

# REGIONE CALABRIA

## COMUNE DI S. AGATA D'ESARO

PROVINCIA DI COSENZA

DIPARTIMENTO 5  
INFRASTRUTTURE, LAVORI PUBBLICI, MOBILITA'

D.L. n° 104 del 12/09/2013, convertito, con modificazioni dalla Legge n° 128 del 08/11/2013  
MISURE URGENTI IN MATERIA DI ISTRUZIONE, UNIVERSITA' E RICERCA.  
AVVISO PUBBLICO per L'ACCESSO A FINANZIAMENTI IN MATERIA DI EDILIZIA SCOLASTICA  
approvato con decreto n° 1107 DEL 23/02/2015

**PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO DEI LAVORI VOLTI AL  
MIGLIORAMENTO DELLA PALESTRA SCOLASTICA DI  
PROPRIETA' COMUNALE**

PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI:

ING. Carlo BUFANO  
ING. Gian Carlo RAIMONDO  
ING. Francesca LAISE

COMMITTENTE:

AMMINISTRAZIONE COMUNALE

ELABORATO :

**RELAZIONE DI CALCOLO CORPO A  
- STATO DI PROGETTO -**

TAVOLA :

**PDE  
23**

SCALA :

AGGIORNAMENTI :	DATA
Gennaio	2018

# ***RELAZIONE DI CALCOLO***

*Comune: Sant'Agata di Esaro (CS)*

*Titolo del progetto: Lavori volti al miglioramento della palestra scolastica comunale*

*Committente: Amministrazione Comunale di Sant'Agata di Esaro(CS)*

*Opera: Intervento di adeguamento sismico su struttura esistente in c.a.*

## **CORPO A**

*Data:*

*Progettisti:*

*Ing. Carlo Bufano*

*Ing. Gian Carlo Raimondo*

*Ing. Francesca Laise*

## **INDICE:**

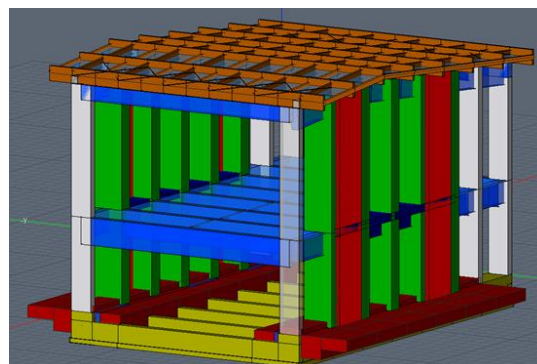
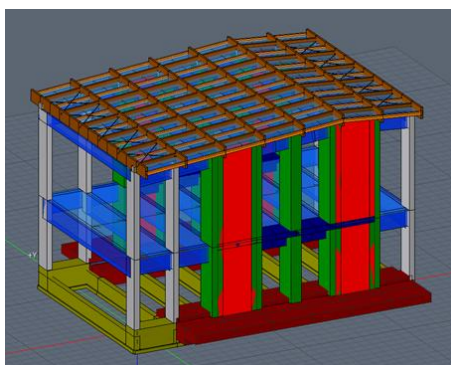
- **DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA**
- **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**
- **VITA NOMINALE, CLASSI D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO**
- **MATERIALI IMPIEGATI E RESISTENZE DI CALCOLO**
- **TERRENO DI FONDAZIONE**
- **ANALISI DEI CARICHI**
- **VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA**
- **ELEMENTI DI FONDAZIONE.**
- **METODO DI ANALISI E CRITERI DI VERIFICA.**
- **AZIONI SULLA STRUTTURA**
- **CODICE DI CALCOLO IMPIEGATO**
- **VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI**
- **VALIDAZIONE DEL CALCOLO-INFORMAZIONI SULL'ELABORAZIONE**
- **TABULATI DI CALCOLO**

## DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

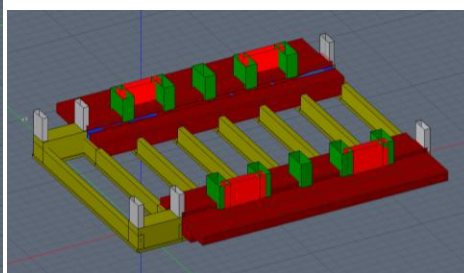
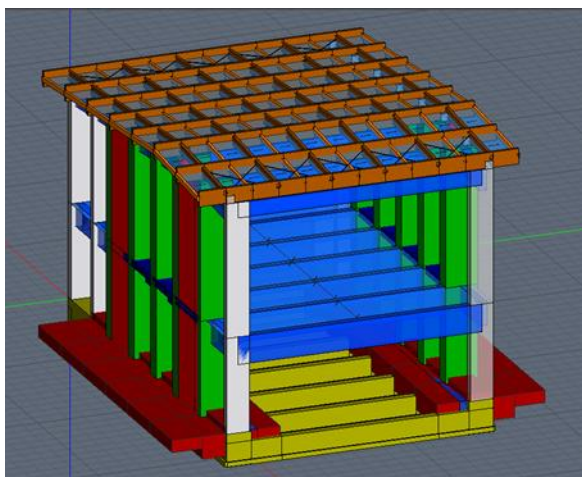
La struttura oggetto del presente calcolo è ubicata in Sant'Agata di Esaro (prov. di Cosenza) in Via Lombardi snc. La struttura, che ha forma rettangolare, ha dimensioni 17.50 m x 25.90 m ed una altezza totale strutturale variabile tra 14.60 m e 15.60 m, il piano delle fondazioni si trova a circa 2.10 m al di sotto del piano campagna attuale.

Vengono riportate di seguito due viste assonometriche contrapposte, allo scopo di consentire una migliore comprensione della struttura oggetto della presente relazione:

**Vista Anteriore**



**Vista Posteriore**



## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nel seguente elenco sono riportate le norme di riferimento secondo le quali sono state condotte le fasi di calcolo e verifica degli elementi strutturali:

**Legge 5 novembre 1971 n. 1086** (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321)

"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"

**Legge 2 febbraio 1974 n. 64** (G. U. 21 marzo 1974 n. 76)

"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"

**Legge regionale**

titolo\_legge\_regionale

**D.M. 14.01.2008 (nuove norme tecniche per le costruzioni)**

Nel seguito denominate NT (norme tecniche)

*Il calcolo delle sollecitazioni e la loro combinazione è stato eseguito seguendo le indicazioni delle NT secondo l'APPROCCIO 2*

## VITA NOMINALE, CLASSI D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO

La costruzione in oggetto è definita dalla seguente tipologia (p.to 2.4 delle NT):

Vita della struttura	
Tipo	Opere ordinarie (50-100) 50 - 100 anni
Vita nominale(anni)	50.0
Classe d'uso	Classe III
Coefficiente d'uso	1.500
Periodo di riferimento(anni)	75.000
Stato limite di esercizio - SLD	PVR=63.0%
Stato limite ultimo - SLV	PVR=10.0%
Periodo di ritorno SLD(anni)	TR=75.4
Periodo di ritorno SLV(anni)	TR=711.8

Per maggiori dettagli riguardo l'azione sismica si veda la definizione degli spettri di risposta

## MATERIALI IMPIEGATI E RESISTENZE DI CALCOLO

Per la realizzazione dell'opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali, di cui si riportano nell'ordine le proprietà meccaniche adottate nel calcolo elastico e le resistenze di calcolo per le verifiche di sicurezza:

### Materiali

<b>Materiale: C25/30</b>		
Peso specifico	kg/mc	2500
Modulo di Young E	kg/cmq	3E05
Modulo di Poisson $\nu$		0.13
Coefficiente di dilatazione termica $\lambda$	1/°C	1e-005

<b>Materiale: Acciaio</b>		
Peso specifico	kg/mc	7850
Modulo di Young E	kg/cmq	2E06
Modulo di Poisson $\nu$		0.30

Coefficiente di dilatazione termica $\lambda$	1/°C	1.2e-005
---	------	----------

<b>Materiale: Legno</b>		
Peso specifico	kg/mc	800
Modulo di Young E	kg/cm <sup>2</sup>	1E05
Modulo di Poisson $\nu$		0.40
Coefficiente di dilatazione termica $\lambda$	1/°C	5e-006

<b>Materiale: C32/40</b>		
Peso specifico	kg/mc	2500
Modulo di Young E	kg/cm <sup>2</sup>	3E05
Modulo di Poisson $\nu$		0.13
Coefficiente di dilatazione termica $\lambda$	1/°C	1e-005

<b>Materiale: ClsRcm 32</b>		
Peso specifico	kg/mc	2500
Modulo di Young E	kg/cm <sup>2</sup>	3E05
Modulo di Poisson $\nu$		0.13
Coefficiente di dilatazione termica $\lambda$	1/°C	1e-005

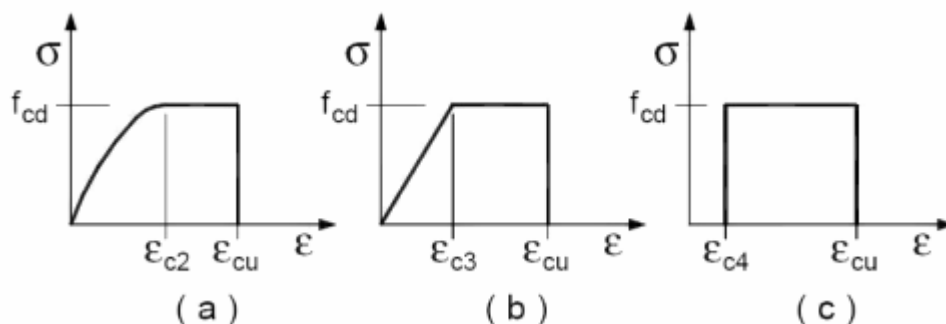
<b>Materiale: ClsRcm 35</b>		
Peso specifico	kg/mc	2500
Modulo di Young E	kg/cm <sup>2</sup>	3E05
Modulo di Poisson $\nu$		0.13
Coefficiente di dilatazione termica $\lambda$	1/°C	1e-005

<b>Materiale: ClsRcm 39</b>		
Peso specifico	kg/mc	2500
Modulo di Young E	kg/cm <sup>2</sup>	3E05
Modulo di Poisson $\nu$		0.13
Coefficiente di dilatazione termica $\lambda$	1/°C	1e-005

Parti in calcestruzzo armato		
Classe calcestruzzo		Cls C32/40
Resistenza cubica <b>R<sub>ck</sub></b>	kg/cm <sup>2</sup>	400
Resistenza di calcolo <b>f<sub>cd</sub></b>	kg/cm <sup>2</sup>	188
Resistenza a trazione di calcolo <b>f<sub>ctd</sub></b>	kg/cm <sup>2</sup>	14
Resistenza cilindrica <b>f<sub>ck</sub></b>	kg/cm <sup>2</sup>	332
Resistenza a trazione media <b>f<sub>ctm</sub></b>	kg/cm <sup>2</sup>	31
Classe acciaio		Acciaio B450C
Resistenza allo snervamento <b>f<sub>yk</sub></b>	kg/cm <sup>2</sup>	>=4500
Resistenza alla rottura <b>f<sub>tk</sub></b>	kg/cm <sup>2</sup>	>=5400
Classe calcestruzzo		Cls C25/30
Resistenza cubica <b>R<sub>ck</sub></b>	kg/cm <sup>2</sup>	300
Resistenza di calcolo <b>f<sub>cd</sub></b>	kg/cm <sup>2</sup>	141
Resistenza a trazione di calcolo <b>f<sub>ctd</sub></b>	kg/cm <sup>2</sup>	12
Resistenza cilindrica <b>f<sub>ck</sub></b>	kg/cm <sup>2</sup>	249
Resistenza a trazione media <b>f<sub>ctm</sub></b>	kg/cm <sup>2</sup>	26
Classe acciaio		Acciaio B450C
Resistenza allo snervamento <b>f<sub>yk</sub></b>	kg/cm <sup>2</sup>	>=4500
Resistenza alla rottura <b>f<sub>tk</sub></b>	kg/cm <sup>2</sup>	>=5400
Classe calcestruzzo		Cls Rcm355Kg/cm <sup>2</sup>
Resistenza cubica media <b>R<sub>cm</sub></b>	kg/cm <sup>2</sup>	355

