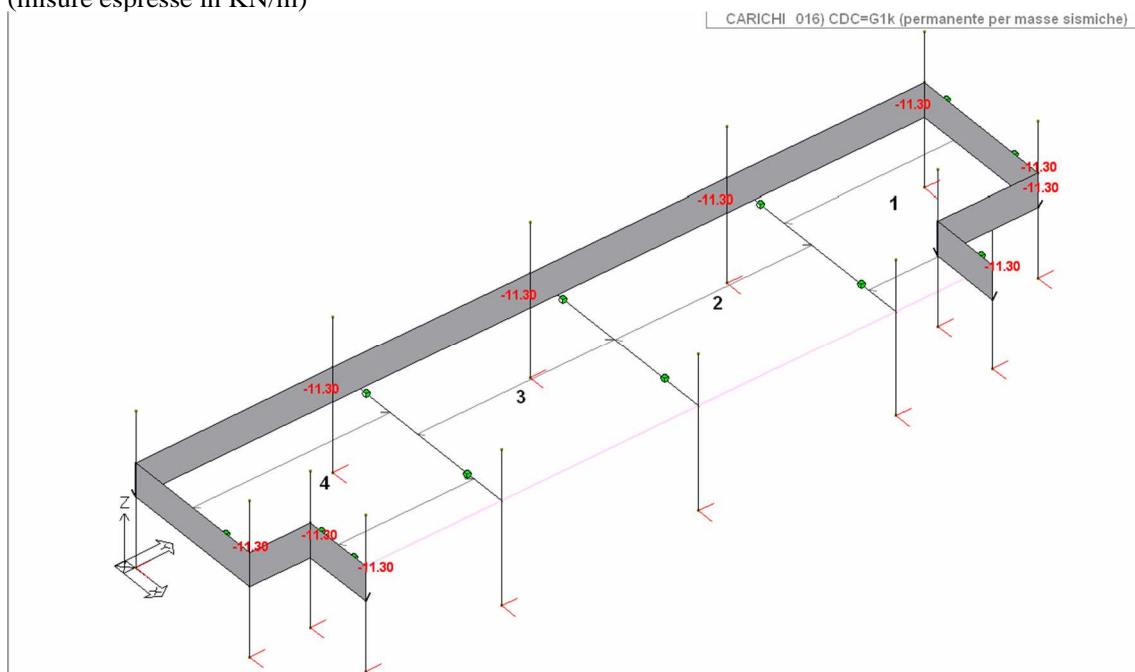


Figura 14: massa sismica dei pannelli non appesi direttamente ai pilastri, ma che scaricano il loro peso in fondazione. Tali carichi partecipano come massa alla generazione delle azioni sismiche, ed anche come peso per la verifica dei plinti di fondazione

(misure espresse in KN/m)

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

## 2.2.g- Indicazione delle principali combinazioni delle azioni in relazione agli SLU e SLE indagati

Le combinazioni delle azioni considerate sono le seguenti:

- Combinazione fondamentale per gli SLU:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{G3} \cdot G_3 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3}$$

- Combinazione caratteristica (rara) per gli SLE:

$$G_1 + G_2 + G_3 + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3}$$

- Combinazione frequente per gli SLE:

$$G_1 + G_2 + G_3 + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3}$$

- Combinazione quasi permanente per gli SLE:

$$G_1 + G_2 + G_3 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3}$$

- Combinazione sismica:

$$E + G_1 + G_2 + G_3 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3}$$

- Combinazione eccezionale:

$$G_1 + G_2 + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3}$$

Approccio di verifica: **Approccio 2** Set di coefficienti parziali: **A1+M1+R3**

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU:

Tipologia di carichi:		Coefficiente $\gamma_F$	<i>EQU</i>	<i>STR</i> <i>A1</i>	<i>GEO</i> <i>A2</i>
Carichi permanenti	<i>favorevoli</i>	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	<i>sfavorevoli</i>		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali	<i>favorevoli</i>	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	<i>sfavorevoli</i>		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	<i>favorevoli</i>	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	<i>sfavorevoli</i>		1,5	1,5	1,3

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale	<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	$C'_k$	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	$C_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma$	$\gamma_{\gamma}$	1,0	1,0

Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali:

Verifica	Coefficiente parziale (R1)	Coefficiente parziale (R2)	Coefficiente parziale (R3)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\gamma_R=1,0$	$\gamma_R=1,8$	$\gamma_R=2,3$
Coesione efficace	$\gamma_R=1,0$	$\gamma_R=1,1$	$\gamma_R=1,1$

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

Valori coefficienti di combinazione

<b>Categoria/Azione variabile</b>	<b><math>\Psi_{0j}</math></b>	<b><math>\Psi_{1j}</math></b>	<b><math>\Psi_{2j}</math></b>
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $> 30$ kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota $\leq 1000$ m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota $> 1000$ m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

**LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO**

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico. Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	<i>Sigla</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descrizione</i>
1	Ggk	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	Gk	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	Qk	NA	caso di carico con azioni variabili
4	Gsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	Qsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	Qnk	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	Qtk	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	Qvk	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	Esk	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	Edk	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	Pk	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:

7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA, ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:

*Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento del caso di carico (se previsto).*

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
3	Qnk	CDC=Qnk (carico da neve)	
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture)
			partecipazione:1.00 per 3 CDC=Qnk (carico da neve)
			partecipazione:1.00 per 16 CDC=G1k (permanente per masse sismiche)
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
12	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento X)	Azione : DG:Fxi=1.40 Fxf=1.40
13	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento -X)	Azione : DG:Fxi=1.40 Fxf=1.40
14	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento Y)	D2 :da 29 a 30 Azione : DG:Fyi=1.40 Fyf=1.40
			D2 :da 31 a 32 Azione : DG:Fyi=2.80 Fyf=2.80
15	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento -Y)	D2 :da 29 a 30 Azione : DG:Fyi=-2.80 Fyf=-2.80
			D2 :da 31 a 32 Azione : DG:Fyi=-1.40 Fyf=-1.40
16	Gk	CDC=G1k (permanente per masse sismiche)	D2 :da 29 a 30 Azione : DG:Fzi=-11.30 Fzf=-11.30
			D2 :da 31 a 32 Azione : DG:Fzi=-11.30 Fzf=-11.30

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: *Numero, Tipo, Sigla identificativa*. Una seconda tabella riporta il *peso nella combinazione*, assunto per ogni caso di carico.



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 1	Si
2	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 2	Si
3	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 3	Si
4	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 4	Si
5	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 5	Si
6	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 6	Si
7	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 7	Si
8	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 8	Si
9	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 9	Si
10	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 10	Si
11	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 11	Si
12	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 12	Si
13	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 13	Si
14	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 14	Si
15	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15	Si
16	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 16	Si
17	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 17	Si
18	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 18	Si
19	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 19	Si
20	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 20	Si
21	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21	Si
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	Si
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	Si
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	Si
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	Si
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	Si
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	Si
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	Si
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	Si
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	Si
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	Si
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	Si
33	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 33	Si
34	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 34	Si
35	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 35	Si
36	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 36	Si
37	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 37	Si
38	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 38	Si
39	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 39	Si
40	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 40	Si
41	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 41	Si
42	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 42	Si
43	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 43	Si
44	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 44	Si
45	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 45	Si
46	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 46	Si
47	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 47	Si
48	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 48	Si
49	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 49	Si
50	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 50	Si
51	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 51	Si
52	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 52	Si
53	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 53	Si
54	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 54	Si
55	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 55	Si
56	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 56	Si
57	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 57	Si
58	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 58	Si
59	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 59	Si
60	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 60	Si
61	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 61	Si
62	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 62	Si
63	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 63	Si
64	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 64	Si
65	SLU	Comb. SLU A1 65	Si

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

66	SLU	Comb. SLU A1 66	Si
69	SLU	Comb. SLU A1 69	Si
70	SLU	Comb. SLU A1 70	Si
73	SLU	Comb. SLU A1 73	Si
75	SLU	Comb. SLU A1 75	Si
76	SLU	Comb. SLU A1 76	Si
79	SLU	Comb. SLU A1 79	Si
81	SLU	Comb. SLU A1 81	Si
82	SLU	Comb. SLU A1 82	Si
85	SLU	Comb. SLU A1 85	Si
86	SLU	Comb. SLU A1 86	Si
89	SLU	Comb. SLU A1 89	Si
91	SLU	Comb. SLU A1 91	Si
92	SLU	Comb. SLU A1 92	Si
95	SLU	Comb. SLU A1 95	Si
96	SLU	Comb. SLU A1 96	Si
99	SLU	Comb. SLU A1 99	Si
101	SLU	Comb. SLU A1 101	Si
102	SLU	Comb. SLU A1 102	Si
105	SLU	Comb. SLU A1 105	
106	SLU	Comb. SLU A1 106	
109	SLU	Comb. SLU A1 109	
111	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 111	Si
112	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 112	Si
113	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 113	Si
114	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 114	Si
115	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 115	Si
116	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 116	Si
117	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 117	Si
118	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 118	Si
119	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 119	Si
120	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 120	Si
121	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 121	Si
122	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 122	Si
123	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 123	Si
124	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 124	Si
125	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 125	Si
126	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 126	Si
127	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 127	Si
128	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 128	Si
129	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 129	Si
130	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 130	Si
131	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 131	
132	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 132	
133	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 133	
134	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 134	
135	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 135	
136	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 136	Si
137	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 137	Si
138	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 138	Si
139	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 139	Si
140	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 140	

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

	CONDIZIONI DI CARICO																
Cmb	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	1	1	0	-1	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
2	1	1	0	-1	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
3	1	1	0	1	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
4	1	1	0	1	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
5	1	1	0	-1	0	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
6	1	1	0	-1	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
7	1	1	0	1	0	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
8	1	1	0	1	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
9	1	1	0	0	-1	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
10	1	1	0	0	-1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
11	1	1	0	0	1	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
12	1	1	0	0	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
13	1	1	0	0	-1	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
14	1	1	0	0	-1	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
15	1	1	0	0	1	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
16	1	1	0	0	1	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
17	1	1	0	-0.3	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
18	1	1	0	-0.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
19	1	1	0	0.3	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
20	1	1	0	0.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
21	1	1	0	0	-0.3	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
22	1	1	0	0	-0.3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
23	1	1	0	0	0.3	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
24	1	1	0	0	0.3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
25	1	1	0	-0.3	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
26	1	1	0	-0.3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
27	1	1	0	0.3	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
28	1	1	0	0.3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
29	1	1	0	0	-0.3	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
30	1	1	0	0	-0.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
31	1	1	0	0	0.3	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV
32	1	1	0	0	0.3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLV

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

## RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

[illegible]

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

CONDIZIONI DI CARICO																
Cmb	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
33	1	1	0	0	0	0	0	-1	0	-0.3	0	0	0	0	0	0
34	1	1	0	0	0	0	0	-1	0	0.3	0	0	0	0	0	0
35	1	1	0	0	0	0	0	1	0	-0.3	0	0	0	0	0	0
36	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0.3	0	0	0	0	0	0
37	1	1	0	0	0	0	0	-1	0	0	-0.3	0	0	0	0	0
38	1	1	0	0	0	0	0	-1	0	0	0.3	0	0	0	0	0
39	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	-0.3	0	0	0	0	0
40	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0.3	0	0	0	0	0
41	1	1	0	0	0	0	0	0	-1	-0.3	0	0	0	0	0	0
42	1	1	0	0	0	0	0	0	-1	0.3	0	0	0	0	0	0
43	1	1	0	0	0	0	0	0	1	-0.3	0	0	0	0	0	0
44	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0.3	0	0	0	0	0	0
45	1	1	0	0	0	0	0	0	-1	0	-0.3	0	0	0	0	0
46	1	1	0	0	0	0	0	0	-1	0	0.3	0	0	0	0	0
47	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	-0.3	0	0	0	0	0
48	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0.3	0	0	0	0	0
49	1	1	0	0	0	0	0	-0.3	0	-1	0	0	0	0	0	0
50	1	1	0	0	0	0	0	-0.3	0	1	0	0	0	0	0	0
51	1	1	0	0	0	0	0	0.3	0	-1	0	0	0	0	0	0
52	1	1	0	0	0	0	0	0.3	0	1	0	0	0	0	0	0
53	1	1	0	0	0	0	0	0	-0.3	-1	0	0	0	0	0	0
54	1	1	0	0	0	0	0	0	-0.3	1	0	0	0	0	0	0
55	1	1	0	0	0	0	0	0	0.3	-1	0	0	0	0	0	0
56	1	1	0	0	0	0	0	0	0.3	1	0	0	0	0	0	0
57	1	1	0	0	0	0	0	-0.3	0	0	-1	0	0	0	0	0
58	1	1	0	0	0	0	0	-0.3	0	0	1	0	0	0	0	0
59	1	1	0	0	0	0	0	0.3	0	0	-1	0	0	0	0	0
60	1	1	0	0	0	0	0	0.3	0	0	1	0	0	0	0	0
61	1	1	0	0	0	0	0	0	-0.3	0	-1	0	0	0	0	0
62	1	1	0	0	0	0	0	0	-0.3	0	1	0	0	0	0	0
63	1	1	0	0	0	0	0	0	0.3	0	-1	0	0	0	0	0
64	1	1	0	0	0	0	0	0	0.3	0	1	0	0	0	0	0

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

SLD

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

CONDIZIONI DI CARICO																
Cmb	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
65	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0
66	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0
69	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0
70	1.3	1.3	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0
73	1.3	1.3	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0
75	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0
76	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0
79	1.3	1.3	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0
81	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0
82	1.3	1.3	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0
85	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0
86	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0
89	1.3	1.3	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0
91	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0
92	1.3	1.3	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0
95	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0
96	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0
99	1.3	1.3	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0
101	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
102	1.3	1.3	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
105	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
106	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
109	1.3	1.3	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SLU  
SLU  
SLU  
SLU  
SLU  
SLU  
SLU  
SLU  
SLU  
SLU  
SLU  
SLU  
SLU  
SLU  
SLU  
SLU  
SLU

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

## RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

[illegible]

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

<b>131</b>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>SLE RARA</b>
<b>132</b>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>SLE RARA</b>
<b>133</b>	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>SLE RARA</b>
<b>134</b>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>SLE RARA</b>
<b>135</b>	1	1	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>SLE RARA</b>

CONDIZIONI DI CARICO																	
Cmb	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
<b>136</b>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	<b>SLE FREQ</b>
<b>137</b>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	<b>SLE FREQ</b>
<b>138</b>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	<b>SLE FREQ</b>
<b>139</b>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	<b>SLE FREQ</b>
<b>140</b>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>SLE QP</b>



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

**RISULTATI DELL'ANALISI DINAMICA**

L'edificio in oggetto è stato considerato non regolare in altezza. Il calcolo viene condotto mediante l'analisi lineare dinamica delle azioni sismiche. Di seguito si riportano il numero di modi considerati e le relative masse partecipanti per i casi di carico sismici.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.433
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.255 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.497 sec.
			fattore di struttura q: 2.500
			fattore per spost. mu d: 2.500
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
624.00	9012.50	499.14	1576.71	0.0	-157.40	499.14	1576.71	1.287	0.0	0.0
418.00	2.783e+05	397.92	1589.90	0.0	-157.40	499.14	1576.71	1.287	0.083	0.011
Risulta	2.874e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.012	0.497	0.241	1.632e+05	56.8	6.536e+04	22.7	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2.094	0.478	0.251	8.067e+04	28.1	2.021e+05	70.3	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.406	0.416	0.255	3.894e+04	13.6	1.531e+04	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0
4	19.886	0.050	0.262	119.89	4.17e-02	0.15	5.27e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
5	20.096	0.050	0.263	0.68	2.38e-04	4.43e-03	1.54e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
6	20.314	0.049	0.263	161.39	5.62e-02	0.83	2.90e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
7	20.384	0.049	0.263	12.38	4.31e-03	0.09	3.05e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
8	20.940	0.048	0.263	0.05	1.85e-05	0.03	1.16e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
9	21.065	0.047	0.263	474.70	0.2	7.81	2.72e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.634	0.046	0.263	129.52	4.51e-02	7.23	2.51e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
11	21.713	0.046	0.263	23.61	8.21e-03	1.67	5.82e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
12	21.768	0.046	0.263	4.43	1.54e-03	2.61	9.07e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
13	21.895	0.046	0.263	5.48e-03	1.91e-06	2.01e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	21.930	0.046	0.263	8.49e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	21.930	0.046	0.263	3.63e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	21.930	0.046	0.263	4.16e-05	0.0	2.35e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	21.930	0.046	0.263	4.18e-05	0.0	1.37e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	21.930	0.046	0.263	7.78e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	21.930	0.046	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	21.930	0.046	0.263	3.07e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	21.930	0.046	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	21.930	0.046	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	21.930	0.046	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	22.072	0.045	0.263	1698.72	0.6	2.77	9.63e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
25	22.864	0.044	0.263	321.56	0.1	220.93	7.69e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
26	22.965	0.044	0.263	1.26	4.37e-04	4304.95	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
27	22.990	0.043	0.263	2.63	9.14e-04	1.27	4.41e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
28	23.514	0.043	0.263	77.71	2.70e-02	9.26	3.22e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
29	23.631	0.042	0.263	5.54	1.93e-03	0.59	2.06e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
30	24.264	0.041	0.263	0.22	7.53e-05	5.23e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	24.638	0.041	0.263	1432.05	0.5	12.21	4.25e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
32	27.511	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	3.573e+04	12.4	0.0	0.0
33	27.641	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	3.540e+04	12.3	0.0	0.0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

34	27.725	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	3.518e+04	12.2	0.0	0.0
35	30.470	0.033	0.264	102.28	3.56e-02	0.04	1.34e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
36	31.742	0.032	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	2.684e+04	9.3	0.0	0.0
37	32.811	0.030	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	2.512e+04	8.7	0.0	0.0
38	33.555	0.030	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	2.401e+04	8.4	0.0	0.0
39	36.273	0.028	0.264	9.03e-04	0.0	3.69	1.28e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
40	37.290	0.027	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	1.944e+04	6.8	0.0	0.0
Risulta				2.874e+05		2.874e+05		2.017e+05			
In percentuale				100.00		100.00		70.20			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.433
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.255 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.501 sec.
			fattore di struttura q: 2.500
			fattore per spost. $\mu$ d: 2.500
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
624.00	9012.50	499.14	1576.71	0.0	157.40	499.14	1576.71	1.287	0.0	0.0
418.00	2.783e+05	397.92	1589.90	0.0	157.40	499.14	1576.71	1.287	0.083	0.011
Risulta	2.874e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.997	0.501	0.239	1.730e+05	60.2	5.121e+04	17.8	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2.094	0.478	0.251	6.441e+04	22.4	2.184e+05	76.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.425	0.412	0.255	4.541e+04	15.8	1.320e+04	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0
4	19.674	0.051	0.262	82.47	2.87e-02	0.08	2.78e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
5	20.052	0.050	0.263	0.59	2.05e-04	2.89e-03	1.01e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
6	20.458	0.049	0.263	128.02	4.46e-02	0.68	2.35e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
7	20.505	0.049	0.263	35.81	1.25e-02	0.23	8.07e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
8	20.889	0.048	0.263	0.03	1.07e-05	0.02	5.72e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
9	21.019	0.048	0.263	504.87	0.2	7.22	2.51e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.630	0.046	0.263	251.17	8.74e-02	7.47	2.60e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
11	21.687	0.046	0.263	1.55	5.40e-04	3.42	1.19e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
12	21.777	0.046	0.263	0.54	1.89e-04	1.32	4.59e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
13	21.838	0.046	0.263	8.64e-03	3.01e-06	1.30e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	21.930	0.046	0.263	1.34e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	21.930	0.046	0.263	3.14e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	21.930	0.046	0.263	5.38e-05	0.0	2.35e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	21.930	0.046	0.263	4.72e-05	0.0	1.37e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	21.930	0.046	0.263	9.22e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	21.930	0.046	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	21.930	0.046	0.263	2.96e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	21.930	0.046	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	21.930	0.046	0.263	2.64e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	21.930	0.046	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	22.036	0.045	0.263	1615.13	0.6	1.78	6.21e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
25	22.808	0.044	0.263	286.17	9.96e-02	56.08	1.95e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
26	22.925	0.044	0.263	0.94	3.29e-04	10.99	3.82e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
27	22.962	0.044	0.263	9.76	3.40e-03	4465.56	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0
28	23.755	0.042	0.263	47.32	1.65e-02	3.58	1.25e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
29	23.824	0.042	0.263	13.40	4.66e-03	1.04	3.63e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
30	24.185	0.041	0.263	0.11	3.67e-05	2.50e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	24.581	0.041	0.263	1478.56	0.5	12.94	4.50e-03	0.0	0.0	0.0	0.0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

32	27.511	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	3.573e+04	12.4	0.0	0.0
33	27.641	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	3.540e+04	12.3	0.0	0.0
34	27.725	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	3.518e+04	12.2	0.0	0.0
35	29.861	0.033	0.264	106.99	3.72e-02	9.29e-03	3.23e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
36	31.742	0.032	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	2.684e+04	9.3	0.0	0.0
37	32.811	0.030	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	2.512e+04	8.7	0.0	0.0
38	33.555	0.030	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	2.401e+04	8.4	0.0	0.0
39	36.109	0.028	0.264	4.44	1.55e-03	3.41	1.19e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
40	37.290	0.027	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	1.944e+04	6.8	0.0	0.0
Risulta				2.874e+05		2.874e+05		2.017e+05			
In percentuale				100.00		100.00		70.20			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.433
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.255 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.480 sec.
			fattore di struttura q: 2.500
			fattore per spost. mu d: 2.500
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
624.00	9012.50	499.14	1576.71	43.13	0.0	499.14	1576.71	1.287	0.0	0.0
418.00	2.783e+05	397.92	1589.90	43.13	0.0	499.14	1576.71	1.287	0.083	0.011
Risulta	2.874e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.084	0.480	0.249	1.665e+04	5.8	2.534e+05	88.2	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2.094	0.478	0.251	2.654e+05	92.4	1.736e+04	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.300	0.435	0.255	716.47	0.2	1.198e+04	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0
4	20.704	0.048	0.263	0.49	1.69e-04	0.09	3.17e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
5	20.705	0.048	0.263	1.26e-04	0.0	2.87e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	20.705	0.048	0.263	9.33e-04	0.0	1.48e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	20.705	0.048	0.263	4.22e-04	0.0	1.31e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	20.712	0.048	0.263	86.60	3.01e-02	20.27	7.06e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
9	20.794	0.048	0.263	4.14	1.44e-03	577.43	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.350	0.047	0.263	11.47	3.99e-03	1.79	6.24e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
11	21.402	0.047	0.263	3.89	1.35e-03	153.30	5.33e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
12	21.570	0.046	0.263	0.0	0.0	5.28e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	21.570	0.046	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	21.663	0.046	0.263	2.23	7.75e-04	11.85	4.12e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
15	21.737	0.046	0.263	0.70	2.45e-04	706.37	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
16	21.780	0.046	0.263	3.00	1.05e-03	334.99	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
17	21.782	0.046	0.263	3.04	1.06e-03	94.90	3.30e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
18	21.855	0.046	0.263	0.01	4.20e-06	0.05	1.88e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
19	21.859	0.046	0.263	0.01	4.38e-06	0.71	2.46e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
20	21.861	0.046	0.263	0.08	2.94e-05	0.28	9.80e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
21	21.867	0.046	0.263	2.02e-03	0.0	7.14	2.49e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
22	21.876	0.046	0.263	0.31	1.06e-04	0.01	5.01e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
23	21.897	0.046	0.263	3.84e-03	1.34e-06	1.55	5.38e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
24	21.899	0.046	0.263	1.42e-03	0.0	3.34	1.16e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
25	22.899	0.044	0.263	4382.47	1.5	0.37	1.28e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
26	23.069	0.043	0.263	3.09	1.08e-03	451.52	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
27	23.769	0.042	0.263	1.51e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	23.769	0.042	0.263	0.0	0.0	2.02e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	23.769	0.042	0.263	1.11e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

30	23.769	0.042	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	24.208	0.041	0.263	2.42e-03	0.0	2214.57	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
32	27.511	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	3.573e+04	12.4	0.0	0.0
33	27.641	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	3.540e+04	12.3	0.0	0.0
34	27.725	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	3.518e+04	12.2	0.0	0.0
35	30.062	0.033	0.264	66.98	2.33e-02	0.01	3.90e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
36	31.742	0.032	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	2.684e+04	9.3	0.0	0.0
37	32.811	0.030	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	2.512e+04	8.7	0.0	0.0
38	33.555	0.030	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	2.401e+04	8.4	0.0	0.0
39	36.149	0.028	0.264	1.22	4.23e-04	0.87	3.01e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
40	37.290	0.027	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	1.944e+04	6.8	0.0	0.0
Risulta				2.874e+05		2.874e+05		2.017e+05			
In percentuale				100.00		100.00		70.20			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.433
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.255 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.491 sec.
			fattore di struttura q: 2.500
			fattore per spost. mu d: 2.500
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
624.00	9012.50	499.14	1576.71	-43.13	0.0	499.14	1576.71	1.287	0.0	0.0
418.00	2.783e+05	397.92	1589.90	-43.13	0.0	499.14	1576.71	1.287	0.083	0.011
Risulta	2.874e+05									

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.035	0.491	0.244	1837.77	0.6	2.333e+05	81.2	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2.094	0.478	0.251	2.806e+05	97.6	2201.23	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.360	0.424	0.255	363.62	0.1	4.724e+04	16.4	0.0	0.0	0.0	0.0
4	20.460	0.049	0.263	4.75e-04	0.0	8.56e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	20.461	0.049	0.263	0.0	0.0	4.56e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	20.461	0.049	0.263	1.42e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	20.461	0.049	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	20.641	0.048	0.263	0.74	2.58e-04	838.35	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
9	20.742	0.048	0.263	96.44	3.36e-02	13.00	4.53e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.440	0.047	0.263	7.26	2.52e-03	42.93	1.49e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
11	21.642	0.046	0.263	4.23	1.47e-03	2.71	9.44e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
12	21.757	0.046	0.263	1.88	6.54e-04	2.21	7.68e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
13	21.780	0.046	0.263	4.82	1.68e-03	3.62e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	21.854	0.046	0.263	0.04	1.24e-05	4.33e-03	1.51e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
15	21.859	0.046	0.263	9.34e-03	3.25e-06	0.05	1.72e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
16	21.861	0.046	0.263	0.09	3.31e-05	0.03	1.04e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
17	21.866	0.046	0.263	1.70e-03	0.0	0.41	1.42e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
18	21.875	0.046	0.263	0.31	1.09e-04	0.01	4.15e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
19	21.896	0.046	0.263	5.72e-03	1.99e-06	0.02	8.07e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
20	21.897	0.046	0.263	8.13e-04	0.0	0.53	1.83e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
21	22.093	0.045	0.263	6.85e-04	0.0	5.73	2.00e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
22	22.308	0.045	0.263	0.0	0.0	4.58e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	22.308	0.045	0.263	0.0	0.0	1.04e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	22.401	0.045	0.263	9.14e-03	3.18e-06	798.57	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
25	22.897	0.044	0.263	3457.60	1.2	130.93	4.56e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
26	22.909	0.044	0.263	928.31	0.3	483.29	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
27	23.402	0.043	0.263	3.15e-04	0.0	2.37e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	23.402	0.043	0.263	0.0	0.0	8.20e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	23.402	0.043	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	23.402	0.043	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	23.928	0.042	0.263	7.90e-03	2.75e-06	2247.58	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
32	27.511	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	3.573e+04	12.4	0.0	0.0
33	27.641	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	3.540e+04	12.3	0.0	0.0
34	27.725	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	3.518e+04	12.2	0.0	0.0
35	30.089	0.033	0.264	66.83	2.33e-02	2.58e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	31.742	0.032	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	2.684e+04	9.3	0.0	0.0
37	32.811	0.030	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	2.512e+04	8.7	0.0	0.0
38	33.555	0.030	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	2.401e+04	8.4	0.0	0.0
39	36.168	0.028	0.264	1.23	4.28e-04	7.65	2.66e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
40	37.290	0.027	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	1.944e+04	6.8	0.0	0.0
Risulta				2.874e+05		2.874e+05		2.017e+05			
In percentuale				100.00		100.00		70.20			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.291 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.497 sec.
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
624.00	9012.50	499.14	1576.71	0.0	-157.40	499.14	1576.71	1.287	0.0	0.0
418.00	2.783e+05	397.92	1589.90	0.0	-157.40	499.14	1576.71	1.287	0.083	0.011
Risulta	2.874e+05									

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.012	0.497	0.256	1.632e+05	56.8	6.536e+04	22.7	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2.094	0.478	0.266	8.067e+04	28.1	2.021e+05	70.3	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.406	0.416	0.291	3.894e+04	13.6	1.531e+04	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0
4	19.886	0.050	0.177	119.89	4.17e-02	0.15	5.27e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
5	20.096	0.050	0.176	0.68	2.38e-04	4.43e-03	1.54e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
6	20.314	0.049	0.176	161.39	5.62e-02	0.83	2.90e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
7	20.384	0.049	0.175	12.38	4.31e-03	0.09	3.05e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
8	20.940	0.048	0.174	0.05	1.85e-05	0.03	1.16e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
9	21.065	0.047	0.173	474.70	0.2	7.81	2.72e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.634	0.046	0.172	129.52	4.51e-02	7.23	2.51e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
11	21.713	0.046	0.172	23.61	8.21e-03	1.67	5.82e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
12	21.768	0.046	0.172	4.43	1.54e-03	2.61	9.07e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
13	21.895	0.046	0.171	5.48e-03	1.91e-06	2.01e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	21.930	0.046	0.171	8.49e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	21.930	0.046	0.171	3.63e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	21.930	0.046	0.171	4.16e-05	0.0	2.35e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	21.930	0.046	0.171	4.18e-05	0.0	1.37e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	21.930	0.046	0.171	7.78e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	21.930	0.046	0.171	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	21.930	0.046	0.171	3.07e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	21.930	0.046	0.171	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	21.930	0.046	0.171	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	21.930	0.046	0.171	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	22.072	0.045	0.171	1698.72	0.6	2.77	9.63e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
25	22.864	0.044	0.169	321.56	0.1	220.93	7.69e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
26	22.965	0.044	0.169	1.26	4.37e-04	4304.95	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
27	22.990	0.043	0.169	2.63	9.14e-04	1.27	4.41e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
28	23.514	0.043	0.168	77.71	2.70e-02	9.26	3.22e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
29	23.631	0.042	0.167	5.54	1.93e-03	0.59	2.06e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
30	24.264	0.041	0.166	0.22	7.53e-05	5.23e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	24.638	0.041	0.165	1432.05	0.5	12.21	4.25e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
32	27.511	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	3.573e+04	12.4	0.0	0.0
33	27.641	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	3.540e+04	12.3	0.0	0.0
34	27.725	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	3.518e+04	12.2	0.0	0.0
35	30.470	0.033	0.156	102.28	3.56e-02	0.04	1.34e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
36	31.742	0.032	0.154	0.0	0.0	0.0	0.0	2.684e+04	9.3	0.0	0.0
37	32.811	0.030	0.153	0.0	0.0	0.0	0.0	2.512e+04	8.7	0.0	0.0
38	33.555	0.030	0.152	0.0	0.0	0.0	0.0	2.401e+04	8.4	0.0	0.0
39	36.273	0.028	0.150	9.03e-04	0.0	3.69	1.28e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
40	37.290	0.027	0.149	0.0	0.0	0.0	0.0	1.944e+04	6.8	0.0	0.0
Risulta				2.874e+05		2.874e+05		2.017e+05			
In percentuale				100.00		100.00		70.20			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.291 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.501 sec.
			numero di modi considerati: 40
CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
624.00	9012.50	499.14	1576.71	0.0	157.40	499.14	1576.71	1.287	0.0	0.0
418.00	2.783e+05	397.92	1589.90	0.0	157.40	499.14	1576.71	1.287	0.083	0.011
Risulta	2.874e+05									

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.997	0.501	0.254	1.730e+05	60.2	5.121e+04	17.8	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2.094	0.478	0.266	6.441e+04	22.4	2.184e+05	76.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.425	0.412	0.291	4.541e+04	15.8	1.320e+04	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0
4	19.674	0.051	0.177	82.47	2.87e-02	0.08	2.78e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
5	20.052	0.050	0.176	0.59	2.05e-04	2.89e-03	1.01e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
6	20.458	0.049	0.175	128.02	4.46e-02	0.68	2.35e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
7	20.505	0.049	0.175	35.81	1.25e-02	0.23	8.07e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
8	20.889	0.048	0.174	0.03	1.07e-05	0.02	5.72e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
9	21.019	0.048	0.174	504.87	0.2	7.22	2.51e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.630	0.046	0.172	251.17	8.74e-02	7.47	2.60e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
11	21.687	0.046	0.172	1.55	5.40e-04	3.42	1.19e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
12	21.777	0.046	0.172	0.54	1.89e-04	1.32	4.59e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
13	21.838	0.046	0.171	8.64e-03	3.01e-06	1.30e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	21.930	0.046	0.171	1.34e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	21.930	0.046	0.171	3.14e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	21.930	0.046	0.171	5.38e-05	0.0	2.35e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	21.930	0.046	0.171	4.72e-05	0.0	1.37e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	21.930	0.046	0.171	9.22e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	21.930	0.046	0.171	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	21.930	0.046	0.171	2.96e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	21.930	0.046	0.171	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	21.930	0.046	0.171	2.64e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	21.930	0.046	0.171	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	22.036	0.045	0.171	1615.13	0.6	1.78	6.21e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
25	22.808	0.044	0.169	286.17	9.96e-02	56.08	1.95e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
26	22.925	0.044	0.169	0.94	3.29e-04	10.99	3.82e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
27	22.962	0.044	0.169	9.76	3.40e-03	4465.56	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0
28	23.755	0.042	0.167	47.32	1.65e-02	3.58	1.25e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
29	23.824	0.042	0.167	13.40	4.66e-03	1.04	3.63e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
30	24.185	0.041	0.166	0.11	3.67e-05	2.50e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	24.581	0.041	0.165	1478.56	0.5	12.94	4.50e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
32	27.511	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	3.573e+04	12.4	0.0	0.0
33	27.641	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	3.540e+04	12.3	0.0	0.0
34	27.725	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	3.518e+04	12.2	0.0	0.0
35	29.861	0.033	0.157	106.99	3.72e-02	9.29e-03	3.23e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
36	31.742	0.032	0.154	0.0	0.0	0.0	0.0	2.684e+04	9.3	0.0	0.0
37	32.811	0.030	0.153	0.0	0.0	0.0	0.0	2.512e+04	8.7	0.0	0.0
38	33.555	0.030	0.152	0.0	0.0	0.0	0.0	2.401e+04	8.4	0.0	0.0
39	36.109	0.028	0.150	4.44	1.55e-03	3.41	1.19e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
40	37.290	0.027	0.149	0.0	0.0	0.0	0.0	1.944e+04	6.8	0.0	0.0
Risulta				2.874e+05		2.874e+05		2.017e+05			
In percentuale				100.00		100.00		70.20			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.291 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.480 sec.
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
624.00	9012.50	499.14	1576.71	43.13	0.0	499.14	1576.71	1.287	0.0	0.0
418.00	2.783e+05	397.92	1589.90	43.13	0.0	499.14	1576.71	1.287	0.083	0.011
Risulta	2.874e+05									

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.084	0.480	0.265	1.665e+04	5.8	2.534e+05	88.2	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2.094	0.478	0.266	2.654e+05	92.4	1.736e+04	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.300	0.435	0.291	716.47	0.2	1.198e+04	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0
4	20.704	0.048	0.174	0.49	1.69e-04	0.09	3.17e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
5	20.705	0.048	0.174	1.26e-04	0.0	2.87e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	20.705	0.048	0.174	9.33e-04	0.0	1.48e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	20.705	0.048	0.174	4.22e-04	0.0	1.31e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	20.712	0.048	0.174	86.60	3.01e-02	20.27	7.06e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
9	20.794	0.048	0.174	4.14	1.44e-03	577.43	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.350	0.047	0.173	11.47	3.99e-03	1.79	6.24e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
11	21.402	0.047	0.173	3.89	1.35e-03	153.30	5.33e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
12	21.570	0.046	0.172	0.0	0.0	5.28e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	21.570	0.046	0.172	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	21.663	0.046	0.172	2.23	7.75e-04	11.85	4.12e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
15	21.737	0.046	0.172	0.70	2.45e-04	706.37	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
16	21.780	0.046	0.172	3.00	1.05e-03	334.99	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
17	21.782	0.046	0.172	3.04	1.06e-03	94.90	3.30e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
18	21.855	0.046	0.171	0.01	4.20e-06	0.05	1.88e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
19	21.859	0.046	0.171	0.01	4.38e-06	0.71	2.46e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
20	21.861	0.046	0.171	0.08	2.94e-05	0.28	9.80e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
21	21.867	0.046	0.171	2.02e-03	0.0	7.14	2.49e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
22	21.876	0.046	0.171	0.31	1.06e-04	0.01	5.01e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
23	21.897	0.046	0.171	3.84e-03	1.34e-06	1.55	5.38e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
24	21.899	0.046	0.171	1.42e-03	0.0	3.34	1.16e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
25	22.899	0.044	0.169	4382.47	1.5	0.37	1.28e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
26	23.069	0.043	0.169	3.09	1.08e-03	451.52	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
27	23.769	0.042	0.167	1.51e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	23.769	0.042	0.167	0.0	0.0	2.02e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	23.769	0.042	0.167	1.11e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	23.769	0.042	0.167	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	24.208	0.041	0.166	2.42e-03	0.0	2214.57	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
32	27.511	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	3.573e+04	12.4	0.0	0.0
33	27.641	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	3.540e+04	12.3	0.0	0.0
34	27.725	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	3.518e+04	12.2	0.0	0.0
35	30.062	0.033	0.157	66.98	2.33e-02	0.01	3.90e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
36	31.742	0.032	0.154	0.0	0.0	0.0	0.0	2.684e+04	9.3	0.0	0.0
37	32.811	0.030	0.153	0.0	0.0	0.0	0.0	2.512e+04	8.7	0.0	0.0
38	33.555	0.030	0.152	0.0	0.0	0.0	0.0	2.401e+04	8.4	0.0	0.0
39	36.149	0.028	0.150	1.22	4.23e-04	0.87	3.01e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
40	37.290	0.027	0.149	0.0	0.0	0.0	0.0	1.944e+04	6.8	0.0	0.0
Risulta				2.874e+05		2.874e+05		2.017e+05			
In percentuale				100.00		100.00		70.20			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.291 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.491 sec.
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
624.00	9012.50	499.14	1576.71	-43.13	0.0	499.14	1576.71	1.287	0.0	0.0
418.00	2.783e+05	397.92	1589.90	-43.13	0.0	499.14	1576.71	1.287	0.083	0.011
Risulta	2.874e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
1	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
2	2.035	0.491	0.259	1837.77	0.6	2.333e+05	81.2	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2.094	0.478	0.266	2.806e+05	97.6	2201.23	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
3	2.360	0.424	0.291	363.62	0.1	4.724e+04	16.4	0.0	0.0	0.0	0.0
4	20.460	0.049	0.175	4.75e-04	0.0	8.56e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	20.461	0.049	0.175	0.0	0.0	4.56e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	20.461	0.049	0.175	1.42e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	20.461	0.049	0.175	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	20.641	0.048	0.175	0.74	2.58e-04	838.35	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
9	20.742	0.048	0.174	96.44	3.36e-02	13.00	4.53e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.440	0.047	0.172	7.26	2.52e-03	42.93	1.49e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
11	21.642	0.046	0.172	4.23	1.47e-03	2.71	9.44e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
12	21.757	0.046	0.172	1.88	6.54e-04	2.21	7.68e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
13	21.780	0.046	0.172	4.82	1.68e-03	3.62e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	21.854	0.046	0.171	0.04	1.24e-05	4.33e-03	1.51e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
15	21.859	0.046	0.171	9.34e-03	3.25e-06	0.05	1.72e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
16	21.861	0.046	0.171	0.09	3.31e-05	0.03	1.04e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
17	21.866	0.046	0.171	1.70e-03	0.0	0.41	1.42e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
18	21.875	0.046	0.171	0.31	1.09e-04	0.01	4.15e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
19	21.896	0.046	0.171	5.72e-03	1.99e-06	0.02	8.07e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
20	21.897	0.046	0.171	8.13e-04	0.0	0.53	1.83e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
21	22.093	0.045	0.171	6.85e-04	0.0	5.73	2.00e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
22	22.308	0.045	0.170	0.0	0.0	4.58e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	22.308	0.045	0.170	0.0	0.0	1.04e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	22.401	0.045	0.170	9.14e-03	3.18e-06	798.57	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
25	22.897	0.044	0.169	3457.60	1.2	130.93	4.56e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
26	22.909	0.044	0.169	928.31	0.3	483.29	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
27	23.402	0.043	0.168	3.15e-04	0.0	2.37e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	23.402	0.043	0.168	0.0	0.0	8.20e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	23.402	0.043	0.168	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	23.402	0.043	0.168	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	23.928	0.042	0.167	7.90e-03	2.75e-06	2247.58	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
32	27.511	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	3.573e+04	12.4	0.0	0.0
33	27.641	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	3.540e+04	12.3	0.0	0.0
34	27.725	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	3.518e+04	12.2	0.0	0.0
35	30.089	0.033	0.156	66.83	2.33e-02	2.58e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	31.742	0.032	0.154	0.0	0.0	0.0	0.0	2.684e+04	9.3	0.0	0.0
37	32.811	0.030	0.153	0.0	0.0	0.0	0.0	2.512e+04	8.7	0.0	0.0
38	33.555	0.030	0.152	0.0	0.0	0.0	0.0	2.401e+04	8.4	0.0	0.0
39	36.168	0.028	0.150	1.23	4.28e-04	7.65	2.66e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
40	37.290	0.027	0.149	0.0	0.0	0.0	0.0	1.944e+04	6.8	0.0	0.0
Risulta				2.874e+05		2.874e+05		2.017e+05			
In percentuale				100.00		100.00		70.20			

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

Di seguito si riportano i principali modi di vibrare della struttura:

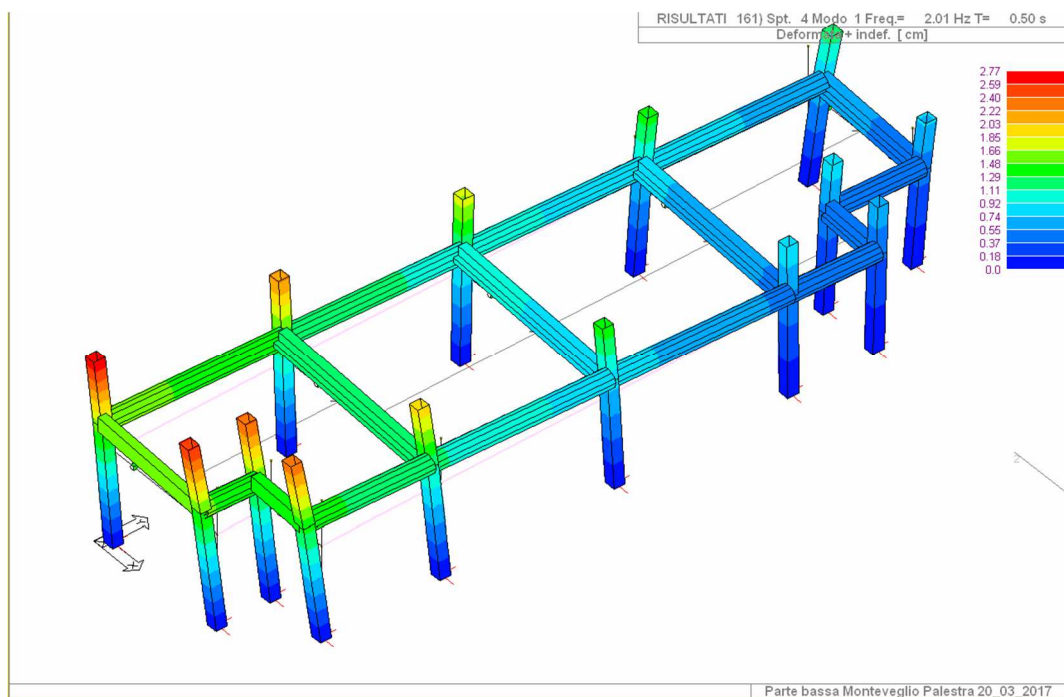


Figura 17: modo 1

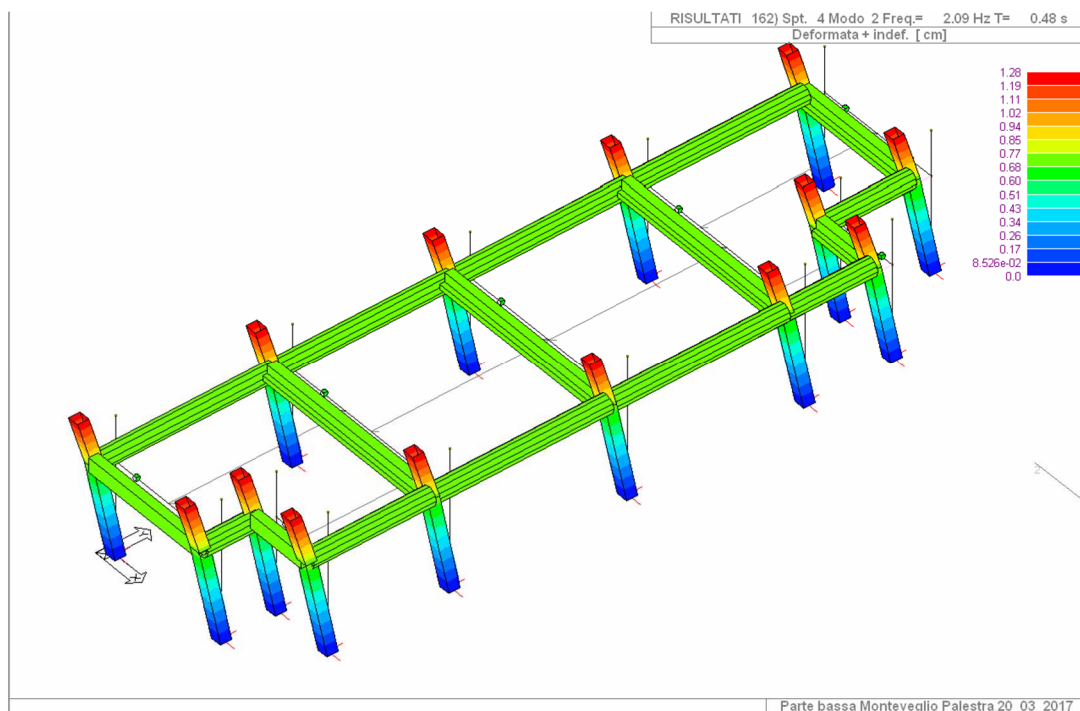


Figura 18: modo 2

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

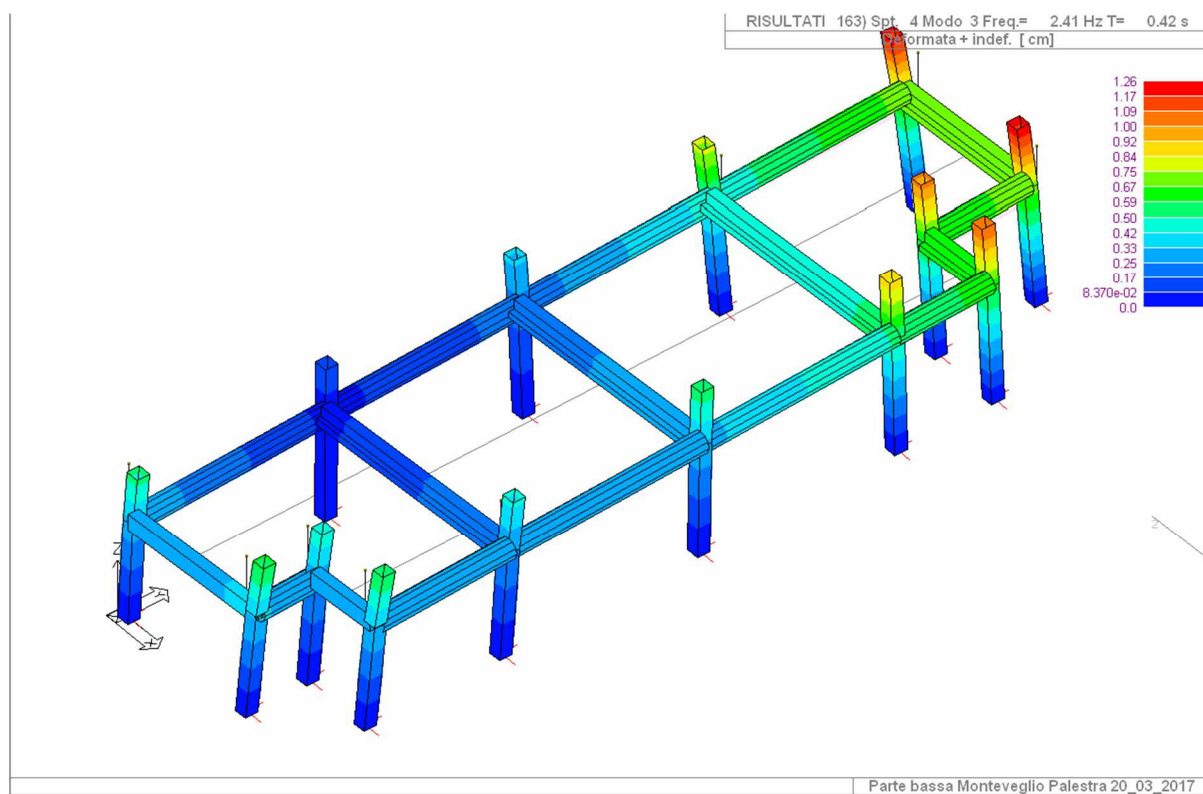


Figura 19: modo 3

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

---

## 2.2.h- Indicazione motivata del metodo di analisi seguito

### **Studio delle pilastri in c.a.**

L'edificio in oggetto è stato considerato regolare in altezza.

Il calcolo viene condotto mediante l'analisi lineare dinamica delle azioni sismiche.

### **Studio delle travi / tegoli in cap**

Per il calcolo delle sollecitazioni e la verifica agli SLU-SLD-SLO-SLV-SLE delle architravi e travi alari prefabbricate, sia precomprese, sia in armatura lenta, si è fatto uso di programma di calcolo apposito (Eiseko Travi Hcostante della eiseko Computers di Verona).

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

## 2.2.i- Criteri di verifica degli stati limite indagati, in presenza di azione sismica

### **TRAVI IN CAP**

Per il calcolo delle sollecitazioni e la verifica agli SLU-SLD-SLO-SLV-SLE delle architravi prefabbricate, sia precomprese, sia in armatura lenta, si è fatto uso di programma di calcolo apposito (Eiseko Travi Hcostante della eiseko Computers di Verona).

### **PILASTRI**

Per la verifica degli elementi è stato utilizzato un modello globale nel quale i pilastri sono ipotizzati incastrati al piede.

STATI LIMITE ULTIMI: verifica in termini di resistenza. La verifica è stata svolta in conformità al DM 14.01.2008: *secondo la combinazione sismica*  $E+G_1+G_2+P+\Psi_{21}Q_{k1}+\Psi_{22}Q_{k2}+\dots$

dove:

$$E=E_x+0.3E_y+0.3E_z$$

$$E=0.3E_x+E_y+E_z$$

$$E=0.3E_x+0.3E_y+E_z$$

La verifica a flessione della sezione di base di ogni pilastro viene svolta con le azioni N e M derivanti dalle analisi. La verifica a taglio viene svolta secondo gerarchia delle resistenze Flessione-

Taglio

*secondo la combinazione fondamentale per azioni da neve + vento (si considera la più sfavorevole fra vento lungo X e vento lungo Y*

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \Psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \Psi_{03} \cdot Q_{k3}$$

STATI LIMITE DI ESERCIZIO: verifica in termini di contenimento del danno agli elementi non strutturali (verifica relativa allo SLD). Spostamento massimo convenzionale dei nodi dell'edificio plaestra in CMB- SLD inferiore al valore max. ammissibile che, per tale tipologia di edificio, è pari al 10 per mille

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

---

**Requisiti nei confronti degli stati limite**

Sotto l'effetto delle azioni sismiche definite nel § 3.2, deve essere garantito il rispetto degli stati limite ultimi e di esercizio, quali definiti al § 3.2.1 ed individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo il volume significativo di terreno, le strutture di fondazione, gli elementi strutturali, gli elementi non strutturali, gli impianti.

In mancanza di espresse indicazioni in merito, il rispetto dei vari stati limite si considera conseguito:

- nei confronti di tutti gli stati limite di esercizio, qualora siano rispettate le verifiche relative al solo *SLD* e *SLO*

**Riepilogo verifiche effettuate:**

- verifica agli SLU e SLV – Verifica a pressoflessione deviata N/M - rapporto fra le sollecitazioni di calcolo e la resistenza ultima del pilastro, e deve essere inferiore ad 1.
- verifica agli SLU e SLV – Verifica a taglio V/T lato cls - rapporto  $V_{sd}/V_{rd}$ , che deve essere inferiore ad 1.
- verifica agli SLU e SLV – Verifica a taglio V/T acciaio - rapporto  $V_{sd}/V_{rd}$ , che deve essere inferiore ad 1.
- verifica agli SLV – verifica sismica di cui al punto 7.4.4.2.2.1 del DM 14.01.2008
  
- verifica agli SLE –comb. Rara - verifica delle tensioni sul calcestruzzo
- verifica agli SLE –comb. Rara - verifica delle tensioni sull'acciaio
- verifica agli SLE –comb. Frequenti - verifica delle tensioni sul calcestruzzo
- verifica agli SLE –comb. Rara - verifica delle tensioni sull'acciaio
- verifica agli SLE –comb. quasi permanenti - verifica delle tensioni sul calcestruzzo
- verifica agli SLE –comb. quasi permanenti - verifica delle tensioni sull'acciaio sul calcestruzzo
- verifica agli SLE –comb. Frequente e quasi permanenti-controllo apertura delle fessure secondo i criteri esplicitati nella tabella 4.1.IV NTC08

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

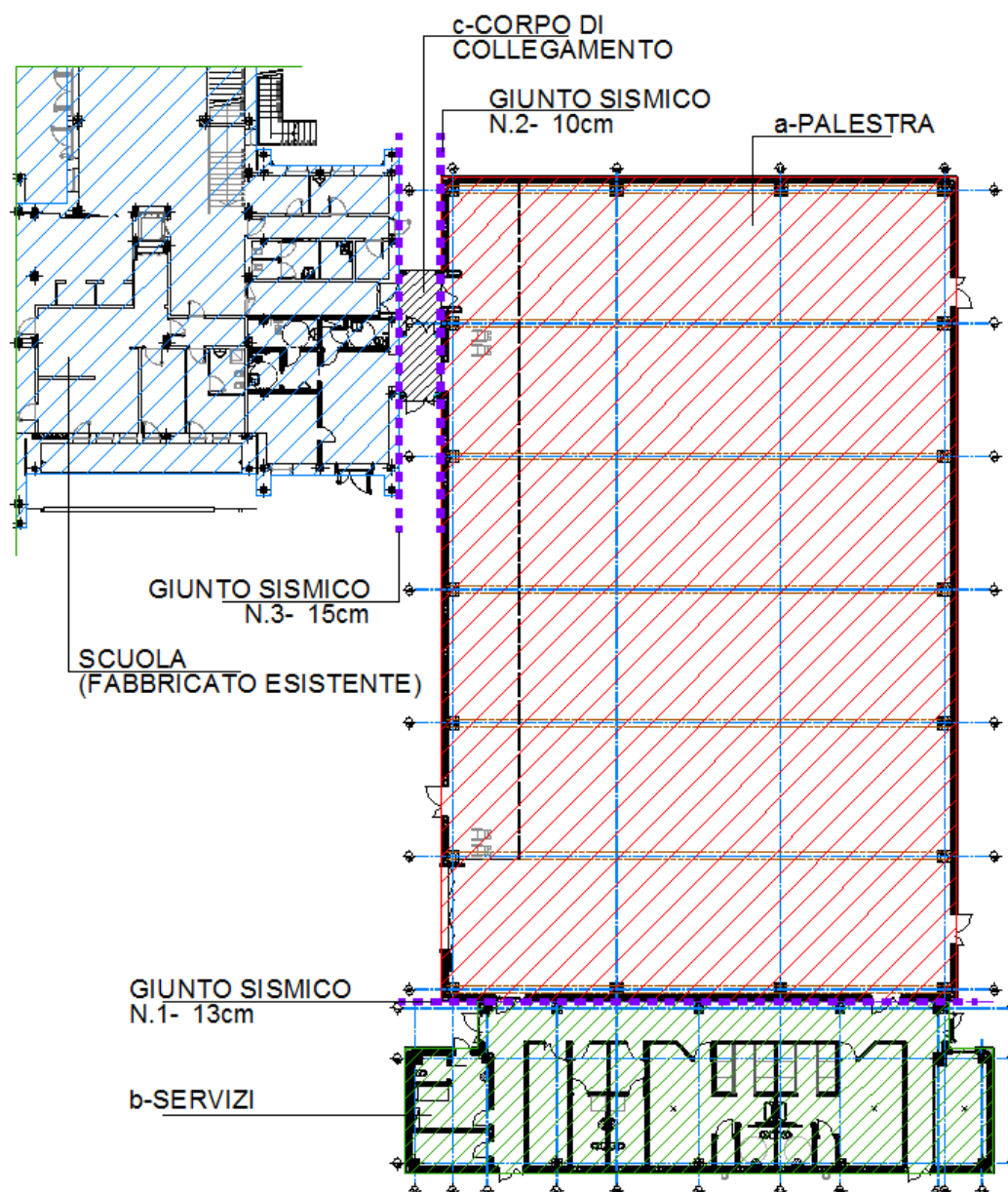
**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

### **GIUNTI**

Il capitolo 7.2.2 NTC 2008 precisa 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 l'SLV.

Sono stati dimensionati tre giunti, ovvero:

- giunto 1- tra l'unità strutturale "A-palestra" e l'unità strutturale "B-corpo servizi"
- giunto 2- tra l'unità strutturale "A-palestra" e l'unità strutturale "C-corpo di collegamento"
- giunto 3- tra l'unità strutturale "C-corpo di collegamento" e l'unità strutturale esistente "scuola"



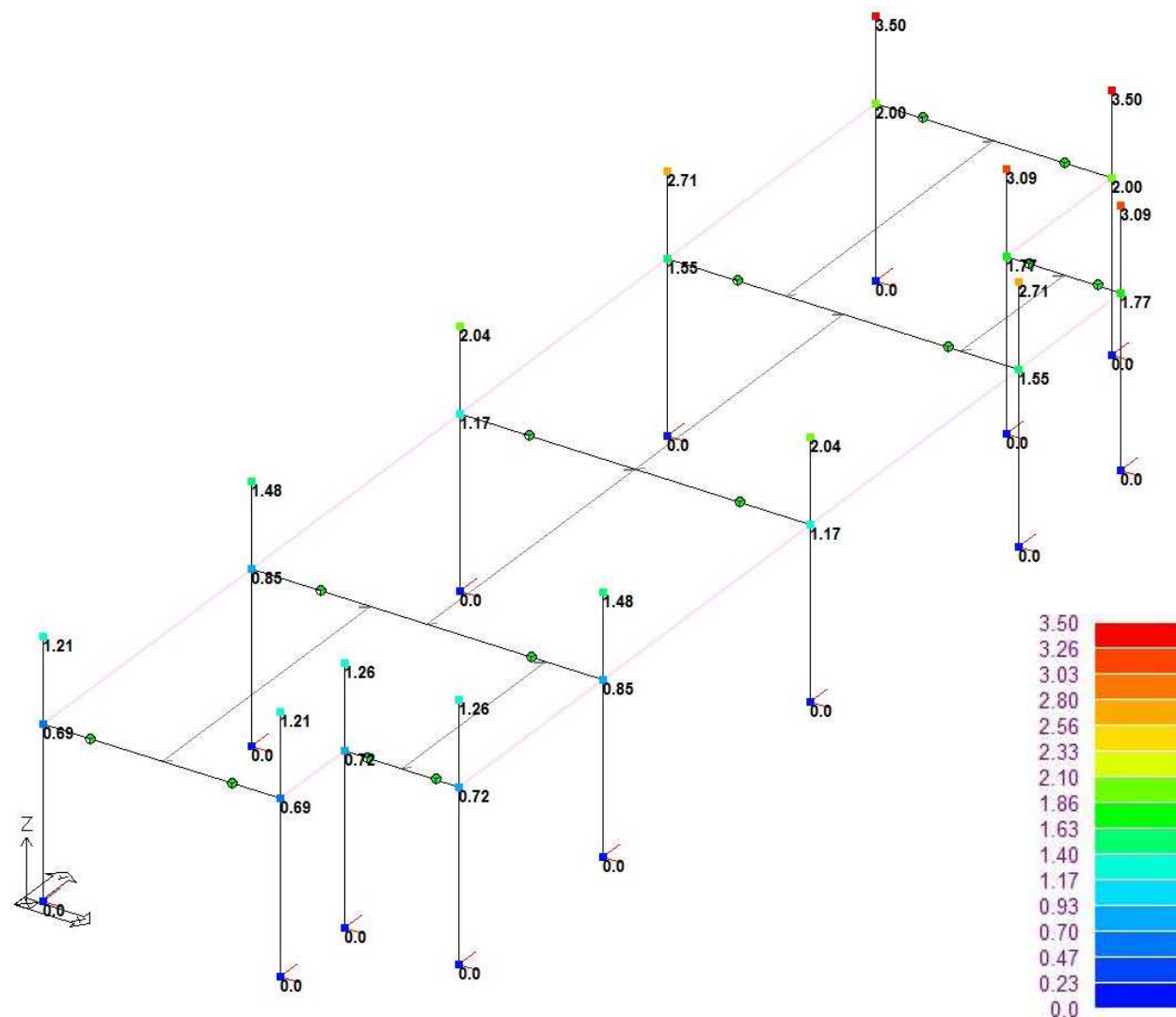
**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

## RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

### Giunto 1-

E' stato valutato lo spostamento massimo lungo l'asse X dell'unità strutturale A e dell'unità strutturale B, allo SLV. Si ha:

spostamento max. unità strutturale B = **3,50cm** (comb. SLV A1 n°13)



Per il corpo servizi (modulo B) si ha:

$T_1 > T_c, (0,497s > 0,47s)$  quindi

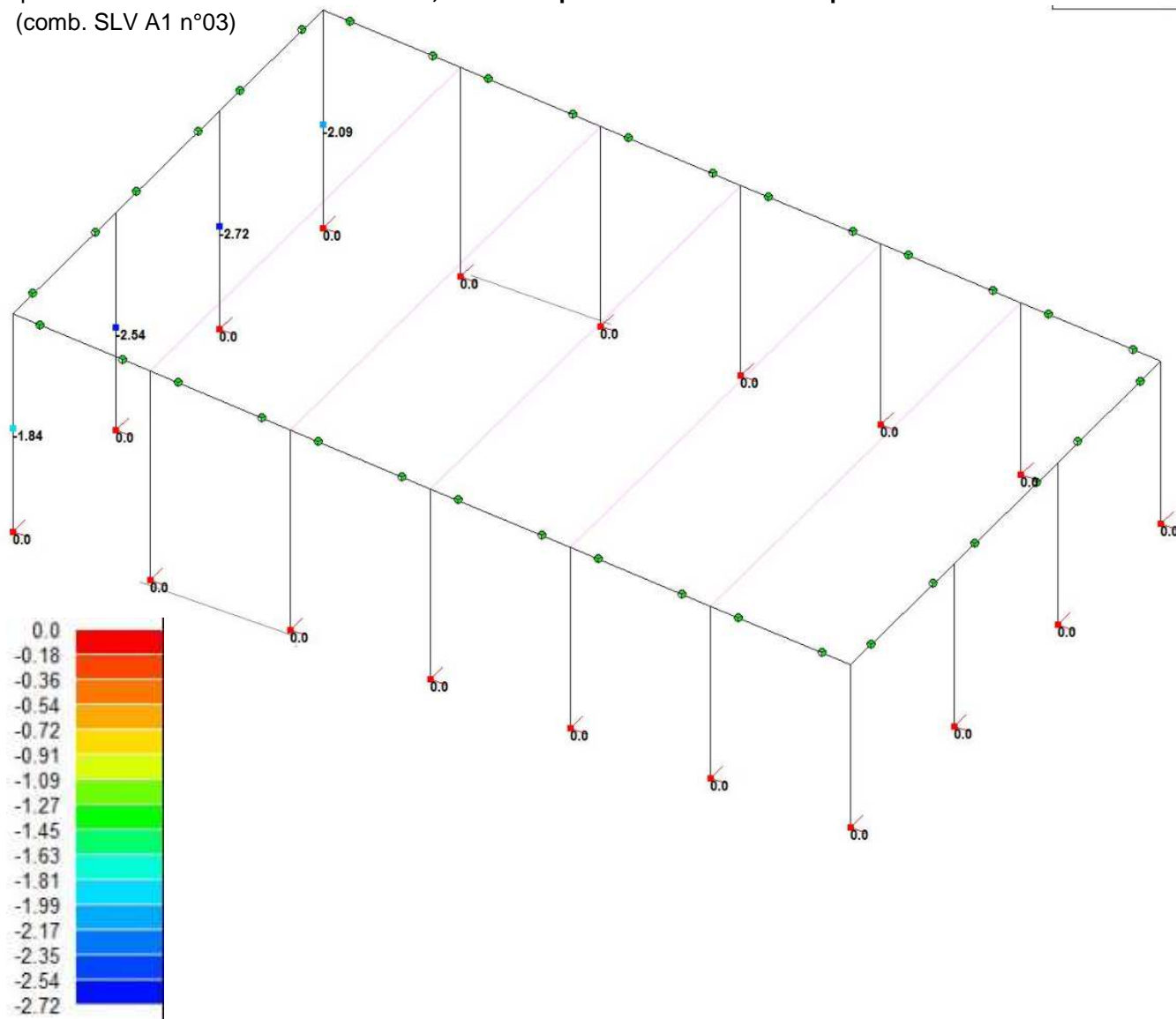
$$\mu d = q = 2,5$$
$$dE = \mu d \cdot dee = 2,50 \cdot 3,50 = 8,75 \text{ cm}$$



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

spostamento max. unità strutturale A = **2,72cm** alla quota **+5.78m**-altezza corpo servizi  
(comb. SLV A1 n°03)



Per la palestra (modulo A) si ha:

$T_1 > T_c$  ( $1,444s > 0,47s$ ), quindi

$\mu_d = q = 1,5$

$dE = \mu_d * d_{ee} = 1,50 * 2,72 = 4,08cm$

dimensione minima giunto = 4,08cm (dE modulo A) + 8,75cm (dE modulo B) 12,83cm

**Il giunto 1 ha dimensione 13cm ed 'è quindi verificato**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

---

**Giunto 2-**

Non è oggetto della presente relazione

**Giunto 3-**

Non è oggetto della presente relazione

**Il giunto è quindi sempre verificato**

**Il giunto è quindi efficace e le unità strutturali possono essere considerate indipendenti fra loro, quindi possono essere studiate separatamente.**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

2.2.j- Rappresentazione della configurazione deformata e delle caratteristiche di sollecitazione delle strutture più significative/ Sintesi delle verifiche di sicurezza / giudizio motivato di accettabilità dei risultati

2.2.J.1.DIAGRAMMI DI INVILUPPO DELLE SOLLECITAZIONI SUI PILASTRI

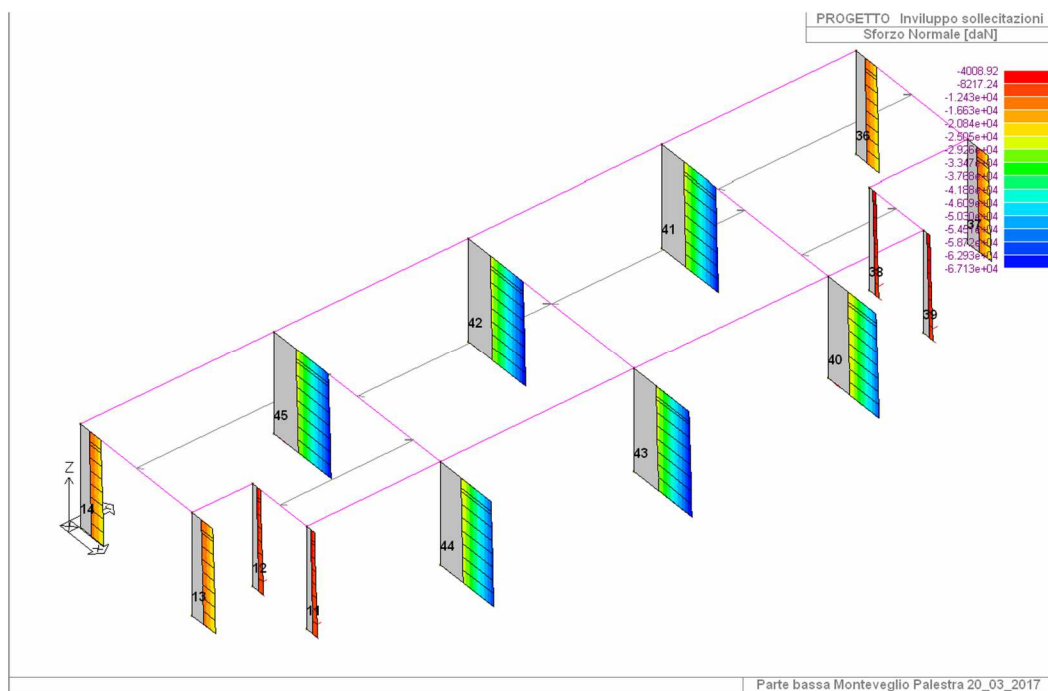


Figura 32: diagramma inviluppo sforzo normale di verifica

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

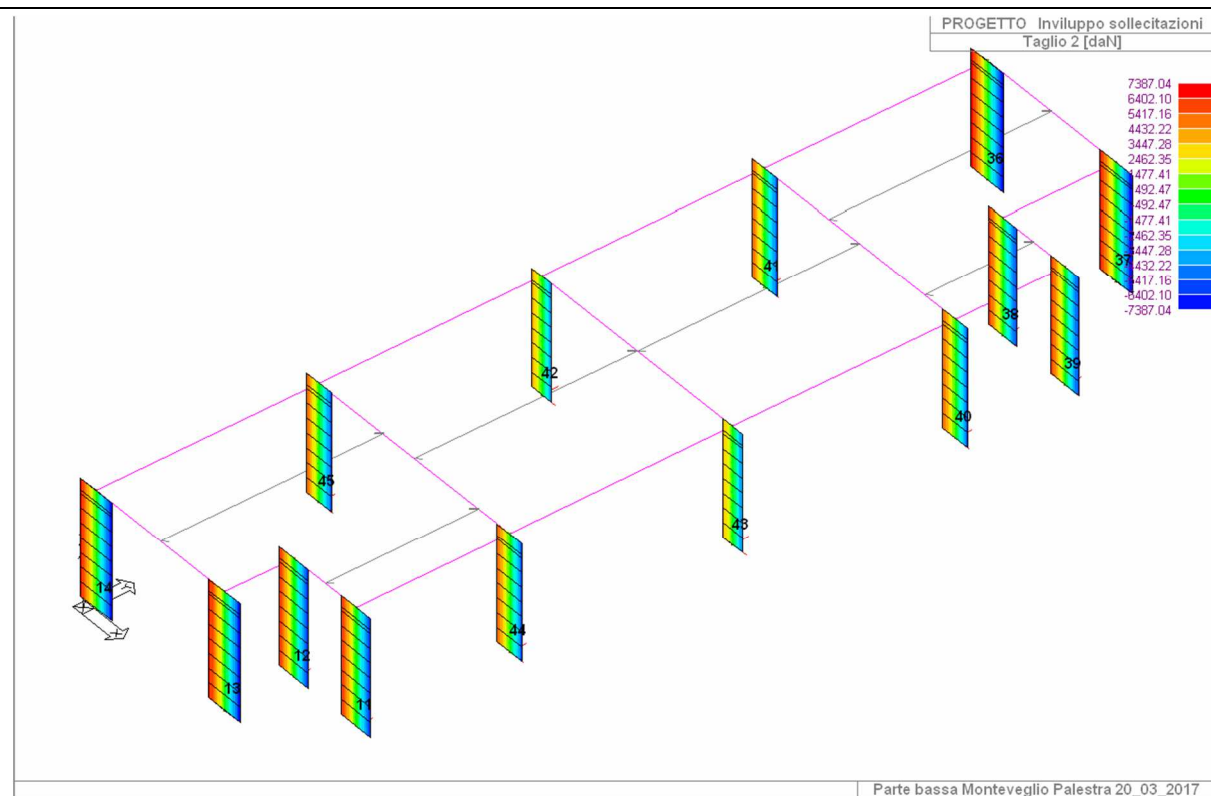


Figura 33: diagramma involuppo sforzo di taglio  $V_x$  di verifica

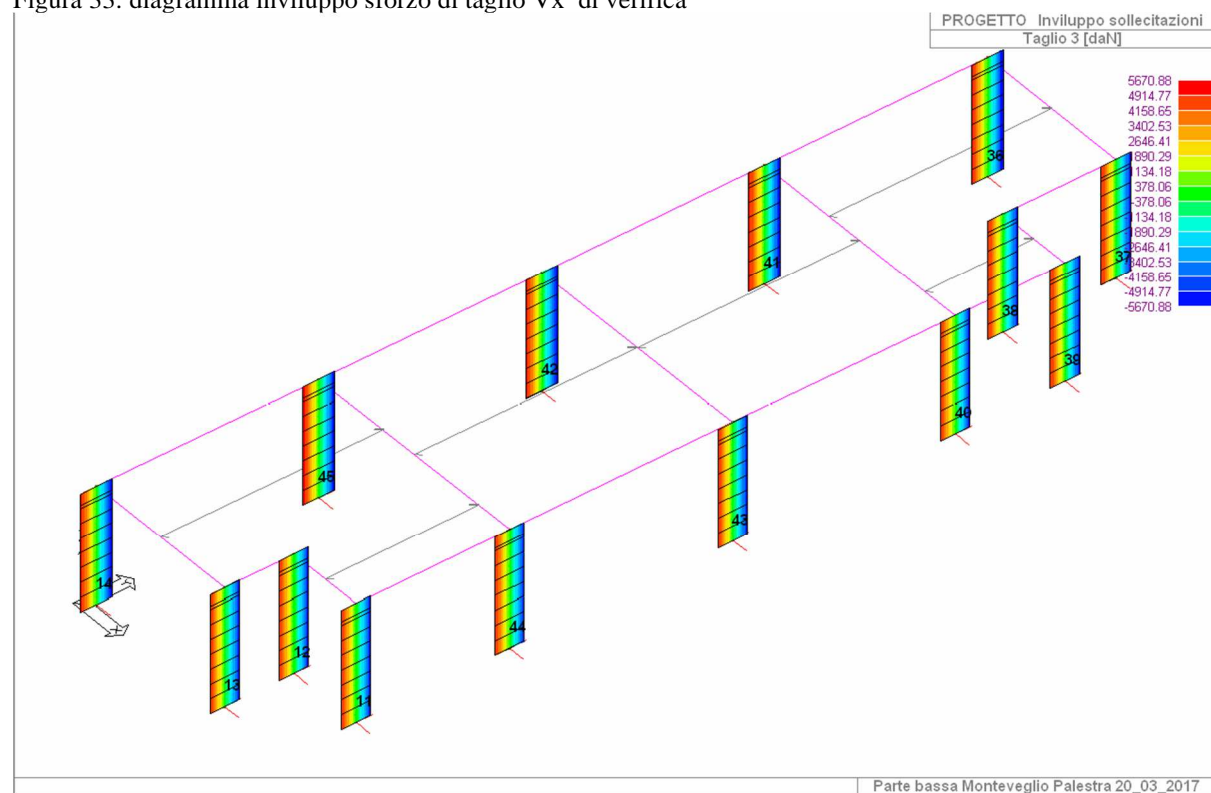


Figura 34: diagramma involuppo sforzo di taglio  $V_y$  di verifica

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

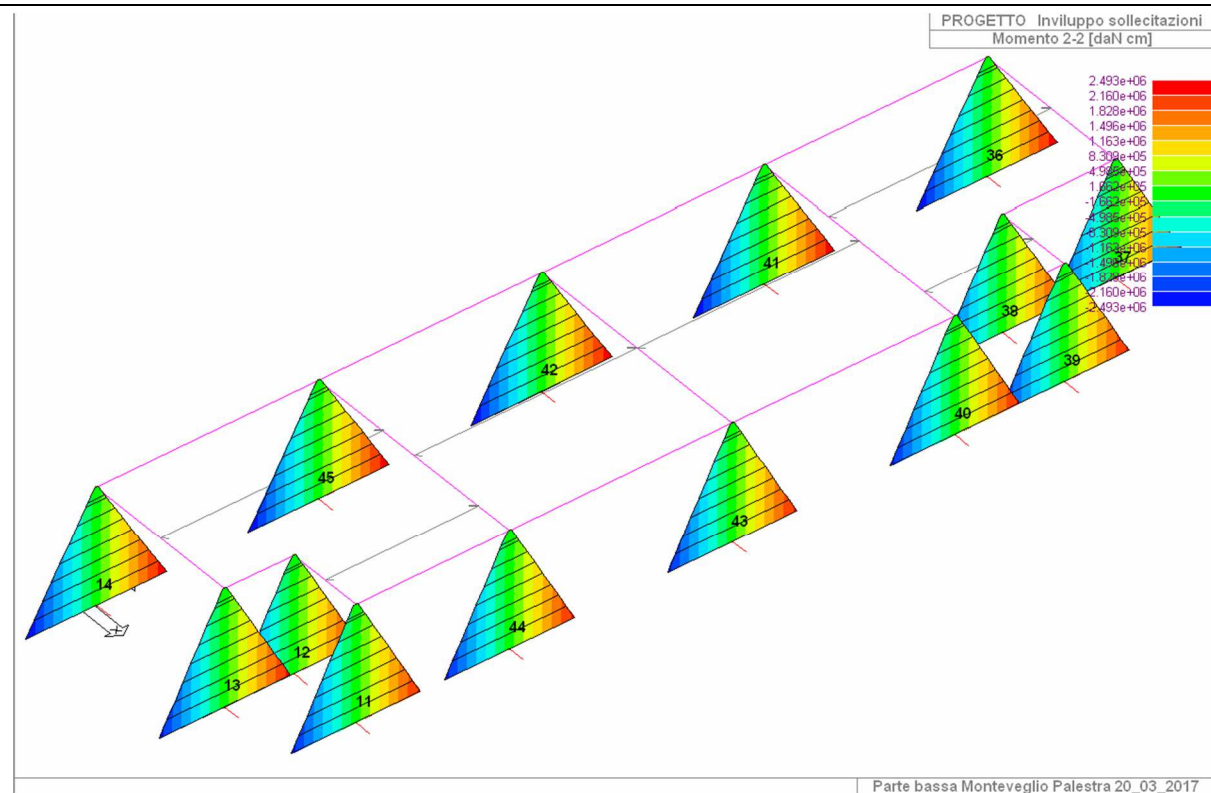


Figura 35: diagramma involuppo momento flettente Mx di verifica

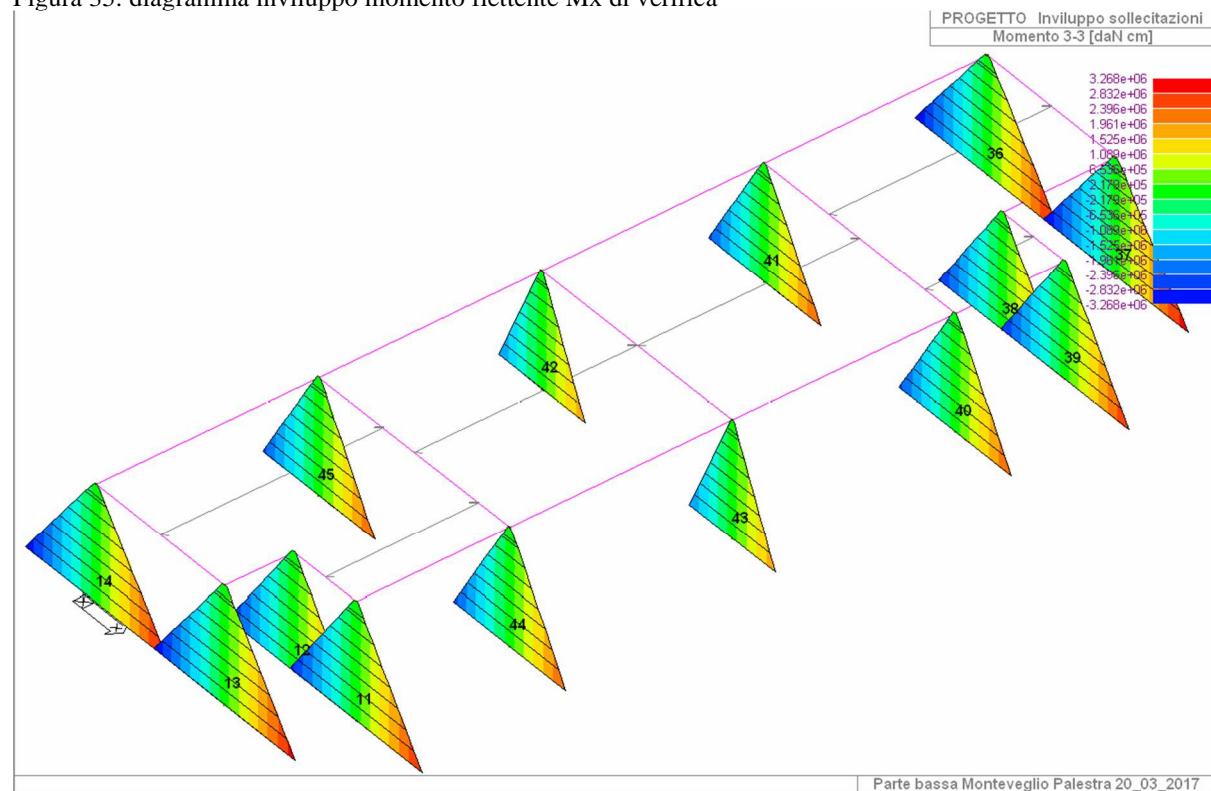


Figura 36: diagramma involuppo momento flettente My di verifica

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

### 2.2.J.2.DEFORMATE DELLA STRUTTURA

Si riporta la configurazione deformata del fabbricato in oggetto nella combinazione che genera lo spostamento maggiore della struttura.

