

REGIONE PIEMONTE  
CITTA' METROPOLITANA DI TORINO  
**COMUNE DI OULX**

OGGETTO

**PROGETTO ESECUTIVO**  
**Lavori di realizzazione isole ecologiche**



**Acsel s.p.a.** - Cap. soc. int. versato € 120.000 - P.IVA 08876820013  
*Sede legale ed amministrativa:* 10057 SANT'AMBROGIO DI TORINO (TO) Italy - Via delle Chiuse, 21  
Tel. +39 011 93 42 978 - Fax +39 011 93 99 213  
segreteria@acselspa.it - [www.acselspa.it](http://www.acselspa.it)

FIRMA R.U.P.

\_\_\_\_\_

FIRMA E TIMBRO  
AMM. DELEGATO DOTT. P. BORBON

\_\_\_\_\_

OGGETTO

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**

PROGETTISTA

Ing. Mario FRANCHINO  
Via Almese n. 33B  
10040 Villar Dora - TO  
Tel. 011.9352570  
E-mail: [mariofranchino@tin.it](mailto:mariofranchino@tin.it)  
C.F. FRN MRA 56E07 L219X  
P.I. 07952220015

FIRMA E TIMBRO

DATA

TAVOLA

**R7**

# **RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

(D.P.R. n. 380 del 06/06/2001 art. 65)

Con riferimento a:

progetto di realizzazione isole ecologiche nel comune di Oulx (TO):

- 1) isola ecologica nella borgata Signols via San Sisto ovest
- 2) isola ecologica nella borgata Amazas
- 3) isola ecologica in regione Sotto la Rocca est
- 4) isola ecologica in regione Sotto la Rocca ovest
- 5) isola ecologica in via Vittorio Emanuele
- 6) isola ecologica nella frazione Beaulard piazza Grand Hoche

committente: ACSEL S.p.a.

Si relaziona quanto segue:

1) Descrizione delle strutture portanti

fondazioni:	platea in C.A.
strutture verticali:	pilastrini in legno
copertura:	in legno

2) Metodo di calcolo e vincoli della struttura

strutture verticali:	stati limite ultimi	D.M. 14/01/2008
orizzontamenti:	stati limite ultimi	D.M. 14/01/2008

3) Materiali previsti

fondazioni	cemento tipo C25/30 acciaio B450C controllato saldabile
strutture verticali, copertura	legno massiccio classe C20

4) Sovraccarichi di esercizio e accidentali sulle strutture

Copertura:	carico permanente 50 Kg/m <sup>2</sup> carico variabile neve 365 Kg/m <sup>2</sup>
------------	---

# **RELAZIONE TECNICO-STRUTTURALE**

Il progetto è relativo alla realizzazione di isole ecologiche nel comune di Oulx

E' prevista la realizzazione dei seguenti interventi:

- 1) isola ecologica nella borgata Signols via San Sisto ovest
- 2) isola ecologica nella borgata Amazas
- 3) isola ecologica in regione Sotto la Rocca est
- 4) isola ecologica in regione Sotto la Rocca ovest
- 5) isola ecologica in via Vittorio Emanuele
- 6) isola ecologica nella frazione Beaulard piazza Grand Hoche

Le strutture sono tipologicamente identiche per tutti gli interventi, differenziandosi solo dimensionalmente per larghezza, lunghezza ed altezza e strutturalmente per l'altezza delle travi principali in legno, restando costanti spessore della platea, dimensioni dei pilastri e dimensioni dei puntoni in legno.

Tipologicamente le strutture è costituita da una platea di fondazione di spessore cm. 25, pilastri in legno di dimensioni cm. 16 x cm. 16, travi principali in legno di larghezza cm. 16 ed altezza cm. 20 / cm. 25, puntoni in legno di larghezza cm. 10 ed altezza cm. 14.

I pilastri sono collegati alla fondazione mediante piastra a bicchiere e gli elementi lignei sono collegati tra di loro con piastre, bulloni e viti.

Le verifiche statiche e sismiche sono state condotte, utilizzando il programma di calcolo DOLMEN WIN (R), versione 11.0 del 2011 prodotto dalla CDM DOLMEN srl, per ciascuna struttura con analisi strutturali statiche in regime lineare, metodo di calcolo ad elementi finiti e calcolo sismico effettuato tramite analisi dinamica modale.

Definizione dei parametri di progetto adottati ai sensi del D.M. 14/01/2008 per le nuove costruzioni:

- ◆ Secondo quanto previsto dal cap. 2 ed ai fini della definizione dei livelli di sicurezza e delle prestazioni attese, alla costruzione sono stati attribuiti i seguenti parametri:
  - vita nominale  $V_n = 50$
  - classe d'uso I
  - periodo di riferimento  $V_R = 35$
- ◆ In riferimento alle prescrizioni di cui al par. 3.2 sono stati definiti i seguenti parametri:
  - categoria del sottosuolo C
  - categoria topografica T1
  - amplificazione topografica ST 1.00
  - zona sismica del sito 3
  - Coordinate del sito (Comune di Oulx): Long. = 6.833 Lat. = 45.032400
- ◆ Rispondenza dei materiali strutturali ai requisiti previsti dalla N.T. Vigente;

- ◆ Ai fini del rispetto del par. 7.2. precisare i criteri di progettazione e modellazione:
  - classe di duttilità B, bassa
  - edifici non regolari in altezza
  - tipologia strutturale: strutture a telaio in legno
  - fattore di struttura  $q = 1$
  
- ◆ Sono stati adottati i seguenti valori di carico:
  - peso proprio elementi strutturali: assegnati automaticamente dal codice di calcolo;
  - carico permanente: 50 Kg/mq
  - carico variabile neve: 365 Kg/mq

Il progetto è stato redatto nel rispetto della legge DPR 380/01.

Per ulteriori approfondimenti si vedano le relazioni illustrativa, descrittiva e di calcolo e le tavole allegate.

**RELAZIONE DESCRITTIVA**  
**E DI CALCOLO**

# INTERVENTO BORGATA SIGNOLS VIA SAN SISTO OVEST

## 1. INDIVIDUAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

### 1.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Oggetto della presente relazione e' l'analisi delle sollecitazioni ed il calcolo della struttura in cemento armato ordinario da realizzarsi in:

Comune di OULX  
Proprieta' COMUNE DI OULX

Destinazione e tipologia dell'opera: TETTOIA IN LEGNO A COPERTURA DI ISOLA ECOLOGICA

La struttura e' composta dai seguenti elementi, previsti in calcestruzzo gettato in opera:

FONDAZIONI: Platea

### 1.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

L'analisi della struttura in oggetto e' stata fatta utilizzando i metodi usuali della Scienza delle Costruzioni ed in conformita' alle normative e leggi vigenti:

- Legge 5/11/1971 n. 1086: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.P.R. 6/6/2001 n. 380: Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
- D.M. 14/1/2008: Norme tecniche per le costruzioni.

### 1.3 CRITERI DI ANALISI DELLA SICUREZZA

Con riferimento alle normative precedentemente citate, le strutture in oggetto sono verificate per quanto riguarda:

- verifica di resistenza;
- verifica a deformazione e fessurazione.

Calcestruzzo per le strutture in elevazione: classe C25/30

Acciaio in barre : B450C

### 1.4 SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA E DEI VINCOLI

La struttura e' stata schematizzata escludendo il contributo degli elementi aventi rigidita e resistenza trascurabili a fronte dei principali. E' quindi stata considerata l'orditura a telaio tridimensionale, i solai ed i setti verticali ad elevata rigidita (vano ascensore, setti in cls).

I plinti di fondazione vengono assimilati a vincoli elastici di cui e' fornita la costante di rigidita. Le travi di fondazione sono schematizzate come poggianti su vincoli elastici distribuiti.

### 1.5 MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA E DEI VINCOLI

La struttura e' modellata con il metodo degli elementi finiti, applicato a sistemi tridimensionali. Gli elementi utilizzati sono sia monodimensionali (trave con eventuali sconnessioni interne), che bidimensionali (piastre e membrane triangolari e quadrangolari). I vincoli sono considerati puntuali ed inseriti tramite le sei costanti di rigidita elastica, oppure come elementi asta poggianti su suolo elastico. Le sezioni oggetto di verifica nelle travi sono stampate a passo costante; dei gusci si conoscono le sollecitazioni nel baricentro dell'elemento stesso.

### 1.6 SCHEMATIZZAZIONE DELLE AZIONI

In accordo con le sopracitate normative, sono state considerate nei calcoli le seguenti azioni:

- pesi propri strutturali
- carichi permanenti portati dalla struttura
- carichi variabili sulla copertura, neve.
- forze di piano simulanti il sisma, ricavate tramite analisi dinamica modale

Le condizioni ed i casi di carico prese in conto nei calcoli sono specificate nella stampa dei dati di input.

### 1.7 MODELLAZIONE DELLE AZIONI

Sono stati adottati i seguenti valori di carico:

- peso proprio elementi strutturali: assegnati automaticamente dal codice di calcolo;
- carico permanente: 50 Kg/mq
- carico variabile neve: 365 Kg/mq

Le azioni sono state modellate tramite opportuni carichi concentrati e distribuiti su nodi ed aste.

## 1.8 MODELLAZIONE DEI MATERIALI

I materiali costituenti la struttura sono considerati elastici e con comportamento lineare. Le loro caratteristiche sono specificate nella stampa dei dati di input.

## 1.9 TIPO DI ANALISI

Le analisi strutturali condotte sono statiche in regime lineare. Il metodo di calcolo e' ad elementi finiti. Il calcolo sismico e' stato effettuato tramite analisi dinamica modale. La verifica delle membrature in cemento armato viene eseguita considerando tutte le caratteristiche di sollecitazione.

## 2. INDIVIDUAZIONE DEL CODICE DI CALCOLO

Per il calcolo delle sollecitazioni e per la verifica di travi e pilastri in cemento armato si e' fatto ricorso all'elaboratore elettronico utilizzando il seguente programma di calcolo: DOLMEN WIN (R), versione 11.0 del 2011 prodotto, distribuito ed assistito dalla CDM DOLMEN srl, con sede in Torino, Via Drovetti 9/F.

Questa procedura e' sviluppata in ambiente windows, ed e' stata scritta utilizzando i linguaggi Fortran e C. DOLMEN WIN permette l'analisi elastica lineare di strutture tridimensionali con nodi a sei gradi di liberta' utilizzando un solutore ad elementi finiti. Gli elementi considerati sono la trave, con eventuali svincoli interni o rotazione attorno al proprio asse, ed il guscio, sia rettangolare che triangolare, avente comportamento di membrana e di piastra. I carichi possono essere applicati sia ai nodi, come forze o coppie concentrate, sia sulle travi, come forze distribuite, trapezie, concentrate, come coppie e come distorsioni termiche. I vincoli sono forniti tramite le sei costanti di rigidita' elastica.

A supporto del programma e' fornito un ampio manuale d'uso contenente fra l'altro una vasta serie di test di validazione sia su esempi classici di Scienza delle Costruzioni, sia su strutture particolarmente impegnative e reperibili nella bibliografia specializzata.

## 2.2 GRADO DI AFFIDABILITA' DEL CODICE

L' affidabilita' del codice di calcolo e' garantita dall'esistenza di un'ampia documentazione di supporto, come indicato nel paragrafo precedente. La presenza di un modulo CAD per l'introduzione di dati permette la visualizzazione dettagliata degli elementi introdotti. E' possibile inoltre ottenere rappresentazioni grafiche di deformate e sollecitazioni della struttura. Al termine dell'elaborazione viene inoltre valutata la qualita' della soluzione, in base all'uguaglianza del lavoro esterno e dell'energia di deformazione.

## 2.3 MOTIVAZIONE DELLA SCELTA DEL CODICE

DOLMEN WIN permette in campo elastico lineare un'analisi dettagliata del comportamento dell'intera struttura, tenendo conto del comportamento irrigidente di setti anche complessi e solai considerati con la loro effettiva rigidita'. E' possibile inoltre scegliere il grado di affinamento dell'analisi di elementi complessi utilizzando mesh via via piu' dettagliate.

## 3. ESAME DEI RISULTATI E CONTROLLI

### 3.1 VALUTAZIONE DELLA CORRETTEZZA DEL MODELLO

Il modello di calcolo adottato e' da ritenersi appropriato in quanto non sono state riscontrate labilita', le reazioni vincolari equilibrano i carichi applicati, la simmetria di carichi e struttura da' origine a sollecitazioni simmetriche.

## 4. GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA' DEI RISULTATI

L'analisi critica dei risultati e dei parametri di controllo nonche' il confronto con calcolazioni di massima eseguite manualmente porta ad confermare la validita' dei risultati.

## 5. ALLEGATI

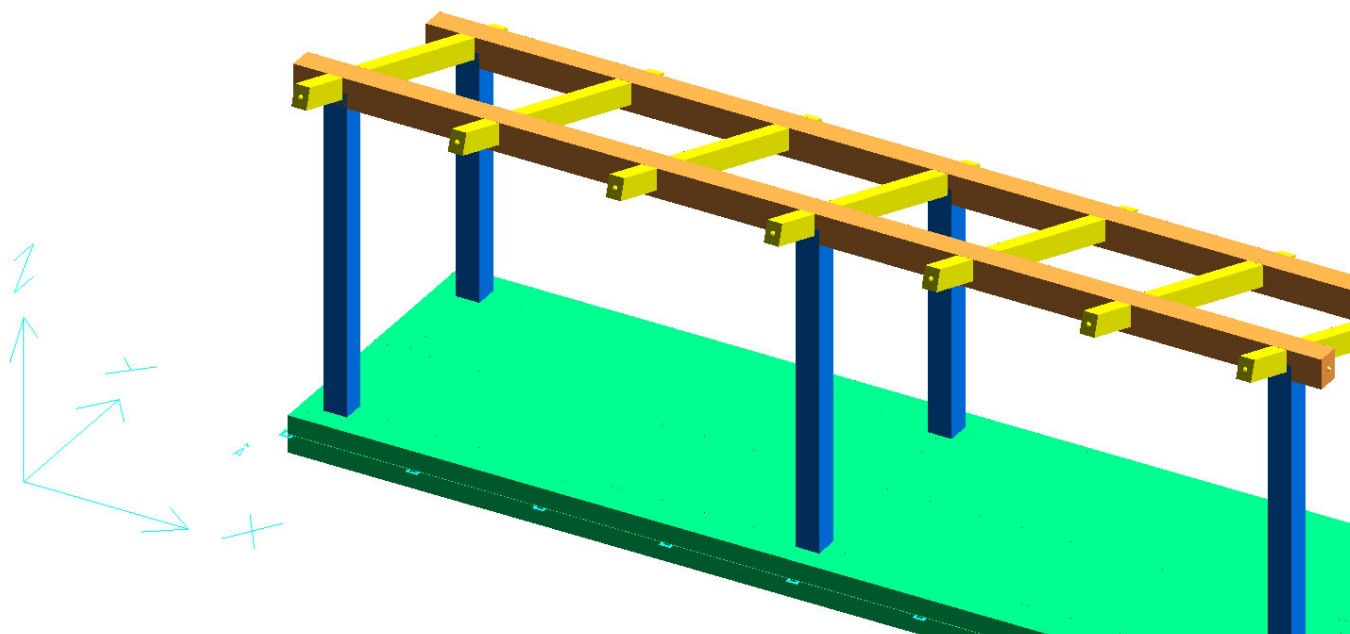
Alla presente relazione si allegano le seguenti stampe:

- dati di ingresso;
- modello tridimensionale.

# MODELLO TRIDIMENSIONALE

## B.ta Signols ovest – Via San Sisto

Assonometria 30/30





## DATI STRUTTURA:

\*\*\* DATI STRUTTURA

Unita` di misura :  
LUNGHEZZE : cm  
SUPERFICI : cm2  
DATI SEZIONALI : cm  
ANGOLI : gradi  
FORZE : daN  
MOMENTI : daNcm  
CARICHI LINEARI : daN/cm  
CARICHI SUPERFIC.: daN/cm2  
TENSIONI : daN/cm2  
PESI DI VOLUME : daN/cm3  
COEFF. DI WINKLER: daN/cm3  
RIGIDEZZE VINCOL.: daN/cm - daNcm/rad

NODI--	-----	-----	-----	-----	num.=
Nome	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z		
1	762.000	148.000	0.000		
2	762.000	148.000	230.000		
3	762.000	302.000	0.000		
4	762.000	302.000	180.000		
5	445.000	302.000	0.000		
6	445.000	302.000	180.000		
7	445.000	148.000	0.000		
8	445.000	148.000	230.000		
9	128.000	302.000	0.000		
10	128.000	302.000	180.000		
11	128.000	148.000	0.000		
12	128.000	148.000	230.000		
13	790.000	302.000	180.000		
14	790.000	148.000	230.000		
15	100.000	302.000	180.000		
16	100.000	148.000	230.000		
17	763.000	148.000	230.000		
18	762.000	100.000	245.600		
20	762.000	330.000	170.900		
21	657.000	100.000	245.600		
22	657.000	148.000	230.000		
24	551.000	148.000	230.000		
25	445.000	100.000	245.600		
26	339.000	100.000	245.600		
27	339.000	148.000	230.000		
28	233.000	100.000	245.600		
29	233.000	148.000	230.000		
30	128.000	100.000	245.600		
31	127.000	148.000	230.000		
32	657.000	302.000	180.000		
33	551.000	302.000	180.000		
34	339.000	302.000	180.000		
35	233.000	302.000	180.000		
37	657.000	330.000	170.900		
38	551.000	330.000	170.900		
39	445.000	330.000	170.900		
40	339.000	330.000	170.900		
41	233.000	330.000	170.900		
42	128.000	330.000	170.900		
43	762.000	225.000	0.000		
44	785.000	225.000	0.000		
45	785.000	325.000	0.000		
46	785.000	125.000	0.000		
47	445.000	225.000	0.000		
48	524.300	225.000	0.000		
49	524.300	302.000	0.000		
50	524.300	148.000	0.000		
51	603.500	225.000	0.000		
52	603.500	302.000	0.000		
53	603.500	148.000	0.000		
54	682.800	225.000	0.000		
55	682.800	302.000	0.000		
56	682.800	148.000	0.000		
57	128.000	225.000	0.000		
58	207.300	225.000	0.000		
59	207.300	302.000	0.000		
60	207.300	148.000	0.000		
61	286.500	225.000	0.000		
62	286.500	302.000	0.000		
63	286.500	148.000	0.000		
64	365.800	225.000	0.000		
65	365.800	302.000	0.000		
66	365.800	148.000	0.000		
67	105.000	225.000	0.000		
68	105.000	325.000	0.000		
69	105.000	125.000	0.000		
82	190.000	125.000	0.000		
83	275.000	125.000	0.000		
84	360.000	125.000	0.000		
85	445.000	125.000	0.000		
86	530.000	125.000	0.000		
87	615.000	125.000	0.000		
88	700.000	125.000	0.000		
89	700.000	325.000	0.000		
90	615.000	325.000	0.000		

PROPRIETA` ASTE----	-----	-----	-----	-----	num.=	3
Nome Materiale	Base	Altezza	Area tag. Y	Area tag. Z		
	Kw vertic.	Kw orizz.	J tors. J fless. Y	J fless. Z		

1	3	16.00	16.00	2.56000E+02	2.13333E+02	2.13333E+02
		0.000000	0.000000	9.22952E+03	5.46133E+03	5.46133E+03
2	3	16.00	20.00	3.20000E+02	2.66667E+02	2.66667E+02
		0.000000	0.000000	1.40137E+04	6.82667E+03	1.06667E+04
3	3	10.00	14.00	1.40000E+02	1.16667E+02	1.16667E+02
		0.000000	0.000000	2.61219E+03	1.16667E+03	2.28667E+03

PROPRIETA' GUSCI----				num.=	1
Nome	Materiale	Sp.membr.	Sp. piastra	Kw	
1	1	25.00	25.00	4.000000	

MATERIALI-----					num.=	2
Nome	Mod. elast.	Coeff. nu	Mod. tang.	Peso spec.	Dil. te.	
1	3.00000E+05	1.50000E-01	1.30000E+05	2.50000E-03	1.00000E-05	
3	1.00000E+05	2.50000E-01	6.00000E+03	6.00000E-04	0.00000E+00	

VINCOLI-----							num.=	47
Nodo	Rigid. X	Rigid. Y	Rigid. Z	Rigid. RX	Rigid. RY	Rigid. RZ		
43	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
44	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
45	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
46	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
49	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
51	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
52	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
53	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
54	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
55	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
56	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
87	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
88	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
89	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
90	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
91	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
47	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
48	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
50	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
64	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
65	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
85	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
86	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
92	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
93	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
58	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
59	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
60	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
61	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
62	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
63	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
66	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
68	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
83	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
84	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
94	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
95	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
57	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
67	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
69	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
82	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
3	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
1	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
5	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
7	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
9	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		
11	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero		

CARICHI NODI-----				num.=	170
Nome	Nodo	Direzione	Intensita'		
1 -	102	Forze Dinamiche (Autovetтори)			
103 -	170	Momenti Torcenti Addizionali			

CARICHI ASTE-----						num.=	87	
Nome	Asta	Dir	Tip	RIF	Parametro 1	Parametro 2	Parametro 3	Parametro 4
171	PERM_COPERTURA	15	Z	FD	glo	-0.550		
172	PERM_COPERTURA	16	Z	FD	glo	-0.550		
173	PERM_COPERTURA	17	Z	FD	glo	-0.550		
174	PERM_COPERTURA	18	Z	FD	glo	-0.550		
175	PERM_COPERTURA	20	Z	FD	glo	-0.550		
176	PERM_COPERTURA	21	Z	FD	glo	-0.550		
177	PERM_COPERTURA	22	Z	FD	glo	-0.550		
178	PERM_COPERTURA	23	Z	FD	glo	-0.550		
179	PERM_COPERTURA	24	Z	FD	glo	-0.550		
180	PERM_COPERTURA	25	Z	FD	glo	-0.550		
181	PERM_COPERTURA	26	Z	FD	glo	-0.550		
182	PERM_COPERTURA	27	Z	FD	glo	-0.550		
183	PERM_COPERTURA	28	Z	FD	glo	-0.550		
184	PERM_COPERTURA	29	Z	FD	glo	-0.550		
185	PERM_COPERTURA	30	Z	FD	glo	-0.550		
186	PERM_COPERTURA	31	Z	FD	glo	-0.550		
187	PERM_COPERTURA	32	Z	FD	glo	-0.550		
188	PERM_COPERTURA	33	Z	FD	glo	-0.550		
189	PERM_COPERTURA	34	Z	FD	glo	-0.550		
190	PERM_COPERTURA	35	Z	FD	glo	-0.550		
191	PERM_COPERTURA	48	Z	FD	glo	-0.550		
192	VAR_NEVE	15	Z	FD	glo	-3.900		
193	VAR_NEVE	16	Z	FD	glo	-3.900		
194	VAR_NEVE	17	Z	FD	glo	-3.900		

195	VAR_NEVE	18	Z	FD glo	-3.900
196	VAR_NEVE	20	Z	FD glo	-3.900
197	VAR_NEVE	21	Z	FD glo	-3.900
198	VAR_NEVE	22	Z	FD glo	-3.900
199	VAR_NEVE	23	Z	FD glo	-3.900
200	VAR_NEVE	24	Z	FD glo	-3.900
201	VAR_NEVE	25	Z	FD glo	-3.900
202	VAR_NEVE	26	Z	FD glo	-3.900
203	VAR_NEVE	27	Z	FD glo	-3.900
204	VAR_NEVE	28	Z	FD glo	-3.900
205	VAR_NEVE	29	Z	FD glo	-3.900
206	VAR_NEVE	30	Z	FD glo	-3.900
207	VAR_NEVE	31	Z	FD glo	-3.900
208	VAR_NEVE	32	Z	FD glo	-3.900
209	VAR_NEVE	33	Z	FD glo	-3.900
210	VAR_NEVE	34	Z	FD glo	-3.900
211	VAR_NEVE	35	Z	FD glo	-3.900
212	VAR_NEVE	48	Z	FD glo	-3.900

PESI PROPRI ASTE--|-----|-----|-----|-----|-----|  
Cond. Nome Carichi Aste  
1 213-257 1-7, 9, 13-18, 20-50

CARICHI DI LINEA |-----|-----|-----|-----|num.= 0  
Nome numero coordinata Intensità  
inizio fine Cond. Direz. inizio fine Descrizione

PESI PROPRI GUSCI-|-----|-----|-----|-----|-----|  
Cond. Nome Carichi Gusci  
1 258-293 1-20, 28-43

CONDIZIONI DI CARICO-----|-----|-----|-----|num.= 8  
Nome  
1 Peso\_proprio\_\_\_\_\_ N. carichi: 81  
Lista carichi: 213-293  
2 Permanente\_\_\_\_\_ N. carichi: 21  
Lista carichi: 171-191  
3 Neve\_(<1000m\_slm)\_\_\_\_\_ N. carichi: 21  
Lista carichi: 192-212  
4 Torcente\_add.\_X N. carichi: 34  
Lista carichi: 103-136  
5 Torcente\_add.\_Y N. carichi: 34  
Lista carichi: 137-170  
6 Autovett\_001\_(Y) N. carichi: 34  
Lista carichi: 1-34  
7 Autovett\_002\_(X) N. carichi: 34  
Lista carichi: 35-68  
8 Autovett\_003\_(X) N. carichi: 34  
Lista carichi: 69-102

RISULTANTI DEI CARICHI (punto di applicazione nell'origine degli assi):

cond.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	0.000000E+00	0.000000E+00	-9.096082E+03	-2.043422E+06	4.047757E+06	0.000000E+00
2	0.000000E+00	0.000000E+00	-9.310323E+02	-2.001714E+05	4.143094E+05	0.000000E+00
3	0.000000E+00	0.000000E+00	-6.601865E+03	-1.419397E+06	2.937830E+06	0.000000E+00
4	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-2.792294E+02	-8.591673E+02
5	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	1.475344E+04
6	0.000000E+00	1.233660E+03	0.000000E+00	-2.570898E+05	0.000000E+00	5.489787E+05
7	7.852100E+02	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	1.716112E+05	-1.438960E+05
8	4.395300E+02	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	8.832496E+04	-1.043728E+05

## DATI ANALISI SISMICA:

ANALISI DINAMICA

lavoro : \OULXT1

PARAMETRI DI CALCOLO:

Calcolo secondo NTC 2008  
Modello generale  
Assi di vibrazione: X Y  
Combinazione quadratica completa (CQC)

DATI PROGETTO

Edificio sito in località OULX ( long. 6.833 lat. 45.032400 )

Categoria del suolo di fondazione = C

Coeff. di amplificazione stratigrafica  $S_s = 1.500$

Coeff. di amplificazione topografica  $S_T = 1.000$

$S = 1.500$

Vita nominale dell'opera VN = 50 anni

Coefficiente d'uso CU = 0.7

Periodo di riferimento VR = 35.0

PVR : probabilità di superamento in VR = 10 %

Tempo di ritorno = 332

Coeff. di smorzamento viscoso = 5.0

Valori risultanti per :

ag 0.990 [g/10]

Fo 2.484

TC\* 0.266

Fattore di struttura q = 1.000

Rapporto spettro di esercizio / spettro di progetto = 0.374

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO	COEFFICIENTE	PESO RISULTANTE [daN]
1.	1.000	9096.1
2.	1.000	931.0
3.	0.300	1980.6

\*\*\* TABELLA AUTOVETTORI \*\*\*

n	PERIODO [sec]	MASSA ATTIVATA			COEFFICIENTI DI CORRELAZIONE						
		%X	%Y	%Z	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7
1	0.249830	0.000	98.010	0.000	0.443	0.133					
2	0.223353	62.382	0.000	0.000	0.332						
3	0.193880	34.919	0.000	0.000							
MASSA TOTALE		97.301	98.010	0.000							

**DESCRIZIONE CASI DI CARICO:**

NOME	DESCRIZIONE	VERIFICA	TIPO	CONDIZ. INSERITE			CASI INSERITI	
				Num.	Coeff.	Segno	Num.	Coeff.
1	SLU SENZA SISMA	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.500	+		
				3	1.500	+		
				4	1.500	+		
2	SISMAX SLU	nessuna	somma	5	1.000	±		
				7	1.000	±		
3	SISMAY SLU	nessuna	somma	6	1.000	±		
				8	1.000	±		
4	SLU con SISMAX PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	2	1.000
				2	1.000	+	3	0.300
				3	0.300	+		
5	SLU con SISMAY PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	3	1.000
				2	1.000	+	2	0.300
				3	0.300	+		
6	SLD con SISMAX PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	2	1.000
				2	1.000	+	3	0.300
				3	0.300	+		
7	SLD con SISMAY PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	3	1.000
				2	1.000	+	2	0.300
				3	0.300	+		
8	SLU FON con SISMAX P	SLU_FON	somma	1	1.000	+	2	1.100
				2	1.000	+	3	0.330
				3	0.300	+		
9	SLU FON con SISMAY P	SLU_FON	somma	1	1.000	+	3	1.100
				2	1.000	+	2	0.330
				3	0.300	+		
10	SLUGeo	SLU_GEO	somma	1	1.000	+		
				2	1.300	+		
				3	1.300	+		
				4	1.300	+		
11	Rara	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	1.000	+		
				4	1.000	+		
12	Frequente	Freq.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.500	+		
				4	0.200	+		
13	Quasi Perm	QuasiPerm.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.300	+		

## Verifica strutturale

### MACROGUSCIO PLATEA

VERIFICA ARMATURE EFFETTIVE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

CASI DI CARICO:

Nome	Descrizione
1	SLU SENZA SISMA
4	SLU con SISMAX PRINC
5	SLU con SISMAY PRINC
8	SLU FON con SISMAX P
9	SLU FON con SISMAY P

DATI:

tensione di snervamento acciaio (fyk):	4500	daN/cm2
coefficiente sicurezza acciaio	: 1.15	
deformazione ultima acciaio	: 1.97	per mille
deformazione ultima cls	: 3.5	per mille
rapporto rottura/snervamento	(k): 1	
resistenza cilindrica cls	(fck): 249	daN/cm2
coefficiente sicurezza cls	: 1.5	
coefficiente riduttivo	(alfa): 0.85	
copriferro inferiore (asse armatura):	3	cm
copriferro superiore (asse armatura):	3	cm
moltiplicatore sollecitazioni	: 1	

LEGENDA:

spess = spessore guscio. Verifica effettuata su sezione BxH, con B=1 cm e H="spess" cm

Af	= area disposta al lembo teso, in cm2 al metro
Afc	= area disposta al lembo compresso, in cm2 al metro
Mom	= momento flettente [daNcm/cm]
Nor	= sforzo normale [daN]
epsC	= deformazione cls [per mille]
epsF	= deformazione acciaio [per mille]

L'armatura è sufficiente se le deformazioni dei materiali sono ovunque minori delle corrispondenti deformazioni ultime.

Per gli elementi di fondazione la permanenza in campo elastico è ottenuta limitando la deformazione dell'acciaio alla deformazione di snervamento (1.97 per mille).

