

ENTE APPALTANTE: COMUNE DI TOSCOLANO MADERNO (BS)

PROGETTO: LAVORI DI CONSOLIDAMENTO E RIPRISTINO DELLA
PASSERELLA PEDONALE IN LOCALITA' COVOLI

COMUNE: TOSCOLANO MADERNO (BS)

RELAZIONE ILLUSTRATIVA CALCOLAZIONI

CONSOLIDAMENTO TRATTO A / B / E

CONSOLIDAMENTO TRATTO D

PASSERELLA TRATTI "A-B-E"

Progetto

Realizzazione di struttura in acciaio e legno con tiranti di fondazione ad uso passerella pedonale sita nel Parco delle Cartiere nel comune di Toscolano Maderno (BS), località Covoli.
Tale relazione è relativa alle sole strutture progettate presenti nei "tratto A-B-E".

Contenuti della relazione:

- RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE
- *Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo*
 - *Affidabilità dei codici utilizzati*
 - *Validazione dei codici*
 - *Tipo di analisi svolta*
 - *Modalità di presentazione dei risultati*
 - *Informazioni generali sull'elaborazione*
 - *Giudizio motivato di accettabilità dei risultati*

STAMPA DEI DATI DI INGRESSO

- *Normative prese a riferimento*
- *Criteri adottati per le misure di sicurezza*
- *Criteri seguiti nella schematizzazione della struttura, dei vincoli e delle sconessioni*
- *Interazione tra terreno e struttura*
- *Legami costitutivi adottati per la modellazione dei materiali e dei terreni*
- *Schematizzazione delle azioni, condizioni e combinazioni di carico*
- *Metodologie numeriche utilizzate per l'analisi strutturale*
- *Metodologie numeriche utilizzate per la progettazione e la verifica degli elementi strutturali*

STAMPA DEI RISULTATI

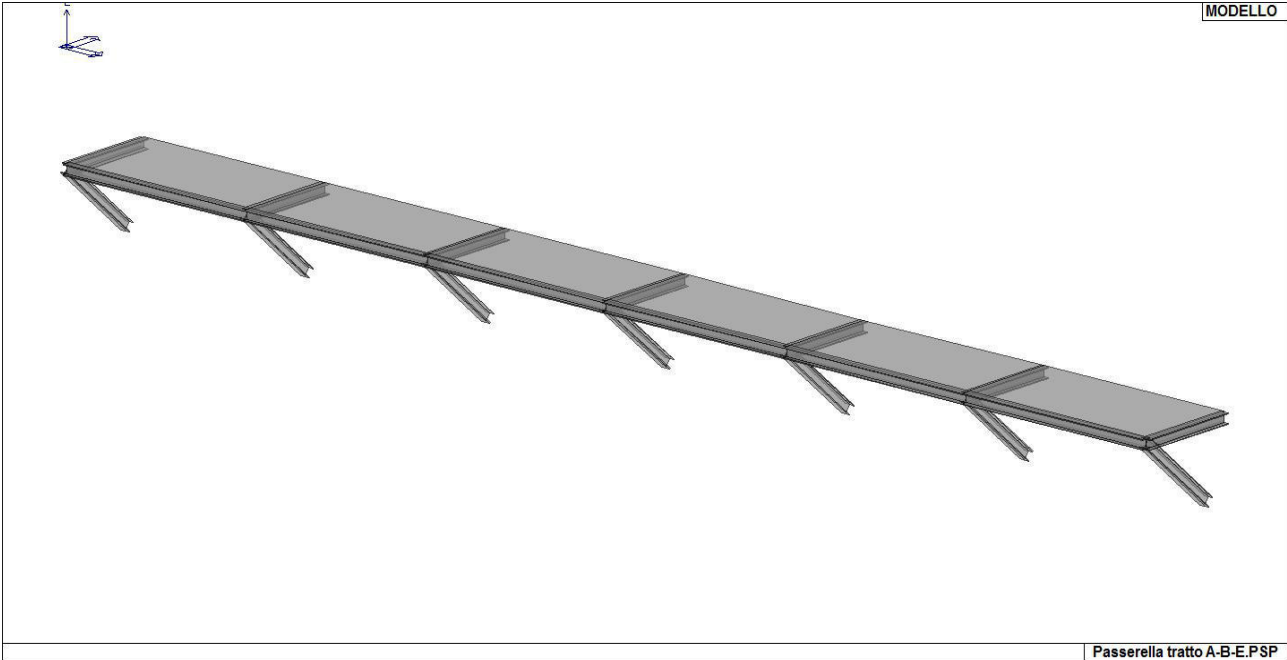
Il Progettista:

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Premessa

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al §10.1 del DM 14/01/08, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo.

Nella presente parte sono riportati i principali elementi di inquadramento del progetto esecutivo riguardante le strutture, in relazione agli strumenti urbanistici, al progetto architettonico, al progetto delle componenti tecnologiche in generale ed alle prestazioni attese dalla struttura.



Descrizione generale dell'opera

Descrizione generale dell'opera	
Fabbricato ad uso	Passerella pedonale
Ubicazione	Comune di TOSCOLANO-MADERNO (BS) (Regione LOMBARDIA) Località TOSCOLANO-MADERNO (BS) Longitudine 10.610, Latitudine 45.639
Numero di piani	Fuori terra 1 Interrati //
Numero vani scale	//
Numero vani ascensore	//

Principali caratteristiche della struttura	
Struttura regolare in pianta	NO
Struttura regolare in altezza	SI
Classe di duttilità	NESSUNA
Travi: ricalate o in spessore	IN ACCIAIO
Pilastrini	NO
Pilastrini in falso	NO
Tipo di fondazione	TIRANTATURE PROFONDE SU ROCCIA
Condizioni per cui è necessario considerare la componente verticale del sisma	SI

Parametri della struttura			
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]
II	50.0	1.0	50.0

Fattore di struttura
q = 1.

Quadro normativo di riferimento adottato

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito. Nel capitolo "normativa di riferimento" è comunque presente l'elenco completo delle normative disponibili.

Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 14-01-2008
Progetto acciaio	D.M. 14-01-2008
Progetto legno	D.M. 14-01-2008
Progetto muratura	D.M. 14-01-2008
Azione sismica	
Norma applicata per l'azione sismica	D.M. 14-01-2008

Azioni di progetto sulla costruzione

Nei capitoli "modellazione delle azioni" e "schematizzazione dei casi di carico" sono indicate le azioni sulla costruzioni.

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico,dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame **sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica.**

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$\mathbf{K} \cdot \mathbf{u} = \mathbf{F} \text{ dove}$$

\mathbf{K} = matrice di rigidezza
 \mathbf{u} = vettore spostamenti nodali
 \mathbf{F} = vettore forze nodali

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto. Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

·	Elemento tipo TRUSS	(biella-D2)
·	Elemento tipo BEAM	(trave-D2)
·	Elemento tipo MEMBRANE	(membrana-D3)
·	Elemento tipo PLATE	(piastra-guscio-D3)
·	Elemento tipo BOUNDARY	(molla)
·	Elemento tipo STIFFNESS	(matrice di rigidezza)
·	Elemento tipo BRICK	(elemento solido)
·	Elemento tipo SOLAIO	(macro elemento composto da più membrane)

Modello numerico

In questa parte viene descritto il modello numerico utilizzato (o i modelli numerici utilizzati) per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 delle NTC-08, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità

Tipo di analisi strutturale	
Statica lineare	SI
Statica non lineare	NO
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	SI
Sismica statica non lineare (prop. masse)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo)	NO
Sismica statica non lineare (triangolare)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	NO

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

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2016-10-175)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Dati utente finale:	Ing. Giovanni Marchetti
Codice Utente:	001076/cli
Codice Licenza:	Licenza dsi3346

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

Affidabilità dei codici utilizzati

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

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:

nodi	21
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	20
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	0
elementi solaio	6
elementi solidi	0

Dimensione del modello strutturale [cm]:

X min =	-0.00
Xmax =	1800.00
Ymin =	-0.11
Ymax =	150.00
Zmin =	-245.41
Zmax =	-150.00

Strutture verticali:

Elementi di tipo asta	NO
Pilastri	NO
Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO

Strutture non verticali:

Elementi di tipo asta	SI
Travi	SI
Gusci	NO
Membrane	NO

Orizzontamenti:

Solai con la proprietà piano rigido	SI
Solai senza la proprietà piano rigido	NO

Tipo di vincoli:

Nodi vincolati rigidamente	SI
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO
Fondazioni di tipo trave	NO
Fondazioni di tipo platea	NO
Fondazioni con elementi solidi	NO

Modellazione delle azioni

Si veda il capitolo **“Schematizzazione dei casi di carico”** per le informazioni necessarie alla comprensione ed alla ricostruzione delle azioni applicate al modello numerico, coerentemente con quanto indicato nella parte ¹⁴ *“2.6. Scemi di progetto nella costruzione”*.

Combinazioni e/o percorsi di carico

Si veda il capitolo **“Definizione delle combinazioni”** in cui sono indicate le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti.

Combinazioni dei casi di carico

APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	SI
SLC	NO
SLD	SI
SLO	NO
SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente (SLE)	SI
SLA (accidentale quale incendio)	NO

Principali risultati

I risultati devono costituire una sintesi completa ed efficace, presentata in modo da riassumere il comportamento della struttura, per ogni tipo di analisi svolta.

2.8.1. Risultati dell'analisi modale

Viene riportato il tipo di analisi modale condotta, restituiti i risultati della stessa e valutate le informazioni desumibili in merito al comportamento della struttura.

2.8.2. Deformate e sollecitazioni per condizioni di carico

Vengono riportati i principali risultati atti a descrivere il comportamento della struttura, in termini di stati di sollecitazione e di deformazione generalizzata, distinti per condizione elementare di carico o per combinazioni omogenee delle stesse.

2.8.3. Involuppo delle sollecitazioni maggiormente significative. L'analisi e la restituzione degli involuppi (nelle combinazioni considerate agli SLU e agli SLE) delle caratteristiche di sollecitazione devono essere finalizzate alla valutazione dello stato di sollecitazione nei diversi elementi della struttura.

2.8.4. Reazioni vincolari

Vengono riportate le reazioni dei vincoli nelle singole condizioni di carico e/o nelle combinazioni considerate.

2.8.5. Altri risultati significativi

Nella presente parte vengono riportati tutti gli altri risultati che il progettista ritiene di interesse per la descrizione e la comprensione del/i modello/i e del comportamento della struttura.

La presente relazione, oltre ad illustrare in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare, riporta una serie di immagini:

per i dati in ingresso:

- modello solido della struttura

per le combinazioni più significative (statisticamente più gravose per la struttura)

- configurazioni deformate
- diagrammi e involuppi delle azioni interne
- mappe delle tensioni
- reazioni vincolari

per il progetto-verifica degli elementi

- percentuali di sfruttamento
- mappe delle verifiche più significative per i vari stati limite

Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni anormali. Si può pertanto asserire che l'elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

Verifiche agli stati limite ultimi

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLU vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità ed i criteri seguiti per valutare la sicurezza della struttura nei confronti delle possibili situazioni di crisi ed i risultati delle valutazioni svolte. In via generale, oltre alle verifiche di resistenza e di spostamento, devono essere prese in considerazione verifiche nei confronti dei fenomeni di instabilità, locale e globale, di fatica, di duttilità, di degrado.

Verifiche agli stati limite di esercizio

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLU vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità seguite per valutare l'affidabilità della struttura nei confronti delle possibili situazioni di perdita di funzionalità (per eccessive deformazioni, fessurazioni, vibrazioni, etc.) ed i risultati delle valutazioni svolte.

RELAZIONE SUI MATERIALI

Il capitolo Materiali riporta informazioni esaustive relative all'elenco dei materiali impiegati e loro modalità di posa in opera e ai valori di calcolo.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- 1.D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 14 Gennaio 2008 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- 2.D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- 3.D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- 4.D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
- 5.D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- 6.Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.
- 7.Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.
- 8.D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
- 9.Circolare 4 Gennaio 1989 n. 30787 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
- 10.D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- 11.D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
- 12.UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
- 13.Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modificazioni e integrazioni.
- 14.UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
- 15.UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici.
- 16.UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
- 17.UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
- 18.UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
- 19.UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
- 20.UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- 21.UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
- 22.UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- 23.UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
- 24.UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- 25.UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.
- 26.UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici.
- 27.UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
- 28.UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
- 29.UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.
- 30.UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
- 31.UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
- 32.UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
- UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

NOTA sul capitolo "normativa di riferimento": riporta l'elenco delle normative implementate nel software. Le norme utilizzate per la struttura oggetto della presente relazione sono indicate nel precedente capitolo "RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE" "ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO". Laddove nei capitoli successivi vengano richiamate norme antecedenti al DM 14.01.08 è dovuto o a progettazione simulata di edificio esistente o ad applicazione del punto 2.7 del DM 14.01.08

CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
2	materiale tipo acciaio
3	materiale tipo muratura
4	materiale tipo legno
5	materiale tipo generico

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

<i>Young</i>	modulo di elasticità normale
<i>Poisson</i>	coefficiente di contrazione trasversale
<i>G</i>	modulo di elasticità tangenziale
<i>Gamma</i>	peso specifico
<i>Alfa</i>	coefficiente di dilatazione termica

I dati sopraportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

1	acciaio		
	Ft	tensione di rottura a trazione	
	Fy	tensione di snervamento	
	Fd	resistenza di calcolo	
	Fdt	resistenza di calcolo per spess. t>40 mm	
	Sadm	tensione ammissibile	
	Sadmt	tensione ammissibile per spess. t>40 mm	

Vengono inoltre riportate le tabelle contenenti il riassunto delle informazioni assegnate nei criteri di progetto in uso.