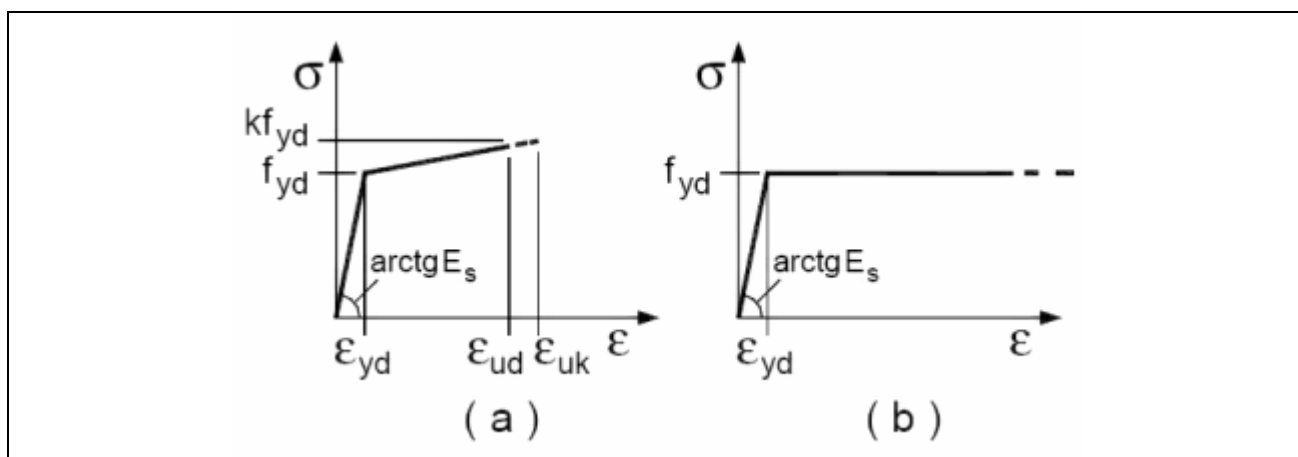
Resistenza di calcolo per verifiche duttilifcd_d	kg/cmq	209
Resistenza di calcolo per verifiche fragilifcd_f	kg/cmq	139
Resistenza a trazione di calcolo per verifiche duttilifctd_d	kg/cmq	19
Resistenza a trazione di calcolo per verifiche fragilifctd_f	kg/cmq	13
Resistenza cilindrica fck	kg/cmq	295
Resistenza a trazione mediafctm	kg/cmq	32
Classe acciaio		Acciaio (fym=4967Kg/cmq)
Resistenza allo snervamento fyk	kg/cmq	>=4967
Resistenza alla rottura ftk	kg/cmq	>=5960
Classe calcestruzzo		Cls Rcm395Kg/cmq
Resistenza cubica media Rcm	kg/cmq	395
Resistenza di calcolo per verifiche duttilifcd_d	kg/cmq	232
Resistenza di calcolo per verifiche fragilifcd_f	kg/cmq	155
Resistenza a trazione di calcolo per verifiche duttilifctd_d	kg/cmq	20
Resistenza a trazione di calcolo per verifiche fragilifctd_f	kg/cmq	14
Resistenza cilindrica fck	kg/cmq	328
Resistenza a trazione mediafctm	kg/cmq	35
Classe acciaio		Acciaio (fym=4986Kg/cmq)
Resistenza allo snervamento fyk	kg/cmq	>=4986
Resistenza alla rottura ftk	kg/cmq	>=5983
Classe calcestruzzo		Cls Rcm320Kg/cmq
Resistenza cubica media Rcm	kg/cmq	320
Resistenza di calcolo per verifiche duttilifcd_d	kg/cmq	188
Resistenza di calcolo per verifiche fragilifcd_f	kg/cmq	125
Resistenza a trazione di calcolo per verifiche duttilifctd_d	kg/cmq	18
Resistenza a trazione di calcolo per verifiche fragilifctd_f	kg/cmq	12
Resistenza cilindrica fck	kg/cmq	266
Resistenza a trazione mediafctm	kg/cmq	30
Classe acciaio		Acciaio (fym=4656Kg/cmq)
Resistenza allo snervamento fyk	kg/cmq	>=4656
Resistenza alla rottura ftk	kg/cmq	>=5587
Parti in acciaio		
Classe acciaio		S275
fyd (t<40mm)	kg/cmq	2750
fyd (t>40mm)	kg/cmq	2550
ft (t<40mm)	kg/cmq	4300
ft (t>40mm)	kg/cmq	4100
Parti in legno		
Legno_Tenso-Pressoflessione		
fyd	kg/cmq	140.00
Tipologia legno	Lamellare	
Classe di resistenza	GL24h	

I diagrammi costitutivi del calcestruzzo e dell'acciaio per calcestruzzo sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008; in particolare per le verifiche delle sezioni in calcestruzzo armato è stato adottato il modello di calcestruzzo riportato in a) della figura seguente



Diagrammi di calcolo tensione/deformazione del calcestruzzo.

ed il modello di acciaio riportato in a) o b) della figura seguente



Diagrammi di calcolo tensione/deformazione dell'acciaio per calcestruzzo.

La resistenza di calcolo è data da  $f_{yk} / \gamma_f$ . Il coefficiente di sicurezza è  $\gamma_f$ .

Tutti i materiali impiegati dovranno essere comunque verificati con opportune prove di laboratorio secondo le prescrizioni della vigente Normativa. Riguardo ai coefficienti di sicurezza parziali, alle deformazioni del calcestruzzo e dell'acciaio per modello incrudente si faccia riferimento ai criteri di verifica nella sezione "Verifica Elementi Strutturali"

## TERRENO DI FONDAZIONE

Le fondazioni del fabbricato in oggetto sono costituite da {descrizione fondazioni} Dalla Relazione Geologica redatta dal geologo {geologo} risulta che nell'area in oggetto, si ha un terreno di tipo tipo\_terreno con la seguente stratigrafia:

Strato n°		1
Spessore	cm	600
Peso spec.	kg/mc	1600
Peso spec. Sat.	kg/mc	2000
Angolo attrito	°	28
Addensato		No
OCR		--
coesione	kg/cmq	0.00
cu	kg/cmq	0.00
Modulo edometrico	kg/cmq	1E02
Coeff. Poisson		0.3
Descrizione		Strato 1

Per la determinazione del carico limite del complesso terreno-fondazione, pertanto, si sono assunti i parametri fisico-meccanici precedentemente indicati. Per maggiori dettagli riguardo i parametri che caratterizzano il terreno si rimanda alla relazione geologica e a quella geotecnica.

## ANALISI DEI CARICHI

La valutazione dei carichi e dei sovraccarichi è stata effettuata in accordo con le disposizioni contenute nel **D.M. 14.01.2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni)**

I carichi adottati sono i seguenti:

I carichi relativi ai pesi propri vengono valutati in automatico in funzione della geometria degli elementi ed al loro peso specifico i tamponamenti vengono valutati per metro lineare di trave su cui insistono maggiori dettagli ad essi relativi sono riportati nel tabulato di calcolo alla sezione dei carichi relativi alle aste, nodi ed shell.

## VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

L'azione sismica è stata valutata in conformità alle indicazioni riportate al capitolo 3.2 del D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le Costruzioni"

La valutazione degli spettri di risposta per un dato Stato Limite avviene attraverso le seguenti fasi:

- definizione della Vita Nominale e della Classe d'Uso della struttura, in base ai quali si determina il Periodo di Riferimento dell'azione sismica.
- Determinazione attraverso latitudine e longitudine dei parametri sismici di base  $a_{gr}$ ,  $F_0$  e  $T_c^*$  per lo Stato Limite di interesse; l'individuazione è stata effettuata interpolando tra i 4 punti più vicini al punto di riferimento dell'edificio secondo quanto disposto dall'allegato alle NTC "Pericolosità Sismica", dove:

$a_g$ = accelerazione orizzontale massima al sito;

$F_0$ = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.

$T_c^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

- Determinazione dei coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica.
- Calcolo del periodo  $T_c$  corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello Spettro.

I dati così calcolati sono stati utilizzati per determinare gli Spettri di Progetto nelle verifiche agli Stati Limite considerati, per ogni direzione dell'azione sismica.

Oltre alla determinazione dei parametri sismici del sito si è considerata la tipologia di terreno, la posizione topografica e la tipologia strutturale (classe di duttilità, regolarità, ecc..) che ha condotto alla determinazione dei seguenti spettri di risposta:

### Spettri di risposta

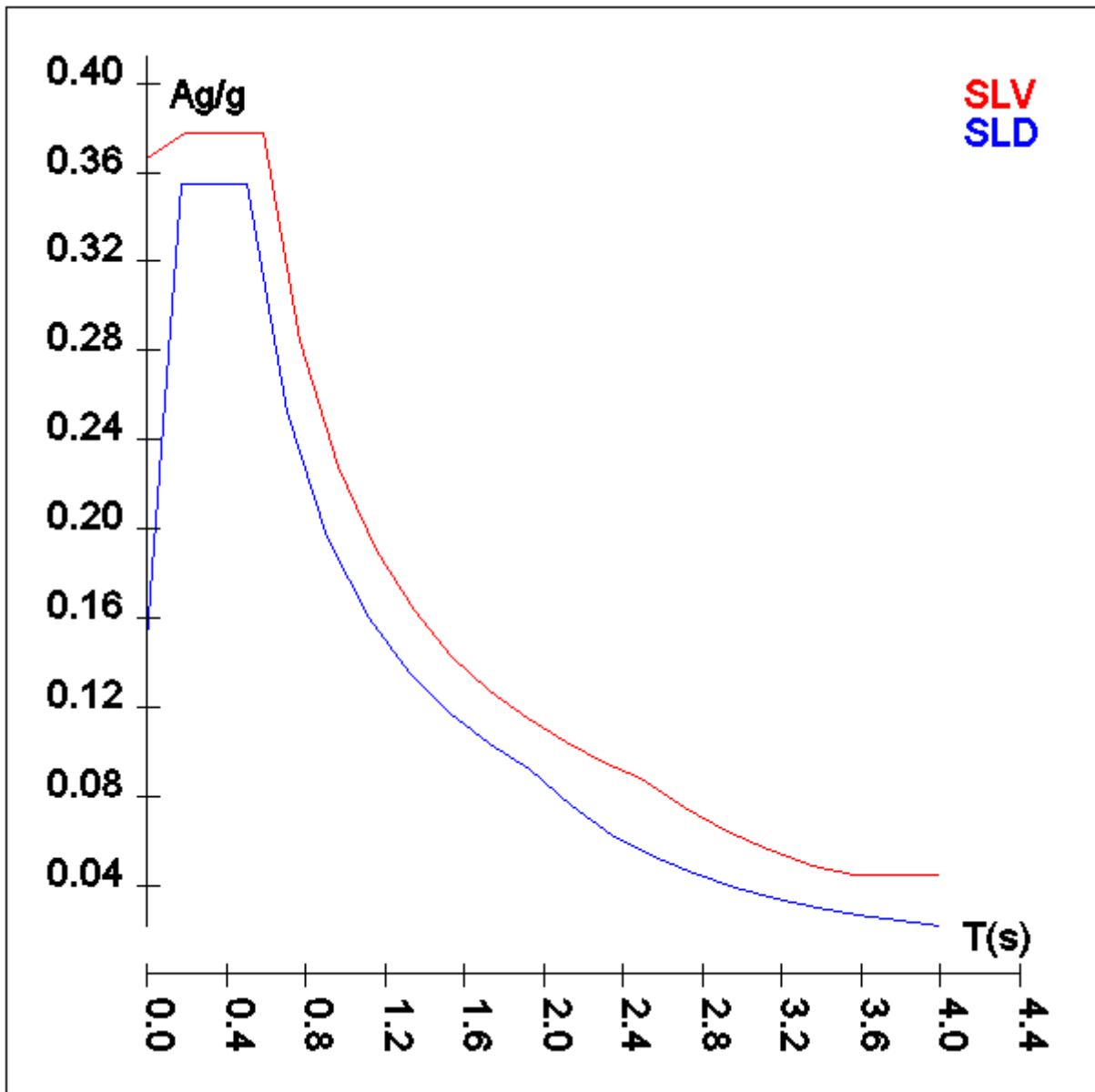
#### Spettro :SpettroNT Sisma

Il calcolo degli spettri e del fattore di struttura sono stati calcolati per la seguente tipologia di terreno e struttura