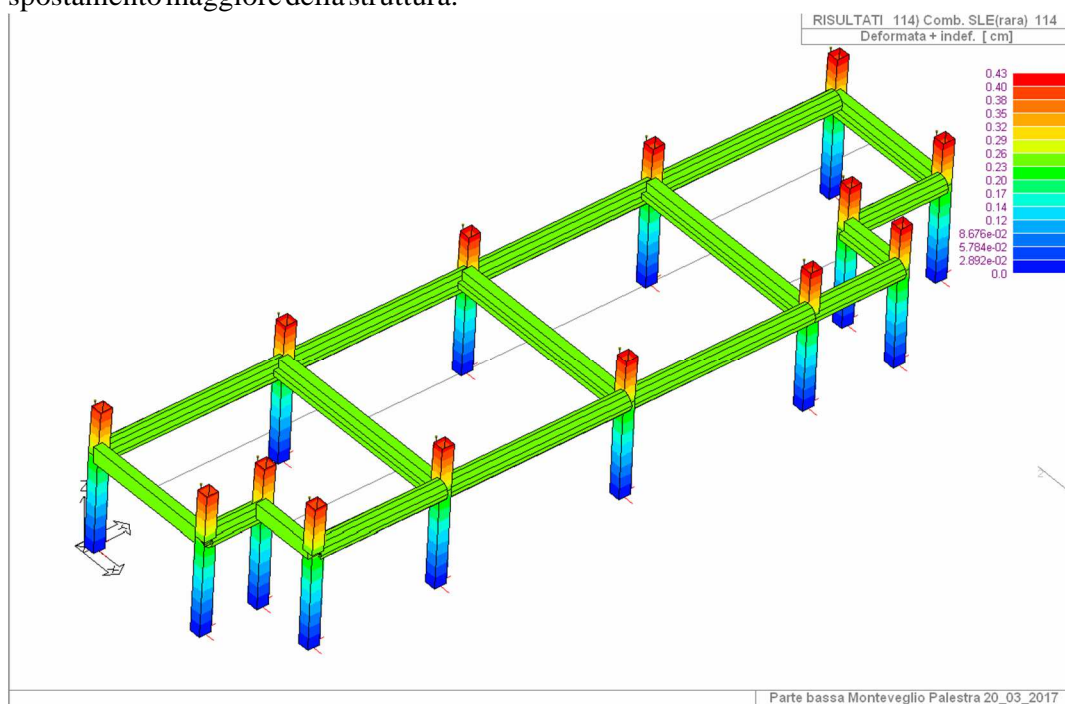


Figura 16: spostamento max. strutture del capannone in combinazione SLE rara in sommità

**STATI LIMITE DI ESERCIZIO:** verifica in termini di contenimento del danno agli elementi non strutturali (verifica relativa allo SLD).

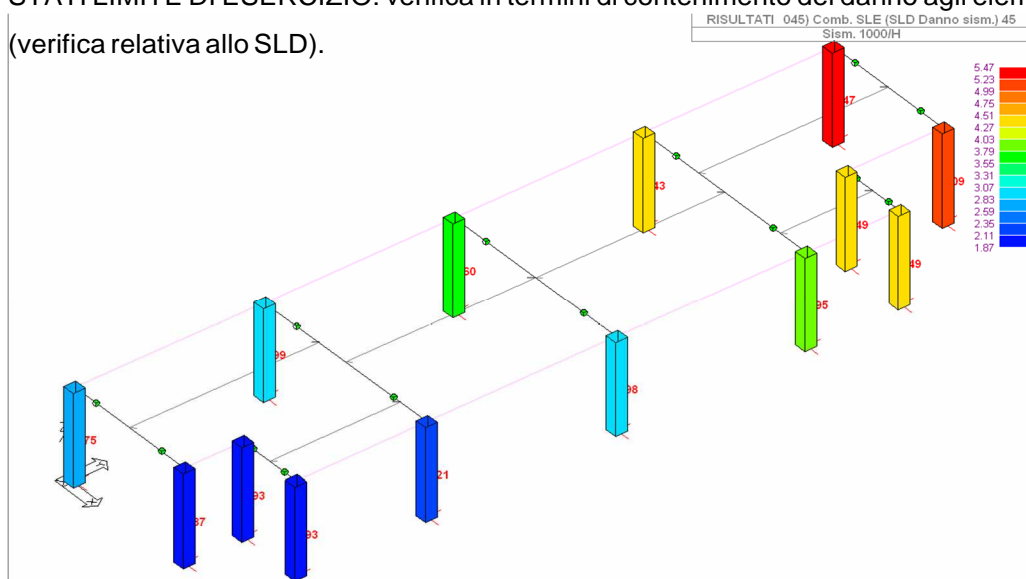
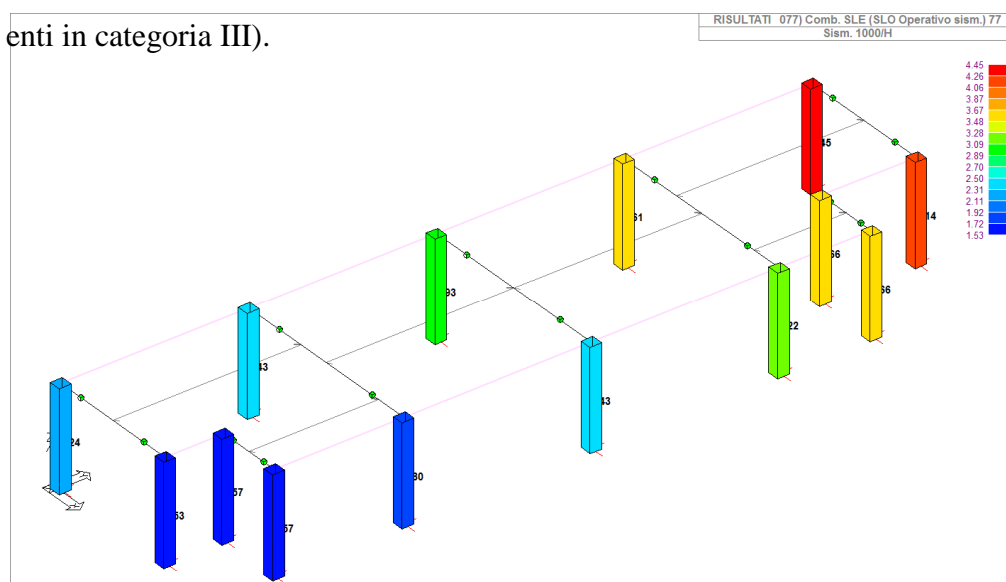


Figura 15: spostamento massimo convenzionale dei nodi dell'edificio palestra in CMB- SLD (5.47 per mille dell'altezza interpiano, inferiore al valore max. ammissibile che, per tale tipologia di edificio, è pari al 10 per mille)

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

**STATI LIMITE DI ESERCIZIO:** verifica in termini di contenimento del danno agli elementi non strutturali (verifica relativa allo SLO, per edifici ricadenti in categoria III).



**Figura 1: spostamento massimo convenzionale dei nodi dell'edificio palestra in CMB – SLO (4.45 per mille dell'altezza interpiano, inferiore al valore max. ammissibile che, per tale tipologia di edificio, e per la classe d'uso III, in combinazioni SLO deve essere inferiore ai 2/3 del 10 per mille, cioè 6.7 per mille)**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

## RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

### 2.2.J.3- Sintesi verifiche sui pilastri

Si riportano le verifiche delle strutture in oggetto in modo sintetico.

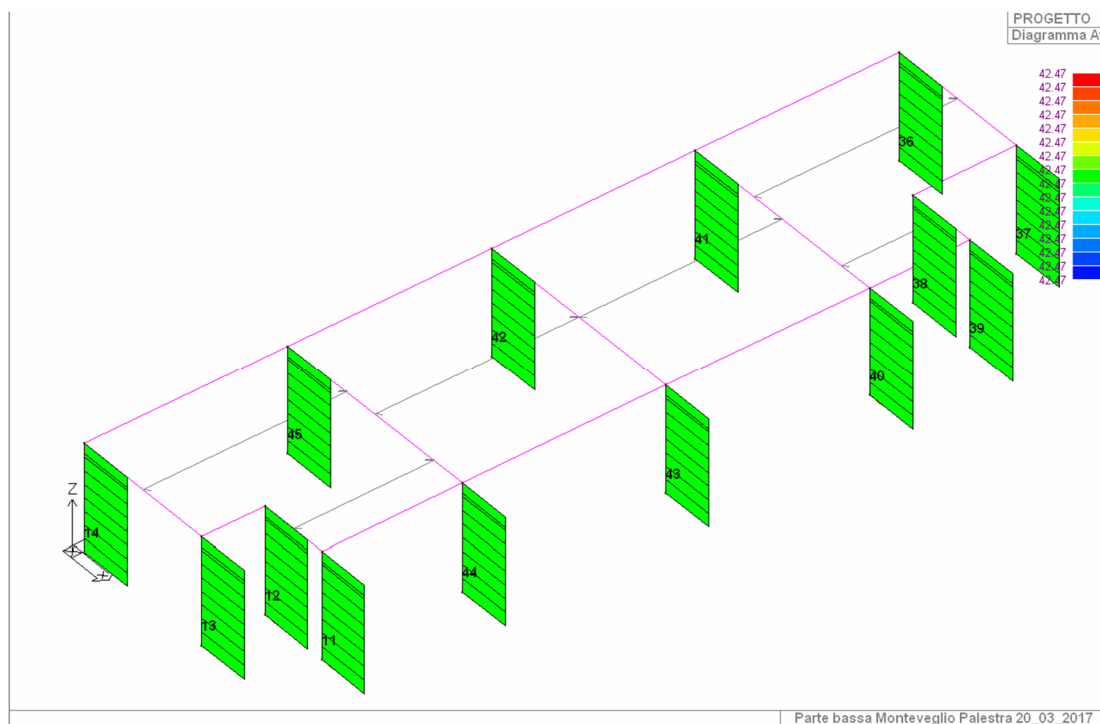


Figura 31: area di acciaio presenti in tutti i pilastri 8 ferri diam26mm-  $A=42,47\text{cm}^2$

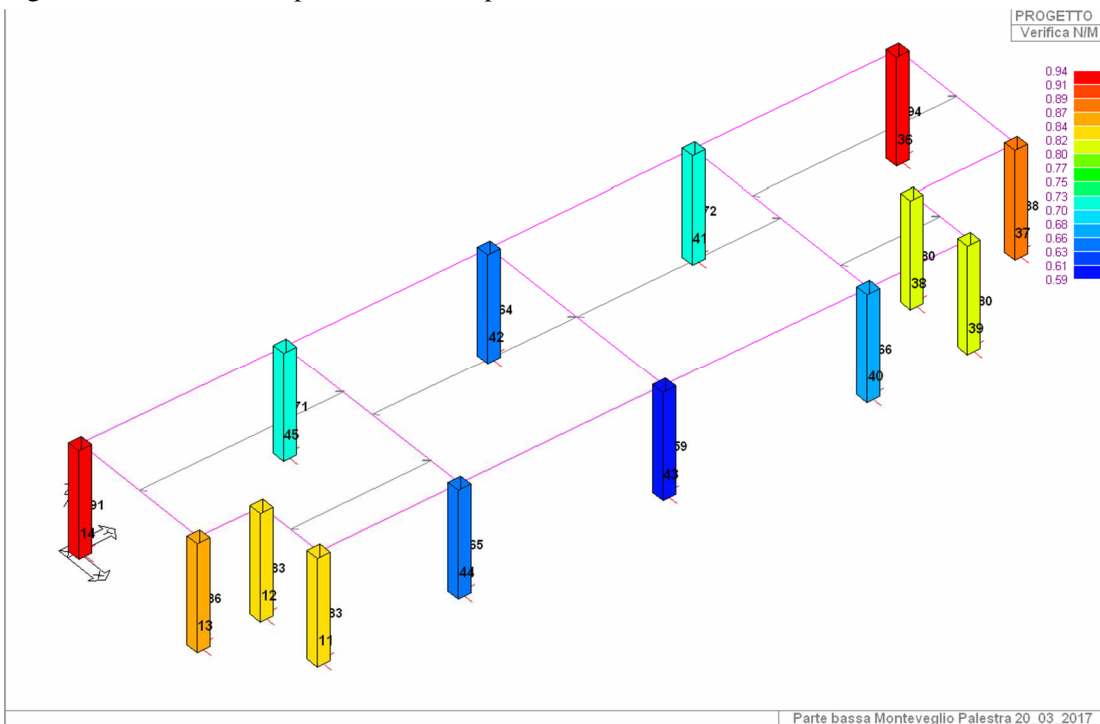


Figura 37: verifica a pressoflessione: il valore indicato è il rapporto fra le sollecitazioni di calcolo e la resistenza ultima del pilastro, e deve essere inferiore ad 1.



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

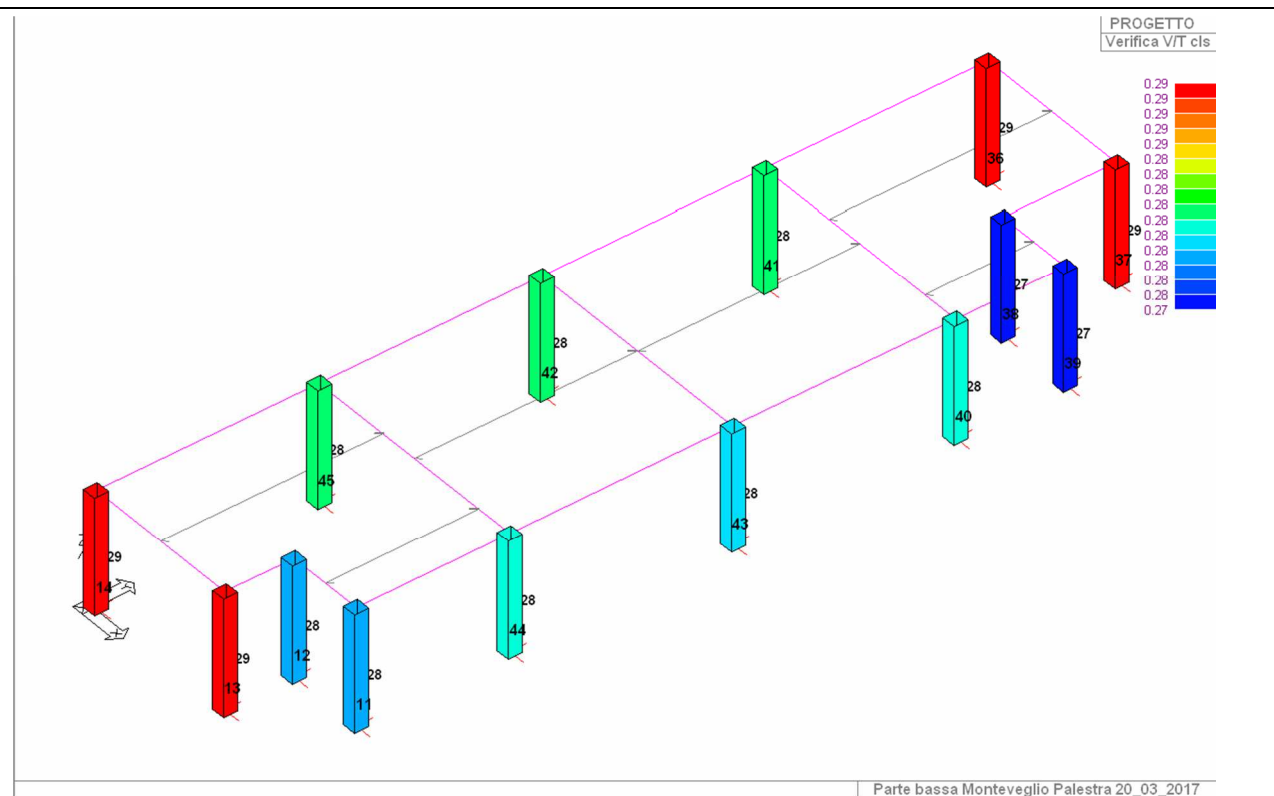


Figura 38: verifica a taglio lato calcestruzzo. In figura è riportato il rapporto  $V_{sd}/V_{rd}$ , che deve essere inferiore ad 1.

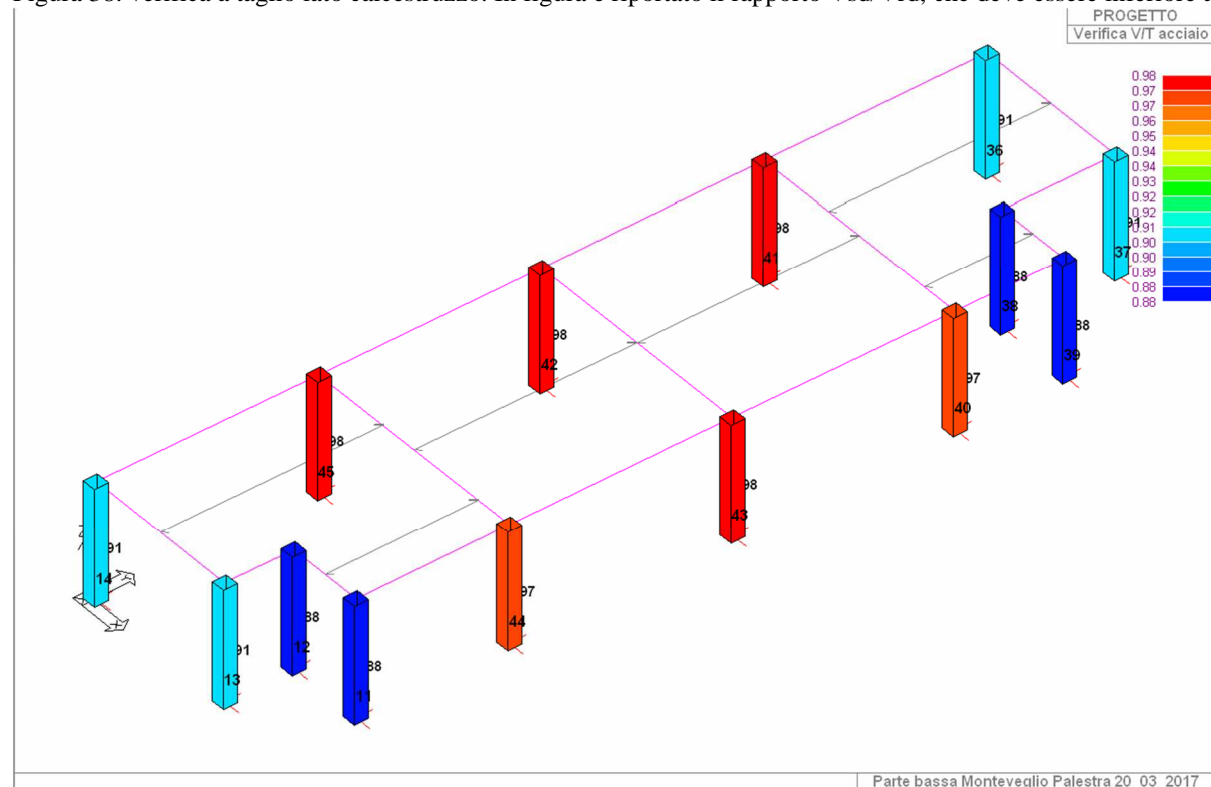


Figura 39: verifica a taglio lato acciaio. In figura è riportato il rapporto  $V_{sd}/V_{rd}$ , che deve essere inferiore ad 1.

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

## RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

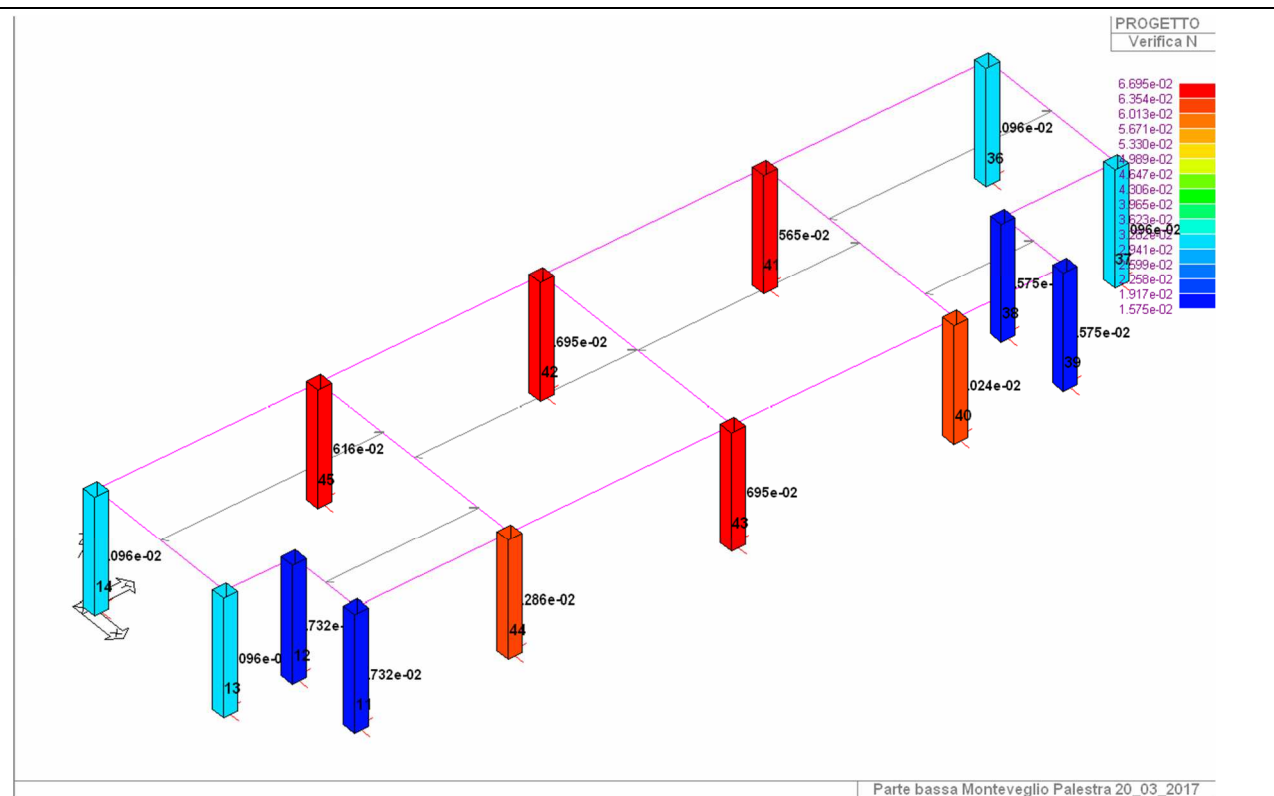


Figura 40: Verifica sismica di cui al punto 7.4.4.2.2.1 del DM 14.01.2008.

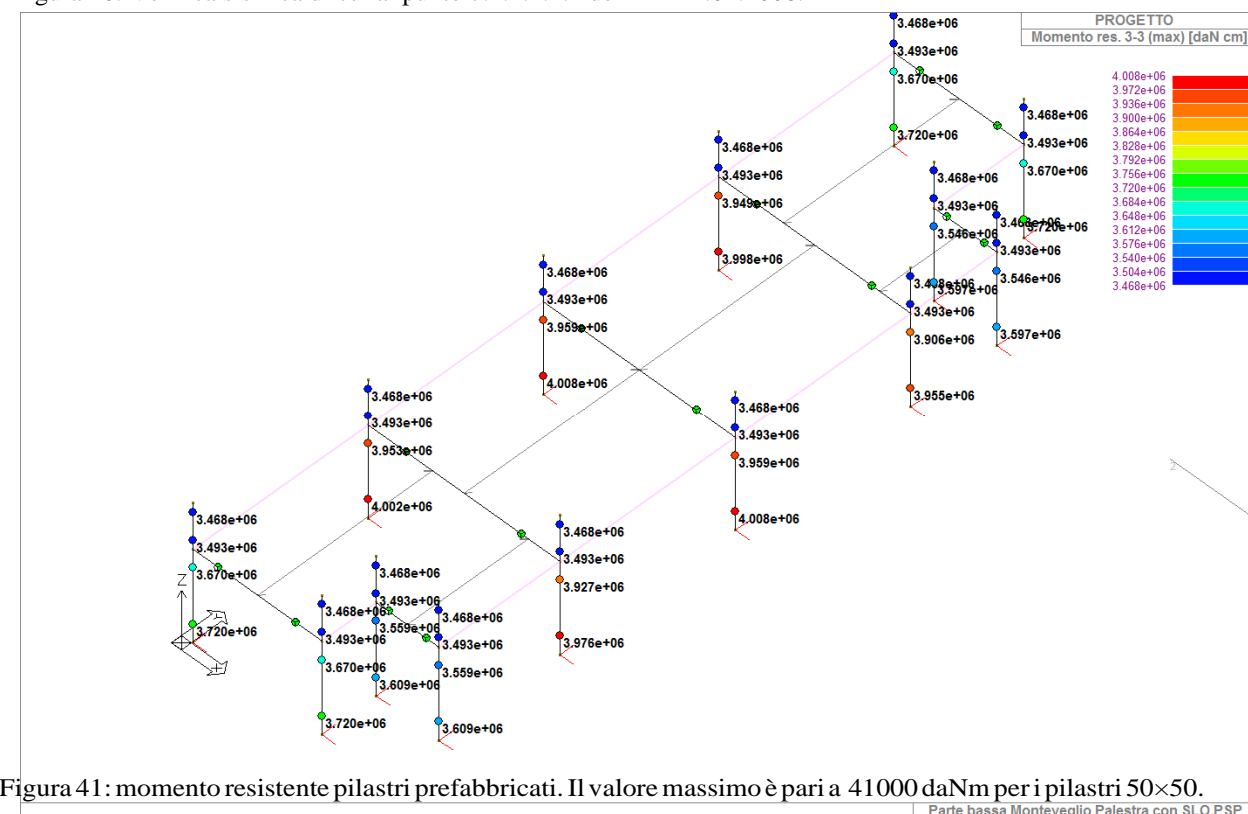


Figura 41: momento resistente pilastri prefabbricati. Il valore massimo è pari a 41000 daNm per i pilastri 50×50.

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

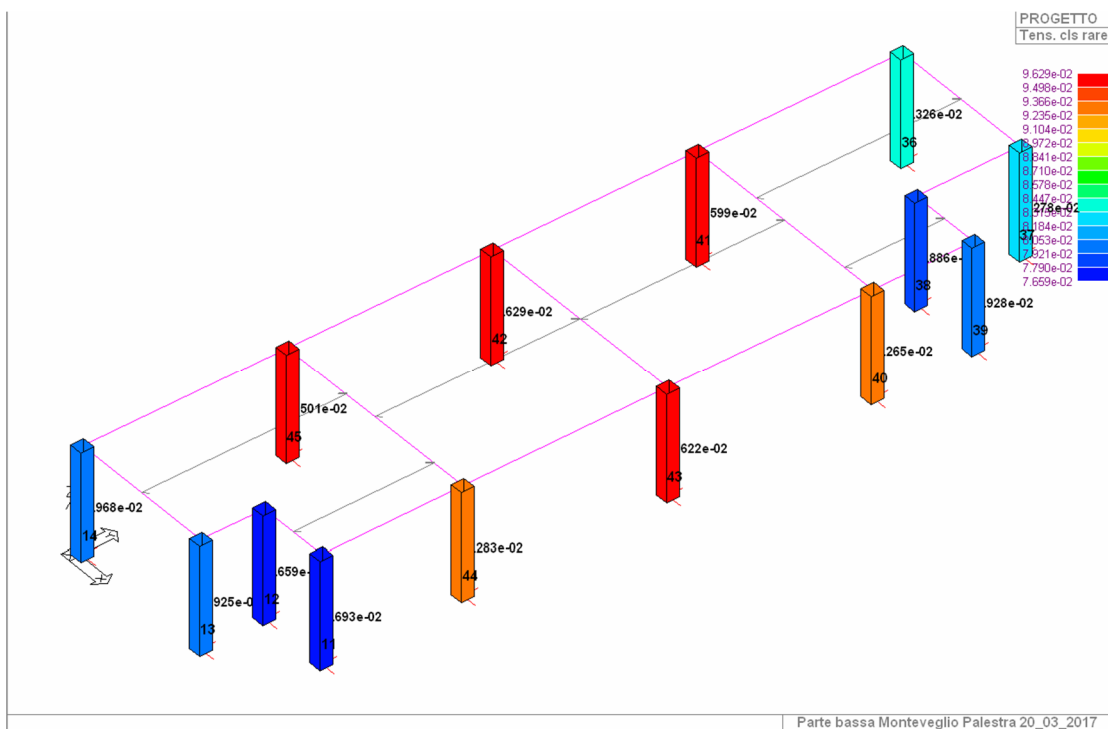


Figura 42: verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazione rara. Il valore max. ammesso in figura è pari a 1. Il valore indicato significa che si raggiunge il 9% della tensione massima ammissibile, cioè  $0.09 \times 0.6f_{ck}$

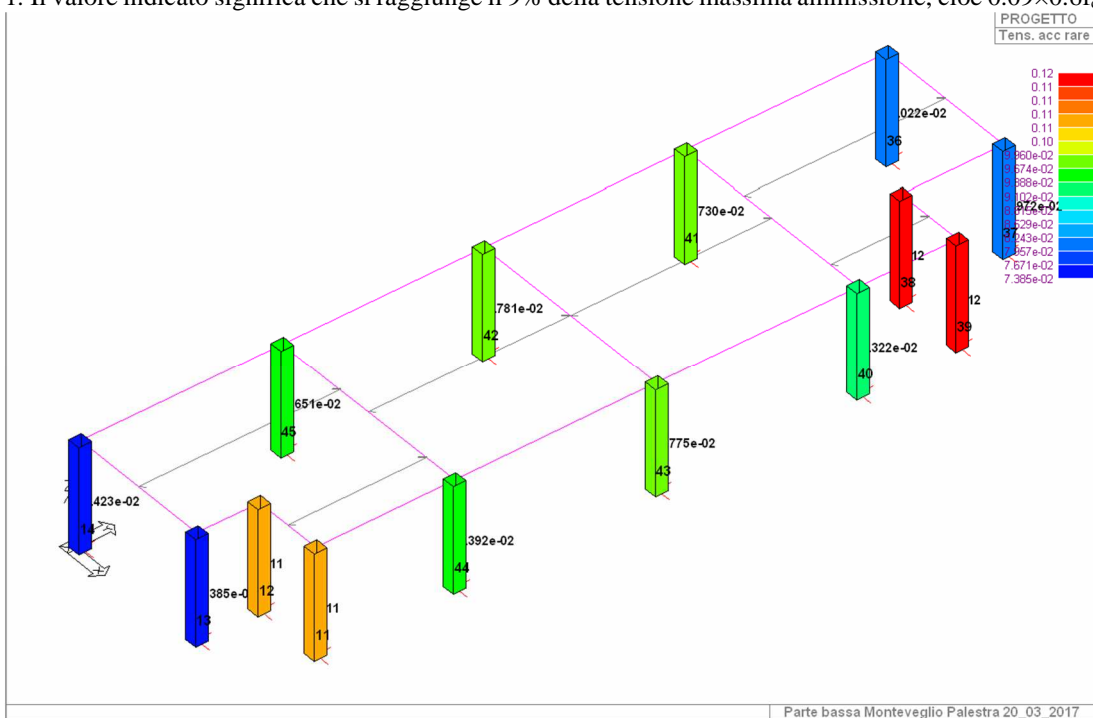


Figura 43: verifica delle tensioni sull'acciaio in combinazione rara. Il valore max. ammesso in figura è pari a 1. Il valore indicato significa che si raggiunge il 12% della tensione massima ammissibile, cioè  $0.12 \times 0.8f_{yk}$

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

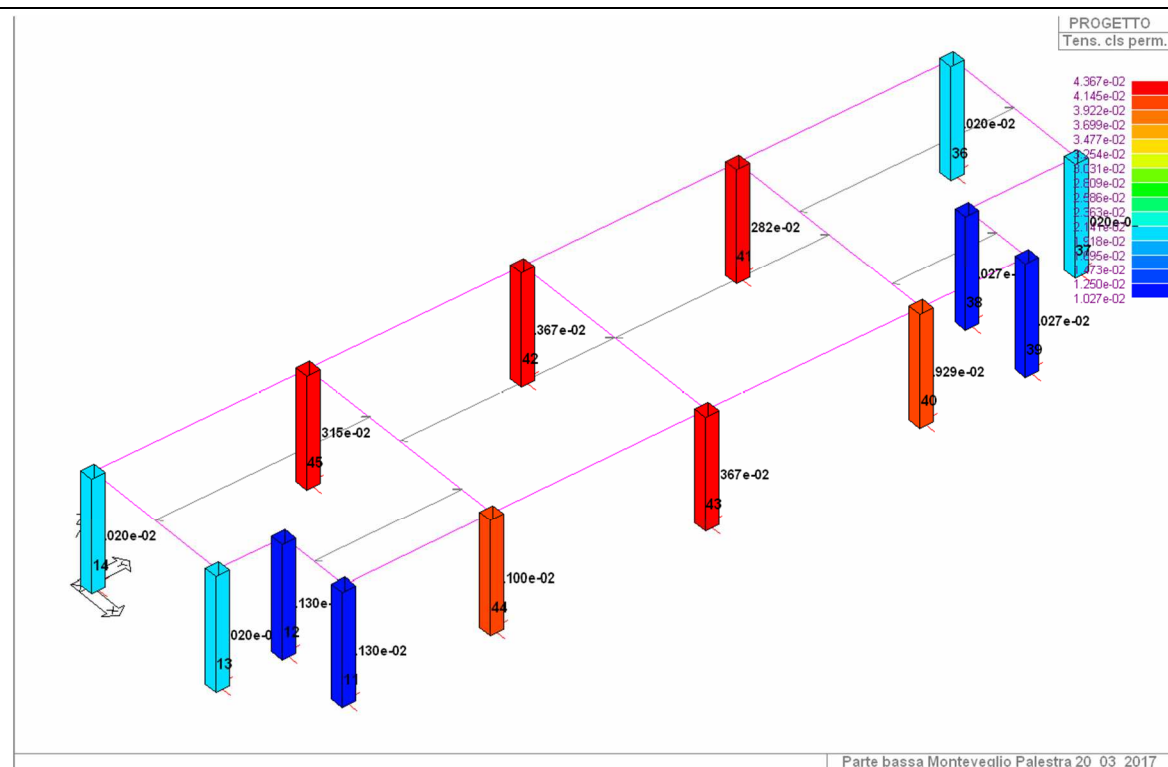


Figura 44: verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazione quasi permanente. Il valore max. ammesso in figura è pari a 1.0. Il valore indicato significa che si raggiunge il 4.0 % della tensione massima ammissibile, cioè  $0.04 \times 0.45f_{ck}$

Sono state effettuate le seguenti verifiche effettuate sui pilastri:

- verifica agli SLU e SLV – Verifica a pressoflessione deviata N/M - rapporto fra le sollecitazioni di calcolo e la resistenza ultima del pilastro, e deve essere inferiore ad 1.
- verifica agli SLU e SLV – Verifica a taglio V/T lato cls - rapporto  $V_{sd}/V_{rd}$ , che deve essere inferiore ad 1.
- verifica agli SLU e SLV – Verifica a taglio V/T acciaio - rapporto  $V_{sd}/V_{rd}$ , che deve essere inferiore ad 1.
- verifica agli SLV – verifica sismica di cui al punto 7.4.4.2.2.1 del DM 14.01.2008
- verifica agli SLE –comb. Rara - verifica delle tensioni sul calcestruzzo
- verifica agli SLE –comb. Rara - verifica delle tensioni sull'acciaio
- verifica agli SLE –comb. Frequenti - verifica delle tensioni sul calcestruzzo
- verifica agli SLE –comb. Rara - verifica delle tensioni sull'acciaio
- verifica agli SLE –comb. quasi permanenti - verifica delle tensioni sul calcestruzzo
- verifica agli SLE –comb. quasi permanenti - verifica delle tensioni sull'acciaio sul calcestruzzo
- verifica agli SLE –comb. Frequente e quasi permanenti-controllo apertura delle fessure secondo i criteri esplicitati nella tabella 4.1.IV NTC08

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

**Verifica allo SLV-SLU di taglio dei pilastri prefabbricati**

Secondo p.to 7.4.4.2.1, le sollecitazioni di taglio per la verifica ed il dimensionamento delle armature si ottengono dalla relazione 7.4.5:

$$V_{ED} = \gamma_{RD} \cdot \frac{M_{C, RD}^s + M_{C, RD}^i}{l_p}$$

Nel caso di pilastri prefabbricati di strutture monopiano la relazione precedente diviene:

$$V_{ED} = \gamma_{RD} \cdot \frac{M_{C, RD}^i}{l_p}$$

Dove :

$\gamma_{RD}=1.1$  per classe di duttilità bassa

$M_{CRD}=51000$  daNm (valore massimo per pilastri 50x50)

$L_p=418$  cm

Si ottiene:  $V_{ED}=13421$  daN

Verifica a taglio per elementi con specifica armatura trasversale:

$V_{RSD} = 0.9 \times d \times A_{sw}/s \times f_{yd} \times (\cotg\alpha + \cotg\theta) \times \sin\alpha$  con riferimento all'armatura trasversale

Dove:

$A_{sw}=200$  mm<sup>2</sup> area di una staffa ø8 a 4 braccia  
 $d=440$ mm (h.utile sezione minore)

$s=100$  mm (passo staffe)

$f_{yd}=392$  N/mm<sup>2</sup> per acciaio B450C

$\alpha=90^\circ$  (angolo di inclinazione armatura trasversale rispetto all'asse della trave)

$\theta=45^\circ$  inclinazione puntoni calcestruzzo rispetto asse trave Si  
 ottiene:

$V_{RSD} = 310464$  N = 31046 daN > 13421 daN VERIFICATO

$V_{RCD} = 0.9 \times d \times b_w \times \alpha_c \times f'_{cd} \times (\cotg\alpha + \cotg\theta) \times (1 + \cotg^2\theta)$  con riferimento al cls d'anima  $f'_{cd}$   
 $0.5 \times f_{cd} = 0.5 \times 25.87$  N/mm<sup>2</sup> = 12.93 N/mm<sup>2</sup> per cls classe C45/55

$\alpha_c=1.0$  (cautelativo)

Si ottiene:

$V_{RCD} = 1280070$  N = 128007 daN > 13421 daN VERIFICATO

$V_{RD} = \min(V_{RCD}; V_{RSD}) = V_{RSD} = 31046$  daN

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

Si dispone comunque armatura minima come di seguito riportato:

Nei casi presentati nella figura seguente, per la determinazione della percentuale meccanica  $\varpi_{wd}$  si può utilizzare la relazione presentata dal professor Giandomenico Toniolo<sup>1</sup>.

$\varpi_{wd} = c \cdot \frac{A_{lst} \cdot f_{yd}}{s \cdot b \cdot f_{cd}} \geq 0,08$  per le zone critiche dei pilastri in DC "B" e ovunque fuori dalle zone critiche dei pilastri in DC "A"

$\varpi_{wd} = c \cdot \frac{A_{lst} \cdot f_{yd}}{s \cdot b \cdot f_{cd}} \geq 0,12$  per le zone critiche dei pilastri in DC "A".

Il coefficiente  $c$  assume i valori indicati in figura 3-3 nelle diverse configurazioni geometriche rappresentate, essendo  $b$  il lato maggiore della staffa,  $a$  il lato minore e  $\beta$  il rapporto  $\frac{b}{a}$ .

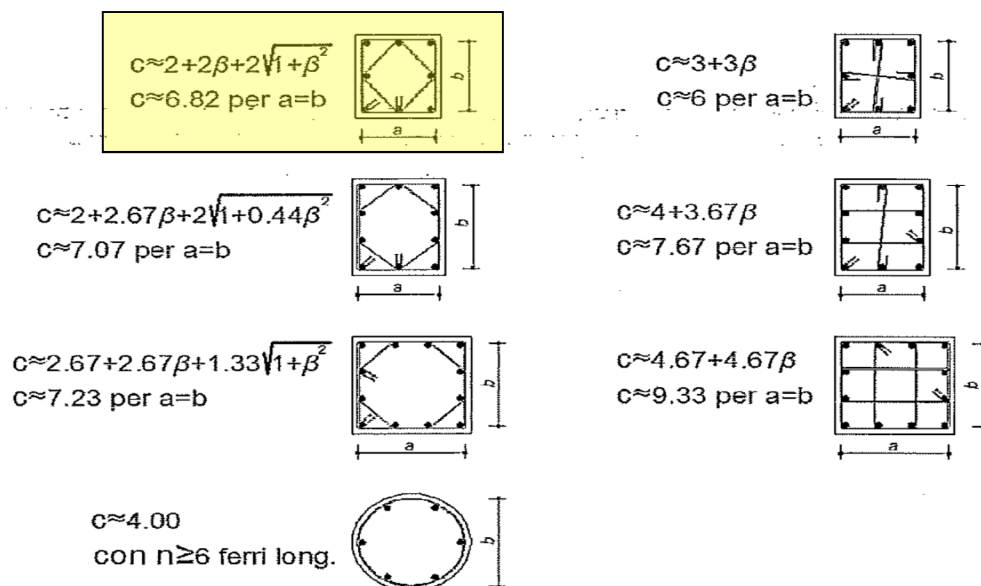


Figura 3-3

<sup>1</sup> "Progettazione agli stati limite delle strutture in calcestruzzo in zona sismica"; Volume corsi CTE

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

**PILASTRI 50x50**

$$s \leq \frac{f_{yd} \times A_{1st}}{f_{cd} \times b_{st} \times 0.08} \times c \text{ per CD "B" in zona critica}$$

**Staffe in zona critica (Ø8/10 cm a 4 braccia)**

Calcolo del coefficiente  $c = 6.81$

$$\text{Passo minimo delle staffe} = \frac{392 \times 50}{25.87 \times 620 \times 0.08} \times 6.81 = 154 \text{ mm.}$$

Sono presenti staffe Ø8/10 cm a 4 braccia, in zona critica.

**Staffe fuori zona critica:**

Sono presenti staffe Ø8/20 cm a 4 braccia.

**Secondo il cap.7.4.6.2.2 NTC 2008 solo nelle zone critiche è necessario avere**  
**“almeno una barra ogni due, di quelle disposte sui lati, trattenuta da staffe interne o**  
**da legature”;**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

## 2.2.J.4- Sintesi verifiche degli elementi secondari

### 2.2.j.4.1- VERIFICA ANCORAGGIO ARCHITRAVI-PILASTRI

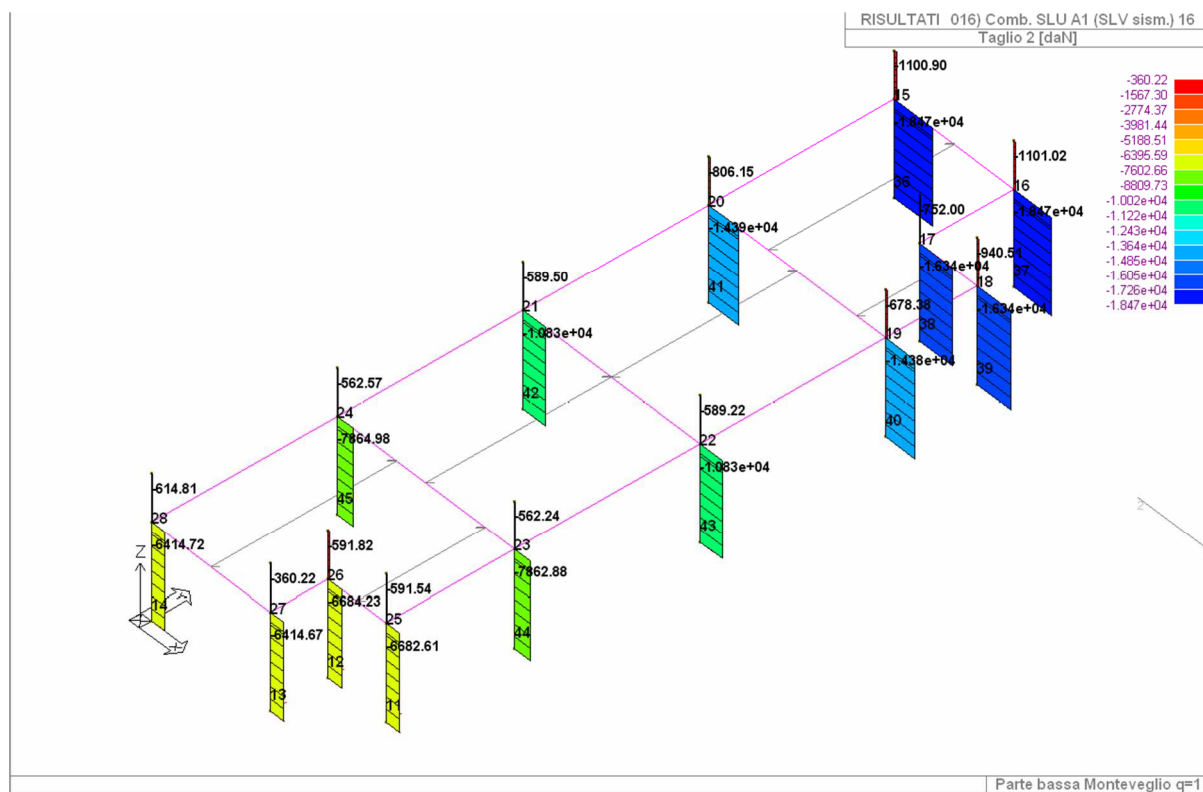


Figura 99: taglio alla base dei pilastri calcolato con  $q=1$  (18470 daN)

Momento resistente ultimo della sezione del pilastro 50x50 alla base..... 41000 daNm

Forza orizzontale necessaria per indurre nella sezione di base del pilastro un momento flettente pari al momento resistente:

$V_{\text{soll copertura}} = \dots\dots\dots 41000 \times 1.1/4.18 = 10789 \text{ daN} = 107890 \text{ N}$

Forza di taglio derivante dall'analisi con un'azione sismica valutata con  $q=1$  .....18470 daN Per il p.to 7.4.5.2.1 del DM 14.01.2008 si dimensiona l'ancoraggio per  $V_{\text{soll copertura}} = 10789 \text{ daN}$

L'ancoraggio è costituito da 2 barre filettate  $\varnothing 24$  di acciaio B450C fuoriuscenti dalla sommità dei pilastri, e bloccati con apposito dado.



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

Verifica barra  $\varnothing 24$  (tot. 2 sezioni resistenti)

$F_{H, \text{bullone}} = \dots\dots\dots V_{\text{soll}} / 2 = 10789 / 2 = 5395 \text{ daN} = 53950 \text{ N}$

Resistenza di calcolo a taglio puro barra di acciaio

$F_{v, Rd} = 0.6 \times f_{tb} \times A_{res} / \gamma_{M2}$  per barra B450C  $\dots\dots\dots = 0.6 \times 540 \times 1 \times 452 / 1.25 = 117158 \text{ N} > 53950 \text{ N}$

Essendo  $F_{v, Rd} > F_{H, \text{bullone}}$  la verifica è soddisfatta

Resistenza di calcolo lato calcestruzzo (CNR10025/84).

$V_{c, Rd} = 1.2 \times \varnothing^2 \times (f_{yk} \times f_{ck})^{0.5} \dots\dots\dots = 1.2 \times 24^2 \times (450 \times 55)^{0.5} = 108740 \text{ N} = 10874 \text{ daN} > 5395 \text{ daN}$

Essendo  $V_{c, Rd} > F_{H, \text{bullone}}$  la verifica è soddisfatta

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

*2.2.j.5.2- VERIFICA ANCORAGGIO DEI TEGOLI BINERVATI E DEGLI ARCHITRAVI ALLA SOLETTA COLLABORANTE*

Per il p.to 7.4.5.2.1 del DM 14.01.2008 i collegamenti di tipo fisso devono avere una resistenza al taglio pari alla forza orizzontale necessaria per indurre nella sezione di base del pilastro un momento flettente pari al momento resistente ultimo moltiplicata per un fattore  $\gamma_{RD}=1.20$  per strutture in CD "A" e  $\gamma_{RD}=1.10$  per strutture in CD "B".

Tale forza viene amplificata per 1.3 per l'effetto diaframma come previsto da 7.4.5.3 delle NTC

$$V_{soll \text{ impalcato}} = V_{ED} = 10789 \text{ daN a livello impalcato}$$

$$1.3 \times V_{soll \text{ impalcato}} = 14026 \text{ daN}$$

Si dispongono quindi:

-forchette emergenti dai tegoli di impalcato (almeno 1  $\phi$  8 /10" per 100 cm in corrispondenza dell'estradosso di ognuna delle due ogni nervatura dei tegoli)

-forchette emergenti dagli architravi (almeno 1  $\phi$  8 / 20 nella mezzeria della sezione) di acciaio classe B450C. Ogni forchetta è realizzata con una barra piegata ad U, quindi ogni forchetta ha due barre verticali che realizzano il collegamento.

La cappa collaborante renderà solidali i manufatti.

**Per tegoli**

Si verificano le barre emergenti nei tegoli considerando, a favore di sicurezza, il primo metro di lunghezza.

Numero di barre emergenti nei tegoli :...4  $\phi$  8 ogni 20 cm per 100 cm = 20  $\phi$  8

$$V_{c,Rd} = f_{yk} \times A_v / \gamma_{M0} / 3^{0.5} \dots\dots\dots = 392 \times (50 \text{ mm}^2 \times 20) / 1.05 / 3^{0.5} = 21555 \text{ daN} > 14026 \text{ daN}$$

**Essendo  $V_{c,Rd} > V_{soll, \text{ impalcato}}$  la verifica è soddisfatta**

**Per architravi**

N° di barre emergenti per architrave in corrispondenza solaio (B. tegolo = 250cm) = 2  $\phi$  8 ogni 20 cm per 250 cm =(25  $\phi$  8 )

$$V_{c,Rd} = f_{yk} \times A_v / \gamma_{M0} / 3^{0.5} \dots\dots\dots = 392 \times (50 \text{ mm}^2 \times 25) / 1.05 / 3^{0.5} = 26943 \text{ daN} > 14026 \text{ daN}$$

**Essendo  $V_{c,Rd} > V_{soll, \text{ impalcato}}$  la verifica è soddisfatta**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

*2.2.j.5.3- VERIFICA ANCORAGGIO PANNELLI PREFABBRICATI*

Si verifica il pannello più alto, di dimensioni massime pari a 788 cm (lunghezza) × 250 cm (altezza), con baricentro posto a quota +4.89 m da estradosso plinto

Lo schema statico è di trave in semplice appoggio di luce pari a 7.88 m

Azione da vento ( 72 daN/mq):

$$q = 72 \text{ daN/mq} \times 0.4 \times 2.5 \text{ m} = 72 \text{ daN/m (vento in depressione)}$$

$$T_{\text{ancoraggio, vento}} = 1.5 \times 72 \times 7.88 / 2 = 426 \text{ daN}$$

Azione da sisma:

Larghezza ....250 cm

Altezza..... ..788 cm

Spessore .... ..32 cm

Area della sezione trasversale.....= 0.8 m<sup>2</sup>

ELEMENTI STRUTTURALI SECONDARI E NON STRUTTURALI	
P.TO 7.2.3 DM 14.01.2008	
Fa=SaWa/qa	forza orizzontale sismica su pannelli
Wa=	peso totale pannello
qa=	2 fattore di struttura pannello
Sa=	$\alpha S \left[ \frac{3 \cdot \left( 1 + \frac{Z}{H} \right)}{1 + \left( \frac{1 - T_a}{T_1} \right)^2} - 0.5 \right] \quad 0.7478$
<div style="background-color: yellow; padding: 2px;"> <b>alfa= 0.186 (ag/g)</b> </div>	

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

S=	1.433	alfaS=	0.2665
Ta=	0.0842 s	periodo pannello	
T1=	0.48 s	primo periodo capannone	
Z=	4.89 m	quota baricentro pannello	
H=	4.18 m	altezza di calcolo capannone	
Pannello			
lunghezza	788 cm	L=	7.88 m
altezza	250 cm		
spessore	32 cm		
peso	7880 daN	m=	1000 kg/m
Jxx	682666.7 cm <sup>4</sup>	Jxx=	0.0068 m <sup>4</sup>
fck	28 N/mm <sup>2</sup>		
E	32308.25 N/mm <sup>2</sup>	E=	3E+10 N/m <sup>2</sup>
Ta=	$\left( \frac{L}{n} \right)^2 \cdot \frac{2}{\pi} \cdot \frac{\mu}{EJ}$		
			0.0842 s
<b>Fa= 2946.339 daN</b>			

Forza massima sollecitante

F<sub>a</sub> = .....2946 daN

T<sub>ancoraggio, vento</sub> .....426 daN

Si verifica l'ancoraggio del pannello sottoposto all'azione del sisma (più gravosa).

Resistenza massima di 1 fissaggio R<sub>max</sub> ...1500 daN

Vengono predisposti minimo 4 fissaggi (Halfen) sul pannello.

R<sub>max,tot</sub> .....6000 daN > T<sub>ancoraggio</sub> (2946 daN)

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

**2.2.j.5.4- VERIFICA INCASTRO PILASTRO/PLINTO (SOLUZIONE ARMO TUBO)**

**VERIFICA ARMOTUBO PILASTRI 50x50cm**

**Calcestruzzo Fondazione**

$R_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ] (resist. cubica caratt. a compressione)	C25/30
$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ] (resist. cilindrica caratt. a compressione)	30 N/mm <sup>2</sup>
$f_{cd}$ [N/mm <sup>2</sup> ] (resistenza di calcolo)	24.9 N/mm <sup>2</sup>
$f_{cm}$ [N/mm <sup>2</sup> ] (resist. cilindrica media a compressione)	14.11 N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctm}$ [N/mm <sup>2</sup> ] (resist. media a trazione semplice)	32.9 N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctk}$ [N/mm <sup>2</sup> ] (resist. Caratteristica a trazione semplice)	2.56 N/mm <sup>2</sup>
	1.79 N/mm <sup>2</sup>

**Acciaio per armature**

$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ] (tensione caratteristica di snervamento)	B450C
$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ] (tensione caratteristica di rottura)	450 N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$ [N/mm <sup>2</sup> ] (resistenza di calcolo)	540 N/mm <sup>2</sup>
	391.30 N/mm <sup>2</sup>

**Malta cementizia premiscelata espansiva tipo "EMACO S55"**

Caratteristiche espansive	
in fase plastica, UNI 8996	> 0.30%
contrastata UNI 8147 a 24 ore	> 0.03%
Adesione al calcestruzzo UNI EN 12615 (taglio)	> 6 N/mm <sup>2</sup>
<b>Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio,</b>	
<b>RILEM-CEB-FIP RC6-78</b>	> 30 N/mm <sup>2</sup>
<b>RESISTENZA A COMPRESSIONE - UNI EN 12190</b>	28gg> 75 N/mm <sup>2</sup>
<b>RESISTENZA A TRAZIONE PER FLESSIONE - UNI EN 12190</b>	28gg> 9 N/mm <sup>2</sup>

**Caratteristiche ARMOTUBO**

$L_s$ [mm] (lunghezza di inghisaggio delle barre)	700 mm
$L_t$ [mm] (lunghezza di inghisaggio dei tubi)	750 mm
$\varnothing_s$ [mm] (diametro delle barre)	26 mm
$N$ (numero delle barre)	8
$\varnothing_t$ [mm] (diametro dei tubi)	100 mm

**1. VERIFICHE DEL COLLEGAMENTO TUBO-FONDAZIONE**

Classe di duttilità	CDB
$\gamma_{RD}$ (coefficiente di sovrarresistenza)	1.2

**Tensione tangenziale di aderenza Acciaio - Calcestruzzo (Paragrafo 4.1.2.1.1.4)**

$\gamma_c$ (coefficiente parziale di sicurezza del calcestruzzo)	1.5
$f_{bk}$ [N/mm <sup>2</sup> ] (resist. tangenziale caratteristica di aderenza)	2.25 $\eta \cdot f_{ctk}$ N/mm <sup>2</sup>
$\eta$	1
$f_{bd}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = $f_{bk} / \gamma_c$	1.79 N/mm <sup>2</sup>

**Fsd [kN] =  $(f_{yd} \times \pi \times \varnothing_s^2 \times \gamma_{RD}) / 4$**

**249 kN**

**Frd [kN] =  $(f_{bd} \times \pi \times \varnothing_t \times L_t)$**

**422 kN**

**OK**

**2. VERIFICHE DEL COLLEGAMENTO DEL GRUPPO DI TUBI-FONDAZIONE (1 LATO)**

Lato minore pilastro	500 mm
Asse tubo - filo pilastro	50 mm
Perimetro totale resistente del gruppo di tubi ( $P_{gt}$ )	1114 mm
Numero di barre presenti in 1 lato del pilastro	3
<b>Fsd [kN] = <math>(f_{yd} \times \pi \times \varnothing_s^2 \times \gamma_{RD}) / 4</math></b>	<b>748 kN</b>
<b>Frd [kN] = <math>(f_{bd} \times P_{gt} \times L_t)</math></b>	<b>1496 kN</b>

**OK**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

**3. VERIFICHE DEL COLLEGAMENTO TUBO-BARRA**

Classe di duttilità	CDB	
$\gamma_{RD}$ (coefficiente di sovrarresistenza)	1.2	
$f_{bds}$ [N/mm <sup>2</sup> ] (tensione tangenziale di aderenza acciaio - EMACO)	20.00 N/mm <sup>2</sup>	
<b>Fsd [kN] = <math>(f_{yd} \times \pi \times \phi_s^2 \times \gamma_{RD}) / 4</math></b>	<b>249 kN</b>	
<b>Frd [kN] = <math>(f_{bds} \times \pi \times \phi_s \times L_d)</math></b>	<b>1144 kN</b>	<b>OK</b>

**4. VERIFICA TAGLIO BARRE ARMATURA (si considerano le sole barre compresse)**

MRd [kNm] (momento resistente massimo)	510 kNm	
h [m] (altezza minima del telaio)	4.18 m	
Numero di barre compresse presenti	2	
Classe di duttilità	CDB	
$\gamma_{RD}$ (coefficiente di sovrarresistenza)	1.2	
Ved [kN] (azione tagliante calcolata secondo 7.4.4.2.1)	<b>146 kN</b>	
$f_{VRd}$ [kN] = $0.6 \times f_{yk} \times A / \gamma_{M2}$	<b>275 kN</b>	<b>OK</b>

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

**2.2.j.5.5- VERIFICA PANNELLI PREFABBRICATI**

Si verifica il pannello verticale più alto, di dimensioni massime pari a 250 cm (lunghezza) × 788 cm (altezza).  
 Lo schema statico è di trave in semplice appoggio di luce pari a 11.74 m (da asse pavimento a estradosso  
 trave rettangolare reggipannello di copertura)

Azione da vento ( 90 daN/mq):

$$q = 1.5 \times 90 \text{ daN/mq} \times 0.8 \times 2.5 \text{ m} = 270 \text{ daN/m (vento in pressione)}$$

$$M_{\max} \dots\dots\dots = 1/8 \times 270 \times 7.88 = 3123 \text{ daNm}$$

$$V_{\max} \dots\dots\dots = 1/2 \times 270 \times 7.88 = 1064 \text{ daN}$$

Azione da sisma:

$$F_a = (\text{applicata al baricentro pannello}) \dots\dots\dots 2968 \text{ daN}$$

$$M_{\max} \dots\dots\dots = 1/4 \times 2968 \times 7.88 = 5838 \text{ daNm}$$

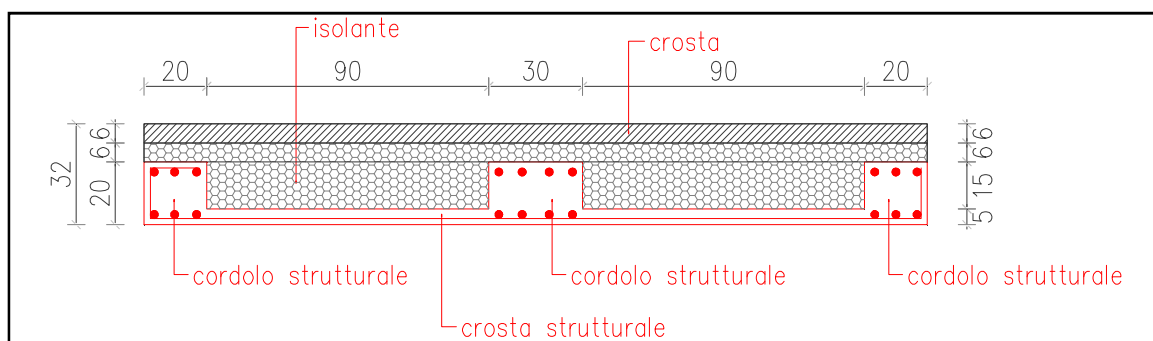
$$V_{\max} \dots\dots\dots = 1/2 \times 2968 = 1484 \text{ daN}$$

Si riporta la verifica del pannello sottoposto alle sollecitazioni più sfavorevoli (sismica a flessione, da vento a taglio)

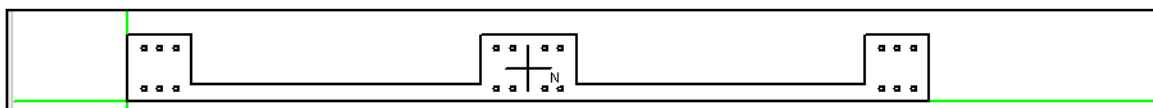
Verifica a flessione:

$$M_{\max} \dots\dots\dots = 1/4 \times 2968 \times 7.88 = 5838 \text{ daNm}$$

$$N_{\text{ass}} (\text{peso di metà pannello}) \dots\dots\dots 400 \times 2.5 \times 7.88 / 2 = 4211 \text{ daNm}$$



**Figura 2: sezione resistente del pannello maggiore, armato con 10+10 ø16**



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

**Titolo :**

**N° Vertici** 12 **Zoom** **N° barre** 20 **Zoom**

N°	x [cm]	y [cm]	N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
8	140	5	1	2.01	5	4
9	230	5	2	2.01	15	4
10	230	20	3	2.01	115	4
11	250	20	4	2.01	120	4
12	250	0	5	2.01	135	4
			6	2.01	235	4

**Sollecitazioni**

S.L.U. → Metodo n ←

N <sub>Ed</sub>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 20px;">42.11 kN</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 20px;">0</span> kN
M <sub>xEd</sub>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 20px;">58.38 kNm</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 20px;">0</span> kNm
M <sub>yEd</sub>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 20px;">0</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 20px;">0</span>

**P.to applicazione N**

☒ Centro ☐ Baricentro cls

☐ Coord.[cm] xN 0  
yN 0

**Tipo rottura**

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Materiali**

**B450C**

$\varepsilon_{su}$  67.5 ‰

$f_{yd}$  391.3 N/mm²

$E_s$  200,000 N/mm²

$E_s/E_c$  15

$\varepsilon_{syd}$  1.957 ‰

$\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²

**C28/35**

$\varepsilon_{c2}$  2 ‰

$\varepsilon_{cu}$  3.5

$f_{cd}$  15.87

$f_{cc}/f_{cd}$  0.8 ?

$\sigma_{c,adm}$  11

$\tau_{co}$  0.6667

$\tau_{c1}$  1.971

**M<sub>xRd</sub>** 106.7 kN m

$\sigma_c$  -15.87 N/mm²

$\sigma_s$  391.3 N/mm²

$\varepsilon_c$  3.5 ‰

$\varepsilon_s$  6.879 ‰

$d$  16 cm

$x$  5.396  $x/d$  0.3372

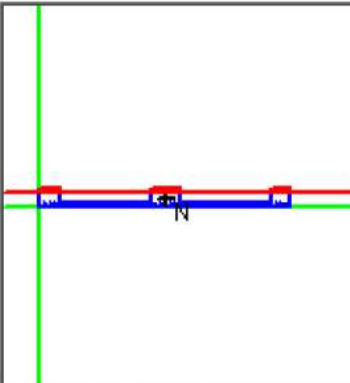
$\delta$  0.8615

**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.** 100

**Calcola MRd** **Dominio M-N**

$L_0$  0 cm **Col. modello**

☐ Precompresso

**Mxed/ MxRd <1 VERIFICATO**



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

### 2.2.J.6- Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

Si riporta il confronto fra i risultati ottenuti mediante analisi con elaboratore e gli analoghi risultati ottenuti mediante metodi tradizionali. Nello specifico si riporta il confronto fra il peso totale dell'edificio calcolato manualmente e calcolato dall'elaboratore nella stessa combinazione (66):

travi elle .....	$1.3 \times 775 \times (2 \times 5.81 + 2 \times 2.815) = 17380$	daN
travi Trovescio .....	$1.3 \times 900 \times (3 \times 8.625) = 30273$	daN
Accidentale da neve .....	$1.5 \times (600 \times (31.48 \times 5.81 + 25.04 \times 2.815)) = 228048$	daN
Permanente (200) + cappa (150) .....	$1.3 \times (350 \times (31.48 \times 5.81 + 25.04 \times 2.815)) = 115291$	daN
Permanente tegoli (250) .....	$1.3 \times (250 \times (31.48 \times 5.81 + 25.04 \times 2.815)) = 82350$	daN
Pilastri .....	$1.3 \times 14 \times 750 \times 6.24 = 85176$	daN
Totale .....	558518	daN

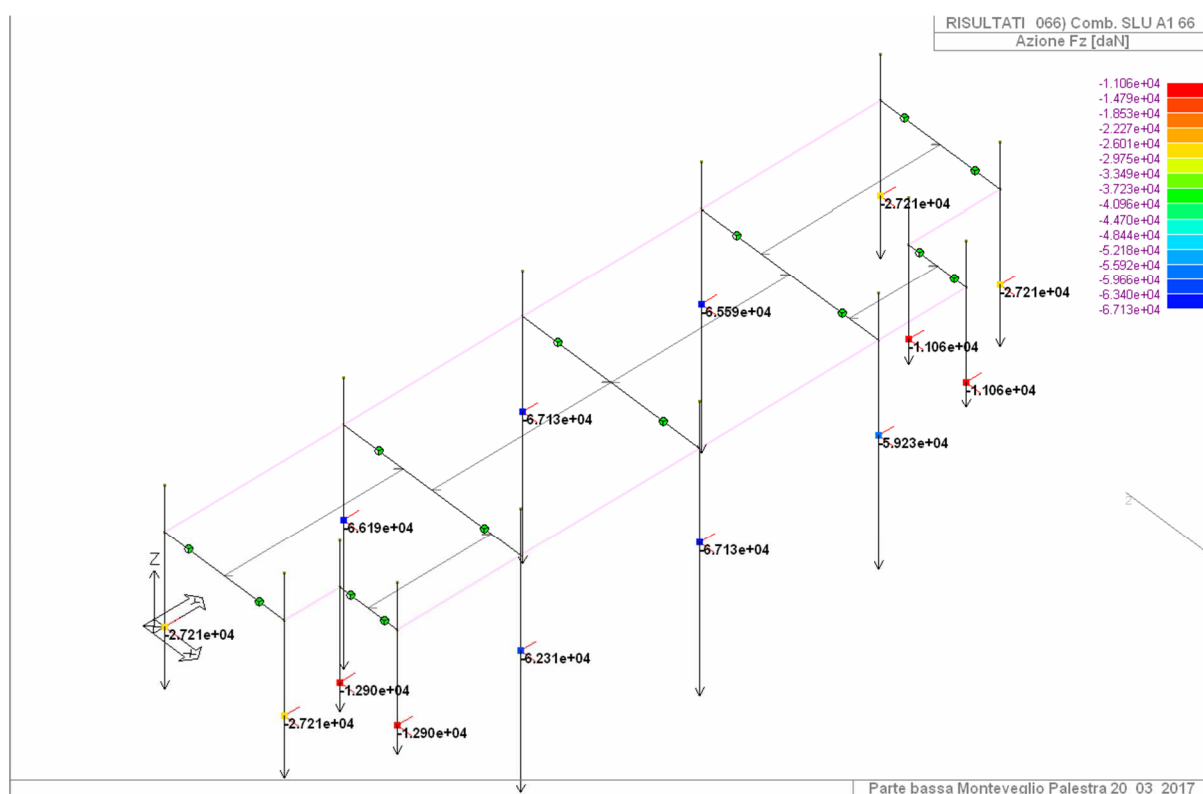


Figura 45: reazioni vincolari in CMB66 che massimizza il carico verticale totale

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

---

Nod	Cm	Azione Z
		daN
1	66	-27210
2	66	-27210
3	66	-11060
4	66	-11060
5	66	-59230
6	66	-65590
7	66	-67130
8	66	-67130
9	66	-62310
10	66	-66190
11	66	-12900
12	66	-12900
13	66	-27210
14	66	-27210
tot.	66	-544340

Peso totale da elaboratore .....558518 daN

Peso totale calcolato manualmente .....544340 daN

differenza ..... 14178 daN pari al 2.53%

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

## 2.2.k- Caratteristiche e affidabilità del codice di calcolo

Di seguito si indicano l'origine e le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati riportando titolo, produttore e distributore, versione, estremi della licenza d'uso:

Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (serie 2008-10-144)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara

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

Affidabilità dei codici utilizzati
<p>2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.</p> <p>E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link:  <a href="http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm">http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm</a></p>

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

---

## 2.2.I- Caratteristiche delle strutture di fondazione

Le fondazioni superficiali sono costituite da plinti isolati e collegati in entrambe le direzioni con travi di collegamento.

Le travi di collegamento esterne hanno anche la funzione di strutture reggipannello per i pannelli verticali di chiusura della palestra e zona servizi.

In alcuni punti non è stato possibile ricorrere a plinti isolati perché i pilastri sono vicini tra loro; sono state quindi utilizzate platee di fondazione che inviluppano i plinti.

Le fondazioni sono realizzate in calcestruzzo armato, con calcestruzzo di classe C25/30 ed acciaio B450 ed hanno dimensioni:

- plinto tipo A-plinto centrale palestra di dimensioni 475x475x80cm
- plinto tipo B-plinto d'angolo palestra sul filo O di dimensioni 510x510x80cm
- plinto tipo C-plinto laterale palestra sul filo O di dimensioni 450x450x80cm
- plinto tipo D-plinto zona servizi sul filo 9 di dimensioni 350x350x80cm
  
- platea tipo 1- dimensione 670x670cm
- platea tipo 2-dimensione 515x715cm
- platea tipo 3- dimensione 1797x385cm
- platea tipo 4- dimensioni 726x480cm

Travi di collegamento:

- tipo 1- trave di collegamento interna collegamento plinti palestra dim. 90x40cm
- tipo 2- trave di collegamento interna collegamento plinti servizi dim. 50x40cm
- tipo 3- trave di collegamento esterna reggipannelli dim. 40x60cm
- tipo 4- trave di collegamento interna reggipannelli filo 7 dim. 30x60cm

Il piano di appoggio è circa a -1.22m dal piano finito interno.

Sotto a tutte le strutture di fondazione è previsto uno strato di magrone di sp. minimo =20 cm per poter raggiungere la corretta profondità di posa indicata nella relazione geologica.

Nel progetto delle fondazioni è stato applicato l' approccio 2 combinazione A1+M1+R3.

Il terreno di sedime è stato assunto di categoria **C** con suolo topografica T1.