Con riferimento al **Documento di Affidabilità** "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Modellazione di strutture in acciaio

Test N°	Titolo
55	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO - METODO OMEGA
56	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
57	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
58	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
59	FATTORE DI STRUTTURA
60	ACCIAIO D.M.2008
61	ACCIAIO EC3
62	GERARCHIA RESISTENZE STRUTTURE IN ACCIAIO
63	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA IRRIGIDIMENTI TRASVERSALI
74	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI UN PIATTO DI RINFORZO SALDATO ALL'ANIMA DELLA COLONNA
75	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI DUE PIATTI DI RINFORZO SALDATI ALL'ANIMA DELLA COLONNA
76	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A DUE VIE SU ALI COLONNA
77	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A UNA VIA CON DUE COMBINAZIONI DI CARICO
78	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO SU ANIMA SENZA RINFORZI A QUATTRO FILE DI BULLONI DI CUI UNA SU PIASTRA INFERIORE E UNA SU PIASTRA SUPERIORE
79	VERIFICA DELLA PIASTRA NODO TRAVE COLONNA
85	TELAIO ACCIAIO: CONTROVENTI CONCENTRICI

Id	Tipo / Note	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa
		daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ³	
1	Calcestruzzo Classe C25/30	3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.00e-05
	Rck	300.0				
	fctm	25.6				
11	acciaio Fe430 - S275	2.100e+06	0.30	8.077e+05	7.80e-03	1.20e-05
	ft	4300.0				
	fy	2750.0				
	fd	2750.0				
	fdt	2500.0				
	sadm	1900.0				
	sadmt	1700.0				

Aste acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Beta assegnato	0.80					
Verifica come controvento	No					
Usa condizioni I e II	Si					
Coefficiente gamma M0	1.05					
Coefficiente gamma M1	1.05					
Coefficiente gamma M2	1.25					

Pilastri acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Lunghezze libere						
Metodo di calcolo 2-2	Assegnato					
2-2 Beta assegnato	2.00					
2-2 Beta * L assegnato [cm]	0.0					
Metodo di calcolo 3-3	Assegnato					
3-3 Beta assegnato	2.00					
3-3 Beta * L assegnato [cm]	0.0					
1-1 Beta assegnato	1.00					
1-1 Beta * L assegnato [cm]	0.0					
Generalità						
Coefficiente gamma M0	1.05					
Coefficiente gamma M1	1.05					
Coefficiente gamma M2	1.25					
Effetti del 2 ordine	Si					
Momenti equivalenti	Si					
Usa condizioni I e II	Si					

Travi acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Lunghezze libere						
3-3 Beta * L automatico	Si					
3-3 Beta assegnato	1.00					
3-3 Beta assegnato [cm]	0.0					
2-2 Beta * L automatico	Si					
2-2 Beta assegnato	1.00					
2-2 Beta * L assegnato [cm]	0.0					
1-1 Beta * L automatico	Si					
1-1 Beta assegnato	1.00					
1-1 Beta * L assegnato [cm]	0.0					
Generalità						
Coefficiente gamma M0	1.05					
Coefficiente gamma M1	1.05					
Coefficiente gamma M2	1.25					
Luce di taglio per GR [cm]	1.00					
Usa condizioni I e II	Si					
Momenti equivalenti	Si					

Solai e pannelli	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Usa tensioni ammissibili	No					
Af inf: da traliccio	Si					
Consenti armatura a taglio	No					
Incrementa armatura longitudinale per taglio	Si					
Af inf: da $q \cdot L \cdot L /$	20.00					
Incremento fascia piena [cm]	5.00					
Armatura						
Minima tesa	0.15					
Massima tesa	3.00					
Minima compressa	0.0					
Af/h [cm]	7.000e-02					
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm ²]	4500.00					
Tipo acciaio	tipo C					
Coefficiente gamma s	1.15					
Coefficiente gamma c	1.50					
Fattore di redistribuzione	0.0					
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm ²]	85.00					
Tensione amm. acciaio [daN/cm ²]	2600.00					
Rapporto omogeneizzazione N	15.00					

Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00					
Verifica freccia						
Infinita	250.00					
Istantanea	500.00					
Fattore viscosità	3.00					
Usa J non fessurato	No					
Elementi non strutturali						
Tamponatura antiespulsione	No					
Tamponatura con armatura	No					
Fattore di struttura	2.00					
Coefficiente gamma m	0.0					
Periodo Ta	0.0					
Altezza pannello	0.0					

MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

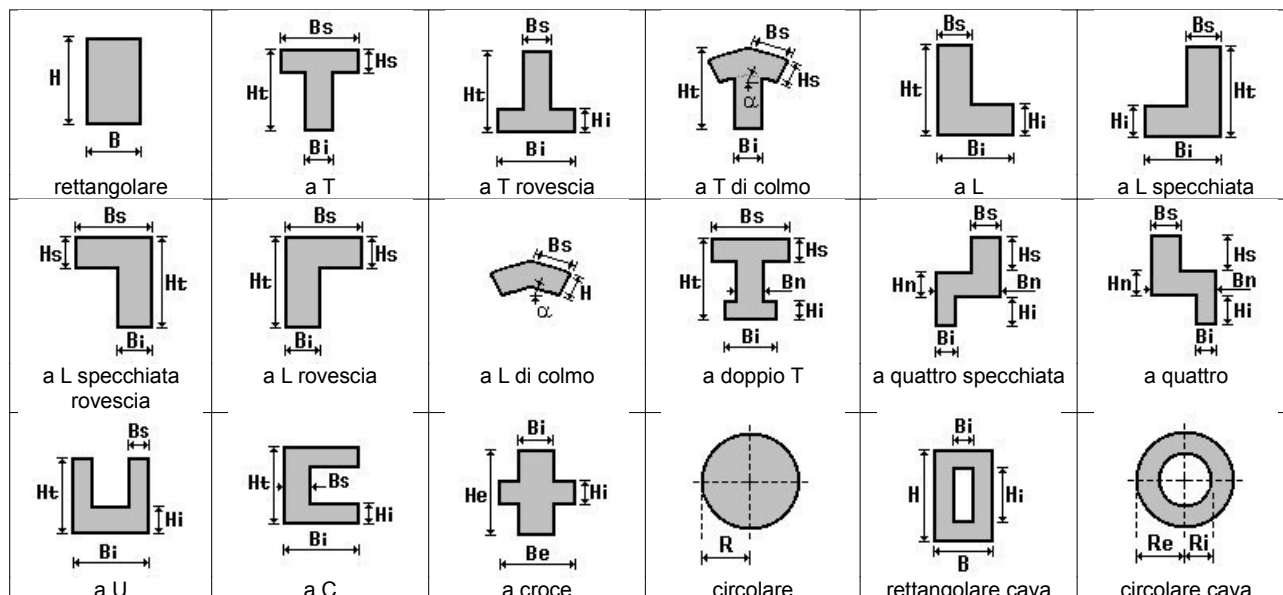
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

- 1 sezione di tipo generico
- 2 profilati semplici
- 3 profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Area	area della sezione
A V2	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
A V3	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
Jt	fattore torsionale di rigidezza
J2-2	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
J3-3	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
W2-2	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
W3-3	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
Wp2-2	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
Wp3-3	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.



Per quanto concerne i profilati semplici ed accoppiati l'asse 2 del riferimento coincide con l'asse x riportato nei più diffusi profilati.

Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):

i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all'asse 2

i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all'asse 3

Con riferimento al **Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST"** - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
1	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI
45	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
49	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
50	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
104	ANALISI DI RESISTENZA AL FUOCO

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	HEA 100	21,20	0.0	0.0	5,20	134.00	349.00	26,80	72,80	41.10	83.00

MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

LEGENDA TABELLA DATI NODI

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali.

Ogni nodo è individuato dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z).

Ad ogni nodo è eventualmente associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale, ed un set di sei molle (tre per le traslazioni, tre per le rotazioni). Le tabelle sottoriportate riflettono le succitate possibilità. In particolare per ogni nodo viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z

Per i nodi ai quali sia associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale o un set di molle viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z
Note	eventuale codice di vincolo (es. v=110010 sei valori relativi ai sei gradi di libertà previsti per il nodo TxTyTzRxRyRz, il valore 1 indica che lo spostamento o rotazione relativo è impedito, il valore 0 indica che lo spostamento o rotazione relativo è libero).
Note	(FS = 1, 2,...) eventuale codice del tipo di fondazione speciale (1, 2,... fanno riferimento alle tipologie: plinto, palo, plinto su pali,...) che è collegato al nodo. (ISO = "id SIGLA") indice e sigla identificativa dell' eventuale isolatore sismico assegnato al nodo
Rig. TX	valore della rigidezza dei vincoli elastici eventualmente applicati al nodo, nello specifico TX (idem per TY, TZ, RX, RY, RZ).

Per strutture sismicamente isolate viene inoltre inserita la tabella delle caratteristiche per gli isolatori utilizzati; le caratteristiche sono indicate in conformità al cap. 7.10 del D.M. 14/01/08

TABELLA DATI NODI

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
1	0.0	0.0	-150.0	6	300.0	0.0	-150.0	9	600.0	2.0	-150.0
11	1800.0	0.0	-150.0	12	1500.0	-0.1	-150.0	16	900.0	0.0	-150.0
20	1200.0	1.9	-150.0								

Nodo	X	Y	Z	Note	Rig. TX	Rig. TY	Rig. TZ	Rig. RX	Rig. RY	Rig. RZ
	cm	cm	cm		daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN cm/rad	daN cm/rad	daN cm/rad
2	-4.63e-03	115.8	-245.4	v=111111						
3	1800.0	150.0	-150.0	v=111010						
4	900.0	150.0	-150.0	v=111010						
5	0.0	148.0	-150.0	v=111010						
7	1500.0	149.9	-150.0	v=111010						
8	300.0	150.0	-150.0	v=111010						
10	600.0	117.8	-245.4	v=111111						
13	600.0	150.0	-150.0	v=111010						
14	1800.0	115.8	-245.4	v=111111						
15	1500.0	115.7	-245.4	v=111111						
17	1200.0	147.9	-150.0	v=111010						
18	300.0	115.8	-245.4	v=111111						
19	1200.0	117.6	-245.4	v=111111						
21	900.0	117.8	-245.4	v=111111						

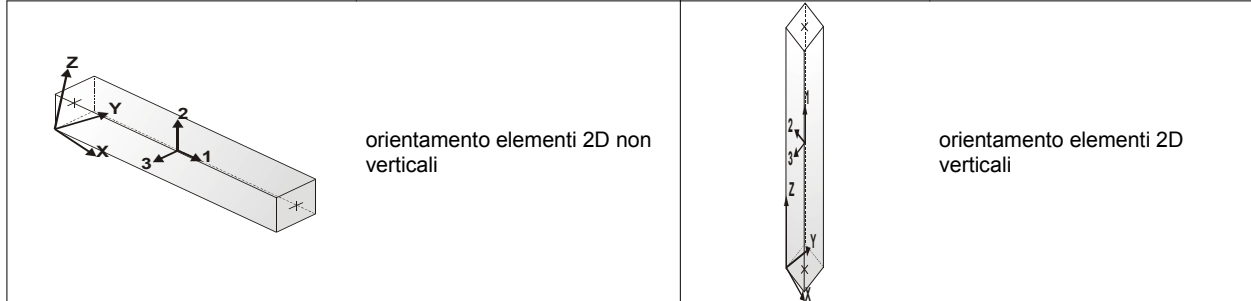
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

TABELLA DATI TRAVI

Il programma utilizza per la modellazione elementi a due nodi denominati in generale travi.

Ogni elemento trave è individuato dal nodo iniziale e dal nodo finale.

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,
Nodo I (J)	numero del nodo iniziale (finale)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Sez.	codice della sezione assegnata all'elemento
Rotaz.	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
Svincolo I (J)	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

Con riferimento al **Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST"** - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
2	TRAVI A UNA CAMPATA
3	TRAVE A PIU' CAMPATE
4	TRAVE A UNA CAMPATA SU TERRENO ALLA WINKLER
5	TRAVI SU TERRENO ALLA WINKLER CON CARICO TRASVERSALE
6	TELAI PIANI CON CERNIERE ALLA BASE
7	TELAI PIANI CON INCASTRI ALLA BASE
11	STRUTTURE SOGGETTE A VARIAZIONI TERMICHE
12	STRUTTURE SU TERRENO ALLA WINKLER SOTTOPOSTE A CARICHI DISTRIBUITI TRIANGOLARI
21	DRILLING
24	TENSIONI E ROTAZIONI RISPETTO ALLA CORDA DI ELEMENTI TRAVE
27	FRECCIA DI ELEMENTI TRAVE
42	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A.
43	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A.
44	VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A.
45	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
47	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A.
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
49	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
50	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
52	FATTORE DI STRUTTURA
53	SOVRARESISTENZE
54	DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO
56	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO - METODO OMEGA
57	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
58	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
59	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
64	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	VALUTAZIONE EFFETTO P-δ SU PILASTRATA
74	VALUTAZIONE EFFETTO P-δ SU TELAIO 3D
85	ANALISI PUSHOVER DI UN EDIFICIO IN C.A.

87	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE
88	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE
98	VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
99	VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
102	SNELLEZZE EC5
130	PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Asta	11	14	11	1					
2	Asta	12	15	11	1					
3	Asta	20	19	11	1					
4	Asta	16	21	11	1					
5	Asta	9	10	11	1					
6	Asta	6	18	11	1					
7	Asta	1	2	11	1					
8	Trave	9	13	11	1					
9	Trave	6	8	11	1					
10	Trave	1	5	11	1					
11	Trave	11	3	11	1					
12	Trave	12	7	11	1					
13	Trave	20	17	11	1					
14	Trave	16	4	11	1					
15	Trave	1	6	11	1		000011	000011		
16	Trave	6	9	11	1		000011	000011		
17	Trave	9	16	11	1		000011	000011		
18	Trave	16	20	11	1		000011	000011		
19	Trave	20	12	11	1		000011	000011		
20	Trave	12	11	11	1		000011	000011		

MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO

LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o più nodi denominati in generale solaio o pannello.

Ogni elemento solaio-pannello è individuato da una poligonale di nodi 1,2, ..., N.

L'elemento solaio è utilizzato in primo luogo per la modellazione dei carichi agenti sugli elementi strutturali. In secondo luogo può essere utilizzato per la corretta ripartizione delle forze orizzontali agenti nel proprio piano. L'elemento balcone è derivato dall'elemento solaio.

I carichi agenti sugli elementi solaio, raccolti in un archivio, sono direttamente assegnati agli elementi utilizzando le informazioni raccolte nell'archivio (es. i coefficienti combinatori). La tabella seguente riporta i dati utilizzati per la definizione dei carichi e delle masse. L'elemento pannello è utilizzato solo per l'applicazione dei carichi, quali pesi delle tamponature o spinte dovute al vento o terre. In questo caso i carichi sono applicati in analogia agli altri elementi strutturali (si veda il cap. SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO).

Id.Arch.	Identificativo dell'archivio
Tipo	Tipo di carico Variab. Carico variabile generico Var. rid. Carico variabile generico con riduzione in funzione dell'area (c.5.5. ...) Neve Carico di neve
G1k	carico permanente (comprensivo del peso proprio)
G2k	carico permanente non strutturale e non compiutamente definito
Qk	carico variabile
Fatt. A	fattore di riduzione del carico variabile (0.5 o 0.75) per tipo "Var.rid."
S sis.	fattore di riduzione del carico variabile per la definizione delle masse sismiche per D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento")
Psi 0	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore raro
Psi 1	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore frequente
Psi 2	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore quasi permanente
Psi S 2	Coefficiente di combinazione che fornisce il valore quasi-permanente dell'azione variabile: per la definizione delle masse sismiche
Fatt. Fi	Coefficiente di correlazione dei carichi per edifici

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione. In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

Elem	numero dell'elemento
Tipo	codice di comportamento S elemento utilizzato solo per scarico C elemento utilizzato per scarico e per modellazione piano rigido P elemento utilizzato come pannello M scarico monodirezionale B scarico bidirezionale
Id.Arch.	Identificativo dell'archivio
Mat	codice del materiale assegnato all'elemento
Spessore	spessore dell'elemento (costante)
Orditura	angolo (rispetto all'asse X) della direzione dei travetti principali
Gk	carico permanente solaio (comprensivo del peso proprio)
Qk	carico variabile solaio
Nodi	numero dei nodi che definiscono l'elemento (5 per riga)

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione dei solai con le tensioni ammissibili vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio, massima tensione tangenziale); nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite vengono riportati il rapporto x/d e le verifiche per sollecitazioni proporzionali nonché le verifiche in esercizio. In particolare i simboli utilizzati in tabella assumono il seguente significato:

Elem.	numero identificativo dell'elemento
Stato	Codici di verifica relativi alle tensioni normali e alle tensioni tangenziali
Note	Viene riportato il codice relativo alla sezione(s) e relativo al materiale(m);
Pos.	Ascissa del punto di verifica
F ist, F infi	Frecce istantanee e a tempo infinito
Momento	Momento flettente
Taglio	Sollecitazione di taglio
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso della trave
Af sup.	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso della trave
AfV	Area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di taglio
Beff	Base della sezione di cls per l'assorbimento del taglio
simboli utilizzati con il metodo delle tensioni ammissibili:	
sc max	Massima tensione di compressione del calcestruzzo
sf max	Massima tensione nell'acciaio
tau max	Massima tensione tangenziale nel cls
simboli utilizzati con il metodo degli stati limite:	
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)
verif.	rapporto S_d/S_u con sollecitazioni ultime proporzionali: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Verif.V	rapporto S_d/S_u con sollecitazioni taglianti proporzionali: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva

rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rFfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]
rFyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rPFyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]

Con riferimento al **Documento di Affidabilità** "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
14	ANALISI DEI CARICHI PER UN SOLAIO DI COPERTURA
15	EFFETTI DELLO SPESSORE SULLA RIGIDEZZA DEI SOLAI
16	SOLAIO: CONFRONTO FRA RIGIDO E DEFORMABILE
17	SOLAIO: MISTO LEGNO-CALCESTRUZZO
28	FRECCIA DI SOLAI IN C.A.
119	PROGETTO E VERIFICA DI SOLAI IN MATERIALE XLAM