Vita della struttura	
Tipo	Opere ordinarie (50-100) 50 - 100 anni
Vita nominale(anni)	50.0
Classe d'uso	Classe III
Coefficiente d'uso	1.500
Periodo di riferimento(anni)	75.000
Stato limite di esercizio - SLD	PVR=63.0%
Stato limite ultimo - SLV	PVR=10.0%
Periodo di ritorno SLD(anni)	TR=75.4
Periodo di ritorno SLV(anni)	TR=711.8
Parametri del sito	
Comune	Sant'Agata di Esaro - (CS)
Longitudine	15.9842

Latitudine	39.6221
Id reticolo del sito	38333-38555-38556-38334
Valori di riferimento del sito	
Ag/g(TR=75.4) SLD	0.0829
F0(TR=75.4) SLD	2.3769
T°C(TR=75.4) SLD	0.333
Ag/g(TR=711.8) SLV	0.2230
F0(TR=711.8) SLV	2.4722
T°C(TR=711.8) SLV	0.415
Coefficiente Amplificazione Topografica	St=1.200
Categoria terreno C	
stato limite SLV	
	S=1.37
	TB=0.19
	TC=0.58
	TD=2.49
stato limite SLD	
	S=1.50
	TB=0.17
	TC=0.50
	TD=1.93
Fattore di struttura (SLV)	
Classe duttilità	B
Tipo struttura	Calcestruzzo
Struttura non regolare in altezza	Kr=0.800000
	Kw=1.000
Regolare in pianta	NO (cfr.NTC7.3.1)
Tipologia : struttura a pareti non accoppiate	Ce=3.000
Fattore di struttura $q=Kw*Kr*Ce$	2.400

	<b>TSLV [s]</b>	<b>SLV[a/g]</b>	<b>TSLD [s]</b>	<b>SLD[a/g]</b>
	0.00000	0.36639	0.00000	0.14926
	0.19421	0.37741	0.16758	0.35476
	0.58262	0.37741	0.50274	0.35476
	0.77356	0.28425	0.70687	0.25231
	0.96449	0.22798	0.91101	0.19577
	1.15542	0.19031	1.11514	0.15994
	1.34635	0.16332	1.31928	0.13519
	1.53729	0.14303	1.52341	0.11707
	1.72822	0.12723	1.72755	0.10324
	1.91915	0.11457	1.93168	0.09233
	2.11008	0.10421	2.13852	0.07533
	2.30102	0.09556	2.34535	0.06263
	2.49195	0.08824	2.55218	0.05289
	2.70739	0.07475	2.75901	0.04526
	2.92282	0.06414	2.96584	0.03917
	3.13826	0.05564	3.17267	0.03423
	3.35369	0.04872	3.37951	0.03017
	3.56913	0.04460	3.58634	0.02679
	3.78456	0.04460	3.79317	0.02394
	4.00000	0.04460	4.00000	0.02153



## ELEMENTI DI FONDAZIONE.

Il calcolo della struttura di fondazione è condotto considerando le azioni che la struttura sovrastante le trasmette amplificate per un  $\gamma_{Rd}$  pari a 1,1 in CD "B" e 1,3 in CD "A", e comunque non maggiori di quelle derivanti da una analisi elastica della struttura in elevazione eseguita con un fattore di struttura  $q$  pari a 1 e non maggiori delle resistenze degli elementi sovrastanti la fondazione.

## METODO DI ANALISI E CRITERI DI VERIFICA.

Il calcolo delle azioni sismiche è stato eseguito in analisi dinamica modale, considerando il comportamento della struttura in regime elastico lineare. Le masse sono applicate nei nodi del modello queste vengono generate attraverso i carichi agenti sulle membrature che collegano i nodi come la massa relativa alla azione di incastro perfetto del carico considerato. La risposta massima di una generica caratteristica  $E$ , conseguente alla sovrapposizione dei modi, è valutata con la tecnica della combinazione probabilistica definita CQC (Complete Quadratic Combination - Combinazione Quadratica Completa):

$$E = \sqrt{\sum_{i,j=1,n} \rho_{ij} \cdot E_i \cdot E_j}$$

con:

$$\rho_{ij} = \frac{8\xi^2 \cdot \left( +\beta_{ij} \right) \beta_{ij}^{\frac{3}{2}}}{\left( -\beta_{ij}^2 \right) + 4\xi^2 \cdot \beta_{ij} \cdot \left( +\beta_{ij}^2 \right)} \quad \beta_{ij} = \frac{\omega_i}{\omega_j}$$

dove:

- n è il numero di modi di vibrazione considerati
- $\xi$  è il coefficiente di smorzamento viscoso equivalente espresso in percentuale;
- $\beta_{ij}$  è il rapporto tra le frequenze di ciascuna coppia i-j di modi di vibrazione.

Le sollecitazioni derivanti da tali azioni sono state calcolate per varie posizioni dei baricentri delle masse e composte secondo combinazioni di posizioni prestabilite, come riportato in seguito, il risultato di tali combinazioni sono state composte poi con quelle derivanti da carichi non sismici secondo le varie combinazioni di carico probabilistiche. Per tener conto della eccentricità accidentale delle masse si sono considerate varie posizioni delle masse ad ogni impalcato modificando la posizione del baricentro di una distanza, rispetto alla posizione originaria, come percentuale della dimensione della struttura nella direzione considerata. Le azioni risultanti dai calcoli per le varie posizioni delle masse, in fase di verifica vengono combinati al fine di ottenere le azioni piu' sfavorevoli; di seguito vengono riportate sia le posizioni che le combinazioni delle masse, le due tabelle vanno lette nel seguente modo: la prima indica la percentuale delle dimensione della struttura secondo cui viene spostato il baricentro ad ogni impalcato la percentuale è assegnata nelle due direzioni ortogonali secondo cui agisce il sisma, per ognuna di tali posizioni è eseguito un calcolo modale della struttura; la seconda tabella è usata in fase di verifica per la valutazione dell'azione sismica nel seguente modo l'effetto del sisma in una direzione è combinato con quello ortogonale di un'altra posizione con i fattori specificati nelle due colonne:

### Percentuali Spostamento masse impalcati

Posizione	% Spostamento direzione X	% Spostamento direzione Y
1	0	-5
2	5	0
3	0	5
4	-5	0

### Combinazioni del Sisma in X e Y e Verticale

Comb	Pos. SismaX	Pos. SismaY	Fx	Fy	Fz
1	1	2	1	0.3	0
2	1	2	0.3	1	0
3	1	4	1	0.3	0
4	1	4	0.3	1	0
5	3	2	1	0.3	0
6	3	2	0.3	1	0
7	3	4	1	0.3	0
8	3	4	0.3	1	0

Comb. = Numero di combinazione dei sismi

Pos. SismaX = Posizione in cui viene scelto il sisma in direzione X

Pos. SismaY = Posizione in cui viene scelto il sisma in direzione Y

Fx = Fattore con cui il sisma X partecipa

Fy = Fattore con cui il sisma Y partecipa

Fz = Fattore con cui il sisma Verticale partecipa (quando richiesto)

Ogni combinazione genera al massimo 8 sotto-combinazioni in base a tutte le combinazioni possibili dei segni di Fx ed Fy ed Fz

Si è considerato un numero di modi di vibrazione sufficiente ad eccitare almeno l'85% della massa sismica in ogni posizione delle masse, di seguito si riportano i risultati salienti dell'analisi modale sia per il calcolo allo Stato Limite Ultimo che per quello di Esercizio:  
 [begin\_modi\_vibrare]

## AZIONI SULLA STRUTTURA

I calcoli e le verifiche sono condotti con il metodo semiprobabilistico degli stati limite secondo le indicazioni del D.M. 14 gennaio 2008. I carichi agenti sui solai, derivanti dall'analisi dei carichi, vengono assegnati alle aste in modo automatico in relazione all'influenza delle diverse aree di carico. I carichi dovuti ai tamponamenti, sia sulle travi di fondazione che su quelle di piano, sono schematizzati come carichi lineari agenti esclusivamente sulle aste. In presenza di platee il tamponamento è inserito considerando delle speciali aste (aste a sezione nulla) che hanno la sola funzione di riportare il carico su di esse agente nei nodi degli elementi della platea ad esse collegati. Su tutti gli elementi strutturali è inoltre possibile applicare direttamente ulteriori azioni concentrate e/o distribuite. Le azioni introdotte direttamente sono combinate con le altre (carichi permanenti, accidentali e sisma) mediante le combinazioni di carico di seguito descritte; da esse si ottengono i valori probabilistici da impiegare successivamente nelle verifiche.

I solai, oltre a generare le condizioni di carico per carichi fissi e variabili, generano anche altre condizioni di carico che derivano dal carico accidentale moltiplicati per i coefficienti  $\psi_0$ ,  $\psi_1$  e  $\psi_2$  da utilizzare per le varie combinazioni di carico e per la determinazione delle masse sismiche.

Le azioni sono state assegnate su aste e piastre, definendo le seguenti condizioni di carico

Descrizione	Tipo
Peso Proprio	Automatica
QP Solai	Automatica
QFissi Solai	Automatica
QV Solai	Automatica
QV SolaiPsi0	Automatica
QV SolaiPsi1	Automatica
QV SolaiPsi2	Automatica
Tamponamenti(G2)	Utente
Neve DX	Utente
Vento X	Utente
Vento Y	Utente
Carichi termici	Utente
Neve SX	Utente

In fase di combinazione delle condizioni di carico si è agito su coefficienti moltiplicatori delle condizioni per definirne l'esatto contributo sia in termini di carico che di massa, e sono stati infine definiti gli scenari di calcolo come gruppi omogenei di combinazioni di carico. DI seguito vengono riportate le combinazioni di carico usate per lo Stato Limite Ultimo e per lo Stato Limite di Esercizio. Le verifiche sono riportate nel fascicolo dei calcoli.