GUSCI	spess	INFERIORE ORIZZONTALE						INFERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
1	25	2.62	2.62	6.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	73.	0.	0.01	0.06
2	25	2.62	2.62	72.	0.	0.01	0.06	2.62	2.62	13.	0.	0.00	0.01
3	25	2.62	2.62	408.	0.	0.07	0.36	2.62	2.62	25.	0.	0.00	0.02
4	25	2.62	2.62	460.	0.	0.08	0.40	2.62	2.62	27.	0.	0.00	0.02
5	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
6	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
7	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
8	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
9	25	2.62	2.62	17.	0.	0.00	0.02	2.62	2.62	40.	0.	0.01	0.04
10	25	2.62	2.62	36.	0.	0.01	0.03	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
11	25	2.62	2.62	7.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	33.	0.	0.01	0.03
12	25	2.62	2.62	24.	0.	0.00	0.02	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
13	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
14	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
15	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
16	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
17	25	2.62	2.62	409.	0.	0.07	0.36	2.62	2.62	26.	0.	0.00	0.02
18	25	2.62	2.62	473.	0.	0.08	0.42	2.62	2.62	36.	0.	0.01	0.03
19	25	2.62	2.62	19.	0.	0.00	0.02	2.62	2.62	73.	0.	0.01	0.06
20	25	2.62	2.62	76.	0.	0.01	0.07	2.62	2.62	14.	0.	0.00	0.01
28	25	2.62	2.62	52.	0.	0.01	0.05	2.62	2.62	122.	0.	0.02	0.11
29	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
30	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	93.	0.	0.02	0.08
31	25	2.62	2.62	579.	0.	0.10	0.51	2.62	2.62	178.	0.	0.03	0.16
32	25	2.62	2.62	539.	0.	0.10	0.47	2.62	2.62	193.	0.	0.03	0.17
33	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	88.	0.	0.02	0.08
34	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	4.	0.	0.00	0.00
35	25	2.62	2.62	52.	0.	0.01	0.05	2.62	2.62	121.	0.	0.02	0.11
36	25	2.62	2.62	37.	0.	0.01	0.03	2.62	2.62	88.	0.	0.02	0.08
37	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	30.	0.	0.01	0.03
38	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	57.	0.	0.01	0.05

39	25	2.62	2.62	453.	0.	0.08	0.40	2.62	2.62	135.	0.	0.02	0.12
40	25	2.62	2.62	467.	0.	0.08	0.41	2.62	2.62	121.	0.	0.02	0.11
41	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	40.	0.	0.01	0.04
42	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	25.	0.	0.00	0.02
43	25	2.62	2.62	37.	0.	0.01	0.03	2.62	2.62	88.	0.	0.02	0.08

GUSCI	spess	SUPERIORE ORIZZONTALE							SUPERIORE VERTICALE						
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF		
1	25	2.62	2.62	191.	0.	0.03	0.17	2.62	2.62	275.	0.	0.05	0.24		
2	25	2.62	2.62	216.	0.	0.04	0.19	2.62	2.62	341.	0.	0.06	0.30		
3	25	2.62	2.62	25.	0.	0.00	0.02	2.62	2.62	227.	0.	0.04	0.20		
4	25	2.62	2.62	59.	0.	0.01	0.05	2.62	2.62	246.	0.	0.04	0.22		
5	25	2.62	2.62	455.	0.	0.08	0.40	2.62	2.62	176.	0.	0.03	0.15		
6	25	2.62	2.62	508.	0.	0.09	0.45	2.62	2.62	219.	0.	0.04	0.19		
7	25	2.62	2.62	608.	0.	0.11	0.53	2.62	2.62	188.	0.	0.03	0.16		
8	25	2.62	2.62	658.	0.	0.12	0.58	2.62	2.62	229.	0.	0.04	0.20		
9	25	2.62	2.62	436.	0.	0.08	0.38	2.62	2.62	258.	0.	0.05	0.23		
10	25	2.62	2.62	503.	0.	0.09	0.44	2.62	2.62	315.	0.	0.06	0.28		
11	25	2.62	2.62	436.	0.	0.08	0.38	2.62	2.62	258.	0.	0.05	0.23		
12	25	2.62	2.62	503.	0.	0.09	0.44	2.62	2.62	315.	0.	0.06	0.28		
13	25	2.62	2.62	608.	0.	0.11	0.53	2.62	2.62	188.	0.	0.03	0.16		
14	25	2.62	2.62	658.	0.	0.12	0.58	2.62	2.62	228.	0.	0.04	0.20		
15	25	2.62	2.62	455.	0.	0.08	0.40	2.62	2.62	182.	0.	0.03	0.16		
16	25	2.62	2.62	508.	0.	0.09	0.45	2.62	2.62	228.	0.	0.04	0.20		
17	25	2.62	2.62	21.	0.	0.00	0.02	2.62	2.62	227.	0.	0.04	0.20		
18	25	2.62	2.62	60.	0.	0.01	0.05	2.62	2.62	260.	0.	0.05	0.23		
19	25	2.62	2.62	191.	0.	0.03	0.17	2.62	2.62	275.	0.	0.05	0.24		
20	25	2.62	2.62	216.	0.	0.04	0.19	2.62	2.62	341.	0.	0.06	0.30		
28	25	2.62	2.62	539.	0.	0.10	0.47	2.62	2.62	157.	0.	0.03	0.14		
29	25	2.62	2.62	682.	0.	0.12	0.60	2.62	2.62	120.	0.	0.02	0.11		
30	25	2.62	2.62	559.	0.	0.10	0.49	2.62	2.62	147.	0.	0.03	0.13		
31	25	2.62	2.62	102.	0.	0.02	0.09	2.62	2.62	69.	0.	0.01	0.06		
32	25	2.62	2.62	102.	0.	0.02	0.09	2.62	2.62	71.	0.	0.01	0.06		
33	25	2.62	2.62	559.	0.	0.10	0.49	2.62	2.62	147.	0.	0.03	0.13		
34	25	2.62	2.62	682.	0.	0.12	0.60	2.62	2.62	120.	0.	0.02	0.11		
35	25	2.62	2.62	539.	0.	0.10	0.47	2.62	2.62	157.	0.	0.03	0.14		
36	25	2.62	2.62	465.	0.	0.08	0.41	2.62	2.62	115.	0.	0.02	0.10		
37	25	2.62	2.62	608.	0.	0.11	0.53	2.62	2.62	99.	0.	0.02	0.09		
38	25	2.62	2.62	494.	0.	0.09	0.43	2.62	2.62	114.	0.	0.02	0.10		
39	25	2.62	2.62	63.	0.	0.01	0.06	2.62	2.62	85.	0.	0.02	0.07		
40	25	2.62	2.62	63.	0.	0.01	0.06	2.62	2.62	94.	0.	0.02	0.08		
41	25	2.62	2.62	494.	0.	0.09	0.43	2.62	2.62	114.	0.	0.02	0.10		
42	25	2.62	2.62	608.	0.	0.11	0.53	2.62	2.62	99.	0.	0.02	0.09		
43	25	2.62	2.62	465.	0.	0.08	0.41	2.62	2.62	115.	0.	0.02	0.10		

L'ARMATURA È OVUNQUE > DELLA QUANTITÀ RICHIESTA: IL PUNTO 2.3 DELLE NTC È VERIFICATO (Rd > Ed)

		VERIFICHE A				PUNZONAMENTO							
		Norm	beta	sigT	Pcrit	Ro	Acrit	VRd,c	VED	A staffe	VRd,cs		
		[daN]		[daN/cm2]	[cm]	[%]	[cm2]	[daN]	[daN]	[cm2]	[daN]		
A	1	-1735.2	1.35	0.10	131.1	0.12	5209.5	13751.0	1815.0	0.0	0.0	sì	
A	2	-1406.4	1.35	0.10	131.1	0.12	5209.4	13750.0	1371.0	0.0	0.0	sì	
A	3	-2541.6	1.08	0.10	209.3	0.12	6526.2	23107.0	2086.0	0.0	0.0	sì	
A	4	-3249.6	1.10	0.10	216.2	0.12	6969.2	22677.0	2878.0	0.0	0.0	sì	
A	5	-1406.4	1.35	0.10	131.1	0.12	5209.5	13751.0	1371.0	0.0	0.0	sì	
A	6	-1735.2	1.35	0.10	131.1	0.12	5209.7	13751.0	1815.0	0.0	0.0	sì	



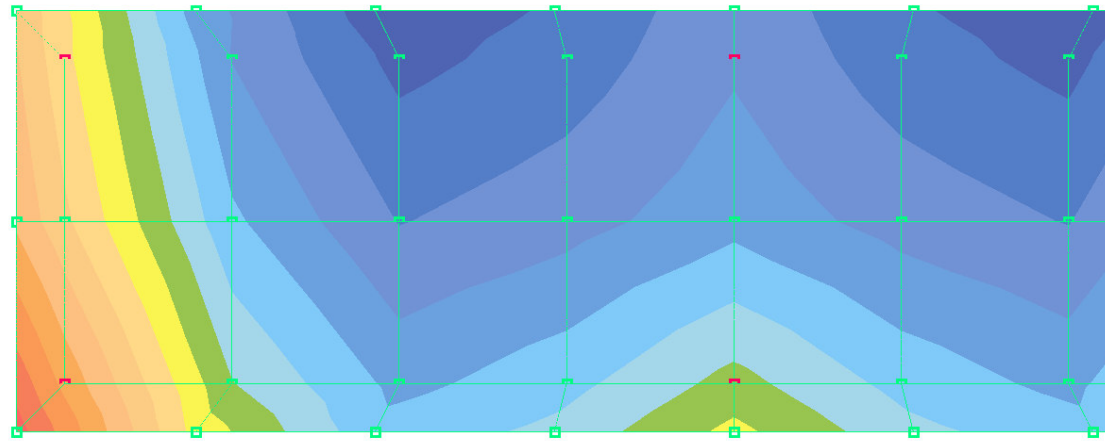
# VERIFICA ASTE IN LEGNO - RELAZIONE SINTETICA

Lavoro : OULXT1  
 Normativa : NTC08 - EC5 (UNI EN 1995-1-1)  
 Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; daN/cm3.  
 Data : 1/03/2017 - 15:40  
 Numero aste : 45

RESISTENZE LIMITE RAGGIUNTE (%) :

asta	sez	b	h	fSPfd	fSIfI	fSIto	fSTau	%	VE
1	1	16.	16.	.577	.680	.344	.065	68	si
2	1	16.	16.	.544	.618	.263	.072	62	si
3	1	16.	16.	.176	.305	.171	.028	30	si
4	1	16.	16.	.179	.362	.233	.025	36	si
5	1	16.	16.	.544	.618	.263	.072	62	si
6	1	16.	16.	.577	.680	.344	.065	68	si
7	2	16.	20.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
9	2	16.	20.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
13	2	16.	20.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
14	2	16.	20.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
15	3	10.	14.	.310	.320	.106	.242	32	si
16	3	10.	14.	.605	.440	.279	.183	60	si
17	3	10.	14.	.115	0.000	.011	.141	14	si
18	3	10.	14.	.310	.320	.106	.242	32	si
20	3	10.	14.	.310	.320	.106	.242	32	si
21	3	10.	14.	.310	.320	.106	.242	32	si
22	3	10.	14.	.310	.320	.106	.242	32	si
23	3	10.	14.	.310	.320	.106	.242	32	si
24	3	10.	14.	.538	.539	.291	.175	54	si
25	3	10.	14.	.541	.542	.294	.179	54	si
26	3	10.	14.	.574	.349	.300	.417	57	si
27	3	10.	14.	.541	.542	.294	.179	54	si
28	3	10.	14.	.538	.539	.291	.175	54	si
29	3	10.	14.	.605	.440	.279	.183	60	si
30	3	10.	14.	.115	0.000	.011	.141	14	si
31	3	10.	14.	.115	0.000	.011	.141	14	si
32	3	10.	14.	.115	0.000	.011	.141	14	si
33	3	10.	14.	.115	0.000	.011	.141	14	si
34	3	10.	14.	.115	0.000	.011	.141	14	si
35	3	10.	14.	.115	0.000	.011	.141	14	si
36	2	16.	20.	.795	.802	.620	.167	80	si
37	2	16.	20.	.486	.492	.232	.012	49	si
38	2	16.	20.	.480	.487	.236	.137	49	si
39	2	16.	20.	.965	1.023	.943	.189	99	si
40	2	16.	20.	.651	.659	.386	.013	66	si
41	2	16.	20.	.645	.652	.391	.112	65	si
42	2	16.	20.	.480	.487	.236	.137	49	si
43	2	16.	20.	.486	.492	.232	.012	49	si
44	2	16.	20.	.795	.802	.620	.167	80	si
45	2	16.	20.	.645	.652	.391	.112	65	si
46	2	16.	20.	.651	.659	.386	.013	66	si
47	2	16.	20.	.965	1.023	.943	.189	99	si
48	3	10.	14.	.310	.320	.106	.242	32	si
49	2	16.	20.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
50	2	16.	20.	.001	0.000	0.000	.002	0	si

**PRESSIONI SUL TERRENO**  
**B.ta Signols – Via San Sisto ovest**



# INTERVENTO BORGATA AMAZAS

## 1. INDIVIDUAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

### 1.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Oggetto della presente relazione e' l'analisi delle sollecitazioni ed il calcolo della struttura in cemento armato ordinario da realizzarsi in:

Comune di OULX  
Proprieta' COMUNE DI OULX

Destinazione e tipologia dell'opera: TETTOIA IN LEGNO A COPERTURA DI ISOLA ECOLOGICA

La struttura e' composta dai seguenti elementi, previsti in calcestruzzo gettato in opera:

FONDAZIONI: Platea

### 1.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

L'analisi della struttura in oggetto e' stata fatta utilizzando i metodi usuali della Scienza delle Costruzioni ed in conformita' alle normative e leggi vigenti:

- Legge 5/11/1971 n. 1086: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.P.R. 6/6/2001 n. 380: Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
- D.M. 14/1/2008: Norme tecniche per le costruzioni.

### 1.3 CRITERI DI ANALISI DELLA SICUREZZA

Con riferimento alle normative precedentemente citate, le strutture in oggetto sono verificate per quanto riguarda:

- verifica di resistenza;
- verifica a deformazione e fessurazione.

Calcestruzzo per le strutture in elevazione: classe C25/30

Acciaio in barre : B450C

### 1.4 SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA E DEI VINCOLI

La struttura e' stata schematizzata escludendo il contributo degli elementi aventi rigidezza e resistenza trascurabili a fronte dei principali. E' quindi stata considerata l'orditura a telaio tridimensionale, i solai ed i setti verticali ad elevata rigidezza (vano ascensore, setti in cls).

I plinti di fondazione vengono assimilati a vincoli elastici di cui e' fornita la costante di rigidezza. Le travi di fondazione sono schematizzate come poggianti su vincoli elastici distribuiti.

### 1.5 MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA E DEI VINCOLI

La struttura e' modellata con il metodo degli elementi finiti, applicato a sistemi tridimensionali. Gli elementi utilizzati sono sia monodimensionali (trave con eventuali sconnessioni interne), che bidimensionali (piastre e membrane triangolari e quadrangolari). I vincoli sono considerati puntuali ed inseriti tramite le sei costanti di rigidezza elastica, oppure come elementi asta poggianti su suolo elastico. Le sezioni oggetto di verifica nelle travi sono stampate a passo costante; dei gusci si conoscono le sollecitazioni nel baricentro dell'elemento stesso.

### 1.6 SCHEMATIZZAZIONE DELLE AZIONI

In accordo con le sopracitate normative, sono state considerate nei calcoli le seguenti azioni:

- pesi propri strutturali
- carichi permanenti portati dalla struttura
- carichi variabili sulla copertura, neve.
- forze di piano simulanti il sisma, ricavate tramite analisi dinamica modale

Le condizioni ed i casi di carico prese in conto nei calcoli sono specificate nella stampa dei dati di input.

### 1.7 MODELLAZIONE DELLE AZIONI

Sono stati adottati i seguenti valori di carico:

- peso proprio elementi strutturali: assegnati automaticamente dal codice di calcolo;
- carico permanente: 50 Kg/mq
- carico variabile neve: 365 Kg/mq

Le azioni sono state modellate tramite opportuni carichi concentrati e distribuiti su nodi ed aste.

## 1.8 MODELLAZIONE DEI MATERIALI

I materiali costituenti la struttura sono considerati elastici e con comportamento lineare. Le loro caratteristiche sono specificate nella stampa dei dati di input.

## 1.9 TIPO DI ANALISI

Le analisi strutturali condotte sono statiche in regime lineare. Il metodo di calcolo e' ad elementi finiti. Il calcolo sismico e' stato effettuato tramite analisi dinamica modale. La verifica delle membrature in cemento armato viene eseguita considerando tutte le caratteristiche di sollecitazione.

## 2. INDIVIDUAZIONE DEL CODICE DI CALCOLO

Per il calcolo delle sollecitazioni e per la verifica di travi e pilastri in cemento armato si e' fatto ricorso all'elaboratore elettronico utilizzando il seguente programma di calcolo: DOLMEN WIN (R), versione 11.0 del 2011 prodotto, distribuito ed assistito dalla CDM DOLMEN srl, con sede in Torino, Via Drovetti 9/F.

Questa procedura e' sviluppata in ambiente windows, ed e' stata scritta utilizzando i linguaggi Fortran e C. DOLMEN WIN permette l'analisi elastica lineare di strutture tridimensionali con nodi a sei gradi di liberta' utilizzando un solutore ad elementi finiti. Gli elementi considerati sono la trave, con eventuali svincoli interni o rotazione attorno al proprio asse, ed il guscio, sia rettangolare che triangolare, avente comportamento di membrana e di piastra. I carichi possono essere applicati sia ai nodi, come forze o coppie concentrate, sia sulle travi, come forze distribuite, trapezie, concentrate, come coppie e come distorsioni termiche. I vincoli sono forniti tramite le sei costanti di rigidita' elastica.

A supporto del programma e' fornito un ampio manuale d'uso contenente fra l'altro una vasta serie di test di validazione sia su esempi classici di Scienza delle Costruzioni, sia su strutture particolarmente impegnative e reperibili nella bibliografia specializzata.

## 2.2 GRADO DI AFFIDABILITA' DEL CODICE

L' affidabilita' del codice di calcolo e' garantita dall'esistenza di un'ampia documentazione di supporto, come indicato nel paragrafo precedente. La presenza di un modulo CAD per l'introduzione di dati permette la visualizzazione dettagliata degli elementi introdotti. E' possibile inoltre ottenere rappresentazioni grafiche di deformate e sollecitazioni della struttura. Al termine dell'elaborazione viene inoltre valutata la qualita' della soluzione, in base all'uguaglianza del lavoro esterno e dell'energia di deformazione.

## 2.3 MOTIVAZIONE DELLA SCELTA DEL CODICE

DOLMEN WIN permette in campo elastico lineare un'analisi dettagliata del comportamento dell'intera struttura, tenendo conto del comportamento irrigidente di setti anche complessi e solai considerati con la loro effettiva rigidita'. E' possibile inoltre scegliere il grado di affinamento dell'analisi di elementi complessi utilizzando mesh via via piu' dettagliate.

## 3. ESAME DEI RISULTATI E CONTROLLI

### 3.1 VALUTAZIONE DELLA CORRETTEZZA DEL MODELLO

Il modello di calcolo adottato e' da ritenersi appropriato in quanto non sono state riscontrate labilita', le reazioni vincolari equilibrano i carichi applicati, la simmetria di carichi e struttura da' origine a sollecitazioni simmetriche.

## 4. GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA' DEI RISULTATI

L'analisi critica dei risultati e dei parametri di controllo nonche' il confronto con calcolazioni di massima eseguite manualmente porta ad confermare la validita' dei risultati.

## 5. ALLEGATI

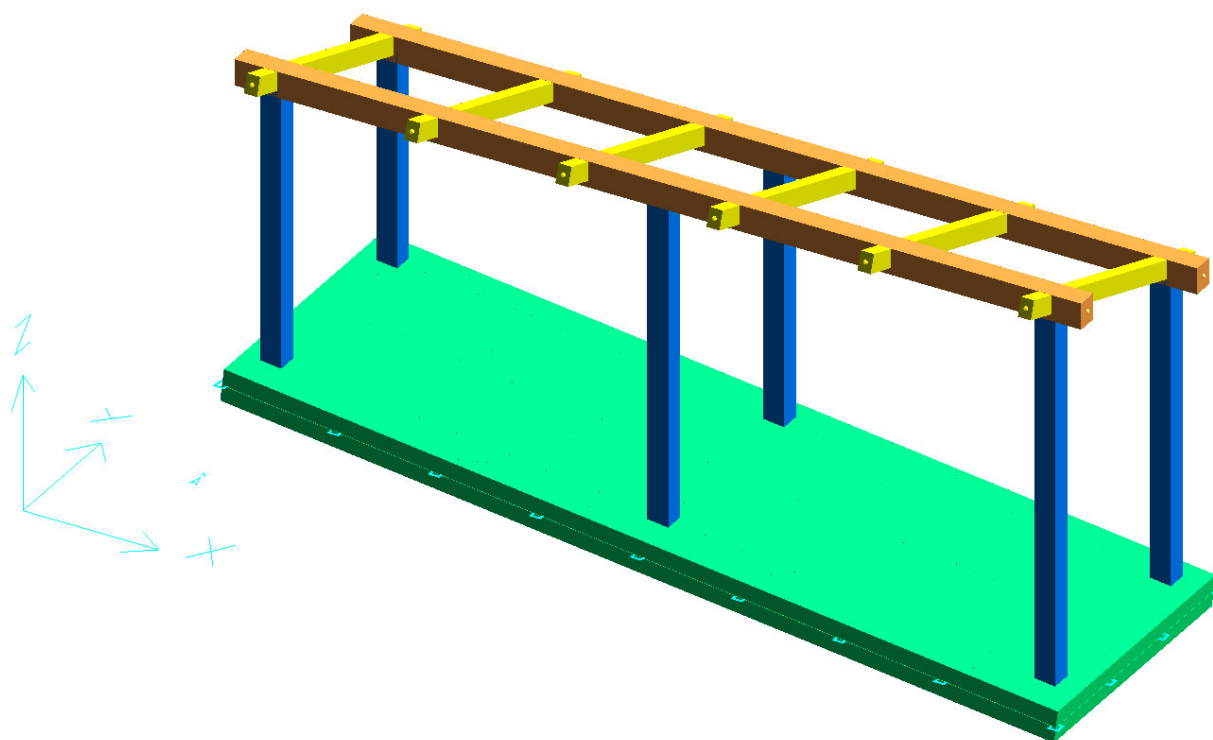
Alla presente relazione si allegano le seguenti stampe:

- dati di ingresso;
- modello tridimensionale.

# MODELLO TRIDIMENSIONALE

## B.ta Amazas

Assonometria : 30, 30



## DATI STRUTTURA:

\*\*\* DATI STRUTTURA

Unita` di misura :  
LUNGHEZZE : cm  
SUPERFICI : cm2  
DATI SEZIONALI : cm  
ANGOLI : gradi  
FORZE : daN  
MOMENTI : daNcm  
CARICHI LINEARI : daN/cm  
CARICHI SUPERFIC.: daN/cm2  
TENSIONI : daN/cm2  
PESI DI VOLUME : daN/cm3  
COEFF. DI WINKLER: daN/cm3  
RIGIDEZZE VINCOL.: daN/cm - daNcm/rad

NODI--	-----	-----	-----	-----	num.=
Nome	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z		
1	118.000	133.000	71.200		
2	118.000	133.000	300.000		
3	415.000	133.000	35.000		
4	415.000	133.000	300.000		
5	415.000	287.000	35.000		
6	415.000	287.000	250.000		
7	712.000	133.000	-1.200		
8	712.000	133.000	300.000		
9	712.000	287.000	-1.200		
10	712.000	287.000	250.000		
11	118.000	287.000	71.200		
12	118.000	287.000	250.000		
13	740.000	287.000	250.000		
14	740.000	133.000	300.000		
15	90.000	287.000	250.000		
16	90.000	133.000	300.000		
17	735.000	100.000	-4.000		
18	735.000	170.000	-4.000		
19	712.000	210.000	-1.200		
20	735.000	240.000	-4.000		
21	735.000	310.000	-4.000		
22	415.000	210.000	35.000		
23	510.700	210.000	23.300		
24	510.700	287.000	23.300		
25	510.700	133.000	23.300		
26	606.300	210.000	11.700		
27	606.300	287.000	11.700		
28	606.300	133.000	11.700		
29	118.000	210.000	71.200		
30	223.700	210.000	58.300		
31	223.700	287.000	58.300		
32	223.700	133.000	58.300		
33	319.300	210.000	46.700		
34	319.300	287.000	46.700		
35	319.300	133.000	46.700		
36	95.000	240.000	74.000		
37	95.000	310.000	74.000		
38	95.000	170.000	74.000		
39	95.000	100.000	74.000		
40	182.500	100.000	63.400		
41	260.000	100.000	53.900		
42	337.500	100.000	44.500		
43	415.000	100.000	35.000		
44	492.500	100.000	25.500		
45	570.000	100.000	16.100		
46	647.500	100.000	6.600		
47	647.500	310.000	6.600		
48	570.000	310.000	16.100		
49	492.500	310.000	25.500		
50	415.000	310.000	35.000		
51	337.500	310.000	44.500		
52	260.000	310.000	53.900		
53	182.500	310.000	63.400		
54	357.000	315.000	240.900		
55	357.000	287.000	250.000		
56	357.000	133.000	300.000		
57	357.000	100.000	310.700		
58	473.000	287.000	250.000		
59	473.000	315.000	240.900		
60	589.000	287.000	250.000		
61	589.000	315.000	240.900		
63	712.000	315.000	240.900		
66	473.000	133.000	300.000		
67	589.000	133.000	300.000		
70	473.000	100.000	310.700		
71	589.000	100.000	310.700		
72	712.000	100.000	310.700		
74	241.000	287.000	250.000		
75	241.000	315.000	240.900		
77	118.000	315.000	240.900		
80	241.000	133.000	300.000		
83	241.000	100.000	310.700		
84	118.000	100.000	310.700		

ASTE-- |-----|-----|-----|-----|-----| num.= 40

Nome	Proprieta`	Nodo iniz.	Nodo fin.	Rilasci in.	Rilasci fin.	Orient.
1	1	1	2		RxRyRz	0.0
2	1	3	4		RxRyRz	0.0
3	1	5	6		RxRyRz	0.0
4	1	7	8		RxRyRz	0.0
5	1	9	10		RxRyRz	0.0
6	1	11	12		RxRyRz	0.0
8	2	10	13			0.0
9	2	8	14			0.0
13	2	15	12			0.0
14	2	16	2			0.0
15	3	55	54			0.0
16	3	56	55			0.0
17	3	57	56			0.0
18	3	58	59			0.0
19	3	60	61			0.0
20	3	10	63			0.0
22	3	66	58			0.0
23	3	67	60			0.0
24	3	8	10			0.0
26	3	70	66			0.0
27	3	71	67			0.0
28	3	72	8			0.0
30	3	74	75			0.0
31	3	12	77			0.0
33	3	80	74			0.0
34	3	2	12			0.0
36	3	83	80			0.0
37	3	84	2			0.0
38	2	6	58			0.0
39	2	58	60			0.0
40	2	60	10			0.0
41	2	4	66			0.0
42	2	66	67			0.0
43	2	67	8			0.0
44	2	12	74			0.0
45	2	74	55			0.0
46	2	55	6			0.0
47	2	2	80			0.0
48	2	80	56			0.0
49	2	56	4			0.0

GUSCI TRIANGOLARI-- ----- ----- ----- ----- num.=						6
Nome	Proprieta`	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3		
3	1	9	20	21		
18	1	39	1	38		
22	1	42	43	3		
26	1	46	17	7		
30	1	5	49	50		
34	1	11	53	37		

GUSCI RETTANGOLARI ----- ----- ----- ----- num.=						28
Nome	Proprieta`	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	
1	1	7	17	18	19	
2	1	19	18	20	9	
4	1	22	23	24	5	
5	1	3	25	23	22	
6	1	23	26	27	24	
7	1	25	28	26	23	
8	1	26	19	9	27	
9	1	28	7	19	26	
10	1	29	30	31	11	
11	1	1	32	30	29	
12	1	30	33	34	31	
13	1	32	35	33	30	
14	1	33	22	5	34	
15	1	35	3	22	33	
16	1	36	29	11	37	
17	1	38	1	29	36	
19	1	39	40	32	1	
20	1	40	41	35	32	
21	1	41	42	3	35	
23	1	43	44	25	3	
24	1	44	45	28	25	
25	1	45	46	7	28	
27	1	27	9	21	47	
28	1	24	27	47	48	
29	1	5	24	48	49	
31	1	34	5	50	51	
32	1	31	34	51	52	
33	1	11	31	52	53	

PROPRIETA` ASTE--- ----- ----- ----- ----- num.=						3
Nome	Materiale	Base Kw vertic.	Altezza Kw orizz.	Area J tors.	Area tag. Y J fless. Y	Area tag. Z J fless. Z
1	3	16.00	16.00	2.56000E+02	2.13333E+02	2.13333E+02
		0.000000	0.000000	9.22952E+03	5.46133E+03	5.46133E+03
2	3	16.00	20.00	3.20000E+02	2.66667E+02	2.66667E+02
		0.000000	0.000000	1.40137E+04	6.82667E+03	1.06667E+04
3	3	10.00	14.00	1.40000E+02	1.16667E+02	1.16667E+02
		0.000000	0.000000	2.61219E+03	1.16667E+03	2.28667E+03

PROPRIETA` GUSCI-- ----- ----- ----- ----- num.=						1
Nome	Materiale	Sp.membr.	Sp. piastra	Kw		
1	1	25.00	25.00	4.000000		

MATERIALI----- ----- ----- ----- ----- num.=						2
--	--	--	--	--	--	---

Nome	Mod. elast.	Coeff. nu	Mod. tang.	Peso spec.	Dil. te.
1	3.00000E+05	1.50000E-01	1.30000E+05	2.50000E-03	1.00000E-05
3	1.00000E+05	2.50000E-01	6.00000E+03	6.00000E-04	0.00000E+00

VINCOLI----- ----- ----- ----- ----- num.= 43						
Nodo	Rigid. X	Rigid. Y	Rigid. Z	Rigid. RX	Rigid. RY	Rigid. RZ
22	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
23	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
24	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
25	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
26	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
27	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
28	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
30	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
31	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
32	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
33	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
34	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
35	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
40	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
41	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
42	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
43	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
44	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
45	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
46	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
47	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
48	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
49	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
50	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
51	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
52	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
53	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
3	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
5	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
7	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
17	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
18	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
19	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
20	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
9	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
21	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
39	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
1	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
38	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
29	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
11	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
36	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
37	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero

CARICHI NODI----- ----- ----- ----- num.= 238			
Nome	Nodo	Direzione	Intensita`
1 -	100	Forze Dinamiche (Autovetтори)	
101 -	238	Momenti Torcenti Addizionali	

CARICHI ASTE----- ----- ----- ----- num.= 76							
Nome	Asta	Dir	Tip	RIF	Parametro 1	Parametro 2	Parametro 3 Parametro 4
239	perm_copertura	15	Z	FD	glo	-0.580	
240	perm_copertura	16	Z	FD	glo	-0.580	
241	perm_copertura	17	Z	FD	glo	-0.580	
242	perm_copertura	18	Z	FD	glo	-0.580	
243	perm_copertura	19	Z	FD	glo	-0.580	
244	perm_copertura	22	Z	FD	glo	-0.580	
245	perm_copertura	23	Z	FD	glo	-0.580	
246	perm_copertura	26	Z	FD	glo	-0.580	
247	perm_copertura	27	Z	FD	glo	-0.580	
248	perm_copertura	30	Z	FD	glo	-0.580	
249	perm_copertura	33	Z	FD	glo	-0.580	
250	perm_copertura	36	Z	FD	glo	-0.580	
251	perm_copertura	31	Z	FD	glo	-0.580	
252	perm_copertura	34	Z	FD	glo	-0.580	
253	perm_copertura	37	Z	FD	glo	-0.580	
254	perm_copertura	20	Z	FD	glo	-0.580	
255	perm_copertura	24	Z	FD	glo	-0.580	
256	perm_copertura	28	Z	FD	glo	-0.580	
257	var_neve	15	Z	FD	glo	-4.250	
258	var_neve	16	Z	FD	glo	-4.250	
259	var_neve	17	Z	FD	glo	-4.250	
260	var_neve	18	Z	FD	glo	-4.250	
261	var_neve	19	Z	FD	glo	-4.250	
262	var_neve	22	Z	FD	glo	-4.250	
263	var_neve	23	Z	FD	glo	-4.250	
264	var_neve	26	Z	FD	glo	-4.250	
265	var_neve	27	Z	FD	glo	-4.250	
266	var_neve	30	Z	FD	glo	-4.250	
267	var_neve	33	Z	FD	glo	-4.250	
268	var_neve	36	Z	FD	glo	-4.250	
269	var_neve	31	Z	FD	glo	-4.250	
270	var_neve	34	Z	FD	glo	-4.250	
271	var_neve	37	Z	FD	glo	-4.250	
272	var_neve	20	Z	FD	glo	-4.250	
273	var_neve	24	Z	FD	glo	-4.250	
274	var_neve	28	Z	FD	glo	-4.250	

PESI PROPRI ASTE-- ----- ----- ----- -----		
Cond.	Nome Carichi	Aste
1	275-314	1-6, 8-9, 13-20, 22-24, 26-28, 30-31, 33-34,



CARICHI DI LINEA		Intensità		num.=	
Nome	numero coordinata	Cond. Direz.	inizio	fine	Descrizione
	inizio fine				

PESI PROPRI GUSCI-		Gusci	
Cond.	Nome Carichi		
1	315-348	1-34	

CONDIZIONI DI CARICO-		num.=	
Nome			
1	Peso_proprio_____	N. carichi: 74	

	Lista carichi: 275-348		
2	Permanente_____	N. carichi: 18	
	Lista carichi: 239-256		
3	Neve_(<1000m_slm)___	N. carichi: 18	
	Lista carichi: 257-274		
4	Torcente_add._X	N. carichi: 69	
	Lista carichi: 101-169		
5	Torcente_add._Y	N. carichi: 69	
	Lista carichi: 170-238		
6	Autovett_001_(Y)	N. carichi: 30	
	Lista carichi: 1-30		
7	Autovett_002_(X)	N. carichi: 20	
	Lista carichi: 31-50		
8	Autovett_002_(Y)	N. carichi: 20	
	Lista carichi: 51-70		
9	Autovett_003_(X)	N. carichi: 30	
	Lista carichi: 71-100		

## RISULTANTI DEI CARICHI (punto di applicazione nell'origine degli assi):

cond.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	0.000000E+00	0.000000E+00	-9.046870E+03	-1.855473E+06	3.761057E+06	0.000000E+00
2	0.000000E+00	0.000000E+00	-7.866420E+02	-1.632305E+05	3.264564E+05	0.000000E+00
3	0.000000E+00	0.000000E+00	-5.764187E+03	-1.196086E+06	2.392138E+06	0.000000E+00
4	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-8.842866E+02	-1.789718E+04
5	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	2.804627E+03	0.000000E+00	7.861509E+04
6	0.000000E+00	1.085100E+02	0.000000E+00	-2.992769E+04	0.000000E+00	4.688181E+04
7	5.170000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	1.728840E+03	-1.398100E+02
8	0.000000E+00	1.490000E+00	0.000000E+00	-4.112030E+02	0.000000E+00	-3.453380E+03
9	4.569100E+02	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	1.259130E+05	-9.514017E+04

## DATI ANALISI SISMICA:

ANALISI DINAMICA

lavoro : \OULXT4

PARAMETRI DI CALCOLO:

Calcolo secondo NTC 2008  
Modello generale  
Assi di vibrazione: X Y  
Combinazione quadratica completa (CQC)

DATI PROGETTO

Edificio sito in località OULX ( long. 6.833 lat. 45.032400 )

Categoria del suolo di fondazione = C

Coeff. di amplificazione stratigrafica  $S_s = 1.500$

Coeff. di amplificazione topografica  $S_T = 1.000$

$S = 1.500$

Vita nominale dell'opera VN = 50 anni

Coefficiente d'uso CU = 0.7

Periodo di riferimento VR = 35.0

PVR : probabilità di superamento in VR = 10 %

Tempo di ritorno = 332

Coeff. di smorzamento viscoso = 5.0

Valori risultanti per :

ag 0.990 [g/10]

Fo 2.484

TC\* 0.266

Fattore di struttura q = 1.000

Rapporto spettro di esercizio / spettro di progetto = 0.374

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO	COEFFICIENTE	PESO RISULTANTE [daN]
1.	1.000	9046.9
2.	1.000	786.6

\*\*\* TABELLA AUTOVETTORI \*\*\*

n	PERIODO [sec]	MASSA ATTIVATA			COEFFICIENTI DI CORRELAZIONE						
		%X	%Y	%Z	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7
1	1.840847	0.010	99.430	0.000	0.009	0.001					
2	0.696099	1.583	0.569	0.000	0.008						
3	0.250059	98.273	0.000	0.000							
MASSA TOTALE		99.865	99.999	0.000							

**DESCRIZIONE CASI DI CARICO:**

NOME	DESCRIZIONE	VERIFICA	TIPO	CONDIZ. INSERITE			CASI INSERITI	
				Num.	Coeff.	Segno	Num.	Coeff.
1	SLU SENZA SISMA	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.500	+		
				3	1.500	+		
2	SISMAX SLU	nessuna	somma	4	1.000	±		
				7	1.000	quadr.		
				9	1.000	quadr.		
3	SISMAY SLU	nessuna	somma	5	1.000	±		
				6	1.000	quadr.		
				8	1.000	quadr.		
4	SLU con SISMAX PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	2	1.000
				2	1.000	+	3	0.300
5	SLU con SISMAY PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	3	1.000
				2	1.000	+	2	0.300
6	SLD con SISMAX PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	2	0.374
				2	1.000	+	3	0.112
7	SLD con SISMAY PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	3	0.374
				2	1.000	+	2	0.112
8	SLU FON con SISMAX P	SLU_FON	somma	1	1.000	+	2	1.100
				2	1.000	+	3	0.330
9	SLU FON con SISMAY P	SLU_FON	somma	1	1.000	+	3	1.100
				2	1.000	+	2	0.330
10	SLUGeo	SLU_GEO	somma	1	1.000	+		
				2	1.300	+		
				3	1.300	+		
11	Rara	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	1.000	+		
12	Frequente	Freq.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.200	+		
13	Quasi Perm	QuasiPerm.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		

## Verifica strutturale

### MACROGUSCIO PLATEA

#### VERIFICA ARMATURE EFFETTIVE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

##### CASI DI CARICO:

Nome	Descrizione
1	SLU SENZA SISMA
4	SLU con SISMAX PRINC
5	SLU con SISMAY PRINC
8	SLU FON con SISMAX P
9	SLU FON con SISMAY P

##### DATI:

tensione di snervamento acciaio (fyk):	4500	daN/cm2
coefficiente sicurezza acciaio	: 1.15	
deformazione ultima acciaio	: 1.97	per mille
deformazione ultima cls	: 3.5	per mille
rapporto rottura/snervamento	(k): 1	
resistenza cilindrica cls	(fck): 249	daN/cm2
coefficiente sicurezza cls	: 1.5	
coefficiente riduttivo	(alfa): 0.85	
copriferro inferiore (asse armatura):	3	cm
copriferro superiore (asse armatura):	3	cm
moltiplicatore sollecitazioni	: 1	

##### LEGENDA:

spess = spessore guscio. Verifica effettuata su sezione BxH, con B=1 cm e H="spess" cm

Af	= area disposta al lembo teso, in cm2 al metro
Afc	= area disposta al lembo compresso, in cm2 al metro
Mom	= momento flettente [daNcm/cm]
Nor	= sforzo normale [daN]
epsC	= deformazione cls [per mille]
epsF	= deformazione acciaio [per mille]

L'armatura è sufficiente se le deformazioni dei materiali sono ovunque minori delle corrispondenti deformazioni ultime.