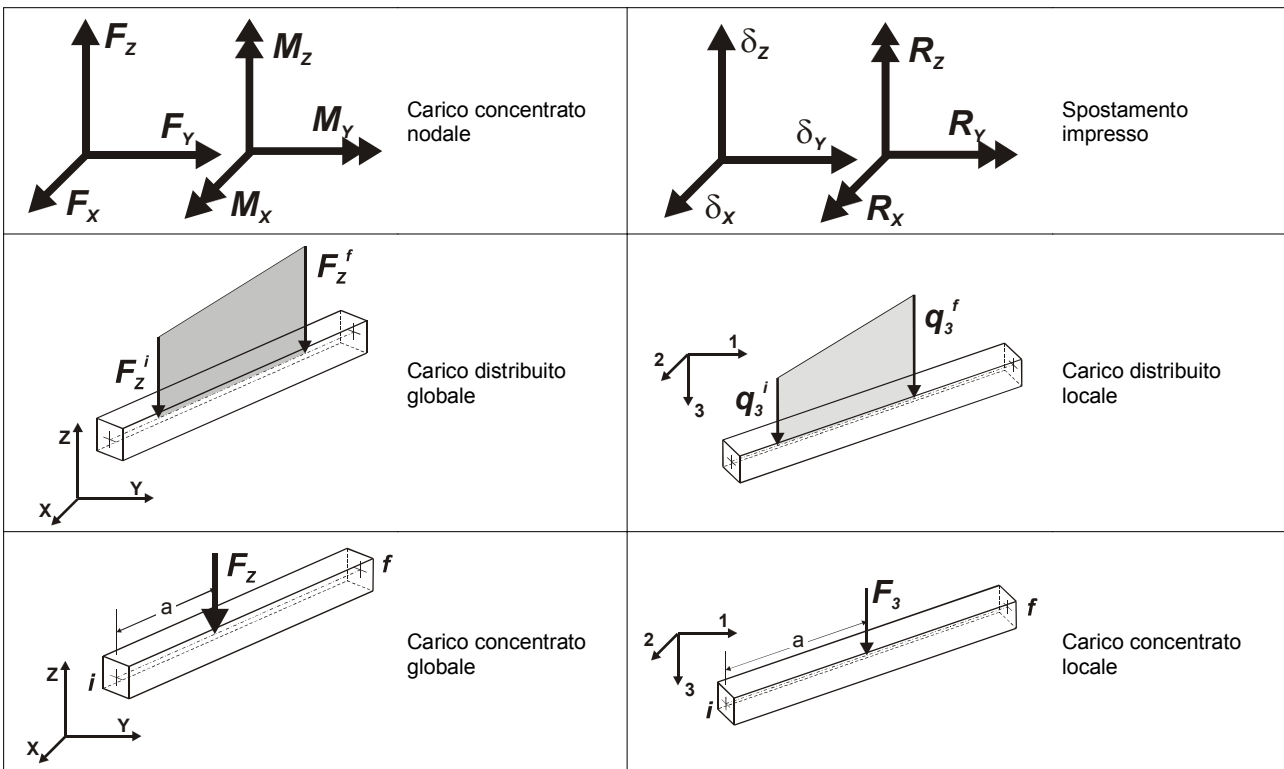
ID Arch.	Tipo	G1k	G2k	Qk	Fatt. A	s sis.	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi S 2	Fatt. Fi	
1	Variab.	daN/cm2 4.25e-02	daN/cm2	daN/cm2 4.00e-02		1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00	
Elem.	Tipo	ID Arch.	Mat. Spessore	Orditura	G1k	G2k	Qk	Nodo 1/6..	Nodo 2/7..	Nodo 3/8..	Nodo..	Nodo..
1	CM	1	m=1	15.0	0.0	4.25e-02	4.00e-02	7	12	11	3	
2	CM	1	m=1	15.0	0.0	4.25e-02	4.00e-02	17	20	12	7	
3	CM	1	m=1	15.0	0.0	4.25e-02	4.00e-02	4	16	20	17	
4	CM	1	m=1	15.0	0.0	4.25e-02	4.00e-02	13	9	16	4	
5	CM	1	m=1	15.0	0.0	4.25e-02	4.00e-02	8	6	9	13	
6	CM	1	m=1	15.0	0.0	4.25e-02	4.00e-02	5	1	6	8	

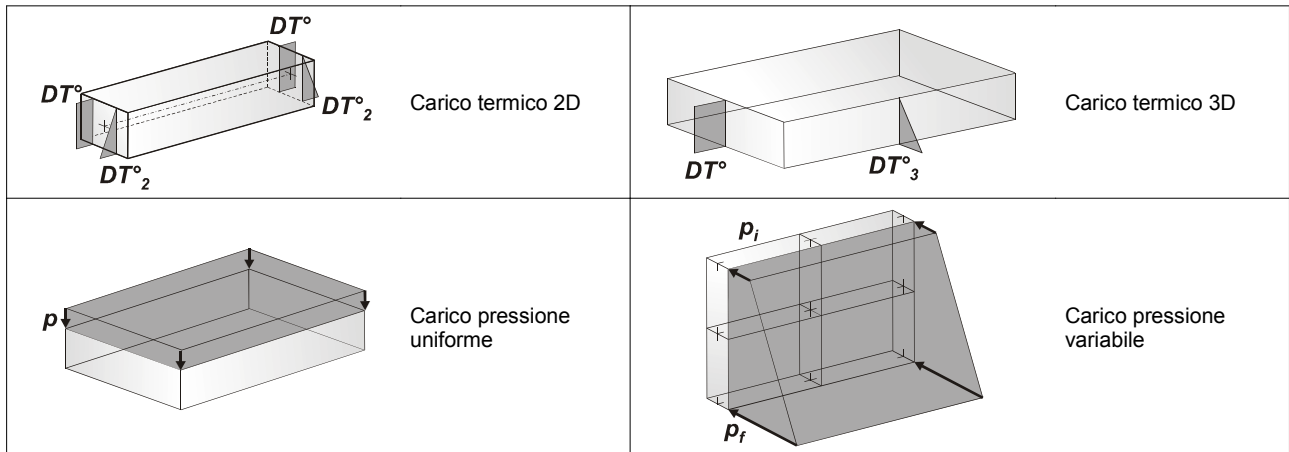
MODELLAZIONE DELLE AZIONI

LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

1	carico concentrato nodale 6 dati (forza F_x, F_y, F_z , momento M_x, M_y, M_z)
2	spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento T_x, T_y, T_z , rotazione R_x, R_y, R_z)
3	carico distribuito globale su elemento tipo trave 7 dati ($f_x, f_y, f_z, m_x, m_y, m_z$, ascissa di inizio carico) 7 dati ($f_x, f_y, f_z, m_x, m_y, m_z$, ascissa di fine carico)
4	carico distribuito locale su elemento tipo trave 7 dati ($f_1, f_2, f_3, m_1, m_2, m_3$, ascissa di inizio carico) 7 dati ($f_1, f_2, f_3, m_1, m_2, m_3$, ascissa di fine carico)
5	carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati ($F_x, F_y, F_z, M_x, M_y, M_z$, ascissa di carico)
6	carico concentrato locale su elemento tipo trave 7 dati ($F_1, F_2, F_3, M_1, M_2, M_3$, ascissa di carico)
7	variazione termica applicata ad elemento tipo trave 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	variazione termica applicata ad elemento tipo piastra 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	gruppo di carichi con impronta su piastra 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell'impronta, interasse tra i carichi)





Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	f_x	f_y	f_z	m_x	m_y	m_z
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
1	Parapetto 100kg/ml	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0

SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

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

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

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

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

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

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso: *Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento* del caso di carico (se previsto).

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

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

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
3	Qsk	CDC=Qsk (variabile solai)	
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture)
			partecipazione:1.00 per 3 CDC=Qsk (variabile solai)

			partecipazione:1.00 per 12 CDC=G1k (permanente generico) Parapetto
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
12	Gk	CDC=G1k (permanente generico) Parapetto	D2 :da 15 a 20 Azione : Parapetto 100kg/ml
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) verticale	come precedente CDC sismico
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) verticale	come precedente CDC sismico

DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente.

Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

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

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

Combinazione fondamentale SLU

$$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione frequente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione quasi permanente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E

$$E + G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

Dove:

NTC 2008 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	$\psi 0$	$\psi 1$	$\psi 2$
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli ≤ 30 kN)	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli > 30 kN)	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota ≤ 1000 m	0,50	0,20	0,00
Neve a quota > 1000 m	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:

- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),

- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2008 Tabella 2.6.I

		Coefficiente γf	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli	$\gamma G1$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli	$\gamma G2$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	γQi	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
-----	------	----------	-----------------

1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 5	
6	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 6	
7	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 7	
8	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 8	
9	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 9	
10	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 12	
13	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 13	
14	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 14	
15	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 16	
17	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 17	
18	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 18	
19	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 19	
20	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 20	
21	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21	
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34	
35	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 35	
36	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36	
37	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 37	
38	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 38	
39	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 39	
40	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 40	
41	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 41	
42	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 42	
43	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 43	
44	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 44	
45	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 45	
46	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 46	
47	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 47	
48	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 48	
49	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 49	
50	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 50	
51	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 51	
52	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 52	
53	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 53	
54	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 54	
55	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 55	
56	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 56	
57	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 57	
58	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 58	
59	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 59	
60	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 60	
61	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 61	
62	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 62	
63	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 63	
64	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 64	
65	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 65	
66	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 66	
67	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 67	
68	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 68	
69	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 69	

70	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 70	
71	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 71	
72	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 72	
73	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 73	
74	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 74	
75	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 75	
76	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 76	
77	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 77	
78	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 78	
79	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 79	
80	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 80	
81	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 81	
82	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 82	
83	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 83	
84	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 84	
85	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 85	
86	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 86	
87	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 87	
88	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 88	
89	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 89	
90	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 90	
91	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 91	
92	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 92	
93	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 93	
94	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 94	
95	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 95	
96	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 96	
97	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 97	
98	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 98	
99	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 99	
100	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 100	
101	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 101	
102	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 102	
103	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 103	
104	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 104	
105	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 105	
106	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 106	
107	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 107	
108	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 108	
109	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 109	
110	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 110	
111	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 111	
112	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 112	
113	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 113	
114	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 114	
115	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 115	
116	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 116	
117	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 117	
118	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 118	
119	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 119	
120	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 120	
121	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 121	
122	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 122	
123	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 123	
124	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 124	
125	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 125	
126	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 126	
127	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 127	
128	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 128	
129	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 129	
130	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 130	
131	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 131	
132	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 132	
133	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 133	
134	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 134	
135	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 135	
136	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 136	
137	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 137	
138	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 138	

139	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 139	
140	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 140	
141	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 141	
142	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 142	
143	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 143	
144	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 144	
145	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 145	
146	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 146	
147	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 147	
148	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 148	
149	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 149	
150	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 150	
151	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 151	
152	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 152	
153	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 153	
154	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 154	
155	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 155	
156	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 156	
157	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 157	
158	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 158	
159	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 159	
160	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 160	
161	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 161	
162	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 162	
163	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 163	
164	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 164	
165	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 165	
166	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 166	
167	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 167	
168	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 168	
169	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 169	
170	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 170	
171	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 171	
172	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 172	
173	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 173	
174	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 174	
175	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 175	
176	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 176	
177	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 177	
178	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 178	
179	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 179	
180	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 180	
181	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 181	
182	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 182	
183	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 183	
184	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 184	
185	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 185	
186	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 186	
187	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 187	
188	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 188	
189	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 189	
190	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 190	
191	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 191	
192	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 192	
193	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 193	
194	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 194	
195	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 195	
196	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 196	
197	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 197	
198	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 198	
199	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 199	
200	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 200	
201	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 201	
202	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 202	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.30	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0
2	1.30	1.30	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0

AZIONE SISMICA

VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L' azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento V_r che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento V_r e la probabilità di superamento P_{ver} associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno T_r e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;

Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T*c: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
II	50.0	1.0	50.0	A	T2

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche

mediante la relazione seguente $S = S_s * S_t$ (3.2.5)

Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

Fv è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale

Tb è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.

Tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

Td è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	10.610	45.639	
11836	10.564	45.599	5.689
11837	10.635	45.601	4.636
11615	10.633	45.651	2.224
11614	10.561	45.649	3.955

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	30.0	0.043	2.510	0.230
SLD	63.0	50.0	0.057	2.480	0.240
SLV	10.0	475.0	0.159	2.470	0.280
SLC	5.0	975.0	0.206	2.500	0.280

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.043	1.200	2.510	0.701	0.077	0.230	1.771
SLD	0.057	1.200	2.480	0.800	0.080	0.240	1.828
SLV	0.159	1.200	2.470	1.329	0.093	0.280	2.236
SLC	0.206	1.200	2.500	1.531	0.093	0.280	2.423

N.B. : Sono stati utilizzati tutti i modi possibili; la massa mancante è afferente a nodi fissi e non può quindi essere mossa.

RISULTATI ANALISI SISMICHE

LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

- 9. Esk** caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10. Edk caso di carico sismico con analisi dinamica

Ciascun caso di carico è caratterizzato da un angolo di ingresso e da una configurazione di masse determinante la forza sismica complessiva (si rimanda al capitolo relativo ai casi di carico per chiarimenti inerenti questo aspetto).

Nella colonna Note, in funzione della norma in uso sono riportati i parametri fondamentali che caratterizzano l'azione sismica: in particolare possono essere presenti i seguenti valori:

Angolo di ingresso	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica	Zona sismica
Accelerazione ag	Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo	Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore di struttura q	Fattore dipendente dalla tipologia strutturale
Fattore di sito S	Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD	Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
Fattore riduz. SLD	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda	Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
Ordinata spettro Sd(T1)	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Sv)
Ordinata spettro Se(T1)	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata spettro S (Tb-Tc)	Valore dell' ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati	Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

Per ciascun caso di carico sismico viene riportato l'insieme di dati sotto riportati (le masse sono espresse in unità di forza):

a)analisi sismica statica equivalente:

- quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
- azione sismica complessiva

b)analisi sismica dinamica con spettro di risposta:

- quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo) , indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
- frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per tutti i modi
- massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione η_T (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità $1000 \cdot \eta_T/h$ da confrontare direttamente con i valori forniti nella norma (es. 5 per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, 10.0 per edifici con tamponamenti collegati elasticamente, 3 per edifici in muratura ordinaria, 4 per edifici in muratura armata).

Qualora si applichi il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") l'analisi sismica dinamica può essere comprensiva di sollecitazione verticale contemporanea a quella orizzontale, nel qual caso è effettuata una sovrapposizione degli effetti in ragione della radice dei quadrati degli effetti stessi. Per ciascuna combinazione sismica - analisi effettuate con il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") - viene riportato il livello di deformazione η_T , η_P e η_D degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso in unità $1000 \cdot \eta_T/h$ da confrontare direttamente con il valore 2 o 4 per la verifica.

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo l' allegato 10.A dell'Ordinanza 3274 e smi. In particolare la tabella, per ogni combinazione SLU (SLC per il DM 14-01-2008) sismica riporta il codice di verifica e i valori utilizzati per la verifica: spostamento d_E , area ridotta e dimensione A2, azione verticale, deformazioni di taglio dell' elastomero e tensioni nell' acciaio.

