	<p>CURTI & SAFFIRIO INGEGNERI ASSOCIATI Corso Isoardi, 40 A 12038 Savigliano Tel. e Fax. 0039 0172370110 ingegneri.associati@curtisaffirio.it</p>
---	---

**PROVINCIA DI CUNEO
 COMUNE DI FOSSANO**

Villaggio Sportivo Nuova Olimpia situato in Fossano

**RELAZIONE GENERALE di CALCOLO STRUTTURALE
 allegata al progetto definitivo.**


 ORDINE DEGLI INGEGNERI
 DELLA PROVINCIA DI CUNEO
 ASSE Dot. Ing. Renzo Curti

Premessa

Il progetto di manutenzione del Villaggio Sportivo Nuova Olimpia prevede la realizzazione di una serie di opere di carattere puntuale ed aventi ad oggetto differenti manufatti dislocati all'interno dell'area pertinente all'impianto. I criteri e le scelte di progetto verranno ampiamente descritte negli elaborati testuali allegati al Progetto Esecutivo e giustificate graficamente attraverso i relativi elaborati tecnici, in ossequio all'opportuno livello di rappresentazione ed approfondimento richiesto dal d.P.R. 5 ottobre 2017, n.207 (Regolamento di esecuzione ed attuazione del d.lgs. n. 163/06 recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle Direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE").

Il progetto di manutenzione del Villaggio sportivo si compone di singoli e puntuali interventi migliorativi collocabili entro i confini dell'area di sua pertinenza. Per la corretta gestione delle opere e il facilitato coordinamento degli interventi, esse sono state suddivise in "lotti" progressivamente numerati e contrassegnati nell'ortofoto:

LOTTO 1: Progetto di copertura dei campi da tennis.

LOTTO 2: Progetto di copertura tribune campo di atletica.

LOTTO 3: Progetto per la realizzazione di un nuovo tunnel coperto dedicato alle attività di atletica.

LOTTO 4: Progetto di manutenzione della copertura esistente del Palazzetto dello Sport.



CURTI & SAFFIRIO INGEGNERI ASSOCIATI
Corso Isoardi, 40 A
12038 Savigliano
Tel. e Fax. 0039 0172370110
ingegneri.associati@curtisaffirio.it

CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI FONDAZIONE.

Le indagini geologiche condotte con particolare riferimento alle prove Masw hanno portato a definire il terreno su cui poggiano le fondazioni del fabbricato in classe B in base alla classificazione sismica dei suoli contenuto nel DM 17.01.2018.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il calcolo delle strutture portanti é condotto nell' osservanza della normativa che attualmente regola l' esecuzione delle opere in c.a.o. e c.a.p. precisamente:

- LEGGE N.1086 del 05/11/71 - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- **Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 17/01/2018**
-


Le strutture in oggetto saranno calcolate in base alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018

Zona sismica 3

RELAZIONE TECNICA

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 (tipo di costruzione: 2) $V_n = 50$ anni
- Classe d'uso III
- Periodo di riferimento $V_R = 75$ anni

	<p>CURTI & SAFFIRIO INGEGNERI ASSOCIATI Corso Isoardi, 40 A 12038 Savigliano Tel. e Fax. 0039 0172370110 ingegneri.associati@curtisaffirio.it</p>
---	---

in riferimento alle prescrizioni di cui al par. 3.2 definizione dei seguenti parametri:

- Categoria del sottosuolo B
- Categoria topografica T1
- Amplificazione topografica $S_T = 1$
- Zona sismica del sito 3
- Coordinate del sito longitudine 7.731423 e latitudine 44.559380

Ai fini del rispetto del par. 7.2. precisare i criteri di progettazione e modellazione :

- Classe di duttilità B
- Struttura regolare in pianta
- Struttura regolare in altezza
- Tipologia strutturale a telaio
- Fattore di struttura $q = 1,5$
- Fondazioni isolate collegate da cordoli in c.a.

Precisazione del metodo di analisi e di verifica adottato, al fine del rispetto dei limiti e dei vincoli imposti dal par. 7.3:

- Analisi statica lineare

DESCRIZIONE DEI MATERIALI UTILIZZATI

Di seguito si riportano le caratteristiche dei materiali utilizzati nella progettazione dell'opera di cui in oggetto.