Le tabelle riportano nell'ordine:

- il nome della combinazione di carico
- il tipo di analisi svolta: STR=Strutturale, Statica STR=Sismica statica Strutturale, Modale STR=Sismica modale strutturale, SLE Rara=Stato Limite Esercizio combinazione rara, SLE Freq=Stato Limite Esercizio combinazione frequente, SLE Q.Perm=Stato Limite Esercizio combinazione quasi Permanente, GEO=Geotecnica, Statica GEO=Sismica Statica Geotecnica, Modale GEO=Sismica modale Geotecnica, STR+GEO=Strutturale+Geotecnica, Statica STR+GEO=Sismica Statica Strutturale+Geotecnica, Modale STR+GEO=Sismica modale Strutturale+Geotecnica, Modale SLE= Combinazione sismica modale con spettro di progetto SLD, Statica SLE=Combinazione sismica statica con spettro di progetto SLD. I termini "**Strutturale**", "**Geotecnica**" e "**Strutturale+Geotecnica**" indicano che la combinazione è usata dal programma per la determinazione delle verifiche di resistenza degli elementi strutturali, delle sole verifiche geotecniche, sia per le verifiche strutturali che geotecniche.
- lo spettro usato, se sismica
- il fattore amplificativo del sisma
- l'angolo di ingresso del sisma, se trattasi di analisi sismica
- il nome della condizione di carico e per ogni condizione di carico
- il fattore di combinazione per i carichi verticali
- se la condizione (con il suo coefficiente di peso) è inclusa nella combinazione (colonna Attiva)
- se la condizione partecipa alla formazione della massa (colonna Massa)
- il fattore con cui partecipa alla formazione della massa (se non è esclusa dalla formazione della massa)

## Scenario di calcolo

Scenario : SetNT\_SLU\_SLE

Combinazione	Tipo	Spettro	F.Sisma	$\alpha$	K mod	Cond.Carico	Fatt. cv.	Attiva	Massa	Fattore m.
1) Solo Permanenti	STR				0.60					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1	No	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1.5	Si	Si	1
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
2) AD QV Solai Vento Y	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi0	1	No	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1.5	Si	Si	1
						Neve DX	0.75	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	0.9	Si	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	0.75	Si	No	1
3) AD QV Solai Vento X	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi0	1	No	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1.5	Si	Si	1
						Neve DX	0.75	Si	No	1
						Vento X	0.9	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	0.75	Si	No	1
4) AD Neve DxSx	STR+GEO				0.80					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1.5	Si	Si	1
						Neve DX	1.5	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1

Combinazione	Tipo	Spettro	F.Sisma	$\alpha$	K mod	Cond.Carico	Fatt. cv.	Attiva	Massa	Fattore m.
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	1.5	Si	No	1
5) AD NeveDX	STR+GEO				0.80					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1.5	Si	Si	1
						Neve DX	1.5	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	0.75	Si	No	1
6) AD NeveSX	STR+GEO				0.80					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1.5	Si	Si	1
						Neve DX	0.75	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	1.5	Si	No	1
7) AD NeveDxSx VentoX	STR+GEO				0.80					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1.5	Si	Si	1
						Neve DX	1.5	Si	No	1
						Vento X	0.9	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	1.5	Si	No	1
8) AD NeveDX VentoX	STR+GEO				0.80					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1.5	Si	Si	1
						Neve DX	1.5	Si	No	1
						Vento X	0.9	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1

Combinazione	Tipo	Spettro	F.Sisma	$\alpha$	K mod	Cond.Carico	Fatt. cv.	Attiva	Massa	Fattore m.
						Neve SX	0.75	Si	No	1
9) AD NeveSX VentoX	STR+GEO				0.80					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1.5	Si	Si	1
						Neve DX	0.75	Si	No	1
						Vento X	0.9	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	1.5	Si	No	1
10) AD VentoX Vert. Sfav	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1.5	Si	Si	1
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1.5	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
11) AD VentoY Vert. Sfav	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1.5	Si	Si	1
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1.5	Si	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
12) AD VentoX Vert. NeveDxSx	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1.5	Si	Si	1
						Neve DX	0.75	Si	No	1
						Vento X	1.5	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1

Combinazione	Tipo	Spettro	F.Sisma	$\alpha$	K mod	Cond.Carico	Fatt. cv.	Attiva	Massa	Fattore m.
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	0.75	Si	No	1
13) AD VentoX Vert. NeveDx	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1.5	Si	Si	1
						Neve DX	0.75	Si	No	1
						Vento X	1.5	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	0.38	Si	No	1
14) AD VentoX Vert. NeveSx	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1.5	Si	Si	1
						Neve DX	0.38	Si	No	1
						Vento X	1.5	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	0.75	Si	No	1
15) AD VentoY Vert. NeveDxSx	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1.5	Si	Si	1
						Neve DX	0.75	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1.5	Si	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	0.75	Si	No	1
16) AD VentoY Vert. NeveDx	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1.5	Si	Si	1
						Neve DX	0.75	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1

Combinazione	Tipo	Spettro	F.Sisma	$\alpha$	K mod	Cond.Carico	Fatt. cv.	Attiva	Massa	Fattore m.
						Vento Y	1.5	Si	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	0.38	Si	No	1
17) AD VentoY Vert. NeveSx	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1.5	Si	Si	1
						Neve DX	0.38	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1.5	Si	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	0.75	Si	No	1
18) AD Termici VentoX	STR+GEO				-1.00					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1.5	Si	Si	1
						Neve DX	0.75	Si	No	1
						Vento X	0.9	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1.5	Si	No	1
						Neve SX	0.75	Si	No	1
19) AD Termici VentoY	STR+GEO				-1.00					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1.5	Si	Si	1
						Neve DX	0.75	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	0.9	Si	No	1
						Carichi termici	1.5	Si	No	1
						Neve SX	0.75	Si	No	1
20) AD VentoX Vert fav	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	No	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1	No	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1	No	Si	1
						Neve DX	1	No	No	1

Combinazione	Tipo	Spettro	F.Sisma	$\alpha$	K mod	Cond.Carico	Fatt. cv.	Attiva	Massa	Fattore m.
						Vento X	1.5	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
21) AD VentoY Vert fav	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	No	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1	No	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1	No	Si	1
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1.5	Si	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
22) SISMAX1	Modale STR+GEO	SpettroNT Sisma	1	0	1.00					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1	No	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	Si	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1	Si	Si	1
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
23) SISMAY1	Modale STR+GEO	SpettroNT Sisma	1	90	1.00					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1	No	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	Si	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1	Si	Si	1
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
24) AD QV Solai	SLE Rara				1.00					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	Si	Si	1
						QV Solai	1	Si	No	1
						QV SolaiPsi0	1	No	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1	Si	Si	1
						Neve DX	0.5	Si	No	1

Combinazione	Tipo	Spettro	F.Sisma	$\alpha$	K mod	Cond.Carico	Fatt. cv.	Attiva	Massa	Fattore m.
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	0.6	Si	No	1
						Carichi termici	0.6	Si	No	1
						Neve SX	0.5	Si	No	1
25) AD QV Solai	SLE Rara				1.00					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	Si	Si	1
						QV Solai	1	Si	No	1
						QV SolaiPsi0	1	No	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1	Si	Si	1
						Neve DX	0.5	Si	No	1
						Vento X	0.6	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.6	Si	No	1
						Neve SX	0.5	Si	No	1
26) AD Neve DxSx	SLE Rara				1.00					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1	Si	Si	1
						Neve DX	1	Si	No	1
						Vento X	0.6	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.6	Si	No	1
						Neve SX	1	Si	No	1
27) AD Neve Dx	SLE Rara				1.00					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1	Si	Si	1
						Neve DX	1	Si	No	1
						Vento X	0.6	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.6	Si	No	1
						Neve SX	0.5	Si	No	1
28) AD Neve Sx	SLE Rara				1.00					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1	Si	Si	1
						Neve DX	0.5	Si	No	1
						Vento X	0.6	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.6	Si	No	1

Combinazione	Tipo	Spettro	F.Sisma	$\alpha$	K mod	Cond.Carico	Fatt. cv.	Attiva	Massa	Fattore m.
						Neve SX	1	Si	No	1
29) AD VentoX Neve DxSx	SLE Rara				1.00					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1	Si	Si	1
						Neve DX	0.5	Si	No	1
						Vento X	1	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.6	Si	No	1
						Neve SX	0.5	Si	No	1
30) AD vento Y Neve DxSx	SLE Rara				1.00					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1	Si	Si	1
						Neve DX	0.5	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	Si	No	1
						Carichi termici	0.6	Si	No	1
						Neve SX	0.5	Si	No	1
31) AD Termici	SLE Rara				1.00					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1	Si	Si	1
						Neve DX	0.5	Si	No	1
						Vento X	0.6	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	Si	No	1
						Neve SX	0.5	Si	No	1
32) AD Termici	SLE Rara				1.00					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1	Si	Si	1
						Neve DX	0.5	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	0.6	Si	No	1
						Carichi termici	1	Si	No	1
						Neve SX	0.5	Si	No	1

Combinazione	Tipo	Spettro	F.Sisma	$\alpha$	K mod	Cond.Carico	Fatt. cv.	Attiva	Massa	Fattore m.
33) AD QV Solai	SLE Freq.				1.00					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1	No	No	1
						QV SolaiPsi1	1	Si	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1	Si	Si	1
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
34) AD Neve DxSx	SLE Freq.				1.00					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1	No	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	Si	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1	Si	Si	1
						Neve DX	0.2	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	0.2	Si	No	1
35) AD VentoX	SLE Freq.				1.00					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1	No	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	Si	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1	Si	Si	1
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	0.2	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
36) AD Vento Y	SLE Freq.				1.00					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1	No	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	Si	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1	Si	Si	1
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	0.2	Si	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
37) AD Termici	SLE Freq.				1.00					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1

Combinazione	Tipo	Spettro	F.Sisma	$\alpha$	K mod	Cond.Carico	Fatt. cv.	Attiva	Massa	Fattore m.
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1	No	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	Si	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1	Si	Si	1
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.2	Si	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
38) Quasi P1	SLE Q.Perm.				1.00					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1	No	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	Si	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1	Si	Si	1
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
39) SISMAX1	Modale SLE	SpettroNT Sisma	1	0	1.00					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1	No	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	Si	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1	Si	Si	1
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
40) SISMAX1	Modale SLE	SpettroNT Sisma	1	90	1.00					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1	No	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	Si	Si	1
						Tamponamenti(G2)	1	Si	Si	1
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1

## CODICE DI CALCOLO IMPIEGATO

Autori:	dott. ing. Dario PICA prof. ing. Paolo BISEGNA dott. ing. Donato Sista
Produzione e distribuzione	<b>SOFT.LAB srl</b> <b>via Borgo II - 82030 PONTE (BN)</b> tel. ++39 (824) 874392 fax ++39 (824) 874431 internet: <a href="http://www.soft.lab.it">http://www.soft.lab.it</a> e.mail: <a href="mailto:info@soft.lab.it">info@soft.lab.it</a>
Sigla:	<b>IperSpaceMax 9.0.1</b>
Licenza n.	

Il modello di calcolo assunto è di tipo spaziale e l'analisi condotta è una Analisi Elastica Lineare, esso è fondamentalmente definito dalla posizione dei nodi collegati da elementi di tipo Beam o elementi di tipo shell a comportamento sia flessionale che membranale, l'elemento finito shell utilizzato è anche in grado di esprimere una rigidezza rotazionale in direzione ortogonale al piano dello shell.