Per gli elementi di fondazione la permanenza in campo elastico è ottenuta limitando la deformazione dell'acciaio alla deformazione di snervamento (1.97 per mille).

GUSCI	spess	INFERIORE ORIZZONTALE						INFERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
5	25	2.62	2.62	536.	31.	0.00	0.75	2.62	2.62	133.	3.	0.00	0.15
7	25	2.62	2.62	167.	19.	0.00	0.32	2.62	2.62	177.	0.	0.03	0.16
11	25	2.62	2.62	1847.	15.	0.32	1.76	2.62	2.62	697.	5.	0.11	0.65
12	25	2.62	2.62	398.	23.	0.00	0.56	2.62	2.62	101.	8.	0.00	0.16
13	25	2.62	2.62	1466.	16.	0.22	1.44	2.62	2.62	300.	3.	0.04	0.29
14	25	2.62	2.62	463.	30.	0.00	0.68	2.62	2.62	162.	1.	0.02	0.15
15	25	2.62	2.62	1252.	66.	0.14	1.73	2.62	2.62	505.	4.	0.07	0.48
24	25	2.62	2.62	109.	20.	0.00	0.28	2.62	2.62	1400.	-6.	0.25	1.19

GUSCI	spess	SUPERIORE ORIZZONTALE						SUPERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
2	25	2.62	2.62	1410.	66.	0.23	1.87	2.62	2.62	947.	10.	0.12	0.93
5	25	2.62	2.62	188.	31.	0.00	0.44	2.62	2.62	197.	3.	0.01	0.20
7	25	2.62	2.62	460.	19.	0.00	0.58	2.62	2.62	222.	0.	0.04	0.19
12	25	2.62	2.62	357.	23.	0.00	0.52	2.62	2.62	322.	7.	0.00	0.35
13	25	2.62	2.62	1760.	16.	0.30	1.70	2.62	2.62	345.	3.	0.04	0.33
14	25	2.62	2.62	319.	33.	0.00	0.58	2.62	2.62	219.	1.	0.03	0.22
24	25	2.62	2.62	390.	20.	0.00	0.52	2.62	2.62	1434.	-6.	0.26	1.22

VERIFICHE A PUNZONAMENTO													
A		Norm	beta	sigT	Pcrit	Ro	Acrit	VRd,c	VEd	A staffe	VRd,cs		
		[daN]		[daN/cm2]	[cm]	[%]	[cm2]	[daN]	[daN]	[cm2]	[daN]		
A	1	-1350.5	1.33	0.10	141.3	0.12	5974.1	14817.0	1194.0	0.0	0.0	si	
A	2	-2754.4	1.07	0.10	236.2	0.12	8009.2	24775.0	2133.0	0.0	0.0	si	
A	3	-2583.3	1.08	0.10	209.3	0.12	6526.2	23107.0	2127.0	0.0	0.0	si	
A	4	-1365.1	1.33	0.10	141.3	0.12	5974.0	14817.0	1213.0	0.0	0.0	si	
A	5	-1273.8	1.34	0.10	131.3	0.12	5222.1	13768.0	1183.0	0.0	0.0	si	
A	6	-1259.3	1.34	0.10	131.3	0.12	5222.3	13768.0	1164.0	0.0	0.0	si	

# VERIFICA ASTE IN LEGNO - RELAZIONE SINTETICA

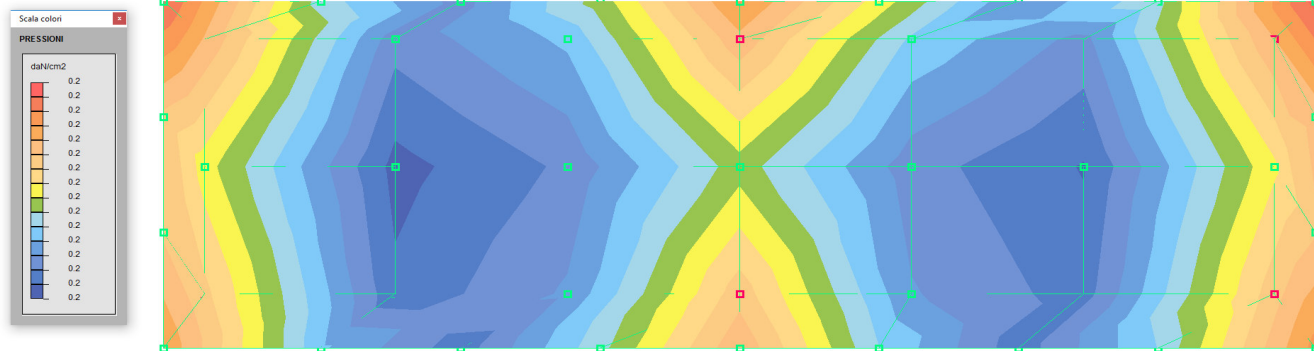
Lavoro : OULXT4  
 Normativa : NTC08 - EC5 (UNI EN 1995-1-1)  
 Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; daN/cm3.  
 Data : 3/03/2017 - 17:55  
 Numero aste : 40

RESISTENZE LIMITE RAGGIUNTE (%) :

asta	sez	b	h	fSPfd	fSIfI	fSIto	fSTau	%	VE
1	1	16.	16.	.544	.552	.278	.051	55	si
2	1	16.	16.	.420	.436	.204	.033	44	si
3	1	16.	16.	.316	.328	.162	.032	33	si
4	1	16.	16.	.355	.365	.118	.021	36	si
5	1	16.	16.	.249	.256	.090	.019	26	si
6	1	16.	16.	.485	.490	.204	.055	49	si
8	2	16.	20.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
9	2	16.	20.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
13	2	16.	20.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
14	2	16.	20.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
15	3	10.	14.	.124	0.000	.013	.153	15	si
16	3	10.	14.	.730	.705	.531	.184	73	si
17	3	10.	14.	.159	0.000	.032	.181	18	si
18	3	10.	14.	.124	0.000	.013	.153	15	si
19	3	10.	14.	.124	0.000	.013	.153	15	si
20	3	10.	14.	.124	0.000	.013	.153	15	si
22	3	10.	14.	.730	.705	.531	.184	73	si
23	3	10.	14.	.729	.729	.531	.182	73	si
24	3	10.	14.	.729	.702	.531	.186	73	si
26	3	10.	14.	.159	0.000	.032	.181	18	si
27	3	10.	14.	.159	0.000	.032	.181	18	si
28	3	10.	14.	.159	0.000	.032	.181	18	si
30	3	10.	14.	.124	0.000	.013	.153	15	si
31	3	10.	14.	.124	0.000	.013	.153	15	si
33	3	10.	14.	.729	.729	.531	.182	73	si
34	3	10.	14.	.729	.702	.531	.186	73	si
36	3	10.	14.	.159	0.000	.032	.181	18	si
37	3	10.	14.	.159	0.000	.032	.181	18	si
38	2	16.	20.	.884	0.000	.771	.413	88	si
39	2	16.	20.	.583	.071	.322	.023	58	si
40	2	16.	20.	.584	.046	.321	.022	58	si
41	2	16.	20.	.941	0.000	.867	.440	94	si
42	2	16.	20.	.621	.622	.362	.026	62	si
43	2	16.	20.	.623	.624	.361	.024	62	si
44	2	16.	20.	.584	.054	.321	.022	58	si
45	2	16.	20.	.583	.062	.322	.023	58	si
46	2	16.	20.	.884	0.000	.771	.413	88	si
47	2	16.	20.	.623	.624	.361	.024	62	si
48	2	16.	20.	.621	.622	.362	.026	62	si
49	2	16.	20.	.941	0.000	.867	.440	94	si

## B.ta Amazonas

Pieno per 3 punti



# INTERVENTO REGIONE SOTTO LA ROCCA EST

## 1. INDIVIDUAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

### 1.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Oggetto della presente relazione e' l'analisi delle sollecitazioni ed il calcolo della struttura in cemento armato ordinario da realizzarsi in:

Comune di OULX  
Proprieta' COMUNE DI OULX

Destinazione e tipologia dell'opera: TETTOIA IN LEGNO A COPERTURA DI ISOLA ECOLOGICA

La struttura e' composta dai seguenti elementi, previsti in calcestruzzo gettato in opera:

FONDAZIONI: Platea

### 1.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

L'analisi della struttura in oggetto e' stata fatta utilizzando i metodi usuali della Scienza delle Costruzioni ed in conformita' alle normative e leggi vigenti:

- Legge 5/11/1971 n. 1086: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.P.R. 6/6/2001 n. 380: Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
- D.M. 14/1/2008: Norme tecniche per le costruzioni.

### 1.3 CRITERI DI ANALISI DELLA SICUREZZA

Con riferimento alle normative precedentemente citate, le strutture in oggetto sono verificate per quanto riguarda:

- verifica di resistenza;
- verifica a deformazione e fessurazione.

Calcestruzzo per le strutture in elevazione: classe C25/30

Acciaio in barre : B450C

### 1.4 SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA E DEI VINCOLI

La struttura e' stata schematizzata escludendo il contributo degli elementi aventi rigidita e resistenza trascurabili a fronte dei principali. E' quindi stata considerata l'orditura a telaio tridimensionale, i solai ed i setti verticali ad elevata rigidita (vano ascensore, setti in cls).

I plinti di fondazione vengono assimilati a vincoli elastici di cui e' fornita la costante di rigidita. Le travi di fondazione sono schematizzate come poggianti su vincoli elastici distribuiti.

### 1.5 MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA E DEI VINCOLI

La struttura e' modellata con il metodo degli elementi finiti, applicato a sistemi tridimensionali. Gli elementi utilizzati sono sia monodimensionali (trave con eventuali sconnessioni interne), che bidimensionali (piastre e membrane triangolari e quadrangolari). I vincoli sono considerati puntuali ed inseriti tramite le sei costanti di rigidita elastica, oppure come elementi asta poggianti su suolo elastico. Le sezioni oggetto di verifica nelle travi sono stampate a passo costante; dei gusci si conoscono le sollecitazioni nel baricentro dell'elemento stesso.

### 1.6 SCHEMATIZZAZIONE DELLE AZIONI

In accordo con le sopracitate normative, sono state considerate nei calcoli le seguenti azioni:

- pesi propri strutturali
- carichi permanenti portati dalla struttura
- carichi variabili sulla copertura, neve.
- forze di piano simulanti il sisma, ricavate tramite analisi dinamica modale

Le condizioni ed i casi di carico prese in conto nei calcoli sono specificate nella stampa dei dati di input.

### 1.7 MODELLAZIONE DELLE AZIONI

Sono stati adottati i seguenti valori di carico:

- peso proprio elementi strutturali: assegnati automaticamente dal codice di calcolo;
- carico permanente: 50 Kg/mq
- carico variabile neve: 365 Kg/mq

Le azioni sono state modellate tramite opportuni carichi concentrati e distribuiti su nodi ed aste.

## 1.8 MODELLAZIONE DEI MATERIALI

I materiali costituenti la struttura sono considerati elastici e con comportamento lineare. Le loro caratteristiche sono specificate nella stampa dei dati di input.

## 1.9 TIPO DI ANALISI

Le analisi strutturali condotte sono statiche in regime lineare. Il metodo di calcolo e' ad elementi finiti. Il calcolo sismico e' stato effettuato tramite analisi dinamica modale. La verifica delle membrature in cemento armato viene eseguita considerando tutte le caratteristiche di sollecitazione.

## 2. INDIVIDUAZIONE DEL CODICE DI CALCOLO

Per il calcolo delle sollecitazioni e per la verifica di travi e pilastri in cemento armato si e' fatto ricorso all'elaboratore elettronico utilizzando il seguente programma di calcolo: DOLMEN WIN (R), versione 11.0 del 2011 prodotto, distribuito ed assistito dalla CDM DOLMEN srl, con sede in Torino, Via Drovetti 9/F.

Questa procedura e' sviluppata in ambiente windows, ed e' stata scritta utilizzando i linguaggi Fortran e C. DOLMEN WIN permette l'analisi elastica lineare di strutture tridimensionali con nodi a sei gradi di liberta' utilizzando un solutore ad elementi finiti. Gli elementi considerati sono la trave, con eventuali svincoli interni o rotazione attorno al proprio asse, ed il guscio, sia rettangolare che triangolare, avente comportamento di membrana e di piastra. I carichi possono essere applicati sia ai nodi, come forze o coppie concentrate, sia sulle travi, come forze distribuite, trapezie, concentrate, come coppie e come distorsioni termiche. I vincoli sono forniti tramite le sei costanti di rigidita' elastica.

A supporto del programma e' fornito un ampio manuale d'uso contenente fra l'altro una vasta serie di test di validazione sia su esempi classici di Scienza delle Costruzioni, sia su strutture particolarmente impegnative e reperibili nella bibliografia specializzata.

## 2.2 GRADO DI AFFIDABILITA' DEL CODICE

L' affidabilita' del codice di calcolo e' garantita dall'esistenza di un'ampia documentazione di supporto, come indicato nel paragrafo precedente. La presenza di un modulo CAD per l'introduzione di dati permette la visualizzazione dettagliata degli elementi introdotti. E' possibile inoltre ottenere rappresentazioni grafiche di deformate e sollecitazioni della struttura. Al termine dell'elaborazione viene inoltre valutata la qualita' della soluzione, in base all'uguaglianza del lavoro esterno e dell'energia di deformazione.

## 2.3 MOTIVAZIONE DELLA SCELTA DEL CODICE

DOLMEN WIN permette in campo elastico lineare un'analisi dettagliata del comportamento dell'intera struttura, tenendo conto del comportamento irrigidente di setti anche complessi e solai considerati con la loro effettiva rigidita'. E' possibile inoltre scegliere il grado di affinamento dell'analisi di elementi complessi utilizzando mesh via via piu' dettagliate.

## 3. ESAME DEI RISULTATI E CONTROLLI

### 3.1 VALUTAZIONE DELLA CORRETTEZZA DEL MODELLO

Il modello di calcolo adottato e' da ritenersi appropriato in quanto non sono state riscontrate labilita', le reazioni vincolari equilibrano i carichi applicati, la simmetria di carichi e struttura da' origine a sollecitazioni simmetriche.

## 4. GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA' DEI RISULTATI

L'analisi critica dei risultati e dei parametri di controllo nonche' il confronto con calcolazioni di massima eseguite manualmente porta ad confermare la validita' dei risultati.

## 5. ALLEGATI

Alla presente relazione si allegano le seguenti stampe:

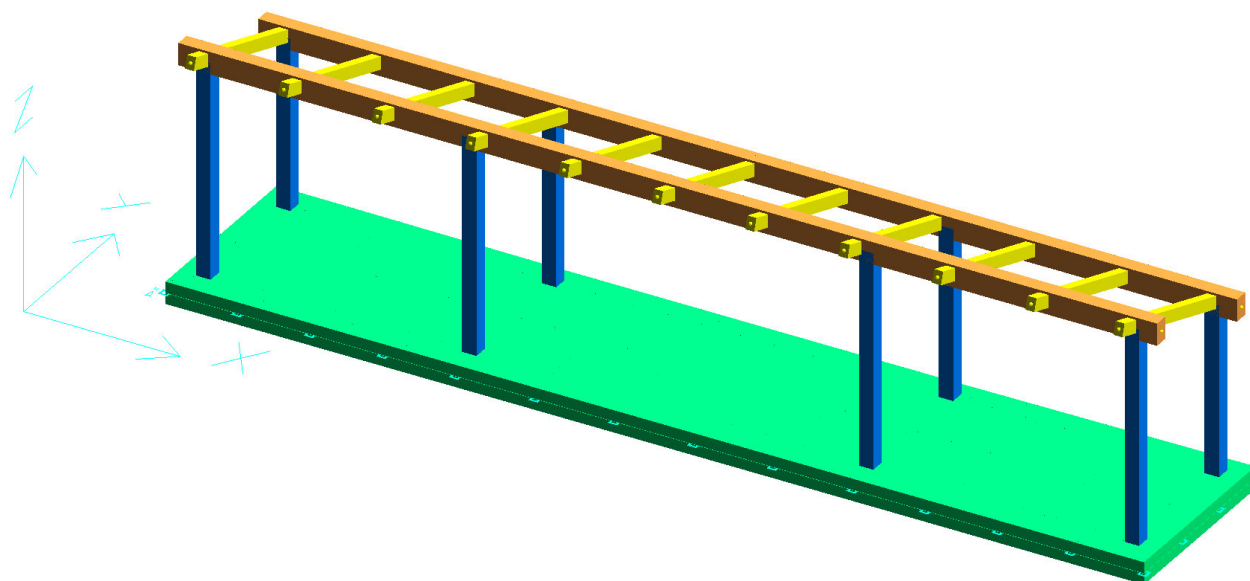
- dati di ingresso;
- modello tridimensionale.



# MODELLO TRIDIMENSIONALE

## Regione Sotto la Rocca est

Assonometria 30/30



## DATI STRUTTURA:

\*\*\* DATI STRUTTURA

Unita` di misura :  
LUNGHEZZE : cm  
SUPERFICI : cm2  
DATI SEZIONALI : cm  
ANGOLI : gradi  
FORZE : daN  
MOMENTI : daNcm  
CARICHI LINEARI : daN/cm  
CARICHI SUPERFIC.: daN/cm2  
TENSIONI : daN/cm2  
PESI DI VOLUME : daN/cm3  
COEFF. DI WINKLER: daN/cm3  
RIGIDEZZE VINCOL.: daN/cm - daNcm/rad

NODI--	-----	-----	-----	-----	num.=
Nome	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z		
1	128.000	287.000	0.000		
2	128.000	287.000	205.000		
11	128.000	133.000	0.000		
12	128.000	133.000	255.000		
21	100.000	287.000	205.000		
22	100.000	133.000	255.000		
34	1190.000	133.000	255.000		
47	1190.000	287.000	205.000		
73	128.000	100.000	265.700		
88	128.000	315.000	195.900		
129	128.000	210.000	0.000		
143	100.000	315.000	0.000		
145	100.000	100.000	0.000		
183	424.000	133.000	0.000		
184	424.000	133.000	255.000		
185	424.000	287.000	0.000		
186	424.000	287.000	205.000		
187	866.000	133.000	0.000		
188	866.000	133.000	255.000		
189	866.000	287.000	0.000		
190	866.000	287.000	205.000		
191	1162.000	133.000	0.000		
192	1162.000	133.000	255.000		
193	1162.000	287.000	0.000		
194	1162.000	287.000	205.000		
195	226.700	287.000	0.000		
196	181.000	314.300	0.000		
197	325.300	287.000	0.000		
198	262.000	313.500	0.000		
199	343.000	312.800	0.000		
200	424.000	312.000	0.000		
201	777.600	287.000	0.000		
202	866.000	312.000	0.000		
203	777.600	312.000	0.000		
204	689.200	287.000	0.000		
205	689.200	312.000	0.000		
206	600.800	287.000	0.000		
207	600.800	312.000	0.000		
208	512.400	287.000	0.000		
209	512.400	312.000	0.000		
210	1063.300	287.000	0.000		
211	1190.000	315.000	0.000		
212	1109.000	314.300	0.000		
213	964.700	287.000	0.000		
214	1028.000	313.500	0.000		
215	947.000	312.800	0.000		
216	1190.000	100.000	0.000		
217	1190.000	171.700	0.000		
218	1162.000	210.000	0.000		
219	1190.000	243.300	0.000		
220	866.000	100.000	0.000		
221	947.000	100.000	0.000		
222	964.700	133.000	0.000		
223	1028.000	100.000	0.000		
224	1063.300	133.000	0.000		
225	1109.000	100.000	0.000		
226	424.000	100.000	0.000		
227	512.400	100.000	0.000		
228	512.400	133.000	0.000		
229	600.800	100.000	0.000		
230	600.800	133.000	0.000		
231	689.200	100.000	0.000		
232	689.200	133.000	0.000		
233	777.600	100.000	0.000		
234	777.600	133.000	0.000		
235	181.000	100.000	0.000		
236	226.700	133.000	0.000		
237	262.000	100.000	0.000		
238	325.300	133.000	0.000		
239	343.000	100.000	0.000		
240	100.000	171.700	0.000		
241	100.000	243.300	0.000		
242	226.700	210.000	0.000		
243	325.300	210.000	0.000		
244	424.000	210.000	0.000		

245	512.400	210.000	0.000
246	600.800	210.000	0.000
247	689.200	210.000	0.000
248	777.600	210.000	0.000
249	866.000	210.000	0.000
250	964.700	210.000	0.000
251	1063.300	210.000	0.000
252	232.000	100.000	265.700
253	232.000	133.000	255.000
254	336.000	100.000	265.700
255	336.000	133.000	255.000
256	440.000	100.000	265.700
257	440.000	133.000	255.000
258	544.000	100.000	265.700
259	544.000	133.000	255.000
260	648.000	100.000	265.700
261	648.000	133.000	255.000
262	752.000	100.000	265.700
263	752.000	133.000	255.000
264	856.000	100.000	265.700
265	856.000	133.000	255.000
266	960.000	100.000	265.700
267	960.000	133.000	255.000
268	1064.000	100.000	265.700
269	1064.000	133.000	255.000
270	1162.000	100.000	265.700
274	232.000	287.000	205.000
275	336.000	287.000	205.000
276	440.000	287.000	205.000
277	544.000	287.000	205.000
278	648.000	287.000	205.000
279	752.000	287.000	205.000
280	856.000	287.000	205.000
281	960.000	287.000	205.000
282	1064.000	287.000	205.000
285	232.000	315.000	195.900
286	336.000	315.000	195.900
287	440.000	315.000	195.900
288	544.000	315.000	195.900
289	648.000	315.000	195.900
290	752.000	315.000	195.900
291	856.000	315.000	195.900
292	960.000	315.000	195.900
293	1064.000	315.000	195.900
294	1162.000	315.000	195.900

ASTE--	Nome	Proprieta	Nodo iniz.	Nodo fin.	Rilasci in.	Rilasci fin.	num.=	Orient.
	1	1	1	2			69	0.0
	6	1	11	12				0.0
	19	2	21	2				0.0
	20	2	22	12				0.0
	56	3	73	12				0.0
	63	3	12	2				0.0
	70	3	2	88				0.0
	101	1	183	184				0.0
	102	1	185	186				0.0
	103	1	187	188				0.0
	104	1	189	190				0.0
	105	1	191	192				0.0
	106	1	193	194				0.0
	107	3	252	253				0.0
	108	3	254	255				0.0
	109	3	256	257				0.0
	110	3	258	259				0.0
	111	3	260	261				0.0
	112	3	262	263				0.0
	113	3	264	265				0.0
	114	3	266	267				0.0
	115	3	268	269				0.0
	116	3	270	192				0.0
	118	3	253	274				0.0
	119	3	255	275				0.0
	120	3	257	276				0.0
	121	3	259	277				0.0
	122	3	261	278				0.0
	123	3	263	279				0.0
	124	3	265	280				0.0
	125	3	267	281				0.0
	126	3	269	282				0.0
	127	3	192	194				0.0
	129	3	274	285				0.0
	130	3	275	286				0.0
	131	3	276	287				0.0
	132	3	277	288				0.0
	133	3	278	289				0.0
	134	3	279	290				0.0
	135	3	280	291				0.0
	136	3	281	292				0.0
	137	3	282	293				0.0
	138	3	194	294				0.0
	140	2	192	34				0.0
	141	2	194	47				0.0
	142	2	12	253				0.0
	143	2	253	255				0.0
	144	2	255	184				0.0
	145	2	184	257				0.0

146	2	257	259	0.0
147	2	259	261	0.0
148	2	261	263	0.0
149	2	263	265	0.0
150	2	265	188	0.0
151	2	188	267	0.0
152	2	267	269	0.0
153	2	269	192	0.0
154	2	282	194	0.0
155	2	281	282	0.0
156	2	190	281	0.0
157	2	280	190	0.0
158	2	279	280	0.0
159	2	278	279	0.0
160	2	277	278	0.0
161	2	276	277	0.0
162	2	186	276	0.0
163	2	275	186	0.0
164	2	274	275	0.0
165	2	2	274	0.0

GUSCI TRIANGOLARI					num. =	6
Nome	Proprieta	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3		
86	1	199	185	200		
95	1	189	215	202		
98	1	193	219	211		
102	1	225	216	191		
111	1	239	226	183		
114	1	241	1	143		

GUSCI RETTANGOLARI					num. =	48
Nome	Proprieta	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	
83	1	1	195	196	143	
84	1	195	197	198	196	
85	1	197	185	199	198	
87	1	201	189	202	203	
88	1	204	201	203	205	
89	1	206	204	205	207	
90	1	208	206	207	209	
91	1	185	208	209	200	
92	1	210	193	211	212	
93	1	213	210	212	214	
94	1	189	213	214	215	
96	1	191	216	217	218	
97	1	218	217	219	193	
99	1	220	221	222	187	
100	1	221	223	224	222	
101	1	223	225	191	224	
103	1	226	227	228	183	
104	1	227	229	230	228	
105	1	229	231	232	230	
106	1	231	233	234	232	
107	1	233	220	187	234	
108	1	145	235	236	11	
109	1	235	237	238	236	
110	1	237	239	183	238	
112	1	145	11	129	240	
113	1	240	129	1	241	
115	1	129	242	195	1	
116	1	11	236	242	129	
117	1	242	243	197	195	
118	1	236	238	243	242	
119	1	243	244	185	197	
120	1	238	183	244	243	
121	1	244	245	208	185	
122	1	183	228	245	244	
123	1	245	246	206	208	
124	1	228	230	246	245	
125	1	246	247	204	206	
126	1	230	232	247	246	
127	1	247	248	201	204	
128	1	232	234	248	247	
129	1	248	249	189	201	
130	1	234	187	249	248	
131	1	249	250	213	189	
132	1	187	222	250	249	
133	1	250	251	210	213	
134	1	222	224	251	250	
135	1	251	218	193	210	
136	1	224	191	218	251	

PROPRIETA` ASTE					num. =	3
Nome	Materiale	Base	Altezza	Area	Area tag. Y	Area tag. Z
		Kw vertic.	Kw orizz.	J tors.	J fless. Y	J fless. Z
1	3	16.00	16.00	2.56000E+02	2.13333E+02	2.13333E+02
		0.000000	0.000000	9.22952E+03	5.46133E+03	5.46133E+03
2	3	16.00	25.00	4.00000E+02	3.33333E+02	3.33333E+02
		0.000000	0.000000	2.05630E+04	8.53333E+03	2.08333E+04
3	3	10.00	14.00	1.40000E+02	1.16667E+02	1.16667E+02
		0.000000	0.000000	2.61219E+03	1.16667E+03	2.28667E+03

PROPRIETA` GUSCI					num. =	1
Nome	Materiale	Sp.membr.	Sp. piastra	Kw		
1	1	25.00	25.00	4.000000		

MATERIALI					num. =	2
Nome	Mod. elast.	Coeff. nu	Mod. tang.	Peso spec.	Dil. te.	