Di seguito si riportano le caratteristiche dei materiali utilizzati nella progettazione dell'opera di cui in oggetto.

4.1 Descrizione generale dei simboli

4.1.1 Unità di misura del sistema internazionale

Forze e carichi:	daN, daN/cm, daN/cm ²
Massa volumica o densità di massa:	daN/m ³
Peso specifico:	daN/m ³



CURTI & SAFFIRIO INGEGNERI ASSOCIATI
Corso Isoardi, 40 A
12038 Savigliano
Tel. e Fax. 0039 0172370110
ingegneri.associati@curtisaffirio.it

Tensioni, resistenze e pressioni: daN/cm²

Momenti di una forza: daNcm

4.1.2 Opere in calcestruzzo armato

Resistenza caratteristica cubica a compressione:	R_{ck}
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:	$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck}$
Resistenza di calcolo:	$f_{cd} = \frac{0.85 \cdot f_{ck}}{\gamma_c}$
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_c = 1.5$
Valore medio della resistenza a trazione:	$f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3}$
Fratte inferiore (5%) della resistenza a trazione:	$f_{ctk,0.05} = 0.7 \cdot f_{ctm}$
Fratte superiore (95%) della resistenza a trazione:	$f_{ctk,0.95} = 1.3 \cdot f_{ctm}$
Resistenza unitaria a taglio di calcolo:	$\tau_{Rd} = \frac{0.25 \cdot f_{ctk,0.05}}{\gamma_c}$
Modulo di elasticità secante per $\sigma_c = 0.4 \cdot f_{cd}$:	$E_{cm} = 22000 \cdot \left(\frac{f_{ck} + 8}{10} \right)^{0.3}$
Deformazione limite a rottura:	$\epsilon_{cu} = 0.003 \xi$
Deformazione a compressione del c.l.s per $\sigma_c = f_{cd}$:	$\epsilon_{cl} = 0.002 \zeta$
Resistenza caratteristica a trazione delle armature:	f_{yk}
Resistenza di calcolo a trazione delle armature:	$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{1.15}$
Deformazione convenzionale a rottura:	$\epsilon_{sd} = 0.01$
Deformazione limite elastica:	$\epsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s}$



CURTI & SAFFIRIO INGEGNERI ASSOCIATI
Corso Isoardi, 40 A
12038 Savigliano
Tel. e Fax. 0039 0172370110
ingegneri.associati@curtisaffirio.it

Modulo di elasticità in $[\text{daN}/\text{cm}^2]$:

$$E_s = 2000000$$

Resistenza di calcolo di aderenza (zona compressa):

$$f_{bd} = \frac{(2.25 \cdot f_{ctk,0.05})}{\gamma_c}$$

Resistenza di calcolo di aderenza (zona tesa):

$$f_{bd,t} = 0.7 \cdot f_{bd}$$

Lunghezza di ancoraggio in zona compressa:

$$l_b = \frac{\phi \cdot f_{yd}}{4 \cdot f_{bd}}$$

Lunghezza di ancoraggio in zona tesa:

$$l_b = \frac{\phi \cdot f_{yd}}{4 \cdot f_{bd,t}}$$

4.2 Acciaio B450C

Resistenza caratteristica a trazione delle armature:

$$f_{yk} = 450 \text{MPa} = 4500 \text{daN} / \text{cm}^2$$

Resistenza di calcolo a trazione delle armature:

$$f_{yd} = 391.3 \text{MPa} = 3913 \text{daN} / \text{cm}^2$$

Deformazione convenzionale a rottura:

$$\epsilon_{sd} = 0.01$$

Deformazione limite elastica:

$$\epsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s}$$

Modulo di elasticità in $[\text{kN}/\text{mm}^2]$:

$$E_s = 200 \text{KN} / \text{mm}^2 = 2000000 \text{daN} / \text{cm}^2$$



CURTI & SAFFIRIO INGEGNERI ASSOCIATI
Corso Isoardi, 40 A
12038 Savigliano
Tel. e Fax. 0039 0172370110
ingegneri.associati@curtisaffirio.it

4.3 Calcestruzzo C25/30

Classe:

Copia classe

Proprietà [daN/cm²]

Descr.