L'analisi sismica utilizzata è l'analisi modale con Combinazione Quadratica Completa degli effetti del sisma. Il modello è stato analizzato sia per le combinazioni dei carichi verticali sia per le combinazioni di carico verticale e sisma. Un particolare chiarimento richiede la definizione delle masse nell'analisi sismica. Pur avendo considerato il modello con impalcati rigidi non si rende necessario calcolare il modello con la metodologia del MASTER-SLAVE, in quanto gli impalcati rigidi sono stati modellati con elementi di tipo shell a comportamento membranale in corrispondenza dei campi di solaio. Per ottenere tale modellazione il programma inserisce in automatico elementi di tipo shell a comportamento membranale in corrispondenza del campo di solaio intercluso tra una maglia di travi, la loro rigidezza membranale è sufficientemente alta da rendere il campo di solaio rigido nel proprio piano, ma tale da non mal condizionare la matrice di rigidezza della struttura. Qualora una maglia di travi non è collegata da solaio lo shell non viene inserito rendendo tale campo libero di deformarsi con il solo vincolo dato dalle travi della. La loro rigidezza flessionale è trascurabile rispetto a quella degli elementi che contornano il campo, per cui lo shell impone un vincolo orizzontale solo nel piano dell'impalcato tra i nodi collegati, quindi non è necessario definire preventivamente definire il centro di massa e momento d'inerzia delle masse, questo perché le masse sono trasferite direttamente nei nodi del modello (modello Lumped Mass) dal codice di calcolo, il metodo per calcolare le masse nei nodi può essere quello per aree di influenza, ma questa richiederebbe l'intervento diretto dell'operatore; il codice di calcolo utilizza una metodologia leggermente più raffinata per tener conto del fatto che su un elemento il carico portato non è uniforme, quindi il codice di calcolo considera i carichi presenti sull'asta che sono stati indicati come quelli che contribuiscono alla formazione della massa (tipicamente  $G + \psi_2 \cdot Q$ ) e calcola le reazioni di incastro perfetto verticali, tali reazioni divise per l'accelerazione di gravità  $g$  danno il contributo dell'elemento alla massa del nodo, sommando i contributi di tutti gli elementi che convergono nel nodo si ottiene la massa complessiva nel nodo; per gli elementi shell invece si utilizza il metodo delle aree di influenza ossia in ognuno dei 3 oppure 4 nodi che definiscono lo shell si assegna  $\frac{1}{3}$  oppure  $\frac{1}{4}$  del peso dello shell e  $\frac{1}{3}$  oppure  $\frac{1}{4}$  dell'eventuale carico variabile ridotto, sommando su tutti gli shell che convergono nel nodo si ottiene la massa da assegnare al nodo.

## VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

La verifiche di resistenza degli elementi è condotta considerando le sollecitazioni di calcolo ed imponendo che le resistenze siano superiori alle azioni. Gli elementi sono verificati e/o progettati applicando la gerarchia delle resistenze in particolare la gerarchia flessione-taglio per la verifica/progetto dell'elemento e la gerarchia pilastro-trave per la determinazione delle resistenze del pilastro. Le verifiche sono condotte secondo i seguenti criteri di verifica validi sia per lo SLU che per lo SLD, i criteri di verifica sono una raccolta di parametri che vengono usati in fase di verifica secondo le esigenze strutturali, ognuno di essi contiene i dati per tutti gli elementi, è sottinteso che nella verifica di un elemento (es. trave) non sono presi in considerazione i dati relativi agli altri elementi (ad es. se si verifica una trave non sono presi in considerazione i dati relativi a pilastri e shell, così come se si esegue una verifica agli SLU non sono presi in considerazione i dati relativi agli SLE). Ognuno di essi è identificato da un nome a scelta dell'operatore, per cui nei tabulati di verifica il nome del criterio ne identifica i parametri usati. Riguardo alle verifiche agli SLU le resistenze sono determinate in base a quanto specificato dalla norma attraverso il modello plastico-incrudente o elastico-perfettamente plastico, la verifica consiste nel verificare che assegnate le sollecitazioni di verifica le deformazioni massime nel calcestruzzo e nell'acciaio siano inferiori a

quelle ultime cio' equivale ad affermare che nello spazio tridimensionale  $N, M_y, M_z$  il punto rappresentativo delle sollecitazioni è interno al dominio di resistenza della sezione.

Le verifiche agli SLE riguardano le verifiche di:

- deformabilità degli impalcati con  $\delta \leq 0.0100 \cdot h$
- fessurazione
- tensioni in esercizio

## Criteri di verifica

<b>Criterio di verifica: CLS Pilastrì</b>		
<b>Generici</b>		
Resistenza caratteristica $R_{ck}$	kg/cmq	400
Tensione caratteristica snervamento acciaio $f_{yk}$	kg/cmq	4500
Deformazione unitaria $\epsilon_{c0}$		0.002
Deformazione ultima $\epsilon_{cu}$		0.0035
$\epsilon_{fu}$ (solo incrudimento)		0.01
Modulo elastico E acciaio	kg/cmq	2E06
Copriferro di calcolo	cm	3.0
Copriferro di disegno	cm	2.0
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Cl}$		1.5
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Acc}$		1.15
Riduzione $f_{cd}$ calcestruzzo		0.85
Usa staffe minime di normativa in assenza di sisma		Si
Usa staffe minime di normativa in presenza di sisma		Si
<b>Generici N.T.</b>		
Inclinazione bielle compresse $\cotg(\theta)$		1.00
Modello acciaio		Elasto-plastico
Elemento esistente		No
<b>Generici D.M. 96 T.A.</b>		
Tensione ammissibile $\sigma_c$	kg/cmq	97.5
Tensione ammissibile $\sigma_c$ in trazione	kg/cmq	21.8
Tensione ammissibile $\sigma_c$ acciaio	kg/cmq	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c0}$	kg/cmq	6.0
Tensione tangenziale massima $\tau_{c1}$	kg/cmq	18.3
Coefficiente di omogeneizzazione $n$		15
Coefficiente di omogeneizzazione $n$ in trazione		0.5
Sezione interamente reagente		No
<b>Fessurazioni</b>		
Verifica a decompressione		No
Verifica formazione fessure		No
Verifica aperture fessure		Si
Classe di esposizione		X0
Tipo armatura		Poco sensibile
Combinazione Rara		No
Combinazione QP		Si
W ammissibile Combinazione QP	mm	0.300
Combinazione Freq.		Si
W ammissibile Combinazione Freq.	mm	0.400
Valore caratteristico apertura fessure $w_k(*w_m)$		1
fc efficace	kg/cmq	25.99
Coefficiente di breve o lunga durata $k_t$		0.40
Coefficiente di aderenza $k_1$		0.80
<b>Tensioni ammissibili di esercizio</b>		
Verifica Combinazione Rara		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{Cl}$	kg/cmq	149
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{Cl}$	kg/cmq	112
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione Freq.		No
<b>Coefficienti di omogeneizzazione</b>		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls tesò - Cls compresso		0.5
<b>Armatura pilastrì</b>		

Massimo numero di ferri in ogni spigolo		1
Diametro ferri di spigolo	mm	20
Diametro ferri laterali	mm	20
Diametro staffe	mm	8
Numero braccia staffe lato lungo		2
Minima percentuale armatura rispetto al Cls	%	1.00
Massima percentuale armatura rispetto al Cls	%	4.00
<b>Verifica pilastri</b>		
Verifica a carico di punta		No
Verifica a pressoflessione deviata		Si
Verifica come pareti		No
<b>Verifica N.T. pilastri</b>		
Verifica pilastri tozzi		SI
Gerarchia Flessione-Taglio		NO
<b>Verifica a taglio pilastri</b>		
Coefficiente di amplificazione $\gamma_{Rd}$		1.2
Sforzo normale ammissibile $v_{max}$		0.8
Effetto spinotto		Si
Effetto della pressoflessione		Si
Traslazione momento		No
Considera la resistenza a taglio VRDns		NO
<b>Verifica a taglio N.T. pilastri</b>		
Coefficiente di amplificazione $\gamma_{Rd}$ (CDA)		1.3
Coefficiente di amplificazione $\gamma_{Rd}$ (CDB)		1.1
Sforzo normale ammissibile $v_{max}$ (CDA)		0.550
Sforzo normale ammissibile $v_{max}$ (CDB)		0.650
<b>Stampa pilastri</b>		
Informazioni sollecitazioni di verifica		No
Verifica per tutte le combinazioni di carico		No
Fattori di amplificazione		No
<b>Gerarchia delle resistenze pilastri</b>		
Direzione Y		Si
Direzione Z		Si

<b>Critério di verifica: CLS TraviAlte</b>		
<b>Generici</b>		
Resistenza caratteristica $R_{ck}$	kg/cm <sup>2</sup>	400
Tensione caratteristica snervamento acciaio $f_{yk}$	kg/cm <sup>2</sup>	4500
Deformazione unitaria $\epsilon_{c0}$		0.002
Deformazione ultima $\epsilon_{cu}$		0.0035
$\epsilon_{fu}$ (solo incrudimento)		0.01
Modulo elastico E acciaio	kg/cm <sup>2</sup>	2E06
Copriferro di calcolo	cm	3.0
Copriferro di disegno	cm	2.0
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Cl}$		1.5
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Acc}$		1.15
Riduzione $f_{cd}$ calcestruzzo		0.85
Usa staffe minime di normativa in assenza di sisma		Si
Usa staffe minime di normativa in presenza di sisma		Si
<b>Generici N.T.</b>		
Inclinazione bielle compresse $\cotg(\theta)$		1.00
Modello acciaio		Elasto-plastico
Elemento esistente		No
<b>Generici D.M. 96 T.A.</b>		
Tensione ammissibile $\sigma_c$	kg/cm <sup>2</sup>	97.5
Tensione ammissibile $\sigma_c$ in trazione	kg/cm <sup>2</sup>	21.8
Tensione ammissibile $\sigma_c$ acciaio	kg/cm <sup>2</sup>	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c0}$	kg/cm <sup>2</sup>	6.0
Tensione tangenziale massima $\tau_{c1}$	kg/cm <sup>2</sup>	18.3
Coefficiente di omogeneizzazione n		15
Coefficiente di omogeneizzazione n in trazione		0.5
Sezione interamente reagente		No
<b>Fessurazioni</b>		

Verifica a decompressione		No
Verifica formazione fessure		No
Verifica aperture fessure		Si
Classe di esposizione		X0
Tipo armatura		Poco sensibile
Combinazione Rara		No
Combinazione QP		Si
W ammissibile Combinazione QP	mm	0.300
Combinazione Freq.		Si
W ammissibile Combinazione Freq.	mm	0.400
Valore caratteristico apertura fessure wk(*wm)		1
fc efficace	kg/cmq	25.99
Coefficiente di breve o lunga durata kt		0.40
Coefficiente di aderenza kl		0.80
<b>Tensioni ammissibili di esercizio</b>		
Verifica Combinazione Rara		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{Cl}$	kg/cmq	149
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{Cl}$	kg/cmq	112
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione Freq.		No
<b>Coefficienti di omogeneizzazione</b>		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls tesoro - Cls compresso		0.5
<b>Armatura travi</b>		
Numero di bracci delle staffe		2
Numero minimo di ferri superiori		2
Numero minimo di ferri inferiori		2
Numero minimo di ferri di parete		1
Numero reggistaffe superiori		0
Numero reggistaffe intermedi		0
Numero reggistaffe inferiori		0
Diametro ferri superiori	mm	16
Diametro ferri inferiori	mm	16
Diametro staffe	mm	12
Percentuale armatura rispetto alla base per verifica a taglio	%	100.00
Minima percentuale armatura compressa rispetto alla tesa	%	50.00
Minima percentuale armatura rispetto al Cls	%	0.31
Massima percentuale armatura rispetto al Cls	%	1.55
<b>Calcolo travi</b>		
Traslazione momento		Si
<b>Verifica travi</b>		
Verifica a torsione		No
Verifica a pressoflessione retta		No
Trave a spessore		No
<b>Verifica N.T. travi</b>		
Trave tozza		Si
Gerarchia Flessione-Taglio		Si
Escludi dalla gerarchia trave-pilastro		No
<b>Verifica a taglio travi</b>		
Coefficiente di sovraresistenza $\gamma_{Rd}$		1.2
Includi effetto spinotto nel taglio		Si
Includi effetto della pressoflessione nel taglio		Si
<b>Verifica a taglio N.T. travi</b>		
Coefficiente di sovraresistenza $\gamma_{Rd}$ (CDA)		1.2
Coefficiente di sovraresistenza $\gamma_{Rd}$ (CDB)		1
<b>Verifica a taglio D.M. 96 T.A. travi</b>		
Percentuale taglio alle staffe	%	60
Percentuale taglio ferri parete	%	40
Considera la resistenza a taglio VRDns		NO
<b>Stampa travi</b>		
Stampa informazioni relative all'asse neutro		Si