1 3.00000E+05 1.50000E-01 1.30000E+05 2.50000E-03 1.00000E-05  
 3 1.00000E+05 2.50000E-01 6.00000E+03 6.00000E-04 0.00000E+00

VINCOLI	Rigid. X	Rigid. Y	Rigid. Z	Rigid. RX	Rigid. RY	Rigid. RZ	num.=
1	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	68
11	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
183	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
185	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
187	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
189	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
191	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
193	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
195	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
196	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
143	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
197	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
198	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
199	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
200	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
201	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
202	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
203	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
204	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
205	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
206	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
207	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
208	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
209	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
210	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
211	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
212	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
213	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
214	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
215	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
216	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
217	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
218	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
219	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
220	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
221	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
222	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
223	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
224	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
225	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
226	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
227	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
228	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
229	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
230	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
231	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
232	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
233	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
234	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
145	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
235	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
236	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
237	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
238	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
239	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
129	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
240	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
241	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
242	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
243	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
244	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
245	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
246	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
247	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
248	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
249	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
250	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
251	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	

CARICHI	NODI	Nodo	Direzione	Intensita`	num.=
1 -	194	Forze Dinamiche (Autovettori)			298
195 -	298	Momenti Torcenti Addizionali			

CARICHI	ASTE	Asta	Dir	Tip	RIF	Parametro 1	Parametro 2	Parametro 3	Parametro 4	num.=
299	perm_copertura	56	Z	FD	glo	-0.550				135
300	perm_copertura	63	Z	FD	glo	-0.550				
301	perm_copertura	70	Z	FD	glo	-0.550				
302	perm_copertura	107	Z	FD	glo	-0.550				
303	perm_copertura	108	Z	FD	glo	-0.550				
304	perm_copertura	109	Z	FD	glo	-0.550				
305	perm_copertura	110	Z	FD	glo	-0.550				
306	perm_copertura	111	Z	FD	glo	-0.550				
307	perm_copertura	112	Z	FD	glo	-0.550				
308	perm_copertura	113	Z	FD	glo	-0.550				
309	perm_copertura	114	Z	FD	glo	-0.550				
310	perm_copertura	115	Z	FD	glo	-0.550				
311	perm_copertura	116	Z	FD	glo	-0.550				
312	perm_copertura	118	Z	FD	glo	-0.550				
313	perm_copertura	119	Z	FD	glo	-0.550				
314	perm_copertura	120	Z	FD	glo	-0.550				

315	perm_copertura	121	Z	FD glo	-0.550
316	perm_copertura	122	Z	FD glo	-0.550
317	perm_copertura	123	Z	FD glo	-0.550
318	perm_copertura	124	Z	FD glo	-0.550
319	perm_copertura	125	Z	FD glo	-0.550
320	perm_copertura	126	Z	FD glo	-0.550
321	perm_copertura	127	Z	FD glo	-0.550
322	perm_copertura	129	Z	FD glo	-0.550
323	perm_copertura	130	Z	FD glo	-0.550
324	perm_copertura	131	Z	FD glo	-0.550
325	perm_copertura	132	Z	FD glo	-0.550
326	perm_copertura	133	Z	FD glo	-0.550
327	perm_copertura	134	Z	FD glo	-0.550
328	perm_copertura	135	Z	FD glo	-0.550
329	perm_copertura	136	Z	FD glo	-0.550
330	perm_copertura	137	Z	FD glo	-0.550
331	perm_copertura	138	Z	FD glo	-0.550
332	var_neve	56	Z	FD glo	-4.010
333	var_neve	63	Z	FD glo	-4.010
334	var_neve	70	Z	FD glo	-4.010
335	var_neve	107	Z	FD glo	-4.010
336	var_neve	108	Z	FD glo	-4.010
337	var_neve	109	Z	FD glo	-4.010
338	var_neve	110	Z	FD glo	-4.010
339	var_neve	111	Z	FD glo	-4.010
340	var_neve	112	Z	FD glo	-4.010
341	var_neve	113	Z	FD glo	-4.010
342	var_neve	114	Z	FD glo	-4.010
343	var_neve	115	Z	FD glo	-4.010
344	var_neve	116	Z	FD glo	-4.010
345	var_neve	118	Z	FD glo	-4.010
346	var_neve	119	Z	FD glo	-4.010
347	var_neve	120	Z	FD glo	-4.010
348	var_neve	121	Z	FD glo	-4.010
349	var_neve	122	Z	FD glo	-4.010
350	var_neve	123	Z	FD glo	-4.010
351	var_neve	124	Z	FD glo	-4.010
352	var_neve	125	Z	FD glo	-4.010
353	var_neve	126	Z	FD glo	-4.010
354	var_neve	127	Z	FD glo	-4.010
355	var_neve	129	Z	FD glo	-4.010
356	var_neve	130	Z	FD glo	-4.010
357	var_neve	131	Z	FD glo	-4.010
358	var_neve	132	Z	FD glo	-4.010
359	var_neve	133	Z	FD glo	-4.010
360	var_neve	134	Z	FD glo	-4.010
361	var_neve	135	Z	FD glo	-4.010
362	var_neve	136	Z	FD glo	-4.010
363	var_neve	137	Z	FD glo	-4.010
364	var_neve	138	Z	FD glo	-4.010

PESI PROPRI ASTE	----- ----- ----- ----- -----
Cond. Nome Carichi	Aste
1 365-433	1, 6, 19-20, 56, 63, 70, 101-116, 118-127, 129-138, 140-165

CARICHI DI LINEA	----- ----- ----- ----- num.=	0
numero coordinata	Intensità	
Nome inizio fine Cond. Direz. inizio fine Descrizione		

PESI PROPRI GUSCI	----- ----- ----- ----- -----
Cond. Nome Carichi	Gusci
1 434-487	83-136

CONDIZIONI DI CARICO	----- ----- ----- ----- num.=	10
Nome		
1 Peso_proprio_____	N. carichi: 123	
Lista carichi: 365-487		
2 Permanente_____	N. carichi: 33	
Lista carichi: 299-331		
3 Neve(<1000m_slm)___	N. carichi: 33	
Lista carichi: 332-364		
4 Torcente_add._X	N. carichi: 52	
Lista carichi: 195-246		
5 Torcente_add._Y	N. carichi: 52	
Lista carichi: 247-298		
6 Autovett_001_(Y)	N. carichi: 52	
Lista carichi: 1-52		
7 Autovett_002_(X)	N. carichi: 52	
Lista carichi: 53-104		
8 Autovett_002_(Y)	N. carichi: 24	
Lista carichi: 105-128		
9 Autovett_003_(X)	N. carichi: 52	
Lista carichi: 129-180		
10 Autovett_003_(Y)	N. carichi: 14	
Lista carichi: 181-194		

RISULTANTI DEI CARICHI (punto di applicazione nell'origine degli assi):

cond.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	0.000000E+00	0.000000E+00	-1.551895E+04	-3.204685E+06	1.001024E+07	0.000000E+00
2	0.000000E+00	0.000000E+00	-1.367582E+03	-2.837772E+05	8.854469E+05	0.000000E+00
3	0.000000E+00	0.000000E+00	-9.970913E+03	-2.068994E+06	6.455713E+06	0.000000E+00
4	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-3.454742E+02	-1.064527E+03
5	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-7.200000E-02	0.000000E+00	3.757015E+04
6	0.000000E+00	7.655900E+02	0.000000E+00	-1.767928E+05	0.000000E+00	4.908669E+05
7	2.044100E+02	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	4.939486E+04	-3.559310E+04
8	0.000000E+00	1.700000E-01	0.000000E+00	-3.935000E+01	0.000000E+00	3.608060E+03
9	6.134700E+02	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	1.413998E+05	-1.278973E+05
10	0.000000E+00	2.000000E-02	0.000000E+00	-4.600000E+00	0.000000E+00	9.341400E+02

### ***DATI ANALISI SISMICA:***

## ANALISI DINAMICA

lavoro : \OULXT2

PARAMETRI DI CALCOLO:

Calcolo secondo NTC 2008

## Modello generale

Assi di vibrazione: X Y

Combinazione quadratica completa (CQC)

## DATI PROGETTO

Edificio sito in località OULX ( long. 6.833 lat. 45.032400 )

Categoria del suolo di fondazione = C

Coeff. di amplificazione stratigrafica  $S_s = 1.500$

Coeff. di amplificazione topografica ST = 1.000

$$S = 1.500$$

vita nominale dell'opera VN = 50 anni

Coefficiente d'uso CU = 0.7

Periodo di riferimento VR = 35.0

PVR : probabilità di superamento in VR = 10 %

Tempo di ritorno = 332

Coeff. di smorzamento viscoso = 5.0

valori risultanti per :

ag 0.990 [g/10]

F0	2.484
----	-------

TC\* 0.266

Fattore di struttura q = 1.000

Rapporto spettro di esercizio / spettro di progetto = 0.374

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO	COEFFICIENTE	PESO RISULTANTE
---------------------------	--------------	-----------------

1.	1.000	15519.0
2.	1.000	1367.6

2.	1.000	1367.6
----	-------	--------

\*\*\* TABELLA AUTOVETTORI \*\*\*

n	PERIODO [sec]	MASSA ATTIVATA			COEFFICIENTI DI CORRELAZIONE						
		%X	%Y	%Z	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7
1	0.215645	0.000	92.639	0.000	0.151 0.642	0.092					
2	0.170328	24.730	0.030	0.000							
3	0.158075	74.229	0.007	0.000							
MASSA TOTALE		98.960	92.676	0.000							



**DESCRIZIONE CASI DI CARICO:**

NOME	DESCRIZIONE	VERIFICA	TIPO	CONDIZ. INSERITE			CASI INSERITI	
				Num.	Coeff.	Segno	Num.	Coeff.
1	SLU SENZA SISMA	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.500	+		
				3	1.500	+		
2	SISMAX SLU	nessuna	somma	4	1.000	±		
				7	1.000	quadr.		
				9	1.000	quadr.		
3	SISMAY SLU	nessuna	somma	5	1.000	±		
				6	1.000	quadr.		
				8	1.000	quadr.		
4	SLU con SISMAX PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	2	1.000
				2	1.000	+	3	0.300
5	SLU con SISMAY PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	3	1.000
				2	1.000	+	2	0.300
6	SLD con SISMAX PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	2	0.374
				2	1.000	+	3	0.112
7	SLD con SISMAY PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	3	0.374
				2	1.000	+	2	0.112
8	SLU FON con SISMAX P	SLU_FON	somma	1	1.000	+	2	1.100
				2	1.000	+	3	0.330
9	SLU FON con SISMAY P	SLU_FON	somma	1	1.000	+	3	1.100
				2	1.000	+	2	0.330
10	SLUGeo	SLU_GEO	somma	1	1.000	+		
				2	1.300	+		
				3	1.300	+		
11	Rara	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	1.000	+		
12	Frequente	Freq.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.200	+		
13	Quasi Perm	QuasiPerm.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		

## Verifica strutturale

### MACROGUSCIO PLATEA

VERIFICA ARMATURE EFFETTIVE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

CASI DI CARICO:

Nome	Descrizione
1	SLU SENZA SISMA
4	SLU con SISMAX PRINC
5	SLU con SISMAX PRINC
8	SLU FON con SISMAX P
9	SLU FON con SISMAX P

DATI:

tensione di snervamento acciaio (fyk):	4500	daN/cm2
coefficiente sicurezza acciaio	: 1.15	
deformazione ultima acciaio	: 1.97	per mille
deformazione ultima cls	: 3.5	per mille
rapporto rottura/snervamento (k):	1	
resistenza cilindrica cls (fck):	249	daN/cm2
coefficiente sicurezza cls	: 1.5	
coefficiente riduttivo (alfa):	0.85	
copriferro inferiore (asse armatura):	3	cm
copriferro superiore (asse armatura):	3	cm
moltiplicatore sollecitazioni	: 1	

LEGENDA:

spess = spessore guscio. Verifica effettuata su sezione BxH, con B=1 cm e H="spess" cm

Af	= area disposta al lembo teso, in cm2 al metro
Afc	= area disposta al lembo compresso, in cm2 al metro
Mom	= momento flettente [daNcm/cm]
Nor	= sforzo normale [daN]
epsC	= deformazione cls [per mille]
epsF	= deformazione acciaio [per mille]

L'armatura è sufficiente se le deformazioni dei materiali sono ovunque minori delle corrispondenti deformazioni ultime.

Per gli elementi di fondazione la permanenza in campo elastico è ottenuta limitando la deformazione dell'acciaio alla deformazione di snervamento (1.97 per mille).

GUSCI	spess	INFERIORE ORIZZONTALE						INFERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
83	25	2.62	2.62	70.	0.	0.01	0.06	2.62	2.62	91.	0.	0.02	0.08
84	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	42.	0.	0.01	0.04
85	25	2.62	2.62	372.	0.	0.07	0.33	2.62	2.62	321.	0.	0.06	0.28
86	25	2.62	2.62	432.	0.	0.08	0.38	2.62	2.62	65.	0.	0.01	0.06
87	25	2.62	2.62	661.	0.	0.12	0.58	2.62	2.62	146.	0.	0.03	0.13
88	25	2.62	2.62	29.	0.	0.01	0.03	2.62	2.62	85.	0.	0.02	0.07
89	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	12.	0.	0.00	0.01
90	25	2.62	2.62	27.	0.	0.00	0.02	2.62	2.62	84.	0.	0.01	0.07
91	25	2.62	2.62	645.	0.	0.11	0.57	2.62	2.62	146.	0.	0.03	0.13
92	25	2.62	2.62	69.	0.	0.01	0.06	2.62	2.62	93.	0.	0.02	0.08
93	25	2.62	2.62	23.	0.	0.00	0.02	2.62	2.62	45.	0.	0.01	0.04
94	25	2.62	2.62	359.	0.	0.06	0.32	2.62	2.62	329.	0.	0.06	0.29
95	25	2.62	2.62	427.	0.	0.08	0.37	2.62	2.62	61.	0.	0.01	0.05
96	25	2.62	2.62	79.	0.	0.01	0.07	2.62	2.62	86.	0.	0.02	0.08
97	25	2.62	2.62	67.	0.	0.01	0.06	2.62	2.62	72.	0.	0.01	0.06
98	25	2.62	2.62	14.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	48.	0.	0.01	0.04
99	25	2.62	2.62	598.	0.	0.11	0.53	2.62	2.62	154.	0.	0.03	0.14
100	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	23.	0.	0.00	0.02
101	25	2.62	2.62	54.	0.	0.01	0.05	2.62	2.62	84.	0.	0.01	0.07
102	25	2.62	2.62	49.	0.	0.01	0.04	2.62	2.62	45.	0.	0.01	0.04
103	25	2.62	2.62	655.	0.	0.12	0.58	2.62	2.62	137.	0.	0.02	0.12
104	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	52.	0.	0.01	0.05
105	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
106	25	2.62	2.62	1.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	50.	0.	0.01	0.04
107	25	2.62	2.62	627.	0.	0.11	0.55	2.62	2.62	139.	0.	0.02	0.12
108	25	2.62	2.62	68.	0.	0.01	0.06	2.62	2.62	58.	0.	0.01	0.05
109	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	11.	0.	0.00	0.01
110	25	2.62	2.62	391.	0.	0.07	0.34	2.62	2.62	263.	0.	0.05	0.23
111	25	2.62	2.62	443.	0.	0.08	0.39	2.62	2.62	65.	0.	0.01	0.06
112	25	2.62	2.62	73.	0.	0.01	0.06	2.62	2.62	49.	0.	0.01	0.04
113	25	2.62	2.62	70.	0.	0.01	0.06	2.62	2.62	75.	0.	0.01	0.07

114	25	2.62	2.62	26.	0.	0.00	0.02	2.62	2.62	51.	0.	0.01	0.05
115	25	2.62	2.62	44.	0.	0.01	0.04	2.62	2.62	63.	0.	0.01	0.06
116	25	2.62	2.62	35.	0.	0.01	0.03	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
117	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
118	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
119	25	2.62	2.62	368.	0.	0.07	0.32	2.62	2.62	64.	0.	0.01	0.06
120	25	2.62	2.62	379.	0.	0.07	0.33	2.62	2.62	46.	0.	0.01	0.04
121	25	2.62	2.62	557.	0.	0.10	0.49	2.62	2.62	80.	0.	0.01	0.07
122	25	2.62	2.62	549.	0.	0.10	0.48	2.62	2.62	62.	0.	0.01	0.05
123	25	2.62	2.62	19.	0.	0.00	0.02	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
124	25	2.62	2.62	2.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
125	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
126	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
127	25	2.62	2.62	23.	0.	0.00	0.02	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
128	25	2.62	2.62	9.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
129	25	2.62	2.62	561.	0.	0.10	0.49	2.62	2.62	76.	0.	0.01	0.07
130	25	2.62	2.62	545.	0.	0.10	0.48	2.62	2.62	39.	0.	0.01	0.03
131	25	2.62	2.62	385.	0.	0.07	0.34	2.62	2.62	63.	0.	0.01	0.06
132	25	2.62	2.62	494.	0.	0.09	0.43	2.62	2.62	43.	0.	0.01	0.04
133	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
134	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
135	25	2.62	2.62	53.	0.	0.01	0.05	2.62	2.62	65.	0.	0.01	0.06
136	25	2.62	2.62	38.	0.	0.01	0.03	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00

SUPERIORE ORIZZONTALE								SUPERIORE VERTICALE					
GUSCI	spess	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
83	25	2.62	2.62	356.	0.	0.06	0.31	2.62	2.62	139.	0.	0.02	0.12
84	25	2.62	2.62	431.	0.	0.08	0.38	2.62	2.62	200.	0.	0.04	0.18
85	25	2.62	2.62	345.	0.	0.06	0.30	2.62	2.62	150.	0.	0.03	0.13
86	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	33.	0.	0.01	0.03
87	25	2.62	2.62	15.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	116.	0.	0.02	0.10
88	25	2.62	2.62	360.	0.	0.06	0.32	2.62	2.62	117.	0.	0.02	0.10
89	25	2.62	2.62	439.	0.	0.08	0.39	2.62	2.62	48.	0.	0.01	0.04
90	25	2.62	2.62	359.	0.	0.06	0.32	2.62	2.62	118.	0.	0.02	0.10
91	25	2.62	2.62	15.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	115.	0.	0.02	0.10
92	25	2.62	2.62	369.	0.	0.07	0.32	2.62	2.62	142.	0.	0.03	0.12
93	25	2.62	2.62	446.	0.	0.08	0.39	2.62	2.62	203.	0.	0.04	0.18
94	25	2.62	2.62	354.	0.	0.06	0.31	2.62	2.62	152.	0.	0.03	0.13
95	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	38.	0.	0.01	0.03
96	25	2.62	2.62	86.	0.	0.02	0.08	2.62	2.62	247.	0.	0.04	0.22
97	25	2.62	2.62	114.	0.	0.02	0.10	2.62	2.62	240.	0.	0.04	0.21
98	25	2.62	2.62	82.	0.	0.01	0.07	2.62	2.62	153.	0.	0.03	0.13
99	25	2.62	2.62	63.	0.	0.01	0.06	2.62	2.62	76.	0.	0.01	0.07
100	25	2.62	2.62	405.	0.	0.07	0.36	2.62	2.62	108.	0.	0.02	0.09
101	25	2.62	2.62	439.	0.	0.08	0.39	2.62	2.62	95.	0.	0.02	0.08
102	25	2.62	2.62	191.	0.	0.03	0.17	2.62	2.62	54.	0.	0.01	0.05
103	25	2.62	2.62	36.	0.	0.01	0.03	2.62	2.62	83.	0.	0.01	0.07
104	25	2.62	2.62	356.	0.	0.06	0.31	2.62	2.62	87.	0.	0.02	0.08
105	25	2.62	2.62	432.	0.	0.08	0.38	2.62	2.62	47.	0.	0.01	0.04
106	25	2.62	2.62	362.	0.	0.06	0.32	2.62	2.62	88.	0.	0.02	0.08
107	25	2.62	2.62	16.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	80.	0.	0.01	0.07
108	25	2.62	2.62	356.	0.	0.06	0.31	2.62	2.62	134.	0.	0.02	0.12
109	25	2.62	2.62	437.	0.	0.08	0.38	2.62	2.62	172.	0.	0.03	0.15
110	25	2.62	2.62	352.	0.	0.06	0.31	2.62	2.62	121.	0.	0.02	0.11
111	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	5.	0.	0.00	0.00
112	25	2.62	2.62	96.	0.	0.02	0.08	2.62	2.62	228.	0.	0.04	0.20
113	25	2.62	2.62	115.	0.	0.02	0.10	2.62	2.62	233.	0.	0.04	0.20
114	25	2.62	2.62	82.	0.	0.01	0.07	2.62	2.62	153.	0.	0.03	0.13
115	25	2.62	2.62	345.	0.	0.06	0.30	2.62	2.62	217.	0.	0.04	0.19
116	25	2.62	2.62	345.	0.	0.06	0.30	2.62	2.62	216.	0.	0.04	0.19
117	25	2.62	2.62	386.	0.	0.07	0.34	2.62	2.62	186.	0.	0.03	0.16
118	25	2.62	2.62	387.	0.	0.07	0.34	2.62	2.62	189.	0.	0.03	0.17
119	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	207.	0.	0.04	0.18
120	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	208.	0.	0.04	0.18
121	25	2.62	2.62	9.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	217.	0.	0.04	0.19
122	25	2.62	2.62	10.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	207.	0.	0.04	0.18
123	25	2.62	2.62	331.	0.	0.06	0.29	2.62	2.62	170.	0.	0.03	0.15
124	25	2.62	2.62	323.	0.	0.06	0.28	2.62	2.62	162.	0.	0.03	0.14
125	25	2.62	2.62	428.	0.	0.08	0.38	2.62	2.62	122.	0.	0.02	0.11
126	25	2.62	2.62	423.	0.	0.08	0.37	2.62	2.62	123.	0.	0.02	0.11
127	25	2.62	2.62	332.	0.	0.06	0.29	2.62	2.62	166.	0.	0.03	0.15
128	25	2.62	2.62	327.	0.	0.06	0.29	2.62	2.62	173.	0.	0.03	0.15
129	25	2.62	2.62	8.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	217.	0.	0.04	0.19
130	25	2.62	2.62	7.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	211.	0.	0.04	0.19
131	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	208.	0.	0.04	0.18
132	25	2.62	2.62	49.	0.	0.01	0.04	2.62	2.62	215.	0.	0.04	0.19
133	25	2.62	2.62	402.	0.	0.07	0.35	2.62	2.62	182.	0.	0.03	0.16
134	25	2.62	2.62	398.	0.	0.07	0.35	2.62	2.62	180.	0.	0.03	0.16
135	25	2.62	2.62	358.	0.	0.06	0.31	2.62	2.62	219.	0.	0.04	0.19
136	25	2.62	2.62	363.	0.	0.06	0.32	2.62	2.62	229.	0.	0.04	0.20

L'ARMATURA È OVUNQUE > DELLA QUANTITÀ RICHIESTA: IL PUNTO 2.3 DELLE NTC È VERIFICATO (Rd > Ed)

VERIFICHE A PUNZONAMENTO													
A		Norm [daN]	beta	sigT [daN/cm2]	Pcrit [cm]	Ro [%]	Acrit [cm2]	VRd,c [daN]	VEd [daN]	A staffe [cm2]	VRd,cs [daN]		
A	1	-1303.3	1.33	0.10	140.9	0.12	5965.2	14774.0	1141.0	0.0	0.0	sì	
A	6	-1339.3	1.33	0.10	146.1	0.12	6384.7	15324.0	1140.0	0.0	0.0	sì	
A	101	-3331.1	1.10	0.10	236.2	0.12	8009.2	24775.0	2855.0	0.0	0.0	sì	
A	102	-3142.4	1.09	0.10	220.2	0.12	7177.0	23096.0	2699.0	0.0	0.0	sì	
A	103	-3341.5	1.10	0.10	236.2	0.12	8009.2	24775.0	2869.0	0.0	0.0	sì	
A	104	-3153.7	1.09	0.10	220.2	0.12	7177.0	23096.0	2714.0	0.0	0.0	sì	
A	105	-1376.8	1.33	0.10	146.1	0.12	6384.5	15324.0	1190.0	0.0	0.0	sì	
A	106	-1338.8	1.33	0.10	140.9	0.12	5965.0	14774.0	1188.0	0.0	0.0	sì	

# VERIFICA ASTE IN LEGNO - RELAZIONE SINTETICA

Lavoro : OULXT2  
 Normativa : NTC08 - EC5 (UNI EN 1995-1-1)  
 Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; daN/cm3.  
 Data : 16/05/2017 - 10:37  
 Numero aste : 69

RESISTENZE LIMITE RAGGIUNTE (%) :

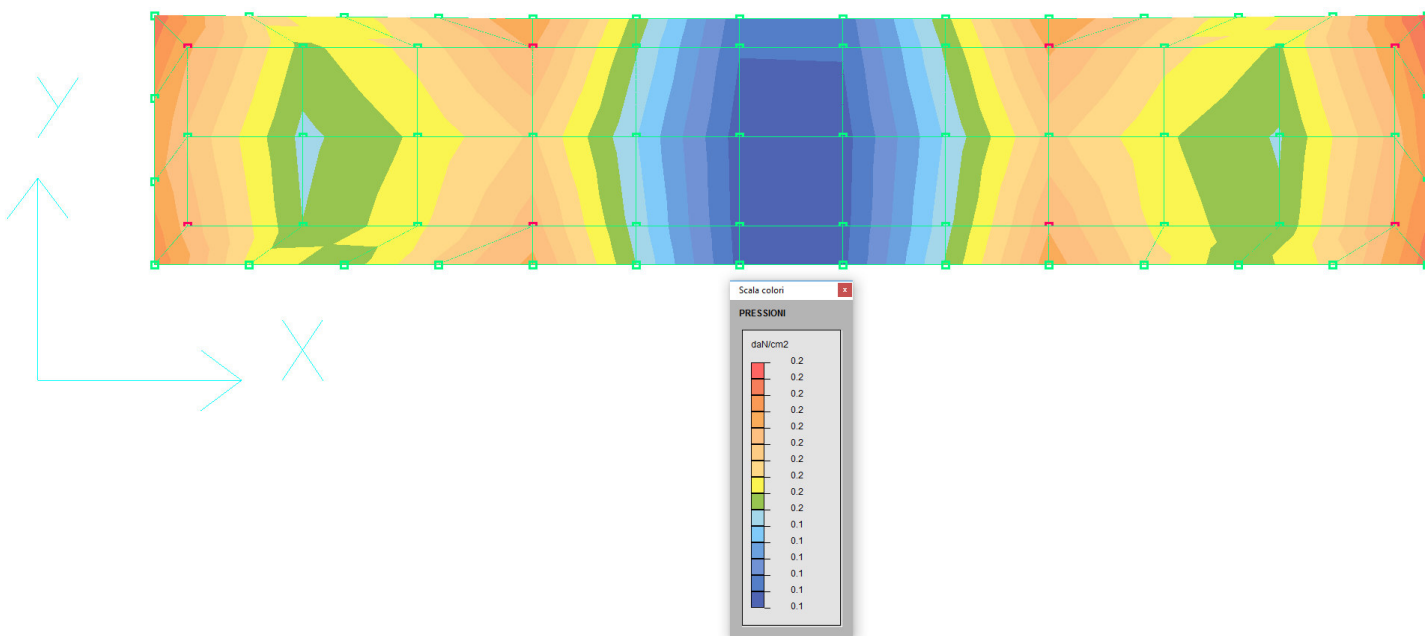
asta	sez	b	h	fsPfd	fsIf1	fsIto	fsTau	%	VE
1	1	16.	16.	.316	.389	.112	.028	39	si
6	1	16.	16.	.298	.385	.124	.024	38	si
19	2	16.	25.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
20	2	16.	25.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
56	3	10.	14.	.150	0.000	.029	.171	17	si
63	3	10.	14.	.480	.458	.196	.164	48	si
70	3	10.	14.	.117	0.000	.012	.145	14	si
101	1	16.	16.	.370	.575	.280	.027	58	si
102	1	16.	16.	.379	.543	.245	.041	54	si
103	1	16.	16.	.373	.579	.278	.027	58	si
104	1	16.	16.	.382	.546	.244	.041	55	si
105	1	16.	16.	.304	.394	.127	.024	39	si
106	1	16.	16.	.322	.397	.115	.028	40	si
107	3	10.	14.	.150	0.000	.029	.171	17	si
108	3	10.	14.	.150	0.000	.029	.171	17	si
109	3	10.	14.	.150	0.000	.029	.171	17	si
110	3	10.	14.	.150	0.000	.029	.171	17	si
111	3	10.	14.	.150	0.000	.029	.171	17	si
112	3	10.	14.	.150	0.000	.029	.171	17	si
113	3	10.	14.	.150	0.000	.029	.171	17	si
114	3	10.	14.	.150	0.000	.029	.171	17	si
115	3	10.	14.	.150	0.000	.029	.171	17	si
116	3	10.	14.	.150	0.000	.029	.171	17	si
118	3	10.	14.	.600	.600	.360	.403	60	si
119	3	10.	14.	.593	.594	.352	.164	59	si
120	3	10.	14.	.490	.494	.245	.169	49	si
121	3	10.	14.	.637	.638	.406	.166	64	si
122	3	10.	14.	.664	.664	.441	.402	66	si
123	3	10.	14.	.632	.633	.400	.166	63	si
124	3	10.	14.	.468	.472	.224	.169	47	si
125	3	10.	14.	.598	.598	.358	.164	60	si
126	3	10.	14.	.598	.599	.358	.163	60	si
127	3	10.	14.	.480	.457	.195	.164	48	si
129	3	10.	14.	.117	0.000	.012	.145	14	si
130	3	10.	14.	.117	0.000	.012	.145	14	si
131	3	10.	14.	.117	0.000	.012	.145	14	si
132	3	10.	14.	.117	0.000	.012	.145	14	si
133	3	10.	14.	.117	0.000	.012	.145	14	si
134	3	10.	14.	.117	0.000	.012	.145	14	si
135	3	10.	14.	.117	0.000	.012	.145	14	si
136	3	10.	14.	.117	0.000	.012	.145	14	si
137	3	10.	14.	.117	0.000	.012	.145	14	si
138	3	10.	14.	.117	0.000	.012	.145	14	si
140	2	16.	25.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
141	2	16.	25.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
142	2	16.	25.	.304	.306	.092	.099	31	si
143	2	16.	25.	.304	.306	.092	.013	31	si
144	2	16.	25.	.801	.802	.610	.204	80	si
145	2	16.	25.	.889	0.000	.756	.559	89	si
146	2	16.	25.	.627	.631	.394	.164	63	si
147	2	16.	25.	.665	.670	.418	.020	67	si
148	2	16.	25.	.664	.669	.418	.025	67	si
149	2	16.	25.	.708	.712	.498	.180	71	si
150	2	16.	25.	.877	0.000	.739	.604	88	si
151	2	16.	25.	.792	.793	.597	.190	79	si
152	2	16.	25.	.310	.312	.095	.009	31	si
153	2	16.	25.	.309	.311	.095	.105	31	si
154	2	16.	25.	.285	.286	.083	.111	29	si
155	2	16.	25.	.285	.287	.082	.083	29	si
156	2	16.	25.	.726	.728	.520	.171	73	si
157	2	16.	25.	.821	0.000	.669	.551	82	si

158	2	16.	25.	.668	.672	.450	.177	67	si
159	2	16.	25.	.620	.623	.368	.029	62	si
160	2	16.	25.	.620	.624	.367	.024	62	si
161	2	16.	25.	.593	.598	.356	.162	60	si
162	2	16.	25.	.830	0.000	.684	.511	83	si
163	2	16.	25.	.733	.736	.531	.183	74	si
164	2	16.	25.	.281	.283	.080	.011	28	si
165	2	16.	25.	.281	.282	.081	.104	28	si

# PRESSIONI SUL TERRENO

## Regione Sotto la Rocca est

Piano XY Z = 0 cm



# INTERVENTO REGIONE SOTTO LA ROCCA OVEST

## 1. INDIVIDUAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

### 1.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Oggetto della presente relazione e' l'analisi delle sollecitazioni ed il calcolo della struttura in cemento armato ordinario da realizzarsi in:

Comune di OULX  
Proprieta' COMUNE DI OULX

Destinazione e tipologia dell'opera: TETTOIA IN LEGNO A COPERTURA DI ISOLA ECOLOGICA

La struttura e' composta dai seguenti elementi, previsti in calcestruzzo gettato in opera:

FONDAZIONI: Platea

### 1.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

L'analisi della struttura in oggetto e' stata fatta utilizzando i metodi usuali della Scienza delle Costruzioni ed in conformita' alle normative e leggi vigenti:

- Legge 5/11/1971 n. 1086: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.P.R. 6/6/2001 n. 380: Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
- D.M. 14/1/2008: Norme tecniche per le costruzioni.

### 1.3 CRITERI DI ANALISI DELLA SICUREZZA

Con riferimento alle normative precedentemente citate, le strutture in oggetto sono verificate per quanto riguarda:

- verifica di resistenza;
- verifica a deformazione e fessurazione.

Calcestruzzo per le strutture in elevazione: classe C25/30

Acciaio in barre : B450C

### 1.4 SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA E DEI VINCOLI

La struttura e' stata schematizzata escludendo il contributo degli elementi aventi rigidita e resistenza trascurabili a fronte dei principali. E' quindi stata considerata l'orditura a telaio tridimensionale, i solai ed i setti verticali ad elevata rigidita (vano ascensore, setti in cls).

I plinti di fondazione vengono assimilati a vincoli elastici di cui e' fornita la costante di rigidita. Le travi di fondazione sono schematizzate come poggianti su vincoli elastici distribuiti.

### 1.5 MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA E DEI VINCOLI

La struttura e' modellata con il metodo degli elementi finiti, applicato a sistemi tridimensionali. Gli elementi utilizzati sono sia monodimensionali (trave con eventuali sconnessioni interne), che bidimensionali (piastre e membrane triangolari e quadrangolari). I vincoli sono considerati puntuali ed inseriti tramite le sei costanti di rigidita elastica, oppure come elementi asta poggianti su suolo elastico. Le sezioni oggetto di verifica nelle travi sono stampate a passo costante; dei gusci si conoscono le sollecitazioni nel baricentro dell'elemento stesso.

### 1.6 SCHEMATIZZAZIONE DELLE AZIONI

In accordo con le sopracitate normative, sono state considerate nei calcoli le seguenti azioni:

- pesi propri strutturali
- carichi permanenti portati dalla struttura
- carichi variabili sulla copertura, neve.
- forze di piano simulanti il sisma, ricavate tramite analisi dinamica modale

Le condizioni ed i casi di carico prese in conto nei calcoli sono specificate nella stampa dei dati di input.

### 1.7 MODELLAZIONE DELLE AZIONI

Sono stati adottati i seguenti valori di carico:

- peso proprio elementi strutturali: assegnati automaticamente dal codice di calcolo;
- carico permanente: 50 Kg/mq
- carico variabile neve: 365 Kg/mq

Le azioni sono state modellate tramite opportuni carichi concentrati e distribuiti su nodi ed aste.

## 1.8 MODELLAZIONE DEI MATERIALI

I materiali costituenti la struttura sono considerati elastici e con comportamento lineare. Le loro caratteristiche sono specificate nella stampa dei dati di input.

## 1.9 TIPO DI ANALISI

Le analisi strutturali condotte sono statiche in regime lineare. Il metodo di calcolo e' ad elementi finiti. Il calcolo sismico e' stato effettuato tramite analisi dinamica modale. La verifica delle membrature in cemento armato viene eseguita considerando tutte le caratteristiche di sollecitazione.

## 2. INDIVIDUAZIONE DEL CODICE DI CALCOLO

Per il calcolo delle sollecitazioni e per la verifica di travi e pilastri in cemento armato si e' fatto ricorso all'elaboratore elettronico utilizzando il seguente programma di calcolo: DOLMEN WIN (R), versione 11.0 del 2011 prodotto, distribuito ed assistito dalla CDM DOLMEN srl, con sede in Torino, Via Drovetti 9/F.

Questa procedura e' sviluppata in ambiente windows, ed e' stata scritta utilizzando i linguaggi Fortran e C. DOLMEN WIN permette l'analisi elastica lineare di strutture tridimensionali con nodi a sei gradi di liberta' utilizzando un solutore ad elementi finiti. Gli elementi considerati sono la trave, con eventuali svincoli interni o rotazione attorno al proprio asse, ed il guscio, sia rettangolare che triangolare, avente comportamento di membrana e di piastra. I carichi possono essere applicati sia ai nodi, come forze o coppie concentrate, sia sulle travi, come forze distribuite, trapezie, concentrate, come coppie e come distorsioni termiche. I vincoli sono forniti tramite le sei costanti di rigidita' elastica.

A supporto del programma e' fornito un ampio manuale d'uso contenente fra l'altro una vasta serie di test di validazione sia su esempi classici di Scienza delle Costruzioni, sia su strutture particolarmente impegnative e reperibili nella bibliografia specializzata.

## 2.2 GRADO DI AFFIDABILITA' DEL CODICE

L' affidabilita' del codice di calcolo e' garantita dall'esistenza di un'ampia documentazione di supporto, come indicato nel paragrafo precedente. La presenza di un modulo CAD per l'introduzione di dati permette la visualizzazione dettagliata degli elementi introdotti. E' possibile inoltre ottenere rappresentazioni grafiche di deformate e sollecitazioni della struttura. Al termine dell'elaborazione viene inoltre valutata la qualita' della soluzione, in base all'uguaglianza del lavoro esterno e dell'energia di deformazione.