R_{ck}

f_{ck}

ϵ_{c2} %

ϵ_{cu} %

γ_c

α_{cc}

f_{cd}

E_{cm}

Diagramma costitutivo [4.1.2.1.2.2]

4.4 Acciaio per c.a.

Tipo:

Copia tipo

Proprietà [daN/cm²]

Descr.

f_{yk}

f_{tk}

ϵ_{uk} %

k ($1.15 \leq k < 1.35$)

γ_s

f_{yd}

E_s

ϵ_{ud} %

ϵ_{yd} %


Diagramma costitutivo tipo 1 [4.1.2.1.2.3]



CURTI & SAFFIRIO INGEGNERI ASSOCIATI
Corso Isoardi, 40 A
12038 Savigliano
Tel. e Fax. 0039 0172370110
ingegneri.associati@curtisaffirio.it

Legno Lamellare GL24

Acciaio da carpenteria S275

fyk	2750	γ_M	1.05	γ_{M-T}	1.25
fyd s<40	2619	fyd,t s<40	2200		
fyd 40<=s<80	2428.6	fyd,t 40<=s<80	2040		
σ_{amm}	1900	$\sigma_{amm II}$	2137.5		

5. ANALISI DEL TELAIO

5.1 Criteri di analisi della sicurezza


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

- verifica di resistenza;
- verifica di deformazione – fessurazione;

5.2 Schematizzazione della struttura e dei vincoli

La struttura è 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.

Lo schema statico adottato per l'analisi del telaio è quello di pilastri e pareti incastrati alla base alle strutture fondazionali e le travi incernierate alle estremità. I solai a piastra sono stati modellati come gusci di vario spessore aventi comportamento a piastra e come aste di varie geometrie per simulare le travi in calcestruzzo armato.

	<p>CURTI & SAFFIRIO INGEGNERI ASSOCIATI Corso Isoardi, 40 A 12038 Savigliano Tel. e Fax. 0039 0172370110 ingegneri.associati@curtisaffirio.it</p>
---	---

5.3 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 triangolari e quadrangolari). I vincoli sono considerati puntuali ed inseriti tramite le sei costanti di rigidezza elastica.

Ai fini dell'analisi sismica, per tenere conto della fessurazione dei materiali fragili, è stata ridotta la rigidezza dei pilastri, riducendo il modulo elastico E così come stabilito al punto 7.2.6 delle NTC.

Più precisamente si è proceduto nel seguente modo:

per stimare la frazione β_{in} dell'inerzia della sezione lorda di solo calcestruzzo da assumere in fase di predimensionamento, si considera il valore consigliato al capitolo 7.2.6 delle NTC, cioè si riduce del 50% la rigidezza flessionale dell'elemento. Ciò si traduce in un:

$$E_{fesC25-30} = \beta E_{cmC25-30} = 157236 \text{ daN/cm}^2$$

Per le sezioni fessurate è stato considerata un modulo di Poisson pari a 0.

5.4 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 accidentali portati dalla struttura;
- azione sismica;

Nel modello sono state considerate tutte le effettive eccentricità dei vari elementi strutturali.

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

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

5.5 Tipo di analisi

	CURTI & SAFFIRIO INGEGNERI ASSOCIATI Corso Isoardi, 40 A 12038 Savigliano Tel. e Fax. 0039 0172370110 ingegneri.associati@curtisaffirio.it
---	--

Le analisi strutturali condotte sono statiche e dinamiche in regime lineare. Il metodo di calcolo è ad elementi finiti. Le verifiche delle membrature in cemento armato e legno vengono eseguite considerando tutte le caratteristiche di sollecitazione.

5.6 Individuazione del codice di calcolo

Per il calcolo delle sollecitazioni e per la verifica di travi, pilastri e solaio in cemento armato si è fatto ricorso all'elaboratore elettronico utilizzando il seguente programma di calcolo:

DOLMEN WIN (R), versione 13 del 2013 prodotto, distribuito ed assistito dalla CDM DOLMEN srl, con sede in Torino, Via Drovetti 10/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 rigidezza 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.

5.7 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. E' 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.