<b>Critério di verifica: CLS Muri</b>		
<b>Generici</b>		
Resistenza caratteristica Rck	kg/cmq	300
Tensione caratteristica snervamento acciaio fyk	kg/cmq	4500
Deformazione unitaria $\epsilon_{c0}$		0.002
Deformazione ultima $\epsilon_{cu}$		0.0035
$\epsilon_{fu}$ (solo incrudimento)		0.01
Modulo elastico E acciaio	kg/cmq	2E06
Copriferro di calcolo	cm	2.0
Copriferro di disegno	cm	2.0
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{ClS}$		1.5
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Acc}$		1.15
Riduzione fcd calcestruzzo		0.85
Usa staffe minime di normativa in assenza di sisma		Si
Usa staffe minime di normativa in presenza di sisma		Si
<b>Generici N.T.</b>		
Inclinazione bielle compresse $\cotg(\theta)$		1.00
Modello acciaio		Elasto-plastico
Elemento esistente		No
<b>Generici D.M. 96 T.A.</b>		
Tensione ammissibile $\sigma_c$	kg/cmq	97.5
Tensione ammissibile $\sigma_c$ in trazione	kg/cmq	21.8
Tensione ammissibile $\sigma_c$ acciaio	kg/cmq	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c0}$	kg/cmq	6.0
Tensione tangenziale massima $\tau_{c1}$	kg/cmq	18.3
Coefficiente di omogeneizzazione n		15
Coefficiente di omogeneizzazione n in trazione		0.5
Sezione interamente reagente		No
<b>Fessurazioni</b>		
Verifica a decompressione		No
Verifica formazione fessure		No
Verifica aperture fessure		Si
Classe di esposizione		X0
Tipo armatura		Poco sensibile
Combinazione Rara		No
Combinazione QP		Si
W ammissibile Combinazione QP	mm	0.300
Combinazione Freq.		Si
W ammissibile Combinazione Freq.	mm	0.400
Valore caratteristico apertura fessure $w_k(*w_m)$		1
fc efficace	kg/cmq	25.99
Coefficiente di breve o lunga durata kt		0.40
Coefficiente di aderenza k1		0.80
<b>Tensioni ammissibili di esercizio</b>		
Verifica Combinazione Rara		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{ClS}$	kg/cmq	149
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{ClS}$	kg/cmq	112
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione Freq.		No
<b>Coefficienti di omogeneizzazione</b>		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls tesoro - Cls compresso		0.5
<b>Armatura muri</b>		
Minima percentuale armatura rispetto al Cls in direzione X	%	0.1
Minima percentuale armatura rispetto al Cls in direzione Y	%	0.1
Massima percentuale armatura rispetto al Cls in direzione X	%	2
Massima percentuale armatura rispetto al Cls in direzione Y	%	2
<b>Verifica muri</b>		
Step incremento armatura	cmq	0.01
Verifica muri come pareti		No

<b>Critério di verifica: CLS Platee</b>		
<b>Generici</b>		
Resistenza caratteristica $R_{ck}$	kg/cmq	300
Tensione caratteristica snervamento acciaio $f_{yk}$	kg/cmq	4500
Deformazione unitaria $\epsilon_{c0}$		0.002
Deformazione ultima $\epsilon_{cu}$		0.0035
$\epsilon_{fu}$ (solo incrudimento)		0.00214
Modulo elastico E acciaio	kg/cmq	2E06
Copriferro di calcolo	cm	4.0
Copriferro di disegno	cm	2.0
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{ClS}$		1.5
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Acc}$		1.15
Riduzione $f_{cd}$ calcestruzzo		0.85
Usa staffe minime di normativa in assenza di sisma		Si
Usa staffe minime di normativa in presenza di sisma		Si
<b>Generici N.T.</b>		
Inclinazione bielle compresse $\cotg(\theta)$		1.00
Modello acciaio		Incrudente
Incrudimento $E_y/E_0$		0.000
Elemento esistente		No
<b>Generici D.M. 96 T.A.</b>		
Tensione ammissibile $\sigma_c$	kg/cmq	97.5
Tensione ammissibile $\sigma_c$ in trazione	kg/cmq	21.8
Tensione ammissibile $\sigma_c$ acciaio	kg/cmq	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c0}$	kg/cmq	6.0
Tensione tangenziale massima $\tau_{c1}$	kg/cmq	18.3
Coefficiente di omogeneizzazione $n$		15
Coefficiente di omogeneizzazione $n$ in trazione		0.5
Sezione interamente reagente		No
<b>Fessurazioni</b>		
Verifica a decompressione		No
Verifica formazione fessure		No
Verifica aperture fessure		Si
Classe di esposizione		X0
Tipo armatura		Poco sensibile
Combinazione Rara		No
Combinazione QP		Si
W ammissibile Combinazione QP	mm	0.300
Combinazione Freq.		Si
W ammissibile Combinazione Freq.	mm	0.400
Valore caratteristico apertura fessure $w_k(*w_m)$		1
$f_c$ efficace	kg/cmq	25.99
Coefficiente di breve o lunga durata $k_t$		0.40
Coefficiente di aderenza $k_l$		0.80
<b>Tensioni ammissibili di esercizio</b>		
Verifica Combinazione Rara		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{ClS}$	kg/cmq	149
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{ClS}$	kg/cmq	112
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione Freq.		No
<b>Coefficienti di omogeneizzazione</b>		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls tesoro - Cls compresso		0.5
<b>Armatura muri</b>		
Minima percentuale armatura rispetto al Cls in direzione X	%	0.1
Minima percentuale armatura rispetto al Cls in direzione Y	%	0.1
Massima percentuale armatura rispetto al Cls in direzione X	%	2
Massima percentuale armatura rispetto al Cls in direzione Y	%	2
<b>Verifica muri</b>		
Step incremento armatura	cmq	0.01
Verifica muri come pareti		No

<b>Critério di verifica: CLS Pilastris-Esist</b>		
<b>Generici</b>		
Resistenza caratteristica Rck	kg/cmq	355
Tensione caratteristica snervamento acciaio fyk	kg/cmq	4967
Deformazione unitaria $\epsilon_{c0}$		0.002
Deformazione ultima $\epsilon_{cu}$		0.0035
$\epsilon_{fu}$ (solo incrudimento)		0.01
Modulo elastico E acciaio	kg/cmq	2E06
Copriferro di calcolo	cm	3.0
Copriferro di disegno	cm	2.0
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{ClS}$		1.5
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Acc}$		1.15
Riduzione fcd calcestruzzo		0.85
Usa staffe minime di normativa in assenza di sisma		No
Usa staffe minime di normativa in presenza di sisma		No
<b>Generici N.T.</b>		
Inclinazione bielle compresse $\cotg(\theta)$		1.00
Modello acciaio		Elasto-plastico
Elemento esistente		Si
<b>Generici N.T. Elementi esistenti</b>		
Resistenza cubica media Rcm	kg/cmq	355
Tensione media di snervamento acciaio fym	kg/cmq	4967
Fattore di confidenza	kg/cmq	1.20
Applica i fattori di struttura per verifiche duttili e fragili		Si
Fattore di struttura per verifiche duttili		3.00
Fattore di struttura per verifiche fragili		1.50
<b>Generici D.M. 96 T.A.</b>		
Tensione ammissibile $\sigma_c$	kg/cmq	111.3
Tensione ammissibile $\sigma_c$ in trazione	kg/cmq	24.4
Tensione ammissibile $\sigma_c$ acciaio	kg/cmq	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c0}$	kg/cmq	6.7
Tensione tangenziale massima $\tau_{c1}$	kg/cmq	19.9
Coefficiente di omogeneizzazione n		15
Coefficiente di omogeneizzazione n in trazione		0.5
Sezione interamente reagente		No
<b>Fessurazioni</b>		
Verifica a decompressione		No
Verifica formazione fessure		No
Verifica aperture fessure		Si
Classe di esposizione		X0
Tipo armatura		Poco sensibile
Combinazione Rara		No
Combinazione QP		Si
W ammissibile Combinazione QP	mm	0.300
Combinazione Freq.		Si
W ammissibile Combinazione Freq.	mm	0.400
Valore caratteristico apertura fessure $w_k(*w_m)$		1
fc efficace	kg/cmq	28.62
Coefficiente di breve o lunga durata kt		0.40
Coefficiente di aderenza k1		0.80
<b>Tensioni ammissibili di esercizio</b>		
Verifica Combinazione Rara		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{ClS}$	kg/cmq	177
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3974
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{ClS}$	kg/cmq	133
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3974
Verifica Combinazione Freq.		No
<b>Coefficienti di omogeneizzazione</b>		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls tesoro - Cls compresso		0.5
<b>Armatura pilastri</b>		
Massimo numero di ferri in ogni spigolo		1
Diametro ferri di spigolo	mm	18
Diametro ferri laterali	mm	18

Diametro staffe	mm	8
Numero braccia staffe lato lungo		2
Minima percentuale armatura rispetto al Cls	%	0.10
Massima percentuale armatura rispetto al Cls	%	6.00
<b>Verifica pilastri</b>		
Verifica a carico di punta		No
Verifica a pressoflessione deviata		Si
Verifica come pareti		No
<b>Verifica N.T. pilastri</b>		
Verifica pilastri tozzi		NO
Gerarchia Flessione-Taglio		NO
<b>Verifica a taglio pilastri</b>		
Coefficiente di amplificazione $\gamma_{Rd}$		1.2
Sforzo normale ammissibile $v_{max}$		0.8
Effetto spinotto		Si
Effetto della pressoflessione		Si
Traslazione momento		Si
Considera la resistenza a taglio VRDns		NO
<b>Verifica a taglio N.T. pilastri</b>		
Coefficiente di amplificazione $\gamma_{Rd}$ (CDA)		1.3
Coefficiente di amplificazione $\gamma_{Rd}$ (CDB)		1.1
Sforzo normale ammissibile $v_{max}$ (CDA)		0.550
Sforzo normale ammissibile $v_{max}$ (CDB)		0.650
<b>Stampa pilastri</b>		
Informazioni sollecitazioni di verifica		No
Verifica per tutte le combinazioni di carico		No
Fattori di amplificazione		No
<b>Gerarchia delle resistenze pilastri</b>		
Direzione Y		No
Direzione Z		No