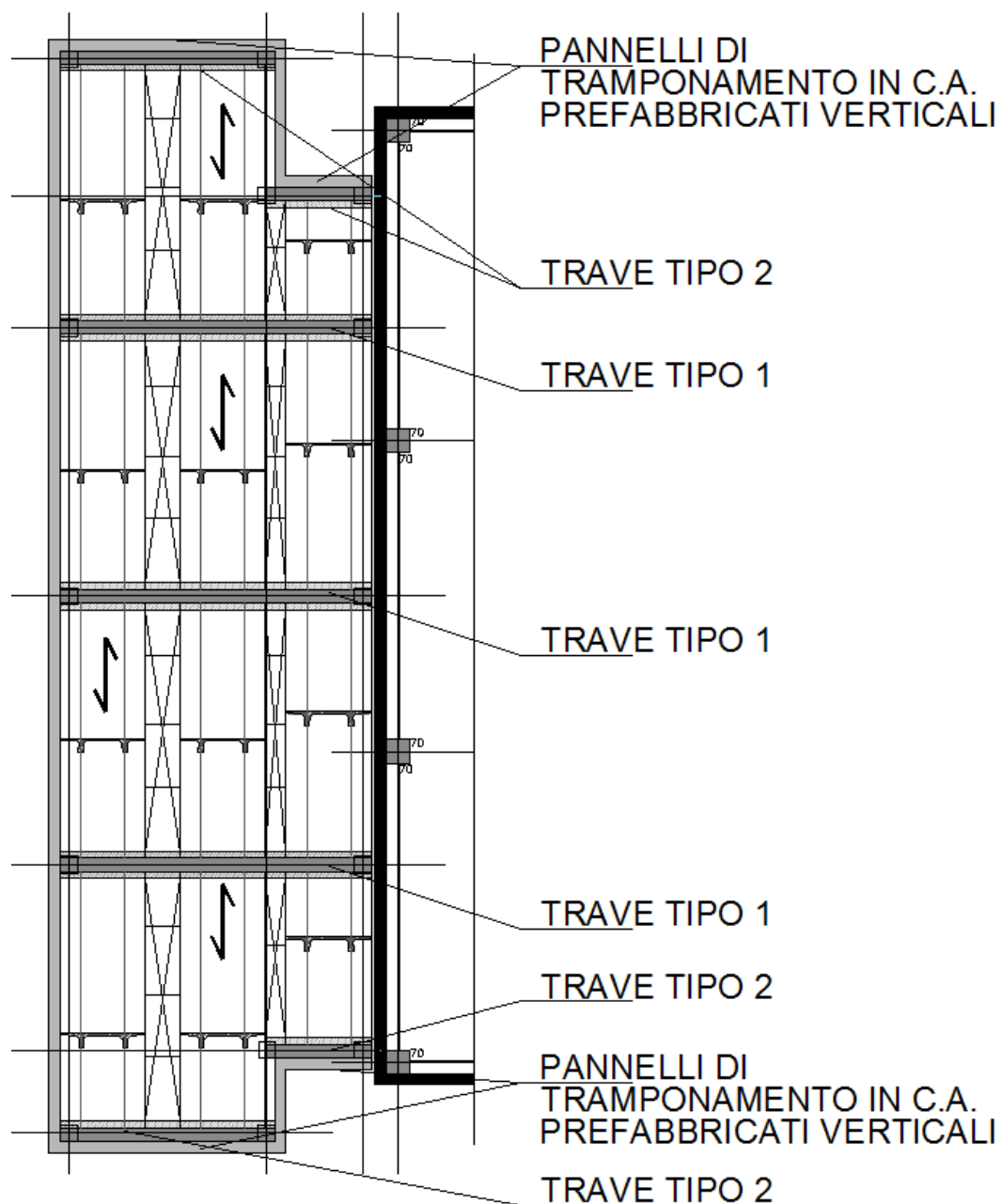
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

## 2.2.m-Verifica tegoli e travi in cap

Le verifiche sono state svolte con programma di calcolo automatico (Eiseko travi H costante della Eiseko – VR) e sono state riportate alle pagine seguenti

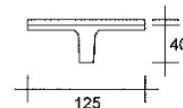
### SCHEMA POSIZIONAMENTO TRAVI E TEGOLI



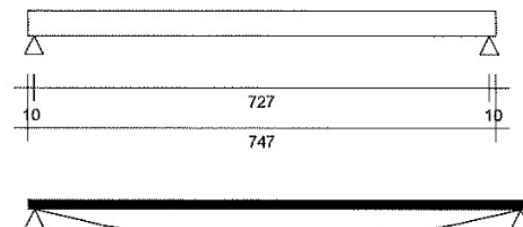
# Eiseko Computers

Eiseko Computers

Tel: 045 8031894 - Fax: 045 8044652 - E-mail : info@eiseko.com - Web: www.eiseko.com



SCHEMA STATICO



## RELAZIONE IN ESERCIZIO

PROGETTO: TT COPERTURA MONTEVEGLIO

Nome Trave: T

COMMESSA: PALESTRA MONTEVEGLIO

Data : 03/04/2017 Ora : 18:10:45

La trave in oggetto è precompressa con il sistema a trefoli aderenti. Il calcolo è stato eseguito secondo il D.M 14 - Gennaio - 2008 e secondo L'Eurocodice 2 UNI EN 1992-1-1 : 2005 per quanto consentito dal DM 14/1/08 N.B.: Nel calcolo il segno - indica trazione. I Newton sono ricavati col rapporto 10 anziché 9.81 anche nei valori riferiti agli Acciai lenti.

## Si considera un ambiente NORMALE

XC3: Interni umidi, esterni protetti da pioggia

### 1) SCHEMA STATICO :

	Altezza Trave	H =	40.00	cm
	Larghezza Anima	An =	15.00	cm
Trave su due appoggi :	Luce di calcolo	LC =	7.27	m
	Sbalzo sinistro	Ss =	0.10	m
	Sbalzo destro	Sd =	0.10	m
	Lunghezza totale	L =	7.47	m

Il calcolo viene distinto in due fasi :

1a Fase : Reagisce la sola Trave precompressa.

2a Fase : Reagisce la Trave precompressa + il getto collaborante.

### 2) ANALISI DEI CARICHI :

1a Fase

Peso proprio Trave:	G1 =	3.09	kN/m
Carichi permanenti pienamente definiti:	G1 =	1.88	kN/m

2a Fase

Carichi permanenti pienamente definiti:	G1 =	0.00	kN/m
Carichi permanenti non pienamente definiti:	G2 =	2.50	kN/m
Carichi accidentali dominanti:	Qk1 =	7.50	kN/m

Coeff. Stato limite ultimo Pesi propri e permanenti	$\gamma G1 =$	1.30
---	---------------	------

Coeff. Stato limite ultimo Permanenti non definiti	$\gamma_{G2} =$	1.50
Coeff. Stato limite ultimo carichi accidentali	$\gamma_{Qk1-Qk2} =$	1.50
CATEGORIA SOVRAC. ACCIDENTALI DOMINANTI		
Neve (a quota $\leq 1000$ m s.l.m.)		
Coeff. $\psi_{11}$ comb.frequente	=	0.20
Coeff. $\psi_{21}$ quasi perm.	=	0.00

### 3) REAZIONI AGLI APPOGGI :

Reazione appoggio sinistro comb.Rara	$V_{raraS} =$	54.41	kN
Reazione appoggio sinistro comb. ultima	$V_{EdS} =$	78.00	kN
Reazione appoggio destro comb.Rara	$V_{raraD} =$	-54.41	kN
Reazione appoggio destro comb. ultima	$V_{EdD} =$	-78.00	kN

### 4) MATERIALI :

#### Calcestruzzo:

Classe cemento	=	N	
Coeff. s (3.1.2 (6) EC2)	s =	0.25	
Resistenza caratt. cubica CLS Trave allo sbanco	Rckj =	45.00	N/mm²
Resistenza caratt. cubica CLS Trave a 28gg	Rck =	55.00	N/mm²
Coefficiente di sicurezza	γ c =	1.5	
Resistenza caratt. cilindrica fck = Rck x 0.83	=	45.65	N/mm²
Resistenza media a compressione fcm = fck + 8	=	53.65	N/mm²
Resistenza di calcolo cilindrica fcd = 0.85 x fck / gammaC	=	25.87	N/mm²
Resistenza media Traz. assiale fctm = 0,30 x fck^(2/3)	=	3.83	N/mm²
Ecm Trave	Ecm =	36.41	kN / mm²

#### Calcestruzzo getto in opera:

##### Trapezi Getto

N°	Altezza (cm)	Base Inferiore (cm)	Base Superiore (cm)
1	6	125	125

Resistenza caratt. cubica CLS Getto a 28 gg	Rck =	25.00	N/mm²
Resistenza caratt. cilindrica ( fck = Rck x 0.83 )	fck =	20.75	N/mm²
Coefficiente di sicurezza	γ c =	1.5	
Resistenza di calcolo cilindrica (fcd = fck / 1.5 x 0.85)	fcd =	11.76	N/mm²
Ecm Getto	Ecmg =	30.20	kN / mm²

#### Armatura di precompressione

Trefoli stabilizzati a basso rilassamento	$f_{pk} =$	1860	N/mm <sup>2</sup>
Ep Trefoli stabilizzati	$E_p =$	195.00	kN / mm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_s =$	1.15	
	$f_{p1k} =$	1670	N/mm <sup>2</sup>
	$f_{sd} = f_{p1k} / 1.15 =$	1452	N/mm <sup>2</sup>
Tesatura iniziale trefoli	$\sigma_{api} =$	1400	N/mm <sup>2</sup>

## 5) CARATTERISTICHE GEOMETRICHE :

### Sezione geometrica solo Trave

Altezza Trave	Ho =	40.00	cm
Area Sezione	Ao =	1235.00	cm <sup>2</sup>
Perimetro	U =	321.22	cm
Dimensione Nominale $2 \times Ao / U$	=	7.69	cm
Distanza baricentro da estradosso Trave	Y'o =	11.78	cm
Momento inerzia	Jo =	175340.41	cm <sup>4</sup>

### Sezione con calcestruzzo e trefoli omogeneizzati

Coefficiente di omog. Ecs / Ecm	=	5.36	
Altezza Trave	H1 =	40.00	cm
Area omogeneizzata	A1 =	1274.22	cm <sup>2</sup>
Distanza baricentro da estradosso Trave	Y'1 =	12.00	cm
Momento inerzia	J1 =	187987.03	cm <sup>4</sup>
Modulo di resistenza superiore	Ws1 =	15549.35	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza inferiore	Wi1 =	6735.40	cm <sup>3</sup>

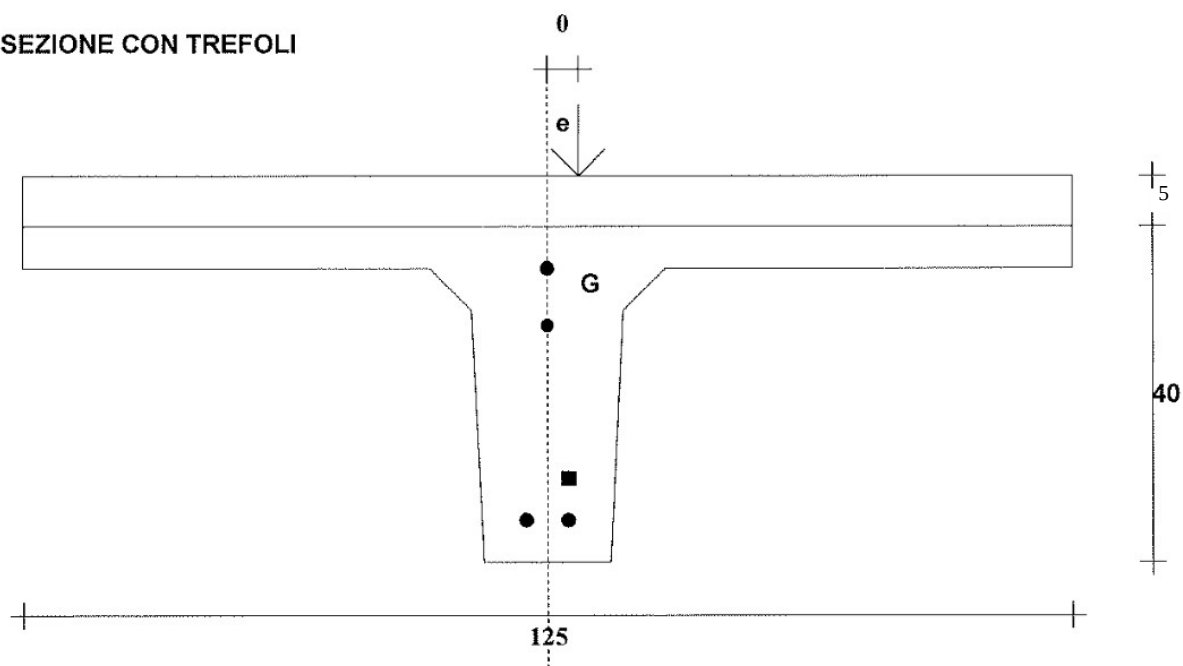
### Sezione con calcestruzzo trefoli e getti

E Getto / E Trave	=	0.83	
Altezza Trave	H1 =	40.00	cm
Altezza Getto	Hg =	6.00	cm
Area ideale trave + getto in opera	A2 =	1896.30	cm <sup>2</sup>
Distanza baricentro da estradosso Trave	Y'2 =	7.14	cm
Momento inerzia Trave + getto	J2 =	285033.69	cm <sup>4</sup>
Modulo di resistenza estradosso getto	Wg =	26153.58	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza estradosso Trave	Ws2 =	39923.48	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza intradosso Trave	Wi2 =	8674.05	cm <sup>3</sup>



## 6) ARMATURA DI PRECOMPRESSIONE E ARMATURA LENTA :

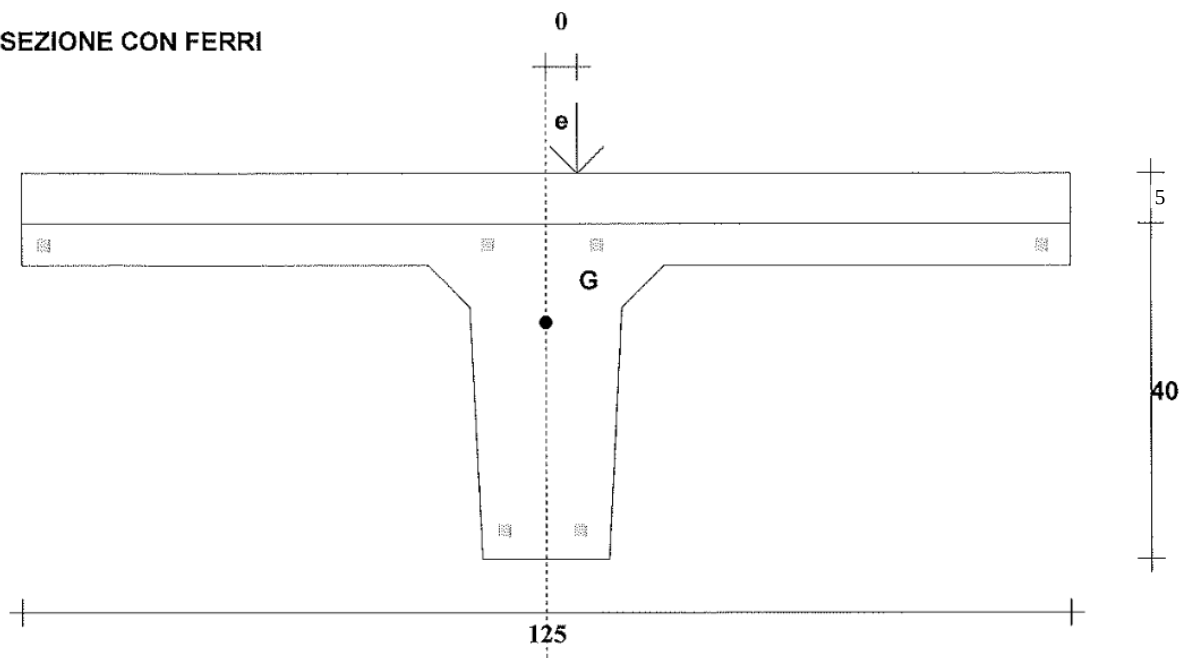
SEZIONE CON TREFOLI



Trefoli

N°	Y (cm)	X (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Neut SX.(m)	Neut DX.(m)
1	5	60	1.39	0	0
2	5	65	1.39	0	0
3	10	65	1.39	1.00	1.00
4	35	62.5	1.39	0	0

## SEZIONE CON FERRI



### Ferri

					SPEZZONI			SPEZZONI	SPEZZONI
N°	Y (cm)	X (cm)	Area (cm²)	Diam.(mm)	Neut SX (m)	L ferro (m)	Neut DX (m)	Lung SX (m)	Lung DX (m)
1	3	58	0.5	8	0	0	0	0	0
2	3	67	0.5	8	0	0	0	0	0
3	37	3	0.5	8	0	0	0	0	0
4	37	56	0.5	8	0	0	0	0	0
5	37	68.99	0.5	8	0	0	0	0	0
6	37	122	0.5	8	0	0	0	0	0

## 7) ANALISI DELLE CADUTE DI TENSIONE :

Le cadute sono calcolate nella sezione di max sollecitazione a m 3.74 dall' estremo sx della Trave

Sollecitazioni iniziali di precompressione :

Area totale trefoli	=	5.56	cm²
Distanza Baric. trefoli da lembo Inf. Trave	=	13.75	cm
Tesatura iniziale	=	1400.00	N/mm²
Perdita al martinetto 1.500 % tesatura iniziale	=	21.00	N/mm²
Perdite per ritiro con maturazione vapore (5 giorni)	=	17.19	N/mm²
Perdite per Rilassamento con maturazione a vapore	=	12.84	N/mm²
Precompressione iniziale nei Trefoli	$\sigma_o =$	1348.97	N/mm²
Sforzo di precompressione iniziale	$N_o =$	750.03	kN
Momento di precompressione iniziale	$M_o =$	10685.74	kNcm

Le perdite dipendenti dal tempo sono calcolate con la formula:

$$D_{pscr} = \frac{e_{cs} \times E_p + 0.8 \times D_{sigmapr} + E_p/E_{cm} \times F_i(t, t_0) \times \sigma_{macqp}}{(1 + E_p/E_{cm} \times A_p/A_c \times (1 + A_c/J_c \times Z_{cp}^2) \times (1 + 0.8 \times F_i(t, t_0)))} \quad (5.46 \text{ EC2})$$

$e_{cs} \times E_p$ = deformazione per ritiro $\times E_p$	=	97.50	N/mm <sup>2</sup>
$E_p$ = Modulo elasticità acciaio armonico	=	195.00	kN / mm <sup>2</sup>
$D_{sigmapr}$ = variazione tensione per rilassamento nel Bar. Trefoli Inf.	=	58.87	N/mm <sup>2</sup>
Rilassamento Trefoli dopo mille ore	=	2.50	%
$E_p / E_{cm}$ = rapporto moduli acciaio/ CLS	=	5.36	
$F_i(t, t_0)$ = Coeff. di Viscosità a tempo infinito	=	2.42	
% vapore aria durante la maturazione	=	60.00	%
$\sigma_{cp}$ = Tensione nel Bar. Trefoli (precom.+azioni quasi permanenti)	=	13.07	N/mm <sup>2</sup>
$A_p - A_c - J_c$ vedere nelle caratteristiche geometriche e sopra			
$Z_{cp}$ = Distanza tra Bar. Trefoli e bar. Trave	=	14.25	cm
Perdite dipendenti dal tempo nell' acciaio	$D_{pscr}$ =	243.40	N/mm <sup>2</sup>
Sigma di precompressione finale nei trefoli	$\sigma_o - D_{pscr}$ =	1105.57	N/mm <sup>2</sup>

## 8) VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO :

Distanza di massima sollecitazione dall' estremo sinistro della Trave:  $X = 3.64\text{m}$

Sforzo di precompressione finale	$N_f$ =	614.70	kN
Momento di precompressione finale	$M_f$ =	87.58	kNm

### Combinazione di carichi quasi permanente.

Coefficiente per combinazione quasi permanente	$\psi_{21}$ =	0.00	
Momento del Peso Proprio e Sovracc. Permanenti	$M_{pp}$ =	49.33	kNm
Momento Sovraccarichi accidentali	$M_{aqp}$ =	0.00	kNm
Tensione sup. ammessa $< 0.45 \times f_{ck}$ Getto in Opera	=	9.34	N/mm <sup>2</sup>
Tensione Sup. ammessa $< 0.45 \times f_{ck}$ Trave	=	20.54	N/mm <sup>2</sup>
Tensione inferiore ammessa $> f_{ctm} / 1.2$	=	-3.19	N/mm <sup>2</sup>
Tensione superiore nel getto in Opera	=	0.63	N/mm <sup>2</sup>
Tensione superiore nel CLS Trave	=	1.75	N/mm <sup>2</sup>
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	10.97	N/mm <sup>2</sup>

### Combinazione di carichi Frequente.

Coefficiente per combinazione frequente	$\psi_{11}$ =	0.20	
Momento Sovraccarichi accidentali	$M_{af}$ =	9.91	kNm
Tensione inferiore per considerare sez. reagente $> f_{ctm} / 1.2$	=	-3.19	N/mm <sup>2</sup>
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	9.83	N/mm <sup>2</sup>

### Combinazione di carichi Rara.

Momento Sovraccarichi accidentali	$M_{ar}$ =	49.55	kNm
Tensione sup. ammessa nel getto $< 0.60 \times f_{ck}$ Getto in Opera	=	12.45	N/mm <sup>2</sup>
Tensione Sup. ammessa $< 0.60 \times f_{ck}$ Trave	=	27.39	N/mm <sup>2</sup>
Tensione superiore nel getto in Opera	=	2.53	N/mm <sup>2</sup>

Tensione superiore nel CLS Trave = 2.99 N/mm<sup>2</sup>

## 9) VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Il momento resistente è calcolato con il diagramma dell'acciaio formato da una bilatera con il punto di snervamento =  $0.9 \times f_{pk} / 1.15$  e l'estremo in  $f_{pk} / 1.15$ .

Il diagramma del CLS con ascissa max fcd

L'ordinata max =		3.5	o/oo
Momento di calcolo con comb. ultima	MEd =	141.76	kNm
Momento Resistente	MRd =	247.53	kNm
deve essere MRd >= MEd			
Deformazione del CalcestruzzoGetto	Dc =	1.73	o/oo
Deformazione totale acciaio	Da =	15.92	o/oo
Altezza zona compressa ( $0.8 \times Y$ ) da lembo sup. Getto in opera	Yr =	4.54	cm
La Trave va in collasso per rottura dell'acciaio inf.			

## 10) VERIFICHE A TAGLIO NELLA SEZIONE

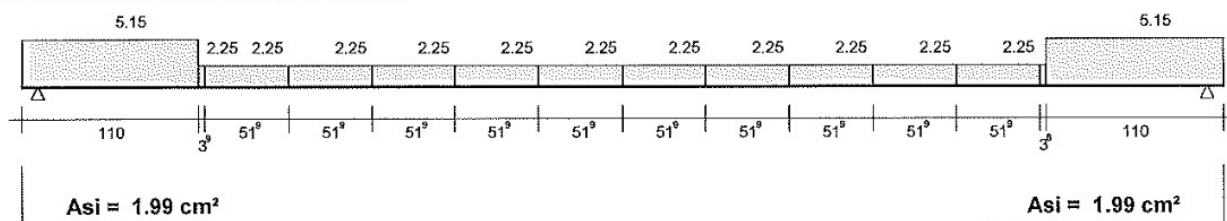
Sezione sull'appoggio sinistro

La sezione si considera non precompressa.

Taglio all'appoggio comb. Rara	Vrara =	54.41	kN
TAGLIO di calcolo all'appoggio comb. ultima	VEd =	78.00	kN
Larghezza Trave resistente a Taglio	Bw =	15.00	cm
Altezza Utile = H trave - 3cm + Hgetto	d =	43.00	cm
Angolo puntone compresso calcolato	$\theta$ =	6.1	°
Angolo puntone compresso usato per il calcolo	$\theta$ =	45.0	°
Cot Tzeta >= 1 e <= 2.5	Cot $\theta$ =	1.00	
Angolo asse staffe rispetto asse trave	$\alpha$ =	90	°

Progetto staffe a Taglio secondo Capitoli 6.2.2 e 6.2.3 EC2

DIAGRAMMA AREA STAFFE cm<sup>2</sup>/m



Area staffe = $VEd \cdot s / (z \cdot f_{ywd} \cdot \cot(\theta))$ (6.8 EC2)	Asw =	5.15	cm <sup>2</sup> /m
Acciaio inferiore minimo = $VEd / (f_{yk} / 1.15)$	Asl =	1.99	cm <sup>2</sup>
Momento Traslato	MEd =	15.09	kNm
Acciaio inferiore ancorato necessario	Asa =	1.50	cm <sup>2</sup>
Momento Resistente con Asa	MRd =	23.55	kNm
MRd >= MEd VERIFICATO			
Acciaio inferiore necessario Asl	=	1.99	cm <sup>2</sup>

$\rho_l = A_{sl} / (b_w \cdot d) \leq 0.02$	(6.2.2 EC2)	$\rho_l =$	0.003	$\leq 0.02$ VERIFICATO
<b>Verifica Taglio Trazione</b>				
$z = 0.9 \cdot d$		$z =$	38.70	cm
$f_{ywd} = f_{yk} / 1.15$		$f_{ywd} =$	391.30	N/mm <sup>2</sup>
Taglio $VR_{d,s} = A_{sw} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot(\alpha) / s$	(6.8 EC2)	$VR_{ds} =$	78.00	kN $\geq V_{Ed}$ - VERIFICATO
Area staffe max ammessa	(6.12 EC2)	$A_{sw,max} =$	24.31	cm <sup>2</sup> /m $\geq A_{sw}$ - VERIFICATO
<b>Verifica Taglio Compressione</b>				
$V_{rd,max} = (A_{faccw} \cdot b_w \cdot z \cdot n_1 \cdot f_{cd} / (\cot(\alpha) + \tan(\alpha)))$	(6.9 EC2)	$V_{rd,max} =$	368.21	kN $\geq V_{Ed}$ - VERIFICATO
dove $A_{faccw} =$		$\alpha_{cw} =$	1.00	
dove $n_1 = 0.6 \cdot (1 - f_{ck}/250)$	(6.6N EC2)	$\nu_1 =$	0.49	
Verifica Puntone $K_a \cdot b_w \cdot d \cdot n_1 \cdot f_{cd}$	(6.5 EC2)	$=$	409.15	kN $\geq V_{Ed}$ - VERIFICATO
dove $K_a = 0.5 - 0.1552 \cdot (\cot(\alpha) - 1) / (2.5 - 1)$			0.500	
$n_1 = 0.6 \cdot (1 - f_{ck}/250)$	(6.6N EC2)	$\nu =$	0.49	
<b>Verifica Staffe emergenti</b>				
TAGLIO di seconda fase comb. ultima		$V_{Ed2} =$	54.53	kN
$V_{Edi} = \beta \cdot V_{Ed2} / (z \cdot b_i)$	(6.2.5 (6.24) EC2)	$V_{Edi} =$	0.12	N/mm <sup>2</sup>
dove $\beta$ = Rapporto tra contributo getto e trave		$=$	1.033	cm
dove $b_i$ = larghezza superficie tra trave e getto		$b_i =$	125.00	cm
$VR_{di} = c \cdot f_{ctd}$ (SENZA STAFFE)	(6.2.5 (6.25) EC2)	$VR_{di} =$	0.48	N/mm <sup>2</sup>
Dove $f_{ctd}$ CLS getto in opera		$f_{ctd} =$	1.06	N/mm <sup>2</sup>
Superficie Trave-Getto Scabra $c = 0.45$				
essendo $VR_{di} > V_{Edi}$ senza tener conto di staffe sporgenti				
Non c'è bisogno di staffe sporgenti				

## 11) VERIFICHE A FLESSIONE E TAGLIO NELLE SEZIONI INIZIALI PRECOMPRESSE

Sezione 1 a metri 1 dal punto d'appoggio.

Momento dovuto al solo PP	$M_{pp} =$	9.68	kNm
SIGMA allo sbanco nei trefoli	$=$	1348.97	N/mm <sup>2</sup>
Allo sbanco e con il solo peso della Trave. Calcolo a rottura per sollecitazione minima.			
Distanza da bordo inf. ultima dello Sforzo N	$D_{su} =$	7.42	cm
Distanza Sforzo N + $M_{pp}/N$	$D_{si} =$	16.64	cm $> D_{su}$
Cadute di tensione Finali nei trefoli	$=$	283.84	N / mm <sup>2</sup>
Sigma di precompressione finale nei trefoli	$=$	1116.16	N/mm <sup>2</sup>
Sforzo di precompressione finale	$N_{sd} =$	465.44	kN
A tempo infinito e con i soli carichi permanenti :			
M per peso proprio e carichi permanenti	$M_{pp} =$	23.41	kNm
Momento di Decompressione	$M_{de} =$	82.52	kNm $> 0$
Momento di calcolo della Trave	$M_{Ed} =$	67.27	kN x m <sup>2</sup>
Momento Resistente	$MR_{d} =$	180.12	kN x m <sup>2</sup>
Deve essere $MR_{d} \geq M_{Ed}$			

### VERIFICA A TAGLIO

TAGLIO nella sezione in Comb. rara	Vsdo =	39.44	kN
Larghezza minima sezione Trave	bw =	15.00	cm
TAGLIO di calcolo comb. ultima	VEd =	56.54	kN
TAGLIO PORTATO DA TRAVE SENZA BISOGNO STAFFE	Vrdc =	126.57	kN >= VEd

FORMULA UTILIZZATA :  $I \times Bw / S \times \text{SQR}(fctd^2 + 1 \times \sigma_{bar.} \times fctd)$

Dove I = Momento inerzia Trave + getto	Ji =	285033.69	cm4
Bw = larghezza nel baricentro trave sopra riportata			
S = Momento statico parte trave sup. baricentro rispetto baricentro	=	9226.01	cm3
Sigma nel baricentro trave + getto		2.48	N/mm <sup>2</sup>
Fctd = Fctm x 0,7 / 1.5	Fctd =	1.79	N/mm <sup>2</sup>
Essendo Vrdc > Taglio ultimo pongo staffatura minima Area staffe/m		2.25	cm2/m

#### Verifica Staffe emergenti

TAGLIO di seconda fase comb. ultima	VEd2 =	39.53	kN
VEdi = Beta x VEd2/(z x bi) (6.2.5 (6.24) EC2)	=	0.04	N/mm <sup>2</sup>
dove Beta (6.2.5 EC2)	=	0.536	
dove bi tra trave e getto	=	15.00	cm
VRdi = Ci x fctd + Mu x SigmaN (6.2.5 EC2)	=	0.93	N/mm <sup>2</sup> > VEdi - VERIFICATO
SigmaN = Tensione sull'interfaccia	=	0.65	N/mm <sup>2</sup> > VEdi - VERIFICATO
VRdi > VEdi Non sono necessarie staffe emergenti			
Superficie di contatto Trave-Getto	=		
c = 0.45 mu = 0.7 (6.2.5(2)EC2)			

## 12) DEFORMABILITA' DELLA TRAVE

Le Freccie sono calcolate nella sezione a m 3.74 dall' estremo sx della Trave

Altezza Trave = 40.00 cm

Freccie provocate dalla storia di carico della Trave :

- + Freccia verso il basso
- Freccia verso l' alto

Luce di calcolo Freccie	=	7.27	m
Calcestruzzo inizio precompressione	Rck' =	45.00	N/mm <sup>2</sup>
E iniziale Teorica	E' =	34.620	kN/mm <sup>2</sup>
Momento inerzia Trave	Ji =	188584	cm4
Freccia per precompressione iniziale	f1=	-0.971	cm
Freccia per peso proprio trave	f2=	0.172	cm
Freccia allo sbanco Totale	f1+f2 =	-0.798	cm

#### FRECCIA ISTANTANEA IN ESERCIZIO

Si considerano agenti tutti i carichi

Calcestruzzo allo stadio finale	Rck =	55.00	N/mm <sup>2</sup>
E Teorica	=	36.410	kN/mm <sup>2</sup>
Momento inerzia Trave in mezzeria	Jt =	187804	cm4
Momento inerzia Trave + getto in mezzeria	Jg =	284818	cm4
Freccia per precompressione	f3 =	-0.927	cm

Freccia dovuta a tutti i carichi permanenti	$f_4 =$	0.265	cm
Freccia Finale carichi permanenti pien. definiti = $f_3+f_4$	$f_p =$	-0.662	cm
Freccia totale istantanea per tutti i carichi	$f_t =$	-0.311	cm
<b>FRECCIA IN ESERCIZIO A LUNGO TERMINE</b>			
<b>Si considera la combinazione di carico quasi permanente</b>			
$F_i(t,t_0)$ = Coeff. di Viscosità a tempo inf.		2.416	
e quindi Coefficiente di omog. E acciaio / E efficace			
E efficace = (E Teorica / (1 + $F_i(t,t_0)$ ))-(7.4.3 (7.20) EC2)		10.659	kN/mm <sup>2</sup>
e quindi Coefficiente di omog. E acciaio / E efficace		19.702	
Momento inerzia Trave in mezzeria	$J_f =$	223416	cm <sup>4</sup>
Momento inerzia Trave + getto in mezzeria	$J_{fg} =$	333732	cm <sup>4</sup>
Freccia per precompressione finale	$f_1 =$	-2.299	cm
Freccia a lungo termine per carichi comb. quasi perm.	$f_d =$	1.021	cm
Freccia tot. a lungo termine in comb quasi permanente $f_{dt} = f_1+f_d$	$f_{dt} =$	-1.279	cm
Luce di calcolo Frecce / 250	$L_c/250 =$	2.908	cm
Freccia tot. a lungo termine	$f_{dt} =$	-1.279	cm <= Luce/250 - VERIFICATO

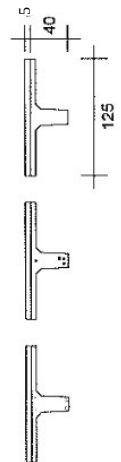
### 13) RIENTRO TREFOLI IN TESTATA TRAVE

Il rientro è calcolato con la formula EN 13369:2004 (E)

Posto $f_{bpt} = 3.2 \times 0.7 \times f_{ctmj} / \text{GammaC}$ (8.15 EC2)	=	5.01	N/mm <sup>2</sup>
$L_{pt2} = 1.2 \times L_{pt} = 1.2 \times 0.19 \times D_{ia} \times \text{Sigma}_i / f_{bpt}$ (8.18 EC2)	=	942.14	mm
Rientro medio $0.4 \times L_{pt2} \times \text{Sigma}_i / E_p = DLo$	=	2.67	mm
Rientro max = $DLo \times 1.3$ (4.2.3.2.4 EN 13369)	=	3.46	mm

PROGETTO: TT COPERTURA MONTEVEGLIO  
Nome Trave: T  
COMMESSA: PALESTRA MONTEVEGLIO

N. 6 ferri  $\phi$  8mm N. 4 trefoli da 1.39



R. Rara = 54.41 kN  
R. SLU = 78.00 kN  
R. Rara = -54.41 kN  
R. SLU = -78.00 kN

SCHEMA STATICO

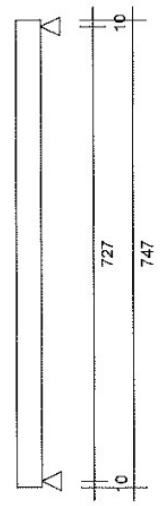


DIAGRAMMA MOMENTO

XC3: Interni umidi, esterni protetti da pioggia																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Rck =				55		fck =		45.65		fctm =		3.83		Rckj =		45		fckj =		37.35		fctmj =		3.35		Rck G =		25		fck =		20.75		fckj =		450		fck =		1860		fckj =		1670																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
DIST. DA APPOGGIO SIN.				TESATURA INIZIALE PESO TRAVE				COMB. QUASI PERMAN. $\psi_{21} = 0$				COMB. FREQUENTE $\psi_{11} = 0.2$				COMBINAZIONE RARA				COMBINAZIONE ULTIMA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Sez N°.		Dist. m		Sigma Sup. N/mm² 1.2fctmj		Sigma Inf. N/mm² 0.7fckj		Dese. / Drot.		Momento kNm		Sigma Sup. N/mm² 0.45fck		Sigma Inf. N/mm² fctm/1.2		Momento kNm		Sigma Sup. N/mm² 0.60fck		Sigma Inf. N/mm² fctm/1.2		Momento kNm		Sigma Getto N/mm² 0.6fck		Sigma Sup. N/mm² 0.6fck		Sigma Inf. N/mm² 0.6fck		Momento MED kNm		MRd / MED		Taglio VEd kN		Vrd/VE d		Area Staffe cm²/m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
				>4.02	<26.15	>1						<20.54	>-3.19	>-3.19	>-3.19				<27.39	>-3.19	<27.39				<12.45	<27.39	<27.39	<27.39			>1				>1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1	1.00			0.34	13.98	2.24				23.41		0.97	9.51				46.92		1.21	1.56	6.77				67.27		2.68	56.54	2.24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

fax

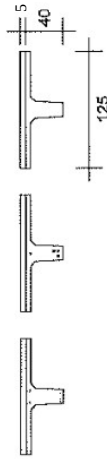


PROGETTO: TT COPERTURA MONTEVEGLIO

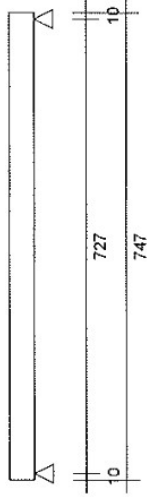
Nome Trave: T

COMMESSA: PALESTRA MONTEVEGLIO

N. 6 ferri  $\phi$  8mm N. 4 irefoli da 1.39



SCHEMA STATICO



FERRI TREFOLI SEZIONE

DIST. SEZ. DA APP.		E + G1 + G2 + Psi21Qk1 SISMA VERSO IL BASSO SLD								-E + G1 SISMA VERSO L'ALTO SLD			CARICHI QUASI PERMANENTI + SISMA ORIZZONTALE							
Sez N°	Dist m	Momento kNm	Taglio kN	Sigma Getto N/mm²	Sigma S N/mm²	Sigma I N/mm²	Sigma Princ. Traz.	Area Staffe cm²/m	Momento kNm	Sigma S N/mm²	Sigma I N/mm²	Momento Orizz. kNm	Momento Vert. kNm	Sigma Sup. Sinistra N/mm²	Sigma Sup. Destra N/mm²	Sigma Inf. Sinistra N/mm²	Sigma Inf. Destra N/mm²			
1	1.00	25.15	21.14	0.37	1.01	9.31	-0.05	2.25	14.42	0.80	10.29	3.81	23.41	1.11	0.82	9.53	9.50			
2	1.04	25.96	20.83	0.38	1.05	9.21	-0.05	2.25	14.88	0.83	10.22	3.94	24.16	1.16	0.86	9.44	9.40			
3	1.56	35.69	16.66	0.52	1.53	8.00	-0.03	2.25	20.46	1.23	9.40	5.41	33.23	1.67	1.27	8.31	8.26			
4	2.08	43.27	12.50	0.63	1.37	11.71	-0.02	2.25	24.80	1.01	13.38	6.56	40.27	1.54	1.05	12.08	12.02			
5	2.60	48.67	8.33	0.71	1.63	11.06	-0.01	2.25	27.90	1.22	12.94	7.38	45.31	1.83	1.27	11.48	11.42			
6	3.12	51.92	4.17	0.76	1.79	10.68	0.00	2.25	29.76	1.35	12.68	7.87	48.33	2.00	1.40	11.13	11.06			
7	3.64	53.00	0.00	0.77	1.84	10.55	0.00	2.25	30.38	1.40	12.59	8.04	49.33	2.05	1.45	11.01	10.93			
8	4.15	51.92	4.17	0.76	1.79	10.68	0.00	2.25	29.76	1.35	12.68	7.87	48.33	2.00	1.40	11.13	11.06			
9	4.67	48.67	8.33	0.71	1.63	11.06	-0.01	2.25	27.90	1.22	12.94	7.38	45.31	1.83	1.27	11.48	11.42			
10	5.19	43.26	12.50	0.63	1.37	11.71	-0.02	2.25	24.80	1.01	13.38	6.56	40.27	1.54	1.05	12.08	12.02			
11	5.71	35.69	16.66	0.52	1.53	8.00	-0.03	2.25	20.46	1.23	9.40	5.41	33.22	1.67	1.27	8.31	8.26			
12	6.23	25.96	20.83	0.38	1.05	9.21	-0.05	2.25	14.88	0.83	10.23	3.94	24.16	1.16	0.86	9.44	9.40			
13	6.27	25.15	21.14	0.37	1.01	9.31	-0.05	2.25	14.42	0.80	10.29	3.81	23.41	1.11	0.82	9.53	9.50			

Max

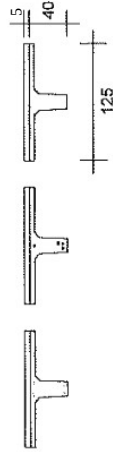
# SISMA STATO LIMITE VITA SLV

EISEKO - TRAVIRTL-T-I versione 14.00.03

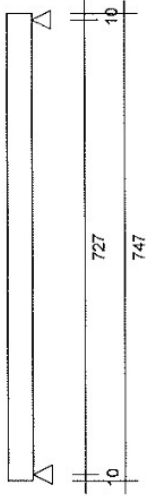
Eiseko Computers

PROGETTO: TT COPERTURA MONTEVEGLIO  
Nome Trave: 7  
COMMESSA: PALESTRA MONTEVEGLIO

N. 6 ferri  $\phi$  8mm N. 4 trefoli da 1.39



SCHEMA STATICO



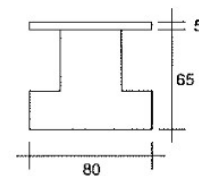
FERRI TREFOLI SEZIONE

DIST. SEZ. DA APP.		E + G1 + G2 + Psi21Qk1								Psi21 = 0				SISMA VERSO IL BASSO				-E + G1 SISMA VERSO L'ALTO SLV				CARICHI QUASI PERMANENTI + SISMA ORIZZONTALE							
Sez N°.	Dist m	Momento kNm	Taglio kN	Sigma Getto N/mm²	Sigma S N/mm²	Sigma I N/mm²	M rott / M slv	Area Staffe cm²/m	Momento kNm	Sigma S N/mm²	Sigma I N/mm²	Momento Orizz. kNm	Momento Vert. kNm	Sigma Sup. Sinistra	Sigma Sup. Destra	Sigma Inf. Sinistra	Sigma Inf. Destra												
1	1.00	27.66	23.25	0.46	1.08	9.02	6.58	2.25	12.75	0.84	10.10	6.30	23.41	1.21	0.73	9.54	9.48												
2	1.04	28.55	22.91	0.48	1.12	8.91	6.38	2.25	13.16	0.88	10.02	6.51	24.16	1.25	0.76	9.45	9.39												
3	1.56	39.26	18.33	0.66	1.62	7.58	4.65	2.25	18.09	1.29	9.12	8.94	33.23	1.81	1.13	8.33	8.25												
4	2.08	47.58	13.74	0.80	1.48	11.21	5.26	2.25	21.93	1.08	13.05	10.84	40.27	1.70	0.89	12.10	12.00												
5	2.60	53.53	9.16	0.89	1.75	10.50	4.68	2.25	24.67	1.30	12.57	12.20	45.31	2.01	1.09	11.51	11.40												
6	3.12	57.10	4.58	0.95	1.92	10.08	4.39	2.25	26.31	1.44	12.28	13.01	48.33	2.19	1.21	11.15	11.03												
7	3.64	58.29	0.00	0.97	1.97	9.94	4.30	2.25	26.86	1.49	12.19	13.28	49.33	2.25	1.25	11.03	10.91												
8	4.15	57.10	4.58	0.95	1.92	10.08	4.39	2.25	26.31	1.44	12.28	13.01	48.33	2.19	1.21	11.15	11.03												
9	4.67	53.53	9.16	0.89	1.75	10.50	4.68	2.25	24.67	1.30	12.57	12.20	45.31	2.01	1.09	11.51	11.40												
10	5.19	47.58	13.75	0.79	1.48	11.21	5.26	2.25	21.93	1.08	13.05	10.84	40.27	1.70	0.89	12.10	12.00												
11	5.71	39.25	18.33	0.66	1.62	7.58	4.65	2.25	18.09	1.29	9.12	8.94	33.22	1.81	1.13	8.33	8.25												
12	6.23	28.55	22.91	0.48	1.12	8.91	6.38	2.25	13.15	0.88	10.02	6.50	24.16	1.25	0.76	9.45	9.39												
13	6.27	27.66	23.25	0.46	1.08	9.02	6.58	2.25	12.75	0.84	10.10	6.30	23.41	1.21	0.73	9.54	9.48												

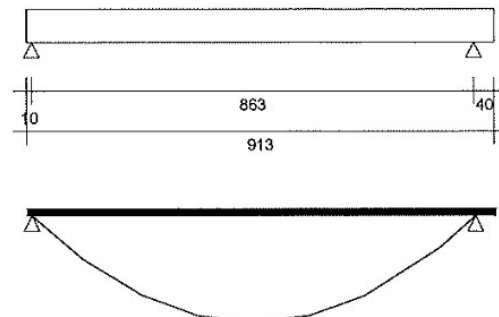
# Eiseko Computers

Eiseko Computers

Tel: 045 8031894 - Fax: 045 8044652 - E-mail : info@eiseko.com - Web:  
www.eiseko.com



SCHEMA STATICO



## RELAZIONE IN ESERCIZIO

PROGETTO: TROV COPERTURA MONTEVEGLIO

Nome Trave: TI ROVESCIO

COMMESSA: PALESTRA MONTEVEGLIO

Data : 03/04/2017 Ora : 18:19:27

La trave in oggetto è precompressa con il sistema a trefoli aderenti. Il calcolo è stato eseguito secondo il D.M 14 - Gennaio - 2008 e secondo L'Eurocodice 2 UNI EN 1992-1-1 : 2005 per quanto consentito dal DM 14/1/08 N.B.: Nel calcolo il segno - indica trazione. I Newton sono ricavati col rapporto 10 anziché 9.81 anche nei valori riferiti agli Acciai lenti.

## Si considera un ambiente NORMALE

XC3: Interni umidi, esterni protetti da pioggia

### 1) SCHEMA STATICO :

	Altezza Trave	H =	65.00	cm
	Larghezza Anima	An =	40.00	cm
Trave su due appoggi :	Luce di calcolo	LC =	8.63	m
	Sbalzo sinistro	Ss =	0.10	m
	Sbalzo destro	Sd =	0.40	m
	Lunghezza totale	L =	9.13	m

Il calcolo viene distinto in due fasi :

1a Fase : Reagisce la sola Trave precompressa.

2a Fase : Reagisce la Trave precompressa + il getto collaborante.

### 2) ANALISI DEI CARICHI :

1a Fase

Peso proprio Trave:	G1 =	9.00	kN/m
Carichi permanenti pienamente definiti:	G1 =	30.90	kN/m

2a Fase

Carichi permanenti pienamente definiti:	G1 =	0.00	kN/m
Carichi permanenti non pienamente definiti:	G2 =	16.00	kN/m
Carichi accidentali dominanti:	Qk1 =	48.00	kN/m

Coeff. Stato limite ultimo Pesi propri e permanenti	$\gamma G1 =$	1.30
---	---------------	------

Coeff. Stato limite ultimo Permanenti non definiti	$\gamma_{G2} =$	1.50
Coeff. Stato limite ultimo carichi accidentali	$\gamma_{Qk1-Qk2} =$	1.50
CATEGORIA SOVRAC. ACCIDENTALI DOMINANTI		
Neve (a quota $\leq 1000$ m s.l.m.)		
Coeff. $\psi_{11}$ comb.frequente	=	0.20
Coeff. $\psi_{21}$ quasi perm.	=	0.00

### 3) REAZIONI AGLI APPOGGI :

Reazione appoggio sinistro comb.Rara	$V_{raraS} =$	448.33	kN
Reazione appoggio sinistro comb. ultima	$V_{EdS} =$	638.06	kN
Reazione appoggio destro comb.Rara	$V_{raraD} =$	-448.33	kN
Reazione appoggio destro comb. ultima	$V_{EdD} =$	-638.06	kN

### 4) MATERIALI :

#### Calcestruzzo:

Classe cemento	=	N	
Coeff. s (3.1.2 (6) EC2)	s =	0.25	
Resistenza caratt. cubica CLS Trave allo sbanco	Rckj =	45.00	N/mm²
Resistenza caratt. cubica CLS Trave a 28gg	Rck =	55.00	N/mm²
Coefficiente di sicurezza	γ c =	1.5	
Resistenza caratt. cilindrica	fck = Rck x 0.83	=	45.65 N/mm²
Resistenza media a compressione	fc <sub>m</sub> = fck + 8	=	53.65 N/mm²
Resistenza di calcolo cilindrica	fcd = 0.85 x fck / gammaC	=	25.87 N/mm²
Resistenza media Traz. assiale	fctm = 0,30 x fck^(2/3)	=	3.83 N/mm²
Ecm Trave	Ecm =	36.41	kN / mm²

#### Calcestruzzo getto in opera:

##### Trapezi Getto

N°	Altezza (cm)	Base Inferiore (cm)	Base Superiore (cm)
1	5	80	80

Resistenza caratt. cubica CLS Getto a 28 gg	Rck =	30.00	N/mm²
Resistenza caratt. cilindrica ( fck = Rck x 0.83 )	fck =	24.90	N/mm²
Coefficiente di sicurezza	γ c =	1.5	
Resistenza di calcolo cilindrica (fcd = fck / 1.5 x 0.85)	fcd =	14.11	N/mm²
Ecm Getto	Ecmg =	31.44	kN / mm²

#### Armatura di precompressione

Trefoli stabilizzati a basso rilassamento	$f_{pk} =$	1860	N/mm <sup>2</sup>
$E_p$ Trefoli stabilizzati	$E_p =$	195.00	kN / mm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_s =$	1.15	
	$f_{p1k} =$	1670	N/mm <sup>2</sup>
	$f_{sd} = f_{p1k} / 1.15 =$	1452	N/mm <sup>2</sup>
Tesatura iniziale trefoli	$\sigma_{api} =$	1400	N/mm <sup>2</sup>

**Armatatura lenta**

Acciaio B450C

$$\begin{aligned} f_{yk} &= 450.00 \text{ N/mm}^2 \\ f_{yd} &= f_{yk} / 1.15 = 391.30 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

## 5) CARATTERISTICHE GEOMETRICHE :

### Sezione geometrica solo Trave

Altezza Trave	Ho =	65.00	cm
Area Sezione	Ao =	3600.00	cm <sup>2</sup>
Perimetro	U =	290.00	cm
Dimensione Nominale $2 \times Ao / U$	=	24.83	cm
Distanza baricentro da estradosso Trave	Y'o =	38.06	cm
Momento inerzia	Jo =	1256397.51	cm <sup>4</sup>

### Sezione con calcestruzzo e trefoli omogeneizzati

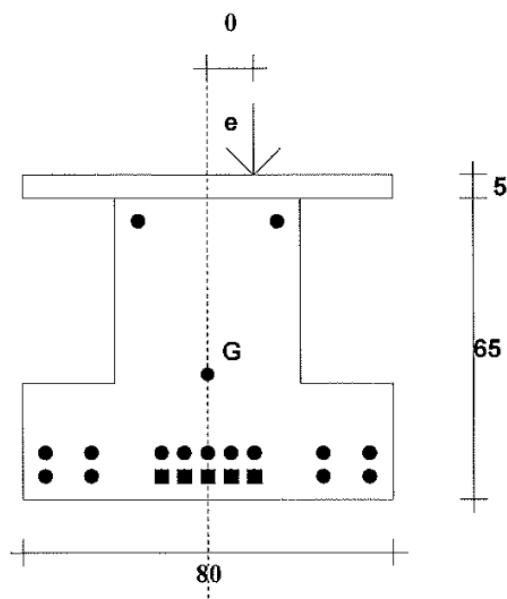
Coefficiente di omog. Ecs / Ecm	=	5.36	
Altezza Trave	H1 =	65.00	cm
Area omogeneizzata	A1 =	3773.79	cm <sup>2</sup>
Distanza baricentro da estradosso Trave	Y'1 =	38.25	cm
Momento inerzia	J1 =	1342005.83	cm <sup>4</sup>
Modulo di resistenza superiore	Ws1 =	34932.24	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza inferiore	Wi1 =	50484.37	cm <sup>3</sup>

### Sezione con calcestruzzo trefoli e getti

E Getto / E Trave	=	0.86	
Altezza Trave	H1 =	65.00	cm
Altezza Getto	Hg =	5.00	cm
Area ideale trave + getto in opera	A2 =	4119.19	cm <sup>2</sup>
Distanza baricentro da estradosso Trave	Y'2 =	34.99	cm
Momento inerzia Trave + getto	J2 =	1872521.02	cm <sup>4</sup>
Modulo di resistenza estradosso getto	Wg =	54231.61	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza estradosso Trave	Ws2 =	53521.40	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza intradosso Trave	Wi2 =	62389.08	cm <sup>3</sup>

## 6) ARMATURA DI PRECOMPRESSIONE E ARMATURA LENTA :

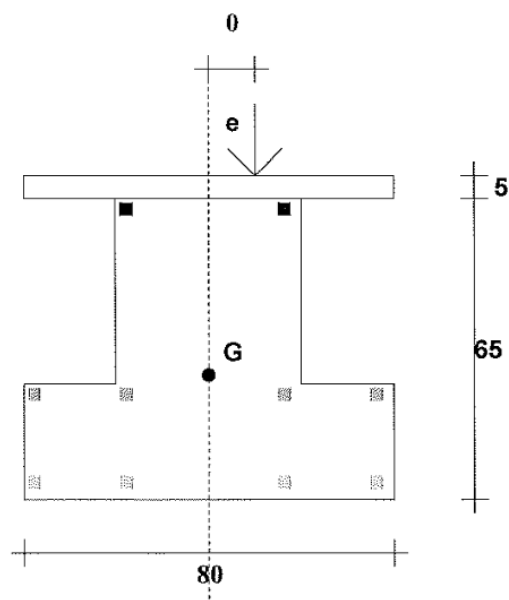
### SEZIONE CON TREFOLI



### Trefoli

N°	Y (cm)	X (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Neut SX.(m)	Neut DX.(m)
1	5	5	1.39	0	0
2	5	15	1.39	0	0
3	5	30	1.39	2.00	2.00
4	5	35	1.39	1.00	1.00
5	5	40	1.39	1.00	1.00
6	5	45	1.39	1.00	1.00
7	5	50	1.39	2.00	2.00
8	5	65	1.39	0	0
9	5	75	1.39	0	0
10	10	5	1.39	0	0
11	10	15	1.39	0	0
12	10	30	1.39	0	0
13	10	35	1.39	0	0
14	10	40	1.39	0	0
15	10	45	1.39	0	0
16	10	50	1.39	0	0
17	10	65	1.39	0	0
18	10	75	1.39	0	0
19	60	25	1.39	0	0
20	60	55	1.39	0	0

## SEZIONE CON FERRI



### Ferri

N°	Y (cm)	X (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Diam.(mm)	SPEZZONI			SPEZZONI	SPEZZONI
					Neut SX (m)	L ferro (m)	Neut DX (m)	Lung SX (m)	Lung DX (m)
1	3	3	0.5	8	0	0	0	0	0
2	3	23	0.5	8	0	0	0	0	0
3	3	57	0.5	8	0	0	0	0	0
4	3	77	0.5	8	0	0	0	0	0
5	22	3	1.13	12	0	0	0	0	0
6	22	23	1.13	12	0	0	0	0	0
7	22	57	1.13	12	0	0	0	0	0
8	22	77	1.13	12	0	0	0	0	0
9	62	23	2.01	16	0	0	0	0	0
10	62	57	2.01	16	0	0	0	0	0

## 7) ANALISI DELLE CADUTE DI TENSIONE :

Le cadute sono calcolate nella sezione di max sollecitazione a m 4.42 dall' estremo sx della Trave

Sollecitazioni iniziali di precompressione :

Area totale trefoli	=	27.80	cm <sup>2</sup>
Distanza Baric. trefoli da lembo Inf. Trave	=	12.75	cm
Tesatura iniziale	=	1400.00	N/mm <sup>2</sup>
Perdita al martinetto 1.500 % tesatura iniziale	=	21.00	N/mm <sup>2</sup>
Perdite per ritiro con maturazione vapore (5 giorni)	=	8.00	N/mm <sup>2</sup>
Perdite per Rilassamento con maturazione a vapore	=	12.84	N/mm <sup>2</sup>
Precompressione iniziale nei Trefoli	$\sigma_o =$	1358.16	N/mm <sup>2</sup>
Sforzo di precompressione iniziale	$N_o =$	3775.69	kN



Momento di precompressione iniziale

Mo = 52869.45 kNcm

Le perdite dipendenti dal tempo sono calcolate con la formula:

$$D_{pscr} = \frac{e_{cs} \times E_p + 0.8 \times D_{sigmapr} + E_p/E_{cm} \times F_i(t, t_0) \times \sigma_{macqp}}{(1 + E_p/E_{cm} \times A_p/A_c \times (1 + A_c/J_c \times Z_{cp}^2) \times (1 + 0.8 \times F_i(t, t_0)))} \quad (5.46 \text{ EC2})$$

ecs x Ep = deformazione per ritiro x Ep	=	78.00	N/mm <sup>2</sup>
Ep = Modulo elasticità acciaio armonico	=	195.00	kN / mm <sup>2</sup>
Dsigmapr = variazione tensione per rilassamento nel Bar. Trefoli Inf.	=	60.59	N/mm <sup>2</sup>
Rilassamento Trefoli dopo mille ore	=	2.50	%
Ep / Ecm = rapporto moduli acciaio/ CLS	=	5.36	
Fi(t,to) = Coeff. di Viscosità a tempo infinito	=	2.09	
% vapore aria durante la maturazione	=	60.00	%
Scqp = Tensione nel Bar. Trefoli (precom.+azioni quasi permanenti)	=	10.78	N/mm <sup>2</sup>
Ap - Ac - Jc vedere nelle caratteristiche geometriche e sopra			
Zcp = Distanza tra Bar. Trefoli e bar. Trave	=	14.00	cm
Perdite dipendenti dal tempo nell' acciaio	Dpscr =	194.05	N/mm <sup>2</sup>
Sigma di precompressione finale nei trefoli	σo - Dpscr =	1164.11	N/mm <sup>2</sup>

## 8) VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO :

Distanza di massima sollecitazione dall' estremo sinistro della Trave: X =4.32m

Sforzo di precompressione finale	Nf =	3236.22	kN
Momento di precompressione finale	Mf =	453.15	kNm

### Combinazione di carichi quasi permanente.

Coefficiente per combinazione quasi permanente	ψ21 =	0.00	
Momento del Peso Proprio e Sovracc. Permanenti	Mpp =	520.41	kNm
Momento Sovraccarichi accidentali	Maqp =	0.00	kNm
Tensione sup. ammessa < 0.45 x fck Getto in Opera	=	11.21	N/mm <sup>2</sup>
Tensione Sup. ammessa < 0.45 x fck Trave	=	20.54	N/mm <sup>2</sup>
Tensione inferiore ammessa > fctm /1.2	=	-3.19	N/mm <sup>2</sup>
Tensione superiore nel getto in Opera	=	2.75	N/mm <sup>2</sup>
Tensione superiore nel CLS Trave	=	9.18	N/mm <sup>2</sup>
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	7.70	N/mm <sup>2</sup>

### Combinazione di carichi Frequente.

Coefficiente per combinazione frequente	ψ11 =	0.20	
Momento Sovraccarichi accidentali	Maf =	89.37	kNm
Tensione inferiore per considerare sez. reagente > fctm / 1.2	=	-3.19	N/mm <sup>2</sup>
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	6.26	N/mm <sup>2</sup>

### Combinazione di carichi Rara.

Momento Sovraccarichi accidentali	Mar =	446.86	kNm
Tensione sup. ammessa nel getto < 0,60 x fck x 0.8 Getto in Opera	=	11.95	N/mm <sup>2</sup>

Tensione Sup. ammessa $< 0,60 \times f_{ck}$ Trave	=	27.39	N/mm <sup>2</sup>
Tensione superiore nel getto in Opera	=	10.99	N/mm <sup>2</sup>
Tensione superiore nel CLS Trave	=	17.53	N/mm <sup>2</sup>

## 9) VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Il momento resistente è calcolato con il diagramma dell'acciaio formato da una bilatera con il punto di snervamento  $= 0.9 \times f_{pk} / 1.15$  e l'estremo in  $f_{pk} / 1.15$ .

Il diagramma del CLS con ascissa max  $f_{cd}$

L'ordinata max =		3.5	o/oo
Momento di calcolo con comb. ultima	MEd =	1376.61	kNm
Momento Resistente	MRd =	1684.84	kNm
deve essere $MRd \geq MEd$			
Deformazione del CalcestruzzoGetto	Dc =	3.50	o/oo
Deformazione totale acciaio	Da =	7.48	o/oo
Altezza zona compressa ( $0.8 \times Y$ ) da lembo sup. Getto in opera	Yr =	34.95	cm
La Trave va in collasso per rottura del CLS superiore			

## 10) VERIFICHE A TAGLIO NELLA SEZIONE

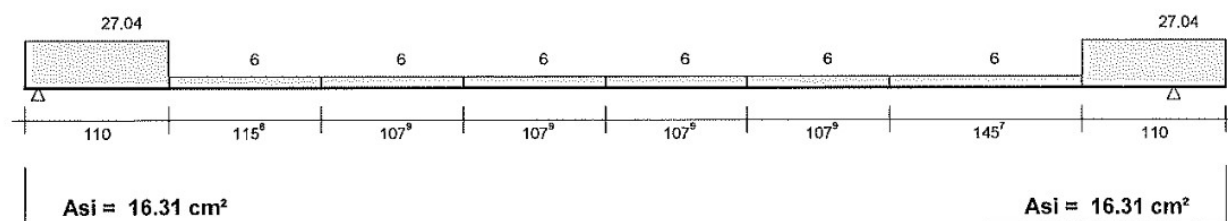
Sezione sull'appoggio sinistro

La sezione si considera non precompressa.

Taglio all'appoggio comb. Rara	Vrara =	448.33	kN
TAGLIO di calcolo all'appoggio comb. ultima	VEd =	638.06	kN
Larghezza Trave resistente a Taglio	Bw =	40.00	cm
Altezza Utile = H trave - 3cm + Hgetto	d =	67.00	cm
Angolo puntone compresso calcolato	$\theta =$	12.3	°
Angolo puntone compresso usato per il calcolo	$\theta =$	45.0	°
Cot Tzeta $\geq 1$ e $\leq 2.5$	Cot $\theta =$	1.00	
Angolo asse staffe rispetto asse trave	$\alpha =$	90	°

Progetto staffe a Taglio secondo Capitoli 6.2.2 e 6.2.3 EC2

DIAGRAMMA AREA STAFFE cm<sup>2</sup>/m



Area staffe = $VEd \cdot s / (z \cdot f_{ywd} \cdot \cot(Tzeta))$ (6.8 EC2)	Asw =	27.04	cm <sup>2</sup> /m
Acciaio inferiore minimo = $VEd / (f_{yk} / 1.15)$	Asl =	16.31	cm <sup>2</sup>
Momento Traslato	MEd =	192.37	kNm
Acciaio inferiore ancorato necessario	Asa =	8.15	cm <sup>2</sup>
Momento Resistente con Asa	MRd =	206.92	kNm

MRd >= MEd VERIFICATO

Acciaio inferiore necessario Asl	=	16.31	cm <sup>2</sup>
rol = Asl / ( bw * d) <= 0.02 (6.2.2 EC2)	ρ l =	0.006	<= 0.02 VERIFICATO

#### Verifica Taglio Trazione

z = 0.9 * d	z =	60.30	cm
fywd = fyk / 1.15	fywd =	391.30	N/mm <sup>2</sup>
Taglio VRd,s = Asw*z*fywd*Cot(tzeta)/s (6.8 EC2)	VRds =	638.06	kN >= VEd - VERIFICATO
Area staffe max ammessa (6.12 EC2)	Asw,max =	64.84	cm <sup>2</sup> /m >= Asw - VERIFICATO

#### Verifica Taglio Compressione

Vrd,max=(Alfacw*bw*z*ni1*fcd / (Cot(Tzeta)+Tan(Tzeta))) (6.9 EC2)	Vrd,max =	1529.91	kN >= VEd - VERIFICATO
dove Alfacw =	αcw =	1.00	
dove ni1 = 0.6 * (1 - fck/250) (6.6N EC2)	ν 1 =	0.49	
Verifica Puntone Ka*bw*d*ni*fcd (6.5 EC2)	=	1700.04	kN >= VEd - VERIFICATO
dove Ka = 0.5-0.1552 * (Cot(Tzeta)-1)/(2.5 - 1)		0.500	
ni = 0.6 * (1 - fck/250) (6.6N EC2)	ν =	0.49	

#### Verifica Staffe emergenti

TAGLIO di seconda fase comb. ultima	VEd2 =	414.24	kN
VEdi = Beta * VEd2 / (z * bi) (6.2.5 (6.24) EC2)	VEdi=	0.83	N/mm <sup>2</sup>
dove Beta = Rapporto tra contributo getto e trave	=	0.483	cm
dove bi = larghezza superficie tra trave e getto	bi=	40.00	cm
Area staffe / m emergenti	As =	4.27	cm <sup>2</sup> /m
VRdi = c x fctd + As/Ai x μ x fyk / 1.15 (6.2.5(6.25)EC2) <= 0.5 x Ni x fcd	VRdi=	0.83	N/mm <sup>2</sup> >= VEdi - VERIFICATO
Superficie di contatto Trave-Getto	=		
Al = bi x 1m c = 0.45 μ = 0.7 (6.2.5(2)EC2)			
Dove fctd CLS getto in opera	fctd =	1.19	N/mm <sup>2</sup>

## 11) VERIFICHE A FLESSIONE E TAGLIO NELLE SEZIONI INIZIALI PRECOMPRESSE

Sezione 1 a metri 1 dal punto d' appoggio.

Momento dovuto al solo PP	Mpp =	34.34	kNm
SIGMA allo sbanco nei trefoli	=	1358.16	N/mm <sup>2</sup>
Allo sbanco e con il solo peso della Trave. Calcolo a rottura per sollecitazione minima.			
Distanza da bordo inf. ultima dello Sforzo N	Dsu =	7.41	cm
Distanza Sforzo N + Mpp/N	Dsi =	16.49	cm > Dsu
Cadute di tensione Finali nei trefoli	=	233.32	N / mm <sup>2</sup>
Sigma di precompressione finale nei trefoli	=	1166.68	N/mm <sup>2</sup>
Sforzo di precompressione finale	Nsd =	2432.52	kN
A tempo infinito e con i soli carichi permanenti :			
M per peso proprio e carichi permanenti	Mpp =	213.26	kNm
Momento di Decompressione	Mde =	501.35	kNm > 0
Momento di calcolo della Trave	MEd =	564.12	kN x m <sup>2</sup>
Momento Resistente	MRd =	1339.29	kN x m <sup>2</sup>

Deve essere  $MRd \geq MEd$

## VERIFICA A TAGLIO

TAGLIO nella sezione in Comb. rara	$V_{sdo} =$	344.43	kN
Larghezza minima sezione Trave	$b_w =$	40.00	cm
TAGLIO di calcolo comb. ultima	$V_{Ed} =$	490.19	kN
TAGLIO PORTATO DA TRAVE SENZA BISOGNO STAFFE	$V_{rdc} =$	734.04	kN $\geq V_{Ed}$

FORMULA UTILIZZATA :  $I \times B_w / S \times \sqrt{f_{ctd}^2 + 1 \times \sigma_{bar.} \times f_{ctd}}$

Dove $I =$ Momento inerzia Trave + getto	$J_i =$	1872521.02	cm <sup>4</sup>
$B_w =$ larghezza nel baricentro trave sopra riportata			
$S =$ Momento statico parte trave sup. baricentro rispetto baricentro	$=$	38106.35	cm <sup>3</sup>
Sigma nel baricentro trave + getto		6.17	N/mm <sup>2</sup>
$F_{ctd} = F_{ctm} \times 0,7 / 1.5$	$F_{ctd} =$	1.79	N/mm <sup>2</sup>
Essendo $V_{rdc} >$ Taglio ultimo pongo staffatura minima Area staffe/m	$=$	6.00	cm <sup>2</sup> /m

## Verifica Staffe emergenti

TAGLIO di seconda fase comb. ultima	$V_{Ed2} =$	318.24	kN
$V_{Edi} = \text{Beta} \times V_{Ed2} / (z \times b_i)$ (6.2.5 (6.24) EC2)	$=$	0.48	N/mm <sup>2</sup>
dove Beta (6.2.5 EC2)	$=$	0.403	
dove $b_i$ tra trave e getto	$=$	40.00	cm
$V_{Rdi} = C_i \times f_{ctd} + \mu \times \sigma_{N}$ (6.2.5 EC2)	$=$	3.31	N/mm <sup>2</sup> $> V_{Edi}$ - VERIFICATO
$\sigma_N =$ Tensione sull'interfaccia	$=$	3.96	N/mm <sup>2</sup> $> V_{Edi}$ - VERIFICATO
$V_{rdi} > V_{Edi}$ Non sono necessarie staffe emergenti			
Superficie di contatto Trave-Getto	$=$		
$c = 0.45$ $\mu = 0.7$ (6.2.5(2)EC2)			

## 12) DEFORMABILITA' DELLA TRAVE

Le Frecce sono calcolate nella sezione a m 4.42 dall' estremo sx della Trave

Altezza Trave = 65.00 cm

Frecce provocate dalla storia di carico della Trave :

+ Freccia verso il basso

- Freccia verso l' alto

Luce di calcolo Frecce	$=$	8.63	m
Calcestruzzo inizio precompressione	$R_{ck}' =$	45.00	N/mm <sup>2</sup>
E iniziale Teorica	$E' =$	34.620	kN/mm <sup>2</sup>
Momento inerzia Trave	$J_i =$	1345839	cm <sup>4</sup>
Freccia per precompressione iniziale	$f_1 =$	-0.931	cm
Freccia per peso proprio trave	$f_2 =$	0.140	cm
Freccia allo sbanco Totale	$f_1 + f_2 =$	-0.791	cm

## FRECCIA ISTANTANEA IN ESERCIZIO

Si considerano agenti tutti i carichi

Calcestruzzo allo stadio finale	$R_{ck} =$	55.00	N/mm <sup>2</sup>
E Teorica	$=$	36.410	kN/mm <sup>2</sup>
Momento inerzia Trave in mezzzeria	$J_t =$	1340550	cm <sup>4</sup>

Momento inerzia Trave + getto in mezzeria	Jg =	1871152	cm <sup>4</sup>
Freccia per precompressione	f3 =	-0.888	cm
Freccia dovuta a tutti i carichi permanenti	f4 =	0.591	cm
Freccia Finale carichi permanenti pien. definiti = f3+f4	fp=	-0.297	cm
Freccia totale istantanea per tutti i carichi	ft =	0.383	cm

### **FRECCIA IN ESERCIZIO A LUNGO TERMINE**

**Si considera la combinazione di carico quasi permanente**

Fi(t,to) = Coeff. di Viscosità a tempo inf. 2.095

e quindi Coefficiente di omog. E acciaio / E efficace

E efficace = (E Teorica / (1 + Fi(t,to)))-(7.4.3 (7.20) EC2) 11.765 kN/mm<sup>2</sup>

e quindi Coefficiente di omog. E acciaio / E efficace 17.849

Momento inerzia Trave in mezzeria Jf = 1552056 cm<sup>4</sup>

Momento inerzia Trave + getto in mezzeria Jfg = 2108714 cm<sup>4</sup>

Freccia per precompressione finale f1 = -2.086 cm

Freccia a lungo termine per carichi comb. quasi perm. fd = 2.055 cm

Freccia tot. a lungo termine in comb quasi permanente fdt = f1+fd fdt = -0.031 cm

Luce di calcolo Frecce / 250 Lc/250 = 3.452 cm

Freccia tot. a lungo termine fdt= -0.031 cm<= Luce/250 - VERIFICATO

### **13) RIENTRO TREFOLI IN TESTATA TRAVE**

Il rientro è calcolato con la formula EN 13369:2004 (E)

Posto fbpt = 3.2 x 0.7 x fctmj / GammaC (8.15 EC2) = 5.01 N/mm<sup>2</sup>

Lpt2= 1.2 x Lpt= 1.2 x 0.19 x Dia x Sigmai/fbpt (8.18 EC2) = 942.14 mm

Rientro medio 0.4 x Lpt2 x Sigmai / Ep = DLo = 2.67 mm

Rientro max = DLo x 1.3 (4.2.3.2.4 EN 13369) = 3.46 mm

### **14) VERIFICHE ALETTE TRAVE**

Sporgenza aletta SP = 20.00 cm

Altezza aletta HA = 25.00 cm

Carico distribuito sull' ala = 47.45 kN/m

Appoggiato a 2 x SP / 3 = 13.33 cm

Momento flettente indotto = 632.67 kNcm

Area di acciaio necessaria = 1.23 cm<sup>2</sup> / m

PROGETTO: TROV COPERTURA MONTEVEGLIO

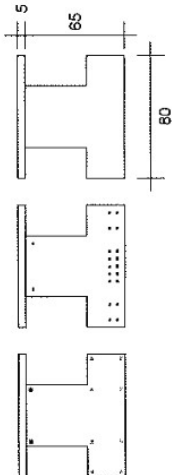
Nome Trave: TI ROVESCIO

COMMESSA: PALESTRA MONTEVEGLIO

N. 4 ferri  $\phi$  8mm N. 20 trefoli da 1,39

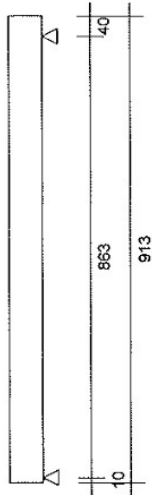
N. 4 ferri  $\phi$  12mm

N. 2 ferri  $\phi$  16mm



R. Rara = 448,33 kN  
R. SLU = 638,06 kN

SCHEMA STATICO



FERRI TREFOLI SEZIONE

DIAGRAMMA MOMENTO

XC3: Interni umidi, esterni protetti da pioggia		Rck =	55	fck =	45.65	fctm =	3.83	Rckj =	45	fckj =	37.35	fctmj =	3.35	Rck-G =	30	fck =	24.9	fyk =	450	fptk =	1860	fpt1k =	1670
DIST. DA APPOGGIO SIN.		TESATURA INIZIALE PESO TRAVE		COMB. QUASI PERMAN. $\psi_{21} = 0$		COMB. FREQUENTE $\psi_{11} = 0.2$		COMBINAZIONE RARA		COMBINAZIONE ULTIMA													
Sez N°	Dist. m	Sigma Sup. N/mm² 1.2fctmj	Sigma Inf. N/mm² 0.7fckj	Dese. / Drot.	Momento kNm	Sigma Sup. N/mm² 0.45fck	Sigma Inf. N/mm² fctm/1.2	Momento kNm	Sigma Sup. N/mm² 0.60fck	Sigma Inf. N/mm² fctm/1.2	Momento kNm	Sigma Getto N/mm² 0.6fck	Sigma Sup. N/mm² 0.6fck	Sigma Inf. N/mm² 0.6fck	Momento MEd kNm	MRd / MEd	Taglio VEd kN	Vrd/VEd Vrdc/VE d	Area Staffe cm²/m				
		>4.02	<26.15	> 1		<20.54	>-3.19		<27.39	>-3.19		<11.95	<27.39	<27.39		> 1		> 1					
1	1.00	-0.76	13.39	2.22	213.26	4.02	8.04	249.88	4.71	7.44	396.38	4.53	7.46	5.05	564.12	2.37	490.19	1.50	6.00				
2	2.16	-1.88	16.62	1.74	390.32	6.93	7.95	457.35	8.19	6.87	725.47	8.26	13.20	2.55	1032.49	1.51	319.01	2.49	6.00				
3	3.24	-2.70	18.79	1.49	487.89	8.35	8.24	571.68	9.92	6.90	906.83	10.30	16.18	1.53	1290.60	1.31	159.49	5.19	6.00				
4	4.32	-2.55	18.69	1.51	520.41	9.18	7.70	609.78	10.85	6.26	967.27	10.99	17.53	0.53	1376.61	1.22	0.00	>>1	6.00				
5	5.39	-2.70	18.79	1.49	487.87	8.35	8.24	571.65	9.92	6.90	906.79	10.30	16.18	1.53	1290.53	1.31	159.55	5.19	6.00				
6	6.47	-1.88	16.62	1.74	390.27	6.93	7.96	457.29	8.18	6.87	725.38	8.26	13.20	2.55	1032.36	1.51	319.07	2.48	6.00				
7	7.93	-1.03	13.58	2.18	155.15	2.53	9.07	181.80	3.03	8.63	288.37	3.29	5.03	6.89	410.41	3.26	534.55	1.36	6.00				

fax

PROGETTO: TROV COPERTURA MONTEVEGLIO

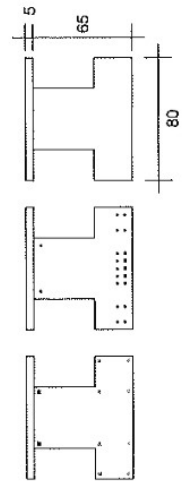
Nome Trave: TI ROVESCIO

COMMESSA: PALESTRA MONTEVEGLIO

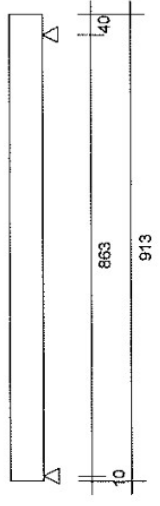
N. 4 ferri  $\phi$  8mm N. 20 trefoli da 1,39

N. 4 ferri  $\phi$  12mm

N. 2 ferri  $\phi$  16mm



SCHEMA STATICO



DIST. SEZ. DA APP.		E + G1 + G2 + Psi21QK1 SISMA VERSO IL BASSO SLD Psi21 = 0										-E + G1 SISMA VERSO L'ALTO SLD				CARICHI QUASI PERMANENTI + SISMA ORIZZONTALE							
Sez N°.	Dist m	Momento kNm	Taglio kN	Sigma Getto N/mm²	Sigma S N/mm²	Sigma I N/mm²	Sigma Princ. Traz.	Area Staffe cm²/m	Momento kNm	Sigma S N/mm²	Sigma I N/mm²	Momento Orizz. kNm	Momento Vert. kNm	Sigma Sup. Sinistra N/mm²	Sigma Sup. Destra N/mm²	Sigma Inf. Sinistra N/mm²	Sigma Inf. Destra N/mm²						
1	1.00	229.10	199.08	1.43	4.32	7.78	-0.19	6.00	140.91	3.09	8.85	62.68	213.26	4.84	3.21	9.66	6.41						
2	2.16	419.32	129.56	2.60	7.47	7.49	-0.07	6.00	257.90	5.23	9.42	114.71	390.32	8.41	5.45	10.92	4.99						
3	3.24	524.14	64.77	3.24	9.03	7.66	-0.02	6.00	322.37	6.23	10.07	143.39	487.89	10.21	6.50	11.95	4.54						
4	4.32	559.07	0.00	3.46	9.90	7.08	0.00	6.00	343.85	6.91	9.64	152.95	520.41	11.15	7.20	11.65	3.74						
5	5.39	524.12	64.80	3.24	9.03	7.66	-0.02	6.00	322.35	6.23	10.07	143.38	487.87	10.21	6.50	11.95	4.54						
6	6.47	419.27	129.58	2.60	7.47	7.49	-0.07	6.00	257.87	5.23	9.42	114.70	390.27	8.41	5.45	10.92	4.99						
7	7.93	166.68	217.09	1.04	2.74	8.88	-0.23	6.00	102.51	1.85	9.66	45.60	155.15	3.12	1.94	10.25	7.89						

PROGETTO: TROV COPERTURA MONTEVEGLIO

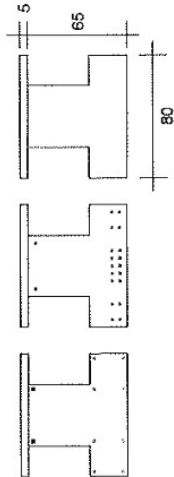
Nome Trave: TI ROVESCIO

COMMESSA: PALESTRA MONTEVEGLIO

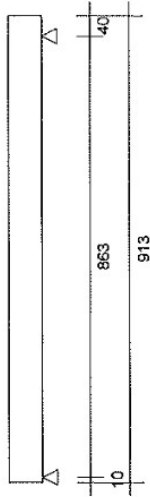
N. 4 ferri  $\phi$  8mm N. 20 trefoli da 1.39

N. 4 ferri  $\phi$  12mm

N. 2 ferri  $\phi$  16mm



SCHEMA STATICO



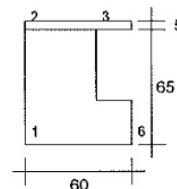
DIST. SEZ. DA APP.		E + G1 + G2 + Psi21Qk1				Psi21 = 0				SISMA VERSO IL BASSO				-E + G1 SISMA VERSO L'ALTO SLV			CARICHI QUASI PERMANENTI + SISMA ORIZZONTALE						
Sez N°	Dist m	Momento kNm	Taglio kN	Sigma Getto N/mm²	Sigma S N/mm²	Sigma I N/mm²	M rott / M slv	Area Staffe cm²/m	SLD				Momento kNm	Sigma S N/mm²	Sigma I N/mm²	Momento Orizz. kNm	Momento Vert. kNm	Sigma Sup. Sinistra	Sigma Sup. Destra	Sigma Inf. Sinistra	Sigma Inf. Destra		
1	1.00	251.96	218.94	1.85	4.75	7.41	5.55	6.00					124.59	3.40	8.58	46.70	213.26	4.63	3.42	9.24	6.83		
2	2.16	461.16	142.49	3.37	8.26	6.81	3.56	6.00					228.03	5.79	8.94	85.48	390.32	8.04	5.82	10.17	5.74		
3	3.24	576.44	71.24	4.21	10.01	6.82	3.10	6.00					285.04	6.93	9.47	106.85	487.89	9.73	6.97	11.01	5.48		
Max	4.32	614.86	0.00	4.49	10.94	6.18	2.91	6.00					304.03	7.65	9.00	113.97	520.41	10.65	7.70	10.64	4.75		
5	5.39	576.41	71.26	4.21	10.01	6.83	3.10	6.00					285.02	6.93	9.47	106.84	487.87	9.73	6.97	11.01	5.48		
6	6.47	461.10	142.51	3.37	8.26	6.81	3.56	6.00					228.00	5.78	8.94	85.47	390.27	8.03	5.82	10.17	5.74		
7	7.93	183.31	238.76	1.35	3.06	8.61	7.63	6.00					90.64	2.07	9.46	33.98	155.15	2.97	2.09	9.94	8.19		



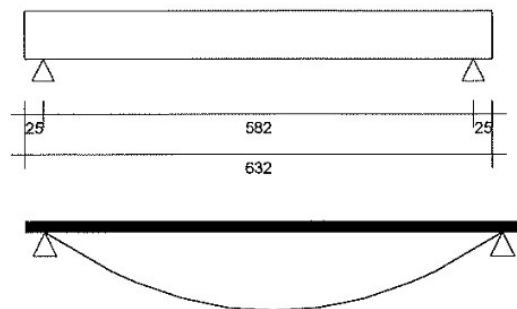
# Eiseko Computers

Eiseko Computers

Tel: 045 8031894 - Fax: 045 8044652 - E-mail : info@eiseko.com - Web:  
www.eiseko.com



SCHEMA STATICO



## RELAZIONE IN ESERCIZIO

PROGETTO: ELLE COPERTURA MONTEVEGLIO

Nome Trave: ELLE

COMMESSA: PALESTRA MONTEVEGLIO

Data : 03/04/2017 Ora : 19:10:08

La trave in oggetto è precompressa con il sistema a trefoli aderenti. Il calcolo è stato eseguito secondo il D.M 14 - Gennaio - 2008 e secondo L'Eurocodice 2 UNI EN 1992-1-1 : 2005 per quanto consentito dal DM 14/1/08 N.B.: Nel calcolo il segno - indica trazione. I Newton sono ricavati col rapporto 10 anziché 9.81 anche nei valori riferiti agli Acciai lenti.