## 2.3 MOTIVAZIONE DELLA SCELTA DEL CODICE

DOLMEN WIN permette in campo elastico lineare un'analisi dettagliata del comportamento dell'intera struttura, tenendo conto del comportamento irrigidente di setti anche complessi e solai considerati con la loro effettiva rigidita'. E' possibile inoltre scegliere il grado di affinamento dell'analisi di elementi complessi utilizzando mesh via via piu' dettagliate.

## 3. ESAME DEI RISULTATI E CONTROLLI

### 3.1 VALUTAZIONE DELLA CORRETTEZZA DEL MODELLO

Il modello di calcolo adottato e' da ritenersi appropriato in quanto non sono state riscontrate labilita', le reazioni vincolari equilibrano i carichi applicati, la simmetria di carichi e struttura da' origine a sollecitazioni simmetriche.

## 4. GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA' DEI RISULTATI

L'analisi critica dei risultati e dei parametri di controllo nonche' il confronto con calcolazioni di massima eseguite manualmente porta ad confermare la validita' dei risultati.

## 5. ALLEGATI

Alla presente relazione si allegano le seguenti stampe:

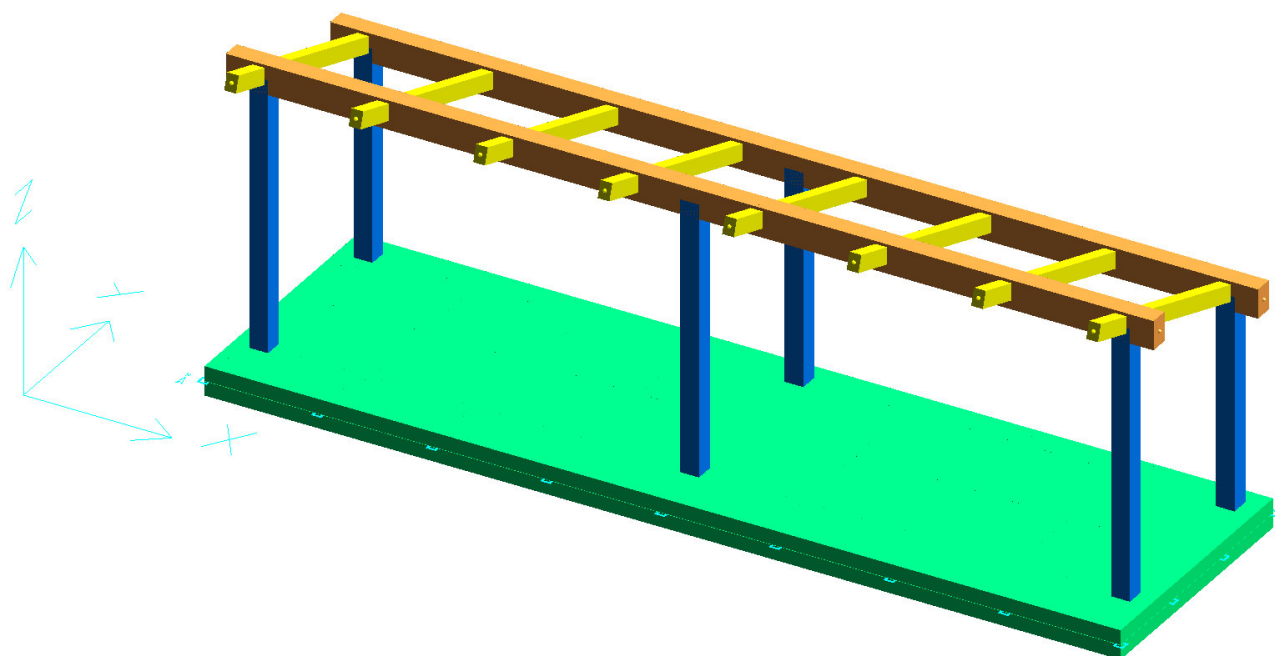
- dati di ingresso;
- modello tridimensionale.



# MODELLO TRIDIMENSIONALE

## Regione Sotto la Rocca ovest

Assonometria 30, 30



## DATI STRUTTURA:

\*\*\* DATI STRUTTURA  
Unita` di misura :  
LUNGHEZZE : cm  
SUPERFICI : cm2  
DATI SEZIONALI : cm  
ANGOLI : gradi  
FORZE : daN  
MOMENTI : daNcm  
CARICHI LINEARI : daN/cm  
CARICHI SUPERFIC.: daN/cm2  
TENSIONI : daN/cm2  
PESI DI VOLUME : daN/cm3  
COEFF. DI WINKLER: daN/cm3  
RIGIDEZZE VINCOL.: daN/cm - daNcm/rad

NODI--	-----	-----	-----	-----	num.=
Nome	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z		
1	128.000	287.000	0.000		
2	128.000	287.000	195.000		
11	128.000	133.000	0.000		
12	128.000	133.000	245.000		
21	100.000	287.000	195.000		
22	100.000	133.000	245.000		
73	128.000	85.000	260.600		
88	128.000	315.000	185.900		
129	128.000	210.000	0.000		
295	495.000	133.000	0.000		
296	495.000	133.000	245.000		
297	862.000	133.000	0.000		
298	862.000	133.000	245.000		
299	495.000	287.000	0.000		
300	495.000	287.000	195.000		
301	862.000	287.000	0.000		
302	862.000	287.000	195.000		
303	219.800	287.000	0.000		
304	202.500	310.000	0.000		
305	105.000	310.000	0.000		
306	311.500	287.000	0.000		
307	300.000	310.000	0.000		
308	403.300	287.000	0.000		
309	397.500	310.000	0.000		
310	495.000	310.000	0.000		
311	586.800	287.000	0.000		
312	592.500	310.000	0.000		
313	678.500	287.000	0.000		
314	690.000	310.000	0.000		
315	770.300	287.000	0.000		
316	787.500	310.000	0.000		
317	885.000	310.000	0.000		
318	862.000	210.000	0.000		
319	885.000	235.000	0.000		
320	885.000	160.000	0.000		
321	885.000	85.000	0.000		
322	495.000	85.000	0.000		
323	592.500	85.000	0.000		
324	586.800	133.000	0.000		
325	690.000	85.000	0.000		
326	678.500	133.000	0.000		
327	787.500	85.000	0.000		
328	770.300	133.000	0.000		
329	105.000	85.000	0.000		
330	202.500	85.000	0.000		
331	219.800	133.000	0.000		
332	300.000	85.000	0.000		
333	311.500	133.000	0.000		
334	397.500	85.000	0.000		
335	403.300	133.000	0.000		
336	105.000	160.000	0.000		
337	105.000	235.000	0.000		
338	219.800	210.000	0.000		
339	311.500	210.000	0.000		
340	403.300	210.000	0.000		
341	495.000	210.000	0.000		
342	586.800	210.000	0.000		
343	678.500	210.000	0.000		
344	770.300	210.000	0.000		
345	234.000	85.000	260.600		
346	234.000	133.000	245.000		
347	340.000	85.000	260.600		
348	340.000	133.000	245.000		
349	446.000	85.000	260.600		
350	446.000	133.000	245.000		
351	552.000	85.000	260.600		
352	552.000	133.000	245.000		
353	658.000	85.000	260.600		
354	658.000	133.000	245.000		
355	764.000	85.000	260.600		
356	764.000	133.000	245.000		
357	862.000	85.000	260.600		
359	234.000	287.000	195.000		
360	340.000	287.000	195.000		
361	446.000	287.000	195.000		
362	552.000	287.000	195.000		
363	658.000	287.000	195.000		

364	764.000	287.000	195.000
366	234.000	315.000	185.900
367	340.000	315.000	185.900
368	446.000	315.000	185.900
369	552.000	315.000	185.900
370	658.000	315.000	185.900
371	764.000	315.000	185.900
372	862.000	315.000	185.900
373	890.000	133.000	245.000
374	890.000	287.000	195.000

ASTE--	Nome	Proprieta`	Nodo iniz.	Nodo fin.	Rilasci in.	Rilasci fin.	num.=	Orient.
	1	1	1	2			50	0.0
	6	1	11	12				0.0
	19	2	21	2				0.0
	20	2	22	12				0.0
	56	3	73	12				0.0
	63	3	12	2				0.0
	70	3	2	88				0.0
	166	1	295	296				0.0
	167	1	297	298				0.0
	168	1	299	300				0.0
	169	1	301	302				0.0
	170	3	345	346				0.0
	171	3	347	348				0.0
	172	3	349	350				0.0
	173	3	351	352				0.0
	174	3	353	354				0.0
	175	3	355	356				0.0
	176	3	357	298				0.0
	177	3	346	359				0.0
	178	3	348	360				0.0
	179	3	350	361				0.0
	180	3	352	362				0.0
	181	3	354	363				0.0
	182	3	356	364				0.0
	183	3	298	302				0.0
	184	3	359	366				0.0
	185	3	360	367				0.0
	186	3	361	368				0.0
	187	3	362	369				0.0
	188	3	363	370				0.0
	189	3	364	371				0.0
	190	3	302	372				0.0
	191	2	298	373				0.0
	192	2	302	374				0.0
	193	2	12	346				0.0
	194	2	346	348				0.0
	195	2	348	350				0.0
	196	2	350	296				0.0
	197	2	296	352				0.0
	198	2	352	354				0.0
	199	2	354	356				0.0
	200	2	356	298				0.0
	201	2	364	302				0.0
	202	2	363	364				0.0
	203	2	362	363				0.0
	204	2	300	362				0.0
	205	2	361	300				0.0
	206	2	360	361				0.0
	207	2	359	360				0.0
	208	2	2	359				0.0

GUSCI TRIANGOLARI--	Nome	Proprieta`	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	num.=
	147	1	297	321	320	2
	158	1	337	1	305	

GUSCI RETTANGOLARI	Nome	Proprieta`	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	num.=
	137	1	1	303	304	305	36
	138	1	303	306	307	304	
	139	1	306	308	309	307	
	140	1	308	299	310	309	
	141	1	299	311	312	310	
	142	1	311	313	314	312	
	143	1	313	315	316	314	
	144	1	315	301	317	316	
	145	1	318	319	317	301	
	146	1	297	320	319	318	
	148	1	322	323	324	295	
	149	1	323	325	326	324	
	150	1	325	327	328	326	
	151	1	327	321	297	328	
	152	1	329	330	331	11	
	153	1	330	332	333	331	
	154	1	332	334	335	333	
	155	1	334	322	295	335	
	156	1	329	11	129	336	
	157	1	336	129	1	337	
	159	1	129	338	303	1	
	160	1	11	331	338	129	
	161	1	338	339	306	303	
	162	1	331	333	339	338	
	163	1	339	340	308	306	
	164	1	333	335	340	339	

165	1	340	341	299	308
166	1	335	295	341	340
167	1	341	342	311	299
168	1	295	324	342	341
169	1	342	343	313	311
170	1	324	326	343	342
171	1	343	344	315	313
172	1	326	328	344	343
173	1	344	318	301	315
174	1	328	297	318	344

PROPRIETA' ASTE----		-----	-----	-----	-----	num.=
Nome	Materiale	Base	Altezza	Area	Area tag. Y	Area tag. Z
		Kw vertic.	Kw orizz.	J tors.	J fless. Y	J fless. Z
1	3	16.00	16.00	2.56000E+02	2.13333E+02	2.13333E+02
		0.000000	0.000000	9.22952E+03	5.46133E+03	5.46133E+03
2	3	16.00	25.00	4.00000E+02	3.33333E+02	3.33333E+02
		0.000000	0.000000	2.05630E+04	8.53333E+03	2.08333E+04
3	3	10.00	14.00	1.40000E+02	1.16667E+02	1.16667E+02
		0.000000	0.000000	2.61219E+03	1.16667E+03	2.28667E+03

PROPRIETA' GUSCI--		-----	-----	-----	-----	num.=
Nome	Materiale	Sp.membr.	Sp. piastra	Kw		
1	1	25.00	25.00	4.000000		1

MATERIALI-----		-----	-----	-----	-----	num.=
Nome	Mod. elast.	Coeff. nu	Mod. tang.	Peso spec.	Dil. te.	
1	3.00000E+05	1.50000E-01	1.30000E+05	2.50000E-03	1.00000E-05	
3	1.00000E+05	2.50000E-01	6.00000E+03	6.00000E-04	0.00000E+00	2

VINCOLI-----		-----	-----	-----	-----	num.=
Nodo	Rigid. X	Rigid. Y	Rigid. Z	Rigid. RX	Rigid. RY	Rigid. RZ
1	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
11	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
295	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
297	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
299	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
301	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
303	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
304	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
305	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
306	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
307	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
322	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
329	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
330	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
331	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
332	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
333	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
334	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
335	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
129	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
336	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
337	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
338	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
339	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
340	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
308	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
309	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
310	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
311	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
312	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
313	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
314	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
323	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
324	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
325	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
326	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
327	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
328	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
341	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
342	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
343	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
344	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
315	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
316	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
317	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
318	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
319	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
320	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
321	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero

CARICHI NODI-----		-----	-----	-----	-----	num.=
Nome		Nodo	Direzione	Intensita'		
1 -	124	Forze Dinamiche (Autovetтори)				
125 -	200	Momenti Torcenti Addizionali				

CARICHI ASTE-----		-----	-----	-----	-----	num.=
Nome		Asta	Dir	Tip	RIF Parametro 1	Parametro 2 Parametro 3 Parametro 4
201 perm_copertura	63	Z	FD	glo	-0.550	
202 perm_copertura	70	Z	FD	glo	-0.550	
203 perm_copertura	56	Z	FD	glo	-0.550	
204 perm_copertura	170	Z	FD	glo	-0.550	
205 perm_copertura	171	Z	FD	glo	-0.550	
206 perm_copertura	172	Z	FD	glo	-0.550	
207 perm_copertura	173	Z	FD	glo	-0.550	
208 perm_copertura	174	Z	FD	glo	-0.550	

[illegible]

## DATI ANALISI SISMICA:

ANALISI DINAMICA

lavoro : \OULXT8

PARAMETRI DI CALCOLO:

Calcolo secondo NTC 2008  
Modello generale  
Assi di vibrazione: X Y  
Combinazione quadratica completa (CQC)

DATI PROGETTO

Edificio sito in località OULX ( long. 6.833 lat. 45.032400 )

Categoria del suolo di fondazione = C

Coeff. di amplificazione stratigrafica  $S_s = 1.500$

Coeff. di amplificazione topografica  $S_T = 1.000$

$S = 1.500$

Vita nominale dell'opera VN = 50 anni

Coefficiente d'uso CU = 0.7

Periodo di riferimento VR = 35.0

PVR : probabilità di superamento in VR = 10 %

Tempo di ritorno = 332

Coeff. di smorzamento viscoso = 5.0

Valori risultanti per :

ag 0.990 [g/10]

Fo 2.484

TC\* 0.266

Fattore di struttura q = 1.000

Rapporto spettro di esercizio / spettro di progetto = 0.374

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO	COEFFICIENTE	PESO RISULTANTE [daN]
1.	1.000	11713.2
2.	1.000	1064.0

\*\*\* TABELLA AUTOVETTORI \*\*\*

n	PERIODO [sec]	MASSA ATTIVATA			COEFFICIENTI DI CORRELAZIONE						
		%X	%Y	%Z	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7
1	0.204092	0.000	96.993	0.000	0.178	0.084					
2	0.164829	53.352	0.001	0.000	0.441						
3	0.147317	45.179	0.001	0.000							
MASSA TOTALE		98.530	96.995	0.000							

**DESCRIZIONE CASI DI CARICO:**

NOME	DESCRIZIONE	VERIFICA	TIPO	CONDIZ. INSERITE			CASI INSERITI	
				Num.	Coeff.	Segno	Num.	Coeff.
1	SLU SENZA SISMA	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.500	+		
				3	1.500	+		
2	SISMAX SLU	nessuna	somma	4	1.000	±		
				7	1.000	quadr.		
				9	1.000	quadr.		
3	SISMAY SLU	nessuna	somma	5	1.000	±		
				6	1.000	quadr.		
				8	1.000	quadr.		
				10	1.000	quadr.		
4	SLU con SISMAX PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	2	1.000
				2	1.000	+	3	0.300
5	SLU con SISMAY PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	3	1.000
				2	1.000	+	2	0.300
6	SLD con SISMAX PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	2	0.374
				2	1.000	+	3	0.112
7	SLD con SISMAY PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	3	0.374
				2	1.000	+	2	0.112
8	SLU FON con SISMAX P	SLU_FON	somma	1	1.000	+	2	1.100
				2	1.000	+	3	0.330
9	SLU FON con SISMAY P	SLU_FON	somma	1	1.000	+	3	1.100
				2	1.000	+	2	0.330
10	Rara	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	1.000	+		
11	Frequente	Freq.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.200	+		
12	Quasi Perm	QuasiPerm.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		

## Verifica strutturale

### MACROGUSCIO PLATEA

#### VERIFICA ARMATURE EFFETTIVE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

##### CASI DI CARICO:

Nome	Descrizione
1	SLU SENZA SISMA
4	SLU con SISMAX PRINC
5	SLU con SISMAY PRINC
8	SLU FON con SISMAX P
9	SLU FON con SISMAY P

##### DATI:

tensione di snervamento acciaio (fyk):	4500	daN/cm2
coefficiente sicurezza acciaio	: 1.15	
deformazione ultima acciaio	: 1.97	per mille
deformazione ultima cls	: 3.5	per mille
rapporto rottura/snervamento	(k): 1	
resistenza cilindrica cls	(fck): 249	daN/cm2
coefficiente sicurezza cls	: 1.5	
coefficiente riduttivo	(alfa): 0.85	
copriferro inferiore (asse armatura):	3	cm
copriferro superiore (asse armatura):	3	cm
moltiplicatore sollecitazioni	: 1	

##### LEGENDA:

spess = spessore guscio. Verifica effettuata su sezione BxH, con B=1 cm e H="spess" cm

Af	= area disposta al lembo teso, in cm2 al metro
Afc	= area disposta al lembo compresso, in cm2 al metro
Mom	= momento flettente [daNcm/cm]
Nor	= sforzo normale [daN]
epsC	= deformazione cls [per mille]
epsF	= deformazione acciaio [per mille]

L'armatura è sufficiente se le deformazioni dei materiali sono ovunque minori delle corrispondenti deformazioni ultime.

Per gli elementi di fondazione la permanenza in campo elastico è ottenuta limitando la deformazione dell'acciaio alla deformazione di snervamento (1.97 per mille).

GUSCI	spess	INFERIORE ORIZZONTALE						INFERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
137	25	2.62	2.62	43.	0.	0.01	0.04	2.62	2.62	117.	0.	0.02	0.10
138	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	68.	0.	0.01	0.06
139	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	106.	0.	0.02	0.09
140	25	2.62	2.62	640.	0.	0.11	0.56	2.62	2.62	203.	0.	0.04	0.18
141	25	2.62	2.62	686.	0.	0.12	0.60	2.62	2.62	194.	0.	0.03	0.17
142	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	114.	0.	0.02	0.10
143	25	2.62	2.62	7.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	73.	0.	0.01	0.06
144	25	2.62	2.62	49.	0.	0.01	0.04	2.62	2.62	97.	0.	0.02	0.09
145	25	2.62	2.62	96.	0.	0.02	0.08	2.62	2.62	122.	0.	0.02	0.11
146	25	2.62	2.62	120.	0.	0.02	0.11	2.62	2.62	43.	0.	0.01	0.04
147	25	2.62	2.62	47.	0.	0.01	0.04	2.62	2.62	120.	0.	0.02	0.11
148	25	2.62	2.62	680.	0.	0.12	0.60	2.62	2.62	159.	0.	0.03	0.14
149	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	19.	0.	0.00	0.02
150	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	6.	0.	0.00	0.01
151	25	2.62	2.62	69.	0.	0.01	0.06	2.62	2.62	100.	0.	0.02	0.09
152	25	2.62	2.62	68.	0.	0.01	0.06	2.62	2.62	77.	0.	0.01	0.07
153	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
154	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	26.	0.	0.00	0.02
155	25	2.62	2.62	661.	0.	0.12	0.58	2.62	2.62	166.	0.	0.03	0.15
156	25	2.62	2.62	80.	0.	0.01	0.07	2.62	2.62	108.	0.	0.02	0.10
157	25	2.62	2.62	100.	0.	0.02	0.09	2.62	2.62	108.	0.	0.02	0.09
158	25	2.62	2.62	34.	0.	0.01	0.03	2.62	2.62	109.	0.	0.02	0.10
159	25	2.62	2.62	19.	0.	0.00	0.02	2.62	2.62	100.	0.	0.02	0.09
160	25	2.62	2.62	37.	0.	0.01	0.03	2.62	2.62	11.	0.	0.00	0.01
161	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	27.	0.	0.00	0.02
162	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
163	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
164	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
165	25	2.62	2.62	585.	0.	0.10	0.51	2.62	2.62	74.	0.	0.01	0.06
166	25	2.62	2.62	590.	0.	0.10	0.52	2.62	2.62	75.	0.	0.01	0.07



167	25	2.62	2.62	597.	0.	0.11	0.52	2.62	2.62	85.	0.	0.02	0.07
168	25	2.62	2.62	590.	0.	0.10	0.52	2.62	2.62	74.	0.	0.01	0.07
169	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
170	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
171	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	34.	0.	0.01	0.03
172	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
173	25	2.62	2.62	17.	0.	0.00	0.02	2.62	2.62	107.	0.	0.02	0.09
174	25	2.62	2.62	41.	0.	0.01	0.04	2.62	2.62	26.	0.	0.00	0.02

GUSCI	spess	SUPERIORE ORIZZONTALE				SUPERIORE VERTICALE				A	staffe	VRd,cs	
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc			VRd,c	VRd,cs
137	25	2.62	2.62	511.	0.	0.09	0.45	2.62	2.62	143.	0.	0.03	0.13
138	25	2.62	2.62	661.	0.	0.12	0.58	2.62	2.62	99.	0.	0.02	0.09
139	25	2.62	2.62	519.	0.	0.09	0.46	2.62	2.62	166.	0.	0.03	0.15
140	25	2.62	2.62	36.	0.	0.01	0.03	2.62	2.62	128.	0.	0.02	0.11
141	25	2.62	2.62	37.	0.	0.01	0.03	2.62	2.62	143.	0.	0.03	0.13
142	25	2.62	2.62	530.	0.	0.09	0.47	2.62	2.62	167.	0.	0.03	0.15
143	25	2.62	2.62	674.	0.	0.12	0.59	2.62	2.62	97.	0.	0.02	0.09
144	25	2.62	2.62	529.	0.	0.09	0.46	2.62	2.62	158.	0.	0.03	0.14
145	25	2.62	2.62	199.	0.	0.04	0.18	2.62	2.62	243.	0.	0.04	0.21
146	25	2.62	2.62	128.	0.	0.02	0.11	2.62	2.62	229.	0.	0.04	0.20
147	25	2.62	2.62	28.	0.	0.00	0.02	2.62	2.62	79.	0.	0.01	0.07
148	25	2.62	2.62	34.	0.	0.01	0.03	2.62	2.62	44.	0.	0.01	0.04
149	25	2.62	2.62	529.	0.	0.09	0.46	2.62	2.62	82.	0.	0.01	0.07
150	25	2.62	2.62	650.	0.	0.12	0.57	2.62	2.62	75.	0.	0.01	0.07
151	25	2.62	2.62	513.	0.	0.09	0.45	2.62	2.62	85.	0.	0.02	0.07
152	25	2.62	2.62	497.	0.	0.09	0.44	2.62	2.62	57.	0.	0.01	0.05
153	25	2.62	2.62	630.	0.	0.11	0.55	2.62	2.62	78.	0.	0.01	0.07
154	25	2.62	2.62	518.	0.	0.09	0.45	2.62	2.62	83.	0.	0.01	0.07
155	25	2.62	2.62	18.	0.	0.00	0.02	2.62	2.62	40.	0.	0.01	0.04
156	25	2.62	2.62	120.	0.	0.02	0.11	2.62	2.62	210.	0.	0.04	0.18
157	25	2.62	2.62	226.	0.	0.04	0.20	2.62	2.62	245.	0.	0.04	0.21
158	25	2.62	2.62	203.	0.	0.04	0.18	2.62	2.62	191.	0.	0.03	0.17
159	25	2.62	2.62	496.	0.	0.09	0.44	2.62	2.62	221.	0.	0.04	0.19
160	25	2.62	2.62	483.	0.	0.09	0.42	2.62	2.62	192.	0.	0.03	0.17
161	25	2.62	2.62	646.	0.	0.11	0.57	2.62	2.62	157.	0.	0.03	0.14
162	25	2.62	2.62	626.	0.	0.11	0.55	2.62	2.62	138.	0.	0.02	0.12
163	25	2.62	2.62	478.	0.	0.08	0.42	2.62	2.62	168.	0.	0.03	0.15
164	25	2.62	2.62	467.	0.	0.08	0.41	2.62	2.62	139.	0.	0.02	0.12
165	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	197.	0.	0.04	0.17
166	25	2.62	2.62	6.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	163.	0.	0.03	0.14
167	25	2.62	2.62	6.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	203.	0.	0.04	0.18
168	25	2.62	2.62	14.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	162.	0.	0.03	0.14
169	25	2.62	2.62	488.	0.	0.09	0.43	2.62	2.62	170.	0.	0.03	0.15
170	25	2.62	2.62	478.	0.	0.08	0.42	2.62	2.62	141.	0.	0.03	0.12
171	25	2.62	2.62	659.	0.	0.12	0.58	2.62	2.62	164.	0.	0.03	0.14
172	25	2.62	2.62	639.	0.	0.11	0.56	2.62	2.62	150.	0.	0.03	0.13
173	25	2.62	2.62	514.	0.	0.09	0.45	2.62	2.62	233.	0.	0.04	0.20
174	25	2.62	2.62	496.	0.	0.09	0.44	2.62	2.62	210.	0.	0.04	0.18

L'ARMATURA È OVUNQUE > DELLA QUANTITÀ RICHIESTA: IL PUNTO 2.3 DELLE NTC È VERIFICATO (Rd > Ed)

		VERIFICHE A PUNZONAMENTO											
		Norm	beta	sigT	Pcrit	Ro	Acrit	VRd,c	VED	A	staffe	VRd,cs	
		[dan]		[dan/cm2]	[cm]	[%]	[cm2]	[dan]	[dan]		[cm2]	[dan]	sì
A	1	-1561.7	1.34	0.10	131.1	0.12	5209.5	13751.0	1579.0		0.0	0.0	sì
A	6	-1932.1	1.32	0.10	156.1	0.12	7084.7	16373.0	1838.0		0.0	0.0	sì
A	166	-3984.6	1.07	0.10	266.2	0.12	9569.2	27921.0	3289.0		0.0	0.0	sì
A	167	-1994.7	1.32	0.10	156.1	0.12	7084.5	16372.0	1920.0		0.0	0.0	sì
A	168	-3117.3	1.08	0.10	216.2	0.12	6969.0	22677.0	2669.0		0.0	0.0	sì
A	169	-1610.2	1.34	0.10	131.1	0.12	5209.4	13750.0	1644.0		0.0	0.0	sì

# VERIFICA ASTE IN LEGNO - RELAZIONE SINTETICA

Lavoro : OULXT8  
 Normativa : NTC08 - EC5 (UNI EN 1995-1-1)  
 Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; daN/cm3.  
 Data : 16/05/2017 - 11:45  
 Numero aste : 50

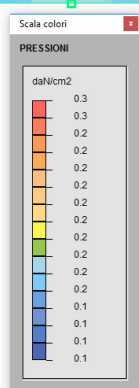
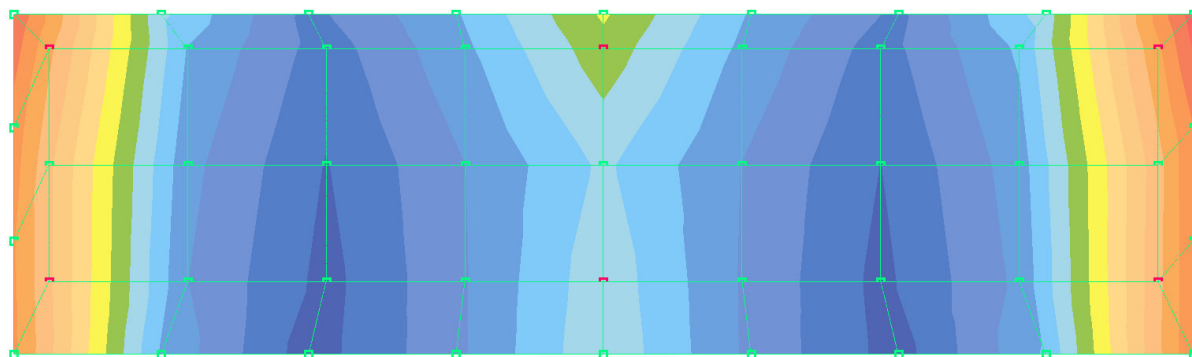
RESISTENZE LIMITE RAGGIUNTE (%) :

asta	sez	b	h	fsPfd	fsIf1	fsIto	fsTau	%	VE
1	1	16.	16.	.555	.640	.278	.068	64	si
6	1	16.	16.	.581	.701	.360	.062	70	si
19	2	16.	25.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
20	2	16.	25.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
56	3	10.	14.	.318	.328	.111	.248	33	si
63	3	10.	14.	.620	.442	.290	.192	62	si
70	3	10.	14.	.117	0.000	.012	.145	14	si
166	1	16.	16.	.191	.390	.284	.022	39	si
167	1	16.	16.	.594	.718	.375	.063	72	si
168	1	16.	16.	.263	.316	.200	.037	32	si
169	1	16.	16.	.567	.654	.290	.069	65	si
170	3	10.	14.	.318	.328	.111	.248	33	si
171	3	10.	14.	.318	.328	.111	.248	33	si
172	3	10.	14.	.318	.328	.111	.248	33	si
173	3	10.	14.	.318	.328	.111	.248	33	si
174	3	10.	14.	.318	.328	.111	.248	33	si
175	3	10.	14.	.318	.328	.111	.248	33	si
176	3	10.	14.	.318	.328	.111	.248	33	si
177	3	10.	14.	.543	.544	.296	.184	54	si
178	3	10.	14.	.568	.569	.323	.182	57	si
179	3	10.	14.	.522	.498	.251	.189	52	si
180	3	10.	14.	.520	.509	.260	.190	52	si
181	3	10.	14.	.569	.570	.325	.181	57	si
182	3	10.	14.	.541	.541	.293	.185	54	si
183	3	10.	14.	.621	.440	.290	.192	62	si
184	3	10.	14.	.117	0.000	.012	.145	14	si
185	3	10.	14.	.117	0.000	.012	.145	14	si
186	3	10.	14.	.117	0.000	.012	.145	14	si
187	3	10.	14.	.117	0.000	.012	.145	14	si
188	3	10.	14.	.117	0.000	.012	.145	14	si
189	3	10.	14.	.117	0.000	.012	.145	14	si
190	3	10.	14.	.117	0.000	.012	.145	14	si
191	2	16.	25.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
192	2	16.	25.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
193	2	16.	25.	.554	.560	.291	.108	56	si
194	2	16.	25.	.561	.567	.288	.009	57	si
195	2	16.	25.	.514	.519	.255	.086	52	si
196	2	16.	25.	.724	0.000	0.097	.392	99	si
197	2	16.	25.	.724	0.000	0.097	.392	99	si
198	2	16.	25.	.553	.559	.293	.074	56	si
199	2	16.	25.	.560	.566	.290	.009	57	si
200	2	16.	25.	.541	.547	.277	.120	55	si
201	2	16.	25.	.403	.407	.166	.145	41	si
202	2	16.	25.	.427	.432	.179	.016	43	si
203	2	16.	25.	.422	.427	.182	.078	43	si
204	2	16.	25.	.816	0.000	.670	.282	82	si
205	2	16.	25.	.813	0.000	.666	.302	81	si
206	2	16.	25.	.395	.400	.159	.086	40	si
207	2	16.	25.	.422	.426	.173	.013	43	si
208	2	16.	25.	.414	.419	.176	.134	42	si

# PRESSIONI SUL TERRENO

## Regione Sotto la Rocca ovest

Piano XY, Z = 0 cm



N  
A

# INTERVENTO VIA VITTORIO EMANUELE

## 1. INDIVIDUAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

### 1.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Oggetto della presente relazione e' l'analisi delle sollecitazioni ed il calcolo della struttura in cemento armato ordinario da realizzarsi in:

Comune di OULX  
Proprieta' COMUNE DI OULX

Destinazione e tipologia dell'opera: TETTOIA IN LEGNO A COPERTURA DI ISOLA ECOLOGICA

La struttura e' composta dai seguenti elementi, previsti in calcestruzzo gettato in opera:

FONDAZIONI: Platea

### 1.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

L'analisi della struttura in oggetto e' stata fatta utilizzando i metodi usuali della Scienza delle Costruzioni ed in conformita' alle normative e leggi vigenti:

- Legge 5/11/1971 n. 1086: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.P.R. 6/6/2001 n. 380: Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
- D.M. 14/1/2008: Norme tecniche per le costruzioni.

### 1.3 CRITERI DI ANALISI DELLA SICUREZZA

Con riferimento alle normative precedentemente citate, le strutture in oggetto sono verificate per quanto riguarda:

- verifica di resistenza;
- verifica a deformazione e fessurazione.

Calcestruzzo per le strutture in elevazione: classe C25/30

Acciaio in barre : B450C

### 1.4 SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA E DEI VINCOLI

La struttura e' stata schematizzata escludendo il contributo degli elementi aventi rigidezza e resistenza trascurabili a fronte dei principali. E' quindi stata considerata l'orditura a telaio tridimensionale, i solai ed i setti verticali ad elevata rigidezza (vano ascensore, setti in cls).

I plinti di fondazione vengono assimilati a vincoli elastici di cui e' fornita la costante di rigidezza. Le travi di fondazione sono schematizzate come poggianti su vincoli elastici distribuiti.