<b>Critero di verifica: CLS TraviAlte Esist</b>		
<b>Generici</b>		
Resistenza caratteristica $R_{ck}$	kg/cm <sup>2</sup>	395
Tensione caratteristica snervamento acciaio $f_{yk}$	kg/cm <sup>2</sup>	4986
Deformazione unitaria $\epsilon_{c0}$		0.002
Deformazione ultima $\epsilon_{cu}$		0.0035
$\epsilon_{fu}$ (solo incrudimento)		0.01
Modulo elastico E acciaio	kg/cm <sup>2</sup>	2E06
Copriferro di calcolo	cm	3.0
Copriferro di disegno	cm	2.0
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Cl}$		1.5
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Acc}$		1.15
Riduzione $f_{cd}$ calcestruzzo		0.85
Usa staffe minime di normativa in assenza di sisma		No
Usa staffe minime di normativa in presenza di sisma		No
<b>Generici N.T.</b>		
Inclinazione bielle compresse $\cotg(\theta)$		1.00
Modello acciaio		Elasto-plastico
Elemento esistente		Si
<b>Generici N.T. Elementi esistenti</b>		
Resistenza cubica media $R_{cm}$	kg/cm <sup>2</sup>	395
Tensione media di snervamento acciaio $f_{ym}$	kg/cm <sup>2</sup>	4986
Fattore di confidenza	kg/cm <sup>2</sup>	1.20
Applica i fattori di struttura per verifiche duttili e fragili		Si
Fattore di struttura per verifiche duttili		3.00
Fattore di struttura per verifiche fragili		1.50
<b>Generici D.M. 96 T.A.</b>		
Tensione ammissibile $\sigma_c$	kg/cm <sup>2</sup>	121.3
Tensione ammissibile $\sigma_c$ in trazione	kg/cm <sup>2</sup>	26.2
Tensione ammissibile $\sigma_c$ acciaio	kg/cm <sup>2</sup>	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c0}$	kg/cm <sup>2</sup>	7.3
Tensione tangenziale massima $\tau_{c1}$	kg/cm <sup>2</sup>	21.0
Coefficiente di omogeneizzazione n		15
Coefficiente di omogeneizzazione n in trazione		0.5

Sezione interamente reagente		No
<b>Fessurazioni</b>		
Verifica a decompressione		No
Verifica formazione fessure		No
Verifica aperture fessure		Si
Classe di esposizione		X0
Tipo armatura		Poco sensibile
Combinazione Rara		No
Combinazione QP		Si
W ammissibile Combinazione QP	mm	0.300
Combinazione Freq.		Si
W ammissibile Combinazione Freq.	mm	0.400
Valore caratteristico apertura fessure $wk(*w_m)$		1
fc efficace	kg/cm <sup>2</sup>	30.73
Coefficiente di breve o lunga durata kt		0.40
Coefficiente di aderenza kl		0.80
<b>Tensioni ammissibili di esercizio</b>		
Verifica Combinazione Rara		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{Cl}$ s	kg/cm <sup>2</sup>	197
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cm <sup>2</sup>	3989
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{Cl}$ s	kg/cm <sup>2</sup>	148
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cm <sup>2</sup>	3989
Verifica Combinazione Freq.		No
<b>Coefficienti di omogeneizzazione</b>		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls teso - Cls compresso		0.5
<b>Armatura travi</b>		
Numero di bracci delle staffe		2
Numero minimo di ferri superiori		2
Numero minimo di ferri inferiori		2
Numero minimo di ferri di parete		1
Numero reggistaffe superiori		0
Numero reggistaffe intermedi		0
Numero reggistaffe inferiori		0
Diametro ferri superiori	mm	16
Diametro ferri inferiori	mm	16
Diametro staffe	mm	8
Percentuale armatura rispetto alla base per verifica a taglio	%	100.00
Minima percentuale armatura compressa rispetto alla tesa	%	50.00
Minima percentuale armatura rispetto al Cls	%	0.15
Massima percentuale armatura rispetto al Cls	%	1.55
<b>Calcolo travi</b>		
Traslazione momento		No
<b>Verifica travi</b>		
Verifica a torsione		No
Verifica a pressoflessione retta		No
Trave a spessore		No
<b>Verifica N.T. travi</b>		
Trave tozza		No
Gerarchia Flessione-Taglio		No
Escludi dalla gerarchia trave-pilastro		Si
<b>Verifica a taglio travi</b>		
Coefficiente di sovraresistenza $\gamma_{Rd}$		1.2
Includi effetto spinotto nel taglio		Si
Includi effetto della pressoflessione nel taglio		Si
<b>Verifica a taglio N.T. travi</b>		
Coefficiente di sovraresistenza $\gamma_{Rd}$ (CDA)		1.2
Coefficiente di sovraresistenza $\gamma_{Rd}$ (CDB)		1
<b>Verifica a taglio D.M. 96 T.A. travi</b>		
Percentuale taglio alle staffe	%	60
Percentuale taglio ferri parete	%	40
Considera la resistenza a taglio VRDns		NO
<b>Stampa travi</b>		
Stampa informazioni relative all'asse neutro		Si

<b>Critério di verifica: CLS TraviFondazione Esist</b>		
<b>Generici</b>		
Resistenza caratteristica Rck	kg/cmq	320
Tensione caratteristica snervamento acciaio fyk	kg/cmq	4656
Deformazione unitaria $\epsilon_{c0}$		0.002
Deformazione ultima $\epsilon_{cu}$		0.0035
$\epsilon_{fu}$ (solo incrudimento)		0.01
Modulo elastico E acciaio	kg/cmq	2E06
Copriferro di calcolo	cm	2.5
Copriferro di disegno	cm	4.0
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Cl}$		1.5
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Acc}$		1.15
Riduzione fcd calcestruzzo		0.85
Usa staffe minime di normativa in assenza di sisma		No
Usa staffe minime di normativa in presenza di sisma		No
<b>Generici N.T.</b>		
Inclinazione bielle compresse $\cotg(\theta)$		1.00
Modello acciaio		Elasto-plastico
Elemento esistente		Si
<b>Generici N.T. Elementi esistenti</b>		
Resistenza cubica media Rcm	kg/cmq	320
Tensione media di snervamento acciaio fym	kg/cmq	4656
Fattore di confidenza	kg/cmq	1.20
Applica i fattori di struttura per verifiche duttili e fragili		Si
Fattore di struttura per verifiche duttili		3.00
Fattore di struttura per verifiche fragili		1.50
<b>Generici D.M. 96 T.A.</b>		
Tensione ammissibile $\sigma_c$	kg/cmq	102.5
Tensione ammissibile $\sigma_c$ in trazione	kg/cmq	22.8
Tensione ammissibile $\sigma_c$ acciaio	kg/cmq	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c0}$	kg/cmq	6.3
Tensione tangenziale massima $\tau_{c1}$	kg/cmq	18.9
Coefficiente di omogeneizzazione n		15
Coefficiente di omogeneizzazione n in trazione		0.5
Sezione interamente reagente		No
<b>Fessurazioni</b>		
Verifica a decompressione		No
Verifica formazione fessure		No
Verifica aperture fessure		Si
Classe di esposizione		XC2
Tipo armatura		Poco sensibile
Combinazione Rara		No
Combinazione QP		Si
W ammissibile Combinazione QP	mm	0.300
Combinazione Freq.		Si
W ammissibile Combinazione Freq.	mm	0.400
Valore caratteristico apertura fessure $w_k(*w_m)$		1
fc efficace	kg/cmq	26.71
Coefficiente di breve o lunga durata kt		0.40
Coefficiente di aderenza k1		0.80
<b>Tensioni ammissibili di esercizio</b>		
Verifica Combinazione Rara		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{Cl}$	kg/cmq	159
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3725
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{Cl}$	kg/cmq	120
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3725
Verifica Combinazione Freq.		No
<b>Coefficienti di omogeneizzazione</b>		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls tesoro - Cls compresso		0.5
<b>Armatura travi</b>		
Numero di bracci delle staffe		2
Numero minimo di ferri superiori		2
Numero minimo di ferri inferiori		2
Numero minimo di ferri di parete		1

Numero reggistaffe superiori		0
Numero reggistaffe intermedi		4
Numero reggistaffe inferiori		2
Diametro ferri superiori	mm	16
Diametro ferri inferiori	mm	16
Diametro staffe	mm	8
Percentuale armatura rispetto alla base per verifica a taglio	%	100.00
Minima percentuale armatura compressa rispetto alla tesa	%	50.00
Minima percentuale armatura rispetto al Cls	%	0.02
Massima percentuale armatura rispetto al Cls	%	1.55
<b>Calcolo travi</b>		
Traslazione momento		No
<b>Verifica travi</b>		
Verifica a torsione		No
Verifica a pressoflessione retta		No
Trave a spessore		No
<b>Verifica N.T. travi</b>		
Trave tozza		No
Gerarchia Flessione-Taglio		No
Escludi dalla gerarchia trave-pilastro		Si
<b>Verifica a taglio travi</b>		
Coefficiente di sovrarresistenza $\gamma_{Rd}$		1.2
Includi effetto spinotto nel taglio		Si
Includi effetto della pressoflessione nel taglio		Si
<b>Verifica a taglio N.T. travi</b>		
Coefficiente di sovrarresistenza $\gamma_{Rd}$ (CDA)		1.2
Coefficiente di sovrarresistenza $\gamma_{Rd}$ (CDB)		1
<b>Verifica a taglio D.M. 96 T.A. travi</b>		
Percentuale taglio alle staffe	%	60
Percentuale taglio ferri parete	%	40
Considera la resistenza a taglio VRDns		NO
<b>Stampa travi</b>		
Stampa informazioni relative all'asse neutro		Si

<b>Criterio di verifica: Cls Pil Incamiciati</b>		
<b>Generici</b>		
Resistenza caratteristica $R_{ck}$	kg/cmq	400
Tensione caratteristica snervamento acciaio $f_{yk}$	kg/cmq	4500
Deformazione unitaria $\epsilon_{c0}$		0.002
Deformazione ultima $\epsilon_{cu}$		0.0035
$\epsilon_{fu}$ (solo incrudimento)		0.01
Modulo elastico E acciaio	kg/cmq	2E06
Copriferro di calcolo	cm	3.0
Copriferro di disegno	cm	2.0
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{ClS}$		1.5
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Acc}$		1.15
Riduzione $f_{cd}$ calcestruzzo		0.85
Usa staffe minime di normativa in assenza di sisma		Si
Usa staffe minime di normativa in presenza di sisma		Si
<b>Generici N.T.</b>		
Inclinazione bielle compresse $\cotg(\theta)$		1.00
Modello acciaio		Elasto-plastico
Elemento esistente		Si
<b>Generici N.T. Elementi esistenti</b>		
Resistenza cubica media $R_{cm}$	kg/cmq	360
Tensione media di snervamento acciaio $f_{ym}$	kg/cmq	4050
Fattore di confidenza	kg/cmq	1.20
Applica i fattori di struttura per verifiche duttili e fragili		Si
Fattore di struttura per verifiche duttili		3.00
Fattore di struttura per verifiche fragili		1.50
<b>Generici D.M. 96 T.A.</b>		
Tensione ammissibile $\sigma_c$	kg/cmq	97.5
Tensione ammissibile $\sigma_c$ in trazione	kg/cmq	21.8
Tensione ammissibile $\sigma_c$ acciaio	kg/cmq	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c0}$	kg/cmq	6.0