Nodo	Nodo di appoggio dell' isolatore
Cmb	Combinazione oggetto della verifica
Verif.	Codice di verifica ok – verifica positiva , NV – verifica negativa, ND – verifica non completata
dE	Spostamento relativo tra le due facce (amplificato del 20% per Ordinanza 3274 e smi) combinato con la regola del 30%
Ang fi	Angolo utilizzato per il calcolo dell' area ridotta A_r (per dispositivi circolari)
V	Azione verticale agente
Ar	Area ridotta efficace
Dim A2	Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione
Sig s	Tensione nell' inserto in acciaio
Gam c(a,s,t)	Deformazioni di taglio dell' elastomero
Vcr	Carico critico per instabilità

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

- 1) $V > 0$
- 2) $\text{Sig } s < f_{yk}$
- 3) $\text{Gam } t < 5$
- 4) $\text{Gam } s < \text{Gam } * \text{ (caratteristica dell' elastomero)}$
- 5) $\text{Gam } s < 2$
- 6) $V < 0.5 V_{cr}$

Con riferimento al **Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST"** - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
23	DM 2008: SPETTRO
29	SISMICA 1000/H, SOMMA V, EFFETTO P-δ
30	ANALISI DI UN EDIFICIO CON ISOLATORI SISMICI
70	MASSE SISMICHE
75	PROGETTO DI ISOLATORI ELASTOMERICI
76	VERIFICA DI ISOLATORI ELASTOMERICI
77	VERIFICA DI ISOLATORI FRICTION PENDULUM

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: A
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.471 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.004 sec.
			fattore di struttura q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 21
			combinaz. modale: CQC
			Taglio di calcolo 22.6 [kN]

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
-150.00	2.044e+04	900.22	66.42	0.0	-7.51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-245.41	128.83	899.97	116.66	0.0	-0.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.057e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	46.597	0.021	0.255	2.15e-06	0.0	0.43	2.07e-03	1013.48	4.9	0.0	0.0
2	47.160	0.021	0.255	0.03	1.27e-04	1.03e-03	4.99e-06	1.94	9.41e-03	0.0	0.0
3	47.229	0.021	0.254	0.02	1.05e-04	0.19	9.40e-04	459.39	2.2	0.0	0.0
4	47.474	0.021	0.254	6.57e-03	3.19e-05	1.80	8.74e-03	4255.23	20.7	0.0	0.0
5	47.708	0.021	0.254	1.14e-03	5.55e-06	1.51	7.32e-03	3635.41	17.7	0.0	0.0
6	64.896	0.015	0.237	1.23	5.97e-03	1.66	8.05e-03	1021.22	5.0	0.0	0.0
7	65.264	0.015	0.237	1.17	5.71e-03	1.57	7.66e-03	1008.76	4.9	0.0	0.0
8	207.152	0.005	0.205	3666.04	17.8	5.41	2.63e-02	0.68	3.30e-03	0.0	0.0
9	208.437	0.005	0.205	3222.61	15.7	4.85	2.36e-02	0.75	3.65e-03	0.0	0.0
10	223.023	0.004	0.204	4950.97	24.1	6.09e-05	0.0	1.01e-03	4.89e-06	0.0	0.0
11	232.271	0.004	0.204	18.00	8.75e-02	2.18	1.06e-02	0.19	9.44e-04	0.0	0.0
12	240.510	0.004	0.203	298.30	1.5	0.02	9.62e-05	3.32e-06	0.0	0.0	0.0
13	249.226	0.004	0.203	0.72	3.52e-03	1.63	7.92e-03	0.09	4.50e-04	0.0	0.0
14	255.360	0.004	0.202	1.44	6.98e-03	1.58e-03	7.69e-06	5.07e-06	0.0	0.0	0.0
15	272.154	0.004	0.202	4.98e-03	2.42e-05	19.90	9.68e-02	0.01	6.99e-05	0.0	0.0
16	286.403	0.003	0.201	115.66	0.6	0.24	1.18e-03	9.28e-05	0.0	0.0	0.0
17	306.081	0.003	0.201	0.07	3.34e-04	39.14	0.2	0.21	1.03e-03	0.0	0.0
18	331.919	0.003	0.200	92.65	0.5	11.09	5.39e-02	6.70e-03	3.26e-05	0.0	0.0
19	354.512	0.003	0.199	0.42	2.05e-03	176.56	0.9	0.09	4.30e-04	0.0	0.0
20	371.110	0.003	0.199	64.96	0.3	49.20	0.2	0.02	8.58e-05	0.0	0.0
21	375.509	0.003	0.199	0.37	1.80e-03	1.109e+04	53.9	6.77	3.29e-02	0.0	0.0
Risulta				1.243e+04		1.140e+04		1.140e+04			
In percentuale				60.46		55.45		55.45			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: A
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.471 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.004 sec.
			fattore di struttura q: 1.000

			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 21
			combinaz. modale: CQC
			Taglio di calcolo 18.2 [kN]

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
-150.00	2.044e+04	900.22	66.42	0.0	7.51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-245.41	128.83	899.97	116.66	0.0	0.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.057e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	46.597	0.021	0.255	1.46e-06	0.0	0.43	2.07e-03	1013.46	4.9	0.0	0.0
2	47.161	0.021	0.255	0.02	8.60e-05	1.03e-03	5.03e-06	1.96	9.53e-03	0.0	0.0
3	47.230	0.021	0.254	0.01	7.12e-05	0.19	9.41e-04	459.20	2.2	0.0	0.0
4	47.474	0.021	0.254	4.44e-03	2.16e-05	1.80	8.74e-03	4255.63	20.7	0.0	0.0
5	47.708	0.021	0.254	7.70e-04	3.74e-06	1.51	7.32e-03	3635.35	17.7	0.0	0.0
6	64.899	0.015	0.237	0.82	3.99e-03	1.65	8.04e-03	1021.20	5.0	0.0	0.0
7	65.267	0.015	0.237	0.79	3.82e-03	1.57	7.65e-03	1008.75	4.9	0.0	0.0
8	223.647	0.004	0.204	2250.00	10.9	7.05	3.43e-02	0.81	3.94e-03	0.0	0.0
9	225.102	0.004	0.204	2433.42	11.8	4.90	2.38e-02	0.73	3.53e-03	0.0	0.0
10	243.482	0.004	0.203	5051.83	24.6	1.16e-03	5.65e-06	8.06e-04	3.92e-06	0.0	0.0
11	252.269	0.004	0.203	20.10	9.77e-02	0.66	3.20e-03	0.16	7.65e-04	0.0	0.0
12	260.601	0.004	0.202	337.43	1.6	0.07	3.32e-04	2.56e-05	0.0	0.0	0.0
13	265.882	0.004	0.202	0.78	3.81e-03	1.98	9.63e-03	0.02	1.21e-04	0.0	0.0
14	279.396	0.004	0.201	5.88	2.86e-02	0.04	2.02e-04	8.71e-05	0.0	0.0	0.0
15	281.286	0.004	0.201	0.02	1.09e-04	26.45	0.1	0.03	1.51e-04	0.0	0.0
16	292.554	0.003	0.201	74.95	0.4	0.37	1.78e-03	3.93e-06	0.0	0.0	0.0
17	309.715	0.003	0.200	0.12	6.03e-04	63.59	0.3	0.11	5.28e-04	0.0	0.0
18	333.666	0.003	0.200	114.36	0.6	11.42	5.55e-02	6.85e-03	3.33e-05	0.0	0.0
19	355.404	0.003	0.199	0.57	2.76e-03	257.36	1.3	0.05	2.49e-04	0.0	0.0
20	371.692	0.003	0.199	82.07	0.4	75.45	0.4	0.03	1.49e-04	0.0	0.0
21	375.802	0.003	0.199	0.66	3.19e-03	1.095e+04	53.2	6.75	3.28e-02	0.0	0.0
Risulta				1.037e+04		1.140e+04		1.140e+04			
In percentuale				50.44		55.45		55.45			

CDC	Tipo	Sigma Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: A
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.471 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.003 sec.
			fattore di struttura q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 21
			combinaz. modale: CQC
			Taglio di calcolo 17.6 [kN]

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
-150.00	2.044e+04	900.22	66.42	90.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-245.41	128.83	899.97	116.66	90.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.057e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	46.597	0.021	0.255	0.0	0.0	0.43	2.10e-03	1014.79	4.9	0.0	0.0
2	47.165	0.021	0.255	0.02	1.06e-04	0.02	7.86e-05	3.59	1.75e-02	0.0	0.0
3	47.224	0.021	0.255	0.02	8.67e-05	0.30	1.44e-03	454.65	2.2	0.0	0.0
4	47.476	0.021	0.254	5.40e-03	2.62e-05	1.38	6.70e-03	4256.36	20.7	0.0	0.0
5	47.707	0.021	0.254	9.63e-04	4.68e-06	1.86	9.03e-03	3636.10	17.7	0.0	0.0
6	64.863	0.015	0.237	1.04	5.05e-03	2.93	1.43e-02	1021.13	5.0	0.0	0.0
7	65.299	0.015	0.237	0.94	4.59e-03	0.71	3.47e-03	1008.81	4.9	0.0	0.0

8	209.823	0.005	0.205	2029.63	9.9	20.12	9.78e-02	1.22	5.93e-03	0.0	0.0
9	219.744	0.005	0.204	3827.78	18.6	0.42	2.03e-03	0.43	2.09e-03	0.0	0.0
10	232.599	0.004	0.204	4956.09	24.1	0.36	1.76e-03	6.58e-04	3.20e-06	0.0	0.0
11	241.028	0.004	0.203	81.74	0.4	0.26	1.28e-03	0.16	7.67e-04	0.0	0.0
12	249.291	0.004	0.203	241.42	1.2	1.40	6.81e-03	1.04e-03	5.07e-06	0.0	0.0
13	258.167	0.004	0.202	5.60	2.72e-02	0.29	1.42e-03	0.05	2.65e-04	0.0	0.0
14	266.539	0.004	0.202	3.96	1.92e-02	0.53	2.59e-03	1.13e-03	5.49e-06	0.0	0.0
15	270.155	0.004	0.202	9.91	4.82e-02	49.95	0.2	0.01	4.96e-05	0.0	0.0
16	288.064	0.003	0.201	84.38	0.4	3.93	1.91e-02	0.04	2.15e-04	0.0	0.0
17	310.794	0.003	0.200	12.66	6.16e-02	10.25	4.98e-02	0.35	1.72e-03	0.0	0.0
18	329.465	0.003	0.200	99.70	0.5	989.06	4.8	0.70	3.39e-03	0.0	0.0
19	346.400	0.003	0.199	0.64	3.11e-03	3025.70	14.7	2.23	1.09e-02	0.0	0.0
20	371.098	0.003	0.199	16.21	7.88e-02	4578.66	22.3	1.34	6.50e-03	0.0	0.0
21	425.784	0.002	0.198	32.49	0.2	2715.64	13.2	2.28	1.11e-02	0.0	0.0
Risulta				1.140e+04		1.140e+04		1.140e+04			
In percentuale				55.45		55.45		55.45			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: A
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.471 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.003 sec.
			fattore di struttura q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 21
			combinaz. modale: CQC
			Taglio di calcolo 17.5 [kN]

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
-150.00	2.044e+04	900.22	66.42	-90.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-245.41	128.83	899.97	116.66	-90.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.057e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	46.597	0.021	0.255	5.65e-06	0.0	0.42	2.05e-03	1012.21	4.9	0.0	0.0
2	47.156	0.021	0.255	0.02	1.05e-04	3.55e-03	1.72e-05	0.96	4.67e-03	0.0	0.0
3	47.235	0.021	0.254	0.02	8.71e-05	0.11	5.38e-04	463.32	2.3	0.0	0.0
4	47.472	0.021	0.254	5.50e-03	2.67e-05	2.27	1.10e-02	4254.38	20.7	0.0	0.0
5	47.710	0.021	0.254	9.28e-04	4.51e-06	1.19	5.80e-03	3634.65	17.7	0.0	0.0
6	64.931	0.015	0.237	0.99	4.80e-03	0.75	3.67e-03	1021.32	5.0	0.0	0.0
7	65.231	0.015	0.237	0.99	4.83e-03	2.80	1.36e-02	1008.63	4.9	0.0	0.0
8	211.262	0.005	0.205	2125.02	10.3	15.60	7.58e-02	1.12	5.45e-03	0.0	0.0
9	218.515	0.005	0.204	3506.04	17.0	0.84	4.11e-03	0.48	2.35e-03	0.0	0.0
10	232.318	0.004	0.204	5194.45	25.3	0.45	2.21e-03	38.19e-04	3.98e-06	0.0	0.0
11	241.105	0.004	0.203	0.26	1.29e-03	0.58	2.84e-03	0.15	7.47e-04	0.0	0.0
12	249.330	0.004	0.203	311.94	1.5	0.62	3.03e-03	35.80e-04	2.82e-06	0.0	0.0
13	257.959	0.004	0.202	0.76	3.69e-03	0.25	1.23e-03	0.05	2.51e-04	0.0	0.0
14	266.544	0.004	0.202	3.73	1.81e-02	0.69	3.33e-03	1.20e-03	5.85e-06	0.0	0.0
15	270.086	0.004	0.202	8.10	3.94e-02	44.27	0.2	0.01	5.89e-05	0.0	0.0
16	288.583	0.003	0.201	93.40	0.5	9.63	4.68e-02	0.03	1.57e-04	0.0	0.0
17	311.139	0.003	0.200	9.94	4.83e-02	2.72	1.32e-02	0.23	1.10e-03	0.0	0.0
18	330.302	0.003	0.200	97.76	0.5	861.35	4.2	0.62	3.03e-03	0.0	0.0
19	345.464	0.003	0.199	0.03	1.32e-04	3465.58	16.9	2.57	1.25e-02	0.0	0.0
20	372.289	0.003	0.199	17.85	8.68e-02	4104.83	20.0	1.12	5.46e-03	0.0	0.0
21	423.268	0.002	0.198	32.95	0.2	2889.33	14.0	2.38	1.16e-02	0.0	0.0
Risulta				1.140e+04		1.140e+04		1.140e+04			
In percentuale				55.45		55.45		55.45			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: A
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.170 g

			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.004 sec.
			numero di modi considerati: 21
			combinaz. modale: CQC
			Taglio di calcolo 22.6 [kN]

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
-150.00	2.044e+04	900.22	66.42	0.0	-7.51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-245.41	128.83	899.97	116.66	0.0	-0.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.057e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	46.597	0.021	0.096	2.15e-06	0.0	0.43	2.07e-03	1013.48	4.9	0.0	0.0
2	47.160	0.021	0.095	0.03	1.27e-04	1.03e-03	4.99e-06	1.94	9.41e-03	0.0	0.0
3	47.229	0.021	0.095	0.02	1.05e-04	0.19	9.40e-04	459.39	2.2	0.0	0.0
4	47.474	0.021	0.095	6.57e-03	3.19e-05	1.80	8.74e-03	4255.23	20.7	0.0	0.0
5	47.708	0.021	0.095	1.14e-03	5.55e-06	1.51	7.32e-03	3635.41	17.7	0.0	0.0
6	64.896	0.015	0.088	1.23	5.97e-03	1.66	8.05e-03	1021.22	5.0	0.0	0.0
7	65.264	0.015	0.088	1.17	5.71e-03	1.57	7.66e-03	1008.76	4.9	0.0	0.0
8	207.152	0.005	0.075	3666.04	17.8	5.41	2.63e-02	0.68	3.30e-03	0.0	0.0
9	208.437	0.005	0.075	3222.61	15.7	4.85	2.36e-02	0.75	3.65e-03	0.0	0.0
10	223.023	0.004	0.074	4950.97	24.1	6.09e-05	0.0	1.01e-03	4.89e-06	0.0	0.0
11	232.271	0.004	0.074	18.00	8.75e-02	22.18	1.06e-02	0.19	9.44e-04	0.0	0.0
12	240.510	0.004	0.074	298.30	1.5	0.02	9.62e-05	3.32e-06	0.0	0.0	0.0
13	249.226	0.004	0.074	0.72	3.52e-03	1.63	7.92e-03	0.09	4.50e-04	0.0	0.0
14	255.360	0.004	0.073	1.44	6.98e-03	1.58e-03	7.69e-06	5.07e-06	0.0	0.0	0.0
15	272.154	0.004	0.073	4.98e-03	2.42e-05	19.90	9.68e-02	0.01	6.99e-05	0.0	0.0
16	286.403	0.003	0.073	115.66	0.6	0.24	1.18e-03	9.28e-05	0.0	0.0	0.0
17	306.081	0.003	0.073	0.07	3.34e-04	39.14	0.2	0.21	1.03e-03	0.0	0.0
18	331.919	0.003	0.072	92.65	0.5	11.09	5.39e-02	6.70e-03	3.26e-05	0.0	0.0
19	354.512	0.003	0.072	0.42	2.05e-03	176.56	0.9	0.09	4.30e-04	0.0	0.0
20	371.110	0.003	0.072	64.96	0.3	49.20	0.2	0.02	3.58e-05	0.0	0.0
21	375.509	0.003	0.072	0.37	1.80e-03	1.109e+04	53.9	6.77	3.29e-02	0.0	0.0
Risulta				1.243e+04		1.140e+04		1.140e+04			
In percentuale				60.46		55.45		55.45			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: A
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.170 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.004 sec.
			numero di modi considerati: 21
			combinaz. modale: CQC
			Taglio di calcolo 18.2 [kN]