5.8 Motivazione della scelta del codice



CURTI & SAFFIRIO INGEGNERI ASSOCIATI
Corso Isoardi, 40 A
12038 Savigliano
Tel. e Fax. 0039 0172370110
ingegneri.associati@curtisaffirio.it

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 più dettagliate.

Il modello, realizzato con il programma di calcolo Dolmenwin rel.13 della CDM di Torino, tiene conto delle reali dimensioni e rigidezze degli elementi strutturali nonché gli effettivi vincoli e carichi agenti.

Nel calcolo sono stati introdotti i seguenti carichi: pesi propri, carichi permanenti, carichi variabili, sisma x e sisma y.

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
- azioni sismiche

ANALISI DEI CARICHI.

• Carichi:

Carichi permanenti:

Solai di piano	= 2.00 kN/mq
Copertura	= 1.00 kN/m ²

Carichi variabili:

Neve	= 1.50 kN/m ²
Carico scale	= 4.00 kN/m ²



CURTI & SAFFIRIO INGEGNERI ASSOCIATI
Corso Isoardi, 40 A
12038 Savigliano
Tel. e Fax. 0039 0172370110
ingegneri.associati@curtisaffirio.it

VERIFICA STRUTTURALE

In alternativa al precedente programma di calcolo DOLMEN WIN, per le situazioni e i particolari che richiederanno una analisi di dettaglio più approfondita legata a fenomeni di snellezza, instabilità ed effetti di second'ordine, si è impiegato il programma di calcolo strutturale **MIDAS GEN**, distribuito dalla ditta Arpaceas di Milano di cui il nostro studio il nostro studio possiede regolare licenza.

VALIDAZIONE DEL CODICE DI CALCOLO

L'analisi delle strutture sono state eseguite con l'ausilio del codice di calcolo MIDAS GEN nella versione 2017 (v.1.1).



Gen 2017 (v1.1)
Build: 09/01/2016
Copyright (c) SINCE 1989
MIDAS Information Technology Co.,Ltd.
All rights reserved.



CURTI & SAFFIRIO INGEGNERI ASSOCIATI

Corso Isoardi, 40 A
12038 Savigliano
Tel. e Fax. 0039 0172370110
ingegneri.associati@curtisaffirio.it

Edizione Windows

Windows 10 Pro

© 2016 Microsoft Corporation. Tutti i diritti sono riservati.



Sistema

Processore: Intel(R) Core(TM) i5-2320 CPU @ 3.00GHz 3.00 GHz
Memoria installata (RAM): 4.00 GB
Tipo sistema: Sistema operativo a 64 bit, processore basato su x64
Penna e tocco: Nessun input penna o tocco disponibile per questo schermo

Impostazioni relative a nome computer, dominio e gruppo di lavoro

Nome computer: User-PC

Nome completo computer: User-PC

Descrizione computer:

Gruppo di lavoro: WORKGROUP



Attivazione di Windows

Windows è attivato [Leggere le Condizioni di licenza software Microsoft](#)

Numero di serie: 00330-80000-00000-AA135





CURTI & SAFFIRIO INGEGNERI ASSOCIATI
Corso Isoardi, 40 A
12038 Savigliano
Tel. e Fax. 0039 0172370110
ingegneri.associati@curtisaffirio.it



This is to certify that the Quality Management System of

MIDAS INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.
17, Pangyo-ro 228beon-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, 463-400, Korea