Tensione tangenziale massima $\tau_{cl}$	kg/cmq	18.3
Coefficiente di omogeneizzazione n		15
Coefficiente di omogeneizzazione n in trazione		0.5
Sezione interamente reagente		No
<b>Fessurazioni</b>		
Verifica a decompressione		No
Verifica formazione fessure		No
Verifica aperture fessure		Si
Classe di esposizione		X0
Tipo armatura		Poco sensibile
Combinazione Rara		No
Combinazione QP		Si
W ammissibile Combinazione QP	mm	0.300
Combinazione Freq.		Si
W ammissibile Combinazione Freq.	mm	0.400
Valore caratteristico apertura fessure $w_k(*w_m)$		1
fc efficace	kg/cmq	25.99
Coefficiente di breve o lunga durata kt		0.40
Coefficiente di aderenza kl		0.80
<b>Tensioni ammissibili di esercizio</b>		
Verifica Combinazione Rara		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{Cl}$	kg/cmq	149
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{Cl}$	kg/cmq	112
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione Freq.		No
<b>Coefficienti di omogeneizzazione</b>		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls tesoro - Cls compresso		0.5
<b>Armatura pilastri</b>		
Massimo numero di ferri in ogni spigolo		1
Diametro ferri di spigolo	mm	20
Diametro ferri laterali	mm	20
Diametro staffe	mm	12
Numero braccia staffe lato lungo		4
Minima percentuale armatura rispetto al Cls	%	1.00
Massima percentuale armatura rispetto al Cls	%	4.00
<b>Verifica pilastri</b>		
Verifica a carico di punta		No
Verifica a pressoflessione deviata		Si
Verifica come pareti		No
<b>Verifica N.T. pilastri</b>		
Verifica pilastri tozzi		SI
Gerarchia Flessione-Taglio		NO
<b>Verifica a taglio pilastri</b>		
Coefficiente di amplificazione $\gamma_{Rd}$		1.2
Sforzo normale ammissibile $v_{max}$		0.8
Effetto spinotto		Si
Effetto della pressoflessione		Si
Traslazione momento		No
Considera la resistenza a taglio VRDns		NO
<b>Verifica a taglio N.T. pilastri</b>		
Coefficiente di amplificazione $\gamma_{Rd}$ (CDA)		1.3
Coefficiente di amplificazione $\gamma_{Rd}$ (CDB)		1.1
Sforzo normale ammissibile $v_{max}$ (CDA)		0.550
Sforzo normale ammissibile $v_{max}$ (CDB)		0.650
<b>Stampa pilastri</b>		
Informazioni sollecitazioni di verifica		No
Verifica per tutte le combinazioni di carico		No
Fattori di amplificazione		No
<b>Gerarchia delle resistenze pilastri</b>		
Direzione Y		Si
Direzione Z		Si

<b>Critério di verifica: Cls Travi Incamiciate</b>		
<b>Generici</b>		
Resistenza caratteristica Rck	kg/cmq	395
Tensione caratteristica snervamento acciaio fyk	kg/cmq	4986
Deformazione unitaria $\epsilon_{c0}$		0.002
Deformazione ultima $\epsilon_{cu}$		0.0035
$\epsilon_{fu}$ (solo incrudimento)		0.01
Modulo elastico E acciaio	kg/cmq	2E06
Copriferro di calcolo	cm	3.0
Copriferro di disegno	cm	2.0
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Cl}$		1.5
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Acc}$		1.15
Riduzione fcd calcestruzzo		0.85
Usa staffe minime di normativa in assenza di sisma		No
Usa staffe minime di normativa in presenza di sisma		No
<b>Generici N.T.</b>		
Inclinazione bielle compresse $\cotg(\theta)$		1.00
Modello acciaio		Elasto-plastico
Elemento esistente		Si
<b>Generici N.T. Elementi esistenti</b>		
Resistenza cubica media Rcm	kg/cmq	356
Tensione media di snervamento acciaio fym	kg/cmq	4487
Fattore di confidenza	kg/cmq	1.20
Applica i fattori di struttura per verifiche duttili e fragili		Si
Fattore di struttura per verifiche duttili		3.00
Fattore di struttura per verifiche fragili		1.50
<b>Generici D.M. 96 T.A.</b>		
Tensione ammissibile $\sigma_c$	kg/cmq	121.3
Tensione ammissibile $\sigma_c$ in trazione	kg/cmq	26.2
Tensione ammissibile $\sigma_c$ acciaio	kg/cmq	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c0}$	kg/cmq	7.3
Tensione tangenziale massima $\tau_{c1}$	kg/cmq	21.0
Coefficiente di omogeneizzazione n		15
Coefficiente di omogeneizzazione n in trazione		0.5
Sezione interamente reagente		No
<b>Fessurazioni</b>		
Verifica a decompressione		No
Verifica formazione fessure		No
Verifica aperture fessure		Si
Classe di esposizione		X0
Tipo armatura		Poco sensibile
Combinazione Rara		No
Combinazione QP		Si
W ammissibile Combinazione QP	mm	0.300
Combinazione Freq.		Si
W ammissibile Combinazione Freq.	mm	0.400
Valore caratteristico apertura fessure $w_k(*w_m)$		1
fc efficace	kg/cmq	30.73
Coefficiente di breve o lunga durata kt		0.40
Coefficiente di aderenza k1		0.80
<b>Tensioni ammissibili di esercizio</b>		
Verifica Combinazione Rara		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{Cl}$	kg/cmq	197
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3989
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{Cl}$	kg/cmq	148
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3989
Verifica Combinazione Freq.		No
<b>Coefficienti di omogeneizzazione</b>		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls tesoro - Cls compresso		0.5
<b>Armatura travi</b>		
Numero di bracci delle staffe		2
Numero minimo di ferri superiori		2
Numero minimo di ferri inferiori		2
Numero minimo di ferri di parete		1

Numero reggistaffe superiori		0
Numero reggistaffe intermedi		0
Numero reggistaffe inferiori		0
Diametro ferri superiori	mm	16
Diametro ferri inferiori	mm	16
Diametro staffe	mm	12
Percentuale armatura rispetto alla base per verifica a taglio	%	100.00
Minima percentuale armatura compressa rispetto alla tesa	%	50.00
Minima percentuale armatura rispetto al Cls	%	0.15
Massima percentuale armatura rispetto al Cls	%	1.55
<b>Calcolo travi</b>		
Traslazione momento		No
<b>Verifica travi</b>		
Verifica a torsione		No
Verifica a pressoflessione retta		No
Trave a spessore		No
<b>Verifica N.T. travi</b>		
Trave tozza		No
Gerarchia Flessione-Taglio		No
Escludi dalla gerarchia trave-pilastro		Si
<b>Verifica a taglio travi</b>		
Coefficiente di sovraresistenza $\gamma_{Rd}$		1.2
Includi effetto spinotto nel taglio		Si
Includi effetto della pressoflessione nel taglio		Si
<b>Verifica a taglio N.T. travi</b>		
Coefficiente di sovraresistenza $\gamma_{Rd}$ (CDA)		1.2
Coefficiente di sovraresistenza $\gamma_{Rd}$ (CDB)		1
<b>Verifica a taglio D.M. 96 T.A. travi</b>		
Percentuale taglio alle staffe	%	60
Percentuale taglio ferri parete	%	40
Considera la resistenza a taglio VRDns		NO
<b>Stampa travi</b>		
Stampa informazioni relative all'asse neutro		Si

<b>Critero di verifica: Acciaio Tirante</b>		
<b>Verifiche</b>		
Tipo di acciaio		S275
$\sigma$ amm (T<40mm)	kg/cmq	1800
$\sigma$ amm (T>40mm)	kg/cmq	1700
Fy (T<40mm)	kg/cmq	2750
Fy (T>40mm)	kg/cmq	2550
Ft (T<40mm)	kg/cmq	4300
Ft (T>40mm)	kg/cmq	4100
Piano di verifica		altro
Tipo di instabilità		Nessuna
$\lambda$ Max		200
Coefficiente di sicurezza $\gamma_s$		1.5
Coefficiente di adattamento plastico $\Psi_x$		1
Coefficiente di adattamento plastico $\Psi_y$		1
Costante di ingobbimento Jw		1
Usa $\beta$		No
Escludi momento flettente trasversale Mz		No
Verifica come pendolo		Si
Carichi estradossati		No
<b>Verifiche N.T. SLU</b>		
Coefficiente di sicurezza $\gamma_M$		1.05
Usa CNR 10011		Si
<b>Stampe</b>		
Combinazioni di verifica		Più gravosa
<b>Verifiche N.T. SLE</b>		
Verifica degli spostamenti verticali		No

<b>Critério di verifica: Legno Tenso-Pressoflessione</b>		
<b>Verifiche</b>		
Resistenza di progetto $f_{yd}$	kg/cmq	140.00
Tensione massima ammissibile $\sigma_{amm}$	kg/cmq	100.00
Norma		DIN
Tipo di legno		Resinoso
Escludi momento $M_z$		No
<b>Verifiche N.T. SLU</b>		
Tipologia legno		Lamellare
Classe di resistenza		GL24h
$f_{mk}$	kg/cmq	240
$f_{t0k}$	kg/cmq	165
$f_{t90k}$	kg/cmq	4
$f_{c0k}$	kg/cmq	240
$f_{c90k}$	kg/cmq	27
$f_{vk}$	kg/cmq	27
$E_{0mean}$	kg/cmq	116000
$E_{0,05}$	kg/cmq	94000
$E_{90mean}$	kg/cmq	3900
$G_{mean}$	kg/cmq	7200
$\rho_k$	kg/mc	380
$\gamma_M$		1.45
Coefficiente di sicurezza parziale di calcolo $\gamma_M$		1.45
Coefficiente moltiplicativo per calcolo lunghezza efficace $k_{eff}$		0.9
Coefficiente moltiplicativo per calcolo sezione netta $k_{net}$		1
Tipologia verifica		Tenso-Pressoflessione
Verifica a trazione o compressione parallela alla fibratura		No
Verifica a tensoflessione o pressoflessione		Si
Verifica a flessione		No
Verifica a taglio		Si
Verifica a torsione		No
Verifica a taglio e torsione		No
<b>Verifiche N.T. SLE</b>		
Verifica degli elementi inflessi		Si
Controfreccia $u_0$	cm	0.0
Coefficiente $k_{def}$		0.8
Limite freccia finale	mm	L/250.00
Limite freccia finale dovuta ai soli carichi variabili	mm	L/200.00
Verifica freccia istantanea		No

<b>Critério di verifica: Legno Arcareccio</b>		
<b>Verifiche</b>		
Resistenza di progetto $f_{yd}$	kg/cmq	140.00
Tensione massima ammissibile $\sigma_{amm}$	kg/cmq	100.00
Norma		DIN
Tipo di legno		Resinoso
Escludi momento $M_z$		Si
<b>Verifiche N.T. SLU</b>		
Tipologia legno		Lamellare
Classe di resistenza		GL24h
$f_{mk}$	kg/cmq	240
$f_{t0k}$	kg/cmq	165
$f_{t90k}$	kg/cmq	4
$f_{c0k}$	kg/cmq	240
$f_{c90k}$	kg/cmq	27
$f_{vk}$	kg/cmq	27
$E_{0mean}$	kg/cmq	116000
$E_{0,05}$	kg/cmq	94000
$E_{90mean}$	kg/cmq	3900
$G_{mean}$	kg/cmq	7200
$\rho_k$	kg/mc	380
$\gamma_M$		1.45
Coefficiente di sicurezza parziale di calcolo $\gamma_M$		1.45
Coefficiente moltiplicativo per calcolo lunghezza efficace $k_{eff}$		0.9

Coefficiente moltiplicativo per calcolo sezione netta knet		1
Tipologia verifica		Arcareccio
Verifica a trazione o compressione parallela alla fibratura		No
Verifica a tensoflessione o pressoflessione		No
Verifica a flessione		Si
Verifica a taglio		Si
Verifica a torsione		No
Verifica a taglio e torsione		No
<b>Verifiche N.T. SLE</b>		
Verifica degli elementi inflessi		No

Scenario di calcolo : **SetNT\_SLU\_SLE**

Minimo della diag.	4.737232e+005
Massimo della diag.	2.235637e+010
Rapporto Max/Min	4.719291e+004
Media della diag.	4.936456e+009
Densita'	4.768353e+000

Pertanto i risultati si ritengono accettabili per quanto riguarda la correttezza del calcolo automatico.

I Progettisti

Ing. Carlo Bufano

Ing. Gian Carlo Raimondo

Ing. Francesca Laise