### 1.5 MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA E DEI VINCOLI

La struttura e' modellata con il metodo degli elementi finiti, applicato a sistemi tridimensionali. Gli elementi utilizzati sono sia monodimensionali (trave con eventuali sconnessioni interne), che bidimensionali (piastre e membrane triangolari e quadrangolari). I vincoli sono considerati puntuali ed inseriti tramite le sei costanti di rigidezza elastica, oppure come elementi asta poggianti su suolo elastico. Le sezioni oggetto di verifica nelle travi sono stampate a passo costante; dei gusci si conoscono le sollecitazioni nel baricentro dell'elemento stesso.

### 1.6 SCHEMATIZZAZIONE DELLE AZIONI

In accordo con le sopracitate normative, sono state considerate nei calcoli le seguenti azioni:

- pesi propri strutturali
- carichi permanenti portati dalla struttura
- carichi variabili sulla copertura, neve.
- forze di piano simulanti il sisma, ricavate tramite analisi dinamica modale

Le condizioni ed i casi di carico prese in conto nei calcoli sono specificate nella stampa dei dati di input.

### 1.7 MODELLAZIONE DELLE AZIONI

Sono stati adottati i seguenti valori di carico:

- peso proprio elementi strutturali: assegnati automaticamente dal codice di calcolo;
- carico permanente: 50 Kg/mq
- carico variabile neve: 365 Kg/mq

Le azioni sono state modellate tramite opportuni carichi concentrati e distribuiti su nodi ed aste.

## 1.8 MODELLAZIONE DEI MATERIALI

I materiali costituenti la struttura sono considerati elastici e con comportamento lineare. Le loro caratteristiche sono specificate nella stampa dei dati di input.

## 1.9 TIPO DI ANALISI

Le analisi strutturali condotte sono statiche in regime lineare. Il metodo di calcolo e' ad elementi finiti. Il calcolo sismico e' stato effettuato tramite analisi dinamica modale. La verifica delle membrature in cemento armato viene eseguita considerando tutte le caratteristiche di sollecitazione.

## 2. INDIVIDUAZIONE DEL CODICE DI CALCOLO

Per il calcolo delle sollecitazioni e per la verifica di travi e pilastri in cemento armato si e' fatto ricorso all'elaboratore elettronico utilizzando il seguente programma di calcolo: DOLMEN WIN (R), versione 11.0 del 2011 prodotto, distribuito ed assistito dalla CDM DOLMEN srl, con sede in Torino, Via Drovetti 9/F.

Questa procedura e' sviluppata in ambiente windows, ed e' stata scritta utilizzando i linguaggi Fortran e C. DOLMEN WIN permette l'analisi elastica lineare di strutture tridimensionali con nodi a sei gradi di liberta' utilizzando un solutore ad elementi finiti. Gli elementi considerati sono la trave, con eventuali svincoli interni o rotazione attorno al proprio asse, ed il guscio, sia rettangolare che triangolare, avente comportamento di membrana e di piastra. I carichi possono essere applicati sia ai nodi, come forze o coppie concentrate, sia sulle travi, come forze distribuite, trapezie, concentrate, come coppie e come distorsioni termiche. I vincoli sono forniti tramite le sei costanti di rigidezza elastica.

A supporto del programma e' fornito un ampio manuale d'uso contenente fra l'altro una vasta serie di test di validazione sia su esempi classici di Scienza delle Costruzioni, sia su strutture particolarmente impegnative e reperibili nella bibliografia specializzata.

## 2.2 GRADO DI AFFIDABILITA' DEL CODICE

L' affidabilita' del codice di calcolo e' garantita dall'esistenza di un'ampia documentazione di supporto, come indicato nel paragrafo precedente. La presenza di un modulo CAD per l'introduzione di dati permette la visualizzazione dettagliata degli elementi introdotti. E' possibile inoltre ottenere rappresentazioni grafiche di deformate e sollecitazioni della struttura. Al termine dell'elaborazione viene inoltre valutata la qualita' della soluzione, in base all'uguaglianza del lavoro esterno e dell'energia di deformazione.

## 2.3 MOTIVAZIONE DELLA SCELTA DEL CODICE

DOLMEN WIN permette in campo elastico lineare un'analisi dettagliata del comportamento dell'intera struttura, tenendo conto del comportamento irrigidente di setti anche complessi e solai considerati con la loro effettiva rigidezza. E' possibile inoltre scegliere il grado di affinamento dell'analisi di elementi complessi utilizzando mesh via via piu' dettagliate.

## 3. ESAME DEI RISULTATI E CONTROLLI

### 3.1 VALUTAZIONE DELLA CORRETTEZZA DEL MODELLO

Il modello di calcolo adottato e' da ritenersi appropriato in quanto non sono state riscontrate labilita', le reazioni vincolari equilibrano i carichi applicati, la simmetria di carichi e struttura da' origine a sollecitazioni simmetriche.

## 4. GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA' DEI RISULTATI

L'analisi critica dei risultati e dei parametri di controllo nonche' il confronto con calcolazioni di massima eseguite manualmente porta ad confermare la validita' dei risultati.

## 5. ALLEGATI

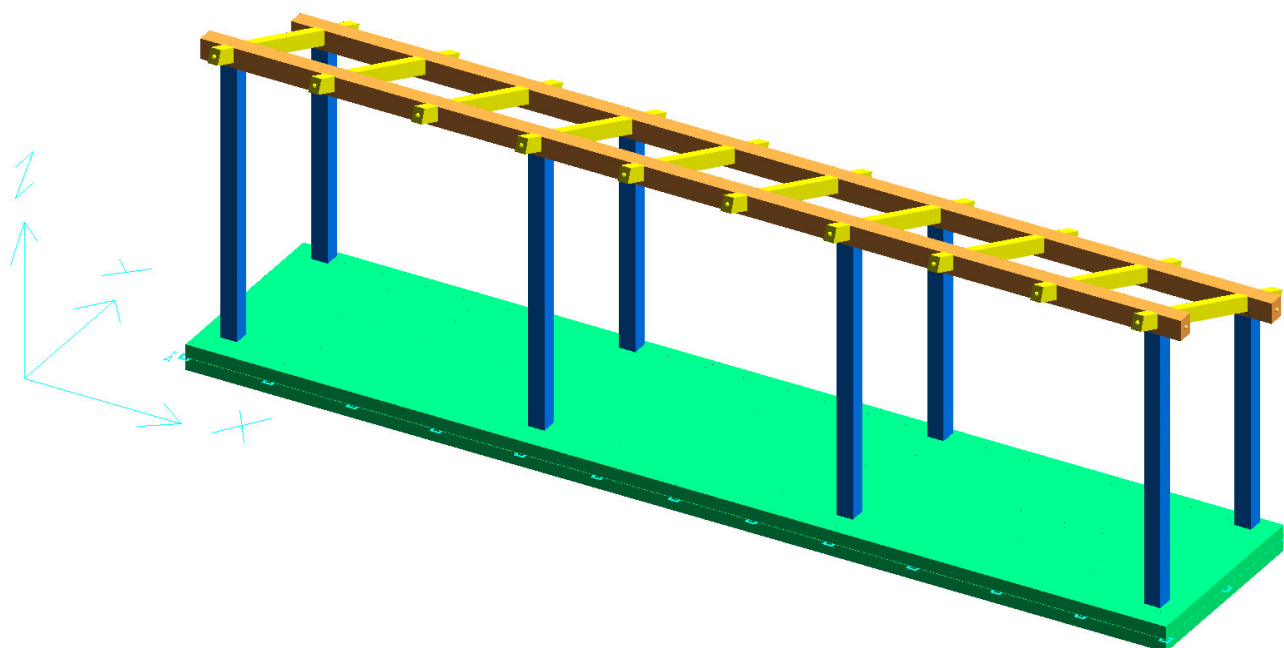
Alla presente relazione si allegano le seguenti stampe:

- dati di ingresso;
- modello tridimensionale.

# MODELLO TRIDIMENSIONALE

## Via Vittorio Emanuele

Assonometria - 30, 30



## DATI STRUTTURA:

\*\*\* DATI STRUTTURA

Unita` di misura :  
LUNGHEZZE : cm  
SUPERFICI : cm2  
DATI SEZIONALI : cm  
ANGOLI : gradi  
FORZE : daN  
MOMENTI : daNcm  
CARICHI LINEARI : daN/cm  
CARICHI SUPERFIC.: daN/cm2  
TENSIONI : daN/cm2  
PESI DI VOLUME : daN/cm3  
COEFF. DI WINKLER: daN/cm3  
RIGIDEZZE VINCOL.: daN/cm - daNcm/rad

NODI--	-----	-----	-----	-----	num.=
Nome	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z		
1	100.000	100.000	0.000		
2	128.000	133.000	0.000		
3	128.000	210.000	0.000		
4	100.000	200.000	0.000		
5	128.000	287.000	0.000		
6	100.000	300.000	0.000		
7	353.800	287.000	0.000		
8	429.000	287.000	0.000		
9	429.000	300.000	0.000		
10	346.800	300.000	0.000		
11	278.500	287.000	0.000		
12	264.500	300.000	0.000		
13	203.300	287.000	0.000		
14	182.300	300.000	0.000		
15	655.500	287.000	0.000		
16	731.000	287.000	0.000		
17	731.000	300.000	0.000		
18	655.500	300.000	0.000		
19	580.000	287.000	0.000		
20	580.000	300.000	0.000		
21	504.500	287.000	0.000		
22	504.500	300.000	0.000		
23	956.800	287.000	0.000		
24	1032.000	287.000	0.000		
25	1060.000	300.000	0.000		
26	977.800	300.000	0.000		
27	881.500	287.000	0.000		
28	895.500	300.000	0.000		
29	806.300	287.000	0.000		
30	813.300	300.000	0.000		
31	731.000	210.000	0.000		
32	806.300	210.000	0.000		
33	731.000	133.000	0.000		
34	806.300	133.000	0.000		
35	881.500	210.000	0.000		
36	881.500	133.000	0.000		
37	956.800	210.000	0.000		
38	956.800	133.000	0.000		
39	1032.000	210.000	0.000		
40	1032.000	133.000	0.000		
41	1060.000	200.000	0.000		
42	1060.000	100.000	0.000		
43	977.800	100.000	0.000		
44	895.500	100.000	0.000		
45	813.300	100.000	0.000		
46	731.000	100.000	0.000		
47	655.500	100.000	0.000		
48	655.500	133.000	0.000		
49	580.000	100.000	0.000		
50	580.000	133.000	0.000		
51	504.500	100.000	0.000		
52	504.500	133.000	0.000		
53	429.000	100.000	0.000		
54	429.000	133.000	0.000		
55	346.800	100.000	0.000		
56	353.800	133.000	0.000		
57	264.500	100.000	0.000		
58	278.500	133.000	0.000		
59	182.300	100.000	0.000		
60	203.300	133.000	0.000		
61	429.000	210.000	0.000		
62	353.800	210.000	0.000		
63	278.500	210.000	0.000		
64	203.300	210.000	0.000		
65	504.500	210.000	0.000		
66	580.000	210.000	0.000		
67	655.500	210.000	0.000		
68	128.000	133.000	290.000		
69	128.000	287.000	230.000		
70	429.000	133.000	290.000		
71	429.000	287.000	230.000		
72	731.000	133.000	290.000		
73	731.000	287.000	230.000		
74	1032.000	133.000	290.000		
75	1032.000	287.000	230.000		

76	100.000	133.000	290.000
77	100.000	287.000	230.000
78	1060.000	133.000	290.000
79	1060.000	287.000	230.000
81	529.500	287.000	230.000
82	529.500	133.000	290.000
83	529.500	100.000	302.900
84	529.500	335.000	211.300
85	630.500	133.000	290.000
86	630.500	287.000	230.000
89	832.500	133.000	290.000
90	832.500	287.000	230.000
91	933.500	133.000	290.000
92	933.500	287.000	230.000
95	630.500	100.000	302.900
96	731.000	100.000	302.900
97	832.500	100.000	302.900
98	933.500	100.000	302.900
99	1032.000	100.000	302.900
100	630.500	335.000	211.300
101	731.000	335.000	211.300
102	832.500	335.000	211.300
103	933.500	335.000	211.300
104	1032.000	335.000	211.300
107	327.500	133.000	290.000
108	327.500	287.000	230.000
109	226.500	133.000	290.000
110	226.500	287.000	230.000
115	429.000	100.000	302.900
116	327.500	100.000	302.900
117	226.500	100.000	302.900
118	128.000	100.000	302.900
120	429.000	335.000	211.300
121	327.500	335.000	211.300
122	226.500	335.000	211.300
123	128.000	335.000	211.300

ASTE--	-----	-----	-----	-----	-----	num.=	60
Nome	Proprieta	Nodo iniz.	Nodo fin.	Rilasci in.	Rilasci fin.		Orient.
1	1	2	68		RxRyRz		0.0
2	1	5	69		RxRyRz		0.0
3	1	54	70		RxRyRz		0.0
4	1	8	71		RxRyRz		0.0
5	1	33	72		RxRyRz		0.0
6	1	16	73		RxRyRz		0.0
7	1	40	74		RxRyRz		0.0
8	1	24	75		RxRyRz		0.0
9	2	76	68				0.0
11	2	77	69				0.0
17	2	74	78				0.0
18	2	75	79				0.0
19	3	81	84				0.0
20	3	82	81				0.0
21	3	83	82				0.0
23	3	85	86				0.0
24	3	72	73				0.0
25	3	89	90				0.0
26	3	91	92				0.0
27	3	74	75				0.0
28	3	95	85				0.0
29	3	96	72				0.0
30	3	97	89				0.0
31	3	98	91				0.0
32	3	99	74				0.0
33	3	86	100				0.0
34	3	73	101				0.0
35	3	90	102				0.0
36	3	92	103				0.0
37	3	75	104				0.0
38	3	70	71				0.0
39	3	107	108				0.0
40	3	109	110				0.0
41	3	68	69				0.0
43	3	115	70				0.0
44	3	116	107				0.0
45	3	117	109				0.0
46	3	118	68				0.0
48	3	71	120				0.0
49	3	108	121				0.0
50	3	110	122				0.0
51	3	69	123				0.0
52	2	68	109				0.0
53	2	109	107				0.0
54	2	107	70				0.0
55	2	69	110				0.0
56	2	110	108				0.0
57	2	108	71				0.0
58	2	71	81				0.0
59	2	81	86				0.0
60	2	86	73				0.0
61	2	70	82				0.0
62	2	82	85				0.0
63	2	85	72				0.0
64	2	72	89				0.0
65	2	89	91				0.0
66	2	91	74				0.0
67	2	73	90				0.0



68	2	90	92	0.0
69	2	92	75	0.0

GUSCI RETTANGOLARI		----- ----- ----- -----				num.=	52
Nome	Proprieta`	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4		
1	1	1	2	3	4		
2	1	4	3	5	6		
3	1	7	8	9	10		
4	1	11	7	10	12		
5	1	13	11	12	14		
6	1	5	13	14	6		
7	1	15	16	17	18		
8	1	19	15	18	20		
9	1	21	19	20	22		
10	1	8	21	22	9		
11	1	23	24	25	26		
12	1	27	23	26	28		
13	1	29	27	28	30		
14	1	16	29	30	17		
15	1	31	32	29	16		
16	1	33	34	32	31		
17	1	32	35	27	29		
18	1	34	36	35	32		
19	1	35	37	23	27		
20	1	36	38	37	35		
21	1	37	39	24	23		
22	1	38	40	39	37		
23	1	39	41	25	24		
24	1	40	42	41	39		
25	1	43	42	40	38		
26	1	44	43	38	36		
27	1	45	44	36	34		
28	1	46	45	34	33		
29	1	47	46	33	48		
30	1	49	47	48	50		
31	1	51	49	50	52		
32	1	53	51	52	54		
33	1	55	53	54	56		
34	1	57	55	56	58		
35	1	59	57	58	60		
36	1	1	59	60	2		
37	1	56	54	61	62		
38	1	62	61	8	7		
39	1	58	56	62	63		
40	1	63	62	7	11		
41	1	60	58	63	64		
42	1	64	63	11	13		
43	1	2	60	64	3		
44	1	3	64	13	5		
45	1	61	65	21	8		
46	1	54	52	65	61		
47	1	65	66	19	21		
48	1	52	50	66	65		
49	1	66	67	15	19		
50	1	50	48	67	66		
51	1	67	31	16	15		
52	1	48	33	31	67		

PROPRIETA` ASTE---		----- ----- ----- -----		num.=		3	
Nome	Materiale	Base	Altezza	Area	Area tag. Y	Area tag. Z	
		Kw vertic.	Kw orizz.	J tors.	J fless. Y	J fless. Z	
1	3	16.00	16.00	2.56000E+02	2.13333E+02	2.13333E+02	
		0.000000	0.000000	9.22952E+03	5.46133E+03	5.46133E+03	
2	3	16.00	20.00	3.20000E+02	2.66667E+02	2.66667E+02	
		0.000000	0.000000	1.40137E+04	6.82667E+03	1.06667E+04	
3	3	10.00	14.00	1.40000E+02	1.16667E+02	1.16667E+02	
		0.000000	0.000000	2.61219E+03	1.16667E+03	2.28667E+03	

PROPRIETA` GUSCI		----- ----- ----- -----  num.=				1
Nome	Materiale	Sp.membr.	Sp. piastra	Kw		
1	1	25.00	25.00	4.000000		

MATERIALI----- ----- ----- -----  num.=		2				
Nome	Mod. elast.	Coeff. nu	Mod. tang.	Peso spec.	Dil. te.	
1	3.00000E+05	1.50000E-01	1.30000E+05	2.50000E-03	1.00000E-05	
3	1.00000E+05	2.50000E-01	6.00000E+03	6.00000E-04	0.00000E+00	

VINCOLI----- ----- ----- -----  num.=		67				
Nodo	Rigid. X	Rigid. Y	Rigid. Z	Rigid. RX	Rigid. RY	Rigid. RZ
1	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
3	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
4	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
6	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
7	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
9	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
10	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
11	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
12	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
13	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
14	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
19	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
20	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
21	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
22	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
47	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
48	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
49	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero

CARICHI	ASTE	-----	-----	-----	-----	num.=	120				
Nome		Asta	Dir	Tip	RIF	Parametro 1	Parametro 2	Parametro 3	Parametro 4		
177	perm_copertura	20	Z	FD	glo	-0.500					
178	perm_copertura	21	Z	FD	glo	-0.500					
179	perm_copertura	19	Z	FD	glo	-0.500					
180	perm_copertura	23	Z	FD	glo	-0.500					
181	perm_copertura	25	Z	FD	glo	-0.500					
182	perm_copertura	26	Z	FD	glo	-0.500					
183	perm_copertura	28	Z	FD	glo	-0.500					
184	perm_copertura	30	Z	FD	glo	-0.500					
185	perm_copertura	31	Z	FD	glo	-0.500					
186	perm_copertura	33	Z	FD	glo	-0.500					
187	perm_copertura	35	Z	FD	glo	-0.500					
188	perm_copertura	36	Z	FD	glo	-0.500					
189	perm_copertura	39	Z	FD	glo	-0.500					
190	perm_copertura	40	Z	FD	glo	-0.500					
191	perm_copertura	44	Z	FD	glo	-0.500					
192	perm_copertura	45	Z	FD	glo	-0.500					
193	perm_copertura	49	Z	FD	glo	-0.500					
194	perm_copertura	50	Z	FD	glo	-0.500					
195	perm_copertura	46	Z	FD	glo	-0.500					
196	perm_copertura	41	Z	FD	glo	-0.500					
197	perm_copertura	51	Z	FD	glo	-0.500					
198	perm_copertura	43	Z	FD	glo	-0.500					
199	perm_copertura	38	Z	FD	glo	-0.500					
200	perm_copertura	48	Z	FD	glo	-0.500					
201	perm_copertura	29	Z	FD	glo	-0.500					
202	perm_copertura	24	Z	FD	glo	-0.500					
203	perm_copertura	34	Z	FD	glo	-0.500					
204	perm_copertura	32	Z	FD	glo	-0.500					
205	perm_copertura	27	Z	FD	glo	-0.500					
206	perm_copertura	37	Z	FD	glo	-0.500					
207	var_neve	20	Z	FD	glo	-3.650					
208	var_neve	21	Z	FD	glo	-3.650					
209	var_neve	19	Z	FD	glo	-3.650					
210	var_neve	23	Z	FD	glo	-3.650					
211	var_neve	25	Z	FD	glo	-3.650					
212	var_neve	26	Z	FD	glo	-3.650					
213	var_neve	28	Z	FD	glo	-3.650					
214	var_neve	30	Z	FD	glo	-3.650					
215	var_neve	31	Z	FD	glo	-3.650					
216	var_neve	33	Z	FD	glo	-3.650					

217	var_neve	35	Z	FD glo	-3.650
218	var_neve	36	Z	FD glo	-3.650
219	var_neve	39	Z	FD glo	-3.650
220	var_neve	40	Z	FD glo	-3.650
221	var_neve	44	Z	FD glo	-3.650
222	var_neve	45	Z	FD glo	-3.650
223	var_neve	49	Z	FD glo	-3.650
224	var_neve	50	Z	FD glo	-3.650
225	var_neve	46	Z	FD glo	-3.650
226	var_neve	41	Z	FD glo	-3.650
227	var_neve	51	Z	FD glo	-3.650
228	var_neve	43	Z	FD glo	-3.650
229	var_neve	38	Z	FD glo	-3.650
230	var_neve	48	Z	FD glo	-3.650
231	var_neve	29	Z	FD glo	-3.650
232	var_neve	24	Z	FD glo	-3.650
233	var_neve	34	Z	FD glo	-3.650
234	var_neve	32	Z	FD glo	-3.650
235	var_neve	27	Z	FD glo	-3.650
236	var_neve	37	Z	FD glo	-3.650

PESI PROPRI ASTE--|-----|-----|-----|-----|  
 Cond. Nome Carichi Aste  
 1 237-296 1-9, 11, 17-21, 23-41, 43-46, 48-69

CARICHI DI LINEA |-----|-----|-----|-----|num.= 0  
 numero coordinata Intensità  
 Nome inizio fine Cond. Direz. inizio fine Descrizione

PESI PROPRI GUSCI-|-----|-----|-----|-----|  
 Cond. Nome Carichi Gusci  
 1 297-348 1-52

CONDIZIONI DI CARICO-----|-----|-----|-----|num.= 7

Nome  
 1 Peso\_proprio\_\_\_\_\_ N. carichi: 112  
 Lista carichi: 237-348  
 2 Permanente\_\_\_\_\_ N. carichi: 30  
 Lista carichi: 177-206  
 3 Neve\_(<1000m\_slm)\_\_\_ N. carichi: 30  
 Lista carichi: 207-236  
 4 Torcente\_add.\_X N. carichi: 44  
 Lista carichi: 89-132  
 5 Torcente\_add.\_Y N. carichi: 44  
 Lista carichi: 133-176  
 6 Autovett\_001\_(Y) N. carichi: 44  
 Lista carichi: 1-44  
 7 Autovett\_002\_(X) N. carichi: 44  
 Lista carichi: 45-88

RISULTANTI DEI CARICHI (punto di applicazione nell'origine degli assi):

cond.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	0.000000E+00	0.000000E+00	-1.289999E+04	-2.587748E+06	7.481996E+06	0.000000E+00
2	0.000000E+00	0.000000E+00	-1.261106E+03	-2.742825E+05	7.314417E+05	0.000000E+00
3	0.000000E+00	0.000000E+00	-9.206076E+03	-2.002263E+06	5.339524E+06	0.000000E+00
4	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-5.010432E+02	-1.284061E+03
5	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	3.112836E+04
6	0.000000E+00	7.353400E+02	0.000000E+00	-1.898630E+05	0.000000E+00	4.264972E+05
7	6.969000E+02	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	1.818206E+05	-1.447452E+05

## DATI ANALISI SISMICA:

ANALISI DINAMICA

lavoro : \OULXT7

PARAMETRI DI CALCOLO:

Calcolo secondo NTC 2008  
Modello generale  
Assi di vibrazione: X Y  
Combinazione quadratica completa (CQC)

DATI PROGETTO

Edificio sito in località OULX ( long. 6.833 lat. 45.032400 )

Categoria del suolo di fondazione = C

Coeff. di amplificazione stratigrafica  $S_s = 1.500$

Coeff. di amplificazione topografica  $S_T = 1.000$

$S = 1.500$

Vita nominale dell'opera VN = 50 anni

Coefficiente d'uso CU = 0.7

Periodo di riferimento VR = 35.0

PVR : probabilità di superamento in VR = 10 %

Tempo di ritorno = 332

Coeff. di smorzamento viscoso = 5.0

Valori risultanti per :

ag 0.990 [g/10]

Fo 2.484

TC\* 0.266

Fattore di struttura q = 1.000

Rapporto spettro di esercizio / spettro di progetto = 0.374

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO	COEFFICIENTE	PESO RISULTANTE [daN]
1.	1.000	12900.0
2.	1.000	1261.1

\*\*\* TABELLA AUTOVETTORI \*\*\*

n	PERIODO [sec]	MASSA ATTIVATA %X %Y %Z	n+1	COEFFICIENTI DI CORRELAZIONE n+2 n+3 n+4 n+5 n+6 n+7					
1	0.327639	0.000 99.632 0.000	0.992						
2	0.324635	94.421 0.000 0.000							
MASSA TOTALE		94.421 99.632 0.000							

**DESCRIZIONE CASI DI CARICO:**

NOME	DESCRIZIONE	VERIFICA	TIPO	CONDIZ. INSERITE			CASI INSERITI	
				Num.	Coeff.	Segno	Num.	Coeff.
1	SLU SENZA SISMA	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.500	+		
				3	1.500	+		
2	SISMAX SLU	nessuna	somma	4	1.000	±		
				7	1.000	quadr.		
3	SISMAY SLU	nessuna	somma	5	1.000	±		
				6	1.000	quadr.		
4	SLU con SISMAX PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	2	1.000
				2	1.000	+	3	0.300
5	SLU con SISMAY PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	3	1.000
				2	1.000	+	2	0.300
6	SLD con SISMAX PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	2	0.374
				2	1.000	+	3	0.112
7	SLD con SISMAY PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	3	0.374
				2	1.000	+	2	0.112
8	SLU FON con SISMAX P	SLU_FON	somma	1	1.000	+	2	1.100
				2	1.000	+	3	0.330
9	SLU FON con SISMAY P	SLU_FON	somma	1	1.000	+	3	1.100
				2	1.000	+	2	0.330
10	SLUGeo	SLU_GEO	somma	1	1.000	+		
				2	1.300	+		
				3	1.300	+		
11	Rara	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	1.000	+		
12	Frequente	Freq.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.200	+		
13	Quasi Perm	QuasiPerm.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		

## Verifica strutturale

### MACROGUSCIO PLATEA

#### VERIFICA ARMATURE EFFETTIVE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

##### CASI DI CARICO:

Nome	Descrizione
1	SLU SENZA SISMA
4	SLU con SISMAX PRINC
5	SLU con SISMAY PRINC
8	SLU FON con SISMAX P
9	SLU FON con SISMAY P

##### DATI:

tensione di snervamento acciaio (fyk):	4500	daN/cm2
coefficiente sicurezza acciaio	: 1.15	
deformazione ultima acciaio	: 1.97	per mille
deformazione ultima cls	: 3.5	per mille
rapporto rottura/snervamento	(k): 1	
resistenza cilindrica cls (fck):	249	daN/cm2
coefficiente sicurezza cls	: 1.5	
coefficiente riduttivo (alfa):	0.85	
copriferro inferiore (asse armatura):	3	cm
copriferro superiore (asse armatura):	3	cm
moltiplicatore sollecitazioni	: 1	

##### LEGENDA:

spess = spessore guscio. Verifica effettuata su sezione BxH, con B=1 cm e H="spess" cm

Af	= area disposta al lembo teso, in cm2 al metro
Afc	= area disposta al lembo compresso, in cm2 al metro
Mom	= momento flettente [daNcm/cm]
Nor	= sforzo normale [daN]
epsC	= deformazione cls [per mille]
epsF	= deformazione acciaio [per mille]

L'armatura è sufficiente se le deformazioni dei materiali sono ovunque minori delle corrispondenti deformazioni ultime.

Per gli elementi di fondazione la permanenza in campo elastico è ottenuta limitando la deformazione dell'acciaio alla deformazione di snervamento (1.97 per mille).

GUSCI	spess	INFERIORE ORIZZONTALE						INFERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
1	25	2.62	2.62	122.	0.	0.02	0.11	2.62	2.62	109.	0.	0.02	0.10
2	25	2.62	2.62	134.	0.	0.02	0.12	2.62	2.62	274.	0.	0.05	0.24
3	25	2.62	2.62	479.	0.	0.09	0.42	2.62	2.62	211.	0.	0.04	0.19
4	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	156.	0.	0.03	0.14
5	25	2.62	2.62	123.	0.	0.02	0.11	2.62	2.62	130.	0.	0.02	0.11
6	25	2.62	2.62	156.	0.	0.03	0.14	2.62	2.62	194.	0.	0.03	0.17
7	25	2.62	2.62	494.	0.	0.09	0.43	2.62	2.62	211.	0.	0.04	0.19
8	25	2.62	2.62	49.	0.	0.01	0.04	2.62	2.62	150.	0.	0.03	0.13
9	25	2.62	2.62	49.	0.	0.01	0.04	2.62	2.62	168.	0.	0.03	0.15
10	25	2.62	2.62	494.	0.	0.09	0.43	2.62	2.62	211.	0.	0.04	0.19
11	25	2.62	2.62	156.	0.	0.03	0.14	2.62	2.62	194.	0.	0.03	0.17
12	25	2.62	2.62	123.	0.	0.02	0.11	2.62	2.62	131.	0.	0.02	0.11
13	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	157.	0.	0.03	0.14
14	25	2.62	2.62	478.	0.	0.08	0.42	2.62	2.62	211.	0.	0.04	0.19
15	25	2.62	2.62	386.	0.	0.07	0.34	2.62	2.62	121.	0.	0.02	0.11
16	25	2.62	2.62	345.	0.	0.06	0.30	2.62	2.62	38.	0.	0.01	0.03
17	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	40.	0.	0.01	0.04
18	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
19	25	2.62	2.62	101.	0.	0.02	0.09	2.62	2.62	96.	0.	0.02	0.08
20	25	2.62	2.62	80.	0.	0.01	0.07	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
21	25	2.62	2.62	151.	0.	0.03	0.13	2.62	2.62	220.	0.	0.04	0.19
22	25	2.62	2.62	154.	0.	0.03	0.14	2.62	2.62	46.	0.	0.01	0.04
23	25	2.62	2.62	134.	0.	0.02	0.12	2.62	2.62	274.	0.	0.05	0.24
24	25	2.62	2.62	122.	0.	0.02	0.11	2.62	2.62	109.	0.	0.02	0.10
25	25	2.62	2.62	174.	0.	0.03	0.15	2.62	2.62	67.	0.	0.01	0.06
26	25	2.62	2.62	87.	0.	0.02	0.08	2.62	2.62	31.	0.	0.01	0.03
27	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	8.	0.	0.00	0.01
28	25	2.62	2.62	394.	0.	0.07	0.35	2.62	2.62	73.	0.	0.01	0.06
29	25	2.62	2.62	408.	0.	0.07	0.36	2.62	2.62	78.	0.	0.01	0.07
30	25	2.62	2.62	14.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	22.	0.	0.00	0.02
31	25	2.62	2.62	11.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	21.	0.	0.00	0.02

32	25	2.62	2.62	408.	0.	0.07	0.36	2.62	2.62	78.	0.	0.01	0.07
33	25	2.62	2.62	394.	0.	0.07	0.35	2.62	2.62	76.	0.	0.01	0.07
34	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	15.	0.	0.00	0.01
35	25	2.62	2.62	87.	0.	0.02	0.08	2.62	2.62	38.	0.	0.01	0.03
36	25	2.62	2.62	174.	0.	0.03	0.15	2.62	2.62	67.	0.	0.01	0.06
37	25	2.62	2.62	345.	0.	0.06	0.30	2.62	2.62	43.	0.	0.01	0.04
38	25	2.62	2.62	386.	0.	0.07	0.34	2.62	2.62	121.	0.	0.02	0.11
39	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
40	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	38.	0.	0.01	0.03
41	25	2.62	2.62	80.	0.	0.01	0.07	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
42	25	2.62	2.62	101.	0.	0.02	0.09	2.62	2.62	96.	0.	0.02	0.08
43	25	2.62	2.62	154.	0.	0.03	0.14	2.62	2.62	49.	0.	0.01	0.04
44	25	2.62	2.62	151.	0.	0.03	0.13	2.62	2.62	220.	0.	0.04	0.19
45	25	2.62	2.62	418.	0.	0.07	0.37	2.62	2.62	160.	0.	0.03	0.14
46	25	2.62	2.62	373.	0.	0.07	0.33	2.62	2.62	52.	0.	0.01	0.05
47	25	2.62	2.62	30.	0.	0.01	0.03	2.62	2.62	49.	0.	0.01	0.04
48	25	2.62	2.62	6.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
49	25	2.62	2.62	35.	0.	0.01	0.03	2.62	2.62	50.	0.	0.01	0.04
50	25	2.62	2.62	14.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
51	25	2.62	2.62	418.	0.	0.07	0.37	2.62	2.62	160.	0.	0.03	0.14
52	25	2.62	2.62	373.	0.	0.07	0.33	2.62	2.62	45.	0.	0.01	0.04