applicable to

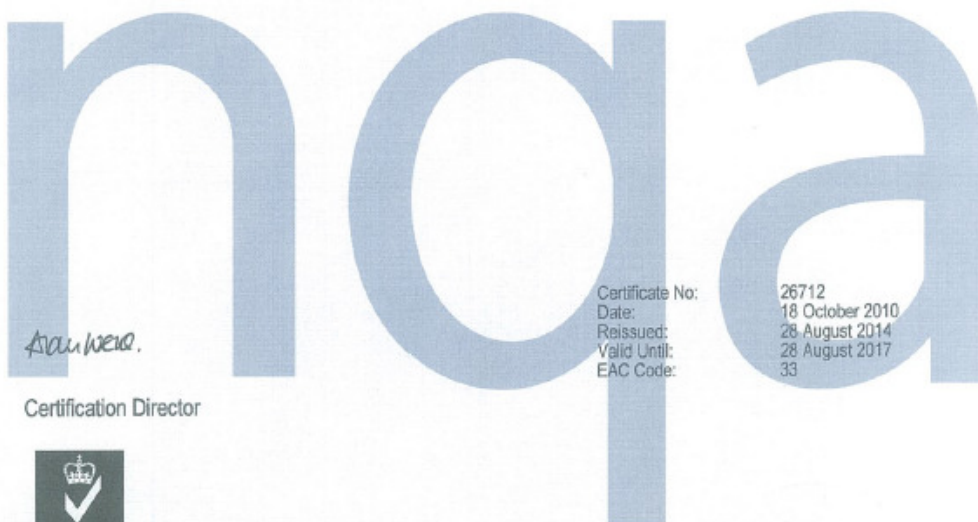
Engineering solution development (computer modeling, simulation, structural analysis) and engineering consulting service

has been assessed and registered by NQA against the provisions of

BS EN ISO 9001 : 2008

This registration is subject to the company maintaining a quality management system, to the above standard, which will be monitored by NQA.

Certificate of Registration



Alan Harris

Certification Director



Certificate No: 26712
Date: 18 October 2010
Reissued: 28 August 2014
Valid Until: 28 August 2017
EAC Code: 33



CURTI & SAFFIRIO INGEGNERI ASSOCIATI
Corso Isoardi, 40 A
12038 Savigliano
Tel. e Fax. 0039 0172370110
ingegneri.associati@curtisaffirio.it



This is to certify that the Environmental Management System of

MIDAS INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.
17, Pangyo-ro 228beon-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, 463-400, Korea

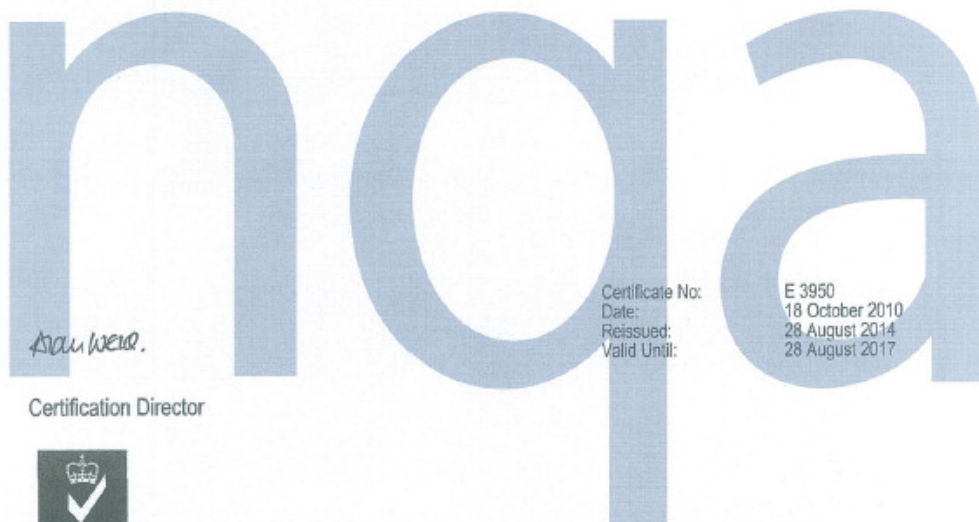
applicable to

Engineering solution development (computer modeling, simulation, structural analysis) and engineering consulting service

has been assessed and registered by NQA against the provisions of

BS EN ISO 14001 : 2004

This registration is subject to the company maintaining an environmental management system, to the above standard, which will be monitored by NQA.