## Si considera un ambiente NORMALE

XC3: Interni umidi, esterni protetti da pioggia

### 1) SCHEMA STATICO :

	Altezza Trave	H =	65.00	cm
	Larghezza Anima	An =	40.00	cm
Trave su due appoggi :	Luce di calcolo	LC =	5.82	m
	Sbalzo sinistro	Ss =	0.25	m
	Sbalzo destro	Sd =	0.25	m
	Lunghezza totale	L =	6.32	m

Il calcolo viene distinto in due fasi :

1a Fase : Reagisce la sola Trave precompressa.

2a Fase : Reagisce la Trave precompressa + il getto collaborante.

### 2) ANALISI DEI CARICHI :

1a Fase

Peso proprio Trave:	G1 =	7.75	kN/m
Carichi permanenti pienamente definiti:	G1 =	15.70	kN/m

2a Fase

Carichi permanenti pienamente definiti:	G1 =	0.00	kN/m
Carichi permanenti non pienamente definiti:	G2 =	8.40	kN/m
Carichi accidentali dominanti:	Qk1 =	25.20	kN/m

Percentuale a torsione dei carichi 1a Fase 100.0%

Percentuale a torsione dei carichi di 2a Fase		100.0%
Coeff. Stato limite ultimo Pesi propri e permanenti	$\gamma_{G1} =$	1.30
Coeff. Stato limite ultimo Permanenti non definiti	$\gamma_{G2} =$	1.50
Coeff. Stato limite ultimo carichi accidentali	$\gamma_{Qk1-Qk2} =$	1.50
CATEGORIA SOVRAC. ACCIDENTALI DOMINANTI		
Neve (a quota $\leq 1000\text{m s.l.m.}$ )		
Coeff. $\psi_{11}$ comb.frequente	=	0.20
Coeff. $\psi_{21}$ quasi perm.	=	0.00

### 3) REAZIONI AGLI APPOGGI :

Reazione appoggio sinistro comb.Rara	$V_{raraS} =$	166.02	kN
Reazione appoggio sinistro comb. ultima	$V_{EdS} =$	235.38	kN
Reazione appoggio destro comb.Rara	$V_{raraD} =$	-166.02	kN
Reazione appoggio destro comb. ultima	$V_{EdD} =$	-235.38	kN

### 4) MATERIALI :

#### Calcestruzzo:

Classe cemento	=	N	
Coeff. $s$ (3.1.2 (6) EC2)	$s =$	0.25	
Resistenza caratt. cubica CLS Trave allo sbanco	$R_{ckj} =$	45.00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratt. cubica CLS Trave a 28gg	$R_{ck} =$	55.00	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_c =$	1.5	
Resistenza caratt. cilindrica $f_{ck} = R_{ck} \times 0.83$	=	45.65	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a compressione $f_{cm} = f_{ck} + 8$	=	53.65	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo cilindrica $f_{cd} = 0.85 \times f_{ck} / \gamma_c$	=	25.87	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media Traz. assiale $f_{ctm} = 0,30 \times f_{ck}^{(2/3)}$	=	3.83	N/mm <sup>2</sup>
Ecm Trave	$E_{cm} =$	36.41	kN / mm <sup>2</sup>

#### Calcestruzzo getto in opera:

##### Trapezi Getto

N°	Altezza (cm)	Base Inferiore (cm)	Base Superiore (cm)
1	5	60	60

Resistenza caratt. cubica CLS Getto a 28 gg	$R_{ck} =$	30.00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratt. cilindrica ( $f_{ck} = R_{ck} \times 0.83$ )	$f_{ck} =$	24.90	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_c =$	1.5	
Resistenza di calcolo cilindrica ( $f_{cd} = f_{ck} / 1.5 \times 0.85$ )	$f_{cd} =$	14.11	N/mm <sup>2</sup>
Ecm Getto	$E_{cmg} =$	31.44	kN / mm <sup>2</sup>

#### Armatura di precompressione

Trefoli stabilizzati a basso rilassamento	$f_{pk} =$	1860	N/mm <sup>2</sup>
Ep Trefoli stabilizzati	$E_p =$	195.00	kN / mm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_s =$	1.15	
	$f_{p1k} =$	1670	N/mm <sup>2</sup>

	$f_{sd} = f_{p1k} / 1.15 =$	1452	N/mm <sup>2</sup>
Tesatura iniziale trefoli	$\sigma_{api} =$	1400	N/mm <sup>2</sup>
<b>Armatura lenta</b>			
Acciaio B450C	$f_{yk} =$	450.00	N/mm <sup>2</sup>
	$f_{yd} = f_{yk} / 1.15 =$	391.30	N/mm <sup>2</sup>

## 5) CARATTERISTICHE GEOMETRICHE :

### Sezione geometrica solo Trave

Altezza Trave	Ho =	65.00	cm
Area Sezione	Ao =	3100.00	cm <sup>2</sup>
Distanza baricentro da estradosso Trave	Y'o =	35.73	cm
Distanza baricentro da lato sinistro Trave	X'o =	24.86	cm
Perimetro	U =	250.00	cm
Momento inerzia rispetto asse X	Jxg =	1109199.10	cm <sup>4</sup>
Momento inerzia rispetto asse Y	Jyg =	771742.54	cm <sup>4</sup>
Momento inerzia rispetto asse X-Y	Jxyg =	-251612.52	cm <sup>4</sup>
Angolo asse principale			
Inerzia con asse X in gradi	=	26.89	gradi
Momento inerzia asse principale X1	Jx1g =	1236820.79	cm <sup>4</sup>
Momento inerzia asse principale Y1	Jy1g =	613132.49	cm <sup>4</sup>
Spessore nominale di torsione	t =	12.40	cm
Area nominale di torsione	Ak =	1703.76	cm <sup>2</sup>
Perimetro nominale di torsione	Uk =	200.40	cm

### Sezione con calcestruzzo e trefoli omogeneizzati

Coefficiente di omog. Ecs / Ecm	=	5.36	
Altezza Trave	H1 =	65.00	cm
Area omogeneizzata	A1 =	3190.38	cm <sup>2</sup>
Distanza baricentro da estradosso Trave	Y'1 =	35.82	cm
Distanza baricentro da lato sinistro Trave	X'1 =	24.86	cm
Momento inerzia rispetto asse X	Jxg =	1161573.50	cm <sup>4</sup>
Momento inerzia rispetto asse Y	Jyg =	771742.54	cm <sup>4</sup>
Momento inerzia rispetto asse X-Y	Jxyg =	-259172.12	cm <sup>4</sup>
Angolo asse principale			
inerzia con asse X in gradi	=	26.12	gradi
Momento inerzia asse principale X1	Jx1g =	1284936.06	cm <sup>4</sup>
Momento inerzia asse principale Y1	Jy1g =	648379.99	cm <sup>4</sup>

### Punto 2 Modulo di resistenza estremo sinistro superiore

Distanza da asse X1	y =	43.11	cm
Modulo resistenza rispetto asse X1	WX =	29808.06	cm <sup>3</sup>
Distanza da asse Y1	x =	-6.55	cm
rispetto asse Y1	WY =	-98918.33	cm <sup>3</sup>

### Punto 3 Modulo di resistenza estremo destro superiore

Distanza da asse X1	y =	25.50	cm
rispetto asse X1	WX =	50390.04	cm <sup>3</sup>
Distanza da asse Y1	x =	29.36	cm
rispetto asse Y1	WY =	22082.51	cm <sup>3</sup>

### Punto 1 Modulo di resistenza in basso a sinistra

Distanza da asse X1	y =	-15.26	cm
rispetto asse X1	WX =	-84218.89	cm <sup>3</sup>
Distanza da asse Y1	x =	-35.17	cm
rispetto asse Y1	WY =	-18437.43	cm <sup>3</sup>

**Punto 6** Modulo di resistenza in basso a destra ( estremo dente )

Distanza da asse X1	y =	-41.67	cm
rispetto asse X1	WX =	-30837.48	cm <sup>3</sup>
Distanza da asse Y1	x =	18.71	cm
rispetto asse Y1	WY =	34657.71	cm <sup>3</sup>

**Sezione con calcestruzzo trefoli e getti**

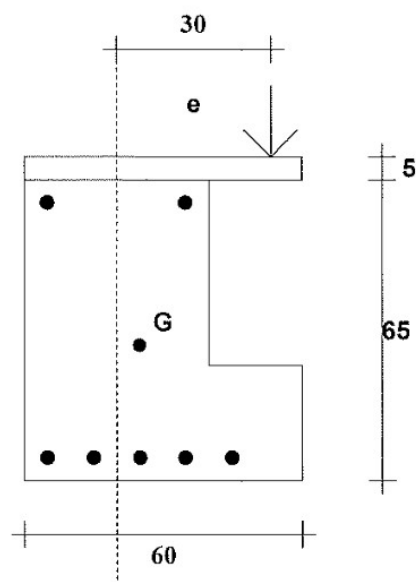
E Getto / E Trave	=	0.86	
Altezza Trave	H1 =	65.00	cm
Altezza Getto	Hg =	5.00	cm
Area ideale trave + getto in opera	A2 =	3449.43	cm <sup>2</sup>
Distanza baricentro da estradosso Trave	Y'2 =	32.94	cm
Momento inerzia Trave + getto	J2 =	1513961.20	cm <sup>4</sup>
Modulo di resistenza estradosso getto	Wg =	46208.43	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza estradosso Trave	Ws2 =	45956.99	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza intradosso Trave	Wi2 =	47227.16	cm <sup>3</sup>
Spessore efficace a torsione Trave+getto	Spkg =	12.73	cm
Area compresa linea media spessore a torsione	Akg =	1561.98	cm <sup>2</sup>
Perimetro Area Akg	Ukg =	169.09	cm

## 6) ARMATURA DI PRECOMPRESSIONE E ARMATURA LENTA :

Distanza del baricentro trefoli dal bordo sinistro della trave = 23.57 cm

Distanza del baricentro trefoli dal bordo inferiore della trave = 20.71 cm

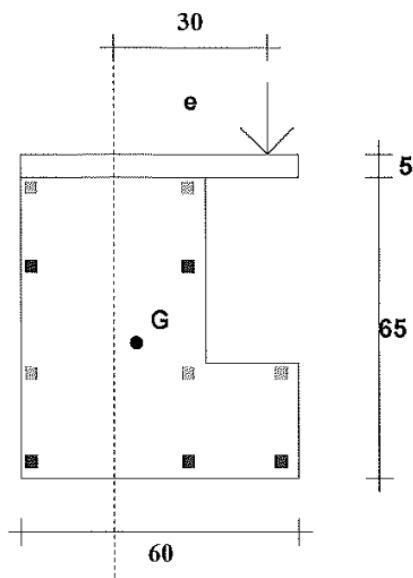
### SEZIONE CON TREFOLI



### Trefoli

N°	Y (cm)	X (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Neut SX.(m)	Neut DX.(m)
1	5	5	1.39	0	0
2	5	15	1.39	0	0
3	5	25	1.39	0	0
4	5	35	1.39	0	0
5	5	45	1.39	0	0
6	60	5	1.39	0	0
7	60	35	1.39	0	0

## SEZIONE CON FERRI



Ferri					SPEZZONI			SPEZZONI	SPEZZONI
N°	Y (cm)	X (cm)	Area (cm²)	Diam.(mm)	Neut SX (m)	L ferro (m)	Neut DX (m)	Lung SX (m)	Lung DX (m)
1	3	3	0.79	10	0	0	0	0	0
2	3	37	0.79	10	0	0	0	0	0
3	3	57	0.79	10	0	0	0	0	0
4	22	3	1.13	12	0	0	0	0	0
5	22	37	1.13	12	0	0	0	0	0
6	22	57	1.13	12	0	0	0	0	0
7	45	3	0.79	10	0	0	0	0	0
8	45	37	0.79	10	0	0	0	0	0
9	62	3	1.13	12	0	0	0	0	0
10	62	37	1.13	12	0	0	0	0	0

## 7) ANALISI DELLE CADUTE DI TENSIONE :

Le cadute sono calcolate nella sezione di max sollecitazione a m 3.16 dall' estremo sx della Trave

Sollecitazioni iniziali di precompressione :

Area totale trefoli	=	9.73	cm²
Distanza Baric. trefoli da lembo Inf. Trave	=	20.71	cm
Tesatura iniziale	=	1400.00	N/mm²
Perdita al martinetto 1.500 % tesatura iniziale	=	21.00	N/mm²
Perdite per ritiro con maturazione vapore (5 giorni)	=	8.00	N/mm²
Perdite per Rilassamento con maturazione a vapore	=	12.84	N/mm²
Precompressione iniziale nei Trefoli	$\sigma_o =$	1358.16	N/mm²

Sforzo di precompressione iniziale	No =	1321.49	kN
Momento di precompressione iniziale	Mo =	11184.94	kNcm

Le perdite dipendenti dal tempo sono calcolate con la formula:

$$D_{spcsr} = \frac{e_{cs} \times E_p + 0.8 \times D_{sigmapr} + \frac{E_p}{E_{cm}} \times F_i(t, t_0) \times \Sigma_{macqp}}{(1 + \frac{E_p}{E_{cm}} \times \frac{A_p}{A_c} \times (1 + \frac{A_c}{J_c} \times Z_{cp}^2) \times (1 + 0.8 \times F_i(t, t_0)))} \quad (5.46 \text{ EC2})$$

$e_{cs} \times E_p$ = deformazione per ritiro $\times E_p$	=	78.00	N/mm <sup>2</sup>
$E_p$ = Modulo elasticità acciaio armonico	=	195.00	kN / mm <sup>2</sup>
$D_{sigmapr}$ = variazione tensione per rilassamento nel Bar. Trefoli Inf.	=	60.58	N/mm <sup>2</sup>
Rilassamento Trefoli dopo mille ore	=	2.50	%
$E_p / E_{cm}$ = rapporto moduli acciaio/ CLS	=	5.36	
$F_i(t, t_0)$ = Coeff. di Viscosità a tempo infinito	=	2.10	
% vapore aria durante la maturazione	=	60.00	%
$\Sigma_{macqp}$ = Tensione nel Bar. Trefoli (precom.+azioni quasi permanenti)	=	4.14	N/mm <sup>2</sup>
$A_p - A_c - J_c$ vedere nelle caratteristiche geometriche e sopra			
$Z_{cp}$ = Distanza tra Bar. Trefoli e bar. Trave	=	8.46	cm
Perdite dipendenti dal tempo nell' acciaio	$D_{spcsr} =$	145.03	N/mm <sup>2</sup>
Sigma di precompressione finale nei trefoli	$\sigma_o - D_{spcsr} =$	1213.13	N/mm <sup>2</sup>

## 8) VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO :

Distanza di massima sollecitazione dall' estremo sinistro della Trave:  $X = 2.91\text{m}$

Sforzo di precompressione finale	Nf =	1180.37	kN
Momento di precompressione finale	Mf =	99.91	kNm

### Combinazione di carichi quasi permanente.

Coefficiente per combinazione quasi permanente	$\psi_{21} =$	0.00	
Momento del Peso Proprio e Sovracc. Permanenti	Mpp =	134.85	kNm
Momento Sovraccarichi accidentali	Maqp =	0.00	kNm
Tensione sup. ammessa $< 0.45 \times f_{ck}$ Getto in Opera	=	11.21	N/mm <sup>2</sup>
Tensione Sup. ammessa $< 0.45 \times f_{ck}$ Trave	=	20.54	N/mm <sup>2</sup>
Tensione inferiore ammessa $> f_{ctm} / 1.2$	=	-3.19	N/mm <sup>2</sup>
Tensione superiore nel getto in Opera	=	0.77	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_1$ superiore esterno sinistro ( Punto 2 )	=	4.82	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_1$ superiore esterno destro ( Punto 3 )	=	3.96	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_1$ inferiore esterno sinistro ( Punto 1 )	=	3.63	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_1$ inferiore esterno destro( Punto 6 )	=	2.35	N/mm <sup>2</sup>

### Combinazione di carichi Frequente.

Coefficiente per combinazione frequente	$\psi_{11} =$	0.20	
Momento Sovraccarichi accidentali	Maf =	21.34	kNm
Tensione inferiore per considerare sez. reagente $> f_{ctm} / 1.2$	=	-3.19	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_1$ inferiore esterno sinistro ( Punto 1 )	=	3.18	N/mm <sup>2</sup>



$\sigma$ 1 inferiore esterno destro( Punto 6 )	=	1.89	N/mm <sup>2</sup>
<b>Combinazione di carichi Rara.</b>			
Momento Sovraccarichi accidentali	Mar =	106.70	kNm
Tensione sup. ammessa nel getto < 0,60 x fck x 0.8 Getto in Opera	=	11.95	N/mm <sup>2</sup>
Tensione Sup. ammessa < 0,60 x fck Trave	=	27.39	N/mm <sup>2</sup>
Tensione superiore nel getto in Opera	=	3.08	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma$ 1 superiore esterno sinistro ( Punto 2 )	=	7.14	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma$ 1 superiore esterno destro ( Punto 3 )	=	6.29	N/mm <sup>2</sup>

## 9) VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Il momento resistente è calcolato con il diagramma dell' acciaio formato da una bilatera con il punto di snervamento = 0.9 x fpk / 1.15 e l' estremo in fpk / 1.15.

Il diagramma del CLS con ascissa max fod

L'ordinata max =		3.5	o/oo
Momento di calcolo con comb. ultima	MEd =	342.47	kNm
Momento Resistente	MRd =	674.50	kNm
deve essere MRd >= MEd			
Deformazione del CalcestruzzoGetto	Dc =	2.93	o/oo
Deformazione totale acciaio	Da =	16.30	o/oo
Altezza zona compressa (0.8 x Y) da lembo sup. Getto in opera	Yr =	11.71	cm
La Trave va in collasso per rottura dell'acciaio inf.			

## 10) VERIFICHE A TAGLIO ED EVENTUALE TORSIONE NELLA SEZIONE

### Sezione sull'appoggio sinistro

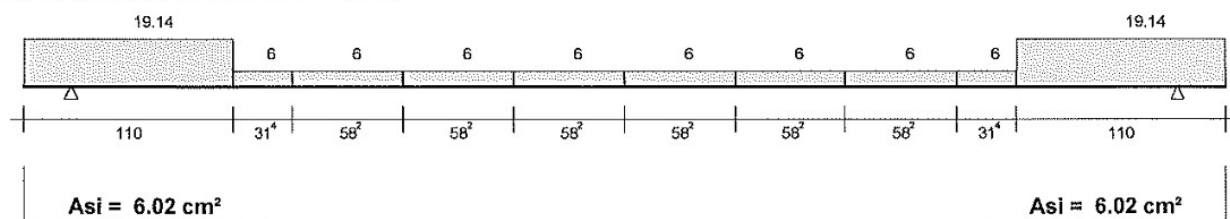
La sezione si considera non precompressa.

Taglio all' appoggio comb.Rara	Vrara =	166.02	kN
TAGLIO di calcolo all'appoggio comb. ultima	VEd =	235.38	kN
Eccentricità dei carichi	Ec =	30.00	cm
Percentuale a torsione dei carichi 1a Fase		100.0%	
Percentuale a torsione dei carichi di 2a Fase		100.0%	
Momento Torcente all'appoggio comb.Rara	Tsdo =	43.04	kNm
dove Tsdo = Vrara Perman. *Ec *Pp + Vrara Accid. *Ec *Pa			
Momento Torcente comb. ultima	TEd =	61.82	kNm
dove TEd = VEd Perman. *Ec *Pp + VEd Accid. *Ec *Pa			
Larghezza Trave resistente a Taglio	Bw =	40.00	cm
Altezza Utile = H trave - 3cm + Hgetto	d =	67.00	cm
Angolo puntone compresso calcolato	$\theta$ =	6.5	°
Angolo puntone compresso usato per il calcolo	$\theta$ =	45.0	°
Cot Tzeta >= 1 e <= 2.5	Cot $\theta$ =	1.00	
Angolo asse staffe rispetto asse trave	$\alpha$ =	90	°
Dati Geometrici desunti da 6.3.2 EC2			

Spessore nominale di torsione Trave+getto	t =	12.73	cm
Area nominale di torsione Trave+getto	Ak =	1561.98	cm <sup>2</sup>
Perimetro nominale di torsione Trave+getto	Uk =	169.09	cm

### Progetto staffe a Taglio secondo Capitoli 6.2.2 e 6.2.3 EC2

#### DIAGRAMMA AREA STAFFE cm<sup>2</sup>/m



Area staffe = $V_{Ed} \cdot s / (z \cdot f_{ywd} \cdot \cot(Tzeta))$ (6.8 EC2)	Asw =	9.98	cm <sup>2</sup> /m
Acciaio inferiore minimo = $V_{Ed} / (f_{yk} / 1.15)$	Asl =	6.02	cm <sup>2</sup>
Momento Traslato	MEd =	70.97	kNm
Acciaio inferiore ancorato necessario	Asa =	3.01	cm <sup>2</sup>
Momento Resistente con Asa	MRd =	76.27	kNm
MRd >= MEd VERIFICATO			
Acciaio inferiore necessario Asl	=	6.02	cm <sup>2</sup>
$\rho_l = Asl / (b_w \cdot d) \leq 0.02$ (6.2.2 EC2)	$\rho_l =$	0.002	<= 0.02 VERIFICATO
<b>Verifica Taglio Trazione</b>			
$z = 0.9 \cdot d$	z =	60.30	cm
$f_{ywd} = f_{yk} / 1.15$	$f_{ywd} =$	391.30	N/mm <sup>2</sup>
Taglio $VR_{d,s} = Asw \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot(tzeta) / s$ (6.8 EC2)	VRds =	235.38	kN >= VEd - VERIFICATO
Area staffe max ammessa (6.12 EC2)	Asw,max =	64.84	cm <sup>2</sup> /m >= Asw - VERIFICATO
<b>Verifica Taglio Compressione</b>			
$V_{rd,max} = (Alfacw \cdot b_w \cdot z \cdot n_1 \cdot f_{cd} / (\cot(Tzeta) + \tan(Tzeta)))$ (6.9 EC2)	Vrd,max =	1529.91	kN >= VEd - VERIFICATO
dove $Alfacw =$	$\alpha_{cw} =$	1.00	
dove $n_1 = 0.6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$ (6.6N EC2)	$\nu_1 =$	0.49	
Verifica Puntone $K_a \cdot b_w \cdot d \cdot n_1 \cdot f_{cd}$ (6.5 EC2)	=	1700.04	kN >= VEd - VERIFICATO
dove $K_a = 0.5 - 0.1552 \cdot (\cot(Tzeta) - 1) / (2.5 - 1)$		0.500	
$n_1 = 0.6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$ (6.6N EC2)	$\nu =$	0.49	
<b>Progetto staffe Torsione secondo 6.27 EC2</b>			
$V_{Ed-t} = T_{Ed} \cdot z_i / (2 \cdot A_k)$ (6.27 EC2)	VEd-t =	108.17	kNm
Dove $z_i =$ altezza parete torsionale resistente	$z_i =$	57.27	cm
Area staffe Torsione = $V_{Ed-t} \cdot s / (z \cdot f_{ywd} \cdot \cot(Tzeta))$	Ast =	9.17	cm <sup>2</sup> /m
Area staffe Taglio + Torsione	Asw+Ast=	19.14	cm <sup>2</sup> /m
Area staffe max ammessa (6.12 EC2)	Asw,max =	64.84	cm <sup>2</sup> /m >= Asw - VERIFICATO
<b>Progetto Ferri longitudinali secondo 6.28 EC2</b>			
$Asl = T_{Ed} \cdot U_k / (2 \cdot A_k \cdot x \cdot f_{yd}) \cdot \cot(Tzeta)$ (6.28 EC2)	Asl =	8.55	cm <sup>2</sup>
verifica $(T_{Ed} / TR_{d,max} + V_{Ed} / VR_{d,max}) < 1$ (6.29 EC2)	=	0.40	< 1 VERIFICATO
dove $TR_{d,max} = N_i \cdot Alfacw \cdot f_{cd} \cdot A_k \cdot t$ (6.30 EC2)	=	252.19	kNm
dove $N_i = 0.6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$ (6.22 EC2)	=	0.49	

### Verifica Staffe emergenti

TAGLIO di seconda fase comb. ultima	VEd2 =	146.66	kN
$VEdi = \text{Beta} * VEd2 / (z * bi)$ (6.2.5 (6.24) EC2)	VEdi =	0.26	N/mm <sup>2</sup>
dove Beta = Rapporto tra contributo getto e trave	=	0.424	cm
dove bi = larghezza superficie tra trave e getto	bi =	40.00	cm
$VRdi = c * fctd$ (SENZA STAFFE) (6.2.5 (6.25) EC2)	VRdi =	0.54	N/mm <sup>2</sup>
Dove fctd CLS getto in opera	fctd =	1.19	N/mm <sup>2</sup>
Superficie Trave-Getto Scabra c = 0.45			
essendo VRdi > VEdi senza tener conto di staffe sporgenti			
Non c'è bisogno di staffe sporgenti			

## 11) VERIFICHE A FLESSIONE TAGLIO e TORSIONE SEZ. INIZIALI PRECOMPRESSE

Sezione 1 a metri .85 dal punto d' appoggio.

Momento dovuto al solo PP	Mpp =	16.37	kNm
SIGMA allo sbanco nei trefoli	=	1358.16	N/mm <sup>2</sup>
Allo sbanco e con il solo peso della Trave. Calcolo a rottura per sollecitazione minima.			
Distanza da bordo inf. ultima dello Sforzo N	Dsu =	4.52	cm
Distanza Sforzo N + Mpp/N	Dsi =	21.89	cm > Dsu
Sigma nel lembo superiore della trave Punto 2	=	2.10	N/mm <sup>2</sup>
Sigma nel lembo superiore della trave Punto 3	=	-0.01	N/mm <sup>2</sup>
Sigma nel lembo inferiore della trave Punto 1	=	8.18	N/mm <sup>2</sup>
Sigma nel lembo inferiore della trave Punto 6	=	5.03	N/mm <sup>2</sup>
Cadute di tensione Finali nei trefoli	=	199.93	N / mm <sup>2</sup>
Sigma di precompressione finale nei trefoli	=	1200.07	N/mm <sup>2</sup>
Sforzo di precompressione finale	Nsd =	1167.67	kN
A tempo infinito e con i soli carichi permanenti :			
M per peso proprio e carichi permanenti	Mpp =	67.28	kNm
Momento di Decompressione	Mde =	213.61	kNm > 0
Momento di calcolo della Trave	MEd =	170.85	kN x m <sup>2</sup>
Momento Resistente	MRd =	674.36	kN x m <sup>2</sup>
Deve essere MRd >= MEd			

### VERIFICA A TAGLIO e TORSIONE

TAGLIO nella sezione in Comb. rara	Vsdo =	117.52	kN
Larghezza minima sezione Trave	bw =	40.00	cm
TAGLIO di calcolo comb. ultima	VEd =	166.62	kN
Momento Torcente comb. rara	Tsdo =	30.47	kNm
Momento Torcente comb. ultima	TEd =	43.76	kNm
$VEd-t = \text{Forza verticale di Torsione} = TEd \times zi / (2 \times Ak)$	VEd-t =	80.23	kNm
TAGLIO PER CARICHI E TORSIONE PORTATO DA TRAVE	Vrdc =	590.21	kN >= VEd+VEd-t
FORMULA UTILIZZATA : $I \times Bw / S \times \text{SQR}(fctd^2 + 1 \times \text{sigma bar.} \times fctd)$			
Dove I = Momento inerzia Trave + getto	Ji =	1513961.20	cm <sup>4</sup>

Bw = larghezza nel baricentro trave sopra riportata

S = Momento statico parte trave sup. baricentro rispetto baricentro	=	31665.29	cm <sup>3</sup>
Sigma nel baricentro trave + getto		3.54	N/mm <sup>2</sup>
Fctd = Fctm x 0,7 / 1.5	Fctd =	1.79	N/mm <sup>2</sup>
Vrdc > VEd + VEd-t: pongo staffatura minima	Area staffe/m =	6.00	cm <sup>2</sup> /m

#### Verifica Staffe emergenti

TAGLIO di seconda fase comb. ultima	VEd2 =	103.82	kN
VEdi = Beta x VEd2/(z x bi) (6.2.5 (6.24) EC2)	=	0.12	N/mm <sup>2</sup>
dove Beta (6.2.5 EC2)	=	0.321	
dove bi tra trave e getto	=	60.00	cm
VRdi = Ci x fctd + Mu x SigmaN (6.2.5 EC2)	=	1.47	N/mm <sup>2</sup> > VEdi - VERIFICATO
SigmaN = Tensione sull'interfaccia	=	1.33	N/mm <sup>2</sup> > VEdi - VERIFICATO
Vrdi > VEdii Non sono necessarie staffe emergenti			
Superficie di contatto Trave-Getto	=		
c = 0.45 mu = 0.7 (6.2.5(2)EC2)			

## 12) DEFORMABILITA' DELLA TRAVE

Le Frecce sono calcolate nella sezione a m 3.16 dall'estremo sx della Trave

Altezza Trave = 65.00 cm

Frecce provocate dalla storia di carico della Trave :

- + Freccia verso il basso
- Freccia verso l'alto

Luce di calcolo Frecce	=	5.82	m
Calcestruzzo inizio precompressione	Rck' =	45.00	N/mm <sup>2</sup>
E iniziale Teorica	E' =	34.620	kN/mm <sup>2</sup>
Momento inerzia Trave	Ji =	1163733	cm <sup>4</sup>
Freccia per precompressione iniziale	f1=	-0.116	cm
Freccia per peso proprio trave	f2=	0.029	cm
Freccia allo sbanco Totale	f1+f2 =	-0.087	cm

#### FRECCIA ISTANTANEA IN ESERCIZIO

Si considerano agenti tutti i carichi

Calcestruzzo allo stadio finale	Rck =	55.00	N/mm <sup>2</sup>
E Teorica	=	36.410	kN/mm <sup>2</sup>
Momento inerzia Trave in mezzzeria	Jt =	1160503	cm <sup>4</sup>
Momento inerzia Trave + getto in mezzzeria	Jg =	1512878	cm <sup>4</sup>
Freccia per precompressione	f3 =	-0.110	cm
Freccia dovuta a tutti i carichi permanenti	f4 =	0.083	cm
Freccia Finale carichi permanenti pien. definiti = f3+f4	fp=	-0.027	cm
Freccia totale istantanea per tutti i carichi	ft =	0.064	cm

#### FRECCIA IN ESERCIZIO A LUNGO TERMINE

Si considera la combinazione di carico quasi permanente

Fi(t,to) = Coeff. di Viscosità a tempo inf.		2.095	
---	--	-------	--

e quindi Coefficiente di omog. E acciaio / E efficace

E efficace = (E Teorica / (1 + Fi(t,to)))-(7.4.3 (7.20) EC2)

11.764 kN/mm<sup>2</sup>

e quindi Coefficiente di omog. E acciaio / E efficace

17.851

Momento inerzia Trave in mezzeria

Jf =

1291475 cm<sup>4</sup>

Momento inerzia Trave + getto in mezzeria

Jfg =

1649781 cm<sup>4</sup>

Freccia per precompressione finale

f1 =

-0.280 cm

Freccia a lungo termine per carichi comb. quasi perm.

fd =

0.295 cm

Freccia tot. a lungo termine in comb quasi permanente fdt = f1+fd

fdt =

0.015 cm

Luce di calcolo Frecce / 250

Lc/250 =

2.328 cm

Freccia tot. a lungo termine

fdt=

0.015 cm<= Luce/250 - VERIFICATO

### 13) RIENTRO TREFOLI IN TESTATA TRAVE

Il rientro è calcolato con la formula EN 13369:2004 (E)

Posto fbpt = 3.2 x 0.7 x fctmj / GammaC (8.15 EC2)

=

5.01 N/mm<sup>2</sup>

Lpt2= 1.2 x Lpt= 1.2 x 0.19 x Dia x Sigmai/fbpt (8.18 EC2)

=

942.14 mm

Rientro medio 0.4 x Lpt2 x Sigmai / Ep = DLo

=

2.67 mm

Rientro max = DLo x 1.3 (4.2.3.2.4 EN 13369)

=

3.46 mm

### 14) VERIFICHE ALETTE TRAVE

Sporgenza aletta

SP =

20.00 cm

Altezza aletta

HA =

25.00 cm

Carico distribuito sull' ala

=

49.30 kN/m

Appoggiato a 2 x SP / 3

=

13.33 cm

Momento flettente indotto

=

657.33 kNcm

Area di acciaio necessaria

=

1.28 cm<sup>2</sup> / m

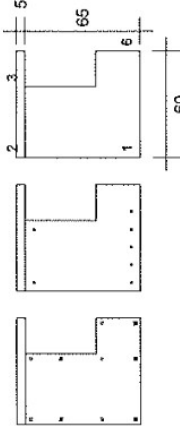
PROGETTO: ELLE COPERTURA MONTEVEGLIO

Nome Trave: ELLE

COMMESSA: PALESTRA MONTEVEGLIO

N. 5 ferri  $\phi$  10mm N. 7 trefoli da 1.39

N. 5 ferri  $\phi$  12mm

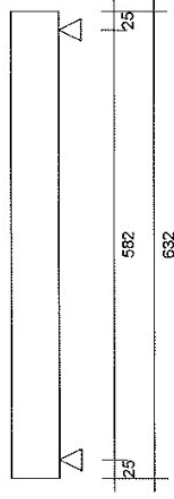


FERRI TREFOLI SEZIONE

R.Rara = 186.02 kN  
R.SLU = 235.38 kN  
R.Rara = -166.02 kN  
R.SLU = -235.38 kN

DIAGRAMMA MOMENTO

SCHEMA STATICO



XC3: Interni umidi, esterni protetti da pioggia	Rck = 55	fck = 45.65	fctm = 3.83	Rckj = 45	fckj = 37.35	fctmj = 3.35	RckG = 30	fck = 24.9	fckj = 450	fctk = 1860	fctk = 1670
---	----------	-------------	-------------	-----------	--------------	--------------	-----------	------------	------------	-------------	-------------

DIST. DA APPOGGIO SIN.		TESATURA INIZIALE PESO TRAVE						COMB. QUASI PERMAN. $\psi_{21} = 0$				COMB. FREQ. $\psi_{11} = 0.2$				COMBINAZIONE RARA				COMBINAZIONE ULTIMA			
Sez N°	Dist m	Sigma Sup. N/mm² 2 1.2fctmj	Sigma Sup. N/mm² 3 1.2fctmj	Sigma Inf. N/mm² 1 0.7fckj	Sigma Inf. N/mm² 6 0.7fckj	Dese. / Drot.	Sigma Sup. N/mm² 2 0.45fck	Sigma Sup. N/mm² 3 0.45fck	Sigma Inf. N/mm² 1 fctm/1.2	Sigma Inf. N/mm² 6 fctm/1.2	Sigma Inf. N/mm² 1 fctm/1.2	Sigma Inf. N/mm² 6 fctm/1.2	Sigma Getto N/mm²	Sigma Sup. N/mm² 2 0.6fck	Sigma Sup. N/mm² 3 0.6fck	Momento M Ed kNm	M Rd / M Ed	Taglio V Ed kN	Vrd/V Ed	Area Staffe cm²/m			
		>-4.02	>-4.02	<26.15	<26.15	>= 1	<20.54	<20.54	>-3.19	>-3.19	>-3.19	>-3.19	<11.95	<27.39	<27.39		> 1						
1	0.85	2.10	-0.01	8.18	5.03	4.85	3.14	1.70	5.64	3.49	5.42	3.26	1.54	4.30	2.86	170.85	3.95	166.62	3.54	6.00			
2	1.16	2.22	0.17	8.02	4.95	4.92	3.61	2.34	5.07	3.17	4.79	2.88	1.97	5.10	3.83	219.18	3.07	141.23	4.20	6.00			
3	1.75	2.38	0.42	7.79	4.84	5.03	4.28	3.24	4.27	2.71	3.89	2.33	2.59	6.23	5.19	287.68	2.34	94.15	6.33	6.00			
4	2.33	2.49	0.56	7.66	4.78	5.09	4.69	3.78	3.79	2.44	3.36	2.00	2.96	6.91	6.01	328.77	2.05	47.08	12.71	6.00			
5	2.91	2.52	0.61	7.61	4.76	5.11	4.82	3.96	3.63	2.35	3.18	1.89	3.08	7.14	6.29	342.47	1.97	0.00	>>1	6.00			
6	3.49	2.49	0.56	7.66	4.78	5.09	4.69	3.78	3.79	2.44	3.36	2.00	2.96	6.91	6.01	328.77	2.05	47.08	12.71	6.00			
7	4.07	2.38	0.42	7.79	4.84	5.03	4.28	3.24	4.27	2.71	3.89	2.33	2.59	6.23	5.19	287.68	2.34	94.15	6.33	6.00			
8	4.66	2.22	0.17	8.02	4.95	4.92	3.61	2.34	5.07	3.17	4.79	2.88	1.97	5.10	3.83	219.18	3.07	141.23	4.20	6.00			
9	4.97	2.10	-0.01	8.18	5.03	4.85	3.14	1.70	5.64	3.49	5.42	3.26	1.54	4.30	2.86	170.85	3.95	166.62	3.54	6.00			

max

SISMA STATO LIMITE DANNO

Eiseko Computers

EISEKO - TRAVI/RTL-T-I versione 14.00.03

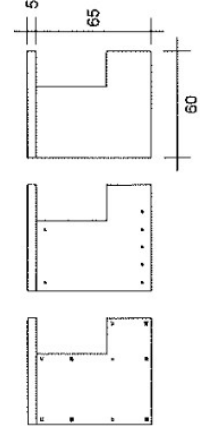
PROGETTO: ELLE COPERTURA MONTEVEGLIO

Nome Trave: ELLE

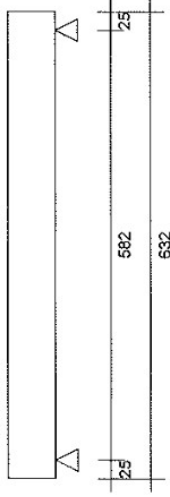
COMMESSA: PALESTRA MONTEVEGLIO

N. 5 ferri  $\phi$  10mm N. 7 trefoli da 1.39

N. 5 ferri  $\phi$  12mm



SCHEMA STATICO



FERRI TREFOLI SEZIONE

DIST. SEZ. DA APP.		E + G1 + G2 + Psi21Qk1												SISMA ORIZZONTALE VERSO SINISTRA					
ψ21 = 0		SISMA ORIZZONTALE VERSO DESTRA												SLD					
Sez N°.	Dist m	Momento Vert. kNm	Taglio kN	Momento Oriz. kNm	Spinta Oriz. kNm	Momento Torc. kNm	Sigma Punto2 N/mm²	Sigma Punto3 N/mm²	Sigma Punto1 N/mm²	Sigma Punto6 N/mm²	Sigma Princ. Traz.	Staffe Sisma cm²/m	Spinta Oriz. kNm	Sigma Punto2 N/mm²	Sigma Punto3 N/mm²	Sigma Punto1 N/mm²	Sigma Punto6 N/mm²		
							>-4.98	>-4.98	<31.96	<31.96	>-3.32			>-4.98	>-4.98	<31.96	<31.96		
1	0.85	67.28	70.49	17.38	16.95	19.18	3.38	4.05	5.67	6.81	-0.20	6.00	-16.95	3.11	-0.42	5.40	-0.04		
2	1.16	86.31	59.74	22.30	14.37	16.26	3.92	5.35	5.11	7.42	-0.14	6.00	-14.37	3.58	-0.39	4.77	-1.36		
3	1.75	113.28	39.83	29.27	9.58	10.84	4.69	7.19	4.32	8.29	-0.06	6.00	-9.58	4.24	-0.34	3.87	-3.23		
4	2.33	129.46	19.91	33.45	4.79	5.42	5.15	8.30	3.84	8.82	-0.02	6.00	-4.79	4.64	-0.31	3.33	-4.35		
5	2.91	134.85	0.00	34.85	0.00	0.00	5.31	8.67	3.69	8.99	0.00	6.00	0.00	4.77	-0.30	3.15	-4.73		
6	3.49	129.46	-19.91	33.45	-4.79	5.42	5.15	8.30	3.84	8.82	-0.02	6.00	4.79	4.64	-0.31	3.33	-4.35		
7	4.07	113.28	-39.83	29.27	-9.58	10.84	4.69	7.19	4.32	8.29	-0.06	6.00	9.58	4.24	-0.34	3.87	-3.23		
8	4.66	86.31	-59.74	22.30	-14.37	16.26	3.92	5.35	5.11	7.42	-0.14	6.00	14.37	3.58	-0.39	4.77	-1.36		
9	4.97	67.28	-70.49	17.38	-16.95	19.18	3.38	4.05	5.67	6.81	-0.20	6.00	16.95	3.11	-0.42	5.40	-0.04		

Max



SISMA STATO LIMITE VITA SLV

Eiseko Computers

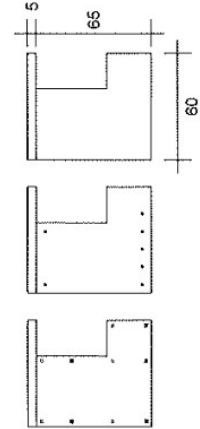
PROGETTO: ELLE COPERTURA MONTEVEGLIO

Nome Trave: ELLE

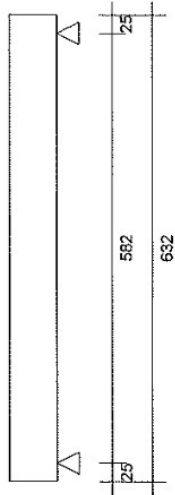
COMMESSA: PALESTRA MONTEVEGLIO

N. 5 ferri  $\phi$  10mm N. 7 trefoli da 1.39

N. 5 ferri  $\phi$  12mm



SCHEMA STATICO



DIST. SEZ. DA APP.		E + G1 + G2 + Psi21Qk1 SEZIONE												SISMA ORIZZONTALE VERSO SINISTRA				
		SISMA ORIZZONTALE VERSO DESTRA																
		SLV																
Sez N°	Dist m	Momento Vert. kNm	Taglio kN	Momento Oriz. kNm	Spinta Oriz. kNm	Momento Torc. kNm	Sigma Punto2 N/mm²	Sigma Punto3 N/mm²	Sigma Punto1 N/mm²	Sigma Punto6 N/mm²	M rott / M SLV	TEd/Trd max + VEd/Vrd max	Staffe Sisma cm²/m	Spinta Oriz. kNm	Sigma Punto2 N/mm²	Sigma Punto3 N/mm²	Sigma Punto1 N/mm²	Sigma Punto6 N/mm²
							>-4.98	>-4.98	<31.96	<31.96	>= 1.00	<= 1.00			>-4.98	>-4.98	<31.96	<31.96
1	0.85	67.28	77.52	15.35	14.97	20.96	3.37	3.79	5.65	6.41	0.86	0.00	6.00	-14.97				
2	1.16	86.31	65.70	19.70	12.69	17.77	3.90	5.01	5.09	6.91	0.67	0.00	6.00	-12.69				
3	1.75	113.28	43.80	25.85	8.46	11.85	4.67	6.75	4.29	7.62	0.51	0.00	6.00	-8.46				
4	2.33	129.46	21.90	29.54	4.23	5.92	5.12	7.79	3.81	8.05	0.45	0.00	6.00	-4.23				
5	2.91	134.85	0.00	30.77	0.00	0.00	5.27	8.14	3.65	8.19	0.43	0.00	6.00	0.00				
6	3.49	129.46	-21.90	29.54	-4.23	5.92	5.12	7.79	3.81	8.05	0.45	0.00	6.00	4.23				
7	4.07	113.28	-43.80	25.85	-8.46	11.85	4.67	6.75	4.29	7.62	0.51	0.00	6.00	8.46				
8	4.66	86.31	-65.70	19.70	-12.69	17.77	3.90	5.01	5.09	6.91	0.67	0.00	6.00	12.69				
9	4.97	67.28	-77.52	15.35	-14.97	20.96	3.37	3.79	5.65	6.41	0.86	0.00	6.00	14.97				
Max																		

Max



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

---

**ALLEGATI ALLA DOCUMENTAZIONE SU CD  
TABULATI NUMERICI**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

## 2.3- MODELLAZIONE DELLA GEOMETRIA E DELLE PROPRIETA' MECCANICHE

Il fabbricato in oggetto si trova in comune di VALSAMOGGIA (BO), nella frazione di Monteveglio.

Il fabbricato presenta tre corpi adiacenti ma distinti, separati da idoneo giunto sismico, cioè la palestra vera e propria, il corpo servizi-bagni-spogliatoio e il corpo di collegamento tra palestra e scuola esistente.

Il fabbricato ad uso servizi-bagni-spogliatoio, oggetto della presente relazione, si sviluppa su un solo piano fuori terra, presenta forma compatta e regolare, pianta rettangolare, di dimensioni massime pari a 32.62 m x 9.57 m. L'altezza massima è pari a 4.18 m da estradosso plinti a intradosso tegoli di copertura.

Le strutture portanti sono costituite da fondazioni su plinti, da pilastri prefabbricati di sezione 50 cm x 50 cm, da architravi di copertura in c.a.p. ad Elle e a T rovescio, di altezza 65 cm, da copertura su tegoli binervati in c.a.p. con cappa collaborante in c.a..

Il fabbricato adibito a palestra si sviluppa su un solo piano fuori terra, presenta forma compatta e regolare, pianta rettangolare, di dimensioni massime pari a 45.74 m x 28.64 m. L'altezza massima è pari a 12.25 m da estradosso plinti a intradosso manto di copertura. Il corpo fabbrica presenta altezza variabile lungo il lato maggiore dell'edificio, da 12.25 m a 9.12 m.

Le strutture portanti della palestra sono costituite da fondazioni su plinti, da pilastri prefabbricati di sezione 70 cm x 70 cm, da architravi di copertura in legno, e da copertura sempre con struttura in legno.

La struttura portante viene progettata in classe di duttilità bassa CD "B"

Ai fini della caratterizzazione sismica, il comune di Monteveglio-Valsamoggia si trova in classe di sismicità 3, con un'accelerazione massima di picco al suolo pari ad  $a_g=0.186g$  per  $T_r=712$  anni (fabbricato in classe d'uso III)

Le indagini geologiche hanno classificato il terreno di fondazione nella categoria di sottosuolo B, ma le strutture, a favore di sicurezza, sono state calcolate con categoria di sottosuolo C.

Per il fabbricato servizi le strutture portanti orizzontali e verticali sono interamente prefabbricate, e sono state schematizzate come pilastri incastrati al piede, da travi di copertura, di bordo e di spina, vincolate in semplice appoggio e adeguatamente ancorate ai pilastri da connessioni in grado di trasmettere sforzi di taglio, ma non sforzi flessionali, e da copertura a tegoli prefabbricati in c.a.p con cappa collaborante in c.a. La copertura è stata considerata rigida nel proprio piano.

I pilastri presentano sezione rettangolare, di dimensione 50 cm x 50 cm.

Per il calcolo delle sollecitazioni e la verifica agli SLU-SLD-SLO-SLV-SLE dei pilastri, il capannone è stato modellato mediante programma di calcolo ad elementi finiti (ProSap\_Professional Sap della 2Si di Ferrara).

Per il calcolo delle sollecitazioni e la verifica agli SLU-SLD-SLO-SLV-SLE delle architravi e travi alari prefabbricate, sia precomprese, sia in armatura lenta, si è fatto uso di programma di calcolo apposito (Eiseko Travi Hcostante della eiseko Computers di Verona).

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

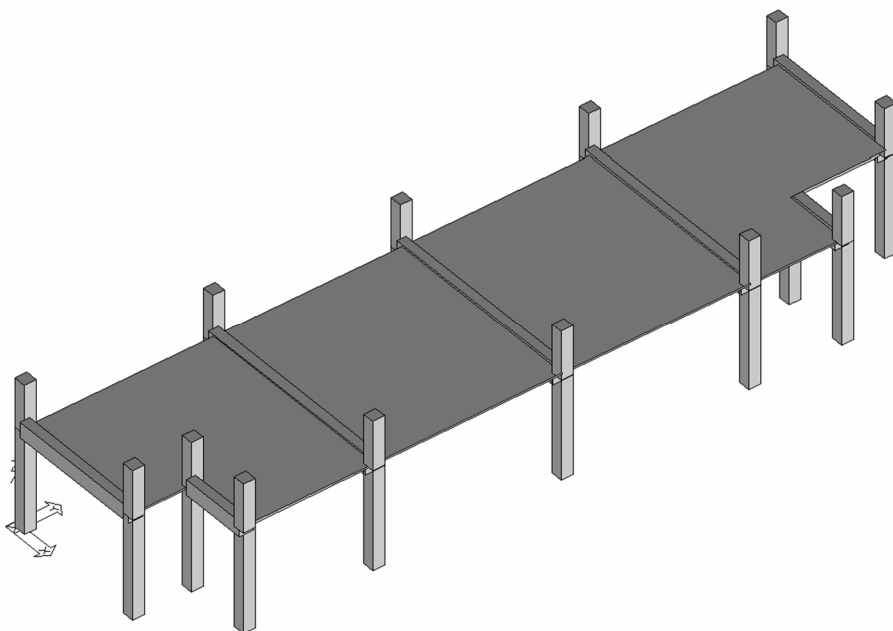


Figura 46: vista solida delle strutture portanti – edificio servizi



Figura 47: pianta pilastri dell'edificio servizi

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

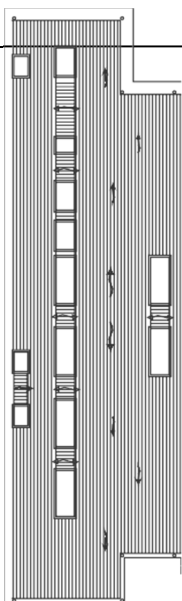


Figura 48: pianta copertura dell'edificio servizi

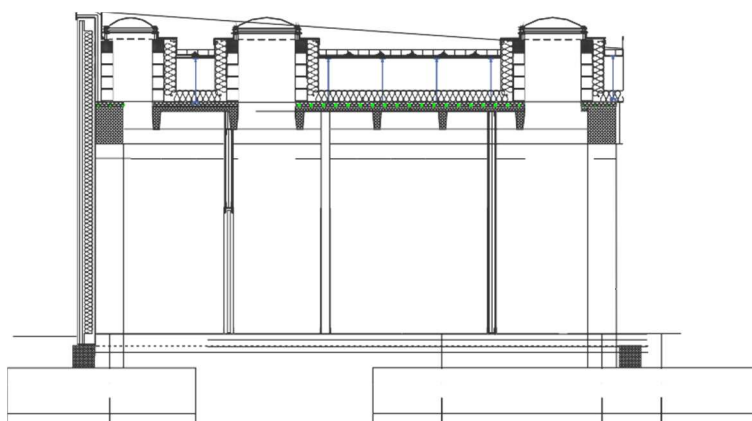


Figura 49: sezione trasversale dell'edificio servizi

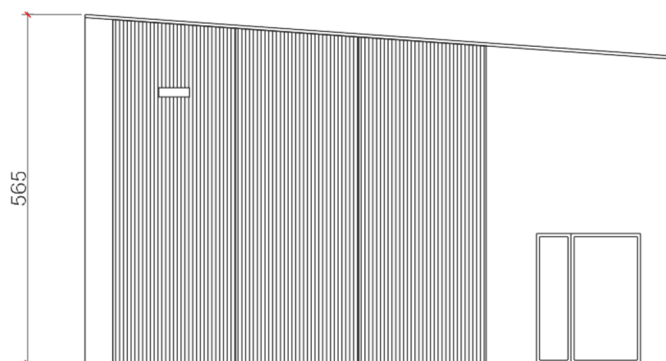


Figura 50: prospetto dell'edificio servizi

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

### 2.3.1-Analisi e verifiche svolte con l'ausilio dei codici di calcolo

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al punto §10.1 del DM 14/01/08, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo.

Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (serie 2008-10-144)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara

Tipo di analisi strutturale	
Sismica dinamica lineare	SI
Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 14-01-2008
Azione sismica	
Norma applicata per l' azione sismica	D.M. 14-01-2008
Combinazioni dei casi di carico	
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	SI
SLD	SI
SLE rara-freq. Quasi perm.	SI

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico). L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

$K * u = F$       dove     $K$  = matrice di rigidezza  
                           $u$  = vettore spostamenti nodali  
                           $F$  = vettore forze nodali

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

·	Elemento tipo TRUSS	(biella-D2)
·	Elemento tipo BEAM	(trave-D2)
·	Elemento tipo MEMBRANE	(membrana-D3)
·	Elemento tipo PLATE	(piastra-guscio-D3)
·	Elemento tipo BOUNDARY	(molla)
·	Elemento tipo STIFFNESS	(matrice di rigidezza)
·	Elemento tipo BRICK	(elemento solido)
·	Elemento tipo SOLAIO	(macro elemento composto da più membrane)

<b>Modello strutturale realizzato con:</b>	
nodì	42
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	45
solai	4
<b>Dimensione del modello strutturale [cm]:</b>	
X min =	25.00
Xmax =	887.50
Ymin =	25.00
Ymax =	3173.00
Zmin =	0.00
Zmax =	624.00
<b>Strutture verticali:</b>	
Pilastri	SI
<b>Strutture non verticali:</b>	
Elementi di tipo asta	SI
Travi	SI
<b>Orizzontamenti:</b>	
Solai di copertura non avente proprietà di piano	SI
<b>Tipo di vincoli:</b>	
Nodi vincolati rigidamente	SI

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni abnormi. Si può pertanto asserire che l'elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

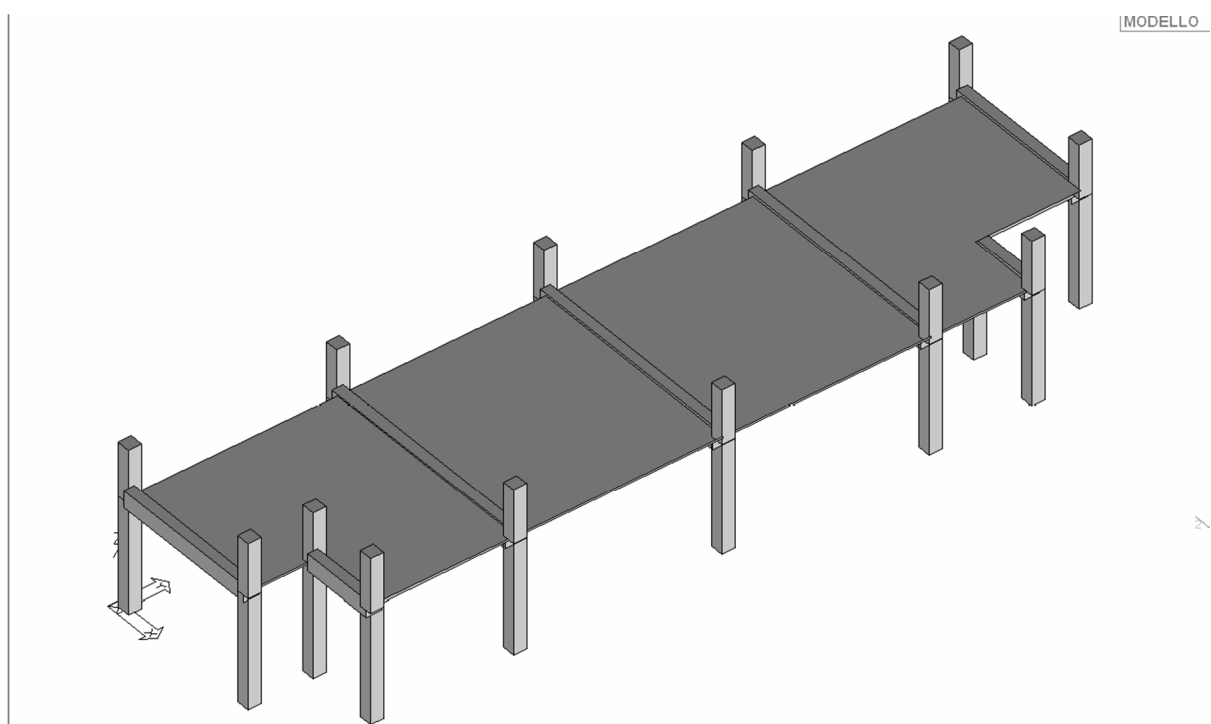


Figura 52: vista solida dell'edificio

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

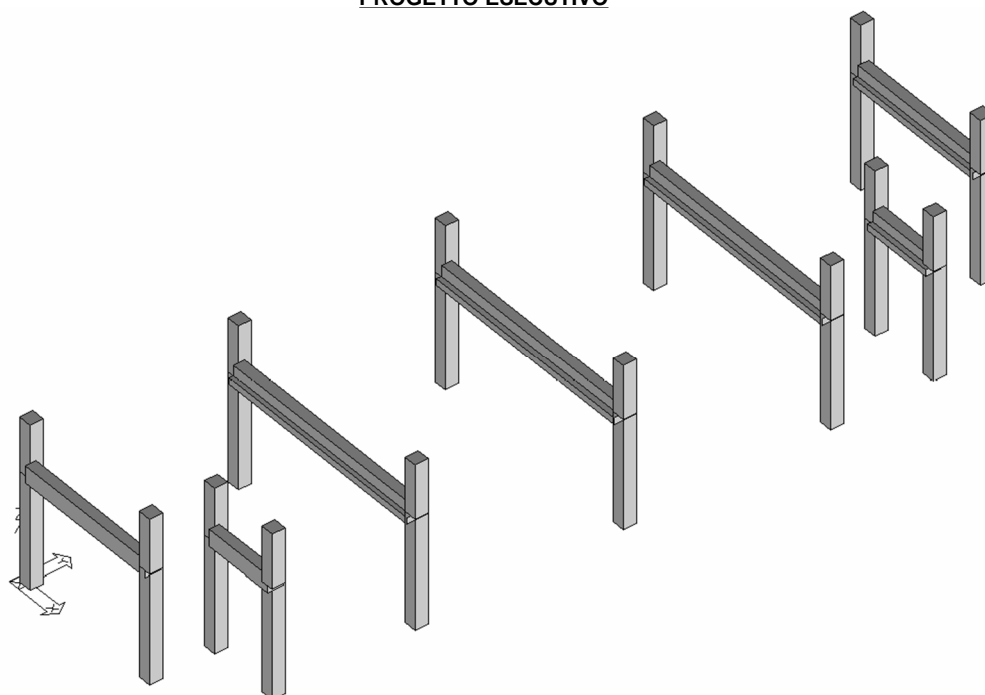
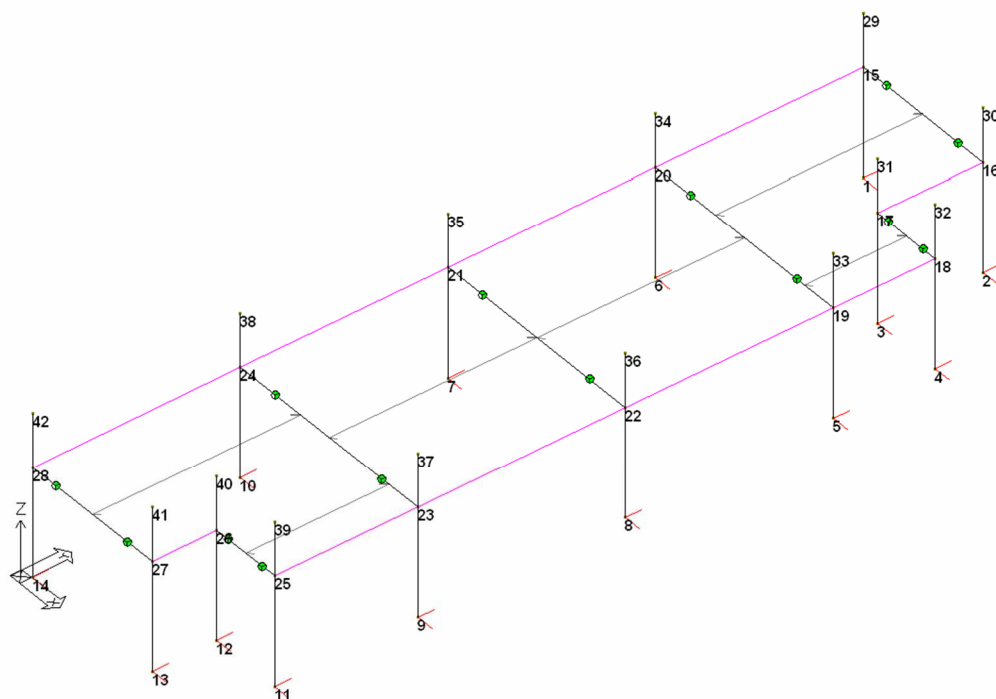


Figura 53: vista solida senza solai



MODELLO

Figura 54: modello statico - numerazione dei nodi



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

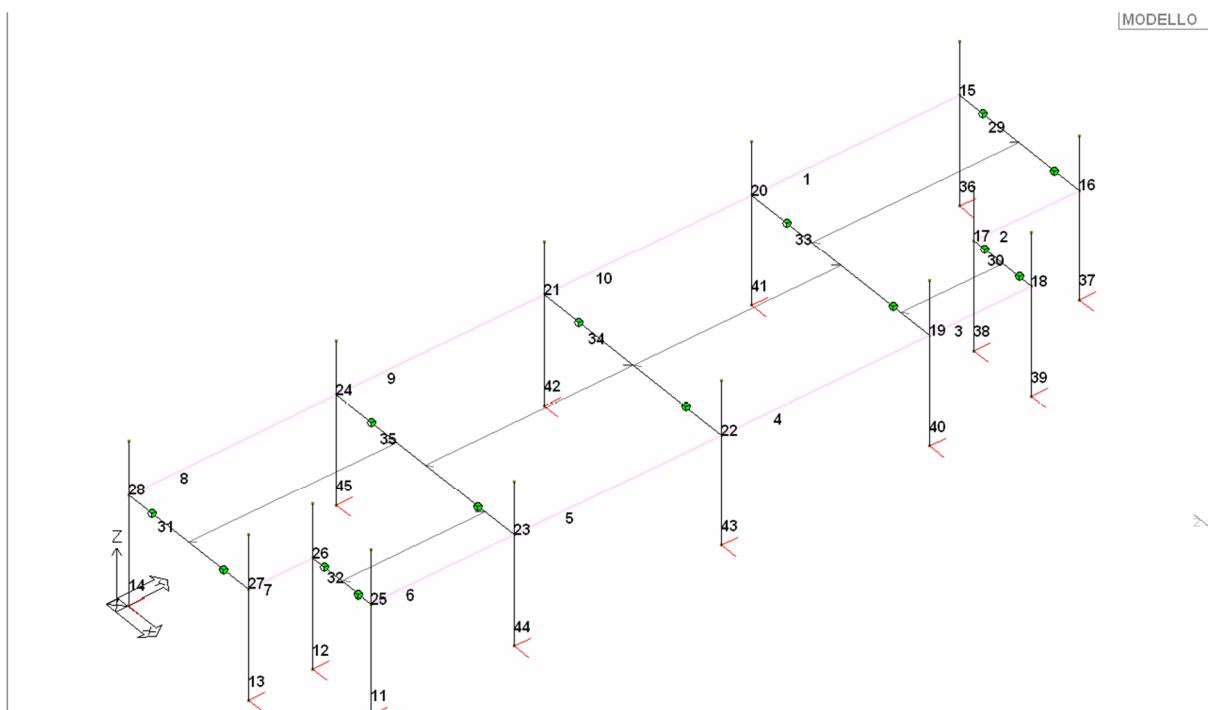


Figura 55: modello statico - numerazione degli elementi 2D

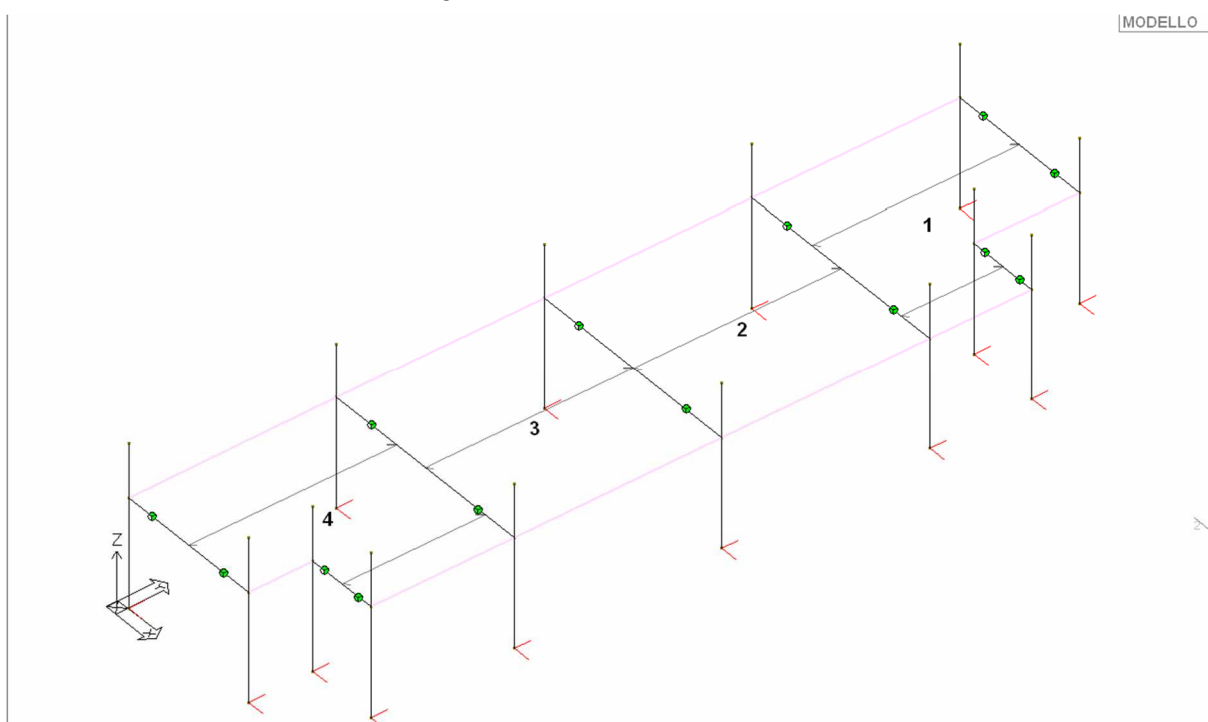


Figura 56: numerazione elementi solaio

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

### 2.3.2-Modellazione dei materiali

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
---	-------------------------------

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

1	<i>cemento armato</i>		
	Rck		resistenza caratteristica cubica
	Fctm		resistenza media a trazione semplice

I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

1	<i>cemento armato</i>		
	Rck		resistenza caratteristica cubica
	Fctm		resistenza media a trazione semplice

#### TABELLA DATI MATERIALI

Id	Tipo / Note		Young	Poisson	G	Gamma	Alfa
		daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3	
7	Calcestruzzo Classe C45/55		3.640e+05	0.20	1.517e+05	2.50e-03	1.00e-05
	Rck	550.0					
	fctm	38.3					
51	materiale inf rigido no peso E = 1.000e+09		1.000e+09	0.0	5.000e+08	0.0	1.20e-05
54	Calcestruzzo classe C45/55 per EJ fessurato		1.820e+05	0.20	7.584e+04	2.50e-03	1.00e-05
	Rck	550.0					
	fctm	38.3					

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

### 2.3.3-Modellazione delle sezioni

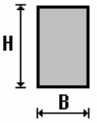
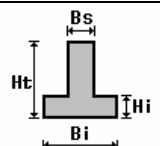
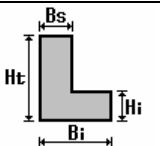
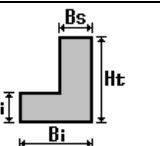
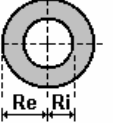
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

1 sezione di tipo generico

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Area	area della sezione
A V2	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
A V3	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
Jt	fattore torsionale di rigidezza
J2-2	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
J3-3	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
W2-2	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
W3-3	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
Wp2-2	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
Wp3-3	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

I dati soprariportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

 rettangolare	 a T rovescia	 a L	 a L specchiata	 circolare cava
---	---	--	--	---

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
2	L regolare: bi=60 ht=65 bs=40 hi=25	3100.00	0.0	0.0	1.080e+06	7.408e+05	1.109e+06	2.107e+04	3.105e+04	4.004e+04	5.069e+04
3	L inversa: bi=60 ht=65 bs=40 hi=25	3100.00	0.0	0.0	1.080e+06	7.408e+05	1.109e+06	2.107e+04	3.105e+04	4.004e+04	5.069e+04
6	Circolare cava: re=40 ri=30	2199.11	0.0	0.0	2.749e+06	1.374e+06	1.374e+06	3.436e+04	3.436e+04	4.933e+04	4.933e+04
12	T rovescia: bi=80 ht=65 bs=40 hi=25	3600.00	0.0	0.0	1.184e+06	1.280e+06	1.256e+06	3.200e+04	3.301e+04	5.600e+04	5.650e+04
14	Rettangolare: b=50 h=50	2500.00	2083.33	2083.33	8.785e+05	5.208e+05	5.208e+05	2.083e+04	2.083e+04	3.125e+04	3.125e+04

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

### 2.3.4-Modellazione della struttura:NODI

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali.

Ogni nodo è individuato dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z).

Ad ogni nodo è eventualmente associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale, ed un set di sei molle (tre per le traslazioni, tre per le rotazioni). Le tabelle sottoriportate riflettono le succitate possibilità. In particolare per ogni nodo viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z

Per i nodi ai quali sia associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale o un set di molle viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z
Note	eventuale codice di vincolo (es. v=110010 sei valori relativi ai sei gradi di libertà previsti per il nodo TxTyTzRxRyRz, il valore 1 indica che lo spostamento o rotazione relativo è impedito, il valore 0 indica che lo spostamento o rotazione relativo è libero).
Note	(FS = 1, 2,...) eventuale codice del tipo di fondazione speciale (1, 2,... fanno riferimento alle tipologie: plinto, palo, plinto su pali,...) che è collegato al nodo. (ISO = "id SIGLA") indice e sigla identificativa dell' eventuale isolatore sismico assegnato al nodo
Rig. TX	valore della rigidezza dei vincoli elastici eventualmente applicati al nodo, nello specifico TX (idem per TY, TZ, RX, RY, RZ).