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
-150.00	2.044e+04	900.22	66.42	0.0	7.51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-245.41	128.83	899.97	116.66	0.0	0.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.057e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	46.597	0.021	0.096	1.46e-06	0.0	0.43	2.07e-03	1013.46	4.9	0.0	0.0
2	47.161	0.021	0.095	0.02	8.60e-05	1.03e-03	5.03e-06	1.96	9.53e-03	0.0	0.0
3	47.230	0.021	0.095	0.01	7.12e-05	0.19	9.41e-04	459.20	2.2	0.0	0.0
4	47.474	0.021	0.095	4.44e-03	2.16e-05	1.80	8.74e-03	4255.63	20.7	0.0	0.0
5	47.708	0.021	0.095	7.70e-04	3.74e-06	1.51	7.32e-03	3635.35	17.7	0.0	0.0
6	64.899	0.015	0.088	0.82	3.99e-03	1.65	8.04e-03	1021.20	5.0	0.0	0.0
7	65.267	0.015	0.088	0.79	3.82e-03	1.57	7.65e-03	1008.75	4.9	0.0	0.0
8	223.647	0.004	0.074	2250.00	10.9	7.05	3.43e-02	0.81	3.94e-03	0.0	0.0
9	225.102	0.004	0.074	2433.42	11.8	4.90	2.38e-02	0.73	3.53e-03	0.0	0.0

10	243.482	0.004	0.074	5051.83	24.6	1.16e-03	5.65e-06	3.06e-04	3.92e-06	0.0	0.0
11	252.269	0.004	0.074	20.10	9.77e-02	0.66	3.20e-03	0.16	7.65e-04	0.0	0.0
12	260.601	0.004	0.073	337.43	1.6	0.07	3.32e-04	2.56e-05	0.0	0.0	0.0
13	265.882	0.004	0.073	0.78	3.81e-03	1.98	9.63e-03	0.02	1.21e-04	0.0	0.0
14	279.396	0.004	0.073	5.88	2.86e-02	0.04	2.02e-04	3.71e-05	0.0	0.0	0.0
15	281.286	0.004	0.073	0.02	1.09e-04	26.45	0.1	0.03	1.51e-04	0.0	0.0
16	292.554	0.003	0.073	74.95	0.4	0.37	1.78e-03	5.93e-06	0.0	0.0	0.0
17	309.715	0.003	0.073	0.12	6.03e-04	63.59	0.3	0.11	5.28e-04	0.0	0.0
18	333.666	0.003	0.072	114.36	0.6	11.42	5.55e-02	6.85e-03	3.33e-05	0.0	0.0
19	355.404	0.003	0.072	0.57	2.76e-03	257.36	1.3	0.05	2.49e-04	0.0	0.0
20	371.692	0.003	0.072	32.07	0.4	75.45	0.4	0.03	1.49e-04	0.0	0.0
21	375.802	0.003	0.072	0.66	3.19e-03	1.095e+04	53.2	6.75	3.28e-02	0.0	0.0
Risulta				1.037e+04		1.140e+04		1.140e+04			
In percentuale				50.44		55.45		55.45			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: A
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.170 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.003 sec.
			numero di modi considerati: 21
			combinaz. modale: CQC
			taglio di calcolo 17.6 [kN]

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
-150.00	2.044e+04	900.22	66.42	90.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-245.41	128.83	999.97	116.66	90.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.057e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	46.597	0.021	0.096	0.0	0.0	0.43	2.10e-03	1014.79	4.9	0.0	0.0
2	47.165	0.021	0.095	0.02	1.06e-04	0.02	7.86e-05	3.59	1.75e-02	0.0	0.0
3	47.224	0.021	0.095	0.02	8.67e-05	0.30	1.44e-03	454.65	2.2	0.0	0.0
4	47.476	0.021	0.095	5.40e-03	2.62e-05	1.38	6.70e-03	4256.36	20.7	0.0	0.0
5	47.707	0.021	0.095	9.63e-04	4.68e-06	1.86	9.03e-03	3636.10	17.7	0.0	0.0
6	64.863	0.015	0.088	1.04	5.05e-03	2.93	1.43e-02	1021.13	5.0	0.0	0.0
7	65.299	0.015	0.088	0.94	4.59e-03	0.71	3.47e-03	1008.81	4.9	0.0	0.0
8	209.823	0.005	0.075	2029.63	9.9	20.12	9.78e-02	1.22	5.93e-03	0.0	0.0
9	219.744	0.005	0.074	3827.78	18.6	0.42	2.03e-03	0.43	2.09e-03	0.0	0.0
10	232.599	0.004	0.074	4956.09	24.1	0.36	1.76e-03	3.58e-04	3.20e-06	0.0	0.0
11	241.028	0.004	0.074	81.74	0.4	0.26	1.28e-03	0.16	7.67e-04	0.0	0.0
12	249.291	0.004	0.074	241.42	1.2	1.40	6.81e-03	1.04e-03	5.07e-06	0.0	0.0
13	258.167	0.004	0.073	5.60	2.72e-02	0.29	1.42e-03	0.05	2.65e-04	0.0	0.0
14	266.539	0.004	0.073	3.96	1.92e-02	0.53	2.59e-03	1.13e-03	5.49e-06	0.0	0.0
15	270.155	0.004	0.073	9.91	4.82e-02	49.95	0.2	0.01	4.96e-05	0.0	0.0
16	288.064	0.003	0.073	34.38	0.4	3.93	1.91e-02	0.04	2.15e-04	0.0	0.0
17	310.794	0.003	0.073	12.66	6.16e-02	10.25	4.98e-02	0.35	1.72e-03	0.0	0.0
18	329.465	0.003	0.072	99.70	0.5	989.06	4.8	0.70	3.39e-03	0.0	0.0
19	346.400	0.003	0.072	0.64	3.11e-03	3025.70	14.7	2.23	1.09e-02	0.0	0.0
20	371.098	0.003	0.072	16.21	7.88e-02	4578.66	22.3	1.34	6.50e-03	0.0	0.0
21	425.784	0.002	0.071	32.49	0.2	2715.64	13.2	2.28	1.11e-02	0.0	0.0
Risulta				1.140e+04		1.140e+04		1.140e+04			
In percentuale				55.45		55.45		55.45			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: A
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.170 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.003 sec.
			numero di modi considerati: 21
			combinaz. modale: CQC

Taglio di calcolo 17.5 [kN]

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
-150.00	2.044e+04	900.22	66.42	-90.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-245.41	128.83	899.97	116.66	-90.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.057e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	46.597	0.021	0.096	5.65e-06	0.0	0.42	2.05e-03	1012.21	4.9	0.0	0.0
2	47.156	0.021	0.095	0.02	1.05e-04	3.55e-03	1.72e-05	0.96	4.67e-03	0.0	0.0
3	47.235	0.021	0.095	0.02	8.71e-05	0.11	5.38e-04	463.32	2.3	0.0	0.0
4	47.472	0.021	0.095	5.50e-03	2.67e-05	2.27	1.10e-02	4254.38	20.7	0.0	0.0
5	47.710	0.021	0.095	9.28e-04	4.51e-06	1.19	5.80e-03	3634.65	17.7	0.0	0.0
6	64.931	0.015	0.088	0.99	4.80e-03	0.75	3.67e-03	1021.32	5.0	0.0	0.0
7	65.231	0.015	0.088	0.99	4.83e-03	2.80	1.36e-02	1008.63	4.9	0.0	0.0
8	211.262	0.005	0.075	2125.02	10.3	15.60	7.58e-02	1.12	5.45e-03	0.0	0.0
9	218.515	0.005	0.074	3506.04	17.0	0.84	4.11e-03	0.48	2.35e-03	0.0	0.0
10	232.318	0.004	0.074	5194.45	25.3	0.45	2.21e-03	3.19e-04	3.98e-06	0.0	0.0
11	241.105	0.004	0.074	0.26	1.29e-03	0.58	2.84e-03	0.15	7.47e-04	0.0	0.0
12	249.330	0.004	0.074	311.94	1.5	0.62	3.03e-03	5.80e-04	2.82e-06	0.0	0.0
13	257.959	0.004	0.073	0.76	3.69e-03	0.25	1.23e-03	0.05	2.51e-04	0.0	0.0
14	266.544	0.004	0.073	3.73	1.81e-02	0.69	3.33e-03	1.20e-03	5.85e-06	0.0	0.0
15	270.086	0.004	0.073	8.10	3.94e-02	44.27	0.2	0.01	5.89e-05	0.0	0.0
16	288.583	0.003	0.073	93.40	0.5	9.63	4.68e-02	0.03	1.57e-04	0.0	0.0
17	311.139	0.003	0.073	9.94	4.83e-02	2.72	1.32e-02	0.23	1.10e-03	0.0	0.0
18	330.302	0.003	0.072	97.76	0.5	861.35	4.2	0.62	3.03e-03	0.0	0.0
19	345.464	0.003	0.072	0.03	1.32e-04	3465.58	16.9	2.57	1.25e-02	0.0	0.0
20	372.289	0.003	0.072	17.85	8.68e-02	4104.83	20.0	1.12	5.46e-03	0.0	0.0
21	423.268	0.002	0.072	32.95	0.2	2889.33	14.0	2.38	1.16e-02	0.0	0.0
Risulta				1.140e+04		1.140e+04		1.140e+04			
In percentuale				55.45		55.45		55.45			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) verticale	
			categoria suolo: A
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.253 g
			fattore di struttura q: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 21
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
-150.00	2.044e+04	900.22	66.42	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-245.41	128.83	899.97	116.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.057e+04									

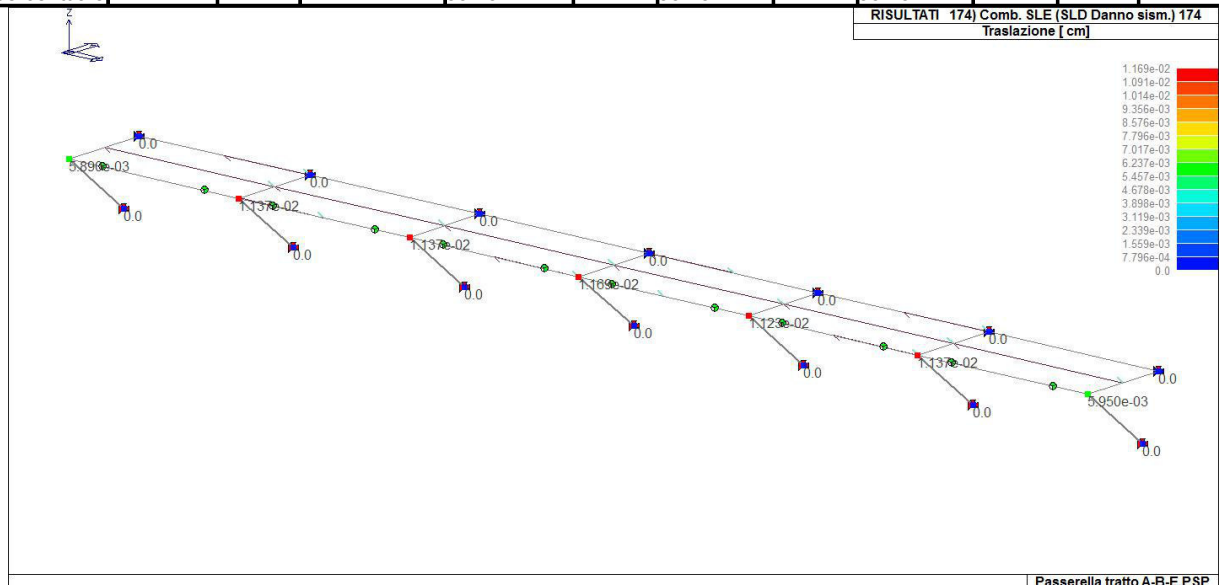
Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	46.597	0.021	0.167	1.79e-06	0.0	0.43	2.07e-03	1013.47	4.9	0.0	0.0
2	47.160	0.021	0.167	0.02	1.05e-04	1.03e-03	5.01e-06	1.95	9.47e-03	0.0	0.0
3	47.229	0.021	0.166	0.02	8.72e-05	0.19	9.40e-04	459.29	2.2	0.0	0.0
4	47.474	0.021	0.166	5.45e-03	2.65e-05	1.80	8.74e-03	4255.43	20.7	0.0	0.0
5	47.708	0.021	0.166	9.45e-04	4.60e-06	1.51	7.32e-03	3635.38	17.7	0.0	0.0
6	64.898	0.015	0.149	1.01	4.92e-03	1.65	8.04e-03	1021.21	5.0	0.0	0.0
7	65.266	0.015	0.149	0.97	4.71e-03	1.57	7.65e-03	1008.76	4.9	0.0	0.0
8	215.083	0.005	0.117	2971.72	14.4	6.21	3.02e-02	0.73	3.55e-03	0.0	0.0
9	216.450	0.005	0.117	2846.62	13.8	5.01	2.44e-02	0.74	3.60e-03	0.0	0.0
10	232.599	0.004	0.116	4966.39	24.1	3.04e-04	1.48e-06	9.21e-04	4.48e-06	0.0	0.0
11	241.772	0.004	0.115	18.61	9.05e-02	1.66	8.07e-03	0.18	3.79e-04	0.0	0.0
12	250.174	0.004	0.115	315.86	1.5	0.04	1.75e-04	1.38e-05	0.0	0.0	0.0
13	258.360	0.004	0.114	0.78	3.81e-03	0.18	8.53e-04	0.08	3.77e-04	0.0	0.0
14	266.576	0.004	0.114	3.01	1.47e-02	2.12e-04	1.03e-06	1.05e-06	0.0	0.0	0.0
15	274.881	0.004	0.114	5.62e-04	2.73e-06	24.40	0.1	8.47e-05	0.0	0.0	0.0
16	288.793	0.003	0.113	103.96	0.5	0.29	1.43e-03	3.11e-05	0.0	0.0	0.0

17	307.554	0.003	0.112	0.09	4.35e-04	48.41	0.2	0.17	8.06e-04	0.0	0.0
18	332.642	0.003	0.112	102.17	0.5	11.23	5.46e-02	6.76e-03	3.29e-05	0.0	0.0
19	354.885	0.003	0.111	0.48	2.34e-03	207.73	1.0	0.07	3.50e-04	0.0	0.0
20	371.352	0.003	0.111	72.05	0.4	59.10	0.3	0.02	1.09e-04	0.0	0.0
21	375.629	0.003	0.111	0.47	2.30e-03	1.103e+04	53.6	6.76	3.29e-02	0.0	0.0
Risulta				1.140e+04		1.140e+04		1.140e+04			
In percentuale				55.45		55.45		55.45			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) verticale	
			categoria suolo: A
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.055 g
			numero di modi considerati: 21
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
-150.00	2.044e+04	900.22	66.42	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-245.41	128.83	899.97	116.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	2.057e+04									