Alan Weir

Certification Director



Certificate No: E 3950
Date: 18 October 2010
Reissued: 28 August 2014
Valid Until: 28 August 2017

Certificate of Registration

RS-4

Title

3-D, 2-story frame structure

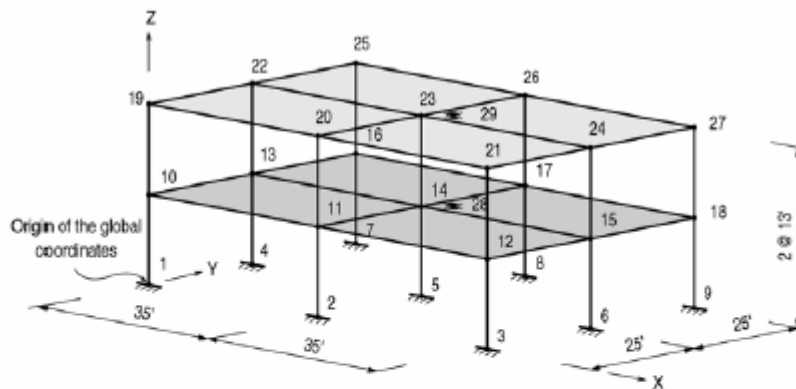
Description

Given is a 3-D, 2-story frame structure with rigid diaphragm floors.

Calculate the natural periods of the structure.

Determine the displacements at each floor.

The structure is symmetrical in both directions in plan. The center of gravity at each floor is eccentric from the geometric center.



- Rigid diaphragm at each floor
- Master nodes : 26 and 29
- • : Center of floor mass(X, Y) = (38', 27')

Structural geometry and analysis model



CURTI & SAFFIRIO INGEGNERI ASSOCIATI
 Corso Isoardi, 40 A
 12038 Savigliano
 Tel. e Fax. 0039 0172370110
ingegneri.associati@curtisaffirio.it

Verification Example

Model

Analysis Type

3-D response spectrum analysis

Unit System

ft, kip

Dimension

Length 70 ft Width 50 ft Height 26 ft
 Floor mass $M_x = M_y = 6.21118 \text{ kips} \cdot \text{sec}^2/\text{ft}$
 Damping ratio $\xi = 0.04$ (4 %)
 Gravitational acceleration $g = 32.2 \text{ ft/sec}^2$
 Response spectrum data (Accelerations with respect to periods)

		Unit : ft/sec ²
Period(sec)	0.0	100.0
X acceleration	0.4	0.4

Element

Beam element

Material

Modulus of elasticity $E_{\text{column}} = 3.5 \times 10^5 \text{ ksf}$
 $E_{\text{beam}} = 5.0 \times 10^5 \text{ ksf}$

Section Property

Columns	Area	$A = 4.00 \text{ ft}^2$
	Moment of inertia	$I_{yy} = 1.25 \text{ ft}^4 (=I_{zz})$
Beams	Moment of inertia	$I_{yy} = 2.61 \text{ ft}^4$ (Strong axis)



Boundary Condition

Nodes 1 ~ 9 ; Constrain all DOFs.

Nodes 28, 29 ; Constrain Dx, Dy and Rz of all nodes at each floor to these nodes.
 (Master nodes)

Analysis Case

Floor masses are assigned to the master nodes at each floor in the directions of X and Y-axes.

The response spectrum data are applied in the X direction.

Number of natural frequencies to be computed = 4

Method of Mode Combination

SRSS (Square Root of the Sum of the Squares)

Results

Eigenvalue analysis results

Node	Mode	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
EIGENVALUE ANALYSIS							
	Mode No	Frequency		Period	Tolerance		
		(rad/sec)	(cycle/sec)	(sec)			
	1	27.671740	4.404094	0.227061	0.0000e+000		
	2	29.138529	4.637508	0.215833	9.3750e-016		
	3	85.868060	13.634178	0.073345	7.4880e-016		
	4	87.280445	13.862351	0.072005	1.5847e-014		

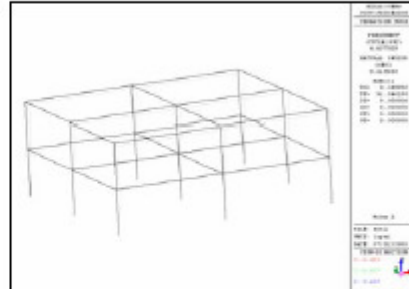
Displacement results

Node	Load	DX (m)	DY (m)	DZ (m)	RX (rad)	RY (rad)	RZ (rad)
▶ 29	RX	0.020119	0.001236	0.000000	0.000000	0.000000	0.000032