Per strutture sismicamente isolate viene inoltre inserita la tabella delle caratteristiche per gli isolatori utilizzati; le caratteristiche sono indicate in conformità al cap. 7.10 del D.M. 14/01/08

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

**TABELLA DATI NODI**

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
15	25.0	3173.0	418.0	16	606.4	3173.0	418.0	17	606.4	2773.0	418.0
18	887.5	2773.0	418.0	19	887.5	2386.0	418.0	20	25.0	2386.0	418.0
21	25.0	1599.0	418.0	22	887.5	1599.0	418.0	23	887.5	812.0	418.0
24	25.0	812.0	418.0	25	887.5	269.0	418.0	26	606.4	269.0	418.0
27	606.4	25.0	418.0	28	25.0	25.0	418.0	29	25.0	3173.0	624.0
30	606.4	3173.0	624.0	31	606.4	2773.0	624.0	32	887.5	2773.0	624.0
33	887.5	2386.0	624.0	34	25.0	2386.0	624.0	35	25.0	1599.0	624.0
36	887.5	1599.0	624.0	37	887.5	812.0	624.0	38	25.0	812.0	624.0
39	887.5	269.0	624.0	40	606.4	269.0	624.0	41	606.4	25.0	624.0
42	25.0	25.0	624.0								

Nodo	X	Y	Z	Note	Rig. TX	Rig. TY	Rig. TZ	Rig. RX	Rig. RY	Rig. RZ
	cm	cm	cm		daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN cm/rad	daN cm/rad	daN cm/rad
1	25.0	3173.0	0.0	v=111111						
2	606.4	3173.0	0.0	v=111111						
3	606.4	2773.0	0.0	v=111111						
4	887.5	2773.0	0.0	v=111111						

5	887.5	2386.0	0.0	v=111111
6	25.0	2386.0	0.0	v=111111
7	25.0	1599.0	0.0	v=111111
8	887.5	1599.0	0.0	v=111111
9	887.5	812.0	0.0	v=111111
10	25.0	812.0	0.0	v=111111
11	887.5	269.0	0.0	v=111111
12	606.4	269.0	0.0	v=111111
13	606.4	25.0	0.0	v=111111
14	25.0	25.0	0.0	v=111111

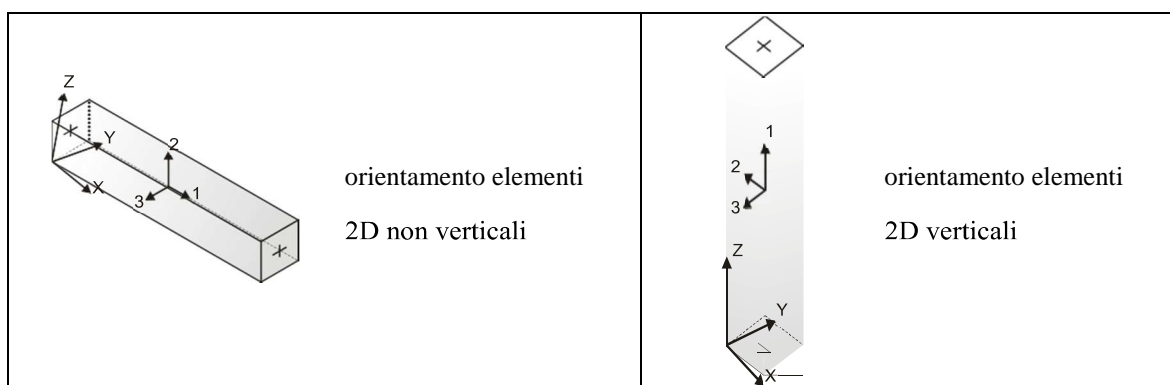
**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

### 2.3.5-Tabella dati travi e pilastri

Il programma utilizza per la modellazione elementi a due nodi denominati in generale travi. Ogni elemento trave è individuato dal nodo iniziale e dal nodo finale.

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa
Nodo I (J)	numero del nodo iniziale (finale)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Sez.	codice della sezione assegnata all'elemento
Rotaz.	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
Svincolo I (J)	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Asta	20	15	51	6					
2	Asta	17	16	51	6					
3	Asta	19	18	51	6					
4	Asta	22	19	51	6					
5	Asta	23	22	51	6					
6	Asta	25	23	51	6					
7	Asta	27	26	51	6					
8	Asta	28	24	51	6					
9	Asta	24	21	51	6					
10	Asta	21	20	51	6					
11	Pilas.	11	25	54	14					
12	Pilas.	12	26	54	14					
13	Pilas.	13	27	54	14					
14	Pilas.	14	28	54	14					
15	Pilas.	15	29	54	14					
16	Pilas.	16	30	54	14					
17	Pilas.	17	31	54	14					
18	Pilas.	18	32	54	14					
19	Pilas.	19	33	54	14					
20	Pilas.	20	34	54	14					
21	Pilas.	21	35	54	14					
22	Pilas.	22	36	54	14					
23	Pilas.	23	37	54	14					
24	Pilas.	24	38	54	14					
25	Pilas.	25	39	54	14					
26	Pilas.	26	40	54	14					
27	Pilas.	27	41	54	14					
28	Pilas.	28	42	54	14					
29	Trave	15	16	7	2		000011	000111		
30	Trave	17	18	7	2		000011	000111		
31	Trave	28	27	7	3		000011	000111		
32	Trave	26	25	7	3		000011	000111		
33	Trave	20	19	7	12		000011	000111		
34	Trave	21	22	7	12		000011	000111		
35	Trave	24	23	7	12		000011	000111		
36	Pilas.	1	15	54	14					
37	Pilas.	2	16	54	14					
38	Pilas.	3	17	54	14					
39	Pilas.	4	18	54	14					
40	Pilas.	5	19	54	14					
41	Pilas.	6	20	54	14					
42	Pilas.	7	21	54	14					
43	Pilas.	8	22	54	14					
44	Pilas.	9	23	54	14					
45	Pilas.	10	24	54	14					

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

### 2.3.6-Modellazione della struttura: elementi tipo solaio

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o più nodi denominati in generale solaio o pannello.

Ogni elemento solaio-pannello è individuato da una poligonale di nodi 1,2, ..., N.

L'elemento solaio è utilizzato in primo luogo per la modellazione dei carichi agenti sugli elementi strutturali. In secondo luogo può essere utilizzato per la corretta ripartizione delle forze orizzontali agenti nel proprio piano. L'elemento balcone è derivato dall'elemento solaio.

I carichi agenti sugli elementi solaio, raccolti in un archivio, sono direttamente assegnati agli elementi utilizzando le informazioni raccolte nell' archivio (es. i coefficienti combinatori). La tabella seguente riporta i dati utilizzati per la definizione dei carichi e delle masse.

L'elemento pannello è utilizzato solo per l'applicazione dei carichi, quali pesi delle tamponature o spinte dovute al vento o terre. In questo caso i carichi sono applicati in analogia agli altri elementi strutturali (si veda il cap. SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO).

Id.Arch.	Identificativo dell' archivio
Tipo	Tipo di carico <i>Variab.</i> Carico variabile generico <i>Var. rid.</i> Carico variabile generico con riduzione in funzione dell' area (c.5.5. ...) <i>Neve</i> Carico di neve
G1k	carico permanente (comprensivo del peso proprio)
G2k	carico permanente non strutturale e non compiutamente definito
Qk	carico variabile
Fatt. A	fattore di riduzione del carico variabile (0.5 o 0.75) per tipo "Var.rid."
S sis.	fattore di riduzione del carico variabile per la definizione delle masse sismiche per D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento")
Psi 0	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: <i>per valore raro</i>
Psi 1	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: <i>per valore frequente</i>
Psi 2	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: <i>per valore quasi permanente</i>
Psi S 2	Coefficiente di combinazione che fornisce il valore quasi-permanente dell'azione variabile: <i>per la definizione delle masse sismiche</i>
Fatt. Fi	Coefficiente di correlazione dei carichi per edifici

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione. In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

Elem	numero dell'elemento
Tipo	codice di comportamento
	<i>S</i> elemento utilizzato solo per scarico <i>C</i> elemento utilizzato per scarico e per modellazione piano rigido <i>P</i> elemento utilizzato come pannello <i>M</i> scarico monodirezionale <i>B</i> scarico bidirezionale
Id.Arch.	Identificativo dell'archivio
Mat	codice del materiale assegnato all'elemento
Spessore	spessore dell'elemento (costante)
Orditura	angolo (rispetto all'asse X) della direzione dei travetti principali
Gk	carico permanente solaio (comprensivo del peso proprio)
Qk	carico variabile solaio
Nodi	numero dei nodi che definiscono l'elemento (5 per riga)

Con riferimento al Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO\_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO\_SAP Modulo Geotecnico, PRO\_CAD nodi acciaio e PRO\_MST" - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito [www.2si.it](http://www.2si.it), si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°      Titolo

14      ANALISI DEI CARICHI PER UN SOLAIO DI COPERTURA

15      EFFETTI DELLO SPESSORE SULLA RIGIDEZZA DEI SOLAI

16      SOLAIO: CONFRONTO FRA RIGIDO E DEFORMABILE

17      SOLAIO: MISTO LEGNO-CALCESTRUZZO

28      FRECCIA DI SOLAI IN C.A.

119      PROGETTO E VERIFICA DI SOLAI IN MATERIALE XLAM

ID Arch.	Tipo	G1k	G2k	Qk	Fatt. A	s sis.	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi S 2	Fatt. Fi
2	Neve	daN/cm2 6.00e-02	daN/cm2	daN/cm2 6.00e-02		1.00	0.50	0.20	0.0	0.0	1.00

Elem.	Tipo ID Arch.		Mat. SpessoreOrditura			G1k	G2k	Qk Nodo 1/6.. Nodo 2/7.. Nodo 3/8..			Nodo..	Nodo..	
						daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
1	CM	2	m=7	8.0	90.0	6.00e-02		6.00e-02	19	18	17	16	15
									20				
2	CM	2	m=7	8.0	90.0	6.00e-02		6.00e-02	22	19	20	21	
3	CM	2	m=7	8.0	90.0	6.00e-02		6.00e-02	23	22	21	24	
4	CM	2	m=7	8.0	90.0	6.00e-02		6.00e-02	28	27	26	25	23
									24				

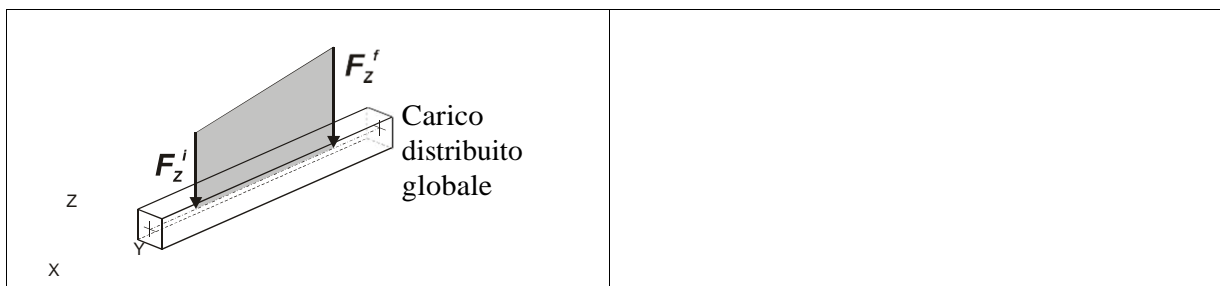
**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

## 2.4 Modellazione delle azioni

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

3	carico distribuito globale su elemento tipo trave 7 dati ( $f_x, f_y, f_z, m_x, m_y, m_z$ , ascissa di inizio carico) 7 dati ( $f_x, f_y, f_z, m_x, m_y, m_z$ , ascissa di fine carico)
5	carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati ( $F_x, F_y, F_z, M_x, M_y, M_z$ , ascissa di carico)



Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos. cm	$f_x$ daN/cm	$f_y$ daN/cm	$f_z$ daN/cm	$m_x$ daN	$m_y$ daN	$m_z$ daN
1	DG: $F_z = -11.30$ $F_z f = -11.30$	0.0	0.0	0.0	-11.30	0.0	0.0	0.0
10	DG: $F_x = 2.80$ $F_x f = 2.80$	0.0	0.0	0.0	-11.30	0.0	0.0	0.0
11	DG: $F_x = 1.40$ $F_x f = 1.40$	0.0	2.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	1.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	DG: $F_x = -2.80$ $F_x f = -2.80$	0.0	2.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-2.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	DG: $F_x = -1.40$ $F_x f = -1.40$	0.0	-2.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-1.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	DG: $F_y = 2.80$ $F_y f = 2.80$	0.0	0.0	2.80	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	2.80	0.0	0.0	0.0	0.0
15	DG: $F_y = 1.40$ $F_y f = 1.40$	0.0	0.0	1.40	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.40	0.0	0.0	0.0	0.0
16	DG: $F_y = -2.80$ $F_y f = -2.80$	0.0	0.0	-2.80	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	-2.80	0.0	0.0	0.0	0.0
17	DG: $F_y = -1.40$ $F_y f = -1.40$	0.0	0.0	-1.40	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	-1.40	0.0	0.0	0.0	0.0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

### 2.4.1-Schematizzazione casi di carico

#### CARICO LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico. Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	<i>Sigla</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descrizione</i>
1	Ggk	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	Gk	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	Qk	NA	caso di carico con azioni variabili
4	Gsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	Qsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	Qnk	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	Qtk	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	Qvk	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	Esk	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	Edk	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	Pk	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:

7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:

Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento del caso di carico (se previsto).

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
3	Qnk	CDC=Qnk (carico da neve)	
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture)
			partecipazione:1.00 per 3 CDC=Qnk (carico da neve)
			partecipazione:1.00 per 16 CDC=G1k (permanente per masse sismiche)
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
14	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento Y)	D2 :da 29 a 30 Azione : DG:Fyi=1.40 Fyf=1.40
			D2 :da 31 a 32 Azione : DG:Fyi=2.80 Fyf=2.80
15	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento -Y)	D2 :da 29 a 30 Azione : DG:Fyi=-2.80 Fyf=-2.80
			D2 :da 31 a 32 Azione : DG:Fyi=-1.40 Fyf=-1.40
16	Gk	CDC=G1k (permanente per masse sismiche)	D2 :da 29 a 30 Azione : DG:Fzi=-11.30 Fzf=-11.30
			D2 :da 31 a 32 Azione : DG:Fzi=-11.30 Fzf=-11.30

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

### 2.4.2. –Definizione delle combinazioni

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente.

Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

Combinazione fondamentale SLU

$$\gamma G_1 \cdot G_1 + \gamma G_2 \cdot G_2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q_1 \cdot Q_{k1} + \gamma Q_2 \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma Q_3 \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione frequente SLE

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione quasi permanente SLE

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E E +

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

Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali G1 +

$$G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

Dove:

NTC 2008 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli $\leq 30\text{kN}$ )	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli $> 30\text{kN}$ )	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota $\leq 1000\text{ m}$	0,50	0,20	0,00
Neve a quota $> 1000\text{ m}$	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: Numero, Tipo, Sigla identificativa. Una seconda tabella riporta il peso nella combinazione, assunto per ogni caso di carico.

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

Cmb	Tip	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 1	Si
2	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 2	Si
3	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 3	Si
4	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 4	Si
5	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 5	Si
6	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 6	Si
7	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 7	Si
8	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 8	Si
9	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 9	Si
10	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 10	Si
11	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 11	Si
12	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 12	Si
13	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 13	Si
14	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 14	Si
15	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15	Si
16	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 16	Si
17	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 17	Si
18	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 18	Si
19	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 19	Si
20	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 20	Si
21	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21	Si
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	Si
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	Si
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	Si
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	Si
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	Si
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	Si
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	Si
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	Si
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	Si
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	Si
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	Si
33	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 33	Si
34	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 34	Si
35	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 35	Si
36	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 36	Si
37	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 37	Si
38	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 38	Si
39	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 39	Si
40	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 40	Si
41	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 41	Si
42	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 42	Si
43	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 43	Si
44	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 44	Si
45	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 45	Si
46	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 46	Si
47	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 47	Si
48	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 48	Si
49	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 49	Si
50	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 50	Si
51	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 51	Si
52	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 52	Si
53	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 53	Si
54	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 54	Si
55	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 55	Si
56	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 56	Si
57	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 57	Si
58	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 58	Si
59	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 59	Si
60	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 60	Si
61	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 61	Si
62	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 62	Si
63	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 63	Si
64	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 64	Si
65	SLU	Comb. SLU A1 65	Si
66	SLU	Comb. SLU A1 66	Si
69	SLU	Comb. SLU A1 69	Si

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

70	SLU	Comb. SLU A1 70	Si
73	SLU	Comb. SLU A1 73	Si
75	SLU	Comb. SLU A1 75	Si
76	SLU	Comb. SLU A1 76	Si
79	SLU	Comb. SLU A1 79	Si
81	SLU	Comb. SLU A1 81	Si
82	SLU	Comb. SLU A1 82	Si
85	SLU	Comb. SLU A1 85	Si
86	SLU	Comb. SLU A1 86	Si
89	SLU	Comb. SLU A1 89	Si
91	SLU	Comb. SLU A1 91	Si
92	SLU	Comb. SLU A1 92	Si
95	SLU	Comb. SLU A1 95	Si
96	SLU	Comb. SLU A1 96	Si
99	SLU	Comb. SLU A1 99	Si
101	SLU	Comb. SLU A1 101	Si
102	SLU	Comb. SLU A1 102	Si
105	SLU	Comb. SLU A1 105	
106	SLU	Comb. SLU A1 106	
109	SLU	Comb. SLU A1 109	
111	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 111	Si
112	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 112	Si
113	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 113	Si
114	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 114	Si
115	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 115	Si
116	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 116	Si
117	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 117	Si
118	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 118	Si
119	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 119	Si
120	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 120	Si
121	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 121	Si
122	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 122	Si
123	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 123	Si
124	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 124	Si
125	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 125	Si
126	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 126	Si
127	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 127	Si
128	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 128	Si
129	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 129	Si
130	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 130	Si
131	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 131	
132	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 132	
133	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 133	
134	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 134	
135	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 135	
136	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 136	Si
137	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 137	Si
138	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 138	Si
139	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 139	Si
140	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 140	

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

## RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

[illegible]



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

## RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

	CONDIZIONI DI CARICO																
Cmb	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
33	1	1	0	0	0	0	0	-1	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	SLD
34	1	1	0	0	0	0	0	-1	0	0.3	0	0	0	0	0	0	SLD
35	1	1	0	0	0	0	0	1	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	SLD
36	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0.3	0	0	0	0	0	0	SLD
37	1	1	0	0	0	0	0	-1	0	0	-0.3	0	0	0	0	0	SLD
38	1	1	0	0	0	0	0	-1	0	0	0.3	0	0	0	0	0	SLD
39	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	-0.3	0	0	0	0	0	SLD
40	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0.3	0	0	0	0	0	SLD
41	1	1	0	0	0	0	0	0	-1	-0.3	0	0	0	0	0	0	SLD
42	1	1	0	0	0	0	0	0	-1	0.3	0	0	0	0	0	0	SLD
43	1	1	0	0	0	0	0	0	1	-0.3	0	0	0	0	0	0	SLD
44	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0.3	0	0	0	0	0	0	SLD
45	1	1	0	0	0	0	0	0	-1	0	-0.3	0	0	0	0	0	SLD
46	1	1	0	0	0	0	0	0	-1	0	0.3	0	0	0	0	0	SLD
47	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	-0.3	0	0	0	0	0	SLD
48	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0.3	0	0	0	0	0	SLD
49	1	1	0	0	0	0	0	-0.3	0	-1	0	0	0	0	0	0	SLD
50	1	1	0	0	0	0	0	-0.3	0	1	0	0	0	0	0	0	SLD
51	1	1	0	0	0	0	0	0.3	0	-1	0	0	0	0	0	0	SLD
52	1	1	0	0	0	0	0	0.3	0	1	0	0	0	0	0	0	SLD
53	1	1	0	0	0	0	0	0	-0.3	-1	0	0	0	0	0	0	SLD
54	1	1	0	0	0	0	0	0	-0.3	1	0	0	0	0	0	0	SLD
55	1	1	0	0	0	0	0	0	0.3	-1	0	0	0	0	0	0	SLD
56	1	1	0	0	0	0	0	0	0.3	1	0	0	0	0	0	0	SLD
57	1	1	0	0	0	0	0	-0.3	0	0	-1	0	0	0	0	0	SLD
58	1	1	0	0	0	0	0	-0.3	0	0	1	0	0	0	0	0	SLD
59	1	1	0	0	0	0	0	0.3	0	0	-1	0	0	0	0	0	SLD
60	1	1	0	0	0	0	0	0.3	0	0	1	0	0	0	0	0	SLD
61	1	1	0	0	0	0	0	0	-0.3	0	-1	0	0	0	0	0	SLD
62	1	1	0	0	0	0	0	0	-0.3	0	1	0	0	0	0	0	SLD
63	1	1	0	0	0	0	0	0	0.3	0	-1	0	0	0	0	0	SLD
64	1	1	0	0	0	0	0	0	0.3	0	1	0	0	0	0	0	SLD

## CONDIZIONI DI CARICO

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

Cmb	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
65	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0	SLU
66	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0	SLU
69	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	SLU
70	1.3	1.3	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	SLU
73	1.3	1.3	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0	SLU
75	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0	SLU
76	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0	SLU
79	1.3	1.3	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0	SLU
81	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0	SLU
82	1.3	1.3	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0	SLU
85	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	SLU
86	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	SLU
89	1.3	1.3	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	SLU
91	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	SLU
92	1.3	1.3	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	SLU
95	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	SLU
96	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	SLU
99	1.3	1.3	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	SLU
101	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	SLU
102	1.3	1.3	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	SLU
105	1.3	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLU
106	1.3	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLU
109	1.3	1.3	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLU

CONDIZIONI DI CARICO																	
Cmb	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
111	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	SLE
112	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	RARA
113	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	RARA
114	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	SLE
115	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	RARA

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

116	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	SLE RARA
117	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	SLE RARA
118	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	SLE RARA
119	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	SLE RARA
120	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	SLE RARA
121	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	SLE RARA
122	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	SLE RARA
123	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	SLE RARA
124	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	SLE RARA
125	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	SLE RARA
126	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	SLE RARA
127	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	SLE RARA
128	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	SLE RARA
129	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	SLE RARA
130	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	SLE RARA
131	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLE RARA
132	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLE RARA
133	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLE RARA
134	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLE RARA
135	1	1	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SLE RARA

**CONDIZIONI DI CARICO**

Cmb	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

<b>136</b>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	<b>SLE FREQ</b>
<b>137</b>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	<b>SLE FREQ</b>
<b>138</b>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	<b>SLE FREQ</b>
<b>139</b>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	<b>SLE FREQ</b>
<b>140</b>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>SLE QP</b>

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

### 2.4.3. –Azione sismica

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

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

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

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;

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

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita $V_n$ [anni]	Coeff. Uso	Periodo $V_r$ [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
III	50.0	1.5	75.0	C	T1

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

$S$  è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente  $S = S_s \cdot S_t$  (3.2.5)

$F_o$  è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

$F_v$  è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno  $a_g$  su sito di riferimento rigido orizzontale

$T_b$  è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.  $T_c$  è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

$T_d$  è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

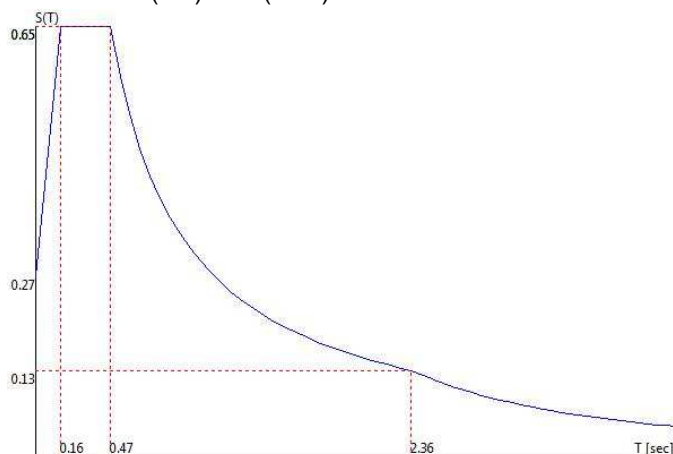
**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

TU 2008 SLV H

Probabilità di superamento (PVR) 10.0 e periodo di ritorno (TR) 712 (anni)

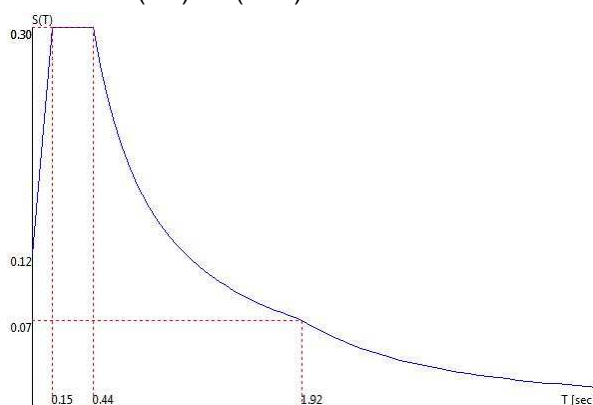
Ss 1.427  
 TB 0.16 [sec]  
 TC 0.47 [sec]  
 TD 2.36 [sec]  
 ag/g 0.186  
 Fo 2.4050  
 TC\* 0.3009  
 TU 2008 SLV H



TU 2008 SLD H

Probabilità di superamento (PVR) 63.0 e periodo di ritorno (TR) 75 (anni)

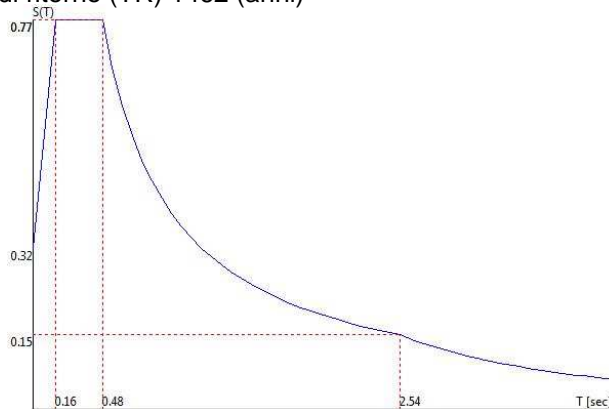
Ss 1.500  
 TB 0.15 [sec]  
 TC 0.44 [sec]  
 TD 1.92 [sec]  
 ag/g 0.0795  
 Fo 2.4863  
 TC\* 0.2714  
 TU 2008 SLD H



TU 2008 SLC H

Probabilità di superamento (PVR) 5.0 e periodo di ritorno (TR) 1462 (anni)

Ss 1.358  
 TB 0.16 [sec]  
 TC 0.48 [sec]  
 TD 2.54 [sec]  
 ag/g 0.2342  
 Fo 2.4350  
 TC\* 0.3129  
 TU 2008 SLC H



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

## 2.5 Principali risultati

### 2.5.1-Risultati dell'analisi modale

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche. Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

- Esk caso di carico sismico con analisi statica equivalente  
 Edk caso di carico sismico con analisi dinamica

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

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

Angolo di ingresso	di	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	di	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica		Zona sismica
Accelerazione ag		Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo		Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore di struttura q	di	Fattore dipendente dalla tipologia strutturale
Fattore di sito S		Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD	di	Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
Fattore di riduzione SLD	riduz.	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	proprio	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda		Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
Ordinata spettro Sd(T1)		Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro Se(T1)		Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

Ordinata spettro S (Tb-Tc)	Valore dell' ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati	Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

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

- a) analisi sismica dinamica con spettro di risposta:
- quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidità, rapporto  $r/L_s$  (per strutture a nucleo)
  - frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per tutti i modi
  - massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

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

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) $\alpha=0.0$ (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito $S = 1.433$
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.255 g
			angolo di ingresso: 0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.497 sec.
			fattore di struttura q: 2.500
			fattore per spost. $\mu$ d: 2.500
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
624.00	9012.50	499.14	1576.71	0.0	-157.40	499.14	1576.71	1.287	0.0	0.0
418.00	2.783e+05	397.92	1589.90	0.0	-157.40	499.14	1576.71	1.287	0.083	0.011
Risulta	2.874e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.012	0.497	0.241	1.632e+05	56.8	6.536e+04	22.7	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2.094	0.478	0.251	8.067e+04	28.1	2.021e+05	70.3	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.406	0.416	0.255	3.894e+04	13.6	1.531e+04	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0
4	19.886	0.050	0.262	119.89	4.17e-02	0.15	5.27e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
5	20.096	0.050	0.263	0.68	2.38e-04	4.43e-03	1.54e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
6	20.314	0.049	0.263	161.39	5.62e-02	0.83	2.90e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
7	20.384	0.049	0.263	12.38	4.31e-03	0.09	3.05e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
8	20.940	0.048	0.263	0.05	1.85e-05	0.03	1.16e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
9	21.065	0.047	0.263	474.70	0.2	7.81	2.72e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.634	0.046	0.263	129.52	4.51e-02	7.23	2.51e-03	0.0	0.0	0.0	0.0



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

11	21.713	0.046	0.263	23.61	8.21e-03	1.67	5.82e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
12	21.768	0.046	0.263	4.43	1.54e-03	2.61	9.07e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
13	21.895	0.046	0.263	5.48e-03	1.91e-06	2.01e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	21.930	0.046	0.263	8.49e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	21.930	0.046	0.263	3.63e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	21.930	0.046	0.263	4.16e-05	0.0	2.35e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	21.930	0.046	0.263	4.18e-05	0.0	1.37e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	21.930	0.046	0.263	7.78e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	21.930	0.046	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	21.930	0.046	0.263	3.07e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	21.930	0.046	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	21.930	0.046	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	21.930	0.046	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	22.072	0.045	0.263	1698.72	0.6	2.77	9.63e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
25	22.864	0.044	0.263	321.56	0.1	220.93	7.69e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
26	22.965	0.044	0.263	1.26	4.37e-04	4304.95	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
27	22.990	0.043	0.263	2.63	9.14e-04	1.27	4.41e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
28	23.514	0.043	0.263	77.71	2.70e-02	9.26	3.22e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
29	23.631	0.042	0.263	5.54	1.93e-03	0.59	2.06e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
30	24.264	0.041	0.263	0.22	7.53e-05	5.23e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	24.638	0.041	0.263	1432.05	0.5	12.21	4.25e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
32	27.511	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	3.573e+04	12.4	0.0	0.0	0.0
33	27.641	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	3.540e+04	12.3	0.0	0.0	0.0
34	27.725	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	3.518e+04	12.2	0.0	0.0	0.0
35	30.470	0.033	0.264	102.28	3.56e-02	0.04	1.34e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
36	31.742	0.032	0.264	0.0	0.0	0.0	2.684e+04	9.3	0.0	0.0	0.0
37	32.811	0.030	0.264	0.0	0.0	0.0	2.512e+04	8.7	0.0	0.0	0.0
38	33.555	0.030	0.264	0.0	0.0	0.0	2.401e+04	8.4	0.0	0.0	0.0
39	36.273	0.028	0.264	9.03e-04	0.0	3.69	1.28e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
40	37.290	0.027	0.264	0.0	0.0	0.0	1.944e+04	6.8	0.0	0.0	0.0
Risulta				2.874e+05		2.874e+05	2.017e+05				
In percentuale				100.00		100.00	70.20				

CDC	Tipo	Sigla	Id	Note
5	Edk	CDC=Ed	(dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
				categoria suolo: C
				fattore di sito S = 1.433
				ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.255 g
				angolo di ingresso:0.0
				eccentricità aggiuntiva: negativa
				periodo proprio T1: 0.501 sec.
				fattore di struttura q: 2.500
				fattore per spost. $\mu$ d: 2.500
				classe di duttilità CD: B
				numero di modi considerati: 40
				combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
624.00	9012.50	499.14	1576.71	0.0	157.40	499.14	1576.71	1.287	0.0	0.0
418.00	2.783e+05	397.92	1589.90	0.0	157.40	499.14	1576.71	1.287	0.083	0.011
Risulta	2.874e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.997	0.501	0.239	1.730e+05	60.2	5.121e+04	17.8	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2.094	0.478	0.251	6.441e+04	22.4	2.184e+05	76.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.425	0.412	0.255	4.541e+04	15.8	1.320e+04	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0
4	19.674	0.051	0.262	82.47	2.87e-02	0.08	2.78e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
5	20.052	0.050	0.263	0.59	2.05e-04	2.89e-03	1.01e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
6	20.458	0.049	0.263	128.02	4.46e-02	0.68	2.35e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
7	20.505	0.049	0.263	35.81	1.25e-02	0.23	8.07e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
8	20.889	0.048	0.263	0.03	1.07e-05	0.02	5.72e-06	0.0	0.0	0.0	0.0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

9	21.019	0.048	0.263	504.87	0.2	7.22	2.51e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.630	0.046	0.263	251.17	8.74e-02	7.47	2.60e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
11	21.687	0.046	0.263	1.55	5.40e-04	3.42	1.19e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
12	21.777	0.046	0.263	0.54	1.89e-04	1.32	4.59e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
13	21.838	0.046	0.263	8.64e-03	3.01e-06	1.30e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	21.930	0.046	0.263	1.34e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	21.930	0.046	0.263	3.14e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	21.930	0.046	0.263	5.38e-05	0.0	2.35e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	21.930	0.046	0.263	4.72e-05	0.0	1.37e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	21.930	0.046	0.263	9.22e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	21.930	0.046	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	21.930	0.046	0.263	2.96e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	21.930	0.046	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	21.930	0.046	0.263	2.64e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	21.930	0.046	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	22.036	0.045	0.263	1615.13	0.6	1.78	6.21e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
25	22.808	0.044	0.263	286.17	9.96e-02	56.08	1.95e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
26	22.925	0.044	0.263	0.94	3.29e-04	10.99	3.82e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
27	22.962	0.044	0.263	9.76	3.40e-03	4465.56	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0
28	23.755	0.042	0.263	47.32	1.65e-02	3.58	1.25e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
29	23.824	0.042	0.263	13.40	4.66e-03	1.04	3.63e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
30	24.185	0.041	0.263	0.11	3.67e-05	2.50e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	24.581	0.041	0.263	1478.56	0.5	12.94	4.50e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
32	27.511	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	3.573e+04	12.4	0.0	0.0
33	27.641	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	3.540e+04	12.3	0.0	0.0
34	27.725	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	3.518e+04	12.2	0.0	0.0
35	29.861	0.033	0.264	106.99	3.72e-02	9.29e-03	3.23e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
36	31.742	0.032	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	2.684e+04	9.3	0.0	0.0
37	32.811	0.030	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	2.512e+04	8.7	0.0	0.0
38	33.555	0.030	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	2.401e+04	8.4	0.0	0.0
39	36.109	0.028	0.264	4.44	1.55e-03	3.41	1.19e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
40	37.290	0.027	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	1.944e+04	6.8	0.0	0.0
Risulta				2.874e+05		2.874e+05		2.017e+05			
In percentuale				100.00		100.00		70.20			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.433
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.255 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.480 sec.
			fattore di struttura q: 2.500
			fattore per spost. mu d: 2.500
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
624.00	9012.50	499.14	1576.71	43.13	0.0	499.14	1576.71	1.287	0.0	0.0
418.00	2.783e+05	397.92	1589.90	43.13	0.0	499.14	1576.71	1.287	0.083	0.011
Risulta	2.874e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.084	0.480	0.249	1.665e+04	5.8	2.534e+05	88.2	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2.094	0.478	0.251	2.654e+05	92.4	1.736e+04	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.300	0.435	0.255	716.47	0.2	1.198e+04	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0
4	20.704	0.048	0.263	0.49	1.69e-04	0.09	3.17e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
5	20.705	0.048	0.263	1.26e-04	0.0	2.87e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	20.705	0.048	0.263	9.33e-04	0.0	1.48e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

7	20.705	0.048	0.263	4.22e-04	0.0	1.31e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	20.712	0.048	0.263	86.60	3.01e-02	20.27	7.06e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
9	20.794	0.048	0.263	4.14	1.44e-03	577.43	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.350	0.047	0.263	11.47	3.99e-03	1.79	6.24e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
11	21.402	0.047	0.263	3.89	1.35e-03	153.30	5.33e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
12	21.570	0.046	0.263	0.0	0.0	5.28e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	21.570	0.046	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	21.663	0.046	0.263	2.23	7.75e-04	11.85	4.12e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
15	21.737	0.046	0.263	0.70	2.45e-04	706.37	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
16	21.780	0.046	0.263	3.00	1.05e-03	334.99	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
17	21.782	0.046	0.263	3.04	1.06e-03	94.90	3.30e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
18	21.855	0.046	0.263	0.01	4.20e-06	0.05	1.88e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
19	21.859	0.046	0.263	0.01	4.38e-06	0.71	2.46e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
20	21.861	0.046	0.263	0.08	2.94e-05	0.28	9.80e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
21	21.867	0.046	0.263	2.02e-03	0.0	7.14	2.49e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
22	21.876	0.046	0.263	0.31	1.06e-04	0.01	5.01e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
23	21.897	0.046	0.263	3.84e-03	1.34e-06	1.55	5.38e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
24	21.899	0.046	0.263	1.42e-03	0.0	3.34	1.16e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
25	22.899	0.044	0.263	4382.47	1.5	0.37	1.28e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
26	23.069	0.043	0.263	3.09	1.08e-03	451.52	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
27	23.769	0.042	0.263	1.51e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	23.769	0.042	0.263	0.0	0.0	2.02e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	23.769	0.042	0.263	1.11e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	23.769	0.042	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	24.208	0.041	0.263	2.42e-03	0.0	2214.57	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
32	27.511	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	3.573e+04	12.4	0.0	0.0
33	27.641	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	3.540e+04	12.3	0.0	0.0
34	27.725	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	3.518e+04	12.2	0.0	0.0
35	30.062	0.033	0.264	66.98	2.33e-02	0.01	3.90e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
36	31.742	0.032	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	2.684e+04	9.3	0.0	0.0
37	32.811	0.030	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	2.512e+04	8.7	0.0	0.0
38	33.555	0.030	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	2.401e+04	8.4	0.0	0.0
39	36.149	0.028	0.264	1.22	4.23e-04	0.87	3.01e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
40	37.290	0.027	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	1.944e+04	6.8	0.0	0.0
Risulta				2.874e+05		2.874e+05		2.017e+05			
In percentuale				100.00		100.00		70.20			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.433
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.255 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.491 sec.
			fattore di struttura q: 2.500
			fattore per spost. mu d: 2.500
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
624.00	9012.50	499.14	1576.71	-43.13	0.0	499.14	1576.71	1.287	0.0	0.0
418.00	2.783e+05	397.92	1589.90	-43.13	0.0	499.14	1576.71	1.287	0.083	0.011
Risulta	2.874e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.035	0.491	0.244	1837.77	0.6	2.333e+05	81.2	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2.094	0.478	0.251	2.806e+05	97.6	2201.23	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.360	0.424	0.255	363.62	0.1	4.724e+04	16.4	0.0	0.0	0.0	0.0
4	20.460	0.049	0.263	4.75e-04	0.0	8.56e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

5	20.461	0.049	0.263	0.0	0.0	4.56e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	20.461	0.049	0.263	1.42e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	20.461	0.049	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	20.641	0.048	0.263	0.74	2.58e-04	838.35	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
9	20.742	0.048	0.263	96.44	3.36e-02	13.00	4.53e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.440	0.047	0.263	7.26	2.52e-03	42.93	1.49e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
11	21.642	0.046	0.263	4.23	1.47e-03	2.71	9.44e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
12	21.757	0.046	0.263	1.88	6.54e-04	2.21	7.68e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
13	21.780	0.046	0.263	4.82	1.68e-03	3.62e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	21.854	0.046	0.263	0.04	1.24e-05	4.33e-03	1.51e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
15	21.859	0.046	0.263	9.34e-03	3.25e-06	0.05	1.72e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
16	21.861	0.046	0.263	0.09	3.31e-05	0.03	1.04e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
17	21.866	0.046	0.263	1.70e-03	0.0	0.41	1.42e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
18	21.875	0.046	0.263	0.31	1.09e-04	0.01	4.15e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
19	21.896	0.046	0.263	5.72e-03	1.99e-06	0.02	8.07e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
20	21.897	0.046	0.263	8.13e-04	0.0	0.53	1.83e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
21	22.093	0.045	0.263	6.85e-04	0.0	5.73	2.00e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
22	22.308	0.045	0.263	0.0	0.0	4.58e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	22.308	0.045	0.263	0.0	0.0	1.04e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	22.401	0.045	0.263	9.14e-03	3.18e-06	798.57	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
25	22.897	0.044	0.263	3457.60	1.2	130.93	4.56e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
26	22.909	0.044	0.263	928.31	0.3	483.29	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
27	23.402	0.043	0.263	3.15e-04	0.0	2.37e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	23.402	0.043	0.263	0.0	0.0	8.20e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	23.402	0.043	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	23.402	0.043	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	23.928	0.042	0.263	7.90e-03	2.75e-06	2247.58	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
32	27.511	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	3.573e+04	12.4	0.0	0.0
33	27.641	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	3.540e+04	12.3	0.0	0.0
34	27.725	0.036	0.263	0.0	0.0	0.0	0.0	3.518e+04	12.2	0.0	0.0
35	30.089	0.033	0.264	66.83	2.33e-02	2.58e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	31.742	0.032	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	2.684e+04	9.3	0.0	0.0
37	32.811	0.030	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	2.512e+04	8.7	0.0	0.0
38	33.555	0.030	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	2.401e+04	8.4	0.0	0.0
39	36.168	0.028	0.264	1.23	4.28e-04	7.65	2.66e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
40	37.290	0.027	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0	1.944e+04	6.8	0.0	0.0
Risulta				2.874e+05		2.874e+05		2.017e+05			
In percentuale				100.00		100.00		70.20			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.291 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.497 sec.
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
624.00	9012.50	499.14	1576.71	0.0	-157.40	499.14	1576.71	1.287	0.0	0.0
418.00	2.783e+05	397.92	1589.90	0.0	-157.40	499.14	1576.71	1.287	0.083	0.011
Risulta	2.874e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.012	0.497	0.256	1.632e+05	56.8	6.536e+04	22.7	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2.094	0.478	0.266	8.067e+04	28.1	2.021e+05	70.3	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.406	0.416	0.291	3.894e+04	13.6	1.531e+04	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0
4	19.886	0.050	0.177	119.89	4.17e-02	0.15	5.27e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
5	20.096	0.050	0.176	0.68	2.38e-04	4.43e-03	1.54e-06	0.0	0.0	0.0	0.0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

6	20.314	0.049	0.176	161.39	5.62e-02	0.83	2.90e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
7	20.384	0.049	0.175	12.38	4.31e-03	0.09	3.05e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
8	20.940	0.048	0.174	0.05	1.85e-05	0.03	1.16e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
9	21.065	0.047	0.173	474.70	0.2	7.81	2.72e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.634	0.046	0.172	129.52	4.51e-02	7.23	2.51e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
11	21.713	0.046	0.172	23.61	8.21e-03	1.67	5.82e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
12	21.768	0.046	0.172	4.43	1.54e-03	2.61	9.07e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
13	21.895	0.046	0.171	5.48e-03	1.91e-06	2.01e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	21.930	0.046	0.171	8.49e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	21.930	0.046	0.171	3.63e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	21.930	0.046	0.171	4.16e-05	0.0	2.35e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	21.930	0.046	0.171	4.18e-05	0.0	1.37e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	21.930	0.046	0.171	7.78e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	21.930	0.046	0.171	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	21.930	0.046	0.171	3.07e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	21.930	0.046	0.171	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	21.930	0.046	0.171	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	21.930	0.046	0.171	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	22.072	0.045	0.171	1698.72	0.6	2.77	9.63e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
25	22.864	0.044	0.169	321.56	0.1	220.93	7.69e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
26	22.965	0.044	0.169	1.26	4.37e-04	4304.95	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
27	22.990	0.043	0.169	2.63	9.14e-04	1.27	4.41e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
28	23.514	0.043	0.168	77.71	2.70e-02	9.26	3.22e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
29	23.631	0.042	0.167	5.54	1.93e-03	0.59	2.06e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
30	24.264	0.041	0.166	0.22	7.53e-05	5.23e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	24.638	0.041	0.165	1432.05	0.5	12.21	4.25e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
32	27.511	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	3.573e+04	12.4	0.0	0.0
33	27.641	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	3.540e+04	12.3	0.0	0.0
34	27.725	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	3.518e+04	12.2	0.0	0.0
35	30.470	0.033	0.156	102.28	3.56e-02	0.04	1.34e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
36	31.742	0.032	0.154	0.0	0.0	0.0	0.0	2.684e+04	9.3	0.0	0.0
37	32.811	0.030	0.153	0.0	0.0	0.0	0.0	2.512e+04	8.7	0.0	0.0
38	33.555	0.030	0.152	0.0	0.0	0.0	0.0	2.401e+04	8.4	0.0	0.0
39	36.273	0.028	0.150	9.03e-04	0.0	3.69	1.28e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
40	37.290	0.027	0.149	0.0	0.0	0.0	0.0	1.944e+04	6.8	0.0	0.0
Risulta				2.874e+05		2.874e+05		2.017e+05			
In percentuale				100.00		100.00		70.20			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.291 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.501 sec.
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
624.00	9012.50	499.14	1576.71	0.0	157.40	499.14	1576.71	1.287	0.0	0.0
418.00	2.783e+05	397.92	1589.90	0.0	157.40	499.14	1576.71	1.287	0.083	0.011
Risulta	2.874e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X %	M efficace Y %	M efficace Z %	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	x g	x g	x g		
			daN	daN	daN	daN		
1	1.997	0.501	0.254	1.730e+05	60.2	5.121e+04	17.8	0.0
2	2.094	0.478	0.266	6.441e+04	22.4	2.184e+05	76.0	0.0
3	2.425	0.412	0.291	4.541e+04	15.8	1.320e+04	4.6	0.0
4	19.674	0.051	0.177	82.47	2.87e-02	0.08	2.78e-05	0.0
5	20.052	0.050	0.176	0.59	2.05e-04	2.89e-03	1.01e-06	0.0
6	20.458	0.049	0.175	128.02	4.46e-02	0.68	2.35e-04	0.0
7	20.505	0.049	0.175	35.81	1.25e-02	0.23	8.07e-05	0.0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

8	20.889	0.048	0.174	0.03	1.07e-05	0.02	5.72e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
9	21.019	0.048	0.174	504.87	0.2	7.22	2.51e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.630	0.046	0.172	251.17	8.74e-02	7.47	2.60e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
11	21.687	0.046	0.172	1.55	5.40e-04	3.42	1.19e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
12	21.777	0.046	0.172	0.54	1.89e-04	1.32	4.59e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
13	21.838	0.046	0.171	8.64e-03	3.01e-06	1.30e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	21.930	0.046	0.171	1.34e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	21.930	0.046	0.171	3.14e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	21.930	0.046	0.171	5.38e-05	0.0	2.35e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	21.930	0.046	0.171	4.72e-05	0.0	1.37e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	21.930	0.046	0.171	9.22e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	21.930	0.046	0.171	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	21.930	0.046	0.171	2.96e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	21.930	0.046	0.171	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	21.930	0.046	0.171	2.64e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	21.930	0.046	0.171	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	22.036	0.045	0.171	1615.13	0.6	1.78	6.21e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
25	22.808	0.044	0.169	286.17	9.96e-02	56.08	1.95e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
26	22.925	0.044	0.169	0.94	3.29e-04	10.99	3.82e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
27	22.962	0.044	0.169	9.76	3.40e-03	4465.56	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0
28	23.755	0.042	0.167	47.32	1.65e-02	3.58	1.25e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
29	23.824	0.042	0.167	13.40	4.66e-03	1.04	3.63e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
30	24.185	0.041	0.166	0.11	3.67e-05	2.50e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	24.581	0.041	0.165	1478.56	0.5	12.94	4.50e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
32	27.511	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	3.573e+04	12.4	0.0	0.0
33	27.641	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	3.540e+04	12.3	0.0	0.0
34	27.725	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	3.518e+04	12.2	0.0	0.0
35	29.861	0.033	0.157	106.99	3.72e-02	9.29e-03	3.23e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
36	31.742	0.032	0.154	0.0	0.0	0.0	0.0	2.684e+04	9.3	0.0	0.0
37	32.811	0.030	0.153	0.0	0.0	0.0	0.0	2.512e+04	8.7	0.0	0.0
38	33.555	0.030	0.152	0.0	0.0	0.0	0.0	2.401e+04	8.4	0.0	0.0
39	36.109	0.028	0.150	4.44	1.55e-03	3.41	1.19e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
40	37.290	0.027	0.149	0.0	0.0	0.0	0.0	1.944e+04	6.8	0.0	0.0
Risulta				2.874e+05		2.874e+05		2.017e+05			
In percentuale				100.00		100.00		70.20			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.291 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.480 sec.
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
624.00	9012.50	499.14	1576.71	43.13	0.0	499.14	1576.71	1.287	0.0	0.0
418.00	2.783e+05	397.92	1589.90	43.13	0.0	499.14	1576.71	1.287	0.083	0.011
Risulta	2.874e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.084	0.480	0.265	1.665e+04	5.8	2.534e+05	88.2	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2.094	0.478	0.266	2.654e+05	92.4	1.736e+04	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.300	0.435	0.291	716.47	0.2	1.198e+04	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0
4	20.704	0.048	0.174	0.49	1.69e-04	0.09	3.17e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
5	20.705	0.048	0.174	1.26e-04	0.0	2.87e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	20.705	0.048	0.174	9.33e-04	0.0	1.48e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	20.705	0.048	0.174	4.22e-04	0.0	1.31e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	20.712	0.048	0.174	86.60	3.01e-02	20.27	7.06e-03	0.0	0.0	0.0	0.0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

9	20.794	0.048	0.174	4.14	1.44e-03	577.43	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.350	0.047	0.173	11.47	3.99e-03	1.79	6.24e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
11	21.402	0.047	0.173	3.89	1.35e-03	153.30	5.33e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
12	21.570	0.046	0.172	0.0	0.0	5.28e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	21.570	0.046	0.172	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	21.663	0.046	0.172	2.23	7.75e-04	11.85	4.12e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
15	21.737	0.046	0.172	0.70	2.45e-04	706.37	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
16	21.780	0.046	0.172	3.00	1.05e-03	334.99	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
17	21.782	0.046	0.172	3.04	1.06e-03	94.90	3.30e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
18	21.855	0.046	0.171	0.01	4.20e-06	0.05	1.88e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
19	21.859	0.046	0.171	0.01	4.38e-06	0.71	2.46e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
20	21.861	0.046	0.171	0.08	2.94e-05	0.28	9.80e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
21	21.867	0.046	0.171	2.02e-03	0.0	7.14	2.49e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
22	21.876	0.046	0.171	0.31	1.06e-04	0.01	5.01e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
23	21.897	0.046	0.171	3.84e-03	1.34e-06	1.55	5.38e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
24	21.899	0.046	0.171	1.42e-03	0.0	3.34	1.16e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
25	22.899	0.044	0.169	4382.47	1.5	0.37	1.28e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
26	23.069	0.043	0.169	3.09	1.08e-03	451.52	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
27	23.769	0.042	0.167	1.51e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	23.769	0.042	0.167	0.0	0.0	2.02e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	23.769	0.042	0.167	1.11e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	23.769	0.042	0.167	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	24.208	0.041	0.166	2.42e-03	0.0	2214.57	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
32	27.511	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	3.573e+04	12.4	0.0	0.0
33	27.641	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	3.540e+04	12.3	0.0	0.0
34	27.725	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	3.518e+04	12.2	0.0	0.0
35	30.062	0.033	0.157	66.98	2.33e-02	0.01	3.90e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
36	31.742	0.032	0.154	0.0	0.0	0.0	0.0	2.684e+04	9.3	0.0	0.0
37	32.811	0.030	0.153	0.0	0.0	0.0	0.0	2.512e+04	8.7	0.0	0.0
38	33.555	0.030	0.152	0.0	0.0	0.0	0.0	2.401e+04	8.4	0.0	0.0
39	36.149	0.028	0.150	1.22	4.23e-04	0.87	3.01e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
40	37.290	0.027	0.149	0.0	0.0	0.0	0.0	1.944e+04	6.8	0.0	0.0
Risulta				2.874e+05		2.874e+05		2.017e+05			
In percentuale				100.00		100.00		70.20			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.291 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.491 sec.
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
624.00	9012.50	499.14	1576.71	-43.13	0.0	499.14	1576.71	1.287	0.0	0.0
418.00	2.783e+05	397.92	1589.90	-43.13	0.0	499.14	1576.71	1.287	0.083	0.011
Risulta	2.874e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X %	M efficace Y %	M efficace Z %	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN	daN	daN		
1	2.035	0.491	0.259	1837.77	0.6	2.333e+05	81.2	0.0
2	2.094	0.478	0.266	2.806e+05	97.6	2201.23	0.8	0.0
3	2.360	0.424	0.291	363.62	0.1	4.724e+04	16.4	0.0
4	20.460	0.049	0.175	4.75e-04	0.0	8.56e-06	0.0	0.0
5	20.461	0.049	0.175	0.0	0.0	4.56e-05	0.0	0.0
6	20.461	0.049	0.175	1.42e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
7	20.461	0.049	0.175	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	20.641	0.048	0.175	0.74	2.58e-04	838.35	0.3	0.0
9	20.742	0.048	0.174	96.44	3.36e-02	13.00	4.53e-03	0.0
10	21.440	0.047	0.172	7.26	2.52e-03	42.93	1.49e-02	0.0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

11	21.642	0.046	0.172	4.23	1.47e-03	2.71	9.44e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
12	21.757	0.046	0.172	1.88	6.54e-04	2.21	7.68e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
13	21.780	0.046	0.172	4.82	1.68e-03	3.62e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	21.854	0.046	0.171	0.04	1.24e-05	4.33e-03	1.51e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
15	21.859	0.046	0.171	9.34e-03	3.25e-06	0.05	1.72e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
16	21.861	0.046	0.171	0.09	3.31e-05	0.03	1.04e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
17	21.866	0.046	0.171	1.70e-03	0.0	0.41	1.42e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
18	21.875	0.046	0.171	0.31	1.09e-04	0.01	4.15e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
19	21.896	0.046	0.171	5.72e-03	1.99e-06	0.02	8.07e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
20	21.897	0.046	0.171	8.13e-04	0.0	0.53	1.83e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
21	22.093	0.045	0.171	6.85e-04	0.0	5.73	2.00e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
22	22.308	0.045	0.170	0.0	0.0	4.58e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	22.308	0.045	0.170	0.0	0.0	1.04e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	22.401	0.045	0.170	9.14e-03	3.18e-06	798.57	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
25	22.897	0.044	0.169	3457.60	1.2	130.93	4.56e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
26	22.909	0.044	0.169	928.31	0.3	483.29	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
27	23.402	0.043	0.168	3.15e-04	0.0	2.37e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	23.402	0.043	0.168	0.0	0.0	8.20e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	23.402	0.043	0.168	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	23.402	0.043	0.168	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	23.928	0.042	0.167	7.90e-03	2.75e-06	2247.58	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
32	27.511	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	3.573e+04	12.4	0.0	0.0	0.0
33	27.641	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	3.540e+04	12.3	0.0	0.0	0.0
34	27.725	0.036	0.160	0.0	0.0	0.0	3.518e+04	12.2	0.0	0.0	0.0
35	30.089	0.033	0.156	66.83	2.33e-02	2.58e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	31.742	0.032	0.154	0.0	0.0	0.0	2.684e+04	9.3	0.0	0.0	0.0
37	32.811	0.030	0.153	0.0	0.0	0.0	2.512e+04	8.7	0.0	0.0	0.0
38	33.555	0.030	0.152	0.0	0.0	0.0	2.401e+04	8.4	0.0	0.0	0.0
39	36.168	0.028	0.150	1.23	4.28e-04	7.65	2.66e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
40	37.290	0.027	0.149	0.0	0.0	0.0	1.944e+04	6.8	0.0	0.0	0.0
Risulta				2.874e+05		2.874e+05	2.017e+05				
In percentuale				100.00		100.00	70.20				

Cmb	Pilas. 1000 etaT/h	etaT cm	inter. h cm	Pilas. 1000 etaT/h	etaT cm	inter. h cm	Pilas. 1000 etaT/h	etaT cm	inter. h cm							
33	11	4.34	1.81	418.0	12	4.28	1.79	418.0	13	4.46	1.86	418.0				
	14	4.08	1.70	418.0	36	2.82	1.18	418.0	37	3.35	1.40	418.0				
	38	3.28	1.37	418.0	39	3.35	1.40	418.0	40	3.37	1.41	418.0				
	41	2.75	1.15	418.0	42	3.03	1.27	418.0	43	3.59	1.50	418.0				
	44	3.98	1.67	418.0	45	3.48	1.46	418.0								
34	11	4.36	1.82	418.0	12	4.37	1.83	418.0	13	4.65	1.95	418.0				
	14	5.05	2.11	418.0	36	2.98	1.25	418.0	37	2.26	0.94	418.0				
	38	2.32	0.97	418.0	39	2.31	0.97	418.0	40	2.46	1.03	418.0				
	41	3.15	1.32	418.0	42	3.58	1.50	418.0	43	2.99	1.25	418.0				
	44	3.77	1.58	418.0	45	4.25	1.78	418.0								
35	11	4.36	1.82	418.0	12	4.37	1.83	418.0	13	4.65	1.95	418.0				
	14	5.05	2.11	418.0	36	2.98	1.25	418.0	37	2.26	0.94	418.0				
	38	2.32	0.97	418.0	39	2.31	0.97	418.0	40	2.46	1.03	418.0				
	41	3.15	1.32	418.0	42	3.58	1.50	418.0	43	2.99	1.25	418.0				
	44	3.77	1.58	418.0	45	4.25	1.78	418.0								
36	11	4.34	1.81	418.0	12	4.28	1.79	418.0	13	4.46	1.86	418.0				
	14	4.08	1.70	418.0	36	2.82	1.18	418.0	37	3.35	1.40	418.0				
	38	3.28	1.37	418.0	39	3.35	1.40	418.0	40	3.37	1.41	418.0				
	41	2.75	1.15	418.0	42	3.03	1.27	418.0	43	3.59	1.50	418.0				
	44	3.98	1.67	418.0	45	3.48	1.46	418.0								
37	11	4.03	1.68	418.0	12	3.98	1.66	418.0	13	4.11	1.72	418.0				
38	14	3.75	1.57	418.0	36	3.16	1.32	418.0	37	3.58	1.50	418.0				
	38	3.44	1.44	418.0	39	3.49	1.46	418.0	40	3.44	1.44	418.0				
	41	2.92	1.22	418.0	42	3.04	1.27	418.0	43	3.54	1.48	418.0				
	44	3.78	1.58	418.0	45	3.32	1.39	418.0								
	11	4.64	1.94	418.0	12	4.64	1.94	418.0	13	4.98	2.08	418.0				
	14	5.34	2.23	418.0	36	2.71	1.13	418.0	37	1.91	0.80	418.0				
	38	2.06	0.86	418.0	39	2.06	0.86	418.0	40	2.30	0.96	418.0				
	41	3.00	1.25	418.0	42	3.55	1.48	418.0	43	2.98	1.24	418.0				
	44	3.93	1.64	418.0	45	4.38	1.83	418.0								
39	11	4.64	1.94	418.0	12	4.64	1.94	418.0	13	4.98	2.08	418.0				
	14	5.34	2.23	418.0	36	2.71	1.13	418.0	37	1.91	0.80	418.0				
	38	2.06	0.86	418.0	39	2.06	0.86	418.0	40	2.30	0.96	418.0				



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

	41	3.00	1.25	418.0	42	3.55	1.48	418.0	43	2.98	1.24	418.0
	44	3.93	1.64	418.0	45	4.38	1.83	418.0				
40	11	4.03	1.68	418.0	12	3.98	1.66	418.0	13	4.11	1.72	418.0
	14	3.75	1.57	418.0	36	3.16	1.32	418.0	37	3.58	1.50	418.0
	38	3.44	1.44	418.0	39	3.49	1.46	418.0	40	3.44	1.44	418.0
	41	2.92	1.22	418.0	42	3.04	1.27	418.0	43	3.54	1.48	418.0
	44	3.78	1.58	418.0	45	3.32	1.39	418.0				
41	11	2.20	0.92	418.0	12	2.21	0.92	418.0	13	2.21	0.92	418.0
	14	3.01	1.26	418.0	36	5.17	2.16	418.0	37	4.75	1.99	418.0
	38	4.24	1.77	418.0	39	4.24	1.77	418.0	40	3.78	1.58	418.0
	41	4.30	1.80	418.0	42	3.60	1.51	418.0	43	2.96	1.24	418.0
	44	2.37	0.99	418.0	45	3.14	1.31	418.0				
42	11	3.35	1.40	418.0	12	3.27	1.37	418.0	13	3.34	1.40	418.0
	14	2.78	1.16	418.0	36	4.18	1.75	418.0	37	4.57	1.91	418.0
	38	4.24	1.77	418.0	39	4.30	1.80	418.0	40	4.02	1.68	418.0
	41	3.49	1.46	418.0	42	2.93	1.23	418.0	43	3.55	1.48	418.0
	44	3.33	1.39	418.0	45	2.66	1.11	418.0				
43	11	3.35	1.40	418.0	12	3.27	1.37	418.0	13	3.34	1.40	418.0
	14	2.78	1.16	418.0	36	4.18	1.75	418.0	37	4.57	1.91	418.0
	38	4.24	1.77	418.0	39	4.30	1.80	418.0	40	4.02	1.68	418.0
	41	3.49	1.46	418.0	42	2.93	1.23	418.0	43	3.55	1.48	418.0
	44	3.33	1.39	418.0	45	2.66	1.11	418.0				
44	11	2.20	0.92	418.0	12	2.21	0.92	418.0	13	2.21	0.92	418.0
	14	3.01	1.26	418.0	36	5.17	2.16	418.0	37	4.75	1.99	418.0
	38	4.24	1.77	418.0	39	4.24	1.77	418.0	40	3.78	1.58	418.0
	41	4.30	1.80	418.0	42	3.60	1.51	418.0	43	2.96	1.24	418.0
	44	2.37	0.99	418.0	45	3.14	1.31	418.0				
45	11	1.93	0.81	418.0	12	1.93	0.81	418.0	13	1.87	0.78	418.0
	14	2.75	1.15	418.0	36	5.47	2.29	418.0	37	5.09	2.13	418.0
	38	4.49	1.88	418.0	39	4.49	1.88	418.0	40	3.95	1.65	418.0
	41	4.43	1.85	418.0	42	3.60	1.50	418.0	43	2.98	1.25	418.0
	44	2.21	0.93	418.0	45	2.99	1.25	418.0				
46	11	3.51	1.47	418.0	12	3.44	1.44	418.0	13	3.56	1.49	418.0
	14	3.11	1.30	418.0	36	3.84	1.61	418.0	37	4.22	1.76	418.0
	38	3.97	1.66	418.0	39	4.02	1.68	418.0	40	3.81	1.59	418.0
	41	3.32	1.39	418.0	42	2.91	1.22	418.0	43	3.46	1.45	418.0
	44	3.39	1.42	418.0	45	2.83	1.18	418.0				
47	11	3.51	1.47	418.0	12	3.44	1.44	418.0	13	3.56	1.49	418.0
	14	3.11	1.30	418.0	36	3.84	1.61	418.0	37	4.22	1.76	418.0
	38	3.97	1.66	418.0	39	4.02	1.68	418.0	40	3.81	1.59	418.0
	41	3.32	1.39	418.0	42	2.91	1.22	418.0	43	3.46	1.45	418.0
	44	3.39	1.42	418.0	45	2.83	1.18	418.0				
48	11	1.93	0.81	418.0	12	1.93	0.81	418.0	13	1.87	0.78	418.0
	14	2.75	1.15	418.0	36	5.47	2.29	418.0	37	5.09	2.13	418.0
	38	4.49	1.88	418.0	39	4.49	1.88	418.0	40	3.95	1.65	418.0
	41	4.43	1.85	418.0	42	3.60	1.50	418.0	43	2.98	1.25	418.0
	44	2.21	0.93	418.0	45	2.99	1.25	418.0				
49	11	3.58	1.50	418.0	12	3.62	1.51	418.0	13	3.61	1.51	418.0
	14	3.31	1.38	418.0	36	3.71	1.55	418.0	37	3.98	1.66	418.0
	38	3.88	1.62	418.0	39	3.85	1.61	418.0	40	3.77	1.58	418.0
	41	3.52	1.47	418.0	42	3.43	1.43	418.0	43	3.68	1.54	418.0
	44	3.61	1.51	418.0	45	3.35	1.40	418.0				
50	11	3.62	1.51	418.0	12	3.73	1.56	418.0	13	3.85	1.61	418.0
	14	4.45	1.86	418.0	36	3.84	1.60	418.0	37	3.12	1.31	418.0
	38	3.12	1.30	418.0	39	2.98	1.25	418.0	40	3.00	1.25	418.0
	41	3.84	1.61	418.0	42	3.92	1.64	418.0	43	3.10	1.30	418.0
	44	3.37	1.41	418.0	45	4.14	1.73	418.0				
51	11	3.62	1.51	418.0	12	3.73	1.56	418.0	13	3.85	1.61	418.0
	14	4.45	1.86	418.0	36	3.84	1.60	418.0	37	3.12	1.31	418.0
	38	3.12	1.30	418.0	39	2.98	1.25	418.0	40	3.00	1.25	418.0
	41	3.84	1.61	418.0	42	3.92	1.64	418.0	43	3.10	1.30	418.0
	44	3.37	1.41	418.0	45	4.14	1.73	418.0				
52	11	3.58	1.50	418.0	12	3.62	1.51	418.0	13	3.61	1.51	418.0
	14	3.31	1.38	418.0	36	3.71	1.55	418.0	37	3.98	1.66	418.0
	38	3.88	1.62	418.0	39	3.85	1.61	418.0	40	3.77	1.58	418.0
	41	3.52	1.47	418.0	42	3.43	1.43	418.0	43	3.68	1.54	418.0
	44	3.61	1.51	418.0	45	3.35	1.40	418.0				
53	11	2.97	1.24	418.0	12	3.10	1.30	418.0	13	3.11	1.30	418.0
	14	3.86	1.61	418.0	36	4.48	1.87	418.0	37	3.86	1.61	418.0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

	38	3.65	1.52	418.0	39	3.53	1.48	418.0	40	3.35	1.40	418.0
	41	4.16	1.74	418.0	42	3.97	1.66	418.0	43	3.11	1.30	418.0
	44	2.98	1.24	418.0	45	3.87	1.62	418.0				
54	11	3.89	1.63	418.0	12	3.93	1.64	418.0	13	3.99	1.67	418.0
	14	3.69	1.54	418.0	36	3.29	1.38	418.0	37	3.63	1.52	418.0
	38	3.65	1.52	418.0	39	3.61	1.51	418.0	40	3.63	1.52	418.0
	41	3.32	1.39	418.0	42	3.37	1.41	418.0	43	3.67	1.53	418.0
	44	3.78	1.58	418.0	45	3.49	1.46	418.0				
55	11	3.89	1.63	418.0	12	3.93	1.64	418.0	13	3.99	1.67	418.0
	14	3.69	1.54	418.0	36	3.29	1.38	418.0	37	3.63	1.52	418.0
	38	3.65	1.52	418.0	39	3.61	1.51	418.0	40	3.63	1.52	418.0
	41	3.32	1.39	418.0	42	3.37	1.41	418.0	43	3.67	1.53	418.0
	44	3.78	1.58	418.0	45	3.49	1.46	418.0				
56	11	2.97	1.24	418.0	12	3.10	1.30	418.0	13	3.11	1.30	418.0
	14	3.86	1.61	418.0	36	4.48	1.87	418.0	37	3.86	1.61	418.0
	38	3.65	1.52	418.0	39	3.53	1.48	418.0	40	3.35	1.40	418.0
	41	4.16	1.74	418.0	42	3.97	1.66	418.0	43	3.11	1.30	418.0
	44	2.98	1.24	418.0	45	3.87	1.62	418.0				
57	11	3.16	1.32	418.0	12	3.27	1.37	418.0	13	3.32	1.39	418.0
	14	3.26	1.36	418.0	36	4.25	1.78	418.0	37	4.30	1.80	418.0
	38	3.97	1.66	418.0	39	3.88	1.62	418.0	40	3.61	1.51	418.0
	41	3.66	1.53	418.0	42	3.33	1.39	418.0	43	3.28	1.37	418.0
	44	3.12	1.30	418.0	45	3.17	1.33	418.0				
58	11	3.91	1.63	418.0	12	4.05	1.69	418.0	13	4.35	1.82	418.0
	14	5.01	2.09	418.0	36	3.94	1.64	418.0	37	3.05	1.28	418.0
	38	2.87	1.20	418.0	39	2.66	1.11	418.0	40	2.55	1.07	418.0
	41	3.72	1.55	418.0	42	3.79	1.59	418.0	43	2.66	1.11	418.0
	44	3.31	1.38	418.0	45	4.27	1.79	418.0				
59	11	3.91	1.63	418.0	12	4.05	1.69	418.0	13	4.35	1.82	418.0
	14	5.01	2.09	418.0	36	3.94	1.64	418.0	37	3.05	1.28	418.0
	38	2.87	1.20	418.0	39	2.66	1.11	418.0	40	2.55	1.07	418.0
	41	3.72	1.55	418.0	42	3.79	1.59	418.0	43	2.66	1.11	418.0
	44	3.31	1.38	418.0	45	4.27	1.79	418.0				
60	11	3.16	1.32	418.0	12	3.27	1.37	418.0	13	3.32	1.39	418.0
	14	3.26	1.36	418.0	36	4.25	1.78	418.0	37	4.30	1.80	418.0
	38	3.97	1.66	418.0	39	3.88	1.62	418.0	40	3.61	1.51	418.0
	41	3.66	1.53	418.0	42	3.33	1.39	418.0	43	3.28	1.37	418.0
	44	3.12	1.30	418.0	45	3.17	1.33	418.0				
61	11	2.72	1.14	418.0	12	2.92	1.22	418.0	13	3.04	1.27	418.0
	14	3.96	1.65	418.0	36	5.06	2.11	418.0	37	4.38	1.83	418.0
	38	3.89	1.62	418.0	39	3.74	1.56	418.0	40	3.31	1.38	418.0
	41	4.30	1.80	418.0	42	3.86	1.62	418.0	43	2.71	1.13	418.0
	44	2.54	1.06	418.0	45	3.75	1.57	418.0				
62	11	3.99	1.67	418.0	12	4.08	1.71	418.0	13	4.29	1.79	418.0
	14	4.22	1.76	418.0	36	3.23	1.35	418.0	37	3.33	1.39	418.0
	38	3.27	1.37	418.0	39	3.15	1.32	418.0	40	3.14	1.31	418.0
	41	3.15	1.32	418.0	42	3.24	1.35	418.0	43	3.23	1.35	418.0
	44	3.61	1.51	418.0	45	3.62	1.51	418.0				
63	11	3.99	1.67	418.0	12	4.08	1.71	418.0	13	4.29	1.79	418.0
	14	4.22	1.76	418.0	36	3.23	1.35	418.0	37	3.33	1.39	418.0
	38	3.27	1.37	418.0	39	3.15	1.32	418.0	40	3.14	1.31	418.0
	41	3.15	1.32	418.0	42	3.24	1.35	418.0	43	3.23	1.35	418.0
	44	3.61	1.51	418.0	45	3.62	1.51	418.0				
64	11	2.72	1.14	418.0	12	2.92	1.22	418.0	13	3.04	1.27	418.0
	14	3.96	1.65	418.0	36	5.06	2.11	418.0	37	4.38	1.83	418.0
	38	3.89	1.62	418.0	39	3.74	1.56	418.0	40	3.31	1.38	418.0
	41	4.30	1.80	418.0	42	3.86	1.62	418.0	43	2.71	1.13	418.0
	44	2.54	1.06	418.0	45	3.75	1.57	418.0				

Cmb 1000 etaT/h  
5.47

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

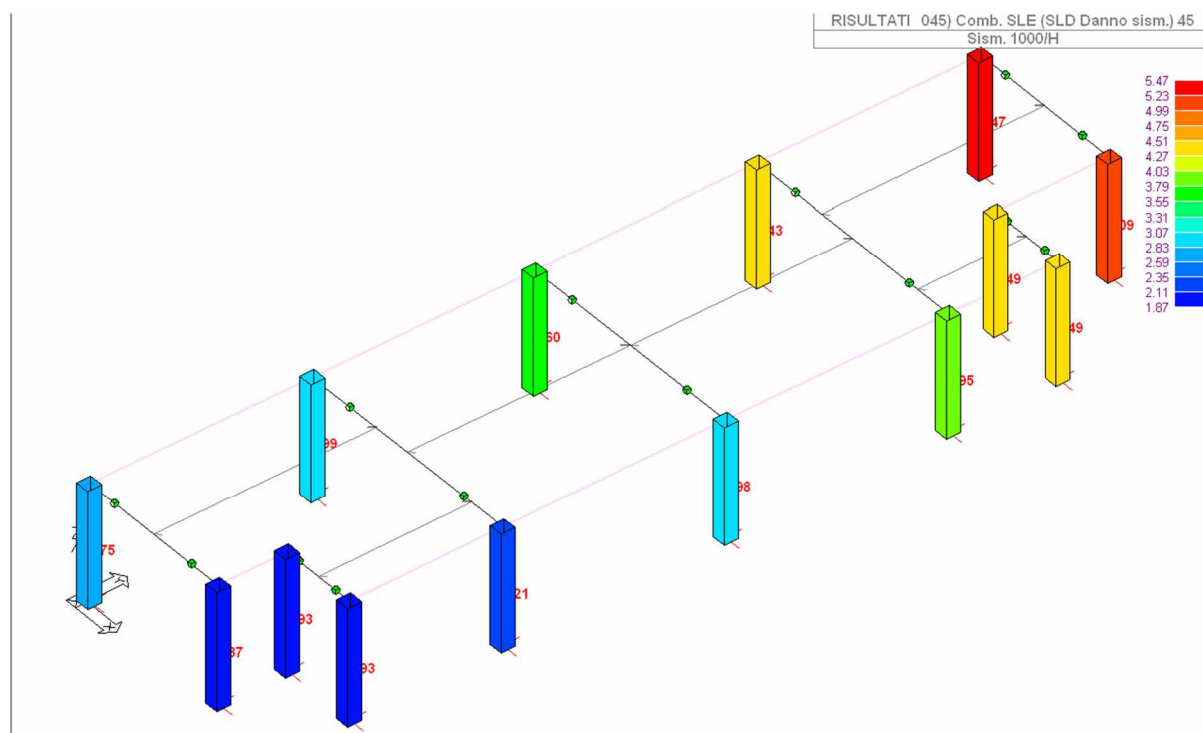


Figura 69: spostamento massimo convenzionale dei nodi dell'edificio palestra in CMB- SLD (5.47 per mille dell'altezza interpiano, inferiore al valore max. ammissibile che, per tale tipologia di edificio, è pari al 10 per mille)

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

## RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

### 2.5.2-Inviluppo delle sollecitazioni maggiormente significative

Si riportano sforzi normali e momenti principali della struttura in oggetto.