		SUPERIORE ORIZZONTALE				SUPERIORE VERTICALE							
GUSCI	spess	Af	Afc	Mom	Nor	epsF	epsC	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
1	25	2.62	2.62	133.	0.	0.02	0.12	2.62	2.62	221.	0.	0.04	0.19
2	25	2.62	2.62	261.	0.	0.05	0.23	2.62	2.62	351.	0.	0.06	0.31
3	25	2.62	2.62	134.	0.	0.02	0.12	2.62	2.62	229.	0.	0.04	0.20
4	25	2.62	2.62	501.	0.	0.09	0.44	2.62	2.62	251.	0.	0.04	0.22
5	25	2.62	2.62	530.	0.	0.09	0.47	2.62	2.62	174.	0.	0.03	0.15
6	25	2.62	2.62	383.	0.	0.07	0.34	2.62	2.62	242.	0.	0.04	0.21
7	25	2.62	2.62	152.	0.	0.03	0.13	2.62	2.62	159.	0.	0.03	0.14
8	25	2.62	2.62	331.	0.	0.06	0.29	2.62	2.62	169.	0.	0.03	0.15
9	25	2.62	2.62	331.	0.	0.06	0.29	2.62	2.62	169.	0.	0.03	0.15
10	25	2.62	2.62	152.	0.	0.03	0.13	2.62	2.62	159.	0.	0.03	0.14
11	25	2.62	2.62	383.	0.	0.07	0.34	2.62	2.62	242.	0.	0.04	0.21
12	25	2.62	2.62	530.	0.	0.09	0.47	2.62	2.62	174.	0.	0.03	0.15
13	25	2.62	2.62	502.	0.	0.09	0.44	2.62	2.62	251.	0.	0.04	0.22
14	25	2.62	2.62	134.	0.	0.02	0.12	2.62	2.62	229.	0.	0.04	0.20
15	25	2.62	2.62	107.	0.	0.02	0.09	2.62	2.62	296.	0.	0.05	0.26
16	25	2.62	2.62	54.	0.	0.01	0.05	2.62	2.62	225.	0.	0.04	0.20
17	25	2.62	2.62	462.	0.	0.08	0.41	2.62	2.62	246.	0.	0.04	0.22
18	25	2.62	2.62	401.	0.	0.07	0.35	2.62	2.62	176.	0.	0.03	0.15
19	25	2.62	2.62	526.	0.	0.09	0.46	2.62	2.62	215.	0.	0.04	0.19
20	25	2.62	2.62	494.	0.	0.09	0.43	2.62	2.62	162.	0.	0.03	0.14
21	25	2.62	2.62	357.	0.	0.06	0.31	2.62	2.62	302.	0.	0.05	0.26
22	25	2.62	2.62	301.	0.	0.05	0.26	2.62	2.62	209.	0.	0.04	0.18
23	25	2.62	2.62	261.	0.	0.05	0.23	2.62	2.62	351.	0.	0.06	0.31
24	25	2.62	2.62	133.	0.	0.02	0.12	2.62	2.62	221.	0.	0.04	0.19
25	25	2.62	2.62	303.	0.	0.05	0.27	2.62	2.62	78.	0.	0.01	0.07
26	25	2.62	2.62	480.	0.	0.09	0.42	2.62	2.62	58.	0.	0.01	0.05
27	25	2.62	2.62	432.	0.	0.08	0.38	2.62	2.62	81.	0.	0.01	0.07
28	25	2.62	2.62	82.	0.	0.01	0.07	2.62	2.62	75.	0.	0.01	0.07
29	25	2.62	2.62	86.	0.	0.02	0.08	2.62	2.62	54.	0.	0.01	0.05
30	25	2.62	2.62	238.	0.	0.04	0.21	2.62	2.62	48.	0.	0.01	0.04
31	25	2.62	2.62	233.	0.	0.04	0.20	2.62	2.62	54.	0.	0.01	0.05
32	25	2.62	2.62	86.	0.	0.02	0.08	2.62	2.62	56.	0.	0.01	0.05
33	25	2.62	2.62	81.	0.	0.01	0.07	2.62	2.62	75.	0.	0.01	0.07
34	25	2.62	2.62	432.	0.	0.08	0.38	2.62	2.62	81.	0.	0.01	0.07
35	25	2.62	2.62	480.	0.	0.09	0.42	2.62	2.62	58.	0.	0.01	0.05
36	25	2.62	2.62	304.	0.	0.05	0.27	2.62	2.62	78.	0.	0.01	0.07
37	25	2.62	2.62	54.	0.	0.01	0.05	2.62	2.62	226.	0.	0.04	0.20
38	25	2.62	2.62	107.	0.	0.02	0.09	2.62	2.62	296.	0.	0.05	0.26
39	25	2.62	2.62	401.	0.	0.07	0.35	2.62	2.62	176.	0.	0.03	0.15
40	25	2.62	2.62	461.	0.	0.08	0.41	2.62	2.62	246.	0.	0.04	0.22
41	25	2.62	2.62	494.	0.	0.09	0.43	2.62	2.62	162.	0.	0.03	0.14
42	25	2.62	2.62	526.	0.	0.09	0.46	2.62	2.62	215.	0.	0.04	0.19
43	25	2.62	2.62	301.	0.	0.05	0.26	2.62	2.62	209.	0.	0.04	0.18
44	25	2.62	2.62	357.	0.	0.06	0.31	2.62	2.62	302.	0.	0.05	0.26
45	25	2.62	2.62	127.	0.	0.02	0.11	2.62	2.62	279.	0.	0.05	0.25
46	25	2.62	2.62	77.	0.	0.01	0.07	2.62	2.62	227.	0.	0.04	0.20
47	25	2.62	2.62	301.	0.	0.05	0.26	2.62	2.62	221.	0.	0.04	0.19
48	25	2.62	2.62	227.	0.	0.04	0.20	2.62	2.62	174.	0.	0.03	0.15
49	25	2.62	2.62	301.	0.	0.05	0.26	2.62	2.62	228.	0.	0.04	0.20
50	25	2.62	2.62	225.	0.	0.04	0.20	2.62	2.62	175.	0.	0.03	0.15
51	25	2.62	2.62	127.	0.	0.02	0.11	2.62	2.62	279.	0.	0.05	0.25
52	25	2.62	2.62	77.	0.	0.01	0.07	2.62	2.62	227.	0.	0.04	0.20

L'ARMATURA È OVUNQUE > DELLA QUANTITÀ RICHIESTA: IL PUNTO 2.3 DELLE NTC È VERIFICATO (Rd > Ed)

		VERIFICHE A PUNZONAMENTO											
A		Norm [daN]	beta	sigT [daN/cm2]	Pcrit [cm]	Ro [%]	Acrit [cm2]	VRd,c [daN]	VEd [daN]	A staffe [cm2]	VRd,cs [daN]		si
A	1	-1355.8	1.32	0.10	146.1	0.12	6384.7	15324.0	1153.0	0.0	0.0		si
A	2	-1617.2	1.35	0.10	126.1	0.12	4784.5	13226.0	1699.0	0.0	0.0		si
A	3	-2485.9	1.07	0.10	222.4	0.12	7091.8	25917.0	1941.0	0.0	0.0		si
A	4	-2976.5	1.09	0.10	189.3	0.12	5513.7	20899.0	2704.0	0.0	0.0		si
A	5	-2485.9	1.07	0.10	222.4	0.12	7091.8	25917.0	1941.0	0.0	0.0		si
A	6	-2976.5	1.09	0.10	189.3	0.12	5513.7	20899.0	2704.0	0.0	0.0		si
A	7	-1355.8	1.32	0.10	146.1	0.12	6384.5	15324.0	1153.0	0.0	0.0		si
A	8	-1617.2	1.35	0.10	126.1	0.12	4784.4	13226.0	1699.0	0.0	0.0		si

# VERIFICA ASTE IN LEGNO - RELAZIONE SINTETICA

Lavoro : OULXT7  
 Normativa : NTC08 - EC5 (UNI EN 1995-1-1)  
 Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; daN/cm3.  
 Data : 3/03/2017 - 17:06  
 Numero aste : 60

RESISTENZE LIMITE RAGGIUNTE (%) :

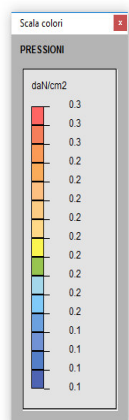
asta	sez	b	h	fsPfd	fsIf1	fsIto	fsTau	%	VE
1	1	16.	16.	.266	.275	.112	.017	28	si
2	1	16.	16.	.399	.407	.128	.033	41	si
3	1	16.	16.	.272	.289	.205	.017	29	si
4	1	16.	16.	.414	.428	.195	.034	43	si
5	1	16.	16.	.272	.289	.205	.017	29	si
6	1	16.	16.	.414	.428	.195	.034	43	si
7	1	16.	16.	.266	.275	.112	.017	28	si
8	1	16.	16.	.399	.407	.128	.033	41	si
9	2	16.	20.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
11	2	16.	20.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
17	2	16.	20.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
18	2	16.	20.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
19	3	10.	14.	.313	.006	.087	.226	31	si
20	3	10.	14.	.544	.491	.295	.148	54	si
21	3	10.	14.	.140	0.000	.027	.156	16	si
23	3	10.	14.	.544	.491	.295	.148	54	si
24	3	10.	14.	.543	.549	.302	.151	55	si
25	3	10.	14.	.550	.510	.295	.152	55	si
26	3	10.	14.	.544	.493	.295	.149	54	si
27	3	10.	14.	.551	.546	.298	.162	55	si
28	3	10.	14.	.140	0.000	.027	.156	16	si
29	3	10.	14.	.140	0.000	.027	.156	16	si
30	3	10.	14.	.140	0.000	.027	.156	16	si
31	3	10.	14.	.140	0.000	.027	.156	16	si
32	3	10.	14.	.140	0.000	.027	.156	16	si
33	3	10.	14.	.313	.006	.087	.226	31	si
34	3	10.	14.	.313	.006	.087	.226	31	si
35	3	10.	14.	.313	.006	.087	.226	31	si
36	3	10.	14.	.313	.006	.087	.226	31	si
37	3	10.	14.	.313	.006	.087	.226	31	si
38	3	10.	14.	.543	.549	.302	.151	55	si
39	3	10.	14.	.550	.510	.295	.152	55	si
40	3	10.	14.	.544	.493	.295	.149	54	si
41	3	10.	14.	.551	.546	.298	.162	55	si
43	3	10.	14.	.140	0.000	.027	.156	16	si
44	3	10.	14.	.140	0.000	.027	.156	16	si
45	3	10.	14.	.140	0.000	.027	.156	16	si
46	3	10.	14.	.140	0.000	.027	.156	16	si
48	3	10.	14.	.313	.006	.087	.226	31	si
49	3	10.	14.	.313	.006	.087	.226	31	si
50	3	10.	14.	.313	.006	.087	.226	31	si
51	3	10.	14.	.313	.006	.087	.226	31	si
52	2	16.	20.	.656	.657	.410	.051	66	si
53	2	16.	20.	.663	.665	.405	.008	66	si
54	2	16.	20.	.720	.720	.495	.110	72	si
55	2	16.	20.	.798	.074	.566	.064	80	si
56	2	16.	20.	.805	.069	.558	.009	80	si
57	2	16.	20.	.845	.066	.691	.148	84	si
58	2	16.	20.	.851	.069	.681	.090	85	si
59	2	16.	20.	.232	.032	.051	.004	23	si
60	2	16.	20.	.851	.069	.681	.090	85	si
61	2	16.	20.	.701	.062	.487	.065	70	si
62	2	16.	20.	.193	.194	.036	.004	19	si
63	2	16.	20.	.701	.062	.487	.065	70	si
64	2	16.	20.	.720	.720	.495	.110	72	si
65	2	16.	20.	.663	.665	.405	.008	66	si
66	2	16.	20.	.656	.657	.410	.051	66	si
67	2	16.	20.	.845	.066	.691	.148	84	si
68	2	16.	20.	.805	.069	.558	.009	80	si
69	2	16.	20.	.798	.074	.566	.064	80	si



# PRESSIONI SUL TERRENO

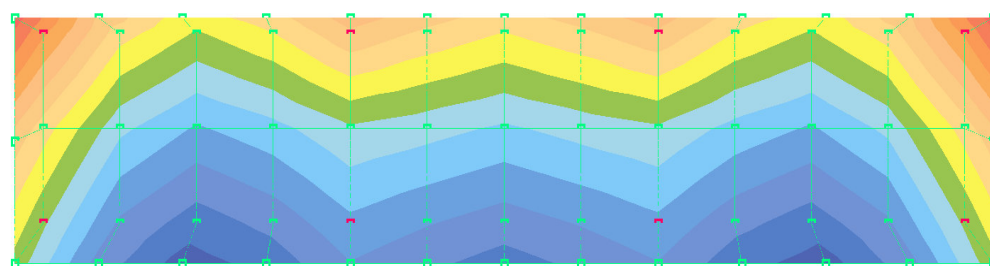
## Via Vittorio Emanuele

Piano per 3 punti



Y

X



1

# INTERVENTO FRAZIONE BEAULARD PIAZZA GRAND HOCHÉ

## 1. INDIVIDUAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

### 1.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Oggetto della presente relazione è l'analisi delle sollecitazioni ed il calcolo della struttura in cemento armato ordinario da realizzarsi in:

Comune di OULX  
Proprietà COMUNE DI OULX

Destinazione e tipologia dell'opera: TETTOIA IN LEGNO A COPERTURA DI ISOLA ECOLOGICA

La struttura è composta dai seguenti elementi, previsti in calcestruzzo gettato in opera:

FONDAZIONI: Platea

### 1.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

L'analisi della struttura in oggetto è stata fatta utilizzando i metodi usuali della Scienza delle Costruzioni ed in conformità alle normative e leggi vigenti:

- Legge 5/11/1971 n. 1086: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.P.R. 6/6/2001 n. 380: Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
- D.M. 14/1/2008: Norme tecniche per le costruzioni.

### 1.3 CRITERI DI ANALISI DELLA SICUREZZA

Con riferimento alle normative precedentemente citate, le strutture in oggetto sono verificate per quanto riguarda:

- verifica di resistenza;
- verifica a deformazione e fessurazione.

Calcestruzzo per le strutture in elevazione: classe C25/30

Acciaio in barre : B450C

### 1.4 SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA E DEI VINCOLI

La struttura è stata schematizzata escludendo il contributo degli elementi aventi rigidità e resistenza trascurabili a fronte dei principali. È quindi stata considerata l'orditura a telaio tridimensionale, i solai ed i setti verticali ad elevata rigidità (vano ascensore, setti in cls).

I plinti di fondazione vengono assimilati a vincoli elastici di cui è fornita la costante di rigidità. Le travi di fondazione sono schematizzate come poggianti su vincoli elastici distribuiti.

### 1.5 MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA E DEI VINCOLI

La struttura è modellata con il metodo degli elementi finiti, applicato a sistemi tridimensionali. Gli elementi utilizzati sono sia monodimensionali (trave con eventuali sconnessioni interne), che bidimensionali (piastre e membrane triangolari e quadrangolari). I vincoli sono considerati puntuali ed inseriti tramite le sei costanti di rigidità elastica, oppure come elementi asta poggianti su suolo elastico. Le sezioni oggetto di verifica nelle travi sono stampate a passo costante; dei gusci si conoscono le sollecitazioni nel baricentro dell'elemento stesso.

### 1.6 SCHEMATIZZAZIONE DELLE AZIONI

In accordo con le sopracitate normative, sono state considerate nei calcoli le seguenti azioni:

- pesi propri strutturali
- carichi permanenti portati dalla struttura
- carichi variabili sulla copertura, neve.
- forze di piano simulanti il sisma, ricavate tramite analisi dinamica modale

Le condizioni ed i casi di carico prese in conto nei calcoli sono specificate nella stampa dei dati di input.

### 1.7 MODELLAZIONE DELLE AZIONI

Sono stati adottati i seguenti valori di carico:

- peso proprio elementi strutturali: assegnati automaticamente dal codice di calcolo;
- carico permanente: 50 kg/mq
- carico variabile neve: 365 kg/mq

Le azioni sono state modellate tramite opportuni carichi concentrati e distribuiti su nodi ed aste.

## 1.8 MODELLAZIONE DEI MATERIALI

I materiali costituenti la struttura sono considerati elastici e con comportamento lineare. Le loro caratteristiche sono specificate nella stampa dei dati di input.

## 1.9 TIPO DI ANALISI

Le analisi strutturali condotte sono statiche in regime lineare. Il metodo di calcolo è ad elementi finiti. Il calcolo sismico è stato effettuato tramite analisi dinamica modale. La verifica delle membrature in cemento armato viene eseguita considerando tutte le caratteristiche di sollecitazione.

## 2. INDIVIDUAZIONE DEL CODICE DI CALCOLO

Per il calcolo delle sollecitazioni e per la verifica di travi e pilastri in cemento armato si è fatto ricorso all'elaboratore elettronico utilizzando il seguente programma di calcolo: DOLMEN WIN (R), versione 11.0 del 2011 prodotto, distribuito ed assistito dalla CDM DOLMEN srl, con sede in Torino, Via Drovetti 9/F.

Questa procedura è sviluppata in ambiente windows, ed è stata scritta utilizzando i linguaggi Fortran e C. DOLMEN WIN permette l'analisi elastica lineare di strutture tridimensionali con nodi a sei gradi di libertà utilizzando un solutore ad elementi finiti. Gli elementi considerati sono la trave, con eventuali svincoli interni o rotazione attorno al proprio asse, ed il guscio, sia rettangolare che triangolare, avente comportamento di membrana e di piastra. I carichi possono essere applicati sia ai nodi, come forze o coppie concentrate, sia sulle travi, come forze distribuite, trapezie, concentrate, come coppie e come distorsioni termiche. I vincoli sono forniti tramite le sei costanti di rigidità elastica.

A supporto del programma è fornito un ampio manuale d'uso contenente fra l'altro una vasta serie di test di validazione sia su esempi classici di Scienza delle Costruzioni, sia su strutture particolarmente impegnative e reperibili nella bibliografia specializzata.

## 2.2 GRADO DI AFFIDABILITÀ DEL CODICE

L'affidabilità del codice di calcolo è garantita dall'esistenza di un'ampia documentazione di supporto, come indicato nel paragrafo precedente. La presenza di un modulo CAD per l'introduzione di dati permette la visualizzazione dettagliata degli elementi introdotti. È possibile inoltre ottenere rappresentazioni grafiche di deformate e sollecitazioni della struttura. Al termine dell'elaborazione viene inoltre valutata la qualità della soluzione, in base all'uguaglianza del lavoro esterno e dell'energia di deformazione.

## 2.3 MOTIVAZIONE DELLA SCELTA DEL CODICE

DOLMEN WIN permette in campo elastico lineare un'analisi dettagliata del comportamento dell'intera struttura, tenendo conto del comportamento irrigidente di setti anche complessi e solai considerati con la loro effettiva rigidità. È possibile inoltre scegliere il grado di affinamento dell'analisi di elementi complessi utilizzando mesh via via più dettagliate.

## 3. ESAME DEI RISULTATI E CONTROLLI

### 3.1 VALUTAZIONE DELLA CORRETTEZZA DEL MODELLO

Il modello di calcolo adottato è da ritenersi appropriato in quanto non sono state riscontrate irregolarità, le reazioni vincolari equilibrano i carichi applicati, la simmetria di carichi e struttura dà origine a sollecitazioni simmetriche.

## 4. GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI

L'analisi critica dei risultati e dei parametri di controllo nonché il confronto con calcolazioni di massima eseguite manualmente porta ad confermare la validità dei risultati.

## 5. ALLEGATI

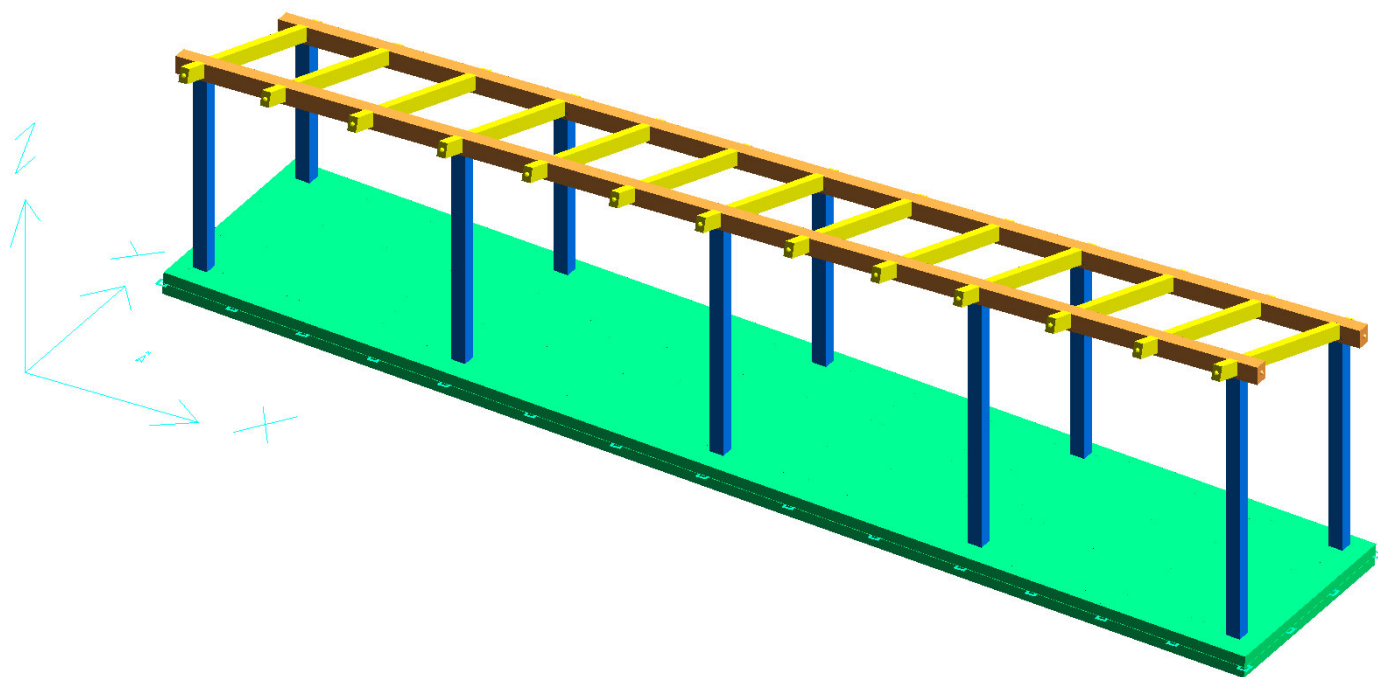
Alla presente relazione si allegano le seguenti stampe:

- dati di ingresso;
- modello tridimensionale.

# MODELLO TRIDIMENSIONALE

## Fraz. Beaulard – Piazza Grand Hoche

Assonometria 30, 30



## DATI STRUTTURA:

\*\*\* DATI STRUTTURA

Unita` di misura :  
LUNGHEZZE : cm  
SUPERFICI : cm2  
DATI SEZIONALI : cm  
ANGOLI : gradi  
FORZE : daN  
MOMENTI : daNcm  
CARICHI LINEARI : daN/cm  
CARICHI SUPERFIC.: daN/cm2  
TENSIONI : daN/cm2  
PESI DI VOLUME : daN/cm3  
COEFF. DI WINKLER: daN/cm3  
RIGIDEZZE VINCOL.: daN/cm - daNcm/rad

NODI--	-----	-----	-----	-----	num.=
Nome	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z		
21	1312.000	337.000	0.000		
22	1312.000	337.000	260.000		
23	1312.000	133.000	0.000		
24	1312.000	133.000	320.000		
25	1016.000	337.000	20.000		
26	1016.000	337.000	260.000		
27	1016.000	133.000	20.000		
28	1016.000	133.000	320.000		
29	720.000	337.000	40.000		
30	720.000	337.000	260.000		
31	720.000	133.000	40.000		
32	720.000	133.000	320.000		
33	424.000	337.000	60.000		
34	424.000	337.000	260.000		
35	424.000	133.000	60.000		
36	424.000	133.000	320.000		
37	128.000	337.000	80.000		
38	128.000	337.000	260.000		
39	128.000	133.000	80.000		
40	128.000	133.000	320.000		
41	100.000	100.000	81.900		
42	128.000	201.000	80.000		
43	100.000	186.700	81.900		
44	128.000	269.000	80.000		
45	100.000	273.300	81.900		
46	100.000	360.000	81.900		
47	226.700	133.000	73.300		
48	226.700	201.000	73.300		
49	325.300	133.000	66.700		
50	325.300	201.000	66.700		
51	424.000	201.000	60.000		
52	226.700	269.000	73.300		
53	325.300	269.000	66.700		
54	424.000	269.000	60.000		
55	226.700	337.000	73.300		
56	325.300	337.000	66.700		
57	522.700	269.000	53.300		
58	522.700	337.000	53.300		
59	522.700	201.000	53.300		
60	522.700	133.000	53.300		
61	621.300	269.000	46.700		
62	621.300	337.000	46.700		
63	621.300	201.000	46.700		
64	621.300	133.000	46.700		
65	720.000	269.000	40.000		
66	720.000	201.000	40.000		
67	818.700	133.000	33.300		
68	818.700	201.000	33.300		
69	917.300	133.000	26.700		
70	917.300	201.000	26.700		
71	1016.000	201.000	20.000		
72	818.700	269.000	33.300		
73	917.300	269.000	26.700		
74	1016.000	269.000	20.000		
75	818.700	337.000	33.300		
76	917.300	337.000	26.700		
77	1016.000	360.000	20.000		
78	917.300	360.000	26.700		
79	818.700	360.000	33.300		
80	720.000	360.000	40.000		
81	621.300	360.000	46.700		
82	522.700	360.000	53.300		
83	424.000	360.000	60.000		
84	343.000	360.000	65.500		
85	262.000	360.000	70.900		
86	181.000	360.000	76.400		
87	343.000	100.000	65.500		
88	424.000	100.000	60.000		
89	262.000	100.000	70.900		
90	181.000	100.000	76.400		
91	621.300	100.000	46.700		
92	720.000	100.000	40.000		
93	522.700	100.000	53.300		
94	917.300	100.000	26.700		
95	1016.000	100.000	20.000		

96	818.700	100.000	33.300
97	1259.000	100.000	3.600
98	1340.000	100.000	-1.900
99	1213.300	133.000	6.700
100	1178.000	100.000	9.100
101	1114.700	133.000	13.300
102	1097.000	100.000	14.500
103	1312.000	269.000	0.000
104	1340.000	273.300	-1.900
105	1340.000	360.000	-1.900
106	1312.000	201.000	0.000
107	1340.000	186.700	-1.900
108	1213.300	201.000	6.700
109	1213.300	269.000	6.700
110	1213.300	337.000	6.700
111	1114.700	201.000	13.300
112	1114.700	269.000	13.300
113	1114.700	337.000	13.300
114	1259.000	360.000	3.600
115	1178.000	360.000	9.100
116	1097.000	360.000	14.500
118	100.000	133.000	320.000
119	100.000	337.000	260.000
120	1340.000	133.000	320.000
121	1340.000	337.000	260.000
122	621.500	133.000	320.000
123	621.500	93.000	331.800
124	621.500	337.000	260.000
125	621.500	357.000	254.100
126	720.000	93.000	331.800
128	821.500	93.000	331.800
129	821.500	133.000	320.000
130	921.500	93.000	331.800
131	921.500	133.000	320.000
132	1016.000	93.000	331.800
134	1121.500	93.000	331.800
135	1121.500	133.000	320.000
136	1221.500	93.000	331.800
137	1221.500	133.000	320.000
139	821.500	337.000	260.000
140	921.500	337.000	260.000
142	1121.500	337.000	260.000
143	1221.500	337.000	260.000
144	720.000	357.000	254.100
145	821.500	357.000	254.100
146	921.500	357.000	254.100
147	1016.000	357.000	254.100
148	1121.500	357.000	254.100
149	1221.500	357.000	254.100
150	1312.000	93.000	331.800
153	1312.000	357.000	254.100
154	521.500	93.000	331.800
155	521.500	133.000	320.000
156	424.000	93.000	331.800
158	321.500	93.000	331.800
159	321.500	133.000	320.000
160	221.500	93.000	331.800
161	221.500	133.000	320.000
162	128.000	93.000	331.800
164	521.500	337.000	260.000
166	321.500	337.000	260.000
167	221.500	337.000	260.000
169	521.500	357.000	254.100
170	424.000	357.000	254.100
171	321.500	357.000	254.100
172	221.500	357.000	254.100
173	128.000	357.000	254.100

ASTE--	Proprieta`	Nodo iniz.	Nodo fin.	Rilasci in.	Rilasci fin.	num.=	77
Nome							Orient.
11	1	21	22		RxRyRz		0.0
12	1	23	24		RxRyRz		0.0
13	1	25	26		RxRyRz		0.0
14	1	27	28		RxRyRz		0.0
15	1	29	30		RxRyRz		0.0
16	1	31	32		RxRyRz		0.0
17	1	33	34		RxRyRz		0.0
18	1	35	36		RxRyRz		0.0
19	1	37	38		RxRyRz		0.0
20	1	39	40		RxRyRz		0.0
22	2	118	40				0.0
24	2	119	38				0.0
32	2	24	120				0.0
33	2	22	121				0.0
34	3	123	122				0.0
35	3	122	124				0.0
36	3	124	125				0.0
37	3	126	32				0.0
38	3	128	129				0.0
39	3	130	131				0.0
40	3	132	28				0.0
41	3	134	135				0.0
42	3	136	137				0.0
43	3	32	30				0.0
44	3	129	139				0.0
45	3	131	140				0.0
46	3	28	26				0.0

47	3	135	142	0.0
48	3	137	143	0.0
49	3	30	144	0.0
50	3	139	145	0.0
51	3	140	146	0.0
52	3	26	147	0.0
53	3	142	148	0.0
54	3	143	149	0.0
55	3	150	24	0.0
56	3	24	22	0.0
57	3	22	153	0.0
58	3	154	155	0.0
59	3	156	36	0.0
60	3	158	159	0.0
61	3	160	161	0.0
62	3	162	40	0.0
63	3	155	164	0.0
64	3	36	34	0.0
65	3	159	166	0.0
66	3	161	167	0.0
67	3	40	38	0.0
68	3	164	169	0.0
69	3	34	170	0.0
70	3	166	171	0.0
71	3	167	172	0.0
72	3	38	173	0.0
73	2	40	161	0.0
74	2	161	159	0.0
75	2	159	36	0.0
76	2	38	167	0.0
77	2	167	166	0.0
78	2	166	34	0.0
79	2	36	155	0.0
80	2	155	122	0.0
81	2	122	32	0.0
82	2	34	164	0.0
83	2	164	124	0.0
84	2	124	30	0.0
85	2	32	129	0.0
86	2	129	131	0.0
87	2	131	28	0.0
88	2	30	139	0.0
89	2	139	140	0.0
90	2	140	26	0.0
91	2	28	135	0.0
92	2	135	137	0.0
93	2	137	24	0.0
94	2	26	142	0.0
95	2	142	143	0.0
96	2	143	22	0.0

GUSCI TRIANGOLARI		-----	-----	-----	-----	num.=
Nome	Proprieta`	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3		
40	1	37	86	46		
44	1	41	90	39		
54	1	95	102	27		
70	1	25	116	77		

GUSCI RETTANGOLARI		-----	-----	-----	-----	num.=
Nome	Proprieta`	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	
1	1	41	39	42	43	
2	1	43	42	44	45	
3	1	45	44	37	46	
4	1	39	47	48	42	
5	1	47	49	50	48	
6	1	49	35	51	50	
7	1	42	48	52	44	
8	1	48	50	53	52	
9	1	50	51	54	53	
10	1	44	52	55	37	
11	1	52	53	56	55	
12	1	53	54	33	56	
13	1	54	57	58	33	
14	1	51	59	57	54	
15	1	35	60	59	51	
16	1	57	61	62	58	
17	1	59	63	61	57	
18	1	60	64	63	59	
19	1	61	65	29	62	
20	1	63	66	65	61	
21	1	64	31	66	63	
22	1	31	67	68	66	
23	1	67	69	70	68	
24	1	69	27	71	70	
25	1	66	68	72	65	
26	1	68	70	73	72	
27	1	70	71	74	73	
28	1	65	72	75	29	
29	1	72	73	76	75	
30	1	73	74	25	76	
31	1	76	25	77	78	
32	1	75	76	78	79	
33	1	29	75	79	80	
34	1	62	29	80	81	
35	1	58	62	81	82	
36	1	33	58	82	83	
37	1	56	33	83	84	

38	1	55	56	84	85
39	1	37	55	85	86
41	1	87	88	35	49
42	1	89	87	49	47
43	1	90	89	47	39
45	1	91	92	31	64
46	1	93	91	64	60
47	1	88	93	60	35
48	1	94	95	27	69
49	1	96	94	69	67
50	1	92	96	67	31
51	1	97	98	23	99
52	1	100	97	99	101
53	1	102	100	101	27
55	1	103	104	105	21
56	1	106	107	104	103
57	1	23	98	107	106
58	1	99	23	106	108
59	1	108	106	103	109
60	1	109	103	21	110
61	1	101	99	108	111
62	1	111	108	109	112
63	1	112	109	110	113
64	1	27	101	111	71
65	1	71	111	112	74
66	1	74	112	113	25
67	1	110	21	105	114
68	1	113	110	114	115
69	1	25	113	115	116

PROPRIETA' ASTE---		Base	Altezza	Area	Area tag. Y	Area tag. Z	num.=
Nome	Materiale	Kw vertic.	Kw orizz.	J tors.	J fless. Y	J fless. Z	
1	3	16.00	16.00	2.56000E+02	2.13333E+02	2.13333E+02	3
		0.000000	0.000000	9.22952E+03	5.46133E+03	5.46133E+03	
2	3	16.00	20.00	3.20000E+02	2.66667E+02	2.66667E+02	
		0.000000	0.000000	1.40137E+04	6.82667E+03	1.06667E+04	
3	3	10.00	16.00	1.60000E+02	1.33333E+02	1.33333E+02	
		0.000000	0.000000	3.26000E+03	1.33333E+03	3.41333E+03	

PROPRIETA' GUSCI---		Sp.membr.	Sp. piastra	Kw	num.=
Nome	Materiale				
1	1	25.00	25.00	4.000000	1