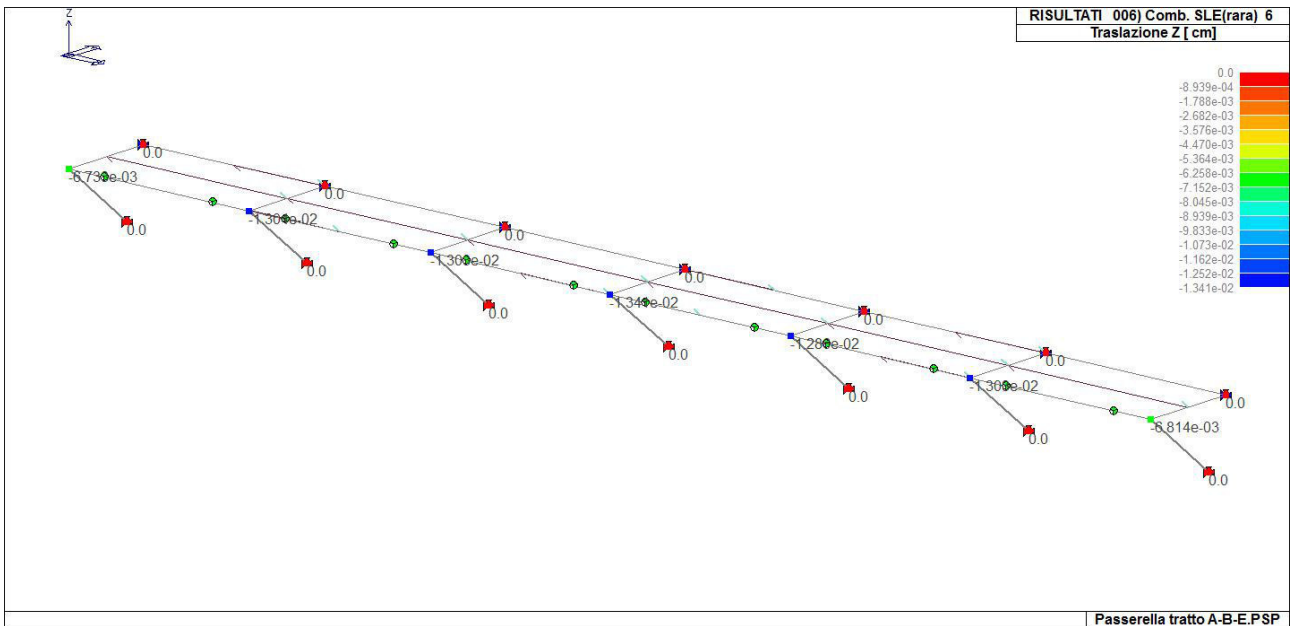
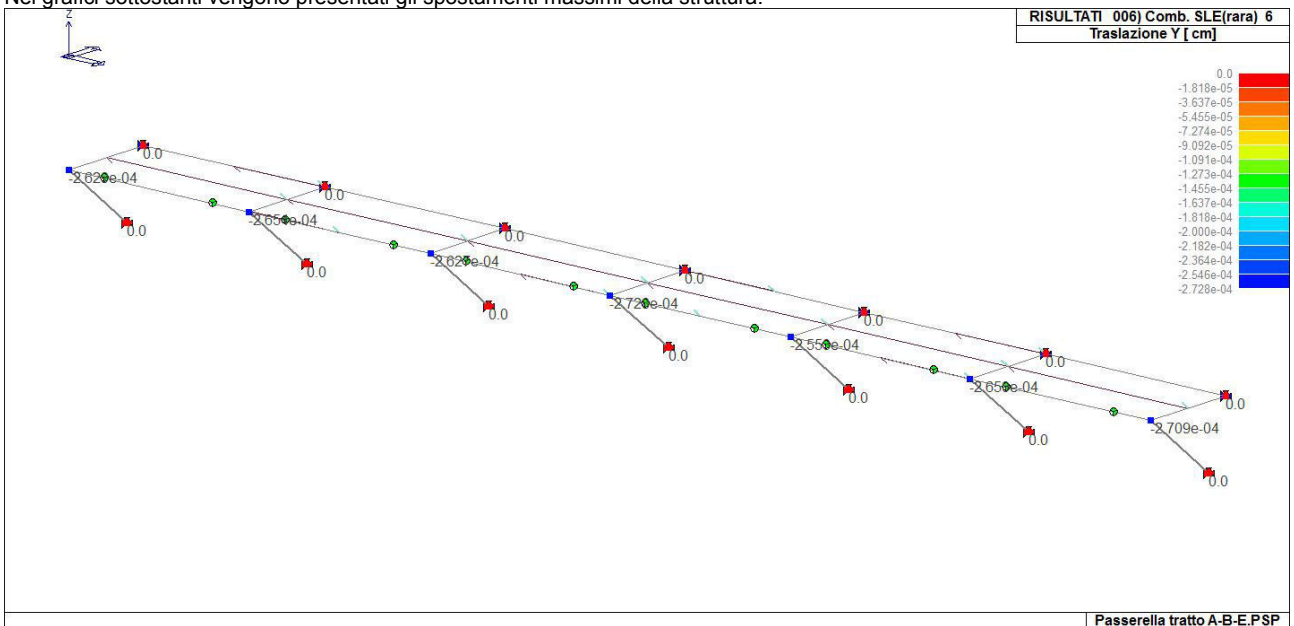
Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	46.597	0.021	0.036	1.79e-06	0.0	0.43	2.07e-03	1013.47	4.9	0.0	0.0
2	47.160	0.021	0.036	0.02	1.05e-04	1.03e-03	5.01e-06	1.95	9.47e-03	0.0	0.0
3	47.229	0.021	0.036	0.02	8.72e-05	0.19	9.40e-04	459.29	2.2	0.0	0.0
4	47.474	0.021	0.036	5.45e-03	2.65e-05	1.80	8.74e-03	4255.43	20.7	0.0	0.0
5	47.708	0.021	0.036	9.45e-04	4.60e-06	1.51	7.32e-03	3635.38	17.7	0.0	0.0
6	64.898	0.015	0.032	1.01	4.92e-03	1.65	8.04e-03	1021.21	5.0	0.0	0.0
7	65.266	0.015	0.032	0.97	4.71e-03	1.57	7.65e-03	1008.76	4.9	0.0	0.0
8	215.083	0.005	0.025	2971.72	14.4	6.21	3.02e-02	0.73	3.55e-03	0.0	0.0
9	216.450	0.005	0.025	2846.62	13.8	5.01	2.44e-02	0.74	3.60e-03	0.0	0.0
10	232.599	0.004	0.025	4966.39	24.1	3.04e-04	1.48e-06	9.21e-04	4.48e-06	0.0	0.0
11	241.772	0.004	0.025	18.61	9.05e-02	1.66	8.07e-03	0.18	3.79e-04	0.0	0.0
12	250.174	0.004	0.025	315.86	1.5	0.04	1.75e-04	1.38e-05	0.0	0.0	0.0
13	258.360	0.004	0.025	0.78	3.81e-03	0.18	8.53e-04	0.08	3.77e-04	0.0	0.0
14	266.576	0.004	0.025	3.01	1.47e-02	2.12e-04	1.03e-06	1.05e-06	0.0	0.0	0.0
15	274.881	0.004	0.024	5.62e-04	2.73e-06	24.40	0.1	8.47e-05	0.0	0.0	0.0
16	288.793	0.003	0.024	103.96	0.5	0.29	1.43e-03	4.11e-05	0.0	0.0	0.0
17	307.554	0.003	0.024	0.09	4.35e-04	48.41	0.2	0.17	8.06e-04	0.0	0.0
18	332.642	0.003	0.024	102.17	0.5	11.23	5.46e-02	6.76e-03	3.29e-05	0.0	0.0
19	354.885	0.003	0.024	0.48	2.34e-03	207.73	1.0	0.07	3.50e-04	0.0	0.0
20	371.352	0.003	0.024	72.05	0.4	59.10	0.3	0.02	1.09e-04	0.0	0.0
21	375.629	0.003	0.024	0.47	2.30e-03	1.103e+04	53.6	6.76	3.29e-02	0.0	0.0
Risulta				1.140e+04		1.140e+04		1.140e+04			
In percentuale				55.45		55.45		55.45			

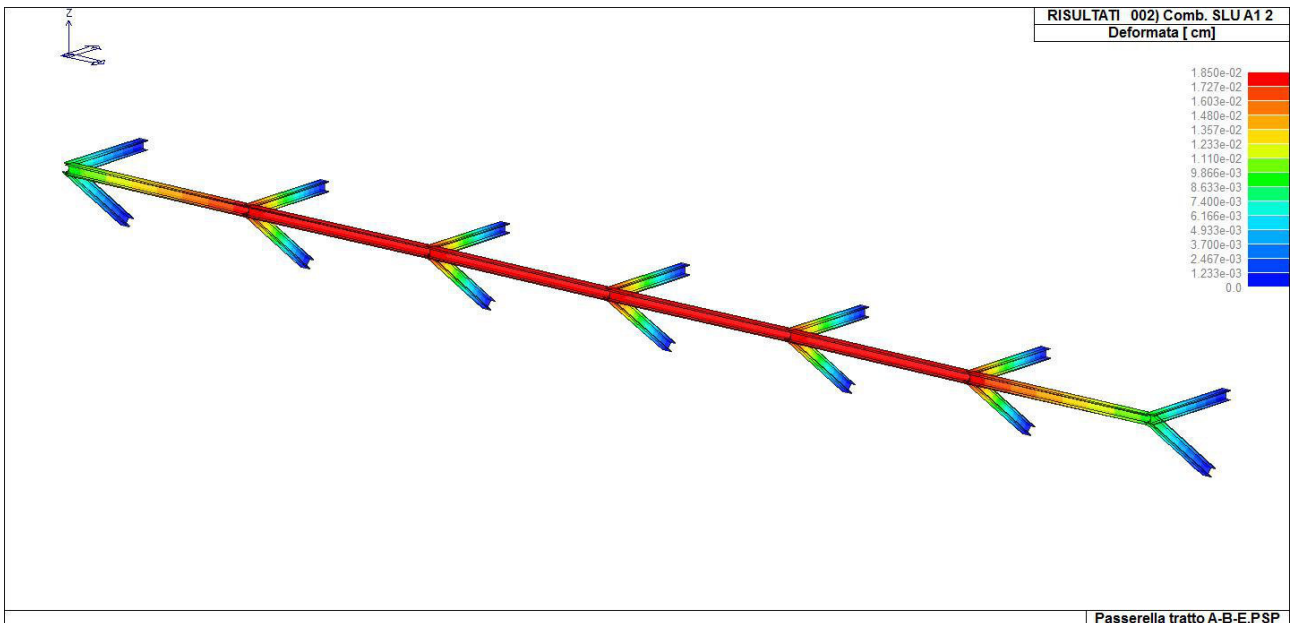
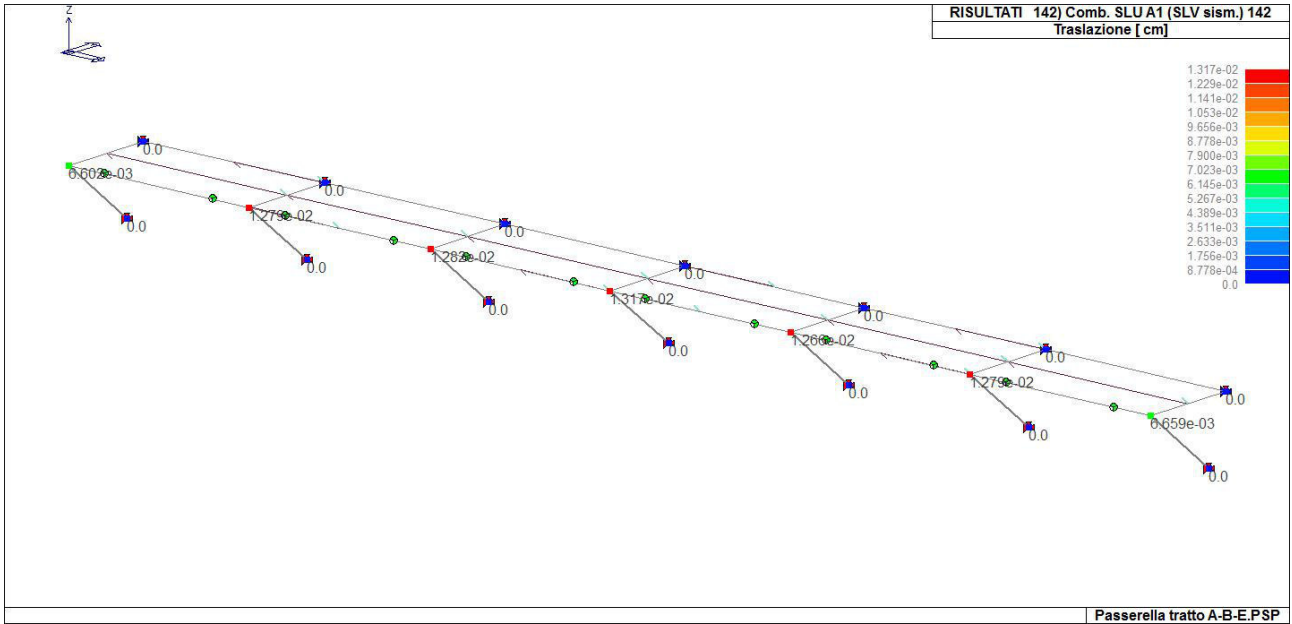