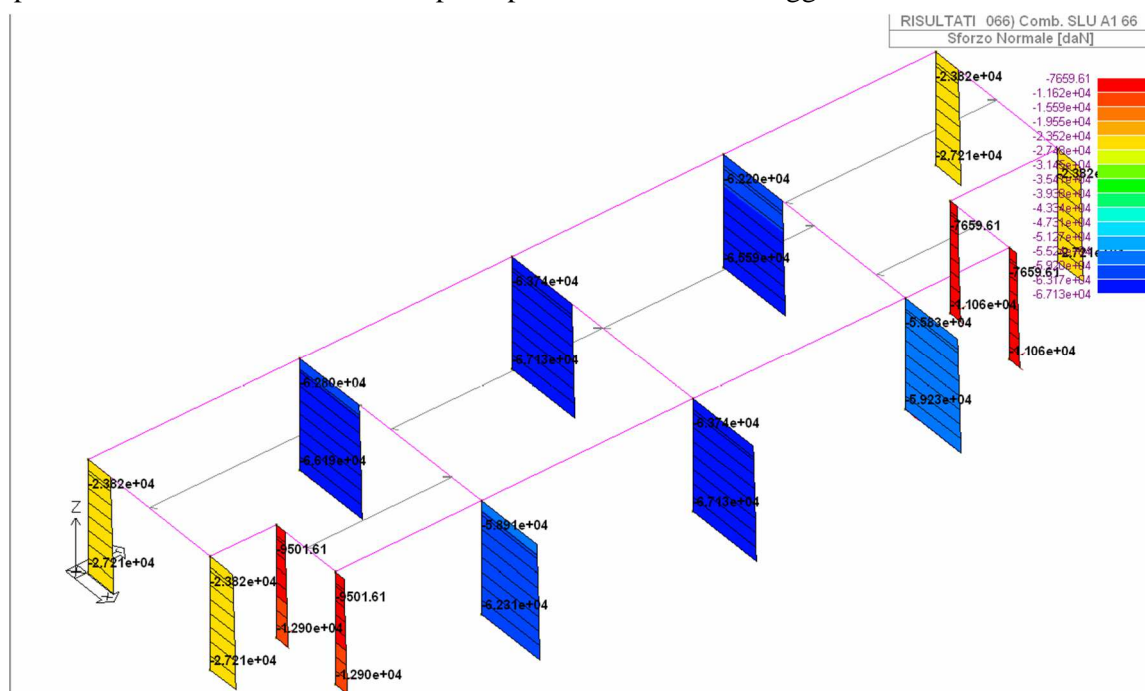


Figura 20: sforzo normale massimo allo SLU

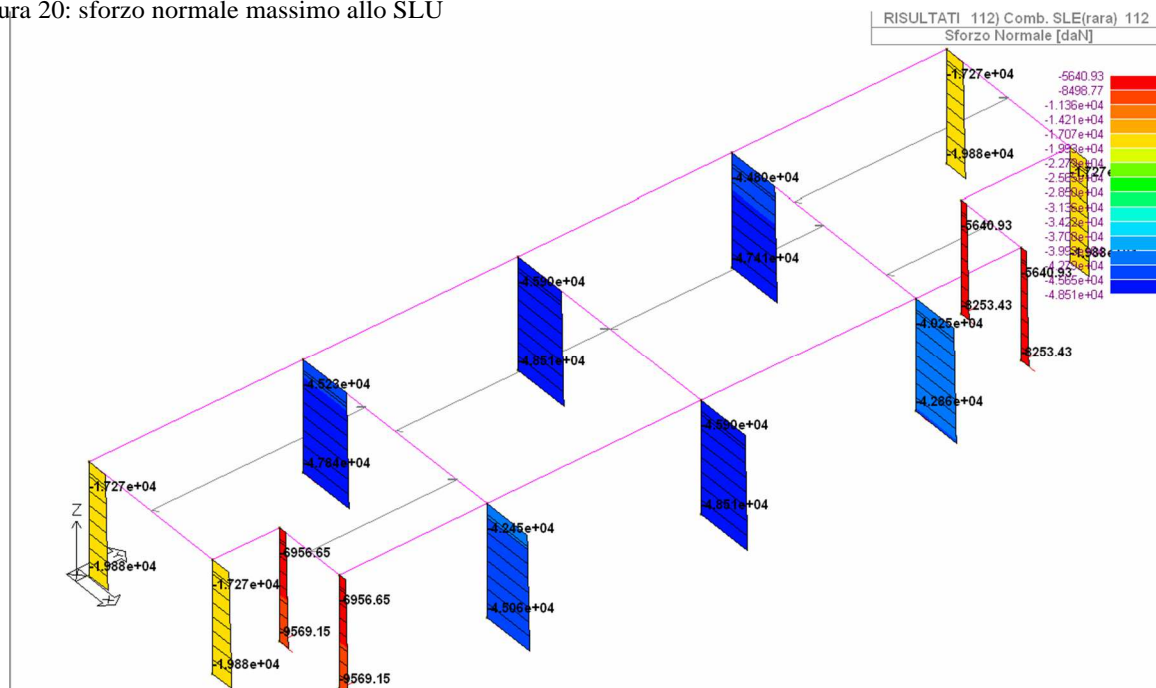


Figura 21: sforzo normale massimo allo SLE rara

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

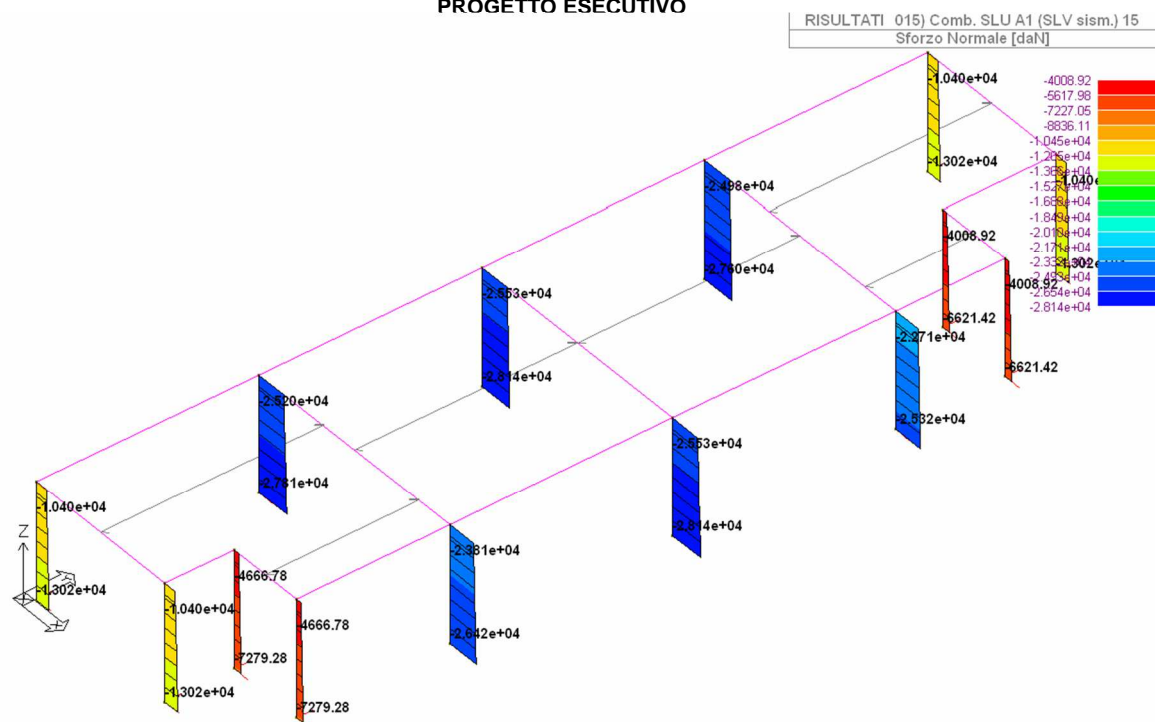


Figura 22: sforzo normale massimo in combinazioni sismiche SLV

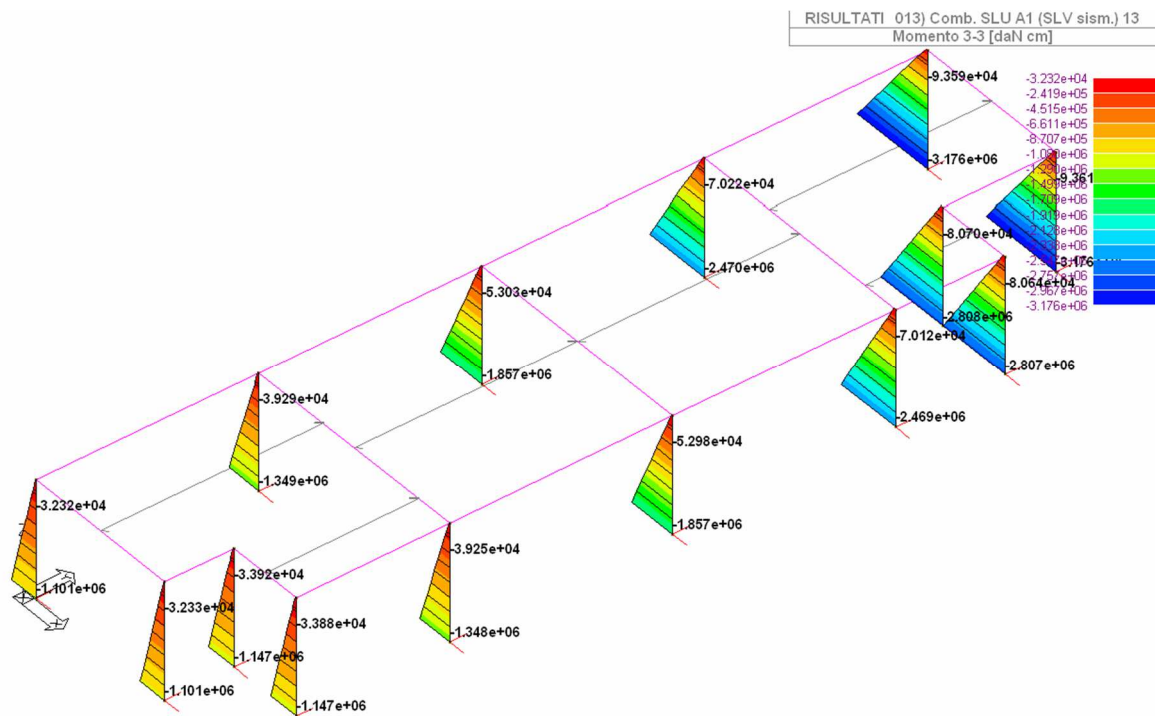


Figura 23: momento Myy massimo dovuto a sisma agente lungo X, con ecc.  $\pm 5\%$  lungo Y

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

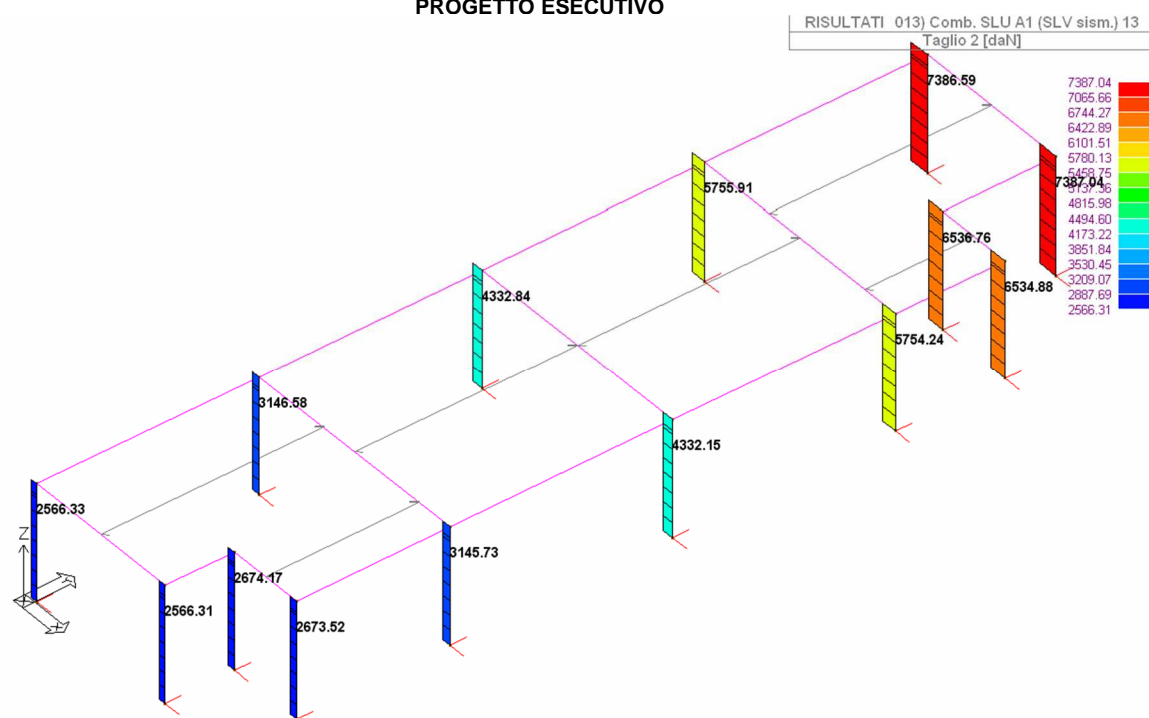


Figura 24: taglio Tx massimo dovuto a sisma agente lungo X, con ecc.  $\pm 5\%$  lungo Y

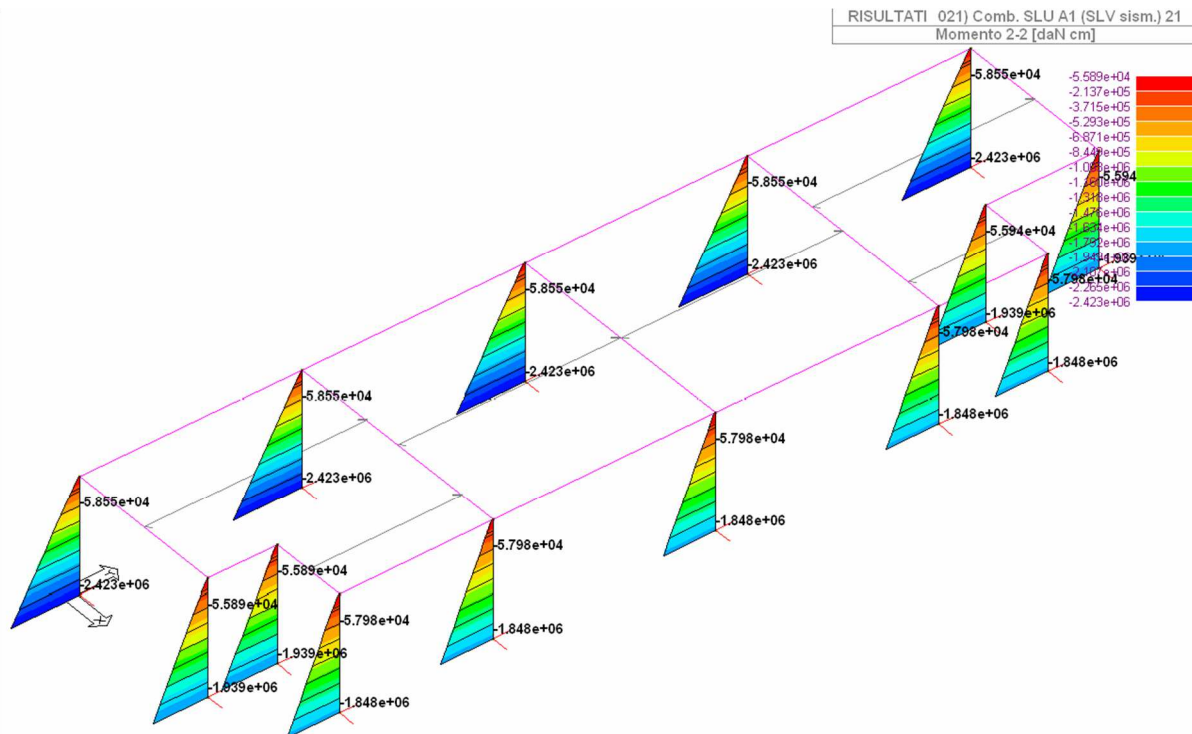


Figura 25: momento Mxx massimo dovuto a sisma agente lungo Y, con ecc.  $\pm 5\%$  lungo X

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

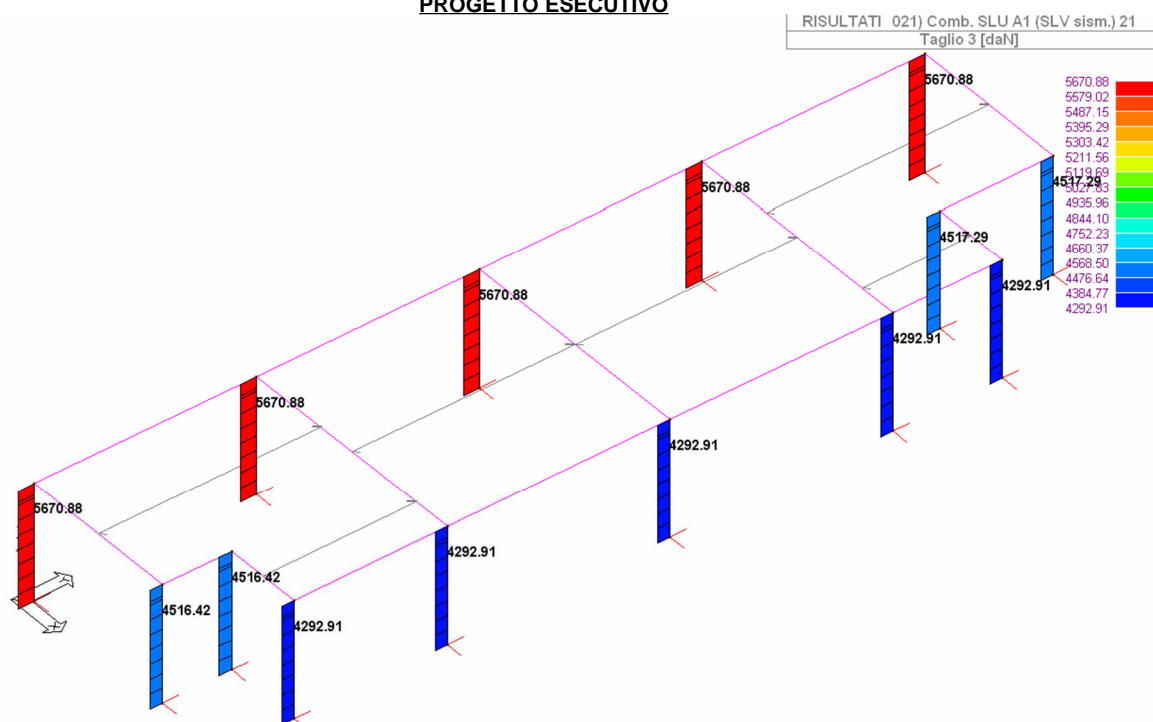


Figura 26: taglio Ty massimo dovuto a sisma agente lungo Y, con ecc.± 5% lungo X

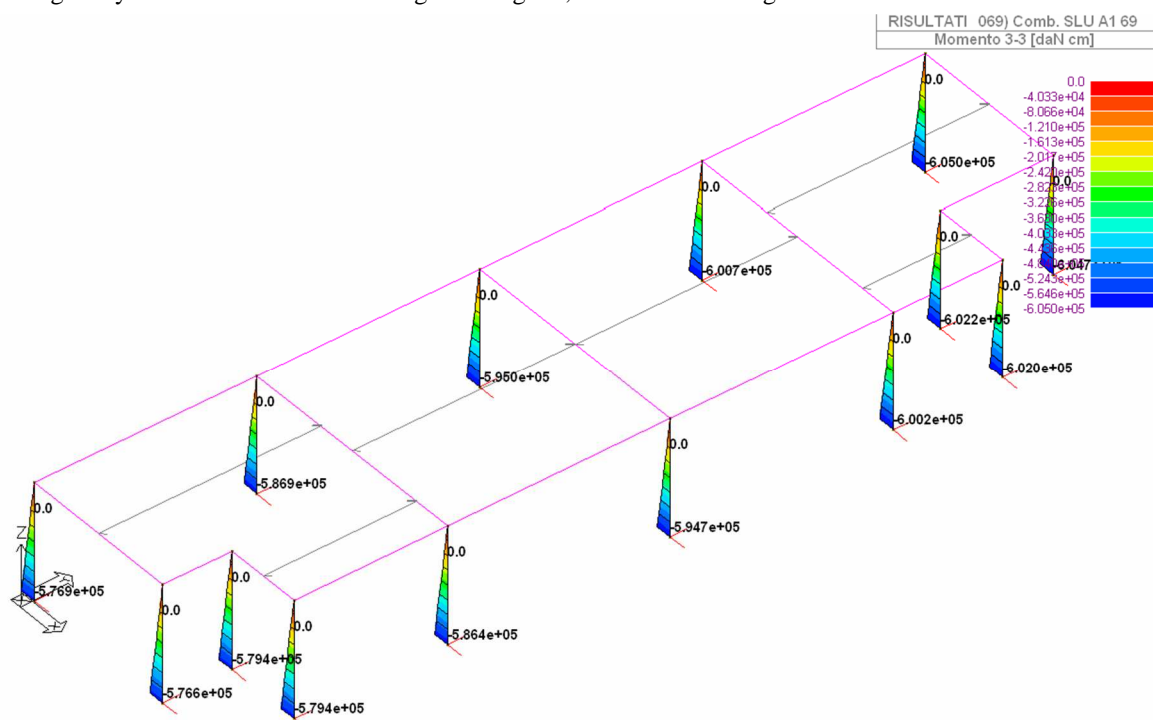


Figura 27: momento  $M_{yy}$  massimo dovuto a vento agente lungo X,

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

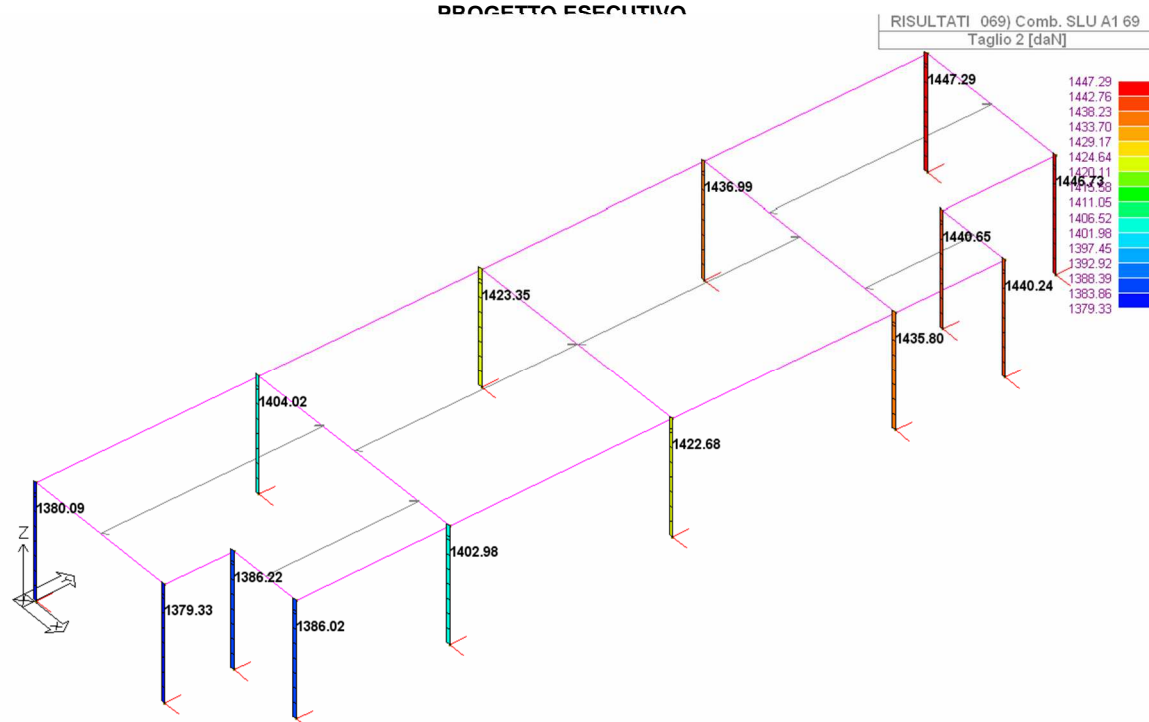


Figura 28: taglio Vx massimo dovuto a vento agente lungo X

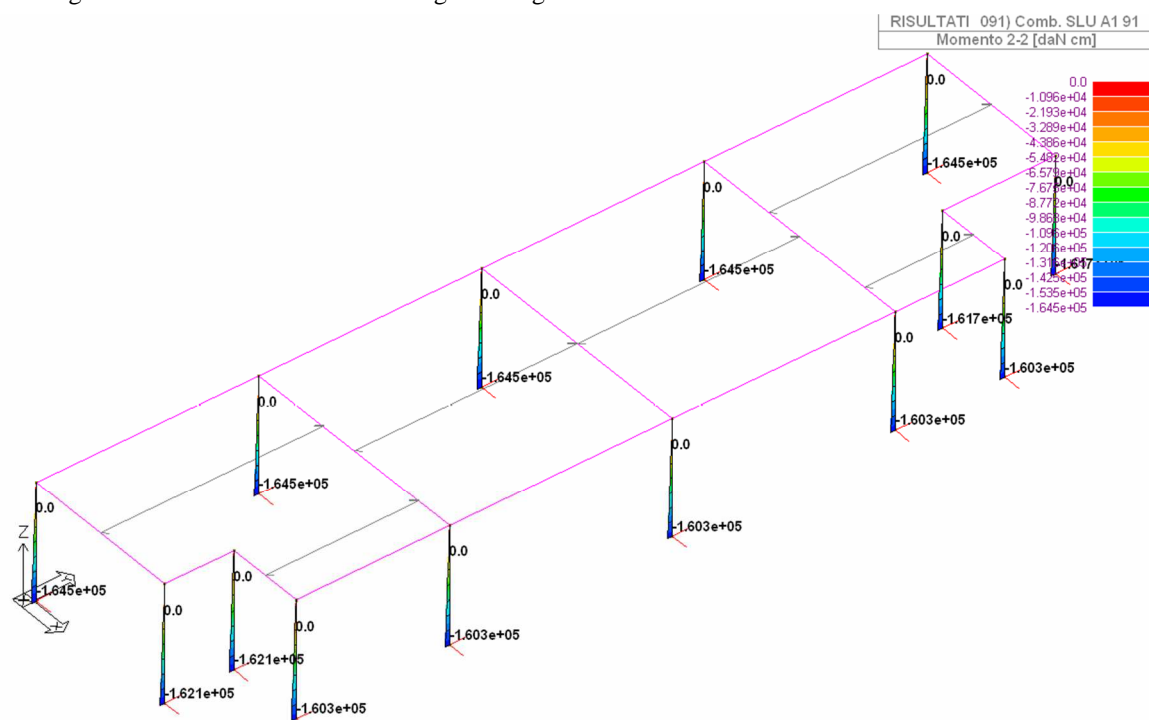


Figura 29: momento Mxx massimo dovuto a vento agente lungo Y





**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

### 2.5.3-Sollecitazione alla base dei pilastri

Sollecitazioni alla base dei pilastri dovute all'azione della neve, del vento, dei sovraccarichi permanenti e accidentali sui solai, del sisma, e del peso proprio delle strutture prefabbricate. Nel calcolo di N non è compreso il peso proprio dei pannelli non appesi ai pilastri, che grava direttamente sulle fondazioni. Nel calcolo di M (sisma) e T (sisma) è compresa l'azione sismica dovuta a tutti i pannelli prefabbricati.

Peso proprio copertura .....	250 daN/mq
Sovraccarichi permanenti copertura .....	200 daN/mq
Sovraccarichi permanenti per cappa c.a. copertura .....	150 daN/mq
Sovraccarichi neve copertura con accumulo ( $\Psi_i=0.5-0.2-0.0$ ) .....	600 daN/mq

Pesopannelli infondazione.....400 daN/mq $\times$ 5.84m=2336 daN/m Classe d'uso III

Sisma.....  $V_N=50$  anni,  $C_U=1.5$ , suolo C,  $q=2.5$ , bassa duttilità,  $a_g/g=0.105$  per SLV

Vento..... 80 daN/mq

$M_{res,max}$ , pilastri 50 $\times$ 50.....51000 daNm

Sollecitazioni riferite a estradosso bicchiere

$T_x$ =sforzo di taglio lungo l'asse X

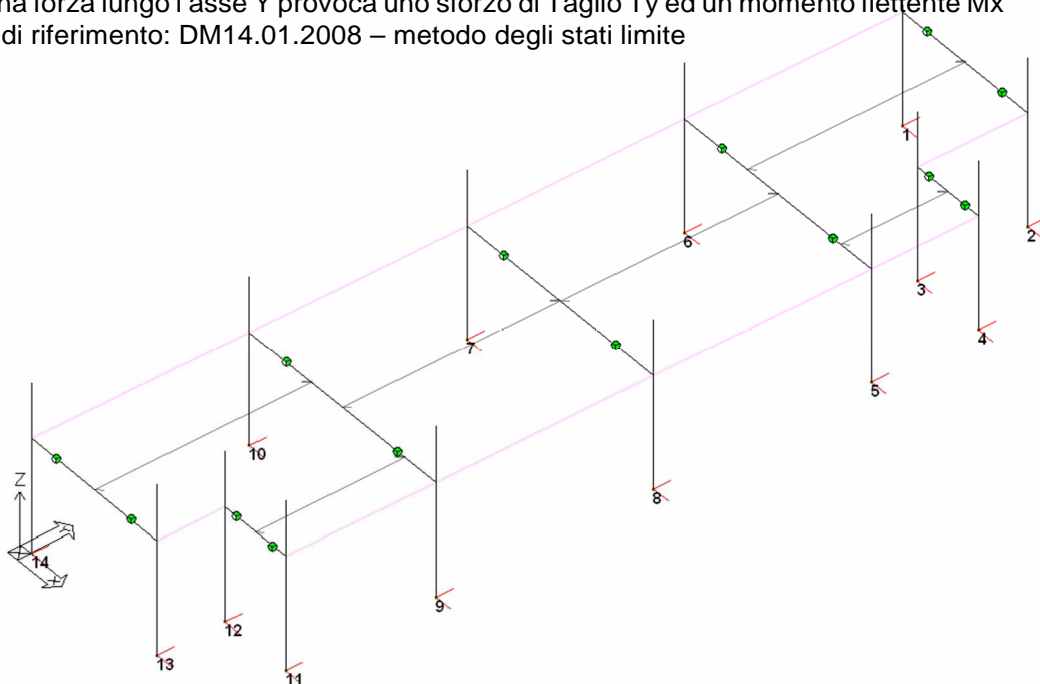
$T_y$ =sforzo di taglio lungo l'asse Y

N=sforzo normale

$M_x$ =momento flettente "che ruota" attorno all'asse X.  $M_y$ =momento flettente "che ruota" attorno all'asse Y.

In generale una forza lungo l'asse X provoca uno sforzo di Taglio  $T_x$  ed un momento flettente  $M_y$  In generale una forza lungo l'asse Y provoca uno sforzo di Taglio  $T_y$  ed un momento flettente  $M_x$

Normativa di riferimento: DM14.01.2008 – metodo degli stati limite



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

<b>Nodo</b>	<b>Cmb</b>	<b>Tx</b>	<b>Ty</b>	<b>N</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>Mz</b>
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	1	3933.68	260.22	-1.30E+04	-1.10E+05	1.69E+06	0
1	2	3121.87	-2883.88	-1.30E+04	1.23E+06	1.34E+06	0
1	3	-3121.87	2883.88	-1.30E+04	-1.23E+06	-1.34E+06	0
1	4	-3933.68	-260.22	-1.30E+04	1.10E+05	-1.69E+06	0
1	5	4413.4	188.77	-1.30E+04	-8.33E+04	1.89E+06	0
1	6	2642.15	-2812.42	-1.30E+04	1.21E+06	1.13E+06	0
1	7	-2642.15	2812.42	-1.30E+04	-1.21E+06	-1.13E+06	0
1	8	-4413.4	-188.77	-1.30E+04	8.33E+04	-1.89E+06	0
1	9	6906.86	3007.74	-1.30E+04	-1.29E+06	2.97E+06	0
1	10	6095.06	-136.36	-1.30E+04	5.66E+04	2.62E+06	0
1	11	-6095.06	136.36	-1.30E+04	-5.66E+04	-2.62E+06	0
1	12	-6906.86	-3007.74	-1.30E+04	1.29E+06	-2.97E+06	0
1	13	7386.59	2936.28	-1.30E+04	-1.26E+06	3.18E+06	0
1	14	5615.34	-64.9	-1.30E+04	3.04E+04	2.42E+06	0
1	15	-5615.34	64.9	-1.30E+04	-3.04E+04	-2.42E+06	0
1	16	-7386.59	-2936.28	-1.30E+04	1.26E+06	-3.18E+06	0
1	17	2411.33	4846.62	-1.30E+04	-2.07E+06	1.04E+06	0
1	18	-294.67	-5633.72	-1.30E+04	2.41E+06	-1.28E+05	0
1	19	294.67	5633.72	-1.30E+04	-2.41E+06	1.28E+05	0
1	20	-2411.33	-4846.62	-1.30E+04	2.07E+06	-1.04E+06	0
1	21	3303.29	5670.88	-1.30E+04	-2.42E+06	1.42E+06	0
1	22	597.29	-4809.47	-1.30E+04	2.05E+06	2.58E+05	0
1	23	-597.29	4809.47	-1.30E+04	-2.05E+06	-2.58E+05	0
1	24	-3303.29	-5670.88	-1.30E+04	2.42E+06	-1.42E+06	0
1	25	4010.42	4608.43	-1.30E+04	-1.98E+06	1.72E+06	0
1	26	-1893.75	-5395.53	-1.30E+04	2.32E+06	-8.14E+05	0
1	27	1893.75	5395.53	-1.30E+04	-2.32E+06	8.14E+05	0
1	28	-4010.42	-4608.43	-1.30E+04	1.98E+06	-1.72E+06	0
1	29	4902.37	5432.69	-1.30E+04	-2.34E+06	2.11E+06	0
1	30	-1001.8	-4571.27	-1.30E+04	1.97E+06	-4.29E+05	0
1	31	1001.8	4571.27	-1.30E+04	-1.97E+06	4.29E+05	0
1	32	-4902.37	-5432.69	-1.30E+04	2.34E+06	-2.11E+06	0
1	33	4367.32	272.51	-1.30E+04	-1.15E+05	1.87E+06	0
1	34	3484.96	-3060.72	-1.30E+04	1.31E+06	1.49E+06	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

1	35	-3484.96	3060.72	-1.30E+04	-1.31E+06	-1.49E+06	0
1	36	-4367.32	-272.51	-1.30E+04	1.15E+05	-1.87E+06	0
1	37	4888.04	200.12	-1.30E+04	-8.84E+04	2.10E+06	0
1	38	2964.25	-2988.33	-1.30E+04	1.28E+06	1.27E+06	0
1	39	-2964.25	2988.33	-1.30E+04	-1.28E+06	-1.27E+06	0
1	40	-4888.04	-200.12	-1.30E+04	8.84E+04	-2.10E+06	0
1	41	7335.02	3192.57	-1.30E+04	-1.37E+06	3.16E+06	0
1	42	6452.66	-140.66	-1.30E+04	5.84E+04	2.78E+06	0
1	43	-6452.66	140.66	-1.30E+04	-5.84E+04	-2.78E+06	0
1	44	-7335.02	-3192.57	-1.30E+04	1.37E+06	-3.16E+06	0
1	45	7855.73	3120.18	-1.30E+04	-1.34E+06	3.38E+06	0
1	46	5931.95	-68.27	-1.30E+04	3.21E+04	2.55E+06	0
1	47	-5931.95	68.27	-1.30E+04	-3.21E+04	-2.55E+06	0
1	48	-7855.73	-3120.18	-1.30E+04	1.34E+06	-3.38E+06	0
1	49	2648.45	5137.17	-1.30E+04	-2.19E+06	1.14E+06	0
1	50	-292.76	-5973.63	-1.30E+04	2.55E+06	-1.27E+05	0
1	51	292.76	5973.63	-1.30E+04	-2.55E+06	1.27E+05	0
1	52	-2648.45	-5137.17	-1.30E+04	2.19E+06	-1.14E+06	0
1	53	3538.76	6013.19	-1.30E+04	-2.57E+06	1.52E+06	0
1	54	597.55	-5097.61	-1.30E+04	2.18E+06	2.57E+05	0
1	55	-597.55	5097.61	-1.30E+04	-2.18E+06	-2.57E+05	0
1	56	-3538.76	-6013.19	-1.30E+04	2.57E+06	-1.52E+06	0
1	57	4384.16	4895.86	-1.30E+04	-2.11E+06	1.88E+06	0
1	58	-2028.47	-5732.32	-1.30E+04	2.47E+06	-8.73E+05	0
1	59	2028.47	5732.32	-1.30E+04	-2.47E+06	8.73E+05	0
1	60	-4384.16	-4895.86	-1.30E+04	2.11E+06	-1.88E+06	0
1	61	5274.46	5771.88	-1.30E+04	-2.48E+06	2.27E+06	0
1	62	-1138.16	-4856.31	-1.30E+04	2.09E+06	-4.88E+05	0
1	63	1138.16	4856.31	-1.30E+04	-2.09E+06	4.88E+05	0
1	64	-5274.46	-5771.88	-1.30E+04	2.48E+06	-2.27E+06	0
1	65	868.37	6.09	-1.69E+04	-2546.77	3.63E+05	0
1	66	868.37	6.09	-2.72E+04	-2546.77	3.63E+05	0
1	69	1447.29	10.15	-1.69E+04	-4244.62	6.05E+05	0
1	70	1447.29	10.15	-2.21E+04	-4244.62	6.05E+05	0
1	73	868.37	6.09	-2.21E+04	-2546.77	3.63E+05	0
1	75	-867.94	-6.09	-1.69E+04	2547.27	-3.63E+05	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

1	76	-867.94	-6.09	-2.72E+04	2547.27	-3.63E+05	0
1	79	-867.94	-6.09	-2.21E+04	2547.27	-3.63E+05	0
1	81	-1446.57	-10.16	-1.69E+04	4245.45	-6.05E+05	0
1	82	-1446.57	-10.16	-2.21E+04	4245.45	-6.05E+05	0
1	85	10.83	236.08	-1.69E+04	-9.87E+04	4527.37	0
1	86	10.83	236.08	-2.72E+04	-9.87E+04	4527.37	0
1	89	10.83	236.08	-2.21E+04	-9.87E+04	4527.37	0
1	91	18.05	393.47	-1.69E+04	-1.65E+05	7545.62	0
1	92	18.05	393.47	-2.21E+04	-1.65E+05	7545.62	0
1	95	-10.61	-236.1	-1.69E+04	9.87E+04	-4436.92	0
1	96	-10.61	-236.1	-2.72E+04	9.87E+04	-4436.92	0
1	99	-10.61	-236.1	-2.21E+04	9.87E+04	-4436.92	0
1	101	-17.69	-393.51	-1.69E+04	1.65E+05	-7394.86	0
1	102	-17.69	-393.51	-2.21E+04	1.65E+05	-7394.86	0
1	105	0	0	-1.69E+04	0	0	0
1	106	0	0	-2.72E+04	0	0	0
1	109	0	0	-2.21E+04	0	0	0
1	111	578.92	4.06	-1.30E+04	-1697.85	2.42E+05	0
1	112	578.92	4.06	-1.99E+04	-1697.85	2.42E+05	0
1	113	964.86	6.77	-1.30E+04	-2829.75	4.03E+05	0
1	114	964.86	6.77	-1.65E+04	-2829.75	4.03E+05	0
1	115	578.92	4.06	-1.65E+04	-1697.85	2.42E+05	0
1	116	-578.63	-4.06	-1.30E+04	1698.18	-2.42E+05	0
1	117	-578.63	-4.06	-1.99E+04	1698.18	-2.42E+05	0
1	118	-578.63	-4.06	-1.65E+04	1698.18	-2.42E+05	0
1	119	-964.38	-6.77	-1.30E+04	2830.3	-4.03E+05	0
1	120	-964.38	-6.77	-1.65E+04	2830.3	-4.03E+05	0
1	121	7.22	157.39	-1.30E+04	-6.58E+04	3018.25	0
1	122	7.22	157.39	-1.99E+04	-6.58E+04	3018.25	0
1	123	7.22	157.39	-1.65E+04	-6.58E+04	3018.25	0
1	124	12.03	262.31	-1.30E+04	-1.10E+05	5030.42	0
1	125	12.03	262.31	-1.65E+04	-1.10E+05	5030.42	0
1	126	-7.08	-157.4	-1.30E+04	6.58E+04	-2957.94	0
1	127	-7.08	-157.4	-1.99E+04	6.58E+04	-2957.94	0
1	128	-7.08	-157.4	-1.65E+04	6.58E+04	-2957.94	0
1	129	-11.79	-262.34	-1.30E+04	1.10E+05	-4929.91	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

1	130	-11.79	-262.34	-1.65E+04	1.10E+05	-4929.91	0
1	131	0	0	-1.30E+04	0	0	0
1	132	0	0	-1.99E+04	0	0	0
1	133	0	0	-1.65E+04	0	0	0
1	134	0	0	-1.30E+04	0	0	0
1	135	0	0	-1.44E+04	0	0	0
1	136	192.97	1.35	-1.30E+04	-565.95	8.07E+04	0
1	137	-192.88	-1.35	-1.30E+04	566.06	-8.06E+04	0
1	138	2.41	52.46	-1.30E+04	-2.19E+04	1006.08	0
1	139	-2.36	-52.47	-1.30E+04	2.19E+04	-985.98	0
1	140	0	0	-1.30E+04	0	0	0
2	1	3933.96	2625.98	-1.30E+04	-1.13E+06	1.69E+06	0
2	2	3122.09	-305.03	-1.30E+04	1.31E+05	1.34E+06	0
2	3	-3122.09	305.03	-1.30E+04	-1.31E+05	-1.34E+06	0
2	4	-3933.96	-2625.98	-1.30E+04	1.13E+06	-1.69E+06	0
2	5	4413.71	2463.56	-1.30E+04	-1.06E+06	1.89E+06	0
2	6	2642.34	-142.61	-1.30E+04	5.98E+04	1.13E+06	0
2	7	-2642.34	142.61	-1.30E+04	-5.98E+04	-1.13E+06	0
2	8	-4413.71	-2463.56	-1.30E+04	1.06E+06	-1.89E+06	0
2	9	6907.29	239.73	-1.30E+04	-1.03E+05	2.97E+06	0
2	10	6095.42	-2691.28	-1.30E+04	1.16E+06	2.62E+06	0
2	11	-6095.42	2691.28	-1.30E+04	-1.16E+06	-2.62E+06	0
2	12	-6907.29	-239.73	-1.30E+04	1.03E+05	-2.97E+06	0
2	13	7387.04	77.31	-1.30E+04	-3.17E+04	3.18E+06	0
2	14	5615.67	-2528.86	-1.30E+04	1.09E+06	2.42E+06	0
2	15	-5615.67	2528.86	-1.30E+04	-1.09E+06	-2.42E+06	0
2	16	-7387.04	-77.31	-1.30E+04	3.17E+04	-3.18E+06	0
2	17	2411.53	5233.16	-1.30E+04	-2.25E+06	1.04E+06	0
2	18	-294.72	-4536.88	-1.30E+04	1.95E+06	-1.28E+05	0
2	19	294.72	4536.88	-1.30E+04	-1.95E+06	1.28E+05	0
2	20	-2411.53	-5233.16	-1.30E+04	2.25E+06	-1.04E+06	0
2	21	3303.53	4517.29	-1.30E+04	-1.94E+06	1.42E+06	0
2	22	597.28	-5252.75	-1.30E+04	2.26E+06	2.58E+05	0
2	23	-597.28	5252.75	-1.30E+04	-2.26E+06	-2.58E+05	0
2	24	-3303.53	-4517.29	-1.30E+04	1.94E+06	-1.42E+06	0
2	25	4010.69	4691.77	-1.30E+04	-2.01E+06	1.72E+06	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

2	26	-1893.87	-3995.48	-1.30E+04	1.71E+06	-8.14E+05	0
2	27	1893.87	3995.48	-1.30E+04	-1.71E+06	8.14E+05	0
2	28	-4010.69	-4691.77	-1.30E+04	2.01E+06	-1.72E+06	0
2	29	4902.69	3975.89	-1.30E+04	-1.70E+06	2.11E+06	0
2	30	-1001.87	-4711.36	-1.30E+04	2.02E+06	-4.29E+05	0
2	31	1001.87	4711.36	-1.30E+04	-2.02E+06	4.29E+05	0
2	32	-4902.69	-3975.89	-1.30E+04	1.70E+06	-2.11E+06	0
2	33	4367.63	2798.17	-1.30E+04	-1.20E+06	1.87E+06	0
2	34	3485.19	-320.11	-1.30E+04	1.37E+05	1.49E+06	0
2	35	-3485.19	320.11	-1.30E+04	-1.37E+05	-1.49E+06	0
2	36	-4367.63	-2798.17	-1.30E+04	1.20E+06	-1.87E+06	0
2	37	4888.36	2634.12	-1.30E+04	-1.13E+06	2.10E+06	0
2	38	2964.45	-156.06	-1.30E+04	6.55E+04	1.27E+06	0
2	39	-2964.45	156.06	-1.30E+04	-6.55E+04	-1.27E+06	0
2	40	-4888.36	-2634.12	-1.30E+04	1.13E+06	-2.10E+06	0
2	41	7335.48	249.91	-1.30E+04	-1.07E+05	3.16E+06	0
2	42	6453.04	-2868.36	-1.30E+04	1.23E+06	2.78E+06	0
2	43	-6453.04	2868.36	-1.30E+04	-1.23E+06	-2.78E+06	0
2	44	-7335.48	-249.91	-1.30E+04	1.07E+05	-3.16E+06	0
2	45	7856.21	85.87	-1.30E+04	-3.53E+04	3.38E+06	0
2	46	5932.3	-2704.32	-1.30E+04	1.16E+06	2.55E+06	0
2	47	-5932.3	2704.32	-1.30E+04	-1.16E+06	-2.55E+06	0
2	48	-7856.21	-85.87	-1.30E+04	3.53E+04	-3.38E+06	0
2	49	2648.65	5568.83	-1.30E+04	-2.39E+06	1.14E+06	0
2	50	-292.81	-4825.41	-1.30E+04	2.07E+06	-1.27E+05	0
2	51	292.81	4825.41	-1.30E+04	-2.07E+06	1.27E+05	0
2	52	-2648.65	-5568.83	-1.30E+04	2.39E+06	-1.14E+06	0
2	53	3539.01	4804.35	-1.30E+04	-2.06E+06	1.52E+06	0
2	54	597.55	-5589.89	-1.30E+04	2.40E+06	2.57E+05	0
2	55	-597.55	5589.89	-1.30E+04	-2.40E+06	-2.57E+05	0
2	56	-3539.01	-4804.35	-1.30E+04	2.06E+06	-1.52E+06	0
2	57	4384.44	5022.02	-1.30E+04	-2.15E+06	1.88E+06	0
2	58	-2028.59	-4278.6	-1.30E+04	1.83E+06	-8.73E+05	0
2	59	2028.59	4278.6	-1.30E+04	-1.83E+06	8.73E+05	0
2	60	-4384.44	-5022.02	-1.30E+04	2.15E+06	-1.88E+06	0
2	61	5274.79	4257.54	-1.30E+04	-1.82E+06	2.27E+06	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

2	62	-1138.24	-5043.08	-1.30E+04	2.16E+06	-4.88E+05	0
2	63	1138.24	5043.08	-1.30E+04	-2.16E+06	4.88E+05	0
2	64	-5274.79	-4257.54	-1.30E+04	1.82E+06	-2.27E+06	0
2	65	868.04	-0.99	-1.69E+04	414.89	3.63E+05	0
2	66	868.04	-0.99	-2.72E+04	414.89	3.63E+05	0
2	69	1446.73	-1.65	-1.69E+04	691.49	6.05E+05	0
2	70	1446.73	-1.65	-2.21E+04	691.49	6.05E+05	0
2	73	868.04	-0.99	-2.21E+04	414.89	3.63E+05	0
2	75	-867.96	0.98	-1.69E+04	-407.81	-3.63E+05	0
2	76	-867.96	0.98	-2.72E+04	-407.81	-3.63E+05	0
2	79	-867.96	0.98	-2.21E+04	-407.81	-3.63E+05	0
2	81	-1446.6	1.63	-1.69E+04	-679.69	-6.05E+05	0
2	82	-1446.6	1.63	-2.21E+04	-679.69	-6.05E+05	0
2	85	10.83	232.1	-1.69E+04	-9.70E+04	4525.81	0
2	86	10.83	232.1	-2.72E+04	-9.70E+04	4525.81	0
2	89	10.83	232.1	-2.21E+04	-9.70E+04	4525.81	0
2	91	18.05	386.83	-1.69E+04	-1.62E+05	7543.02	0
2	92	18.05	386.83	-2.21E+04	-1.62E+05	7543.02	0
2	95	-10.59	-232.6	-1.69E+04	9.72E+04	-4424.77	0
2	96	-10.59	-232.6	-2.72E+04	9.72E+04	-4424.77	0
2	99	-10.59	-232.6	-2.21E+04	9.72E+04	-4424.77	0
2	101	-17.64	-387.66	-1.69E+04	1.62E+05	-7374.62	0
2	102	-17.64	-387.66	-2.21E+04	1.62E+05	-7374.62	0
2	105	0	0	-1.69E+04	0	0	0
2	106	0	0	-2.72E+04	0	0	0
2	109	0	0	-2.21E+04	0	0	0
2	111	578.69	-0.66	-1.30E+04	276.59	2.42E+05	0
2	112	578.69	-0.66	-1.99E+04	276.59	2.42E+05	0
2	113	964.49	-1.1	-1.30E+04	460.99	4.03E+05	0
2	114	964.49	-1.1	-1.65E+04	460.99	4.03E+05	0
2	115	578.69	-0.66	-1.65E+04	276.59	2.42E+05	0
2	116	-578.64	0.65	-1.30E+04	-271.87	-2.42E+05	0
2	117	-578.64	0.65	-1.99E+04	-271.87	-2.42E+05	0
2	118	-578.64	0.65	-1.65E+04	-271.87	-2.42E+05	0
2	119	-964.4	1.08	-1.30E+04	-453.12	-4.03E+05	0
2	120	-964.4	1.08	-1.65E+04	-453.12	-4.03E+05	0



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

2	121	7.22	154.73	-1.30E+04	-6.47E+04	3017.21	0
2	122	7.22	154.73	-1.99E+04	-6.47E+04	3017.21	0
2	123	7.22	154.73	-1.65E+04	-6.47E+04	3017.21	0
2	124	12.03	257.89	-1.30E+04	-1.08E+05	5028.68	0
2	125	12.03	257.89	-1.65E+04	-1.08E+05	5028.68	0
2	126	-7.06	-155.06	-1.30E+04	6.48E+04	-2949.85	0
2	127	-7.06	-155.06	-1.99E+04	6.48E+04	-2949.85	0
2	128	-7.06	-155.06	-1.65E+04	6.48E+04	-2949.85	0
2	129	-11.76	-258.44	-1.30E+04	1.08E+05	-4916.41	0
2	130	-11.76	-258.44	-1.65E+04	1.08E+05	-4916.41	0
2	131	0	0	-1.30E+04	0	0	0
2	132	0	0	-1.99E+04	0	0	0
2	133	0	0	-1.65E+04	0	0	0
2	134	0	0	-1.30E+04	0	0	0
2	135	0	0	-1.44E+04	0	0	0
2	136	192.9	-0.22	-1.30E+04	92.2	8.06E+04	0
2	137	-192.88	0.22	-1.30E+04	-90.62	-8.06E+04	0
2	138	2.41	51.58	-1.30E+04	-2.16E+04	1005.74	0
2	139	-2.35	-51.69	-1.30E+04	2.16E+04	-983.28	0
2	140	0	0	-1.30E+04	0	0	0
3	1	3863.24	2625.98	-6621.42	-1.13E+06	1.66E+06	0
3	2	3258.78	-305.03	-6621.42	1.31E+05	1.40E+06	0
3	3	-3258.78	305.03	-6621.42	-1.31E+05	-1.40E+06	0
3	4	-3863.24	-2625.98	-6621.42	1.13E+06	-1.66E+06	0
3	5	4222.46	2463.56	-6621.42	-1.06E+06	1.81E+06	0
3	6	2899.56	-142.61	-6621.42	5.98E+04	1.24E+06	0
3	7	-2899.56	142.61	-6621.42	-5.98E+04	-1.24E+06	0
3	8	-4222.46	-2463.56	-6621.42	1.06E+06	-1.81E+06	0
3	9	6177.53	239.73	-6621.42	-1.03E+05	2.65E+06	0
3	10	5573.08	-2691.28	-6621.42	1.16E+06	2.39E+06	0
3	11	-5573.08	2691.28	-6621.42	-1.16E+06	-2.39E+06	0
3	12	-6177.53	-239.73	-6621.42	1.03E+05	-2.65E+06	0
3	13	6536.76	77.31	-6621.42	-3.17E+04	2.81E+06	0
3	14	5213.85	-2528.86	-6621.42	1.09E+06	2.24E+06	0
3	15	-5213.85	2528.86	-6621.42	-1.09E+06	-2.24E+06	0
3	16	-6536.76	-77.31	-6621.42	3.17E+04	-2.81E+06	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

3	17	2075.73	5233.16	-6621.42	-2.25E+06	8.91E+05	0
3	18	60.87	-4536.88	-6621.42	1.95E+06	2.52E+04	0
3	19	-60.87	4536.88	-6621.42	-1.95E+06	-2.52E+04	0
3	20	-2075.73	-5233.16	-6621.42	2.25E+06	-8.91E+05	0
3	21	2770.02	4517.29	-6621.42	-1.94E+06	1.19E+06	0
3	22	755.16	-5252.75	-6621.42	2.26E+06	3.24E+05	0
3	23	-755.16	5252.75	-6621.42	-2.26E+06	-3.24E+05	0
3	24	-2770.02	-4517.29	-6621.42	1.94E+06	-1.19E+06	0
3	25	3273.14	4691.77	-6621.42	-2.01E+06	1.41E+06	0
3	26	-1136.54	-3995.48	-6621.42	1.71E+06	-4.89E+05	0
3	27	1136.54	3995.48	-6621.42	-1.71E+06	4.89E+05	0
3	28	-3273.14	-4691.77	-6621.42	2.01E+06	-1.41E+06	0
3	29	3967.43	3975.89	-6621.42	-1.70E+06	1.70E+06	0
3	30	-442.25	-4711.36	-6621.42	2.02E+06	-1.90E+05	0
3	31	442.25	4711.36	-6621.42	-2.02E+06	1.90E+05	0
3	32	-3967.43	-3975.89	-6621.42	1.70E+06	-1.70E+06	0
3	33	4240.22	2798.17	-6621.42	-1.20E+06	1.82E+06	0
3	34	3583.22	-320.11	-6621.42	1.37E+05	1.54E+06	0
3	35	-3583.22	320.11	-6621.42	-1.37E+05	-1.54E+06	0
3	36	-4240.22	-2798.17	-6621.42	1.20E+06	-1.82E+06	0
3	37	4630	2634.12	-6621.42	-1.13E+06	1.99E+06	0
3	38	3193.43	-156.06	-6621.42	6.55E+04	1.37E+06	0
3	39	-3193.43	156.06	-6621.42	-6.55E+04	-1.37E+06	0
3	40	-4630	-2634.12	-6621.42	1.13E+06	-1.99E+06	0
3	41	6557	249.91	-6621.42	-1.07E+05	2.82E+06	0
3	42	5900.01	-2868.36	-6621.42	1.23E+06	2.53E+06	0
3	43	-5900.01	2868.36	-6621.42	-1.23E+06	-2.53E+06	0
3	44	-6557	-249.91	-6621.42	1.07E+05	-2.82E+06	0
3	45	6946.79	85.87	-6621.42	-3.53E+04	2.98E+06	0
3	46	5510.22	-2704.32	-6621.42	1.16E+06	2.37E+06	0
3	47	-5510.22	2704.32	-6621.42	-1.16E+06	-2.37E+06	0
3	48	-6946.79	-85.87	-6621.42	3.53E+04	-2.98E+06	0
3	49	2268.51	5568.83	-6621.42	-2.39E+06	9.74E+05	0
3	50	78.52	-4825.41	-6621.42	2.07E+06	3.27E+04	0
3	51	-78.52	4825.41	-6621.42	-2.07E+06	-3.27E+04	0
3	52	-2268.51	-5568.83	-6621.42	2.39E+06	-9.74E+05	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

3	53	2963.54	4804.35	-6621.42	-2.06E+06	1.27E+06	0
3	54	773.56	-5589.89	-6621.42	2.40E+06	3.32E+05	0
3	55	-773.56	5589.89	-6621.42	-2.40E+06	-3.32E+05	0
3	56	-2963.54	-4804.35	-6621.42	2.06E+06	-1.27E+06	0
3	57	3567.8	5022.02	-6621.42	-2.15E+06	1.53E+06	0
3	58	-1220.77	-4278.6	-6621.42	1.83E+06	-5.25E+05	0
3	59	1220.77	4278.6	-6621.42	-1.83E+06	5.25E+05	0
3	60	-3567.8	-5022.02	-6621.42	2.15E+06	-1.53E+06	0
3	61	4262.84	4257.54	-6621.42	-1.82E+06	1.83E+06	0
3	62	-525.74	-5043.08	-6621.42	2.16E+06	-2.26E+05	0
3	63	525.74	5043.08	-6621.42	-2.16E+06	2.26E+05	0
3	64	-4262.84	-4257.54	-6621.42	1.82E+06	-1.83E+06	0
3	65	864.39	-0.99	-8607.85	414.98	3.61E+05	0
3	66	864.39	-0.99	-1.11E+04	414.98	3.61E+05	0
3	69	1440.65	-1.65	-8607.85	691.64	6.02E+05	0
3	70	1440.65	-1.65	-9831.86	691.64	6.02E+05	0
3	73	864.39	-0.99	-9831.86	414.98	3.61E+05	0
3	75	-864.68	0.98	-8607.85	-407.89	-3.61E+05	0
3	76	-864.68	0.98	-1.11E+04	-407.89	-3.61E+05	0
3	79	-864.68	0.98	-9831.86	-407.89	-3.61E+05	0
3	81	-1441.14	1.63	-8607.85	-679.82	-6.02E+05	0
3	82	-1441.14	1.63	-9831.86	-679.82	-6.02E+05	0
3	85	8.14	232.1	-8607.85	-9.70E+04	3401.93	0
3	86	8.14	232.1	-1.11E+04	-9.70E+04	3401.93	0
3	89	8.14	232.1	-9831.86	-9.70E+04	3401.93	0
3	91	13.56	386.83	-8607.85	-1.62E+05	5669.88	0
3	92	13.56	386.83	-9831.86	-1.62E+05	5669.88	0
3	95	-8.25	-232.59	-8607.85	9.72E+04	-3449.24	0
3	96	-8.25	-232.59	-1.11E+04	9.72E+04	-3449.24	0
3	99	-8.25	-232.59	-9831.86	9.72E+04	-3449.24	0
3	101	-13.75	-387.66	-8607.85	1.62E+05	-5748.73	0
3	102	-13.75	-387.66	-9831.86	1.62E+05	-5748.73	0
3	105	0	0	-8607.85	0	0	0
3	106	0	0	-1.11E+04	0	0	0
3	109	0	0	-9831.86	0	0	0
3	111	576.26	-0.66	-6621.42	276.66	2.41E+05	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

3	112	576.26	-0.66	-8253.43	276.66	2.41E+05	0
3	113	960.43	-1.1	-6621.42	461.09	4.02E+05	0
3	114	960.43	-1.1	-7437.43	461.09	4.02E+05	0
3	115	576.26	-0.66	-7437.43	276.66	2.41E+05	0
3	116	-576.46	0.65	-6621.42	-271.93	-2.41E+05	0
3	117	-576.46	0.65	-8253.43	-271.93	-2.41E+05	0
3	118	-576.46	0.65	-7437.43	-271.93	-2.41E+05	0
3	119	-960.76	1.08	-6621.42	-453.21	-4.02E+05	0
3	120	-960.76	1.08	-7437.43	-453.21	-4.02E+05	0
3	121	5.43	154.73	-6621.42	-6.47E+04	2267.95	0
3	122	5.43	154.73	-8253.43	-6.47E+04	2267.95	0
3	123	5.43	154.73	-7437.43	-6.47E+04	2267.95	0
3	124	9.04	257.89	-6621.42	-1.08E+05	3779.92	0
3	125	9.04	257.89	-7437.43	-1.08E+05	3779.92	0
3	126	-5.5	-155.06	-6621.42	6.48E+04	-2299.49	0
3	127	-5.5	-155.06	-8253.43	6.48E+04	-2299.49	0
3	128	-5.5	-155.06	-7437.43	6.48E+04	-2299.49	0
3	129	-9.17	-258.44	-6621.42	1.08E+05	-3832.49	0
3	130	-9.17	-258.44	-7437.43	1.08E+05	-3832.49	0
3	131	0	0	-6621.42	0	0	0
3	132	0	0	-8253.43	0	0	0
3	133	0	0	-7437.43	0	0	0
3	134	0	0	-6621.42	0	0	0
3	135	0	0	-6947.82	0	0	0
3	136	192.09	-0.22	-6621.42	92.22	8.03E+04	0
3	137	-192.15	0.22	-6621.42	-90.64	-8.03E+04	0
3	138	1.81	51.58	-6621.42	-2.16E+04	755.98	0
3	139	-1.83	-51.69	-6621.42	2.16E+04	-766.5	0
3	140	0	0	-6621.42	0	0	0
4	1	3862.18	2800.49	-6621.42	-1.21E+06	1.66E+06	0
4	2	3257.85	-37.19	-6621.42	1.66E+04	1.40E+06	0
4	3	-3257.85	37.19	-6621.42	-1.66E+04	-1.40E+06	0
4	4	-3862.18	-2800.49	-6621.42	1.21E+06	-1.66E+06	0
4	5	4221.31	2608.42	-6621.42	-1.12E+06	1.81E+06	0
4	6	2898.72	154.88	-6621.42	-6.95E+04	1.24E+06	0
4	7	-2898.72	-154.88	-6621.42	6.95E+04	-1.24E+06	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

4	8	-4221.31	-2608.42	-6621.42	1.12E+06	-1.81E+06	0
4	9	6175.75	-36.3	-6621.42	1.51E+04	2.65E+06	0
4	10	5571.42	-2873.97	-6621.42	1.24E+06	2.39E+06	0
4	11	-5571.42	2873.97	-6621.42	-1.24E+06	-2.39E+06	0
4	12	-6175.75	36.3	-6621.42	-1.51E+04	-2.65E+06	0
4	13	6534.88	-228.36	-6621.42	1.01E+05	2.81E+06	0
4	14	5212.29	-2681.91	-6621.42	1.15E+06	2.24E+06	0
4	15	-5212.29	2681.91	-6621.42	-1.15E+06	-2.24E+06	0
4	16	-6534.88	228.36	-6621.42	-1.01E+05	-2.81E+06	0
4	17	2075.22	5143.95	-6621.42	-2.21E+06	8.91E+05	0
4	18	60.79	-4314.96	-6621.42	1.86E+06	2.52E+04	0
4	19	-60.79	4314.96	-6621.42	-1.86E+06	-2.52E+04	0
4	20	-2075.22	-5143.95	-6621.42	2.21E+06	-8.91E+05	0
4	21	2769.29	4292.91	-6621.42	-1.85E+06	1.19E+06	0
4	22	754.86	-5165.99	-6621.42	2.22E+06	3.24E+05	0
4	23	-754.86	5165.99	-6621.42	-2.22E+06	-3.24E+05	0
4	24	-2769.29	-4292.91	-6621.42	1.85E+06	-1.19E+06	0
4	25	3272.31	4503.74	-6621.42	-1.93E+06	1.40E+06	0
4	26	-1136.31	-3674.75	-6621.42	1.57E+06	-4.89E+05	0
4	27	1136.31	3674.75	-6621.42	-1.57E+06	4.89E+05	0
4	28	-3272.31	-4503.74	-6621.42	1.93E+06	-1.40E+06	0
4	29	3966.39	3652.7	-6621.42	-1.56E+06	1.70E+06	0
4	30	-442.23	-4525.79	-6621.42	1.94E+06	-1.90E+05	0
4	31	442.23	4525.79	-6621.42	-1.94E+06	1.90E+05	0
4	32	-3966.39	-3652.7	-6621.42	1.56E+06	-1.70E+06	0
4	33	4239.06	3000.82	-6621.42	-1.29E+06	1.82E+06	0
4	34	3582.21	-24.79	-6621.42	1.11E+04	1.54E+06	0
4	35	-3582.21	24.79	-6621.42	-1.11E+04	-1.54E+06	0
4	36	-4239.06	-3000.82	-6621.42	1.29E+06	-1.82E+06	0
4	37	4628.75	2809.8	-6621.42	-1.21E+06	1.99E+06	0
4	38	3192.52	166.23	-6621.42	-7.47E+04	1.37E+06	0
4	39	-3192.52	-166.23	-6621.42	7.47E+04	-1.37E+06	0
4	40	-4628.75	-2809.8	-6621.42	1.21E+06	-1.99E+06	0
4	41	6555.12	-55.35	-6621.42	2.34E+04	2.82E+06	0
4	42	5898.26	-3080.96	-6621.42	1.33E+06	2.53E+06	0
4	43	-5898.26	3080.96	-6621.42	-1.33E+06	-2.53E+06	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

4	44	-6555.12	55.35	-6621.42	-2.34E+04	-2.82E+06	0
4	45	6944.8	-246.37	-6621.42	1.09E+05	2.98E+06	0
4	46	5508.58	-2889.94	-6621.42	1.24E+06	2.37E+06	0
4	47	-5508.58	2889.94	-6621.42	-1.24E+06	-2.37E+06	0
4	48	-6944.8	246.37	-6621.42	-1.09E+05	-2.98E+06	0
4	49	2267.95	5489.08	-6621.42	-2.36E+06	9.74E+05	0
4	50	78.43	-4596.27	-6621.42	1.98E+06	3.26E+04	0
4	51	-78.43	4596.27	-6621.42	-1.98E+06	-3.26E+04	0
4	52	-2267.95	-5489.08	-6621.42	2.36E+06	-9.74E+05	0
4	53	2962.76	4572.23	-6621.42	-1.97E+06	1.27E+06	0
4	54	773.25	-5513.12	-6621.42	2.37E+06	3.32E+05	0
4	55	-773.25	5513.12	-6621.42	-2.37E+06	-3.32E+05	0
4	56	-2962.76	-4572.23	-6621.42	1.97E+06	-1.27E+06	0
4	57	3566.9	4852.36	-6621.42	-2.08E+06	1.53E+06	0
4	58	-1220.52	-3959.55	-6621.42	1.69E+06	-5.25E+05	0
4	59	1220.52	3959.55	-6621.42	-1.69E+06	5.25E+05	0
4	60	-3566.9	-4852.36	-6621.42	2.08E+06	-1.53E+06	0
4	61	4261.71	3935.51	-6621.42	-1.68E+06	1.83E+06	0
4	62	-525.7	-4876.4	-6621.42	2.09E+06	-2.26E+05	0
4	63	525.7	4876.4	-6621.42	-2.09E+06	2.26E+05	0
4	64	-4261.71	-3935.51	-6621.42	1.68E+06	-1.83E+06	0
4	65	864.14	-5.01	-8607.85	2095.34	3.61E+05	0
4	66	864.14	-5.01	-1.11E+04	2095.34	3.61E+05	0
4	69	1440.24	-8.35	-8607.85	3492.23	6.02E+05	0
4	70	1440.24	-8.35	-9831.85	3492.23	6.02E+05	0
4	73	864.14	-5.01	-9831.85	2095.34	3.61E+05	0
4	75	-864.56	5.02	-8607.85	-2097.19	-3.61E+05	0
4	76	-864.56	5.02	-1.11E+04	-2097.19	-3.61E+05	0
4	79	-864.56	5.02	-9831.85	-2097.19	-3.61E+05	0
4	81	-1440.94	8.36	-8607.85	-3495.32	-6.02E+05	0
4	82	-1440.94	8.36	-9831.85	-3495.32	-6.02E+05	0
4	85	8.13	230.05	-8607.85	-9.62E+04	3399.67	0
4	86	8.13	230.05	-1.11E+04	-9.62E+04	3399.67	0
4	89	8.13	230.05	-9831.85	-9.62E+04	3399.67	0
4	91	13.56	383.42	-8607.85	-1.60E+05	5666.11	0
4	92	13.56	383.42	-9831.85	-1.60E+05	5666.11	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

4	95	-8.22	-230.06	-8607.85	9.62E+04	-3437.21	0
4	96	-8.22	-230.06	-1.11E+04	9.62E+04	-3437.21	0
4	99	-8.22	-230.06	-9831.85	9.62E+04	-3437.21	0
4	101	-13.7	-383.43	-8607.85	1.60E+05	-5728.69	0
4	102	-13.7	-383.43	-9831.85	1.60E+05	-5728.69	0
4	105	0	0	-8607.85	0	0	0
4	106	0	0	-1.11E+04	0	0	0
4	109	0	0	-9831.85	0	0	0
4	111	576.1	-3.34	-6621.42	1396.89	2.41E+05	0
4	112	576.1	-3.34	-8253.43	1396.89	2.41E+05	0
4	113	960.16	-5.57	-6621.42	2328.15	4.01E+05	0
4	114	960.16	-5.57	-7437.43	2328.15	4.01E+05	0
4	115	576.1	-3.34	-7437.43	1396.89	2.41E+05	0
4	116	-576.38	3.34	-6621.42	-1398.13	-2.41E+05	0
4	117	-576.38	3.34	-8253.43	-1398.13	-2.41E+05	0
4	118	-576.38	3.34	-7437.43	-1398.13	-2.41E+05	0
4	119	-960.63	5.57	-6621.42	-2330.21	-4.02E+05	0
4	120	-960.63	5.57	-7437.43	-2330.21	-4.02E+05	0
4	121	5.42	153.37	-6621.42	-6.41E+04	2266.44	0
4	122	5.42	153.37	-8253.43	-6.41E+04	2266.44	0
4	123	5.42	153.37	-7437.43	-6.41E+04	2266.44	0
4	124	9.04	255.61	-6621.42	-1.07E+05	3777.41	0
4	125	9.04	255.61	-7437.43	-1.07E+05	3777.41	0
4	126	-5.48	-153.37	-6621.42	6.41E+04	-2291.47	0
4	127	-5.48	-153.37	-8253.43	6.41E+04	-2291.47	0
4	128	-5.48	-153.37	-7437.43	6.41E+04	-2291.47	0
4	129	-9.14	-255.62	-6621.42	1.07E+05	-3819.12	0
4	130	-9.14	-255.62	-7437.43	1.07E+05	-3819.12	0
4	131	0	0	-6621.42	0	0	0
4	132	0	0	-8253.43	0	0	0
4	133	0	0	-7437.43	0	0	0
4	134	0	0	-6621.42	0	0	0
4	135	0	0	-6947.82	0	0	0
4	136	192.03	-1.11	-6621.42	465.63	8.03E+04	0
4	137	-192.13	1.11	-6621.42	-466.04	-8.03E+04	0
4	138	1.81	51.12	-6621.42	-2.14E+04	755.48	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

4	139	-1.83	-51.12	-6621.42	2.14E+04	-763.82	0
4	140	0	0	-6621.42	0	0	0
5	1	3929.59	2800.49	-2.53E+04	-1.21E+06	1.68E+06	0
5	2	3523.77	-37.19	-2.53E+04	1.66E+04	1.51E+06	0
5	3	-3523.77	37.19	-2.53E+04	-1.66E+04	-1.51E+06	0
5	4	-3929.59	-2800.49	-2.53E+04	1.21E+06	-1.68E+06	0
5	5	4173	2608.42	-2.53E+04	-1.12E+06	1.79E+06	0
5	6	3280.36	154.88	-2.53E+04	-6.95E+04	1.41E+06	0
5	7	-3280.36	-154.88	-2.53E+04	6.95E+04	-1.41E+06	0
5	8	-4173	-2608.42	-2.53E+04	1.12E+06	-1.79E+06	0
5	9	5510.84	-36.3	-2.53E+04	1.51E+04	2.37E+06	0
5	10	5105.01	-2873.98	-2.53E+04	1.24E+06	2.19E+06	0
5	11	-5105.01	2873.98	-2.53E+04	-1.24E+06	-2.19E+06	0
5	12	-5510.84	36.3	-2.53E+04	-1.51E+04	-2.37E+06	0
5	13	5754.24	-228.37	-2.53E+04	1.01E+05	2.47E+06	0
5	14	4861.61	-2681.91	-2.53E+04	1.15E+06	2.09E+06	0
5	15	-4861.61	2681.91	-2.53E+04	-1.15E+06	-2.09E+06	0
5	16	-5754.24	228.37	-2.53E+04	-1.01E+05	-2.47E+06	0
5	17	1794.39	5143.95	-2.53E+04	-2.21E+06	7.70E+05	0
5	18	441.62	-4314.96	-2.53E+04	1.86E+06	1.89E+05	0
5	19	-441.62	4314.96	-2.53E+04	-1.86E+06	-1.89E+05	0
5	20	-1794.39	-5143.95	-2.53E+04	2.21E+06	-7.70E+05	0
5	21	2268.76	4292.91	-2.53E+04	-1.85E+06	9.74E+05	0
5	22	916	-5166	-2.53E+04	2.22E+06	3.93E+05	0
5	23	-916	5166	-2.53E+04	-2.22E+06	-3.93E+05	0
5	24	-2268.76	-4292.91	-2.53E+04	1.85E+06	-9.74E+05	0
5	25	2605.72	4503.74	-2.53E+04	-1.93E+06	1.12E+06	0
5	26	-369.72	-3674.75	-2.53E+04	1.57E+06	-1.60E+05	0
5	27	369.72	3674.75	-2.53E+04	-1.57E+06	1.60E+05	0
5	28	-2605.72	-4503.74	-2.53E+04	1.93E+06	-1.12E+06	0
5	29	3080.1	3652.71	-2.53E+04	-1.56E+06	1.32E+06	0
5	30	104.66	-4525.79	-2.53E+04	1.94E+06	4.45E+04	0
5	31	-104.66	4525.79	-2.53E+04	-1.94E+06	-4.45E+04	0
5	32	-3080.1	-3652.71	-2.53E+04	1.56E+06	-1.32E+06	0
5	33	4264.03	3000.82	-2.53E+04	-1.29E+06	1.83E+06	0
5	34	3823.02	-24.79	-2.53E+04	1.11E+04	1.64E+06	0



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

5	35	-3823.02	24.79	-2.53E+04	-1.11E+04	-1.64E+06	0
5	36	-4264.03	-3000.82	-2.53E+04	1.29E+06	-1.83E+06	0
5	37	4527.97	2809.8	-2.53E+04	-1.21E+06	1.94E+06	0
5	38	3559.07	166.23	-2.53E+04	-7.47E+04	1.53E+06	0
5	39	-3559.07	-166.23	-2.53E+04	7.47E+04	-1.53E+06	0
5	40	-4527.97	-2809.8	-2.53E+04	1.21E+06	-1.94E+06	0
5	41	5850.32	-55.35	-2.53E+04	2.34E+04	2.51E+06	0
5	42	5409.3	-3080.96	-2.53E+04	1.33E+06	2.32E+06	0
5	43	-5409.3	3080.96	-2.53E+04	-1.33E+06	-2.32E+06	0
5	44	-5850.32	55.35	-2.53E+04	-2.34E+04	-2.51E+06	0
5	45	6114.26	-246.37	-2.53E+04	1.09E+05	2.62E+06	0
5	46	5145.36	-2889.94	-2.53E+04	1.24E+06	2.21E+06	0
5	47	-5145.36	2889.94	-2.53E+04	-1.24E+06	-2.21E+06	0
5	48	-6114.26	246.37	-2.53E+04	-1.09E+05	-2.62E+06	0
5	49	1948.08	5489.09	-2.53E+04	-2.36E+06	8.36E+05	0
5	50	478.03	-4596.28	-2.53E+04	1.98E+06	2.04E+05	0
5	51	-478.03	4596.28	-2.53E+04	-1.98E+06	-2.04E+05	0
5	52	-1948.08	-5489.09	-2.53E+04	2.36E+06	-8.36E+05	0
5	53	2423.96	4572.23	-2.53E+04	-1.97E+06	1.04E+06	0
5	54	953.92	-5513.13	-2.53E+04	2.37E+06	4.09E+05	0
5	55	-953.92	5513.13	-2.53E+04	-2.37E+06	-4.09E+05	0
5	56	-2423.96	-4572.23	-2.53E+04	1.97E+06	-1.04E+06	0
5	57	2827.89	4852.37	-2.53E+04	-2.08E+06	1.21E+06	0
5	58	-401.77	-3959.56	-2.53E+04	1.69E+06	-1.74E+05	0
5	59	401.77	3959.56	-2.53E+04	-1.69E+06	1.74E+05	0
5	60	-2827.89	-4852.37	-2.53E+04	2.08E+06	-1.21E+06	0
5	61	3303.77	3935.51	-2.53E+04	-1.68E+06	1.42E+06	0
5	62	74.11	-4876.41	-2.53E+04	2.09E+06	3.11E+04	0
5	63	-74.11	4876.41	-2.53E+04	-2.09E+06	-3.11E+04	0
5	64	-3303.77	-3935.51	-2.53E+04	1.68E+06	-1.42E+06	0
5	65	861.48	-5.01	-3.29E+04	2095.47	3.60E+05	0
5	66	861.48	-5.01	-5.92E+04	2095.47	3.60E+05	0
5	69	1435.8	-8.36	-3.29E+04	3492.45	6.00E+05	0
5	70	1435.8	-8.36	-4.61E+04	3492.45	6.00E+05	0
5	73	861.48	-5.01	-4.61E+04	2095.47	3.60E+05	0
5	75	-861.86	5.02	-3.29E+04	-2097.31	-3.60E+05	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

5	76	-861.86	5.02	-5.92E+04	-2097.31	-3.60E+05	0
5	79	-861.86	5.02	-4.61E+04	-2097.31	-3.60E+05	0
5	81	-1436.43	8.36	-3.29E+04	-3495.51	-6.00E+05	0
5	82	-1436.43	8.36	-4.61E+04	-3495.51	-6.00E+05	0
5	85	5.48	230.05	-3.29E+04	-9.62E+04	2289.21	0
5	86	5.48	230.05	-5.92E+04	-9.62E+04	2289.21	0
5	89	5.48	230.05	-4.61E+04	-9.62E+04	2289.21	0
5	91	9.13	383.42	-3.29E+04	-1.60E+05	3815.36	0
5	92	9.13	383.42	-4.61E+04	-1.60E+05	3815.36	0
5	95	-5.53	-230.06	-3.29E+04	9.62E+04	-2310.46	0
5	96	-5.53	-230.06	-5.92E+04	9.62E+04	-2310.46	0
5	99	-5.53	-230.06	-4.61E+04	9.62E+04	-2310.46	0
5	101	-9.21	-383.43	-3.29E+04	1.60E+05	-3850.77	0
5	102	-9.21	-383.43	-4.61E+04	1.60E+05	-3850.77	0
5	105	0	0	-3.29E+04	0	0	0
5	106	0	0	-5.92E+04	0	0	0
5	109	0	0	-4.61E+04	0	0	0
5	111	574.32	-3.34	-2.53E+04	1396.98	2.40E+05	0
5	112	574.32	-3.34	-4.29E+04	1396.98	2.40E+05	0
5	113	957.2	-5.57	-2.53E+04	2328.3	4.00E+05	0
5	114	957.2	-5.57	-3.41E+04	2328.3	4.00E+05	0
5	115	574.32	-3.34	-3.41E+04	1396.98	2.40E+05	0
5	116	-574.57	3.34	-2.53E+04	-1398.2	-2.40E+05	0
5	117	-574.57	3.34	-4.29E+04	-1398.2	-2.40E+05	0
5	118	-574.57	3.34	-3.41E+04	-1398.2	-2.40E+05	0
5	119	-957.62	5.57	-2.53E+04	-2330.34	-4.00E+05	0
5	120	-957.62	5.57	-3.41E+04	-2330.34	-4.00E+05	0
5	121	3.65	153.37	-2.53E+04	-6.41E+04	1526.14	0
5	122	3.65	153.37	-4.29E+04	-6.41E+04	1526.14	0
5	123	3.65	153.37	-3.41E+04	-6.41E+04	1526.14	0
5	124	6.09	255.61	-2.53E+04	-1.07E+05	2543.57	0
5	125	6.09	255.61	-3.41E+04	-1.07E+05	2543.57	0
5	126	-3.68	-153.37	-2.53E+04	6.41E+04	-1540.31	0
5	127	-3.68	-153.37	-4.29E+04	6.41E+04	-1540.31	0
5	128	-3.68	-153.37	-3.41E+04	6.41E+04	-1540.31	0
5	129	-6.14	-255.62	-2.53E+04	1.07E+05	-2567.18	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