Verification Example

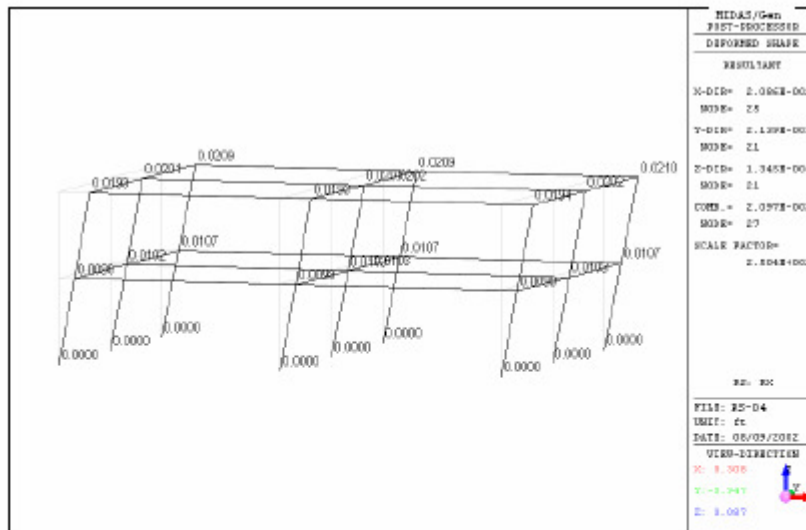


(a) 1st vibration mode



(b) 2nd vibration mode

Vibration modes of the structure



Displacements for the structure



CURTI & SAFFIRIO INGEGNERI ASSOCIATI
Corso Isoardi, 40 A
12038 Savigliano
Tel. e Fax. 0039 0172370110
ingegneri.associati@curtisaffirio.it

RS-4

Comparison of Results

Natural Periods

Mode of vibration	Ref. 1	SAP2000	Unit : sec
			MIDAS/Gen
1 st	0.2271	0.2271	0.2271
2 nd	0.2156	0.2156	0.2156
3 rd	0.0733	0.0733	0.0733
4 th	0.0720	0.0720	0.0720


Global X-displacement at the Master Node 29

Node	Ref. 1	SAP2000	Unit : ft
			MIDAS/Gen
29	0.0201	0.0201	0.0201

References

Peterson, F. E., "EASE2, Elastic Analysis for Structural Engineering, Example Problem Manual", Engineering Analysis Corporation, Berkeley, California, 1981.

"SAP90, A Series of Computer Programs for the Finite Element Analysis of Structures, Structural Analysis Verification Manual", Computer and Structures, Inc., 1992, Example 3.

	<p>CURTI & SAFFIRIO INGEGNERI ASSOCIATI Corso Isoardi, 40 A 12038 Savigliano Tel. e Fax. 0039 0172370110 ingegneri.associati@curtisaffirio.it</p>
---	---

N.B.:

TUTTE LE STRUTTURE VERRANNO VERIFICATE , PROGETTATE E DIMENSIONATE, IN FASE ESECUTIVA, NEL PIENO RISPETTO DELLA NORMA VIGENTE, APPROFONDENDO LE EVENTUALI CRITICITA' DERIVANTI DA SNELLEZZA ED EFFETTI DI SECOND'ORDINE CON APPLICAZIONE DI SOFTWARE DI CALCOLO NON LINEARE SPECIFICO DI CUI AI PUNTI PRECEDENTI.

IN PARTICOLARE PER QUANTO RIGUARDA L'IMPIEGO DEL LEGNO LAMELLARE NELLE STRUTTURE DI COPERTURA E' NOTO CHE IL RAPPORTO TRA BASE E ALTEZZA E' SEMPRE INFERIORE A 4 IN QUANTO, TECNOLOGICAMENTE, LE SUDETTE TRAVI POSSONO AVERE LARGHEZZA MASSIMA DI 24 CM, A FRONTE DI ALTEZZE CONSISTENTI DERIVANTI DALLA NECESSITA' DI COPRIRE GRANDI LUCI. GLI EFFETTI SECONDARI CONSEGUENTI AGLI EFFETTI DI SNELLEZZA VERRANNO OPPORTUNAMENTE VERIFICATI CON APPLICAZIONI DELLE SPECIFICHE CONTENUTE NEGLI EUROCODICI.