RISULTATI NODALI

LEGENDA RISULTATI NODALI

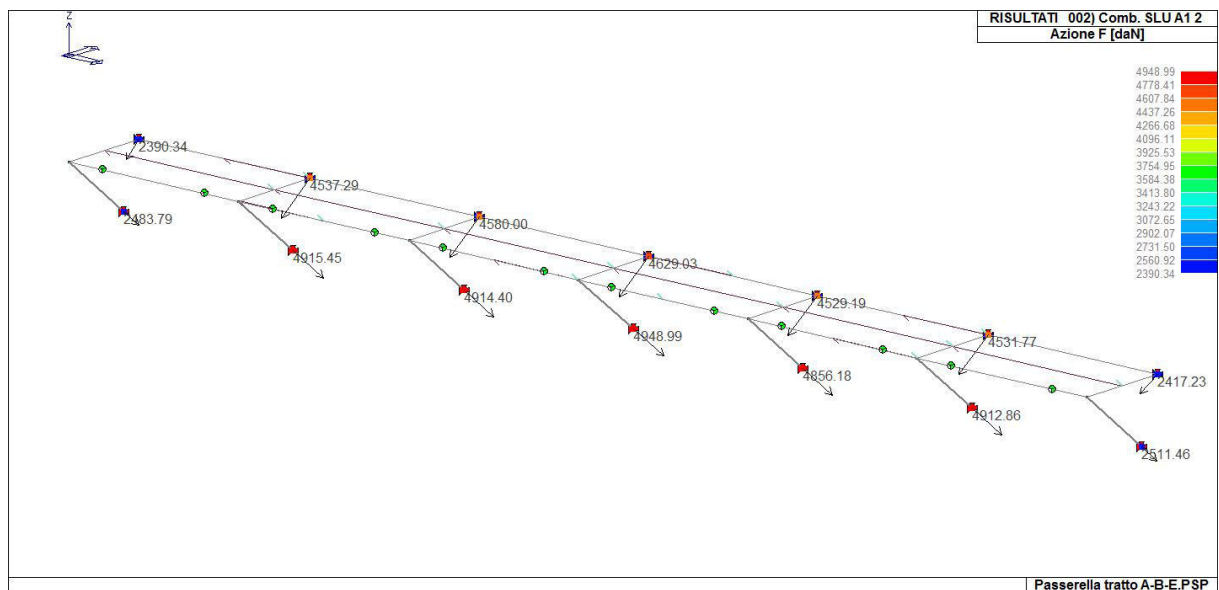
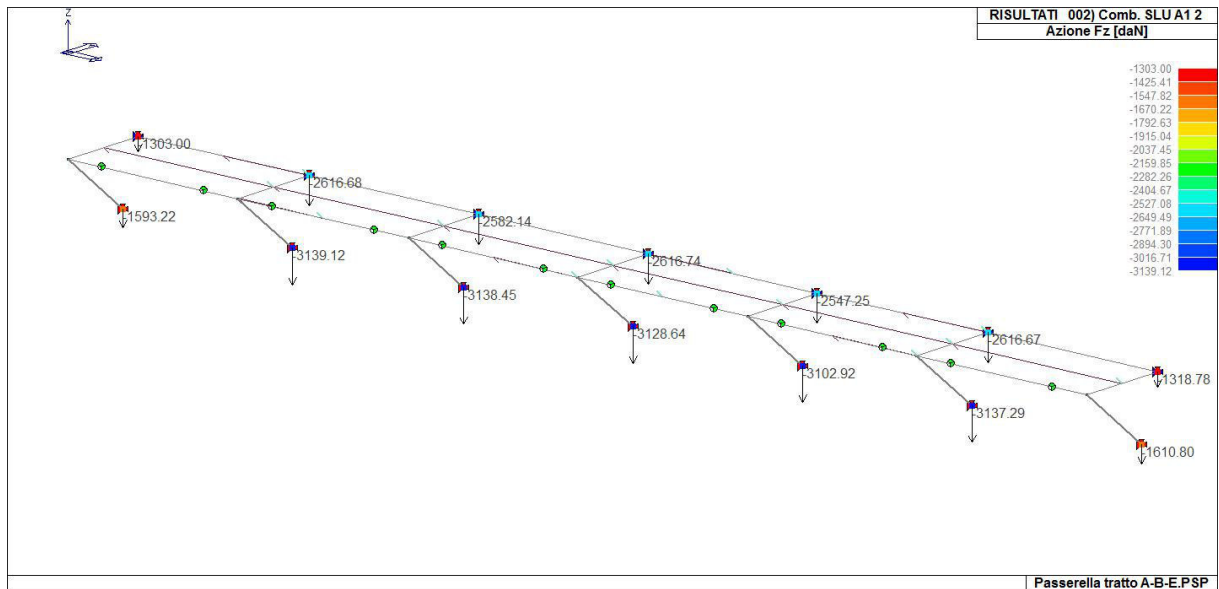
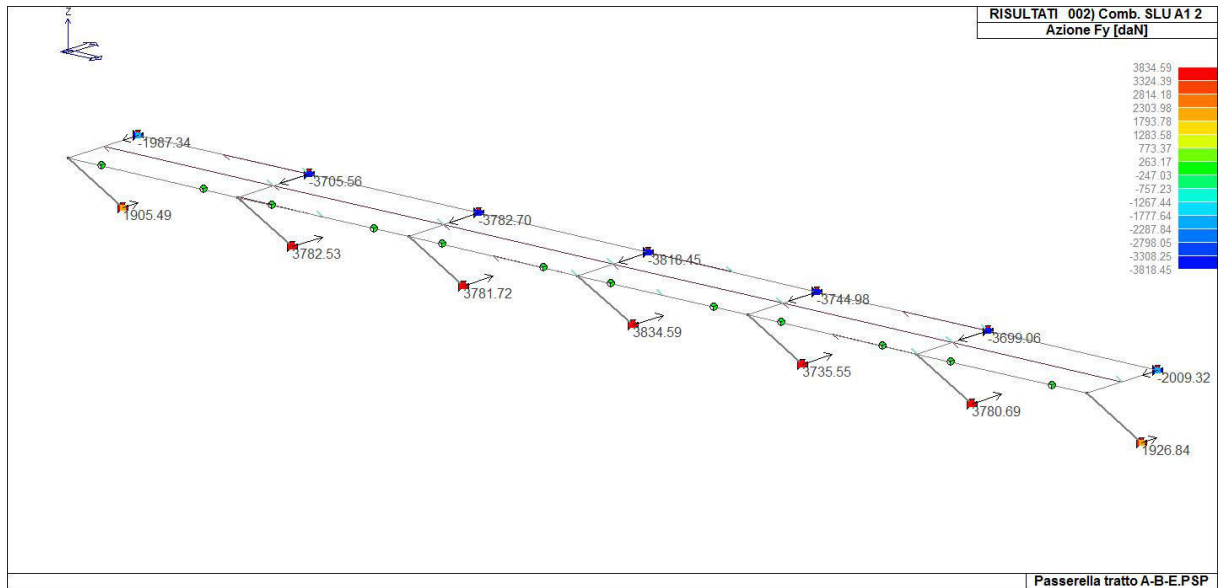
Nei grafici sottostanti vengono presentati gli spostamenti massimi della struttura.





RZ	Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione
			daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
	2	2	-0.08	1905.49	-1593.22	0.0	0.0	0.0
		3	-0.03	843.79	-713.31	0.0	0.0	0.0
		1	-0.04	1096.93	-927.30	0.0	0.0	0.0
		1	-0.04	1096.93	-927.30	0.0	0.0	0.0
		1	-0.04	1096.93	-927.30	0.0	0.0	0.0
		1	-0.04	1096.93	-927.30	0.0	0.0	0.0
	3	2	-257.78	-2009.32	-1318.78	0.0	-8.18e-03	0.0
		3	-112.72	-887.42	-495.88	0.0	-2.99e-03	0.0
		1	-146.53	-1153.64	-644.65	0.0	-3.89e-03	0.0
		1	-146.53	-1153.64	-644.65	0.0	-3.89e-03	0.0
		2	-257.78	-2009.32	-1318.78	0.0	-8.18e-03	0.0
		3	-112.72	-887.42	-495.88	0.0	-2.99e-03	0.0
	4	2	-8.69	-3818.45	-2616.74	0.0	0.01	0.0
		3	-3.57	-1671.13	-974.52	0.0	4.22e-03	0.0
		1	-4.64	-2172.47	-1266.88	0.0	5.48e-03	0.0
		1	-4.64	-2172.47	-1266.88	0.0	5.48e-03	0.0
		3	-3.57	-1671.13	-974.52	0.0	4.22e-03	0.0
		2	-8.69	-3818.45	-2616.74	0.0	0.01	0.0
	5	2	257.69	-1987.34	-1303.00	0.0	0.0	0.0
		3	112.76	-879.11	-489.93	0.0	0.0	0.0

	1	146.58	-1142.84	-636.91	0.0	0.0	0.0
	1	146.58	-1142.84	-636.91	0.0	0.0	0.0
	1	146.58	-1142.84	-636.91	0.0	0.0	0.0
7	1	146.58	-1142.84	-636.91	0.0	0.0	0.0
	2	-83.04	-3699.06	-2616.67	0.0	-0.02	0.0
	3	-35.99	-1618.93	-974.50	0.0	-8.20e-03	0.0
	1	-46.79	-2104.61	-1266.84	0.0	-0.01	0.0
	1	-46.79	-2104.61	-1266.84	0.0	-0.01	0.0
	2	-83.04	-3699.06	-2616.67	0.0	-0.02	0.0
	3	-35.99	-1618.93	-974.50	0.0	-8.20e-03	0.0
8	2	94.16	-3705.56	-2616.68	0.0	0.01	0.0
	3	40.53	-1621.51	-974.50	0.0	4.89e-03	0.0
	1	52.69	-2107.96	-1266.85	0.0	6.36e-03	0.0
	1	52.69	-2107.96	-1266.85	0.0	6.36e-03	0.0
	3	40.53	-1621.51	-974.50	0.0	4.89e-03	0.0
	2	94.16	-3705.56	-2616.68	0.0	0.01	0.0
10	2	-0.15	3781.72	-3138.45	0.0	0.0	0.0
	3	-0.07	1653.72	-1380.36	0.0	0.0	0.0
	1	-0.09	2149.84	-1794.46	0.0	0.0	0.0
	1	-0.09	2149.84	-1794.46	0.0	0.0	0.0
	1	-0.09	2149.84	-1794.46	0.0	0.0	0.0
	1	-0.09	2149.84	-1794.46	0.0	0.0	0.0
13	2	13.69	-3782.70	-2582.14	0.0	-4.55e-04	0.0
	3	6.63	-1653.60	-961.63	0.0	-2.07e-04	0.0
	1	8.62	-2149.68	-1250.12	0.0	-2.69e-04	0.0
	1	8.62	-2149.68	-1250.12	0.0	-2.69e-04	0.0
	142	103.70	-2787.37	-1494.44	0.0	-5.62e-04	0.0
	143	-86.38	-1826.24	-1494.44	0.0	0.0	0.0
14	2	-0.08	1926.84	-1610.80	0.0	0.0	0.0
	3	-0.04	851.82	-719.92	0.0	0.0	0.0
	1	-0.05	1107.36	-935.89	0.0	0.0	0.0
	1	-0.05	1107.36	-935.89	0.0	0.0	0.0
	1	-0.05	1107.36	-935.89	0.0	0.0	0.0
	1	-0.05	1107.36	-935.89	0.0	0.0	0.0
15	2	-0.55	3780.69	-3137.29	0.0	0.0	0.0
	3	-0.24	1653.52	-1380.05	0.0	0.0	0.0
	1	-0.32	2149.58	-1794.07	0.0	0.0	0.0
	1	-0.32	2149.58	-1794.07	0.0	0.0	0.0
	1	-0.32	2149.58	-1794.07	0.0	0.0	0.0
	1	-0.32	2149.58	-1794.07	0.0	0.0	0.0
17	2	-14.32	-3744.98	-2547.25	0.0	1.80e-03	0.0
	3	-6.88	-1639.64	-948.64	0.0	7.06e-04	0.0
	1	-8.95	-2131.54	-1233.24	0.0	9.18e-04	0.0
	1	-8.95	-2131.54	-1233.24	0.0	9.18e-04	0.0
	3	-6.88	-1639.64	-948.64	0.0	7.06e-04	0.0
	2	-14.32	-3744.98	-2547.25	0.0	1.80e-03	0.0
18	2	-0.15	3782.53	-3139.12	0.0	0.0	0.0
	3	-0.07	1654.18	-1380.73	0.0	0.0	0.0
	1	-0.09	2150.43	-1794.95	0.0	0.0	0.0
	1	-0.09	2150.43	-1794.95	0.0	0.0	0.0
	1	-0.09	2150.43	-1794.95	0.0	0.0	0.0
	1	-0.09	2150.43	-1794.95	0.0	0.0	0.0
19	2	-0.16	3735.55	-3102.92	0.0	0.0	0.0
	3	-0.07	1636.33	-1367.12	0.0	0.0	0.0
	1	-0.09	2127.23	-1777.26	0.0	0.0	0.0
	1	-0.09	2127.23	-1777.26	0.0	0.0	0.0
	1	-0.09	2127.23	-1777.26	0.0	0.0	0.0
	1	-0.09	2127.23	-1777.26	0.0	0.0	0.0
21	2	-0.54	3834.59	-3128.64	0.0	0.0	0.0
	3	-0.24	1677.97	-1377.06	0.0	0.0	0.0
	1	-0.31	2181.37	-1790.18	0.0	0.0	0.0
	1	-0.31	2181.37	-1790.18	0.0	0.0	0.0
	1	-0.31	2181.37	-1790.18	0.0	0.0	0.0
	1	-0.31	2181.37	-1790.18	0.0	0.0	0.0



Trave v.Omeg
Ed,M

V N/M V stab

V.7.5.3

M Ed

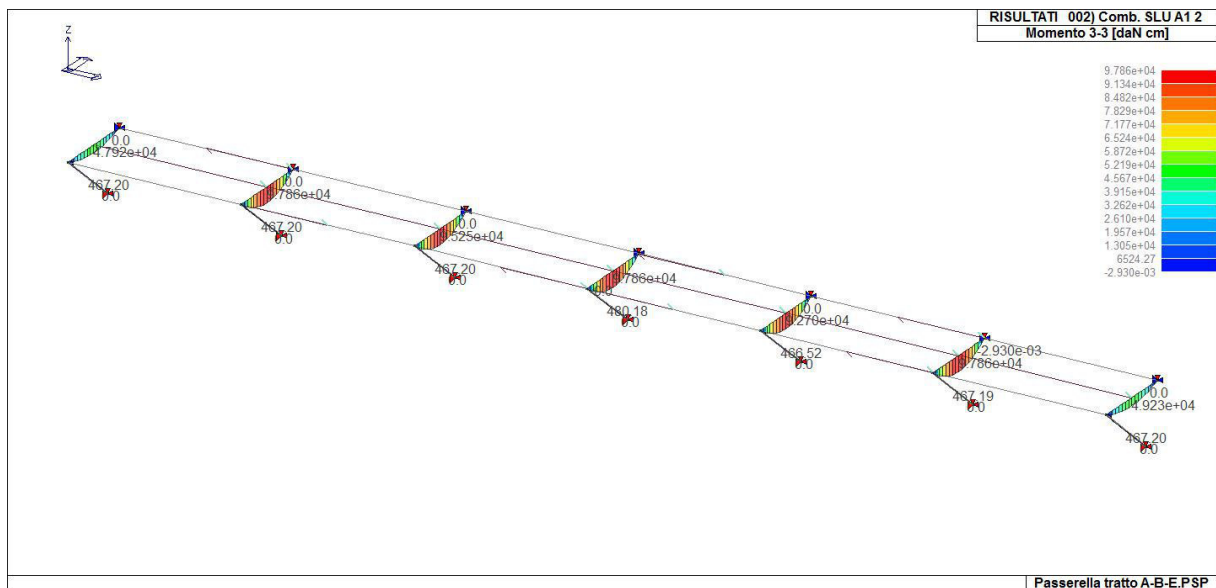
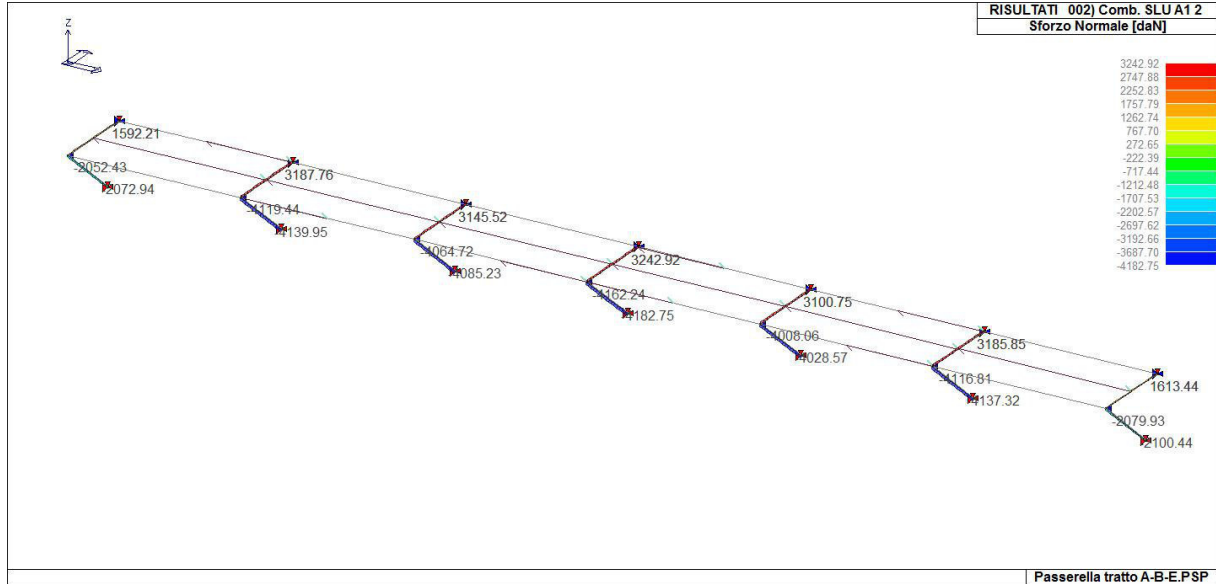
V.7.5.4