5	130	-6.14	-255.62	-3.41E+04	1.07E+05	-2567.18	0
5	131	0	0	-2.53E+04	0	0	0
5	132	0	0	-4.29E+04	0	0	0
5	133	0	0	-3.41E+04	0	0	0
5	134	0	0	-2.53E+04	0	0	0
5	135	0	0	-2.88E+04	0	0	0
5	136	191.44	-1.11	-2.53E+04	465.66	8.00E+04	0
5	137	-191.52	1.11	-2.53E+04	-466.07	-8.01E+04	0
5	138	1.22	51.12	-2.53E+04	-2.14E+04	508.71	0
5	139	-1.23	-51.12	-2.53E+04	2.14E+04	-513.44	0
5	140	0	0	-2.53E+04	0	0	0
6	1	3930.69	260.22	-2.76E+04	-1.10E+05	1.69E+06	0
6	2	3524.86	-2883.88	-2.76E+04	1.23E+06	1.51E+06	0
6	3	-3524.86	2883.88	-2.76E+04	-1.23E+06	-1.51E+06	0
6	4	-3930.69	-260.22	-2.76E+04	1.10E+05	-1.69E+06	0
6	5	4174.15	188.77	-2.76E+04	-8.33E+04	1.79E+06	0
6	6	3281.4	-2812.42	-2.76E+04	1.21E+06	1.41E+06	0
6	7	-3281.4	2812.42	-2.76E+04	-1.21E+06	-1.41E+06	0
6	8	-4174.15	-188.77	-2.76E+04	8.33E+04	-1.79E+06	0
6	9	5512.45	3007.74	-2.76E+04	-1.29E+06	2.37E+06	0
6	10	5106.62	-136.36	-2.76E+04	5.66E+04	2.19E+06	0
6	11	-5106.62	136.36	-2.76E+04	-5.66E+04	-2.19E+06	0
6	12	-5512.45	-3007.74	-2.76E+04	1.29E+06	-2.37E+06	0
6	13	5755.91	2936.28	-2.76E+04	-1.26E+06	2.47E+06	0
6	14	4863.16	-64.9	-2.76E+04	3.04E+04	2.09E+06	0
6	15	-4863.16	64.9	-2.76E+04	-3.04E+04	-2.09E+06	0
6	16	-5755.91	-2936.28	-2.76E+04	1.26E+06	-2.47E+06	0
6	17	1794.71	4846.63	-2.76E+04	-2.07E+06	7.70E+05	0
6	18	441.96	-5633.72	-2.76E+04	2.41E+06	1.89E+05	0
6	19	-441.96	5633.72	-2.76E+04	-2.41E+06	-1.89E+05	0
6	20	-1794.71	-4846.63	-2.76E+04	2.07E+06	-7.70E+05	0
6	21	2269.24	5670.88	-2.76E+04	-2.42E+06	9.74E+05	0
6	22	916.49	-4809.47	-2.76E+04	2.05E+06	3.93E+05	0
6	23	-916.49	4809.47	-2.76E+04	-2.05E+06	-3.93E+05	0
6	24	-2269.24	-5670.88	-2.76E+04	2.42E+06	-9.74E+05	0
6	25	2606.25	4608.43	-2.76E+04	-1.98E+06	1.12E+06	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

6	26	-369.59	-5395.53	-2.76E+04	2.32E+06	-1.60E+05	0
6	27	369.59	5395.53	-2.76E+04	-2.32E+06	1.60E+05	0
6	28	-2606.25	-4608.43	-2.76E+04	1.98E+06	-1.12E+06	0
6	29	3080.78	5432.69	-2.76E+04	-2.34E+06	1.32E+06	0
6	30	104.94	-4571.27	-2.76E+04	1.97E+06	4.46E+04	0
6	31	-104.94	4571.27	-2.76E+04	-1.97E+06	-4.46E+04	0
6	32	-3080.78	-5432.69	-2.76E+04	2.34E+06	-1.32E+06	0
6	33	4265.22	272.51	-2.76E+04	-1.15E+05	1.83E+06	0
6	34	3824.21	-3060.73	-2.76E+04	1.31E+06	1.64E+06	0
6	35	-3824.21	3060.73	-2.76E+04	-1.31E+06	-1.64E+06	0
6	36	-4265.22	-272.51	-2.76E+04	1.15E+05	-1.83E+06	0
6	37	4529.23	200.12	-2.76E+04	-8.84E+04	1.94E+06	0
6	38	3560.19	-2988.33	-2.76E+04	1.28E+06	1.53E+06	0
6	39	-3560.19	2988.33	-2.76E+04	-1.28E+06	-1.53E+06	0
6	40	-4529.23	-200.12	-2.76E+04	8.84E+04	-1.94E+06	0
6	41	5852.02	3192.58	-2.76E+04	-1.37E+06	2.51E+06	0
6	42	5411	-140.66	-2.76E+04	5.84E+04	2.32E+06	0
6	43	-5411	140.66	-2.76E+04	-5.84E+04	-2.32E+06	0
6	44	-5852.02	-3192.58	-2.76E+04	1.37E+06	-2.51E+06	0
6	45	6116.03	3120.18	-2.76E+04	-1.34E+06	2.63E+06	0
6	46	5146.99	-68.27	-2.76E+04	3.21E+04	2.21E+06	0
6	47	-5146.99	68.27	-2.76E+04	-3.21E+04	-2.21E+06	0
6	48	-6116.03	-3120.18	-2.76E+04	1.34E+06	-2.63E+06	0
6	49	1948.44	5137.17	-2.76E+04	-2.19E+06	8.36E+05	0
6	50	478.39	-5973.63	-2.76E+04	2.55E+06	2.04E+05	0
6	51	-478.39	5973.63	-2.76E+04	-2.55E+06	-2.04E+05	0
6	52	-1948.44	-5137.17	-2.76E+04	2.19E+06	-8.36E+05	0
6	53	2424.48	6013.19	-2.76E+04	-2.57E+06	1.04E+06	0
6	54	954.43	-5097.61	-2.76E+04	2.18E+06	4.09E+05	0
6	55	-954.43	5097.61	-2.76E+04	-2.18E+06	-4.09E+05	0
6	56	-2424.48	-6013.19	-2.76E+04	2.57E+06	-1.04E+06	0
6	57	2828.48	4895.86	-2.76E+04	-2.11E+06	1.21E+06	0
6	58	-401.65	-5732.32	-2.76E+04	2.47E+06	-1.74E+05	0
6	59	401.65	5732.32	-2.76E+04	-2.47E+06	1.74E+05	0
6	60	-2828.48	-4895.86	-2.76E+04	2.11E+06	-1.21E+06	0
6	61	3304.52	5771.88	-2.76E+04	-2.48E+06	1.42E+06	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

6	62	74.38	-4856.31	-2.76E+04	2.09E+06	3.12E+04	0
6	63	-74.38	4856.31	-2.76E+04	-2.09E+06	-3.12E+04	0
6	64	-3304.52	-5771.88	-2.76E+04	2.48E+06	-1.42E+06	0
6	65	862.19	6.09	-3.59E+04	-2547.03	3.60E+05	0
6	66	862.19	6.09	-6.56E+04	-2547.03	3.60E+05	0
6	69	1436.99	10.16	-3.59E+04	-4245.05	6.01E+05	0
6	70	1436.99	10.16	-5.07E+04	-4245.05	6.01E+05	0
6	73	862.19	6.09	-5.07E+04	-2547.03	3.60E+05	0
6	75	-861.71	-6.09	-3.59E+04	2547.57	-3.60E+05	0
6	76	-861.71	-6.09	-6.56E+04	2547.57	-3.60E+05	0
6	79	-861.71	-6.09	-5.07E+04	2547.57	-3.60E+05	0
6	81	-1436.19	-10.16	-3.59E+04	4245.94	-6.00E+05	0
6	82	-1436.19	-10.16	-5.07E+04	4245.94	-6.00E+05	0
6	85	5.49	236.08	-3.59E+04	-9.87E+04	2294.66	0
6	86	5.49	236.08	-6.56E+04	-9.87E+04	2294.66	0
6	89	5.49	236.08	-5.07E+04	-9.87E+04	2294.66	0
6	91	9.15	393.47	-3.59E+04	-1.65E+05	3824.44	0
6	92	9.15	393.47	-5.07E+04	-1.65E+05	3824.44	0
6	95	-5.62	-236.1	-3.59E+04	9.87E+04	-2350.29	0
6	96	-5.62	-236.1	-6.56E+04	9.87E+04	-2350.29	0
6	99	-5.62	-236.1	-5.07E+04	9.87E+04	-2350.29	0
6	101	-9.37	-393.51	-3.59E+04	1.65E+05	-3917.14	0
6	102	-9.37	-393.51	-5.07E+04	1.65E+05	-3917.14	0
6	105	0	0	-3.59E+04	0	0	0
6	106	0	0	-6.56E+04	0	0	0
6	109	0	0	-5.07E+04	0	0	0
6	111	574.8	4.06	-2.76E+04	-1698.02	2.40E+05	0
6	112	574.8	4.06	-4.74E+04	-1698.02	2.40E+05	0
6	113	957.99	6.77	-2.76E+04	-2830.03	4.00E+05	0
6	114	957.99	6.77	-3.75E+04	-2830.03	4.00E+05	0
6	115	574.8	4.06	-3.75E+04	-1698.02	2.40E+05	0
6	116	-574.48	-4.06	-2.76E+04	1698.38	-2.40E+05	0
6	117	-574.48	-4.06	-4.74E+04	1698.38	-2.40E+05	0
6	118	-574.48	-4.06	-3.75E+04	1698.38	-2.40E+05	0
6	119	-957.46	-6.77	-2.76E+04	2830.63	-4.00E+05	0
6	120	-957.46	-6.77	-3.75E+04	2830.63	-4.00E+05	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

6	121	3.66	157.39	-2.76E+04	-6.58E+04	1529.78	0
6	122	3.66	157.39	-4.74E+04	-6.58E+04	1529.78	0
6	123	3.66	157.39	-3.75E+04	-6.58E+04	1529.78	0
6	124	6.1	262.31	-2.76E+04	-1.10E+05	2549.63	0
6	125	6.1	262.31	-3.75E+04	-1.10E+05	2549.63	0
6	126	-3.75	-157.4	-2.76E+04	6.58E+04	-1566.86	0
6	127	-3.75	-157.4	-4.74E+04	6.58E+04	-1566.86	0
6	128	-3.75	-157.4	-3.75E+04	6.58E+04	-1566.86	0
6	129	-6.25	-262.34	-2.76E+04	1.10E+05	-2611.43	0
6	130	-6.25	-262.34	-3.75E+04	1.10E+05	-2611.43	0
6	131	0	0	-2.76E+04	0	0	0
6	132	0	0	-4.74E+04	0	0	0
6	133	0	0	-3.75E+04	0	0	0
6	134	0	0	-2.76E+04	0	0	0
6	135	0	0	-3.16E+04	0	0	0
6	136	191.6	1.35	-2.76E+04	-566.01	8.01E+04	0
6	137	-191.49	-1.35	-2.76E+04	566.13	-8.00E+04	0
6	138	1.22	52.46	-2.76E+04	-2.19E+04	509.93	0
6	139	-1.25	-52.47	-2.76E+04	2.19E+04	-522.29	0
6	140	0	0	-2.76E+04	0	0	0
7	1	4398.03	260.23	-2.81E+04	-1.10E+05	1.89E+06	0
7	2	4352.38	-2883.88	-2.81E+04	1.23E+06	1.87E+06	0
7	3	-4352.38	2883.88	-2.81E+04	-1.23E+06	-1.87E+06	0
7	4	-4398.03	-260.23	-2.81E+04	1.10E+05	-1.89E+06	0
7	5	4423.41	188.77	-2.81E+04	-8.33E+04	1.90E+06	0
7	6	4327	-2812.42	-2.81E+04	1.21E+06	1.86E+06	0
7	7	-4327	2812.42	-2.81E+04	-1.21E+06	-1.86E+06	0
7	8	-4423.41	-188.77	-2.81E+04	8.33E+04	-1.90E+06	0
7	9	4307.46	3007.74	-2.81E+04	-1.29E+06	1.85E+06	0
7	10	4261.81	-136.36	-2.81E+04	5.66E+04	1.83E+06	0
7	11	-4261.81	136.36	-2.81E+04	-5.66E+04	-1.83E+06	0
7	12	-4307.46	-3007.74	-2.81E+04	1.29E+06	-1.85E+06	0
7	13	4332.84	2936.29	-2.81E+04	-1.26E+06	1.86E+06	0
7	14	4236.43	-64.9	-2.81E+04	3.04E+04	1.82E+06	0
7	15	-4236.43	64.9	-2.81E+04	-3.04E+04	-1.82E+06	0
7	16	-4332.84	-2936.29	-2.81E+04	1.26E+06	-1.86E+06	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

7	17	1388.65	4846.63	-2.81E+04	-2.07E+06	5.95E+05	0
7	18	1236.47	-5633.72	-2.81E+04	2.41E+06	5.30E+05	0
7	19	-1236.47	5633.72	-2.81E+04	-2.41E+06	-5.30E+05	0
7	20	-1388.65	-4846.63	-2.81E+04	2.07E+06	-5.95E+05	0
7	21	1361.48	5670.88	-2.81E+04	-2.42E+06	5.84E+05	0
7	22	1209.3	-4809.47	-2.81E+04	2.05E+06	5.18E+05	0
7	23	-1209.3	4809.47	-2.81E+04	-2.05E+06	-5.18E+05	0
7	24	-1361.48	-5670.88	-2.81E+04	2.42E+06	-5.84E+05	0
7	25	1473.24	4608.43	-2.81E+04	-1.98E+06	6.32E+05	0
7	26	1151.88	-5395.53	-2.81E+04	2.32E+06	4.94E+05	0
7	27	-1151.88	5395.53	-2.81E+04	-2.32E+06	-4.94E+05	0
7	28	-1473.24	-4608.43	-2.81E+04	1.98E+06	-6.32E+05	0
7	29	1446.07	5432.69	-2.81E+04	-2.34E+06	6.20E+05	0
7	30	1124.71	-4571.28	-2.81E+04	1.97E+06	4.82E+05	0
7	31	-1124.71	4571.28	-2.81E+04	-1.97E+06	-4.82E+05	0
7	32	-1446.07	-5432.69	-2.81E+04	2.34E+06	-6.20E+05	0
7	33	4691.79	272.52	-2.81E+04	-1.15E+05	2.01E+06	0
7	34	4643.59	-3060.73	-2.81E+04	1.31E+06	1.99E+06	0
7	35	-4643.59	3060.73	-2.81E+04	-1.31E+06	-1.99E+06	0
7	36	-4691.79	-272.52	-2.81E+04	1.15E+05	-2.01E+06	0
7	37	4718.78	200.12	-2.81E+04	-8.84E+04	2.02E+06	0
7	38	4616.6	-2988.33	-2.81E+04	1.28E+06	1.98E+06	0
7	39	-4616.6	2988.33	-2.81E+04	-1.28E+06	-1.98E+06	0
7	40	-4718.78	-200.12	-2.81E+04	8.84E+04	-2.02E+06	0
7	41	4597.04	3192.58	-2.81E+04	-1.37E+06	1.97E+06	0
7	42	4548.85	-140.66	-2.81E+04	5.84E+04	1.95E+06	0
7	43	-4548.85	140.66	-2.81E+04	-5.84E+04	-1.95E+06	0
7	44	-4597.04	-3192.58	-2.81E+04	1.37E+06	-1.97E+06	0
7	45	4624.03	3120.18	-2.81E+04	-1.34E+06	1.98E+06	0
7	46	4521.86	-68.27	-2.81E+04	3.21E+04	1.94E+06	0
7	47	-4521.86	68.27	-2.81E+04	-3.21E+04	-1.94E+06	0
7	48	-4624.03	-3120.18	-2.81E+04	1.34E+06	-1.98E+06	0
7	49	1480.63	5137.17	-2.81E+04	-2.19E+06	6.35E+05	0
7	50	1319.98	-5973.63	-2.81E+04	2.55E+06	5.66E+05	0
7	51	-1319.98	5973.63	-2.81E+04	-2.55E+06	-5.66E+05	0
7	52	-1480.63	-5137.17	-2.81E+04	2.19E+06	-6.35E+05	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

7	53	1452.21	6013.19	-2.81E+04	-2.57E+06	6.23E+05	0
7	54	1291.56	-5097.61	-2.81E+04	2.18E+06	5.54E+05	0
7	55	-1291.56	5097.61	-2.81E+04	-2.18E+06	-5.54E+05	0
7	56	-1452.21	-6013.19	-2.81E+04	2.57E+06	-6.23E+05	0
7	57	1570.61	4895.86	-2.81E+04	-2.11E+06	6.73E+05	0
7	58	1230.01	-5732.33	-2.81E+04	2.47E+06	5.27E+05	0
7	59	-1230.01	5732.33	-2.81E+04	-2.47E+06	-5.27E+05	0
7	60	-1570.61	-4895.86	-2.81E+04	2.11E+06	-6.73E+05	0
7	61	1542.18	5771.88	-2.81E+04	-2.48E+06	6.61E+05	0
7	62	1201.59	-4856.31	-2.81E+04	2.09E+06	5.15E+05	0
7	63	-1201.59	4856.31	-2.81E+04	-2.09E+06	-5.15E+05	0
7	64	-1542.18	-5771.88	-2.81E+04	2.48E+06	-6.61E+05	0
7	65	854.01	6.1	-3.66E+04	-2547.78	3.57E+05	0
7	66	854.01	6.1	-6.71E+04	-2547.78	3.57E+05	0
7	69	1423.35	10.16	-3.66E+04	-4246.3	5.95E+05	0
7	70	1423.35	10.16	-5.19E+04	-4246.3	5.95E+05	0
7	73	854.01	6.1	-5.19E+04	-2547.78	3.57E+05	0
7	75	-853.5	-6.1	-3.66E+04	2548.36	-3.57E+05	0
7	76	-853.5	-6.1	-6.71E+04	2548.36	-3.57E+05	0
7	79	-853.5	-6.1	-5.19E+04	2548.36	-3.57E+05	0
7	81	-1422.51	-10.16	-3.66E+04	4247.26	-5.95E+05	0
7	82	-1422.51	-10.16	-5.19E+04	4247.26	-5.95E+05	0
7	85	0.12	236.08	-3.66E+04	-9.87E+04	52.17	0
7	86	0.12	236.08	-6.71E+04	-9.87E+04	52.17	0
7	89	0.12	236.08	-5.19E+04	-9.87E+04	52.17	0
7	91	0.21	393.47	-3.66E+04	-1.65E+05	86.95	0
7	92	0.21	393.47	-5.19E+04	-1.65E+05	86.95	0
7	95	-0.2	-236.1	-3.66E+04	9.87E+04	-82.4	0
7	96	-0.2	-236.1	-6.71E+04	9.87E+04	-82.4	0
7	99	-0.2	-236.1	-5.19E+04	9.87E+04	-82.4	0
7	101	-0.33	-393.51	-3.66E+04	1.65E+05	-137.33	0
7	102	-0.33	-393.51	-5.19E+04	1.65E+05	-137.33	0
7	105	0	0	-3.66E+04	0	0	0
7	106	0	0	-6.71E+04	0	0	0
7	109	0	0	-5.19E+04	0	0	0
7	111	569.34	4.06	-2.81E+04	-1698.52	2.38E+05	0



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

7	112	569.34	4.06	-4.85E+04	-1698.52	2.38E+05	0
7	113	948.9	6.77	-2.81E+04	-2830.87	3.97E+05	0
7	114	948.9	6.77	-3.83E+04	-2830.87	3.97E+05	0
7	115	569.34	4.06	-3.83E+04	-1698.52	2.38E+05	0
7	116	-569	-4.06	-2.81E+04	1698.9	-2.38E+05	0
7	117	-569	-4.06	-4.85E+04	1698.9	-2.38E+05	0
7	118	-569	-4.06	-3.83E+04	1698.9	-2.38E+05	0
7	119	-948.34	-6.77	-2.81E+04	2831.51	-3.96E+05	0
7	120	-948.34	-6.77	-3.83E+04	2831.51	-3.96E+05	0
7	121	0.08	157.39	-2.81E+04	-6.58E+04	34.78	0
7	122	0.08	157.39	-4.85E+04	-6.58E+04	34.78	0
7	123	0.08	157.39	-3.83E+04	-6.58E+04	34.78	0
7	124	0.14	262.31	-2.81E+04	-1.10E+05	57.97	0
7	125	0.14	262.31	-3.83E+04	-1.10E+05	57.97	0
7	126	-0.13	-157.4	-2.81E+04	6.58E+04	-54.93	0
7	127	-0.13	-157.4	-4.85E+04	6.58E+04	-54.93	0
7	128	-0.13	-157.4	-3.83E+04	6.58E+04	-54.93	0
7	129	-0.22	-262.34	-2.81E+04	1.10E+05	-91.55	0
7	130	-0.22	-262.34	-3.83E+04	1.10E+05	-91.55	0
7	131	0	0	-2.81E+04	0	0	0
7	132	0	0	-4.85E+04	0	0	0
7	133	0	0	-3.83E+04	0	0	0
7	134	0	0	-2.81E+04	0	0	0
7	135	0	0	-3.22E+04	0	0	0
7	136	189.78	1.35	-2.81E+04	-566.17	7.93E+04	0
7	137	-189.67	-1.35	-2.81E+04	566.3	-7.93E+04	0
7	138	0.03	52.46	-2.81E+04	-2.19E+04	11.59	0
7	139	-0.04	-52.47	-2.81E+04	2.19E+04	-18.31	0
7	140	0	0	-2.81E+04	0	0	0
8	1	4397.31	2800.49	-2.81E+04	-1.21E+06	1.89E+06	0
8	2	4351.67	-37.19	-2.81E+04	1.66E+04	1.87E+06	0
8	3	-4351.67	37.19	-2.81E+04	-1.66E+04	-1.87E+06	0
8	4	-4397.31	-2800.49	-2.81E+04	1.21E+06	-1.89E+06	0
8	5	4422.69	2608.42	-2.81E+04	-1.12E+06	1.90E+06	0
8	6	4326.29	154.87	-2.81E+04	-6.95E+04	1.85E+06	0
8	7	-4326.29	-154.87	-2.81E+04	6.95E+04	-1.85E+06	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

8	8	-4422.69	-2608.42	-2.81E+04	1.12E+06	-1.90E+06	0
8	9	4306.78	-36.31	-2.81E+04	1.51E+04	1.85E+06	0
8	10	4261.13	-2873.98	-2.81E+04	1.24E+06	1.83E+06	0
8	11	-4261.13	2873.98	-2.81E+04	-1.24E+06	-1.83E+06	0
8	12	-4306.78	36.31	-2.81E+04	-1.51E+04	-1.85E+06	0
8	13	4332.15	-228.37	-2.81E+04	1.01E+05	1.86E+06	0
8	14	4235.76	-2681.92	-2.81E+04	1.15E+06	1.82E+06	0
8	15	-4235.76	2681.92	-2.81E+04	-1.15E+06	-1.82E+06	0
8	16	-4332.15	228.37	-2.81E+04	-1.01E+05	-1.86E+06	0
8	17	1388.42	5143.95	-2.81E+04	-2.21E+06	5.95E+05	0
8	18	1236.27	-4314.96	-2.81E+04	1.86E+06	5.30E+05	0
8	19	-1236.27	4314.96	-2.81E+04	-1.86E+06	-5.30E+05	0
8	20	-1388.42	-5143.95	-2.81E+04	2.21E+06	-5.95E+05	0
8	21	1361.26	4292.91	-2.81E+04	-1.85E+06	5.83E+05	0
8	22	1209.11	-5166	-2.81E+04	2.22E+06	5.18E+05	0
8	23	-1209.11	5166	-2.81E+04	-2.22E+06	-5.18E+05	0
8	24	-1361.26	-4292.91	-2.81E+04	1.85E+06	-5.83E+05	0
8	25	1473	4503.74	-2.81E+04	-1.93E+06	6.31E+05	0
8	26	1151.69	-3674.76	-2.81E+04	1.57E+06	4.94E+05	0
8	27	-1151.69	3674.76	-2.81E+04	-1.57E+06	-4.94E+05	0
8	28	-1473	-4503.74	-2.81E+04	1.93E+06	-6.31E+05	0
8	29	1445.84	3652.71	-2.81E+04	-1.56E+06	6.20E+05	0
8	30	1124.53	-4525.79	-2.81E+04	1.94E+06	4.82E+05	0
8	31	-1124.53	4525.79	-2.81E+04	-1.94E+06	-4.82E+05	0
8	32	-1445.84	-3652.71	-2.81E+04	1.56E+06	-6.20E+05	0
8	33	4691.03	3000.82	-2.81E+04	-1.29E+06	2.01E+06	0
8	34	4642.84	-24.79	-2.81E+04	1.11E+04	1.99E+06	0
8	35	-4642.84	24.79	-2.81E+04	-1.11E+04	-1.99E+06	0
8	36	-4691.03	-3000.82	-2.81E+04	1.29E+06	-2.01E+06	0
8	37	4718.01	2809.8	-2.81E+04	-1.21E+06	2.02E+06	0
8	38	4615.85	166.23	-2.81E+04	-7.47E+04	1.98E+06	0
8	39	-4615.85	-166.23	-2.81E+04	7.47E+04	-1.98E+06	0
8	40	-4718.01	-2809.8	-2.81E+04	1.21E+06	-2.02E+06	0
8	41	4596.31	-55.35	-2.81E+04	2.34E+04	1.97E+06	0
8	42	4548.13	-3080.96	-2.81E+04	1.33E+06	1.95E+06	0
8	43	-4548.13	3080.96	-2.81E+04	-1.33E+06	-1.95E+06	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

8	44	-4596.31	55.35	-2.81E+04	-2.34E+04	-1.97E+06	0
8	45	4623.3	-246.37	-2.81E+04	1.09E+05	1.98E+06	0
8	46	4521.14	-2889.95	-2.81E+04	1.24E+06	1.94E+06	0
8	47	-4521.14	2889.95	-2.81E+04	-1.24E+06	-1.94E+06	0
8	48	-4623.3	246.37	-2.81E+04	-1.09E+05	-1.98E+06	0
8	49	1480.39	5489.09	-2.81E+04	-2.36E+06	6.35E+05	0
8	50	1319.77	-4596.28	-2.81E+04	1.98E+06	5.66E+05	0
8	51	-1319.77	4596.28	-2.81E+04	-1.98E+06	-5.66E+05	0
8	52	-1480.39	-5489.09	-2.81E+04	2.36E+06	-6.35E+05	0
8	53	1451.97	4572.24	-2.81E+04	-1.97E+06	6.23E+05	0
8	54	1291.36	-5513.13	-2.81E+04	2.37E+06	5.54E+05	0
8	55	-1291.36	5513.13	-2.81E+04	-2.37E+06	-5.54E+05	0
8	56	-1451.97	-4572.24	-2.81E+04	1.97E+06	-6.23E+05	0
8	57	1570.35	4852.37	-2.81E+04	-2.08E+06	6.73E+05	0
8	58	1229.81	-3959.56	-2.81E+04	1.69E+06	5.27E+05	0
8	59	-1229.81	3959.56	-2.81E+04	-1.69E+06	-5.27E+05	0
8	60	-1570.35	-4852.37	-2.81E+04	2.08E+06	-6.73E+05	0
8	61	1541.94	3935.52	-2.81E+04	-1.68E+06	6.61E+05	0
8	62	1201.39	-4876.41	-2.81E+04	2.09E+06	5.15E+05	0
8	63	-1201.39	4876.41	-2.81E+04	-2.09E+06	-5.15E+05	0
8	64	-1541.94	-3935.52	-2.81E+04	1.68E+06	-6.61E+05	0
8	65	853.61	-5.01	-3.66E+04	2096.27	3.57E+05	0
8	66	853.61	-5.01	-6.71E+04	2096.27	3.57E+05	0
8	69	1422.68	-8.36	-3.66E+04	3493.78	5.95E+05	0
8	70	1422.68	-8.36	-5.19E+04	3493.78	5.95E+05	0
8	73	853.61	-5.01	-5.19E+04	2096.27	3.57E+05	0
8	75	-854	5.02	-3.66E+04	-2098.07	-3.57E+05	0
8	76	-854	5.02	-6.71E+04	-2098.07	-3.57E+05	0
8	79	-854	5.02	-5.19E+04	-2098.07	-3.57E+05	0
8	81	-1423.33	8.37	-3.66E+04	-3496.78	-5.95E+05	0
8	82	-1423.33	8.37	-5.19E+04	-3496.78	-5.95E+05	0
8	85	0.12	230.05	-3.66E+04	-9.62E+04	48.26	0
8	86	0.12	230.05	-6.71E+04	-9.62E+04	48.26	0
8	89	0.12	230.05	-5.19E+04	-9.62E+04	48.26	0
8	91	0.19	383.42	-3.66E+04	-1.60E+05	80.43	0
8	92	0.19	383.42	-5.19E+04	-1.60E+05	80.43	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

8	95	-0.2	-230.06	-3.66E+04	9.62E+04	-85.68	0
8	96	-0.2	-230.06	-6.71E+04	9.62E+04	-85.68	0
8	99	-0.2	-230.06	-5.19E+04	9.62E+04	-85.68	0
8	101	-0.34	-383.43	-3.66E+04	1.60E+05	-142.8	0
8	102	-0.34	-383.43	-5.19E+04	1.60E+05	-142.8	0
8	105	0	0	-3.66E+04	0	0	0
8	106	0	0	-6.71E+04	0	0	0
8	109	0	0	-5.19E+04	0	0	0
8	111	569.07	-3.34	-2.81E+04	1397.51	2.38E+05	0
8	112	569.07	-3.34	-4.85E+04	1397.51	2.38E+05	0
8	113	948.45	-5.57	-2.81E+04	2329.19	3.97E+05	0
8	114	948.45	-5.57	-3.83E+04	2329.19	3.97E+05	0
8	115	569.07	-3.34	-3.83E+04	1397.51	2.38E+05	0
8	116	-569.33	3.35	-2.81E+04	-1398.71	-2.38E+05	0
8	117	-569.33	3.35	-4.85E+04	-1398.71	-2.38E+05	0
8	118	-569.33	3.35	-3.83E+04	-1398.71	-2.38E+05	0
8	119	-948.89	5.58	-2.81E+04	-2331.19	-3.97E+05	0
8	120	-948.89	5.58	-3.83E+04	-2331.19	-3.97E+05	0
8	121	0.08	153.37	-2.81E+04	-6.41E+04	32.17	0
8	122	0.08	153.37	-4.85E+04	-6.41E+04	32.17	0
8	123	0.08	153.37	-3.83E+04	-6.41E+04	32.17	0
8	124	0.13	255.61	-2.81E+04	-1.07E+05	53.62	0
8	125	0.13	255.61	-3.83E+04	-1.07E+05	53.62	0
8	126	-0.14	-153.37	-2.81E+04	6.41E+04	-57.12	0
8	127	-0.14	-153.37	-4.85E+04	6.41E+04	-57.12	0
8	128	-0.14	-153.37	-3.83E+04	6.41E+04	-57.12	0
8	129	-0.23	-255.62	-2.81E+04	1.07E+05	-95.2	0
8	130	-0.23	-255.62	-3.83E+04	1.07E+05	-95.2	0
8	131	0	0	-2.81E+04	0	0	0
8	132	0	0	-4.85E+04	0	0	0
8	133	0	0	-3.83E+04	0	0	0
8	134	0	0	-2.81E+04	0	0	0
8	135	0	0	-3.22E+04	0	0	0
8	136	189.69	-1.11	-2.81E+04	465.84	7.93E+04	0
8	137	-189.78	1.12	-2.81E+04	-466.24	-7.93E+04	0
8	138	0.03	51.12	-2.81E+04	-2.14E+04	10.72	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

8	139	-0.05	-51.12	-2.81E+04	2.14E+04	-19.04	0
8	140	0	0	-2.81E+04	0	0	0
9	1	5084.44	2800.48	-2.64E+04	-1.21E+06	2.18E+06	0
9	2	5497.51	-37.19	-2.64E+04	1.66E+04	2.36E+06	0
9	3	-5497.51	37.19	-2.64E+04	-1.66E+04	-2.36E+06	0
9	4	-5084.44	-2800.48	-2.64E+04	1.21E+06	-2.18E+06	0
9	5	4851.33	2608.42	-2.64E+04	-1.12E+06	2.08E+06	0
9	6	5730.63	154.87	-2.64E+04	-6.95E+04	2.46E+06	0
9	7	-5730.63	-154.87	-2.64E+04	6.95E+04	-2.46E+06	0
9	8	-4851.33	-2608.42	-2.64E+04	1.12E+06	-2.08E+06	0
9	9	3378.85	-36.31	-2.64E+04	1.51E+04	1.45E+06	0
9	10	3791.92	-2873.98	-2.64E+04	1.24E+06	1.63E+06	0
9	11	-3791.92	2873.98	-2.64E+04	-1.24E+06	-1.63E+06	0
9	12	-3378.85	36.31	-2.64E+04	-1.51E+04	-1.45E+06	0
9	13	3145.73	-228.37	-2.64E+04	1.01E+05	1.35E+06	0
9	14	4025.04	-2681.92	-2.64E+04	1.15E+06	1.73E+06	0
9	15	-4025.04	2681.92	-2.64E+04	-1.15E+06	-1.73E+06	0
9	16	-3145.73	228.37	-2.64E+04	-1.01E+05	-1.35E+06	0
9	17	898.85	5143.95	-2.64E+04	-2.21E+06	3.86E+05	0
9	18	2275.74	-4314.96	-2.64E+04	1.86E+06	9.77E+05	0
9	19	-2275.74	4314.96	-2.64E+04	-1.86E+06	-9.77E+05	0
9	20	-898.85	-5143.95	-2.64E+04	2.21E+06	-3.86E+05	0
9	21	387.17	4292.91	-2.64E+04	-1.85E+06	1.65E+05	0
9	22	1764.06	-5166	-2.64E+04	2.22E+06	7.57E+05	0
9	23	-1764.06	5166	-2.64E+04	-2.22E+06	-7.57E+05	0
9	24	-387.17	-4292.91	-2.64E+04	1.85E+06	-1.65E+05	0
9	25	121.79	4503.74	-2.64E+04	-1.93E+06	5.16E+04	0
9	26	3052.8	-3674.75	-2.64E+04	1.57E+06	1.31E+06	0
9	27	-3052.8	3674.75	-2.64E+04	-1.57E+06	-1.31E+06	0
9	28	-121.79	-4503.74	-2.64E+04	1.93E+06	-5.16E+04	0
9	29	-389.89	3652.71	-2.64E+04	-1.56E+06	-1.69E+05	0
9	30	2541.12	-4525.79	-2.64E+04	1.94E+06	1.09E+06	0
9	31	-2541.12	4525.79	-2.64E+04	-1.94E+06	-1.09E+06	0
9	32	389.89	-3652.71	-2.64E+04	1.56E+06	1.69E+05	0
9	33	5386.67	3000.82	-2.64E+04	-1.29E+06	2.31E+06	0
9	34	5835.52	-24.79	-2.64E+04	1.11E+04	2.51E+06	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

9	35	-5835.52	24.79	-2.64E+04	-1.11E+04	-2.51E+06	0
9	36	-5386.67	-3000.82	-2.64E+04	1.29E+06	-2.31E+06	0
9	37	5132.95	2809.8	-2.64E+04	-1.21E+06	2.20E+06	0
9	38	6089.25	166.22	-2.64E+04	-7.47E+04	2.61E+06	0
9	39	-6089.25	-166.22	-2.64E+04	7.47E+04	-2.61E+06	0
9	40	-5132.95	-2809.8	-2.64E+04	1.21E+06	-2.20E+06	0
9	41	3677.6	-55.35	-2.64E+04	2.34E+04	1.58E+06	0
9	42	4126.45	-3080.96	-2.64E+04	1.33E+06	1.77E+06	0
9	43	-4126.45	3080.96	-2.64E+04	-1.33E+06	-1.77E+06	0
9	44	-3677.6	55.35	-2.64E+04	-2.34E+04	-1.58E+06	0
9	45	3423.88	-246.37	-2.64E+04	1.09E+05	1.47E+06	0
9	46	4380.18	-2889.95	-2.64E+04	1.24E+06	1.88E+06	0
9	47	-4380.18	2889.95	-2.64E+04	-1.24E+06	-1.88E+06	0
9	48	-3423.88	246.37	-2.64E+04	-1.09E+05	-1.47E+06	0
9	49	935.25	5489.09	-2.64E+04	-2.36E+06	4.01E+05	0
9	50	2431.41	-4596.28	-2.64E+04	1.98E+06	1.04E+06	0
9	51	-2431.41	4596.28	-2.64E+04	-1.98E+06	-1.04E+06	0
9	52	-935.25	-5489.09	-2.64E+04	2.36E+06	-4.01E+05	0
9	53	422.53	4572.23	-2.64E+04	-1.97E+06	1.81E+05	0
9	54	1918.69	-5513.13	-2.64E+04	2.37E+06	8.24E+05	0
9	55	-1918.69	5513.13	-2.64E+04	-2.37E+06	-8.24E+05	0
9	56	-422.53	-4572.23	-2.64E+04	1.97E+06	-1.81E+05	0
9	57	89.49	4852.36	-2.64E+04	-2.08E+06	3.74E+04	0
9	58	3277.17	-3959.56	-2.64E+04	1.69E+06	1.41E+06	0
9	59	-3277.17	3959.56	-2.64E+04	-1.69E+06	-1.41E+06	0
9	60	-89.49	-4852.36	-2.64E+04	2.08E+06	-3.74E+04	0
9	61	-423.23	3935.51	-2.64E+04	-1.68E+06	-1.83E+05	0
9	62	2764.44	-4876.41	-2.64E+04	2.09E+06	1.19E+06	0
9	63	-2764.44	4876.41	-2.64E+04	-2.09E+06	-1.19E+06	0
9	64	423.23	-3935.51	-2.64E+04	1.68E+06	1.83E+05	0
9	65	841.79	-5.02	-3.44E+04	2097.12	3.52E+05	0
9	66	841.79	-5.02	-6.23E+04	2097.12	3.52E+05	0
9	69	1402.98	-8.36	-3.44E+04	3495.2	5.86E+05	0
9	70	1402.98	-8.36	-4.83E+04	3495.2	5.86E+05	0
9	73	841.79	-5.02	-4.83E+04	2097.12	3.52E+05	0
9	75	-842.17	5.02	-3.44E+04	-2098.88	-3.52E+05	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

9	76	-842.17	5.02	-6.23E+04	-2098.88	-3.52E+05	0
9	79	-842.17	5.02	-4.83E+04	-2098.88	-3.52E+05	0
9	81	-1403.61	8.37	-3.44E+04	-3498.13	-5.87E+05	0
9	82	-1403.61	8.37	-4.83E+04	-3498.13	-5.87E+05	0
9	85	-5.19	230.05	-3.44E+04	-9.62E+04	-2168.3	0
9	86	-5.19	230.05	-6.23E+04	-9.62E+04	-2168.3	0
9	89	-5.19	230.05	-4.83E+04	-9.62E+04	-2168.3	0
9	91	-8.65	383.42	-3.44E+04	-1.60E+05	-3613.84	0
9	92	-8.65	383.42	-4.83E+04	-1.60E+05	-3613.84	0
9	95	5.16	-230.06	-3.44E+04	9.62E+04	2158.81	0
9	96	5.16	-230.06	-6.23E+04	9.62E+04	2158.81	0
9	99	5.16	-230.06	-4.83E+04	9.62E+04	2158.81	0
9	101	8.61	-383.43	-3.44E+04	1.60E+05	3598.02	0
9	102	8.61	-383.43	-4.83E+04	1.60E+05	3598.02	0
9	105	0	0	-3.44E+04	0	0	0
9	106	0	0	-6.23E+04	0	0	0
9	109	0	0	-4.83E+04	0	0	0
9	111	561.19	-3.34	-2.64E+04	1398.08	2.35E+05	0
9	112	561.19	-3.34	-4.51E+04	1398.08	2.35E+05	0
9	113	935.32	-5.57	-2.64E+04	2330.13	3.91E+05	0
9	114	935.32	-5.57	-3.57E+04	2330.13	3.91E+05	0
9	115	561.19	-3.34	-3.57E+04	1398.08	2.35E+05	0
9	116	-561.44	3.35	-2.64E+04	-1399.25	-2.35E+05	0
9	117	-561.44	3.35	-4.51E+04	-1399.25	-2.35E+05	0
9	118	-561.44	3.35	-3.57E+04	-1399.25	-2.35E+05	0
9	119	-935.74	5.58	-2.64E+04	-2332.09	-3.91E+05	0
9	120	-935.74	5.58	-3.57E+04	-2332.09	-3.91E+05	0
9	121	-3.46	153.37	-2.64E+04	-6.41E+04	-1445.54	0
9	122	-3.46	153.37	-4.51E+04	-6.41E+04	-1445.54	0
9	123	-3.46	153.37	-3.57E+04	-6.41E+04	-1445.54	0
9	124	-5.76	255.61	-2.64E+04	-1.07E+05	-2409.23	0
9	125	-5.76	255.61	-3.57E+04	-1.07E+05	-2409.23	0
9	126	3.44	-153.37	-2.64E+04	6.41E+04	1439.21	0
9	127	3.44	-153.37	-4.51E+04	6.41E+04	1439.21	0
9	128	3.44	-153.37	-3.57E+04	6.41E+04	1439.21	0
9	129	5.74	-255.62	-2.64E+04	1.07E+05	2398.68	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

9	130	5.74	-255.62	-3.57E+04	1.07E+05	2398.68	0
9	131	0	0	-2.64E+04	0	0	0
9	132	0	0	-4.51E+04	0	0	0
9	133	0	0	-3.57E+04	0	0	0
9	134	0	0	-2.64E+04	0	0	0
9	135	0	0	-3.02E+04	0	0	0
9	136	187.06	-1.11	-2.64E+04	466.03	7.82E+04	0
9	137	-187.15	1.12	-2.64E+04	-466.42	-7.82E+04	0
9	138	-1.15	51.12	-2.64E+04	-2.14E+04	-481.85	0
9	139	1.15	-51.12	-2.64E+04	2.14E+04	479.74	0
9	140	0	0	-2.64E+04	0	0	0
10	1	5085.85	260.23	-2.78E+04	-1.10E+05	2.18E+06	0
10	2	5498.85	-2883.88	-2.78E+04	1.23E+06	2.36E+06	0
10	3	-5498.85	2883.88	-2.78E+04	-1.23E+06	-2.36E+06	0
10	4	-5085.85	-260.23	-2.78E+04	1.10E+05	-2.18E+06	0
10	5	4852.69	188.77	-2.78E+04	-8.33E+04	2.08E+06	0
10	6	5732.01	-2812.42	-2.78E+04	1.21E+06	2.46E+06	0
10	7	-5732.01	2812.42	-2.78E+04	-1.21E+06	-2.46E+06	0
10	8	-4852.69	-188.77	-2.78E+04	8.33E+04	-2.08E+06	0
10	9	3379.74	3007.74	-2.78E+04	-1.29E+06	1.45E+06	0
10	10	3792.73	-136.36	-2.78E+04	5.66E+04	1.63E+06	0
10	11	-3792.73	136.36	-2.78E+04	-5.66E+04	-1.63E+06	0
10	12	-3379.74	-3007.74	-2.78E+04	1.29E+06	-1.45E+06	0
10	13	3146.58	2936.29	-2.78E+04	-1.26E+06	1.35E+06	0
10	14	4025.9	-64.9	-2.78E+04	3.04E+04	1.73E+06	0
10	15	-4025.9	64.9	-2.78E+04	-3.04E+04	-1.73E+06	0
10	16	-3146.58	-2936.29	-2.78E+04	1.26E+06	-1.35E+06	0
10	17	899.38	4846.63	-2.78E+04	-2.07E+06	3.86E+05	0
10	18	2276.02	-5633.72	-2.78E+04	2.41E+06	9.77E+05	0
10	19	-2276.02	5633.72	-2.78E+04	-2.41E+06	-9.77E+05	0
10	20	-899.38	-4846.63	-2.78E+04	2.07E+06	-3.86E+05	0
10	21	387.55	5670.88	-2.78E+04	-2.42E+06	1.66E+05	0
10	22	1764.19	-4809.47	-2.78E+04	2.05E+06	7.57E+05	0
10	23	-1764.19	4809.47	-2.78E+04	-2.05E+06	-7.57E+05	0
10	24	-387.55	-5670.88	-2.78E+04	2.42E+06	-1.66E+05	0
10	25	122.16	4608.43	-2.78E+04	-1.98E+06	5.17E+04	0



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

10	26	3053.25	-5395.53	-2.78E+04	2.32E+06	1.31E+06	0
10	27	-3053.25	5395.53	-2.78E+04	-2.32E+06	-1.31E+06	0
10	28	-122.16	-4608.43	-2.78E+04	1.98E+06	-5.17E+04	0
10	29	-389.67	5432.69	-2.78E+04	-2.34E+06	-1.69E+05	0
10	30	2541.41	-4571.27	-2.78E+04	1.97E+06	1.09E+06	0
10	31	-2541.41	4571.27	-2.78E+04	-1.97E+06	-1.09E+06	0
10	32	389.67	-5432.69	-2.78E+04	2.34E+06	1.69E+05	0
10	33	5388.15	272.52	-2.78E+04	-1.15E+05	2.31E+06	0
10	34	5836.93	-3060.72	-2.78E+04	1.31E+06	2.51E+06	0
10	35	-5836.93	3060.72	-2.78E+04	-1.31E+06	-2.51E+06	0
10	36	-5388.15	-272.52	-2.78E+04	1.15E+05	-2.31E+06	0
10	37	5134.37	200.12	-2.78E+04	-8.84E+04	2.20E+06	0
10	38	6090.71	-2988.33	-2.78E+04	1.28E+06	2.62E+06	0
10	39	-6090.71	2988.33	-2.78E+04	-1.28E+06	-2.62E+06	0
10	40	-5134.37	-200.12	-2.78E+04	8.84E+04	-2.20E+06	0
10	41	3678.58	3192.58	-2.78E+04	-1.37E+06	1.58E+06	0
10	42	4127.35	-140.66	-2.78E+04	5.84E+04	1.77E+06	0
10	43	-4127.35	140.66	-2.78E+04	-5.84E+04	-1.77E+06	0
10	44	-3678.58	-3192.58	-2.78E+04	1.37E+06	-1.58E+06	0
10	45	3424.79	3120.18	-2.78E+04	-1.34E+06	1.47E+06	0
10	46	4381.14	-68.27	-2.78E+04	3.21E+04	1.88E+06	0
10	47	-4381.14	68.27	-2.78E+04	-3.21E+04	-1.88E+06	0
10	48	-3424.79	-3120.18	-2.78E+04	1.34E+06	-1.47E+06	0
10	49	935.8	5137.17	-2.78E+04	-2.19E+06	4.01E+05	0
10	50	2431.73	-5973.63	-2.78E+04	2.55E+06	1.04E+06	0
10	51	-2431.73	5973.63	-2.78E+04	-2.55E+06	-1.04E+06	0
10	52	-935.8	-5137.17	-2.78E+04	2.19E+06	-4.01E+05	0
10	53	422.93	6013.19	-2.78E+04	-2.57E+06	1.81E+05	0
10	54	1918.85	-5097.61	-2.78E+04	2.18E+06	8.24E+05	0
10	55	-1918.85	5097.61	-2.78E+04	-2.18E+06	-8.24E+05	0
10	56	-422.93	-6013.19	-2.78E+04	2.57E+06	-1.81E+05	0
10	57	89.85	4895.86	-2.78E+04	-2.11E+06	3.76E+04	0
10	58	3277.67	-5732.32	-2.78E+04	2.47E+06	1.41E+06	0
10	59	-3277.67	5732.32	-2.78E+04	-2.47E+06	-1.41E+06	0
10	60	-89.85	-4895.86	-2.78E+04	2.11E+06	-3.76E+04	0
10	61	-423.02	5771.88	-2.78E+04	-2.48E+06	-1.83E+05	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

10	62	2764.8	-4856.31	-2.78E+04	2.09E+06	1.19E+06	0
10	63	-2764.8	4856.31	-2.78E+04	-2.09E+06	-1.19E+06	0
10	64	423.02	-5771.88	-2.78E+04	2.48E+06	1.83E+05	0
10	65	842.41	6.1	-3.62E+04	-2548.58	3.52E+05	0
10	66	842.41	6.1	-6.62E+04	-2548.58	3.52E+05	0
10	69	1404.02	10.16	-3.62E+04	-4247.64	5.87E+05	0
10	70	1404.02	10.16	-5.12E+04	-4247.64	5.87E+05	0
10	73	842.41	6.1	-5.12E+04	-2548.58	3.52E+05	0
10	75	-841.91	-6.1	-3.62E+04	2549.2	-3.52E+05	0
10	76	-841.91	-6.1	-6.62E+04	2549.2	-3.52E+05	0
10	79	-841.91	-6.1	-5.12E+04	2549.2	-3.52E+05	0
10	81	-1403.18	-10.16	-3.62E+04	4248.67	-5.87E+05	0
10	82	-1403.18	-10.16	-5.12E+04	4248.67	-5.87E+05	0
10	85	-5.3	236.08	-3.62E+04	-9.87E+04	-2214.14	0
10	86	-5.3	236.08	-6.62E+04	-9.87E+04	-2214.14	0
10	89	-5.3	236.08	-5.12E+04	-9.87E+04	-2214.14	0
10	91	-8.83	393.47	-3.62E+04	-1.65E+05	-3690.23	0
10	92	-8.83	393.47	-5.12E+04	-1.65E+05	-3690.23	0
10	95	5.18	-236.1	-3.62E+04	9.87E+04	2164.81	0
10	96	5.18	-236.1	-6.62E+04	9.87E+04	2164.81	0
10	99	5.18	-236.1	-5.12E+04	9.87E+04	2164.81	0
10	101	8.63	-393.51	-3.62E+04	1.65E+05	3608.01	0
10	102	8.63	-393.51	-5.12E+04	1.65E+05	3608.01	0
10	105	0	0	-3.62E+04	0	0	0
10	106	0	0	-6.62E+04	0	0	0
10	109	0	0	-5.12E+04	0	0	0
10	111	561.61	4.06	-2.78E+04	-1699.06	2.35E+05	0
10	112	561.61	4.06	-4.78E+04	-1699.06	2.35E+05	0
10	113	936.01	6.77	-2.78E+04	-2831.76	3.91E+05	0
10	114	936.01	6.77	-3.78E+04	-2831.76	3.91E+05	0
10	115	561.61	4.06	-3.78E+04	-1699.06	2.35E+05	0
10	116	-561.27	-4.07	-2.78E+04	1699.47	-2.35E+05	0
10	117	-561.27	-4.07	-4.78E+04	1699.47	-2.35E+05	0
10	118	-561.27	-4.07	-3.78E+04	1699.47	-2.35E+05	0
10	119	-935.45	-6.78	-2.78E+04	2832.45	-3.91E+05	0
10	120	-935.45	-6.78	-3.78E+04	2832.45	-3.91E+05	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

10	121	-3.53	157.39	-2.78E+04	-6.58E+04	-1476.09	0
10	122	-3.53	157.39	-4.78E+04	-6.58E+04	-1476.09	0
10	123	-3.53	157.39	-3.78E+04	-6.58E+04	-1476.09	0
10	124	-5.89	262.31	-2.78E+04	-1.10E+05	-2460.15	0
10	125	-5.89	262.31	-3.78E+04	-1.10E+05	-2460.15	0
10	126	3.45	-157.4	-2.78E+04	6.58E+04	1443.21	0
10	127	3.45	-157.4	-4.78E+04	6.58E+04	1443.21	0
10	128	3.45	-157.4	-3.78E+04	6.58E+04	1443.21	0
10	129	5.75	-262.34	-2.78E+04	1.10E+05	2405.34	0
10	130	5.75	-262.34	-3.78E+04	1.10E+05	2405.34	0
10	131	0	0	-2.78E+04	0	0	0
10	132	0	0	-4.78E+04	0	0	0
10	133	0	0	-3.78E+04	0	0	0
10	134	0	0	-2.78E+04	0	0	0
10	135	0	0	-3.18E+04	0	0	0
10	136	187.2	1.35	-2.78E+04	-566.35	7.83E+04	0
10	137	-187.09	-1.36	-2.78E+04	566.49	-7.82E+04	0
10	138	-1.18	52.46	-2.78E+04	-2.19E+04	-492.03	0
10	139	1.15	-52.47	-2.78E+04	2.19E+04	481.07	0
10	140	0	0	-2.78E+04	0	0	0
11	1	5660.82	2800.48	-7279.28	-1.21E+06	2.43E+06	0
11	2	6352.42	-37.19	-7279.28	1.66E+04	2.73E+06	0
11	3	-6352.42	37.19	-7279.28	-1.66E+04	-2.73E+06	0
11	4	-5660.82	-2800.48	-7279.28	1.21E+06	-2.43E+06	0
11	5	5265.35	2608.42	-7279.28	-1.12E+06	2.26E+06	0
11	6	6747.89	154.87	-7279.28	-6.95E+04	2.90E+06	0
11	7	-6747.89	-154.87	-7279.28	6.95E+04	-2.90E+06	0
11	8	-5265.35	-2608.42	-7279.28	1.12E+06	-2.26E+06	0
11	9	3068.99	-36.31	-7279.28	1.51E+04	1.32E+06	0
11	10	3760.59	-2873.98	-7279.28	1.24E+06	1.61E+06	0
11	11	-3760.59	2873.98	-7279.28	-1.24E+06	-1.61E+06	0
11	12	-3068.99	36.31	-7279.28	-1.51E+04	-1.32E+06	0
11	13	2673.52	-228.37	-7279.28	1.01E+05	1.15E+06	0
11	14	4156.06	-2681.92	-7279.28	1.15E+06	1.78E+06	0
11	15	-4156.06	2681.92	-7279.28	-1.15E+06	-1.78E+06	0
11	16	-2673.52	228.37	-7279.28	-1.01E+05	-1.15E+06	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

11	17	649.32	5143.95	-7279.28	-2.21E+06	2.79E+05	0
11	18	2954.65	-4314.96	-7279.28	1.86E+06	1.27E+06	0
11	19	-2954.65	4314.96	-7279.28	-1.86E+06	-1.27E+06	0
11	20	-649.32	-5143.95	-7279.28	2.21E+06	-2.79E+05	0
11	21	-128.23	4292.91	-7279.28	-1.85E+06	-5.57E+04	0
11	22	2177.11	-5165.99	-7279.28	2.22E+06	9.35E+05	0
11	23	-2177.11	5165.99	-7279.28	-2.22E+06	-9.35E+05	0
11	24	128.23	-4292.91	-7279.28	1.85E+06	5.57E+04	0
11	25	-668.92	4503.74	-7279.28	-1.93E+06	-2.87E+05	0
11	26	4272.89	-3674.75	-7279.28	1.57E+06	1.84E+06	0
11	27	-4272.89	3674.75	-7279.28	-1.57E+06	-1.84E+06	0
11	28	668.92	-4503.74	-7279.28	1.93E+06	2.87E+05	0
11	29	-1446.47	3652.7	-7279.28	-1.56E+06	-6.22E+05	0
11	30	3495.34	-4525.79	-7279.28	1.94E+06	1.50E+06	0
11	31	-3495.34	4525.79	-7279.28	-1.94E+06	-1.50E+06	0
11	32	1446.47	-3652.7	-7279.28	1.56E+06	6.22E+05	0
11	33	5989.9	3000.81	-7279.28	-1.29E+06	2.58E+06	0
11	34	6741.6	-24.79	-7279.28	1.11E+04	2.90E+06	0
11	35	-6741.6	24.79	-7279.28	-1.11E+04	-2.90E+06	0
11	36	-5989.9	-3000.81	-7279.28	1.29E+06	-2.58E+06	0
11	37	5559.76	2809.8	-7279.28	-1.21E+06	2.39E+06	0
11	38	7171.73	166.22	-7279.28	-7.47E+04	3.08E+06	0
11	39	-7171.73	-166.22	-7279.28	7.47E+04	-3.08E+06	0
11	40	-5559.76	-2809.8	-7279.28	1.21E+06	-2.39E+06	0
11	41	3415.14	-55.35	-7279.28	2.34E+04	1.47E+06	0
11	42	4166.84	-3080.96	-7279.28	1.33E+06	1.79E+06	0
11	43	-4166.84	3080.96	-7279.28	-1.33E+06	-1.79E+06	0
11	44	-3415.14	55.35	-7279.28	-2.34E+04	-1.47E+06	0
11	45	2985.01	-246.37	-7279.28	1.09E+05	1.28E+06	0
11	46	4596.98	-2889.94	-7279.28	1.24E+06	1.97E+06	0
11	47	-4596.98	2889.94	-7279.28	-1.24E+06	-1.97E+06	0
11	48	-2985.01	246.37	-7279.28	-1.09E+05	-1.28E+06	0
11	49	656.89	5489.08	-7279.28	-2.36E+06	2.82E+05	0
11	50	3162.56	-4596.28	-7279.28	1.98E+06	1.36E+06	0
11	51	-3162.56	4596.28	-7279.28	-1.98E+06	-1.36E+06	0
11	52	-656.89	-5489.08	-7279.28	2.36E+06	-2.82E+05	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

11	53	-115.54	4572.23	-7279.28	-1.97E+06	-5.04E+04	0
11	54	2390.13	-5513.13	-7279.28	2.37E+06	1.03E+06	0
11	55	-2390.13	5513.13	-7279.28	-2.37E+06	-1.03E+06	0
11	56	115.54	-4572.23	-7279.28	1.97E+06	5.04E+04	0
11	57	-776.89	4852.36	-7279.28	-2.08E+06	-3.34E+05	0
11	58	4596.34	-3959.56	-7279.28	1.69E+06	1.98E+06	0
11	59	-4596.34	3959.56	-7279.28	-1.69E+06	-1.98E+06	0
11	60	776.89	-4852.36	-7279.28	2.08E+06	3.34E+05	0
11	61	-1549.32	3935.51	-7279.28	-1.68E+06	-6.67E+05	0
11	62	3823.91	-4876.41	-7279.28	2.09E+06	1.64E+06	0
11	63	-3823.91	4876.41	-7279.28	-2.09E+06	-1.64E+06	0
11	64	1549.32	-3935.51	-7279.28	1.68E+06	6.67E+05	0
11	65	831.61	-5.02	-9463.06	2097.35	3.48E+05	0
11	66	831.61	-5.02	-1.29E+04	2097.35	3.48E+05	0
11	69	1386.02	-8.36	-9463.06	3495.59	5.79E+05	0
11	70	1386.02	-8.36	-1.12E+04	3495.59	5.79E+05	0
11	73	831.61	-5.02	-1.12E+04	2097.35	3.48E+05	0
11	75	-832.02	5.02	-9463.06	-2099.09	-3.48E+05	0
11	76	-832.02	5.02	-1.29E+04	-2099.09	-3.48E+05	0
11	79	-832.02	5.02	-1.12E+04	-2099.09	-3.48E+05	0
11	81	-1386.71	8.37	-9463.06	-3498.49	-5.80E+05	0
11	82	-1386.71	8.37	-1.12E+04	-3498.49	-5.80E+05	0
11	85	-8.96	230.05	-9463.06	-9.62E+04	-3745.25	0
11	86	-8.96	230.05	-1.29E+04	-9.62E+04	-3745.25	0
11	89	-8.96	230.05	-1.12E+04	-9.62E+04	-3745.25	0
11	91	-14.93	383.42	-9463.06	-1.60E+05	-6242.08	0
11	92	-14.93	383.42	-1.12E+04	-1.60E+05	-6242.08	0
11	95	8.9	-230.06	-9463.06	9.62E+04	3719.13	0
11	96	8.9	-230.06	-1.29E+04	9.62E+04	3719.13	0
11	99	8.9	-230.06	-1.12E+04	9.62E+04	3719.13	0
11	101	14.83	-383.43	-9463.06	1.60E+05	6198.55	0
11	102	14.83	-383.43	-1.12E+04	1.60E+05	6198.55	0
11	105	0	0	-9463.06	0	0	0
11	106	0	0	-1.29E+04	0	0	0
11	109	0	0	-1.12E+04	0	0	0
11	111	554.41	-3.35	-7279.28	1398.23	2.32E+05	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

11	112	554.41	-3.35	-9569.15	1398.23	2.32E+05	0
11	113	924.01	-5.58	-7279.28	2330.39	3.86E+05	0
11	114	924.01	-5.58	-8424.21	2330.39	3.86E+05	0
11	115	554.41	-3.35	-8424.21	1398.23	2.32E+05	0
11	116	-554.68	3.35	-7279.28	-1399.4	-2.32E+05	0
11	117	-554.68	3.35	-9569.15	-1399.4	-2.32E+05	0
11	118	-554.68	3.35	-8424.21	-1399.4	-2.32E+05	0
11	119	-924.47	5.58	-7279.28	-2332.33	-3.86E+05	0
11	120	-924.47	5.58	-8424.21	-2332.33	-3.86E+05	0
11	121	-5.97	153.37	-7279.28	-6.41E+04	-2496.83	0
11	122	-5.97	153.37	-9569.15	-6.41E+04	-2496.83	0
11	123	-5.97	153.37	-8424.21	-6.41E+04	-2496.83	0
11	124	-9.96	255.61	-7279.28	-1.07E+05	-4161.39	0
11	125	-9.96	255.61	-8424.21	-1.07E+05	-4161.39	0
11	126	5.93	-153.37	-7279.28	6.41E+04	2479.42	0
11	127	5.93	-153.37	-9569.15	6.41E+04	2479.42	0
11	128	5.93	-153.37	-8424.21	6.41E+04	2479.42	0
11	129	9.89	-255.62	-7279.28	1.07E+05	4132.37	0
11	130	9.89	-255.62	-8424.21	1.07E+05	4132.37	0
11	131	0	0	-7279.28	0	0	0
11	132	0	0	-9569.15	0	0	0
11	133	0	0	-8424.21	0	0	0
11	134	0	0	-7279.28	0	0	0
11	135	0	0	-7737.25	0	0	0
11	136	184.8	-1.12	-7279.28	466.08	7.73E+04	0
11	137	-184.89	1.12	-7279.28	-466.47	-7.73E+04	0
11	138	-1.99	51.12	-7279.28	-2.14E+04	-832.28	0
11	139	1.98	-51.12	-7279.28	2.14E+04	826.47	0
11	140	0	0	-7279.28	0	0	0
12	1	5662.24	2625.26	-7279.28	-1.13E+06	2.43E+06	0
12	2	6353.96	-305.19	-7279.28	1.31E+05	2.73E+06	0
12	3	-6353.96	305.19	-7279.28	-1.31E+05	-2.73E+06	0
12	4	-5662.24	-2625.26	-7279.28	1.13E+06	-2.43E+06	0
12	5	5266.68	2462.81	-7279.28	-1.06E+06	2.26E+06	0
12	6	6749.52	-142.74	-7279.28	5.98E+04	2.90E+06	0
12	7	-6749.52	142.74	-7279.28	-5.98E+04	-2.90E+06	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

12	8	-5266.68	-2462.81	-7279.28	1.06E+06	-2.26E+06	0
12	9	3069.74	239.65	-7279.28	-1.03E+05	1.32E+06	0
12	10	3761.45	-2690.81	-7279.28	1.16E+06	1.61E+06	0
12	11	-3761.45	2690.81	-7279.28	-1.16E+06	-1.61E+06	0
12	12	-3069.74	-239.65	-7279.28	1.03E+05	-1.32E+06	0
12	13	2674.17	77.19	-7279.28	-3.17E+04	1.15E+06	0
12	14	4157.02	-2528.35	-7279.28	1.09E+06	1.78E+06	0
12	15	-4157.02	2528.35	-7279.28	-1.09E+06	-1.78E+06	0
12	16	-2674.17	-77.19	-7279.28	3.17E+04	-1.15E+06	0
12	17	649.57	5232.11	-7279.28	-2.25E+06	2.79E+05	0
12	18	2955.29	-4536.09	-7279.28	1.95E+06	1.27E+06	0
12	19	-2955.29	4536.09	-7279.28	-1.95E+06	-1.27E+06	0
12	20	-649.57	-5232.11	-7279.28	2.25E+06	-2.79E+05	0
12	21	-128.19	4516.42	-7279.28	-1.94E+06	-5.57E+04	0
12	22	2177.54	-5251.77	-7279.28	2.26E+06	9.35E+05	0
12	23	-2177.54	5251.77	-7279.28	-2.26E+06	-9.35E+05	0
12	24	128.19	-4516.42	-7279.28	1.94E+06	5.57E+04	0
12	25	-668.97	4690.58	-7279.28	-2.01E+06	-2.87E+05	0
12	26	4273.83	-3994.56	-7279.28	1.71E+06	1.84E+06	0
12	27	-4273.83	3994.56	-7279.28	-1.71E+06	-1.84E+06	0
12	28	668.97	-4690.58	-7279.28	2.01E+06	2.87E+05	0
12	29	-1446.73	3974.9	-7279.28	-1.70E+06	-6.22E+05	0
12	30	3496.08	-4710.24	-7279.28	2.02E+06	1.50E+06	0
12	31	-3496.08	4710.24	-7279.28	-2.02E+06	-1.50E+06	0
12	32	1446.73	-3974.9	-7279.28	1.70E+06	6.22E+05	0
12	33	5991.39	2797.45	-7279.28	-1.20E+06	2.58E+06	0
12	34	6743.22	-320.24	-7279.28	1.37E+05	2.90E+06	0
12	35	-6743.22	320.24	-7279.28	-1.37E+05	-2.90E+06	0
12	36	-5991.39	-2797.45	-7279.28	1.20E+06	-2.58E+06	0
12	37	5561.16	2633.36	-7279.28	-1.13E+06	2.39E+06	0
12	38	7173.46	-156.15	-7279.28	6.55E+04	3.08E+06	0
12	39	-7173.46	156.15	-7279.28	-6.55E+04	-3.08E+06	0
12	40	-5561.16	-2633.36	-7279.28	1.13E+06	-2.39E+06	0
12	41	3415.96	249.87	-7279.28	-1.07E+05	1.47E+06	0
12	42	4167.79	-2867.82	-7279.28	1.23E+06	1.79E+06	0
12	43	-4167.79	2867.82	-7279.28	-1.23E+06	-1.79E+06	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

12	44	-3415.96	-249.87	-7279.28	1.07E+05	-1.47E+06	0
12	45	2985.73	85.78	-7279.28	-3.53E+04	1.28E+06	0
12	46	4598.03	-2703.73	-7279.28	1.16E+06	1.97E+06	0
12	47	-4598.03	2703.73	-7279.28	-1.16E+06	-1.97E+06	0
12	48	-2985.73	-85.78	-7279.28	3.53E+04	-1.28E+06	0
12	49	657.14	5567.73	-7279.28	-2.39E+06	2.83E+05	0
12	50	3163.25	-4824.56	-7279.28	2.07E+06	1.36E+06	0
12	51	-3163.25	4824.56	-7279.28	-2.07E+06	-1.36E+06	0
12	52	-657.14	-5567.73	-7279.28	2.39E+06	-2.83E+05	0
12	53	-115.49	4803.45	-7279.28	-2.06E+06	-5.04E+04	0
12	54	2390.62	-5588.84	-7279.28	2.40E+06	1.03E+06	0
12	55	-2390.62	5588.84	-7279.28	-2.40E+06	-1.03E+06	0
12	56	115.49	-4803.45	-7279.28	2.06E+06	5.04E+04	0
12	57	-776.97	5020.77	-7279.28	-2.15E+06	-3.34E+05	0
12	58	4597.36	-4277.61	-7279.28	1.83E+06	1.98E+06	0
12	59	-4597.36	4277.61	-7279.28	-1.83E+06	-1.98E+06	0
12	60	776.97	-5020.77	-7279.28	2.15E+06	3.34E+05	0
12	61	-1549.6	4256.49	-7279.28	-1.82E+06	-6.67E+05	0
12	62	3824.73	-5041.88	-7279.28	2.16E+06	1.64E+06	0
12	63	-3824.73	5041.88	-7279.28	-2.16E+06	-1.64E+06	0
12	64	1549.6	-4256.49	-7279.28	1.82E+06	6.67E+05	0
12	65	831.73	-1.71	-9463.06	713.79	3.48E+05	0
12	66	831.73	-1.71	-1.29E+04	713.79	3.48E+05	0
12	69	1386.22	-2.85	-9463.06	1189.65	5.79E+05	0
12	70	1386.22	-2.85	-1.12E+04	1189.65	5.79E+05	0
12	73	831.73	-1.71	-1.12E+04	713.79	3.48E+05	0
12	75	-831.99	1.72	-9463.06	-717.83	-3.48E+05	0
12	76	-831.99	1.72	-1.29E+04	-717.83	-3.48E+05	0
12	79	-831.99	1.72	-1.12E+04	-717.83	-3.48E+05	0
12	81	-1386.65	2.86	-9463.06	-1196.38	-5.80E+05	0
12	82	-1386.65	2.86	-1.12E+04	-1196.38	-5.80E+05	0
12	85	-8.99	232.7	-9463.06	-9.73E+04	-3757.32	0
12	86	-8.99	232.7	-1.29E+04	-9.73E+04	-3757.32	0
12	89	-8.99	232.7	-1.12E+04	-9.73E+04	-3757.32	0
12	91	-14.98	387.83	-9463.06	-1.62E+05	-6262.21	0
12	92	-14.98	387.83	-1.12E+04	-1.62E+05	-6262.21	0



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

12	95	8.9	-232.12	-9463.06	9.70E+04	3721.44	0
12	96	8.9	-232.12	-1.29E+04	9.70E+04	3721.44	0
12	99	8.9	-232.12	-1.12E+04	9.70E+04	3721.44	0
12	101	14.84	-386.87	-9463.06	1.62E+05	6202.41	0
12	102	14.84	-386.87	-1.12E+04	1.62E+05	6202.41	0
12	105	0	0	-9463.06	0	0	0
12	106	0	0	-1.29E+04	0	0	0
12	109	0	0	-1.12E+04	0	0	0
12	111	554.49	-1.14	-7279.28	475.86	2.32E+05	0
12	112	554.49	-1.14	-9569.15	475.86	2.32E+05	0
12	113	924.15	-1.9	-7279.28	793.1	3.86E+05	0
12	114	924.15	-1.9	-8424.21	793.1	3.86E+05	0
12	115	554.49	-1.14	-8424.21	475.86	2.32E+05	0
12	116	-554.66	1.14	-7279.28	-478.55	-2.32E+05	0
12	117	-554.66	1.14	-9569.15	-478.55	-2.32E+05	0
12	118	-554.66	1.14	-8424.21	-478.55	-2.32E+05	0
12	119	-924.43	1.91	-7279.28	-797.59	-3.86E+05	0
12	120	-924.43	1.91	-8424.21	-797.59	-3.86E+05	0
12	121	-5.99	155.13	-7279.28	-6.48E+04	-2504.88	0
12	122	-5.99	155.13	-9569.15	-6.48E+04	-2504.88	0
12	123	-5.99	155.13	-8424.21	-6.48E+04	-2504.88	0
12	124	-9.99	258.55	-7279.28	-1.08E+05	-4174.81	0
12	125	-9.99	258.55	-8424.21	-1.08E+05	-4174.81	0
12	126	5.94	-154.75	-7279.28	6.47E+04	2480.96	0
12	127	5.94	-154.75	-9569.15	6.47E+04	2480.96	0
12	128	5.94	-154.75	-8424.21	6.47E+04	2480.96	0
12	129	9.89	-257.91	-7279.28	1.08E+05	4134.94	0
12	130	9.89	-257.91	-8424.21	1.08E+05	4134.94	0
12	131	0	0	-7279.28	0	0	0
12	132	0	0	-9569.15	0	0	0
12	133	0	0	-8424.21	0	0	0
12	134	0	0	-7279.28	0	0	0
12	135	0	0	-7737.25	0	0	0
12	136	184.83	-0.38	-7279.28	158.62	7.73E+04	0
12	137	-184.89	0.38	-7279.28	-159.52	-7.73E+04	0
12	138	-2	51.71	-7279.28	-2.16E+04	-834.96	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

12	139	1.98	-51.58	-7279.28	2.16E+04	826.99	0
12	140	0	0	-7279.28	0	0	0
13	1	5943.47	2625.26	-1.30E+04	-1.13E+06	2.56E+06	0
13	2	6761.93	-305.19	-1.30E+04	1.31E+05	2.91E+06	0
13	3	-6761.93	305.19	-1.30E+04	-1.31E+05	-2.91E+06	0
13	4	-5943.47	-2625.26	-1.30E+04	1.13E+06	-2.56E+06	0
13	5	5474.36	2462.81	-1.30E+04	-1.06E+06	2.36E+06	0
13	6	7231.04	-142.74	-1.30E+04	5.98E+04	3.11E+06	0
13	7	-7231.04	142.74	-1.30E+04	-5.98E+04	-3.11E+06	0
13	8	-5474.36	-2462.81	-1.30E+04	1.06E+06	-2.36E+06	0
13	9	3035.41	239.65	-1.30E+04	-1.03E+05	1.30E+06	0
13	10	3853.88	-2690.81	-1.30E+04	1.16E+06	1.65E+06	0
13	11	-3853.88	2690.81	-1.30E+04	-1.16E+06	-1.65E+06	0
13	12	-3035.41	-239.65	-1.30E+04	1.03E+05	-1.30E+06	0
13	13	2566.31	77.19	-1.30E+04	-3.17E+04	1.10E+06	0
13	14	4322.98	-2528.35	-1.30E+04	1.09E+06	1.86E+06	0
13	15	-4322.98	2528.35	-1.30E+04	-1.09E+06	-1.86E+06	0
13	16	-2566.31	-77.19	-1.30E+04	3.17E+04	-1.10E+06	0
13	17	541.69	5232.11	-1.30E+04	-2.25E+06	2.34E+05	0
13	18	3269.93	-4536.09	-1.30E+04	1.95E+06	1.41E+06	0
13	19	-3269.93	4536.09	-1.30E+04	-1.95E+06	-1.41E+06	0
13	20	-541.69	-5232.11	-1.30E+04	2.25E+06	-2.34E+05	0
13	21	-330.72	4516.42	-1.30E+04	-1.94E+06	-1.43E+05	0
13	22	2397.51	-5251.77	-1.30E+04	2.26E+06	1.03E+06	0
13	23	-2397.51	5251.77	-1.30E+04	-2.26E+06	-1.03E+06	0
13	24	330.72	-4516.42	-1.30E+04	1.94E+06	1.43E+05	0
13	25	-1021.98	4690.58	-1.30E+04	-2.01E+06	-4.38E+05	0
13	26	4833.6	-3994.56	-1.30E+04	1.71E+06	2.08E+06	0
13	27	-4833.6	3994.56	-1.30E+04	-1.71E+06	-2.08E+06	0
13	28	1021.98	-4690.58	-1.30E+04	2.01E+06	4.38E+05	0
13	29	-1894.39	3974.9	-1.30E+04	-1.70E+06	-8.14E+05	0
13	30	3961.18	-4710.24	-1.30E+04	2.02E+06	1.70E+06	0
13	31	-3961.18	4710.24	-1.30E+04	-2.02E+06	-1.70E+06	0
13	32	1894.39	-3974.9	-1.30E+04	1.70E+06	8.14E+05	0
13	33	6288.72	2797.45	-1.30E+04	-1.20E+06	2.71E+06	0
13	34	7178.29	-320.24	-1.30E+04	1.37E+05	3.09E+06	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