MATERIALI-----		Coeff. nu	Mod. tang.	Peso spec.	Dil. te.	num.=
Nome	Mod. elast.					
1	3.00000E+05	1.50000E-01	1.30000E+05	2.50000E-03	1.00000E-05	2
3	1.00000E+05	2.50000E-01	6.00000E+03	6.00000E-04	0.00000E+00	

VINCOLI-----		Rigid. X	Rigid. Y	Rigid. Z	Rigid. RX	Rigid. RY	Rigid. RZ	num.=
Nodo								
41	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	86
42	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
43	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
44	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
45	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
46	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
47	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
48	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
49	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
50	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
52	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
53	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
55	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
85	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
86	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
87	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
88	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
89	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
90	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
37	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
39	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
51	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
54	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
56	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
60	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
84	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
93	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
35	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
33	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
57	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
58	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
59	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
61	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
62	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
63	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
64	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
65	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
66	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
67	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
68	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
72	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
80	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
81	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
82	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
91	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	
92	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	libero	



94	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
96	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
31	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
29	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
83	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
69	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
70	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
71	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
73	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
74	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
75	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
76	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
77	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
78	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
95	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
97	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
98	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
99	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
100	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
101	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
102	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
103	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
104	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
105	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
106	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
107	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
108	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
109	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
110	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
111	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
112	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
113	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
114	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
115	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
116	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
27	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
25	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
23	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
21	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero
79	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero

CARICHI NODI-----|-----|-----|-----|-----|num.= 450

Nome	Nodo	Direzione	Intensita`
1 -	174	:	Forze Dinamiche (Autovettori)
175 -	450	:	Momenti Torcenti Addizionali

CARICHI ASTE-----|-----|-----|-----|-----|num.= 155

Nome	Asta	Dir	Tip	RIF	Parametro 1	Parametro 2	Parametro 3	Parametro 4
451 perm_copertura	34	Z	FD	glo	-0.500			
452 perm_copertura	35	Z	FD	glo	-0.500			
453 perm_copertura	36	Z	FD	glo	-0.500			
454 perm_copertura	38	Z	FD	glo	-0.500			
455 perm_copertura	39	Z	FD	glo	-0.500			
456 perm_copertura	41	Z	FD	glo	-0.500			
457 perm_copertura	42	Z	FD	glo	-0.500			
458 perm_copertura	44	Z	FD	glo	-0.500			
459 perm_copertura	45	Z	FD	glo	-0.500			
460 perm_copertura	47	Z	FD	glo	-0.500			
461 perm_copertura	48	Z	FD	glo	-0.500			
462 perm_copertura	50	Z	FD	glo	-0.500			
463 perm_copertura	51	Z	FD	glo	-0.500			
464 perm_copertura	53	Z	FD	glo	-0.500			
465 perm_copertura	54	Z	FD	glo	-0.500			
466 perm_copertura	58	Z	FD	glo	-0.500			
467 perm_copertura	60	Z	FD	glo	-0.500			
468 perm_copertura	61	Z	FD	glo	-0.500			
469 perm_copertura	63	Z	FD	glo	-0.500			
470 perm_copertura	65	Z	FD	glo	-0.500			
471 perm_copertura	66	Z	FD	glo	-0.500			
472 perm_copertura	68	Z	FD	glo	-0.500			
473 perm_copertura	70	Z	FD	glo	-0.500			
474 perm_copertura	71	Z	FD	glo	-0.500			
475 perm_copertura	62	Z	FD	glo	-0.500			
476 perm_copertura	67	Z	FD	glo	-0.500			
477 perm_copertura	72	Z	FD	glo	-0.500			
478 perm_copertura	59	Z	FD	glo	-0.500			
479 perm_copertura	64	Z	FD	glo	-0.500			
480 perm_copertura	69	Z	FD	glo	-0.500			
481 perm_copertura	37	Z	FD	glo	-0.500			
482 perm_copertura	43	Z	FD	glo	-0.500			
483 perm_copertura	49	Z	FD	glo	-0.500			
484 perm_copertura	40	Z	FD	glo	-0.500			
485 perm_copertura	46	Z	FD	glo	-0.500			
486 perm_copertura	52	Z	FD	glo	-0.500			
487 perm_copertura	55	Z	FD	glo	-0.500			
488 perm_copertura	56	Z	FD	glo	-0.500			
489 perm_copertura	57	Z	FD	glo	-0.500			
490 var_neve	34	Z	FD	glo	-3.650			
491 var_neve	35	Z	FD	glo	-3.650			
492 var_neve	36	Z	FD	glo	-3.650			
493 var_neve	38	Z	FD	glo	-3.650			
494 var_neve	39	Z	FD	glo	-3.650			
495 var_neve	41	Z	FD	glo	-3.650			
496 var_neve	42	Z	FD	glo	-3.650			
497 var_neve	44	Z	FD	glo	-3.650			
498 var_neve	45	Z	FD	glo	-3.650			
499 var_neve	47	Z	FD	glo	-3.650			

500	var_neve	48	Z	FD glo	-3.650
501	var_neve	50	Z	FD glo	-3.650
502	var_neve	51	Z	FD glo	-3.650
503	var_neve	53	Z	FD glo	-3.650
504	var_neve	54	Z	FD glo	-3.650
505	var_neve	58	Z	FD glo	-3.650
506	var_neve	60	Z	FD glo	-3.650
507	var_neve	61	Z	FD glo	-3.650
508	var_neve	63	Z	FD glo	-3.650
509	var_neve	65	Z	FD glo	-3.650
510	var_neve	66	Z	FD glo	-3.650
511	var_neve	68	Z	FD glo	-3.650
512	var_neve	70	Z	FD glo	-3.650
513	var_neve	71	Z	FD glo	-3.650
514	var_neve	62	Z	FD glo	-3.650
515	var_neve	67	Z	FD glo	-3.650
516	var_neve	72	Z	FD glo	-3.650
517	var_neve	59	Z	FD glo	-3.650
518	var_neve	64	Z	FD glo	-3.650
519	var_neve	69	Z	FD glo	-3.650
520	var_neve	37	Z	FD glo	-3.650
521	var_neve	43	Z	FD glo	-3.650
522	var_neve	49	Z	FD glo	-3.650
523	var_neve	40	Z	FD glo	-3.650
524	var_neve	46	Z	FD glo	-3.650
525	var_neve	52	Z	FD glo	-3.650
526	var_neve	55	Z	FD glo	-3.650
527	var_neve	56	Z	FD glo	-3.650
528	var_neve	57	Z	FD glo	-3.650

Cond.	Nome Carichi	Aste
1	529-605	11-20, 22, 24, 32-96

Cond.	Nome	inizio	fine	Direz.	Intensità	fine	Descrizione	num.=
1	529-605							0

Cond.	Nome Carichi	Gusci
1	606-675	1-70

Cond.	Nome	N. carichi:
1	Peso_proprio_____	147
	Lista carichi: 529-675	
2	Permanente_____	39
	Lista carichi: 451-489	
3	Neve(<1000m_slm)___	39
	Lista carichi: 490-528	
4	Torcente_add._X	138
	Lista carichi: 175-312	
5	Torcente_add._Y	138
	Lista carichi: 313-450	
6	Autovett_001_(Y)	52
	Lista carichi: 1-52	
7	Autovett_002_(X)	26
	Lista carichi: 53-78	
8	Autovett_002_(Y)	40
	Lista carichi: 79-118	
9	Autovett_003_(X)	56
	Lista carichi: 119-174	

RISULTANTI DEI CARICHI (punto di applicazione nell'origine degli assi):

cond.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	0.000000E+00	0.000000E+00	-2.139957E+04	-4.919784E+06	1.542619E+07	0.000000E+00
2	0.000000E+00	0.000000E+00	-1.788779E+03	-4.024721E+05	1.289572E+06	0.000000E+00
3	0.000000E+00	0.000000E+00	-1.305809E+04	-2.938046E+06	9.413878E+06	0.000000E+00
4	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-1.817820E+03	-5.607243E+04
5	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	1.050948E+04	0.000000E+00	3.955098E+05
6	0.000000E+00	6.513000E+01	0.000000E+00	-1.904968E+04	0.000000E+00	4.446410E+04
7	3.320000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	1.197400E+03	1.744000E+01
8	0.000000E+00	4.550000E+00	0.000000E+00	-1.329006E+03	0.000000E+00	1.723787E+04
9	9.981500E+02	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	2.934980E+05	-2.208536E+05

## DATI ANALISI SISMICA:

ANALISI DINAMICA

lavoro : \OULXT3

PARAMETRI DI CALCOLO:

Calcolo secondo NTC 2008  
Modello generale  
Assi di vibrazione: X Y  
Combinazione quadratica completa (CQC)

DATI PROGETTO

Edificio sito in località OULX ( long. 6.833 lat. 45.032400 )

Categoria del suolo di fondazione = C

Coeff. di amplificazione stratigrafica  $S_s = 1.500$

Coeff. di amplificazione topografica  $S_T = 1.000$

$S = 1.500$

Vita nominale dell'opera VN = 50 anni

Coefficiente d'uso CU = 0.7

Periodo di riferimento VR = 35.0

PVR : probabilità di superamento in VR = 10 %

Tempo di ritorno = 332

Coeff. di smorzamento viscoso = 5.0

Valori risultanti per :

ag 0.990 [g/10]

Fo 2.484

TC\* 0.266

Fattore di struttura q = 1.000

Rapporto spettro di esercizio / spettro di progetto = 1.000

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO	COEFFICIENTE	PESO RISULTANTE [daN]
1.	1.000	21356.6
2.	1.000	1788.8

\*\*\* TABELLA AUTOVETTORI \*\*\*

n	PERIODO [sec]	MASSA ATTIVATA			COEFFICIENTI DI CORRELAZIONE						
		%X	%Y	%Z	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7
1	3.641302	0.011	98.697	0.000	0.007	0.001					
2	1.266702	1.152	1.302	0.000	0.003						
3	0.306683	98.153	0.000	0.000							
MASSA TOTALE		99.317	99.999	0.000							

**DESCRIZIONE CASI DI CARICO:**

NOME	DESCRIZIONE	VERIFICA	TIPO	CONDIZ. INSERITE			CASI INSERITI	
				Num.	Coeff.	Segno	Num.	Coeff.
1	SLU SENZA SISMA	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.500	+		
				3	1.500	+		
2	SISMAX SLU	nessuna	somma	4	1.000	±		
				7	1.000	quadr.		
				9	1.000	quadr.		
3	SISMAY SLU	nessuna	somma	5	1.000	±		
				6	1.000	quadr.		
				8	1.000	quadr.		
4	SLU con SISMAX PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	2	1.000
				2	1.000	+	3	0.300
5	SLU con SISMAY PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	3	1.000
				2	1.000	+	2	0.300
6	SLD con SISMAX PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	2	1.000
				2	1.000	+	3	0.300
7	SLD con SISMAY PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	3	1.000
				2	1.000	+	2	0.300
8	SLU FON con SISMAX P	SLU_FON	somma	1	1.000	+	2	1.100
				2	1.000	+	3	0.330
9	SLU FON con SISMAY P	SLU_FON	somma	1	1.000	+	3	1.100
				2	1.000	+	2	0.330
10	SLUGeo	SLU_GEO	somma	1	1.000	+		
				2	1.300	+		
				3	1.300	+		
11	Rara	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	1.000	+		
12	Frequente	Freq.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.200	+		
13	Quasi Perm	QuasiPerm.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		

## Verifica strutturale

### MACROGUSCIO PLATEA

VERIFICA ARMATURE EFFETTIVE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

#### CASI DI CARICO:

Nome	Descrizione
1	SLU SENZA SISMA
4	SLU con SISMAX PRINC
5	SLU con SISMAY PRINC
8	SLU FON con SISMAX P
9	SLU FON con SISMAY P

#### DATI:

tensione di snervamento acciaio (fyk): 4500 daN/cm2  
coefficiente sicurezza acciaio : 1.15  
deformazione ultima acciaio : 1.97 per mille  
deformazione ultima cls : 3.5 per mille  
rapporto rottura/snervamento (k): 1  
resistenza cilindrica cls (fck): 249 daN/cm2  
coefficiente sicurezza cls : 1.5  
coefficiente riduttivo (alfa): 0.85  
copriferro inferiore (asse armatura): 3 cm  
copriferro superiore (asse armatura): 3 cm  
moltiplicatore sollecitazioni : 1

#### LEGENDA:

spess = spessore guscio. Verifica effettuata su sezione BxH, con B=1 cm e H="spess" cm

Af = area disposta al lembo teso, in cm2 al metro  
Afc = area disposta al lembo compresso, in cm2 al metro  
Mom = momento flettente [daNcm/cm]  
Nor = sforzo normale [daN]  
epsC = deformazione cls [per mille]  
epsF = deformazione acciaio [per mille]

L'armatura è sufficiente se le deformazioni dei materiali sono ovunque minori delle corrispondenti deformazioni ultime.

Per gli elementi di fondazione la permanenza in campo elastico è ottenuta limitando la deformazione dell'acciaio alla deformazione di snervamento (1.97 per mille).

GUSCI	spess	INFERIORE ORIZZONTALE							INFERIORE VERTICALE						
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	
1	25	2.62	2.62	155.	0.	0.03	0.14		2.62	2.62	194.	0.	0.03	0.17	
2	25	2.62	2.62	82.	0.	0.01	0.07		2.62	2.62	74.	0.	0.01	0.06	
3	25	2.62	2.62	174.	0.	0.03	0.15		2.62	2.62	50.	0.	0.01	0.04	
4	25	2.62	2.62	142.	0.	0.03	0.12		2.62	2.62	55.	0.	0.01	0.05	
5	25	2.62	2.62	333.	0.	0.06	0.29		2.62	2.62	229.	0.	0.04	0.20	
6	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00		2.62	2.62	36.	0.	0.01	0.03	
7	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00		2.62	2.62	117.	0.	0.02	0.10	
8	25	2.62	2.62	943.	0.	0.17	0.83		2.62	2.62	286.	0.	0.05	0.25	
9	25	2.62	2.62	736.	0.	0.13	0.65		2.62	2.62	73.	0.	0.01	0.06	
10	25	2.62	2.62	267.	0.	0.05	0.23		2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	
11	25	2.62	2.62	714.	0.	0.13	0.63		2.62	2.62	160.	0.	0.03	0.14	
12	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00		2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	
13	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00		2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	
14	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00		2.62	2.62	43.	0.	0.01	0.04	
15	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00		2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	
16	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00		2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	
17	25	2.62	2.62	25.	0.	0.00	0.02		2.62	2.62	73.	0.	0.01	0.06	
18	25	2.62	2.62	60.	0.	0.01	0.05		2.62	2.62	8.	0.	0.00	0.01	
19	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00		2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	
20	25	2.62	2.62	70.	0.	0.01	0.06		2.62	2.62	163.	0.	0.03	0.14	
21	25	2.62	2.62	144.	0.	0.03	0.13		2.62	2.62	198.	0.	0.04	0.17	
22	25	2.62	2.62	64.	0.	0.01	0.06		2.62	2.62	87.	0.	0.02	0.08	
23	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00		2.62	2.62	170.	0.	0.03	0.15	
24	25	2.62	2.62	858.	0.	0.15	0.75		2.62	2.62	258.	0.	0.05	0.23	
25	25	2.62	2.62	893.	0.	0.16	0.78		2.62	2.62	340.	0.	0.06	0.30	
26	25	2.62	2.62	25.	0.	0.00	0.02		2.62	2.62	185.	0.	0.03	0.16	
27	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00		2.62	2.62	17.	0.	0.00	0.01	
28	25	2.62	2.62	24.	0.	0.00	0.02		2.62	2.62	185.	0.	0.03	0.16	
29	25	2.62	2.62	893.	0.	0.16	0.78		2.62	2.62	340.	0.	0.06	0.30	
30	25	2.62	2.62	660.	0.	0.12	0.58		2.62	2.62	167.	0.	0.03	0.15	
31	25	2.62	2.62	269.	0.	0.05	0.24		2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	

32	25	2.62	2.62	690.	0.	0.12	0.61	2.62	2.62	142.	0.	0.03	0.12
33	25	2.62	2.62	15.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
34	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
35	25	2.62	2.62	10.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
36	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
37	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
38	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
39	25	2.62	2.62	12.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
40	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
41	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
42	25	2.62	2.62	660.	0.	0.12	0.58	2.62	2.62	167.	0.	0.03	0.15
43	25	2.62	2.62	269.	0.	0.05	0.24	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
44	25	2.62	2.62	691.	0.	0.12	0.61	2.62	2.62	140.	0.	0.02	0.12
45	25	2.62	2.62	964.	0.	0.17	0.85	2.62	2.62	356.	0.	0.06	0.31
46	25	2.62	2.62	7.	0.	0.00	0.01	2.62	2.62	125.	0.	0.02	0.11
47	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
48	25	2.62	2.62	18.	0.	0.00	0.02	2.62	2.62	127.	0.	0.02	0.11
49	25	2.62	2.62	963.	0.	0.17	0.85	2.62	2.62	356.	0.	0.06	0.31
50	25	2.62	2.62	66.	0.	0.01	0.06	2.62	2.62	15.	0.	0.00	0.01
51	25	2.62	2.62	1.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
52	25	2.62	2.62	72.	0.	0.01	0.06	2.62	2.62	145.	0.	0.03	0.13
53	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
54	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
55	25	2.62	2.62	39.	0.	0.01	0.03	2.62	2.62	72.	0.	0.01	0.06
56	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
57	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
58	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	44.	0.	0.01	0.04
59	25	2.62	2.62	738.	0.	0.13	0.65	2.62	2.62	69.	0.	0.01	0.06
60	25	2.62	2.62	267.	0.	0.05	0.23	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
61	25	2.62	2.62	718.	0.	0.13	0.63	2.62	2.62	159.	0.	0.03	0.14
62	25	2.62	2.62	342.	0.	0.06	0.30	2.62	2.62	234.	0.	0.04	0.21
63	25	2.62	2.62	66.	0.	0.01	0.06	2.62	2.62	91.	0.	0.02	0.08
64	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	170.	0.	0.03	0.15
65	25	2.62	2.62	862.	0.	0.15	0.76	2.62	2.62	259.	0.	0.05	0.23
66	25	2.62	2.62	160.	0.	0.03	0.14	2.62	2.62	171.	0.	0.03	0.15
67	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	15.	0.	0.00	0.01
68	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	112.	0.	0.02	0.10
69	25	2.62	2.62	945.	0.	0.17	0.83	2.62	2.62	294.	0.	0.05	0.26
70	25	2.62	2.62	165.	0.	0.03	0.15	2.62	2.62	184.	0.	0.03	0.16
71	25	2.62	2.62	61.	0.	0.01	0.05	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00
72	25	2.62	2.62	172.	0.	0.03	0.15	2.62	2.62	158.	0.	0.03	0.14
73	25	2.62	2.62	62.	0.	0.01	0.05	2.62	2.62	161.	0.	0.03	0.14

		SUPERIORE ORIZZONTALE						SUPERIORE VERTICALE					
GUSCI	spess	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
1	25	2.62	2.62	236.	0.	0.04	0.21	2.62	2.62	615.	0.	0.11	0.54
2	25	2.62	2.62	215.	0.	0.04	0.19	2.62	2.62	725.	0.	0.13	0.64
3	25	2.62	2.62	186.	0.	0.03	0.16	2.62	2.62	706.	0.	0.13	0.62
4	25	2.62	2.62	131.	0.	0.02	0.12	2.62	2.62	396.	0.	0.07	0.35
5	25	2.62	2.62	509.	0.	0.09	0.45	2.62	2.62	196.	0.	0.03	0.17
6	25	2.62	2.62	667.	0.	0.12	0.59	2.62	2.62	176.	0.	0.03	0.16
7	25	2.62	2.62	557.	0.	0.10	0.49	2.62	2.62	193.	0.	0.03	0.17
8	25	2.62	2.62	105.	0.	0.02	0.09	2.62	2.62	142.	0.	0.03	0.13
9	25	2.62	2.62	72.	0.	0.01	0.06	2.62	2.62	545.	0.	0.10	0.48
10	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	723.	0.	0.13	0.63
11	25	2.62	2.62	62.	0.	0.01	0.05	2.62	2.62	539.	0.	0.10	0.47
12	25	2.62	2.62	477.	0.	0.08	0.42	2.62	2.62	535.	0.	0.10	0.47
13	25	2.62	2.62	282.	0.	0.05	0.25	2.62	2.62	636.	0.	0.11	0.56
14	25	2.62	2.62	469.	0.	0.08	0.41	2.62	2.62	516.	0.	0.09	0.45
15	25	2.62	2.62	598.	0.	0.11	0.53	2.62	2.62	465.	0.	0.08	0.41
16	25	2.62	2.62	426.	0.	0.08	0.37	2.62	2.62	584.	0.	0.10	0.51
17	25	2.62	2.62	566.	0.	0.10	0.50	2.62	2.62	434.	0.	0.08	0.38
18	25	2.62	2.62	450.	0.	0.08	0.40	2.62	2.62	598.	0.	0.11	0.53
19	25	2.62	2.62	327.	0.	0.06	0.29	2.62	2.62	678.	0.	0.12	0.60
20	25	2.62	2.62	430.	0.	0.08	0.38	2.62	2.62	577.	0.	0.10	0.51
21	25	2.62	2.62	467.	0.	0.08	0.41	2.62	2.62	262.	0.	0.05	0.23
22	25	2.62	2.62	607.	0.	0.11	0.53	2.62	2.62	186.	0.	0.03	0.16
23	25	2.62	2.62	541.	0.	0.10	0.48	2.62	2.62	235.	0.	0.04	0.21
24	25	2.62	2.62	95.	0.	0.02	0.08	2.62	2.62	196.	0.	0.03	0.17
25	25	2.62	2.62	153.	0.	0.03	0.13	2.62	2.62	240.	0.	0.04	0.21
26	25	2.62	2.62	551.	0.	0.10	0.48	2.62	2.62	285.	0.	0.05	0.25
27	25	2.62	2.62	555.	0.	0.10	0.49	2.62	2.62	90.	0.	0.02	0.08
28	25	2.62	2.62	551.	0.	0.10	0.48	2.62	2.62	285.	0.	0.05	0.25
29	25	2.62	2.62	153.	0.	0.03	0.13	2.62	2.62	240.	0.	0.04	0.21
30	25	2.62	2.62	133.	0.	0.02	0.12	2.62	2.62	591.	0.	0.11	0.52
31	25	2.62	2.62	19.	0.	0.00	0.02	2.62	2.62	701.	0.	0.12	0.62
32	25	2.62	2.62	139.	0.	0.02	0.12	2.62	2.62	602.	0.	0.11	0.53
33	25	2.62	2.62	486.	0.	0.09	0.43	2.62	2.62	482.	0.	0.09	0.42
34	25	2.62	2.62	300.	0.	0.05	0.26	2.62	2.62	526.	0.	0.09	0.46
35	25	2.62	2.62	504.	0.	0.09	0.44	2.62	2.62	494.	0.	0.09	0.43
36	25	2.62	2.62	505.	0.	0.09	0.44	2.62	2.62	317.	0.	0.06	0.28
37	25	2.62	2.62	402.	0.	0.07	0.35	2.62	2.62	401.	0.	0.07	0.35
38	25	2.62	2.62	523.	0.	0.09	0.46	2.62	2.62	333.	0.	0.06	0.29
39	25	2.62	2.62	486.	0.	0.09	0.43	2.62	2.62	482.	0.	0.09	0.42
40	25	2.62	2.62	300.	0.	0.05	0.26	2.62	2.62	527.	0.	0.09	0.46
41	25	2.62	2.62	504.	0.	0.09	0.44	2.62	2.62	495.	0.	0.09	0.43
42	25	2.62	2.62	134.	0.	0.02	0.12	2.62	2.62	592.	0.	0.11	0.52
43	25	2.62	2.62	20.	0.	0.00	0.02	2.62	2.62	702.	0.	0.12	0.62
44	25	2.62	2.62	139.	0.	0.02	0.12	2.62	2.62	603.	0.	0.11	0.53
45	25	2.62	2.62	186.	0.	0.03	0.16	2.62	2.62	188.	0.	0.03	0.17
46	25	2.62	2.62	563.	0.	0.10	0.49	2.62	2.62	244.	0.	0.04	0.21

47	25	2.62	2.62	570.	0.	0.10	0.50	2.62	2.62	121.	0.	0.02	0.11
48	25	2.62	2.62	563.	0.	0.10	0.49	2.62	2.62	244.	0.	0.04	0.21
49	25	2.62	2.62	185.	0.	0.03	0.16	2.62	2.62	188.	0.	0.03	0.17
50	25	2.62	2.62	443.	0.	0.08	0.39	2.62	2.62	590.	0.	0.10	0.52
51	25	2.62	2.62	323.	0.	0.06	0.28	2.62	2.62	673.	0.	0.12	0.59
52	25	2.62	2.62	417.	0.	0.07	0.37	2.62	2.62	556.	0.	0.10	0.49
53	25	2.62	2.62	586.	0.	0.10	0.51	2.62	2.62	451.	0.	0.08	0.40
54	25	2.62	2.62	422.	0.	0.08	0.37	2.62	2.62	581.	0.	0.10	0.51
55	25	2.62	2.62	568.	0.	0.10	0.50	2.62	2.62	434.	0.	0.08	0.38
56	25	2.62	2.62	475.	0.	0.08	0.42	2.62	2.62	532.	0.	0.09	0.47
57	25	2.62	2.62	279.	0.	0.05	0.25	2.62	2.62	633.	0.	0.11	0.56
58	25	2.62	2.62	467.	0.	0.08	0.41	2.62	2.62	517.	0.	0.09	0.45
59	25	2.62	2.62	70.	0.	0.01	0.06	2.62	2.62	544.	0.	0.10	0.48
60	25	2.62	2.62	0.	0.	0.00	0.00	2.62	2.62	721.	0.	0.13	0.63
61	25	2.62	2.62	61.	0.	0.01	0.05	2.62	2.62	540.	0.	0.10	0.47
62	25	2.62	2.62	462.	0.	0.08	0.41	2.62	2.62	255.	0.	0.05	0.22
63	25	2.62	2.62	614.	0.	0.11	0.54	2.62	2.62	185.	0.	0.03	0.16
64	25	2.62	2.62	539.	0.	0.10	0.47	2.62	2.62	233.	0.	0.04	0.20
65	25	2.62	2.62	94.	0.	0.02	0.08	2.62	2.62	196.	0.	0.03	0.17
66	25	2.62	2.62	497.	0.	0.09	0.44	2.62	2.62	216.	0.	0.04	0.19
67	25	2.62	2.62	648.	0.	0.12	0.57	2.62	2.62	162.	0.	0.03	0.14
68	25	2.62	2.62	556.	0.	0.10	0.49	2.62	2.62	200.	0.	0.04	0.18
69	25	2.62	2.62	107.	0.	0.02	0.09	2.62	2.62	144.	0.	0.03	0.13
70	25	2.62	2.62	225.	0.	0.04	0.20	2.62	2.62	637.	0.	0.11	0.56
71	25	2.62	2.62	221.	0.	0.04	0.19	2.62	2.62	713.	0.	0.13	0.63
72	25	2.62	2.62	195.	0.	0.03	0.17	2.62	2.62	703.	0.	0.12	0.62
73	25	2.62	2.62	165.	0.	0.03	0.15	2.62	2.62	435.	0.	0.08	0.38

L'ARMATURA È OVUNQUE > DELLA QUANTITÀ RICHIESTA: IL PUNTO 2.3 DELLE NTC È VERIFICATO (Rd > Ed)

		VERIFICHE A PUNZONAMENTO											
		Norm [daN]	beta	sigT [daN/cm2]	Pcrit [cm]	Ro [%]	Acrit [cm2]	VRd,c [daN]	VEd [daN]	A staffe [cm2]	VRd,cs [daN]		
A	1	-2190.8	1.34	0.10	146.1	0.12	6384.7	15324.0	2296.0	0.0	0.0	SI	
A	2	-2011.1	1.34	0.10	136.1	0.12	5584.5	14275.0	2139.0	0.0	0.0	SI	
A	3	-5602.9	1.14	0.10	236.2	0.12	8009.2	24775.0	5588.0	0.0	0.0	SI	
A	4	-4960.2	1.11	0.10	216.2	0.12	6969.0	22677.0	4817.0	0.0	0.0	SI	
A	5	-5597.2	1.14	0.10	236.2	0.12	8009.2	24775.0	5586.0	0.0	0.0	SI	
A	6	-4956.6	1.11	0.10	216.2	0.12	6969.0	22677.0	4816.0	0.0	0.0	SI	
A	7	-2169.8	1.34	0.10	146.0	0.12	6376.0	15313.0	2270.0	0.0	0.0	SI	
A	8	-1992.4	1.34	0.10	136.0	0.12	5576.9	14264.0	2115.0	0.0	0.0	SI	

# VERIFICA ASTE IN LEGNO - RELAZIONE SINTETICA

Lavoro : OULXT3  
 Normativa : NTC08 - EC5 (UNI EN 1995-1-1)  
 Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; daN/cm3.  
 Data : 2/03/2017 - 12:08  
 Numero aste : 77

RESISTENZE LIMITE RAGGIUNTE (%) :

asta	sez	b	h	fsPfd	fsIf1	fsIto	fsTau	%	VE
11	1	16.	16.	.452	.460	.212	.039	46	si
12	1	16.	16.	.653	.668	.441	.045	67	si
13	1	16.	16.	.603	.618	.284	.048	62	si
14	1	16.	16.	.786	.808	.578	.055	81	si
15	1	16.	16.	.628	.639	.405	.063	64	si
16	1	16.	16.	.849	.865	.737	.067	86	si
17	1	16.	16.	.753	.765	.579	.084	76	si
18	1	16.	16.	.981	.999	.979	.084	100	si
19	1	16.	16.	.932	.938	.869	.115	94	si
20	1	16.	16.	.981	.999	.979	.084	100	si
22	2	16.	20.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
24	2	16.	20.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
32	2	16.	20.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
33	2	16.	20.	.001	0.000	0.000	.002	0	si
34	3	10.	16.	.155	0.000	.030	.165	16	si
35	3	10.	16.	.912	.913	.833	.191	91	si
36	3	10.	16.	.044	0.000	.002	.083	8	si
37	3	10.	16.	.155	0.000	.030	.165	16	si
38	3	10.	16.	.155	0.000	.030	.165	16	si
39	3	10.	16.	.155	0.000	.030	.165	16	si
40	3	10.	16.	.155	0.000	.030	.165	16	si
41	3	10.	16.	.155	0.000	.030	.165	16	si
42	3	10.	16.	.155	0.000	.030	.165	16	si
43	3	10.	16.	.916	.866	.831	.435	92	si
44	3	10.	16.	.912	.913	.833	.190	91	si
45	3	10.	16.	.912	.913	.833	.191	91	si
46	3	10.	16.	.917	.873	.831	.192	92	si
47	3	10.	16.	.912	.913	.833	.193	91	si
48	3	10.	16.	.912	.913	.833	.193	91	si
49	3	10.	16.	.044	0.000	.002	.083	8	si
50	3	10.	16.	.044	0.000	.002	.083	8	si
51	3	10.	16.	.044	0.000	.002	.083	8	si
52	3	10.	16.	.044	0.000	.002	.083	8	si
53	3	10.	16.	.044	0.000	.002	.083	8	si
54	3	10.	16.	.044	0.000	.002	.083	8	si
55	3	10.	16.	.155	0.000	.030	.165	16	si
56	3	10.	16.	.914	.886	.831	.202	91	si
57	3	10.	16.	.044	0.000	.002	.083	8	si
58	3	10.	16.	.155	0.000	.030	.165	16	si
59	3	10.	16.	.155	0.000	.030	.165	16	si
60	3	10.	16.	.155	0.000	.030	.165	16	si
61	3	10.	16.	.155	0.000	.030	.165	16	si
62	3	10.	16.	.155	0.000	.030	.165	16	si
63	3	10.	16.	.912	.913	.833	.191	91	si
64	3	10.	16.	.917	.873	.831	.192	92	si
65	3	10.	16.	.912	.913	.833	.194	91	si
66	3	10.	16.	.912	.913	.833	.192	91	si
67	3	10.	16.	.914	.886	.831	.202	91	si
68	3	10.	16.	.044	0.000	.002	.083	8	si
69	3	10.	16.	.044	0.000	.002	.083	8	si
70	3	10.	16.	.044	0.000	.002	.083	8	si
71	3	10.	16.	.044	0.000	.002	.083	8	si
72	3	10.	16.	.044	0.000	.002	.083	8	si
73	2	16.	20.	.832	.833	.637	.073	83	si
74	2	16.	20.	.836	.837	.633	.015	84	si
75	2	16.	20.	.948	.948	.881	.171	95	si
76	2	16.	20.	.683	.069	.447	.056	68	si
77	2	16.	20.	.689	.107	.445	.013	69	si
78	2	16.	20.	.805	.102	.620	.124	80	si
79	2	16.	20.	.954	.132	.874	.125	95	si
80	2	16.	20.	.377	.377	.134	.030	38	si



81	2	16.	20.	.681	.104	.446	.093	68	si
82	2	16.	20.	.792	.792	.616	.089	79	si
83	2	16.	20.	.307	.094	.093	.029	31	si
84	2	16.	20.	.563	.563	.310	.066	56	si
85	2	16.	20.	.680	.094	.446	.089	68	si
86	2	16.	20.	.386	.386	.140	.030	39	si
87	2	16.	20.	.952	.133	.870	.130	95	si
88	2	16.	20.	.564	.564	.310	.064	56	si
89	2	16.	20.	.314	.107	.098	.030	31	si
90	2	16.	20.	.790	.790	.613	.092	79	si
91	2	16.	20.	.945	.945	.877	.166	94	si
92	2	16.	20.	.832	.833	.626	.016	83	si
93	2	16.	20.	.827	.828	.630	.077	83	si
94	2	16.	20.	.803	.113	.618	.120	80	si
95	2	16.	20.	.685	.098	.440	.015	68	si
96	2	16.	20.	.679	.062	.443	.058	68	si

Pieno per 3 punti