13	35	-7178.29	320.24	-1.30E+04	-1.37E+05	-3.09E+06	0
13	36	-6288.72	-2797.45	-1.30E+04	1.20E+06	-2.71E+06	0
13	37	5778.59	2633.36	-1.30E+04	-1.13E+06	2.49E+06	0
13	38	7688.42	-156.15	-1.30E+04	6.55E+04	3.31E+06	0
13	39	-7688.42	156.15	-1.30E+04	-6.55E+04	-3.31E+06	0
13	40	-5778.59	-2633.36	-1.30E+04	1.13E+06	-2.49E+06	0
13	41	3410.58	249.87	-1.30E+04	-1.07E+05	1.46E+06	0
13	42	4300.15	-2867.82	-1.30E+04	1.23E+06	1.85E+06	0
13	43	-4300.15	2867.82	-1.30E+04	-1.23E+06	-1.85E+06	0
13	44	-3410.58	-249.87	-1.30E+04	1.07E+05	-1.46E+06	0
13	45	2900.45	85.78	-1.30E+04	-3.53E+04	1.25E+06	0
13	46	4810.28	-2703.73	-1.30E+04	1.16E+06	2.07E+06	0
13	47	-4810.28	2703.73	-1.30E+04	-1.16E+06	-2.07E+06	0
13	48	-2900.45	-85.78	-1.30E+04	3.53E+04	-1.25E+06	0
13	49	537.43	5567.73	-1.30E+04	-2.39E+06	2.32E+05	0
13	50	3502.68	-4824.56	-1.30E+04	2.07E+06	1.51E+06	0
13	51	-3502.68	4824.56	-1.30E+04	-2.07E+06	-1.51E+06	0
13	52	-537.43	-5567.73	-1.30E+04	2.39E+06	-2.32E+05	0
13	53	-326.02	4803.45	-1.30E+04	-2.06E+06	-1.41E+05	0
13	54	2639.23	-5588.84	-1.30E+04	2.40E+06	1.13E+06	0
13	55	-2639.23	5588.84	-1.30E+04	-2.40E+06	-1.13E+06	0
13	56	326.02	-4803.45	-1.30E+04	2.06E+06	1.41E+05	0
13	57	-1163	5020.77	-1.30E+04	-2.15E+06	-4.99E+05	0
13	58	5203.1	-4277.6	-1.30E+04	1.83E+06	2.24E+06	0
13	59	-5203.1	4277.6	-1.30E+04	-1.83E+06	-2.24E+06	0
13	60	1163	-5020.77	-1.30E+04	2.15E+06	4.99E+05	0
13	61	-2026.44	4256.49	-1.30E+04	-1.82E+06	-8.72E+05	0
13	62	4339.66	-5041.88	-1.30E+04	2.16E+06	1.87E+06	0
13	63	-4339.66	5041.88	-1.30E+04	-2.16E+06	-1.87E+06	0
13	64	2026.44	-4256.49	-1.30E+04	1.82E+06	8.72E+05	0
13	65	827.6	-1.71	-1.69E+04	713.83	3.46E+05	0
13	66	827.6	-1.71	-2.72E+04	713.83	3.46E+05	0
13	69	1379.33	-2.85	-1.69E+04	1189.72	5.77E+05	0
13	70	1379.33	-2.85	-2.21E+04	1189.72	5.77E+05	0
13	73	827.6	-1.71	-2.21E+04	713.83	3.46E+05	0
13	75	-827.51	1.72	-1.69E+04	-717.86	-3.46E+05	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

13	76	-827.51	1.72	-2.72E+04	-717.86	-3.46E+05	0
13	79	-827.51	1.72	-2.21E+04	-717.86	-3.46E+05	0
13	81	-1379.18	2.86	-1.69E+04	-1196.44	-5.77E+05	0
13	82	-1379.18	2.86	-2.21E+04	-1196.44	-5.77E+05	0
13	85	-10.34	232.7	-1.69E+04	-9.73E+04	-4322.1	0
13	86	-10.34	232.7	-2.72E+04	-9.73E+04	-4322.1	0
13	89	-10.34	232.7	-2.21E+04	-9.73E+04	-4322.1	0
13	91	-17.23	387.83	-1.69E+04	-1.62E+05	-7203.49	0
13	92	-17.23	387.83	-2.21E+04	-1.62E+05	-7203.49	0
13	95	10.54	-232.12	-1.69E+04	9.70E+04	4405.8	0
13	96	10.54	-232.12	-2.72E+04	9.70E+04	4405.8	0
13	99	10.54	-232.12	-2.21E+04	9.70E+04	4405.8	0
13	101	17.57	-386.87	-1.69E+04	1.62E+05	7343.01	0
13	102	17.57	-386.87	-2.21E+04	1.62E+05	7343.01	0
13	105	0	0	-1.69E+04	0	0	0
13	106	0	0	-2.72E+04	0	0	0
13	109	0	0	-2.21E+04	0	0	0
13	111	551.73	-1.14	-1.30E+04	475.89	2.31E+05	0
13	112	551.73	-1.14	-1.99E+04	475.89	2.31E+05	0
13	113	919.55	-1.9	-1.30E+04	793.15	3.84E+05	0
13	114	919.55	-1.9	-1.65E+04	793.15	3.84E+05	0
13	115	551.73	-1.14	-1.65E+04	475.89	2.31E+05	0
13	116	-551.67	1.14	-1.30E+04	-478.57	-2.31E+05	0
13	117	-551.67	1.14	-1.99E+04	-478.57	-2.31E+05	0
13	118	-551.67	1.14	-1.65E+04	-478.57	-2.31E+05	0
13	119	-919.45	1.91	-1.30E+04	-797.62	-3.84E+05	0
13	120	-919.45	1.91	-1.65E+04	-797.62	-3.84E+05	0
13	121	-6.89	155.13	-1.30E+04	-6.48E+04	-2881.4	0
13	122	-6.89	155.13	-1.99E+04	-6.48E+04	-2881.4	0
13	123	-6.89	155.13	-1.65E+04	-6.48E+04	-2881.4	0
13	124	-11.49	258.55	-1.30E+04	-1.08E+05	-4802.33	0
13	125	-11.49	258.55	-1.65E+04	-1.08E+05	-4802.33	0
13	126	7.03	-154.75	-1.30E+04	6.47E+04	2937.2	0
13	127	7.03	-154.75	-1.99E+04	6.47E+04	2937.2	0
13	128	7.03	-154.75	-1.65E+04	6.47E+04	2937.2	0
13	129	11.71	-257.91	-1.30E+04	1.08E+05	4895.34	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

13	130	11.71	-257.91	-1.65E+04	1.08E+05	4895.34	0
13	131	0	0	-1.30E+04	0	0	0
13	132	0	0	-1.99E+04	0	0	0
13	133	0	0	-1.65E+04	0	0	0
13	134	0	0	-1.30E+04	0	0	0
13	135	0	0	-1.44E+04	0	0	0
13	136	183.91	-0.38	-1.30E+04	158.63	7.69E+04	0
13	137	-183.89	0.38	-1.30E+04	-159.52	-7.69E+04	0
13	138	-2.3	51.71	-1.30E+04	-2.16E+04	-960.47	0
13	139	2.34	-51.58	-1.30E+04	2.16E+04	979.07	0
13	140	0	0	-1.30E+04	0	0	0
14	1	5943.61	260.23	-1.30E+04	-1.10E+05	2.56E+06	0
14	2	6762.05	-2883.88	-1.30E+04	1.23E+06	2.91E+06	0
14	3	-6762.05	2883.88	-1.30E+04	-1.23E+06	-2.91E+06	0
14	4	-5943.61	-260.23	-1.30E+04	1.10E+05	-2.56E+06	0
14	5	5474.5	188.77	-1.30E+04	-8.33E+04	2.36E+06	0
14	6	7231.16	-2812.42	-1.30E+04	1.21E+06	3.11E+06	0
14	7	-7231.16	2812.42	-1.30E+04	-1.21E+06	-3.11E+06	0
14	8	-5474.5	-188.77	-1.30E+04	8.33E+04	-2.36E+06	0
14	9	3035.44	3007.74	-1.30E+04	-1.29E+06	1.30E+06	0
14	10	3853.88	-136.36	-1.30E+04	5.66E+04	1.65E+06	0
14	11	-3853.88	136.36	-1.30E+04	-5.66E+04	-1.65E+06	0
14	12	-3035.44	-3007.74	-1.30E+04	1.29E+06	-1.30E+06	0
14	13	2566.33	2936.28	-1.30E+04	-1.26E+06	1.10E+06	0
14	14	4322.99	-64.9	-1.30E+04	3.04E+04	1.86E+06	0
14	15	-4322.99	64.9	-1.30E+04	-3.04E+04	-1.86E+06	0
14	16	-2566.33	-2936.28	-1.30E+04	1.26E+06	-1.10E+06	0
14	17	541.77	4846.62	-1.30E+04	-2.07E+06	2.34E+05	0
14	18	3269.93	-5633.72	-1.30E+04	2.41E+06	1.41E+06	0
14	19	-3269.93	5633.72	-1.30E+04	-2.41E+06	-1.41E+06	0
14	20	-541.77	-4846.62	-1.30E+04	2.07E+06	-2.34E+05	0
14	21	-330.68	5670.88	-1.30E+04	-2.42E+06	-1.43E+05	0
14	22	2397.47	-4809.47	-1.30E+04	2.05E+06	1.03E+06	0
14	23	-2397.47	4809.47	-1.30E+04	-2.05E+06	-1.03E+06	0
14	24	330.68	-5670.88	-1.30E+04	2.42E+06	1.43E+05	0
14	25	-1021.93	4608.43	-1.30E+04	-1.98E+06	-4.38E+05	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

14	26	4833.62	-5395.53	-1.30E+04	2.32E+06	2.08E+06	0
14	27	-4833.62	5395.53	-1.30E+04	-2.32E+06	-2.08E+06	0
14	28	1021.93	-4608.43	-1.30E+04	1.98E+06	4.38E+05	0
14	29	-1894.38	5432.69	-1.30E+04	-2.34E+06	-8.14E+05	0
14	30	3961.17	-4571.27	-1.30E+04	1.97E+06	1.70E+06	0
14	31	-3961.17	4571.27	-1.30E+04	-1.97E+06	-1.70E+06	0
14	32	1894.38	-5432.69	-1.30E+04	2.34E+06	8.14E+05	0
14	33	6288.87	272.52	-1.30E+04	-1.15E+05	2.71E+06	0
14	34	7178.42	-3060.72	-1.30E+04	1.31E+06	3.09E+06	0
14	35	-7178.42	3060.72	-1.30E+04	-1.31E+06	-3.09E+06	0
14	36	-6288.87	-272.52	-1.30E+04	1.15E+05	-2.71E+06	0
14	37	5778.73	200.12	-1.30E+04	-8.84E+04	2.49E+06	0
14	38	7688.56	-2988.33	-1.30E+04	1.28E+06	3.31E+06	0
14	39	-7688.56	2988.33	-1.30E+04	-1.28E+06	-3.31E+06	0
14	40	-5778.73	-200.12	-1.30E+04	8.84E+04	-2.49E+06	0
14	41	3410.61	3192.58	-1.30E+04	-1.37E+06	1.46E+06	0
14	42	4300.17	-140.66	-1.30E+04	5.84E+04	1.85E+06	0
14	43	-4300.17	140.66	-1.30E+04	-5.84E+04	-1.85E+06	0
14	44	-3410.61	-3192.58	-1.30E+04	1.37E+06	-1.46E+06	0
14	45	2900.47	3120.18	-1.30E+04	-1.34E+06	1.25E+06	0
14	46	4810.3	-68.27	-1.30E+04	3.21E+04	2.07E+06	0
14	47	-4810.3	68.27	-1.30E+04	-3.21E+04	-2.07E+06	0
14	48	-2900.47	-3120.18	-1.30E+04	1.34E+06	-1.25E+06	0
14	49	537.5	5137.17	-1.30E+04	-2.19E+06	2.32E+05	0
14	50	3502.68	-5973.63	-1.30E+04	2.55E+06	1.51E+06	0
14	51	-3502.68	5973.63	-1.30E+04	-2.55E+06	-1.51E+06	0
14	52	-537.5	-5137.17	-1.30E+04	2.19E+06	-2.32E+05	0
14	53	-325.97	6013.19	-1.30E+04	-2.57E+06	-1.41E+05	0
14	54	2639.21	-5097.61	-1.30E+04	2.18E+06	1.13E+06	0
14	55	-2639.21	5097.61	-1.30E+04	-2.18E+06	-1.13E+06	0
14	56	325.97	-6013.19	-1.30E+04	2.57E+06	1.41E+05	0
14	57	-1162.96	4895.86	-1.30E+04	-2.11E+06	-4.99E+05	0
14	58	5203.14	-5732.32	-1.30E+04	2.47E+06	2.24E+06	0
14	59	-5203.14	5732.32	-1.30E+04	-2.47E+06	-2.24E+06	0
14	60	1162.96	-4895.86	-1.30E+04	2.11E+06	4.99E+05	0
14	61	-2026.44	5771.88	-1.30E+04	-2.48E+06	-8.72E+05	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

14	62	4339.67	-4856.3	-1.30E+04	2.09E+06	1.87E+06	0
14	63	-4339.67	4856.3	-1.30E+04	-2.09E+06	-1.87E+06	0
14	64	2026.44	-5771.88	-1.30E+04	2.48E+06	8.72E+05	0
14	65	828.06	6.1	-1.69E+04	-2548.87	3.46E+05	0
14	66	828.06	6.1	-2.72E+04	-2548.87	3.46E+05	0
14	69	1380.09	10.16	-1.69E+04	-4248.12	5.77E+05	0
14	70	1380.09	10.16	-2.21E+04	-4248.12	5.77E+05	0
14	73	828.06	6.1	-2.21E+04	-2548.87	3.46E+05	0
14	75	-827.62	-6.1	-1.69E+04	2549.53	-3.46E+05	0
14	76	-827.62	-6.1	-2.72E+04	2549.53	-3.46E+05	0
14	79	-827.62	-6.1	-2.21E+04	2549.53	-3.46E+05	0
14	81	-1379.37	-10.17	-1.69E+04	4249.22	-5.77E+05	0
14	82	-1379.37	-10.17	-2.21E+04	4249.22	-5.77E+05	0
14	85	-10.36	236.08	-1.69E+04	-9.87E+04	-4331.98	0
14	86	-10.36	236.08	-2.72E+04	-9.87E+04	-4331.98	0
14	89	-10.36	236.08	-2.21E+04	-9.87E+04	-4331.98	0
14	91	-17.27	393.47	-1.69E+04	-1.65E+05	-7219.96	0
14	92	-17.27	393.47	-2.21E+04	-1.65E+05	-7219.96	0
14	95	10.54	-236.1	-1.69E+04	9.87E+04	4406.97	0
14	96	10.54	-236.1	-2.72E+04	9.87E+04	4406.97	0
14	99	10.54	-236.1	-2.21E+04	9.87E+04	4406.97	0
14	101	17.57	-393.51	-1.69E+04	1.65E+05	7344.94	0
14	102	17.57	-393.51	-2.21E+04	1.65E+05	7344.94	0
14	105	0	0	-1.69E+04	0	0	0
14	106	0	0	-2.72E+04	0	0	0
14	109	0	0	-2.21E+04	0	0	0
14	111	552.04	4.07	-1.30E+04	-1699.25	2.31E+05	0
14	112	552.04	4.07	-1.99E+04	-1699.25	2.31E+05	0
14	113	920.06	6.78	-1.30E+04	-2832.08	3.85E+05	0
14	114	920.06	6.78	-1.65E+04	-2832.08	3.85E+05	0
14	115	552.04	4.07	-1.65E+04	-1699.25	2.31E+05	0
14	116	-551.75	-4.07	-1.30E+04	1699.69	-2.31E+05	0
14	117	-551.75	-4.07	-1.99E+04	1699.69	-2.31E+05	0
14	118	-551.75	-4.07	-1.65E+04	1699.69	-2.31E+05	0
14	119	-919.58	-6.78	-1.30E+04	2832.82	-3.84E+05	0
14	120	-919.58	-6.78	-1.65E+04	2832.82	-3.84E+05	0

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

14	121	-6.91	157.39	-1.30E+04	-6.58E+04	-2887.99	0
14	122	-6.91	157.39	-1.99E+04	-6.58E+04	-2887.99	0
14	123	-6.91	157.39	-1.65E+04	-6.58E+04	-2887.99	0
14	124	-11.52	262.32	-1.30E+04	-1.10E+05	-4813.31	0
14	125	-11.52	262.32	-1.65E+04	-1.10E+05	-4813.31	0
14	126	7.03	-157.4	-1.30E+04	6.58E+04	2937.98	0
14	127	7.03	-157.4	-1.99E+04	6.58E+04	2937.98	0
14	128	7.03	-157.4	-1.65E+04	6.58E+04	2937.98	0
14	129	11.71	-262.34	-1.30E+04	1.10E+05	4896.63	0
14	130	11.71	-262.34	-1.65E+04	1.10E+05	4896.63	0
14	131	0	0	-1.30E+04	0	0	0
14	132	0	0	-1.99E+04	0	0	0
14	133	0	0	-1.65E+04	0	0	0
14	134	0	0	-1.30E+04	0	0	0
14	135	0	0	-1.44E+04	0	0	0
14	136	184.01	1.36	-1.30E+04	-566.42	7.69E+04	0
14	137	-183.92	-1.36	-1.30E+04	566.56	-7.69E+04	0
14	138	-2.3	52.46	-1.30E+04	-2.19E+04	-962.66	0
14	139	2.34	-52.47	-1.30E+04	2.19E+04	979.33	0
14	140	0	0	-1.30E+04	0	0	0
<b>Nodo</b>	<b>Cmb</b>	<b>Tx</b>	<b>Ty</b>	<b>N</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>Mz</b>
		-7856.21	-6013.19	-6.71E+04	-2.57E+06	-3.38E+06	0
		7856.21	6013.19	-6621.42	2.57E+06	3.38E+06	0



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

## 2.5.4-Verifiche degli elementi strutturali

### 2.5.4.1-Verifica allo SLV di pressoflessione dei pilastri prefabbricati

La verifica è stata svolta in conformità al DM 14.01.2008: secondo la combinazione fondamentale SLU e sismica SLV

La verifica a flessione della sezione di base di ogni pilastro viene svolta con le azioni N e M derivanti dalle analisi. La verifica a taglio viene svolta secondo gerarchia delle resistenze Flessione- Taglio  
In tabella vengono riportati per ogni elemento il numero dello stesso ed il codice di verifica.

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite vengono riportati il rapporto  $x/d$ , le verifiche per sollecitazioni proporzionali e la verifica per compressione media con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

Per gli elementi tipo pilastro sono riportati numero e diametro dei ferri di vertice, numero e diametro di ferri disposti lungo i lati L1 (paralleli alla base della sezione) e lungo i lati L2 (paralleli all'altezza della sezione).

i simboli utilizzati con il metodo degli stati limite assumono il seguente significato:

r. snell.	Rapporto $\lambda$ su $\lambda^*$ : valore superiore a 1 per elementi snelli, caso in cui viene effettuata la verifica con il metodo diretto dello stato di equilibrio
Verifica(verif.)	rapporto $S_d/S_u$ con sollecitazioni ultime proporzionali o a sforzo normale costante: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
ver.sis	rapporto $N_d/N_u$ con $N_u$ calcolato come al punto 7.4.4.2.2.1; valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
ver.V/T	rapporto $S_d/S_u$ con sollecitazioni taglianti e torcenti proporzionali valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)

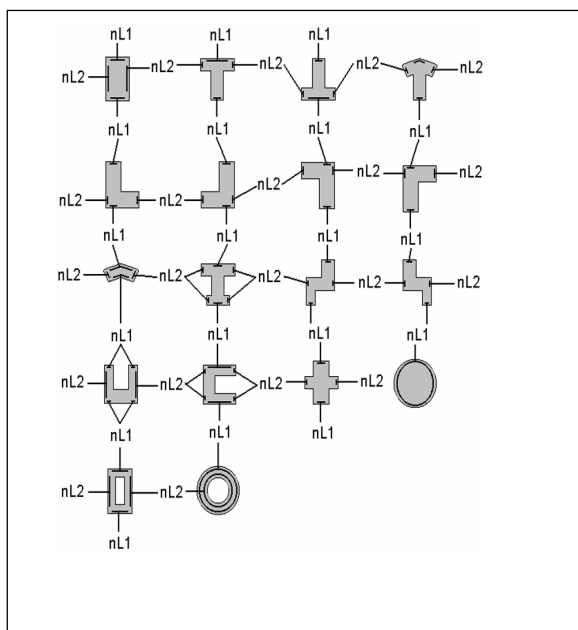
Per gli elementi progettati secondo il criterio della gerarchia delle resistenze (pilastri e travi) si riporta una ulteriore tabella di seguito descritta:

M negativo i	Valore del momento resistente negativo (positivo) all'estremità iniziale i (finale f) della trave
V M-i M+f	Taglio generato dai momenti resistenti negativo i e positivo f (positivo i e negativo f)
V totale	Massimo valore assoluto ottenuto per combinazione del taglio isostatico e dei tagli concomitanti (p.to 7.4.4.1.1.)
Verif. V	Rapporto tra il taglio massimo e $V_{r1}$ (p.to 7.4.4.1.2.2);

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

Sovr. 2-2 i	Sovraresistenza del pilastro (come da formula 7.4.4). Rapporto tra i momenti resistenti delle travi e dei pilastri. Il valore del fattore rispettivamente per il momento 2-2 (3-3) alla base i ed alla sommità f del pilastro deve essere maggiore del $\gamma_{Rd}$ adottato
M 2-2 i	Valore del momento resistente rispettivamente per 2-2 (3-3) alla base i ed alla sommità f del pilastro (massimo momento in presenza dello sforzo normale di calcolo)
Luce per V	Luce di calcolo per la definizione del taglio (generato dai momenti resistenti)
V M2-2	Valore del taglio generato dai momenti resistenti 2-2 (3-3)



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

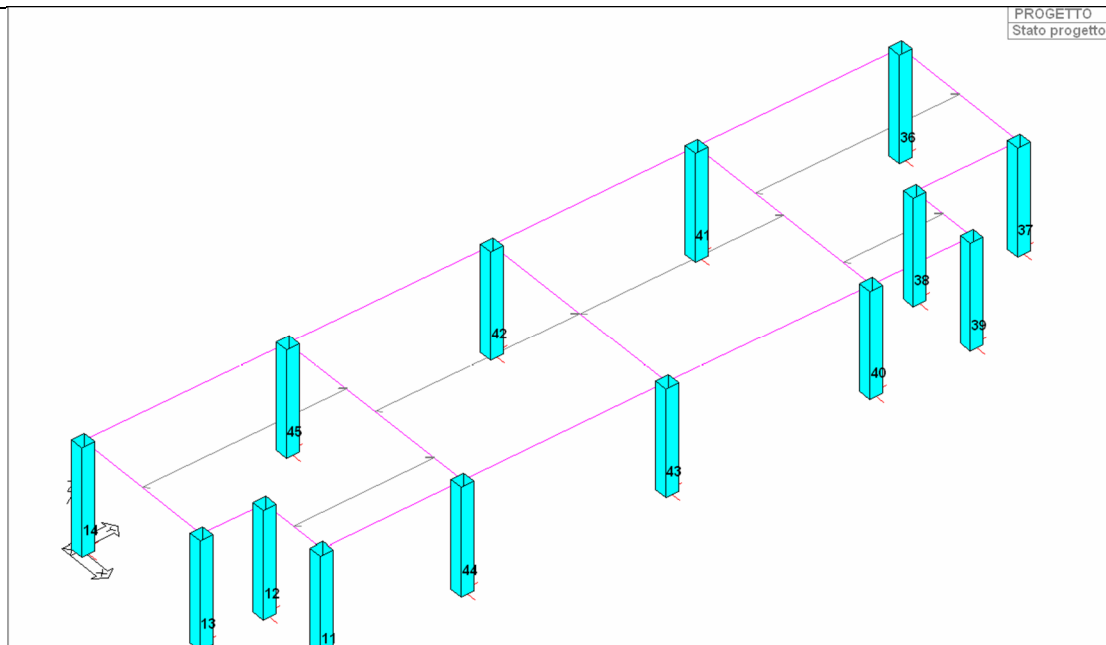


Figura 84: numerazione pilastrini per lettura tabella sottostante

					M_P= 1	X=25.0	Y=25.0				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	verif.	ver.sis	v V/T cls	v V/T acc	Rif. cmb
			cm								
14	s=14,m=54	ok,ok	0	1.7	0.45	4d26 2+2 d26	0.91	0.03	0.29	0.18	6,3,26,1
			209	1.7	0.45	4d26 2+2 d26	0.47	0.03	0.29	0.91	6,3,26,1
	[b=2.0;2.0]		418	1.7	0.45	4d26 2+2 d26	0.03	0.02	0.29	0.18	7,3,26,1
					M_P= 2	X=606.4	Y=25.0				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	verif.	ver.sis	v V/T cls	v V/T acc	Rif. cmb
13	s=14,m=54	ok,ok	0	1.7	0.45	4d26 2+2 d26	0.86	0.03	0.29	0.18	7,22,27,1
			209	1.7	0.45	4d26 2+2 d26	0.45	0.03	0.29	0.91	7,22,26,1
	[b=2.0;2.0]		418	1.7	0.45	4d26 2+2 d26	0.03	0.02	0.29	0.18	7,22,26,1
					M_P= 3	X=606.4	Y=269.0				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	verif.	ver.sis	v V/T cls	v V/T acc	Rif. cmb
12	s=14,m=54	ok,ok	0	1.7	0.31	4d26 2+2 d26	0.83	0.02	0.28	0.18	6,8,27,1
			209	1.7	0.31	4d26 2+2 d26	0.43	0.01	0.28	0.88	6,8,26,1
	[b=2.0;2.0]		418	1.7	0.31	4d26 2+2 d26	0.02	0.01	0.28	0.18	7,8,26,1
					M_P= 4	X=887.5	Y=269.0				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	verif.	ver.sis	v V/T cls	v V/T acc	Rif. cmb
11	s=14,m=54	ok,ok	0	1.7	0.31	4d26 2+2 d26	0.83	0.02	0.28	0.18	6,2,26,1
			209	1.7	0.31	4d26 2+2 d26	0.43	0.01	0.28	0.88	6,2,26,1
	[b=2.0;2.0]		418	1.7	0.31	4d26 2+2 d26	0.02	0.01	0.28	0.18	7,2,26,1
					M_P= 5	X=25.0	Y=812.0				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	verif.	ver.sis	v V/T cls	v V/T acc	Rif. cmb
45	s=14,m=54	ok,ok	0	1.7	0.71	4d26 2+2 d26	0.71	0.07	0.28	0.2	6,3,26,1
			209	1.7	0.71	4d26 2+2 d26	0.37	0.06	0.28	0.98	6,7,26,1
	[b=2.0;2.0]		418	1.7	0.71	4d26 2+2 d26	0.05	0.06	0.28	0.2	66,3,26,1
					M_P= 6	X=887.5	Y=812.0				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	verif.	ver.sis	v V/T cls	v V/T acc	Rif. cmb

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

44	s=14,m=54	ok,ok	0	1.7	0.69	4d26 2+2 d26	0.65	0.06	0.28	0.19	1,1,26,1
			209	1.7	0.69	4d26 2+2 d26	0.34	0.06	0.28	0.97	4,1,26,1
	[b=2.0;2.0]		418	1.7	0.69	4d26 2+2 d26	0.05	0.06	0.28	0.19	66,1,26,1
					M_P= 7	X=25.0	Y=1599.0				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	verif.	ver.sis	v V/T cls	v V/T acc	Rif. cmb
42	s=14,m=54	ok,ok	0	1.7	0.71	4d26 2+2 d26	0.64	0.07	0.28	0.2	24,15,9,1
			209	1.7	0.71	4d26 2+2 d26	0.33	0.06	0.28	0.98	24,15,9,1
	[b=2.0;2.0]		418	1.7	0.71	4d26 2+2 d26	0.05	0.06	0.28	0.2	66,15,9,1
					M_P= 8	X=887.5	Y=1599.0				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	verif.	ver.sis	v V/T cls	v V/T acc	Rif. cmb
43	s=14,m=54	ok,ok	0	1.7	0.71	4d26 2+2 d26	0.59	0.07	0.28	0.2	20,8,11,1
			209	1.7	0.71	4d26 2+2 d26	0.3	0.06	0.28	0.98	20,8,11,1
	[b=2.0;2.0]		418	1.7	0.71	4d26 2+2 d26	0.05	0.06	0.28	0.2	66,8,11,1
					M_P= 9	X=25.0	Y=2386.0				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	verif.	ver.sis	v V/T cls	v V/T acc	Rif. cmb
41	s=14,m=54	ok,ok	0	1.7	0.7	4d26 2+2 d26	0.72	0.07	0.28	0.2	13,9,29,1
			209	1.7	0.7	4d26 2+2 d26	0.37	0.06	0.28	0.98	13,9,29,1
	[b=2.0;2.0]		418	1.7	0.7	4d26 2+2 d26	0.05	0.06	0.28	0.2	66,1,29,1
					M_P= 10	X=887.5	Y=2386.0				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	verif.	ver.sis	v V/T cls	v V/T acc	Rif. cmb
40	s=14,m=54	ok,ok	0	1.7	0.67	4d26 2+2 d26	0.66	0.06	0.28	0.19	10,3,29,1
			209	1.7	0.67	4d26 2+2 d26	0.34	0.06	0.28	0.97	10,3,29,1
	[b=2.0;2.0]		418	1.7	0.67	4d26 2+2 d26	0.05	0.05	0.28	0.19	66,8,29,1
					M_P= 11	X=606.4	Y=2773.0				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	verif.	ver.sis	v V/T cls	v V/T acc	Rif. cmb
38	s=14,m=54	ok,ok	0	1.7	0.29	4d26 2+2 d26	0.8	0.02	0.27	0.18	16,14,29,1
			209	1.7	0.29	4d26 2+2 d26	0.42	0.01	0.27	0.88	16,14,29,1
	[b=2.0;2.0]		418	1.7	0.29	4d26 2+2 d26	0.02	9.54E-03	0.27	0.18	13,14,29,1
					M_P= 12	X=887.5	Y=2773.0				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	verif.	ver.sis	v V/T cls	v V/T acc	Rif. cmb
39	s=14,m=54	ok,ok	0	1.7	0.29	4d26 2+2 d26	0.8	0.02	0.27	0.18	16,8,29,1
			209	1.7	0.29	4d26 2+2 d26	0.42	0.01	0.27	0.88	13,4,29,1
	[b=2.0;2.0]		418	1.7	0.29	4d26 2+2 d26	0.02	9.54E-03	0.27	0.18	13,8,29,1
					M_P= 13	X=25.0	Y=3173.0				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	verif.	ver.sis	v V/T cls	v V/T acc	Rif. cmb
36	s=14,m=54	ok,ok	0	1.7	0.45	4d26 2+2 d26	0.94	0.03	0.29	0.18	13,5,32,1
			209	1.7	0.45	4d26 2+2 d26	0.48	0.03	0.29	0.91	16,5,29,1
	[b=2.0;2.0]		418	1.7	0.45	4d26 2+2 d26	0.03	0.02	0.29	0.18	16,5,29,1
					M_P= 14	X=606.4	Y=3173.0				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	verif.	ver.sis	v V/T cls	v V/T acc	Rif. cmb
37	s=14,m=54	ok,ok	0	1.7	0.45	4d26 2+2 d26	0.88	0.03	0.29	0.18	16,12,29,1
			209	1.7	0.45	4d26 2+2 d26	0.46	0.03	0.29	0.91	13,12,29,1
	[b=2.0;2.0]		418	1.7	0.45	4d26 2+2 d26	0.03	0.02	0.29	0.18	16,12,29,1
Pilas.				%Af	r. snell.		verif.	ver.sis	v V/T cls	v V/T acc	
				1.7	0.71		0.94	0.07	0.29	0.98	

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

## RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

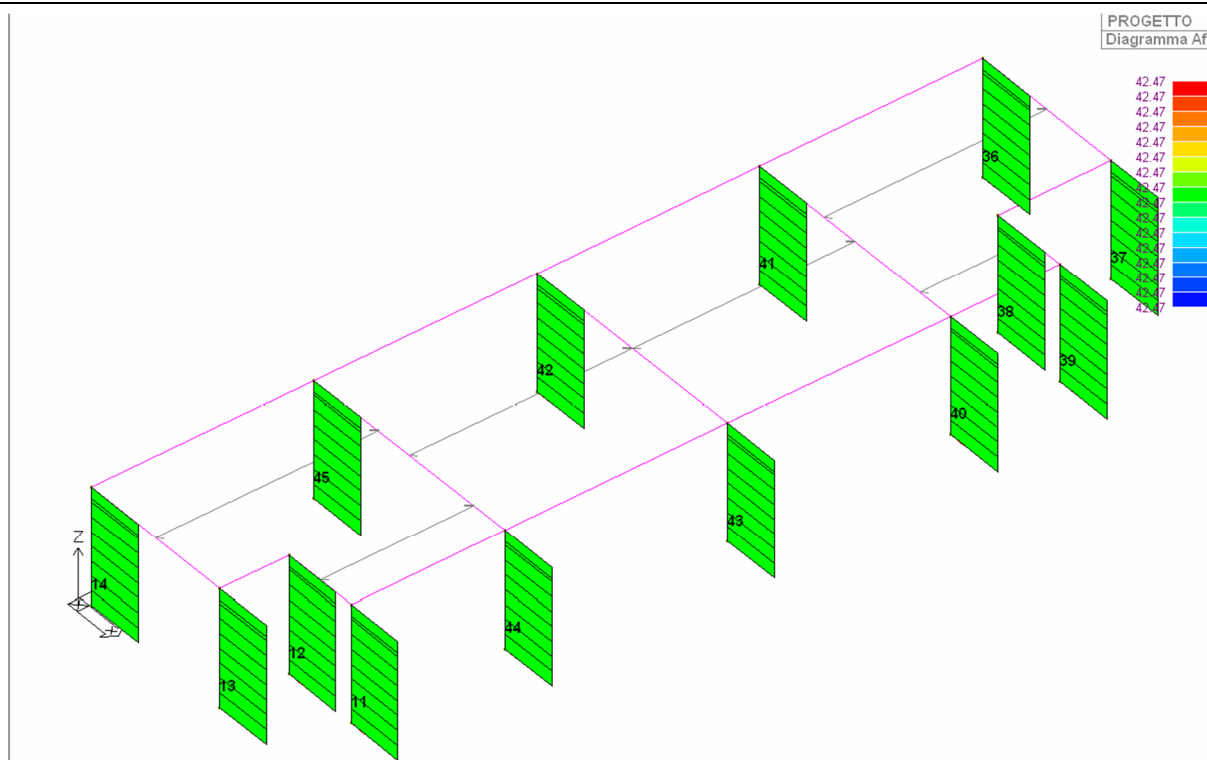


Figura 85: area di acciaio presenti in tutti i pilastri

---

Parte bassa Montevoglio Palestra 20\_03\_2017

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

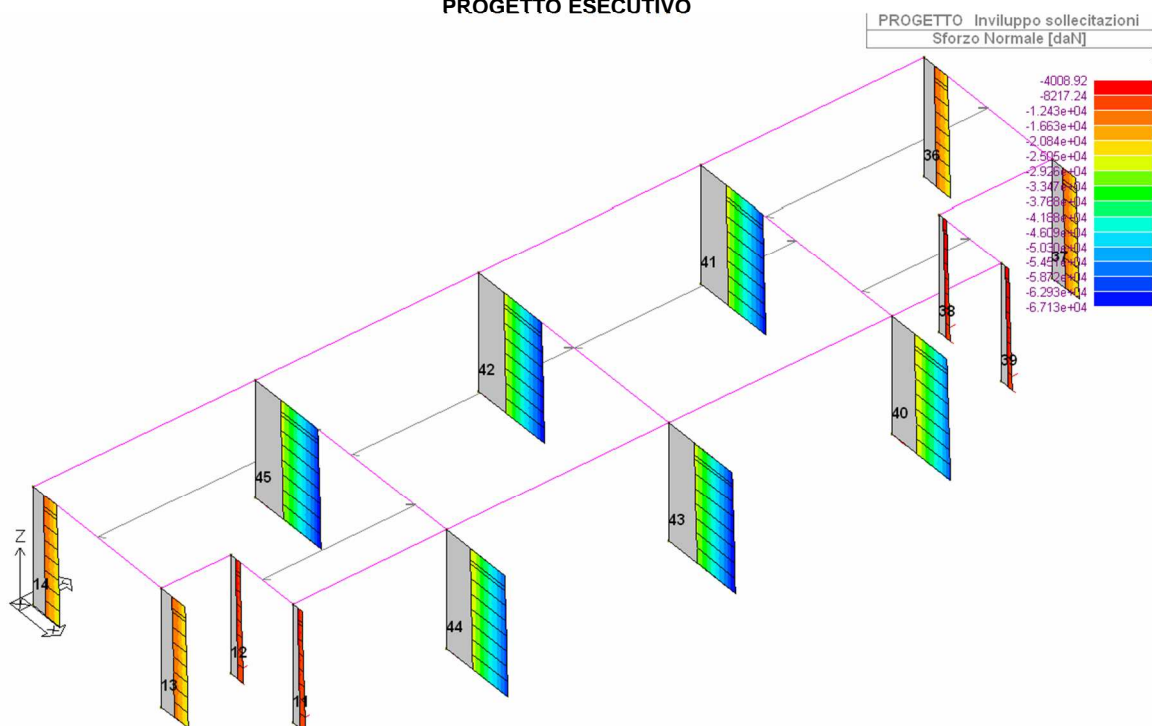


Figura 86: diagramma involucro sforzo normale di verifica

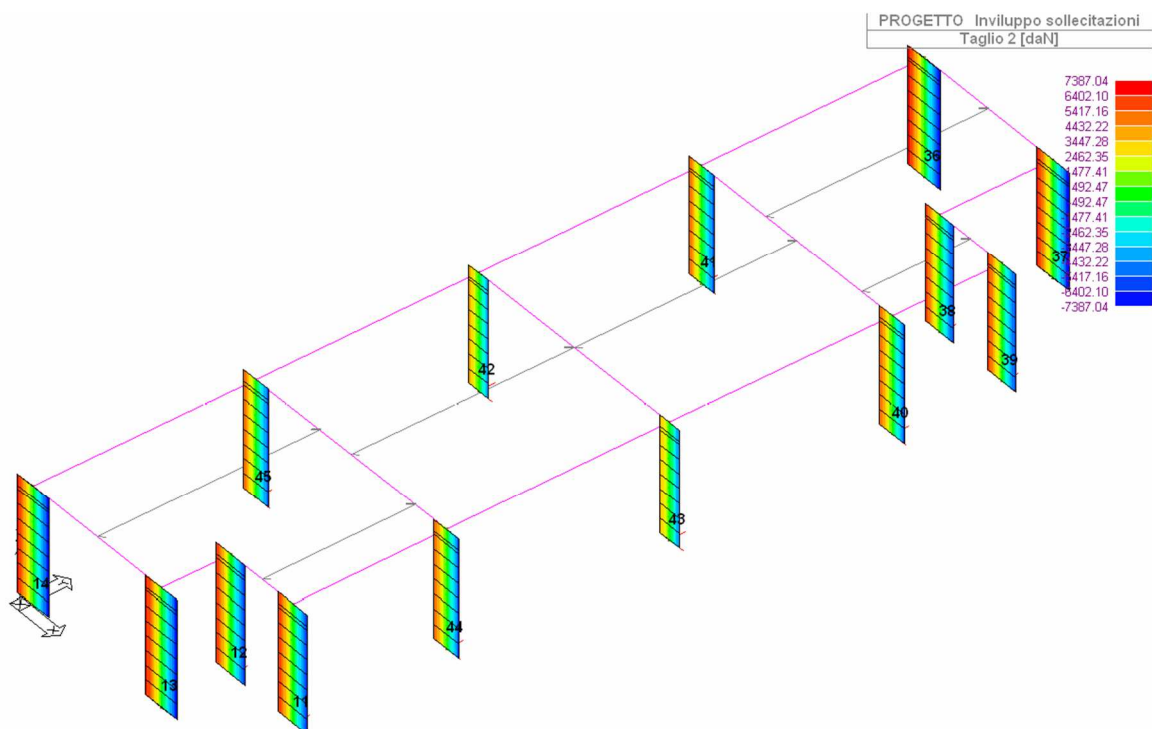


Figura 87: diagramma involucro sforzo di taglio  $V_x$  di verifica

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

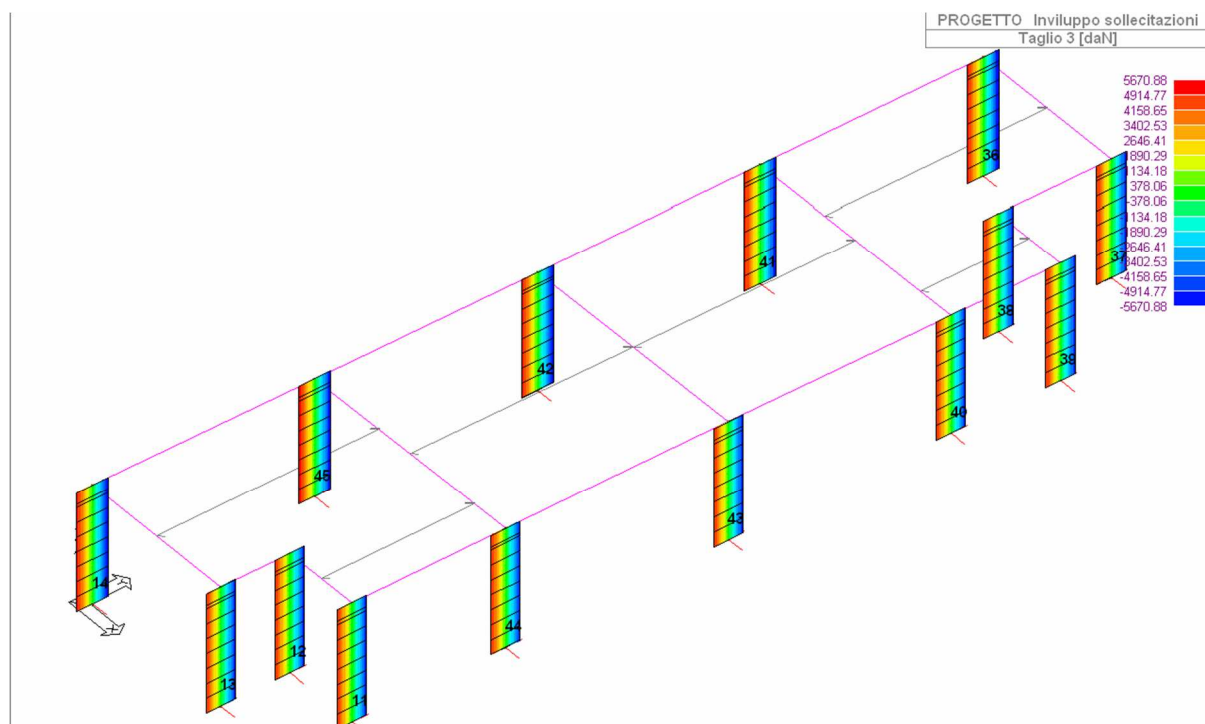


Figura 88: diagramma involuppo sforzo di taglio  $V_y$  di verifica

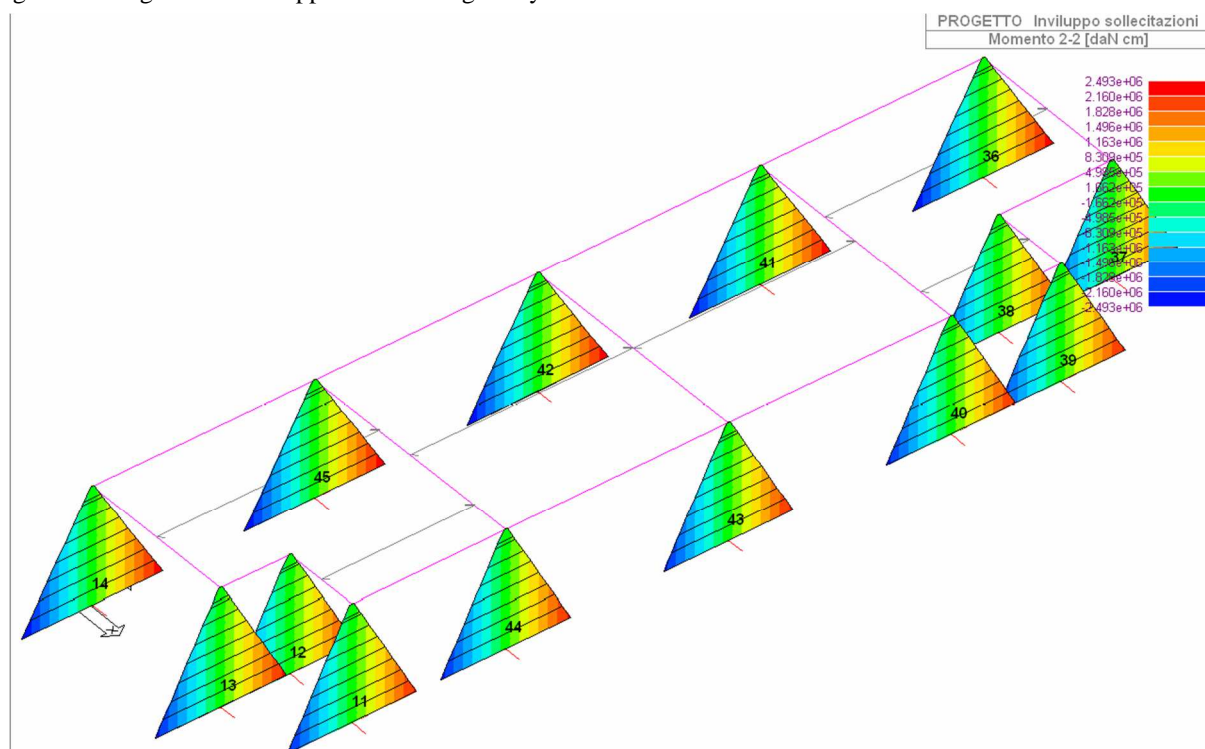


Figura 89: diagramma involuppo momento flettente  $M_x$  di verifica

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO R -SERVIZI

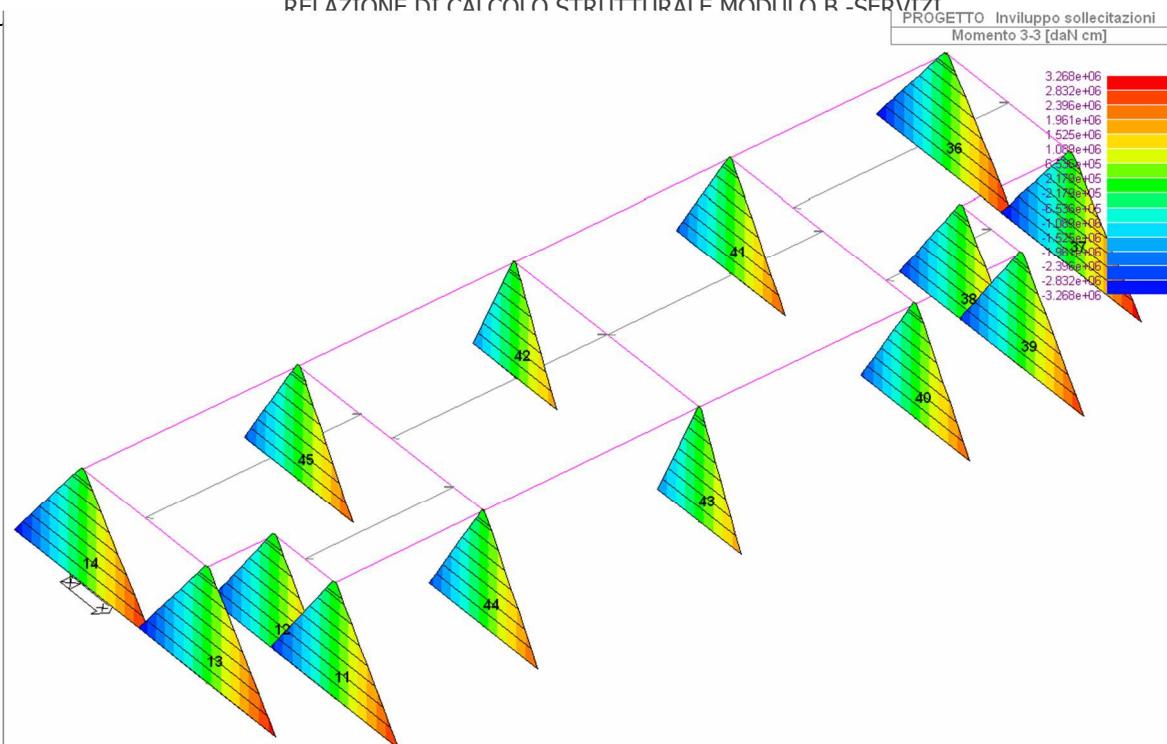


Figura 90: diagramma involuppo momento flettente My di verifica

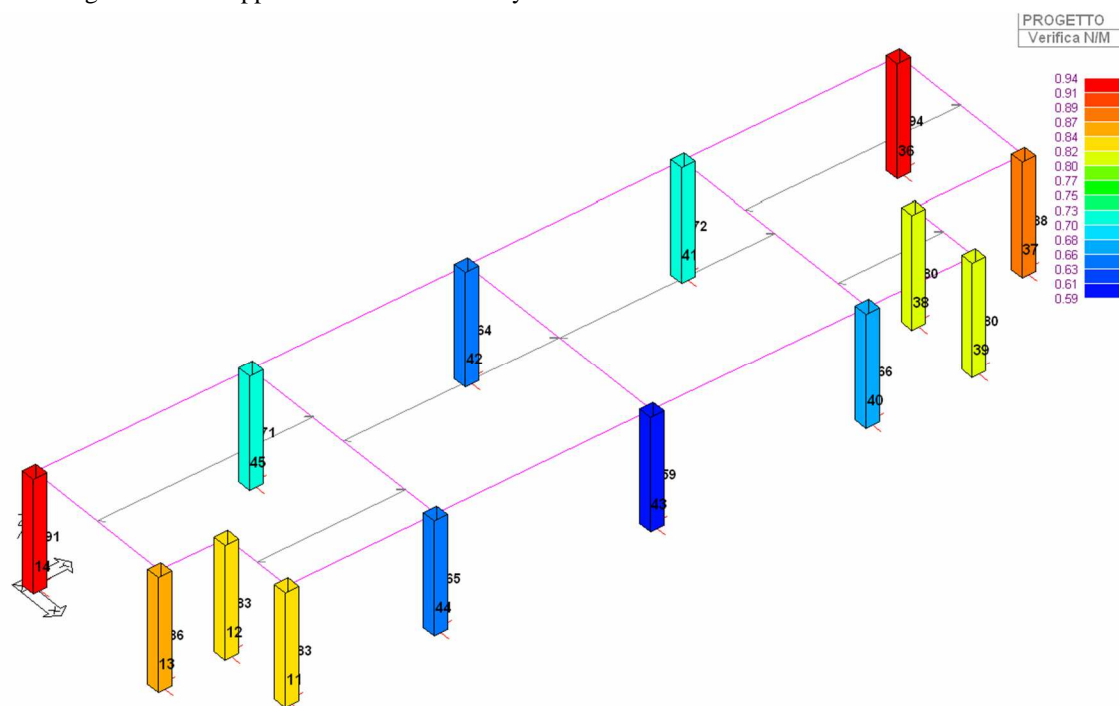


Figura 91: verifica a pressoflessione: il valore indicato è il rapporto fra le sollecitazioni di calcolo e la resistenza ultima del pilastro, e deve essere inferiore ad 1.





**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

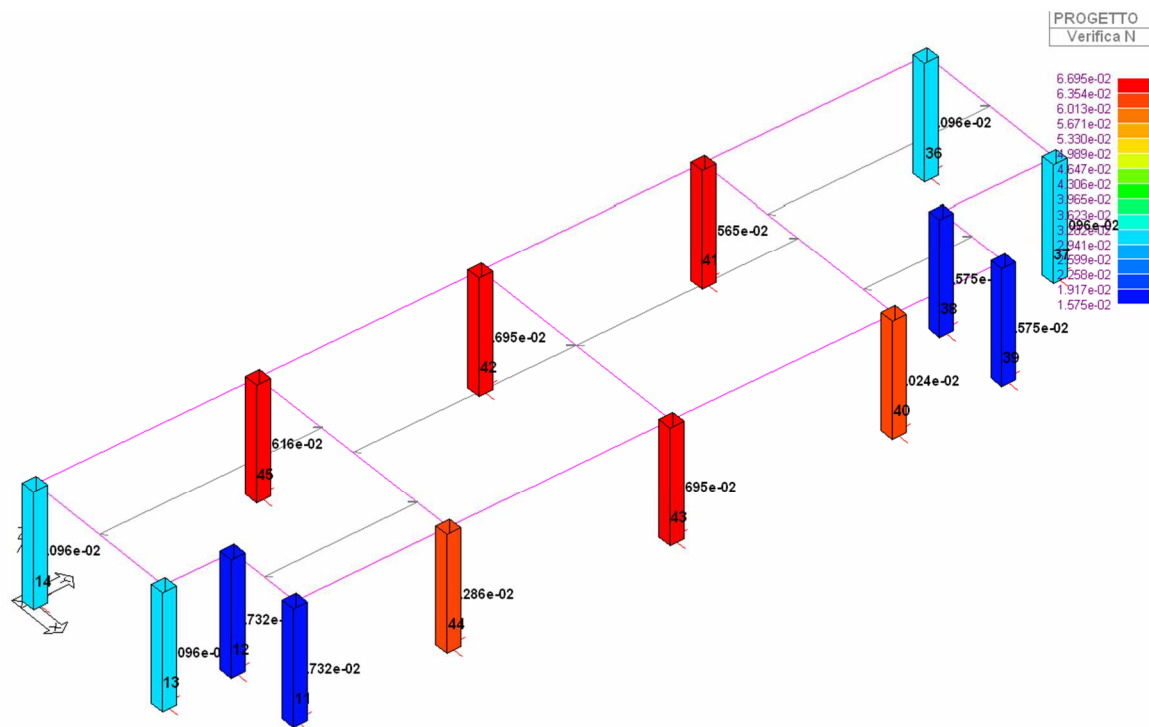


Figura 94: Verifica sismica di cui al punto 7.4.4.2.2.1 del DM 14.01.2008.

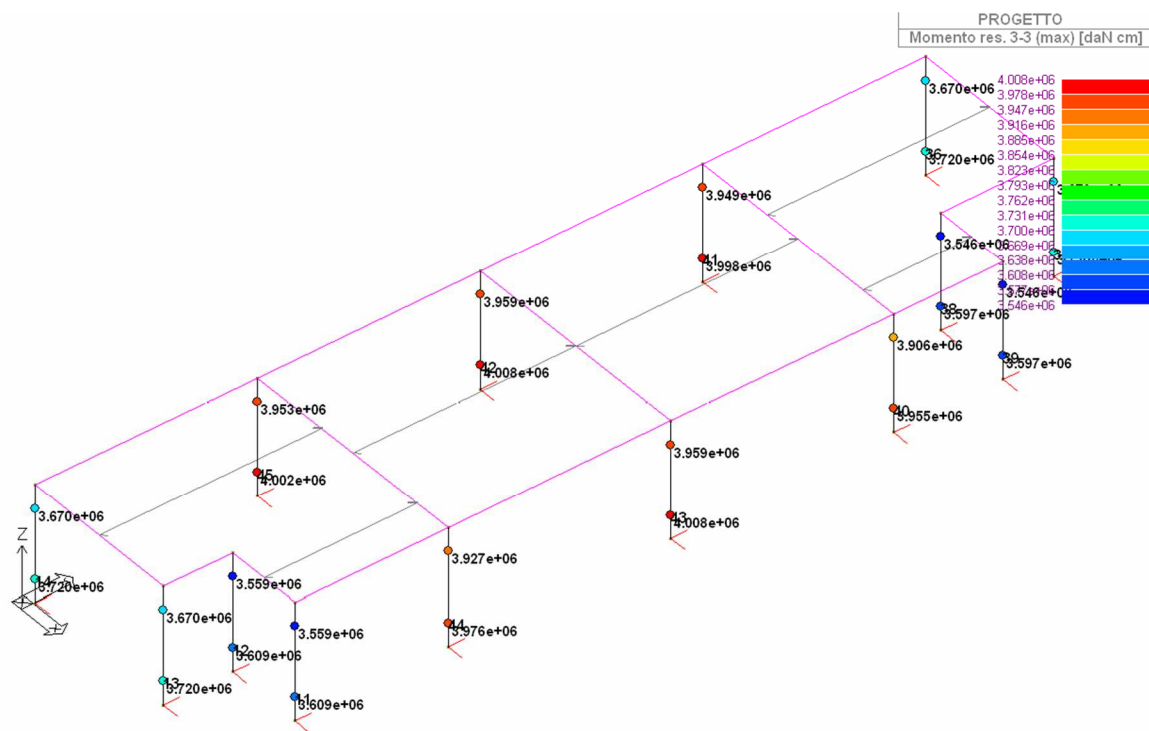


Figura 95: momento resistente pilastri prefabbricati. Il valore massimo è pari a 51000 daNm per i pilastri 50×50

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

#### 2.5.4.2-Verifica allo SLV-SLU di taglio dei pilastri prefabbricati

Secondo p.to 7.4.4.2.1, le sollecitazioni di taglio per la verifica ed il dimensionamento delle armature si ottengono dalla relazione 7.4.5:

$$V_{ED} = \gamma_{RD} \cdot \frac{M_{C,RD}^s + M_{C,RD}^i}{l_p}$$

Nel caso di pilastri prefabbricati di strutture monopiano la relazione precedente diviene:

$$V_{ED} = \gamma_{RD} \cdot \frac{M_{C,RD}^i}{l_p}$$

Dove :

$\gamma_{RD}=1.1$  per classe di duttilità bassa

$M_{C,RD}^i=51000$  daNm (valore massimo per pilastri 50x50)

$l_p=418$  cm

Si ottiene:  $V_{ED}=13421$  daN

Verifica a taglio per elementi con specifica armatura trasversale:

$$V_{RSD} = 0.9 \times d \times A_{sw}/s \times f_{yd} \times (\cot \alpha + \cot \theta) \times \sin \alpha \quad \text{con riferimento all'armatura trasversale}$$

Dove:

$A_{sw}=200$  mm<sup>2</sup> area di una staffa ø8 a 4 braccia

$d=440$ mm (h.utile sezione minore)

$s=100$  mm (passo staffe)

$f_{yd}=392$  N/mm<sup>2</sup> per acciaio B450C

$\alpha=90^\circ$  (angolo di inclinazione armatura trasversale rispetto all'asse della trave)

$\theta=45^\circ$  inclinazione puntoni calcestruzzo rispetto asse trave Si ottiene:

$$V_{RSD} = 310464 \text{ N} = 31046 \text{ daN} > 13421 \text{ daN} \quad \text{VERIFICATO}$$

$$V_{RCD} = 0.9 \times d \times b_w \times \alpha_c \times f'_{cd} \times (\cot \alpha + \cot \theta) \times (1 + \cot^2 \theta) \quad \text{con riferimento al cls d'anima } f'_{cd}$$

$$0.5 \times f_{cd} = 0.5 \times 25.87 \text{ N/mm}^2 = 12.93 \text{ N/mm}^2 \text{ per cls classe C45/55}$$

$\alpha_c=1.0$  (cautelativo)

Si ottiene:

$$V_{RCD} = 1280070 \text{ N} = 128007 \text{ daN} > 13421 \text{ daN} \quad \text{VERIFICATO}$$

$$V_{RD} = \min(V_{RCD}; V_{RSD}) = V_{RSD} = 31046 \text{ da}$$

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

Si dispone comunque armatura minima come di seguito riportato:

Nei casi presentati nella figura seguente, per la determinazione della percentuale meccanica  $\varpi_{wd}$  si può utilizzare la relazione presentata dal professor Giandomenico Toniolo<sup>1</sup>.

$\varpi_{wd} = c \cdot \frac{A_{1st} \cdot f_{yd}}{s \cdot b \cdot f_{cd}} \geq 0,08$  per le zone critiche dei pilastri in DC "B" e ovunque fuori dalle zone critiche dei pilastri in DC "A"

$\varpi_{wd} = c \cdot \frac{A_{1st} \cdot f_{yd}}{s \cdot b \cdot f_{cd}} \geq 0,12$  per le zone critiche dei pilastri in DC "A".

Il coefficiente  $c$  assume i valori indicati in figura 3-3 nelle diverse configurazioni geometriche rappresentate, essendo  $b$  il lato maggiore della staffa,  $a$  il lato minore e  $\beta$  il rapporto  $\frac{b}{a}$ .

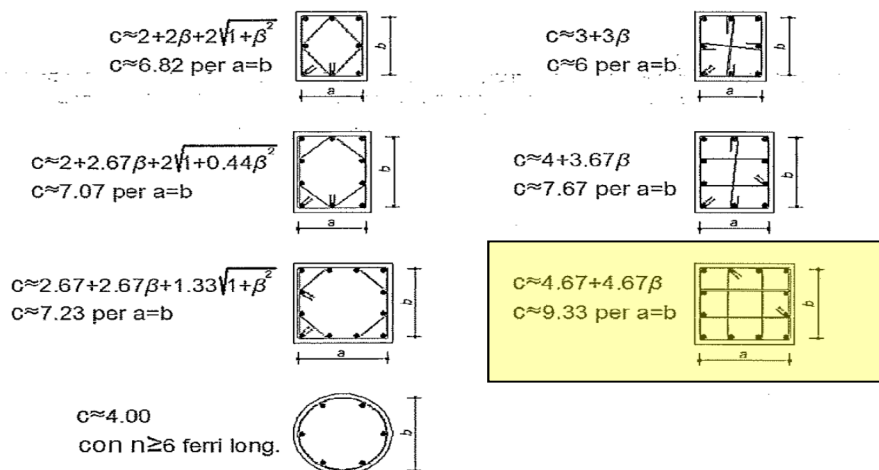


Figura 3-3

<sup>1</sup> "Progettazione agli stati limite delle strutture in calcestruzzo in zona sismica"; Volume corsi CTE

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

**PILASTRI 50x50**

$$s \leq \frac{f_{yd} \times A_{1st}}{f_{cd} \times b_{st} \times 0.08} \times c \text{ per CD "B" in zona critica}$$

**Staffe in zona critica (Ø8/10 cm a 4 braccia)**

Calcolo del coefficiente  $c = 6.81$

$$\text{Passo minimo delle staffe} = \frac{392 \times 50}{25.87 \times 620 \times 0.08} \times 6.81 = 154 \text{ mm.}$$

Sono presenti staffe Ø8/10 cm a 4 braccia, in zona critica.

**Staffe fuori zona critica:**

Sono presenti staffe Ø8/20 cm a 4 braccia.

**Secondo il cap.7.4.6.2.2 NTC 2008 solo nelle zone critiche è necessario avere**  
**“almeno una barra ogni due, di quelle disposte sui lati, trattenuta da staffe interne o**  
**da legature”;**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

#### 2.5.4.3-Zona critica alla base dei pilastri

In un telaio costituito da pilastri incastrati alla base e travi incernierate ai pilastri, le zone critiche devono essere individuate alla base dei pilastri. La capacità di un pilastro di sopportare spostamenti in campo anelastico è legata alla lunghezza della zona critica, ovvero alla lunghezza del tratto in cui si ha un comportamento non lineare, a partire dalla sezione nella quale si raggiunge il momento ultimo. Nel calcestruzzo armato, se la deformazione al limite elastico è associata al raggiungimento dello snervamento nelle armature, si ha che il rapporto tra il momento ultimo e il momento di prima plasticizzazione (dovuta allo snervamento dell'acciaio)  $M_u/M_y$  è legato al rapporto tra la tensione di rottura e la tensione di snervamento dell'acciaio  $f_t/f_y$ : elevati valori di incrudimento portano ad un aumento della lunghezza critica.

In un pilastro incastrato al piede e incernierato in sommità, detto  $M_u$  il momento alla base,  $M_y$  il momento di snervamento,  $h$  l'altezza della colonna e  $h_p$  l'altezza di plasticizzazione, si può scrivere la proporzione:

$$\frac{M_u}{h} = \frac{M_y}{h - h_p} \quad \text{da cui si ottiene} \quad h_p = h \left( 1 - \frac{f_y}{f_t} \right)$$

Occorre fare riferimento al valore  $f_t/f_y$  relativo all'acciaio con cui sono effettivamente realizzate le armature.

In assenza di tale dato si può fare riferimento alle condizioni limite imposte dal DM 14-01-2008.

Si ricorda che il rapporto  $f_t/f_y$  per un acciaio da calcestruzzo armato B450C deve essere compreso tra 1.15 e 1.35. Nel caso in cui non si disponga di dati sufficienti a conoscere l'effettivo valore di tale rapporto, assumendo a favore di sicurezza  $f_t/f_y = 1.35$ , si ottiene:

$$h_p = h \left( 1 - \frac{f_y}{f_t} \right) = \frac{h}{3.86}$$

- per un pilastro con incastro al piede e cerniera in sommità

L'altezza critica del pilastro risulta pari a:

Altezza massima del pilastro parte ..... 4.18 m

Altezza zona critica del pilastro = infissione +  $h/3.86$ .....infissione+4.18/3.86 = 0.0+1.08 m

Sono presenti staffe  $\varnothing 8/10$  cm a 4 braccia in zona critica per una lunghezza min. pari a 1.08 m

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI

#### 2.5.4.4-Stati limite di esercizio

In tabella vengono riportati i valori di interesse per il controllo degli stati limite d'esercizio.

In particolare vengono riportati, in relazione al tipo di elemento strutturale, i risultati relativi alle tre categorie di combinazione considerate:

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare	[normalizzato a 1]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare	[normalizzato a 1]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti	[normalizzato a 1]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare	[mm]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti	[mm]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti	[mm]
dR	massima deformazione in combinazioni rare	
dF	massima deformazione in combinazioni frequenti	
dP	massima deformazione in combinazioni quasi permanenti	

Per ognuno dei nove valori soprariportati viene indicata (Rif.cmb) la combinazione in cui si è verificato. In relazione al tipo di elemento strutturale i valori sono selezionati nel modo seguente:

pilastr	rRfck	rRfyk	rPfck	per sezioni significative
travi	rRfck wR dR	rRfyk wF dF	rPfck wP dP	per sezioni significative per sezioni significative massimi in campata
setti e gusci	rRfck wR	rRfyk wF	rPfck wP	massimi nei nodi dell'elemento massimi nei nodi dell'elemento

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti al piano verticale (piano locale 1-2 con momenti flettenti 3-3).

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA**  
**PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio**  
**COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE MODULO B -SERVIZI**

Pilas.	Pos. cm	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	Pos. cm	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb
11	0.0	0.08	0.11	0.01	120,119,140	209.0	0.04	0.04	9.27e-03	120,119,140
	418.0	8.10e-03	9.24e-03	7.24e-03	112,112,140					
12	0.0	0.08	0.11	0.01	120,119,140	209.0	0.04	0.04	9.27e-03	120,119,140
	418.0	8.10e-03	9.24e-03	7.24e-03	112,112,140					
13	0.0	0.08	0.07	0.02	114,114,140	209.0	0.04	0.04	0.02	114,114,140
	418.0	0.02	0.02	0.02	112,112,140					
14	0.0	0.08	0.07	0.02	114,114,140	209.0	0.04	0.04	0.02	114,114,140
	418.0	0.02	0.02	0.02	112,112,140					
36	0.0	0.08	0.08	0.02	114,113,140	209.0	0.05	0.04	0.02	114,114,140
	418.0	0.02	0.02	0.02	112,112,140					
37	0.0	0.08	0.08	0.02	114,113,140	209.0	0.04	0.04	0.02	114,114,140
	418.0	0.02	0.02	0.02	112,112,140					
38	0.0	0.08	0.12	0.01	120,119,140	209.0	0.04	0.05	8.25e-03	120,119,140
	418.0	6.56e-03	7.49e-03	6.22e-03	112,112,140					
39	0.0	0.08	0.12	0.01	120,119,140	209.0	0.04	0.05	8.25e-03	120,119,140
	418.0	6.56e-03	7.49e-03	6.22e-03	112,112,140					
40	0.0	0.09	0.09	0.04	120,120,140	209.0	0.06	0.07	0.04	120,117,140
	418.0	0.05	0.05	0.04	112,112,140					
41	0.0	0.10	0.10	0.04	114,114,140	209.0	0.07	0.08	0.04	112,112,140
	418.0	0.05	0.06	0.04	112,112,140					
42	0.0	0.10	0.10	0.04	114,114,140	209.0	0.07	0.08	0.04	112,112,140
	418.0	0.05	0.06	0.04	112,112,140					
43	0.0	0.10	0.10	0.04	120,120,140	209.0	0.07	0.08	0.04	117,117,140
	418.0	0.05	0.06	0.04	112,112,140					
44	0.0	0.09	0.09	0.04	120,120,140	209.0	0.07	0.07	0.04	117,117,140
	418.0	0.05	0.06	0.04	112,112,140					
45	0.0	0.10	0.10	0.04	114,114,140	209.0	0.07	0.08	0.04	112,112,140
	418.0	0.05	0.06	0.04	112,112,140					
Pilas.		rRfck 0.10	rRfyk 0.12	rPfck 0.04			rRfck	rRfyk	rPfck	



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

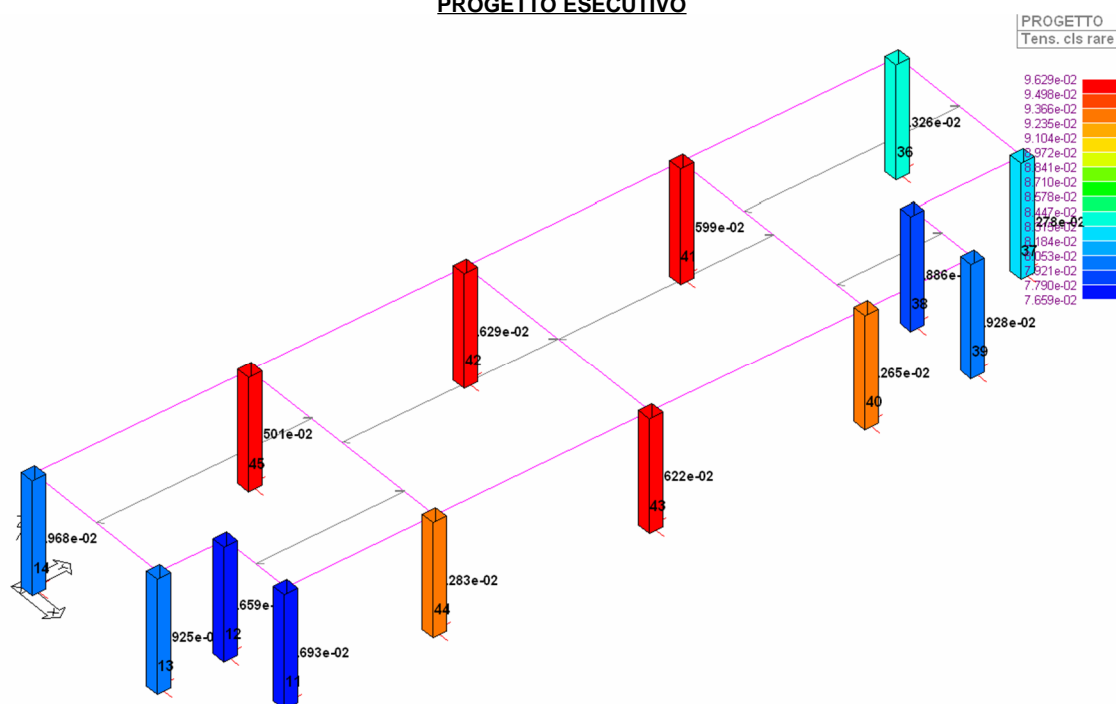


Figura 96: verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazione rara. Il valore max. ammesso in figura è pari a 1. Il valore indicato significa che si raggiunge il 9% della tensione massima ammissibile, cioè  $0.09 \times 0.6f_{ck}$

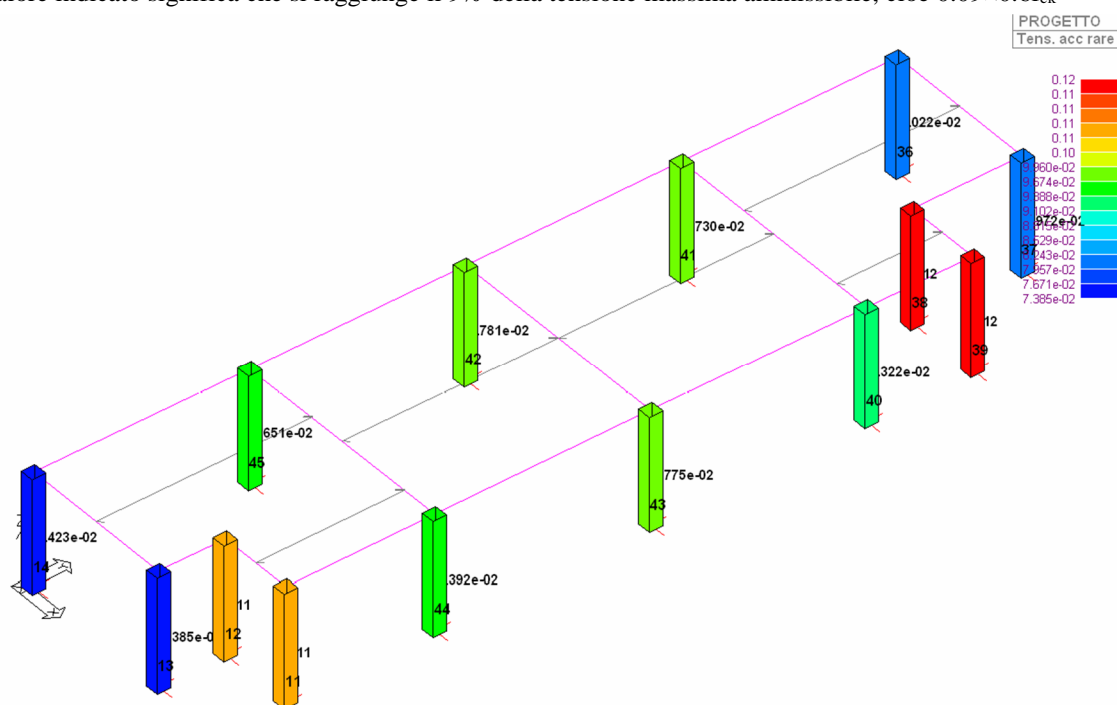


Figura 97: verifica delle tensioni sull'acciaio in combinazione rara. Il valore max. ammesso in figura è pari a 1. Il valore indicato significa che si raggiunge il 12% della tensione massima ammissibile, cioè  $0.12 \times 0.8f_{yk}$

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA di via DOSSETTI n°5 - località TORRE GAZZONE-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
PROGETTO ESECUTIVO**

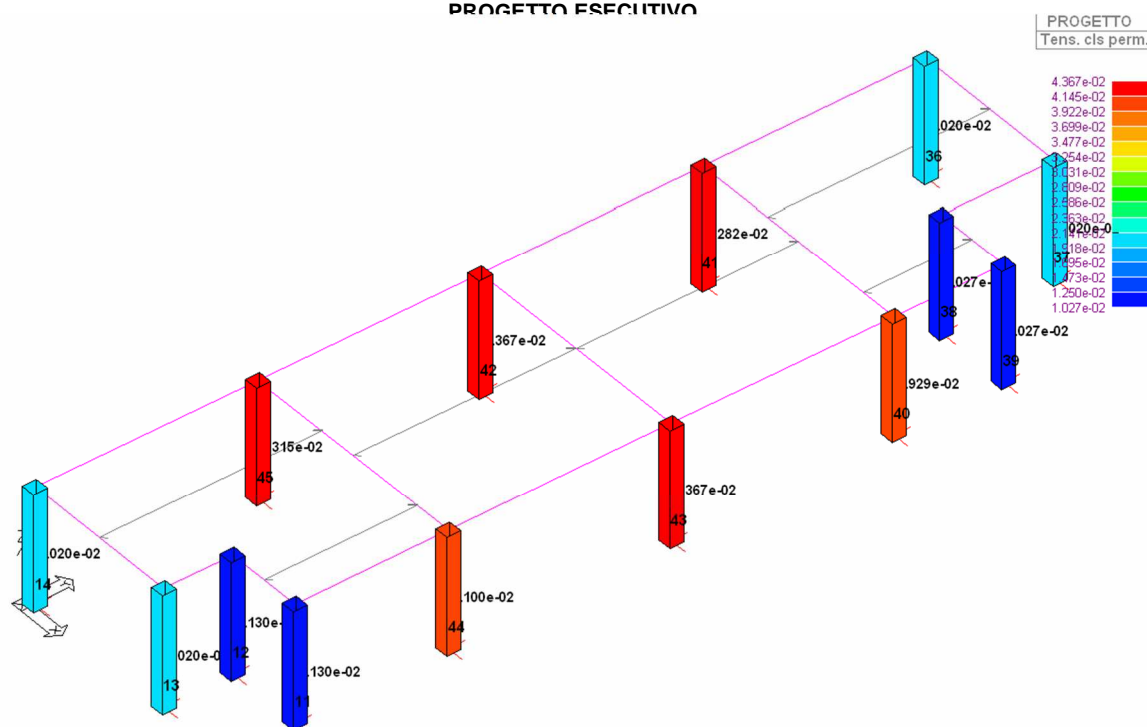


Figura 98: verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazione quasi permanente. Il valore max. ammesso in figura è pari a 1.0. Il valore indicato significa che si raggiunge il 4.0 % della tensione massima ammissibile, cioè  $0.04 \times 0.45f_{ck}$