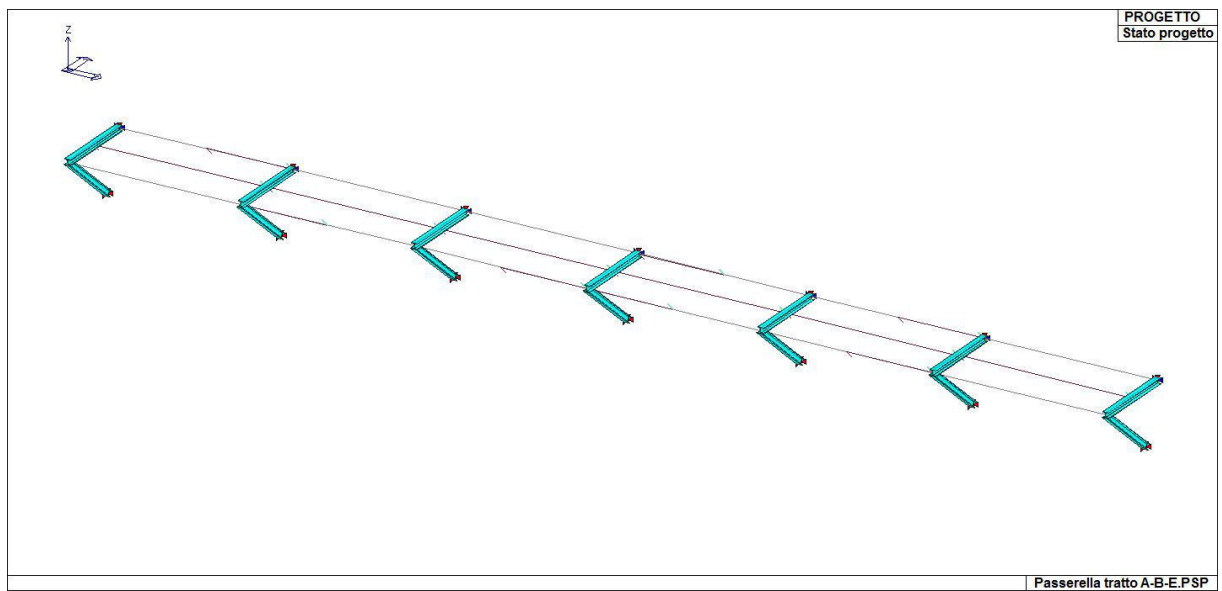
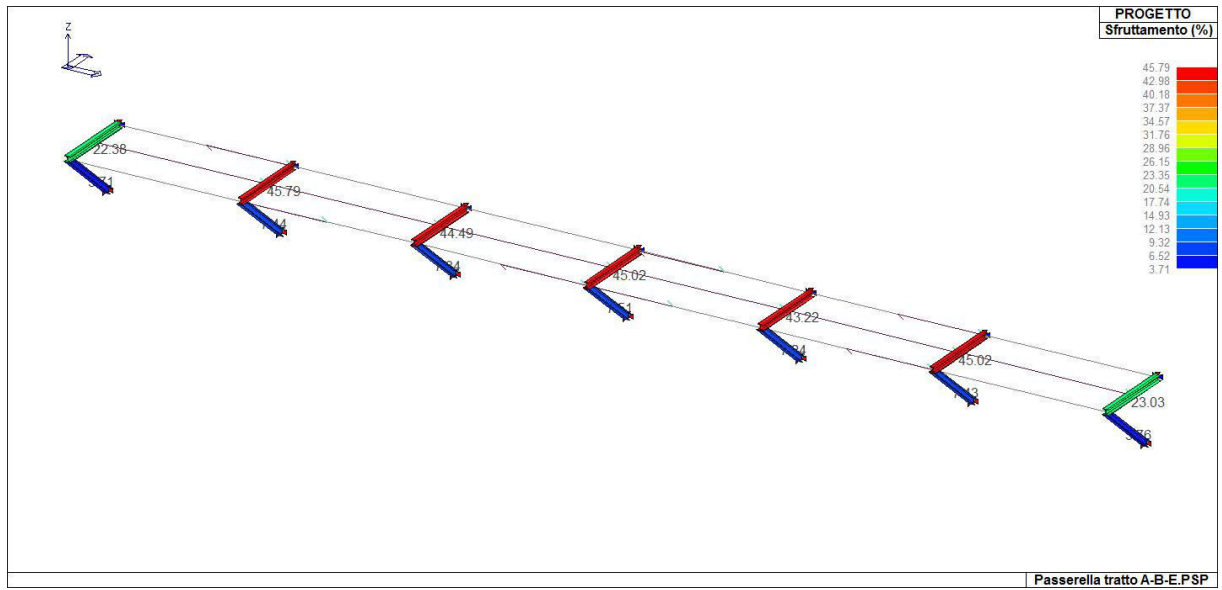
N Ed

V.7.5.5

V Ed,G V

	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0





PASSERELLA TRATTO “D”

Progetto

Realizzazione di struttura in acciaio e legno con tiranti di fondazione ad uso passerella pedonale sita nel Parco delle Cartiere nel comune di Toscolano Maderno (BS), località Covoli.
Tale relazione è relativa alle sole strutture progettate presenti nel “tratto D”.

Contenuti della relazione:

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

- *Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo*
- *Affidabilità dei codici utilizzati*
- *Validazione dei codici*
- *Tipo di analisi svolta*
- *Modalità di presentazione dei risultati*
- *Informazioni generali sull'elaborazione*
- *Giudizio motivato di accettabilità dei risultati*

STAMPA DEI DATI DI INGRESSO

- *Normative prese a riferimento*
- *Criteri adottati per le misure di sicurezza*
- *Criteri seguiti nella schematizzazione della struttura, dei vincoli e delle sconessioni*
- *Interazione tra terreno e struttura*
- *Legami costitutivi adottati per la modellazione dei materiali e dei terreni*
- *Schematizzazione delle azioni, condizioni e combinazioni di carico*
- *Metodologie numeriche utilizzate per l'analisi strutturale*
- *Metodologie numeriche utilizzate per la progettazione e la verifica degli elementi strutturali*

STAMPA DEI RISULTATI

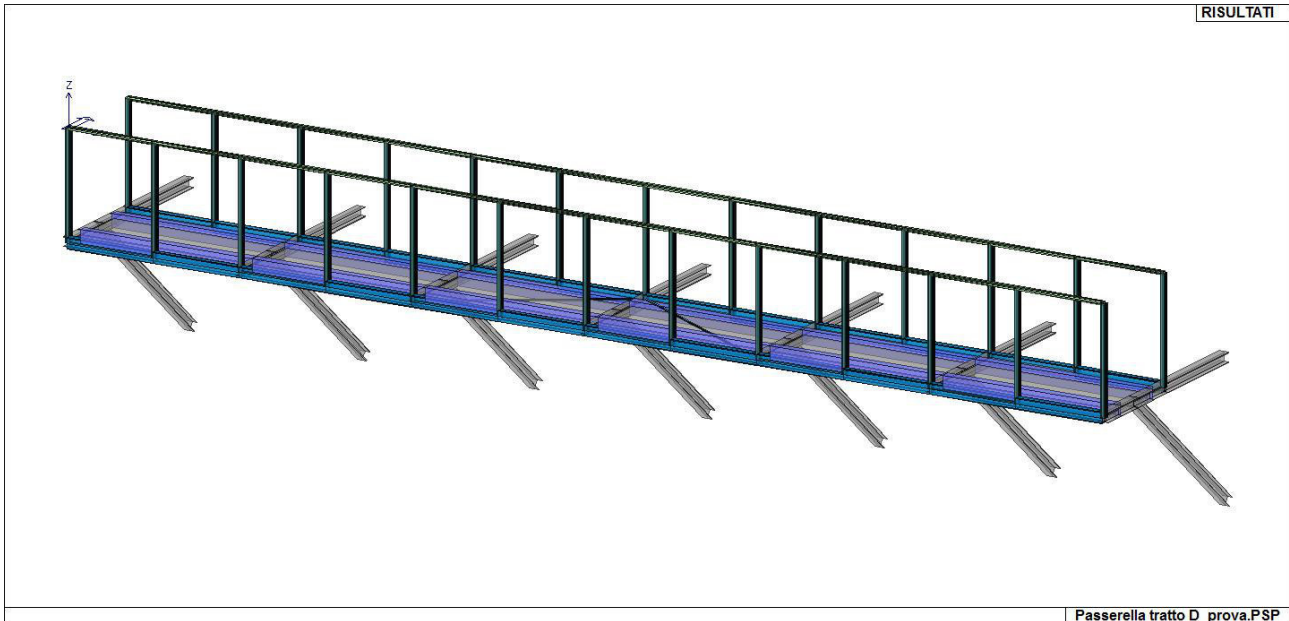
Il Progettista:

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Premessa

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al §10.1 del DM 14/01/08, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo.

Nella presente parte sono riportati i principali elementi di inquadramento del progetto esecutivo riguardante le strutture, in relazione agli strumenti urbanistici, al progetto architettonico, al progetto delle componenti tecnologiche in generale ed alle prestazioni attese dalla struttura.



Descrizione generale dell'opera

Descrizione generale dell'opera	
Fabbricato ad uso	Passerella pedonale
Ubicazione	Comune di TOSCOLANO-MADERNO (BS) (Regione LOMBARDIA) Località TOSCOLANO-MADERNO (BS) Longitudine 10.610, Latitudine 45.639
Numero di piani	Fuori terra 1 Interrati //
Numero vani scale	//
Numero vani ascensore	//

Principali caratteristiche della struttura	
Struttura regolare in pianta	NO
Struttura regolare in altezza	SI
Classe di duttilità	NESSUNA
Travi: ricalate o in spessore	IN ACCIAIO
Pilastrini	NO
Pilastrini in falso	NO
Tipo di fondazione	TIRANTATURE PROFONDE SU ROCCIA
Condizioni per cui è necessario considerare la componente verticale del sisma	SI

Parametri della struttura			
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]
II	50.0	1.0	50.0

Fattore di struttura
q = 1.

Quadro normativo di riferimento adottato

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito. Nel capitolo "normativa di riferimento" è comunque presente l'elenco completo delle normative disponibili.

Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 14-01-2008
Progetto acciaio	D.M. 14-01-2008
Progetto legno	D.M. 14-01-2008
Progetto muratura	D.M. 14-01-2008
Azione sismica	
Norma applicata per l'azione sismica	D.M. 14-01-2008

Azioni di progetto sulla costruzione

Nei capitoli "modellazione delle azioni" e "schematizzazione dei casi di carico" sono indicate le azioni sulla costruzioni.

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico,dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame **sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica.**

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$\mathbf{K} * \mathbf{u} = \mathbf{F} \text{ dove}$$

\mathbf{K} = matrice di rigidezza
 \mathbf{u} = vettore spostamenti nodali
 \mathbf{F} = vettore forze nodali

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto. Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

·	Elemento tipo TRUSS	(biella-D2)
·	Elemento tipo BEAM	(trave-D2)
·	Elemento tipo MEMBRANE	(membrana-D3)
·	Elemento tipo PLATE	(piastra-guscio-D3)
·	Elemento tipo BOUNDARY	(molla)
·	Elemento tipo STIFFNESS	(matrice di rigidezza)
·	Elemento tipo BRICK	(elemento solido)
·	Elemento tipo SOLAIO	(macro elemento composto da più membrane)

Modello numerico

In questa parte viene descritto il modello numerico utilizzato (o i modelli numerici utilizzati) per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 delle NTC-08, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità

Tipo di analisi strutturale	
Statica lineare	SI
Statica non lineare	NO
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	SI
Sismica statica non lineare (prop. masse)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo)	NO
Sismica statica non lineare (triangolare)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	NO

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

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO SAP PROFESSIONAL Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2016-10-175)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Dati utente finale:	Ing. Giovanni Marchetti
Codice Utente:	001076/cli
Codice Licenza:	Licenza dsi3346

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

Affidabilità dei codici utilizzati

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

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:

nodi	101
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	130
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	0
elementi solaio	18
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	-0.01
Xmax =	1500.00
Ymin =	-0.11
Ymax =	306.49
Zmin =	-340.82
Zmax =	0.00
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastri	SI
Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	SI
Travi	SI
Gusci	NO
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	NO
Solai senza la proprietà piano rigido	SI
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	SI
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO
Fondazioni di tipo trave	NO
Fondazioni di tipo platea	NO
Fondazioni con elementi solidi	NO

Modellazione delle azioni

Si veda il capitolo **“Schematizzazione dei casi di carico”** per le informazioni necessarie alla comprensione ed alla ricostruzione delle azioni applicate al modello numerico, coerentemente con quanto indicato nella parte *“2.6. Azioni di progetto sulla costruzione”*.

Combinazioni e/o percorsi di carico

Si veda il capitolo **“Definizione delle combinazioni”** in cui sono indicate le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti.

Combinazioni dei casi di carico

APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	SI
SLC	NO
SLD	SI
SLO	NO
SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente (SLE)	SI
SLA (accidentale quale incendio)	NO

Principali risultati

I risultati devono costituire una sintesi completa ed efficace, presentata in modo da riassumere il comportamento della struttura, per ogni tipo di analisi svolta.

2.8.1. Risultati dell'analisi modale

Viene riportato il tipo di analisi modale condotta, restituiti i risultati della stessa e valutate le informazioni desumibili in merito al comportamento della struttura.

2.8.2. Deformate e sollecitazioni per condizioni di carico

Vengono riportati i principali risultati atti a descrivere il comportamento della struttura, in termini di stati di sollecitazione e di deformazione generalizzata, distinti per condizione elementare di carico o per combinazioni omogenee delle stesse.

2.8.3. Involuppo delle sollecitazioni maggiormente significative. L'analisi e la restituzione degli involuppi (nelle combinazioni considerate agli SLU e agli SLE) delle caratteristiche di sollecitazione devono essere finalizzate alla valutazione dello stato di sollecitazione nei diversi elementi della struttura.

2.8.4. Reazioni vincolari

Vengono riportate le reazioni dei vincoli nelle singole condizioni di carico e/o nelle combinazioni considerate.

2.8.5. Altri risultati significativi

Nella presente parte vengono riportati tutti gli altri risultati che il progettista ritiene di interesse per la descrizione e la comprensione del/i modello/i e del comportamento della struttura.

La presente relazione, oltre ad illustrare in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare, riporta una serie di immagini:

per i dati in ingresso:

- modello solido della struttura

per le combinazioni più significative (statisticamente più gravose per la struttura)

- configurazioni deformate
- diagrammi e involuppi delle azioni interne
- mappe delle tensioni
- reazioni vincolari

per il progetto-verifica degli elementi

- percentuali di sfruttamento
- mappe delle verifiche più significative per i vari stati limite

Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni anormali. Si può pertanto asserire che l'elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

Verifiche agli stati limite ultimi

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLU vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità ed i criteri seguiti per valutare la sicurezza della struttura nei confronti delle possibili situazioni di crisi ed i risultati delle valutazioni svolte. In via generale, oltre alle verifiche di resistenza e di spostamento, devono essere prese in considerazione verifiche nei confronti dei fenomeni di instabilità, locale e globale, di fatica, di duttilità, di degrado.

Verifiche agli stati limite di esercizio

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLU vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità seguite per valutare l'affidabilità della struttura nei confronti delle possibili situazioni di perdita di funzionalità (per eccessive deformazioni, fessurazioni, vibrazioni, etc.) ed i risultati delle valutazioni svolte.

RELAZIONE SUI MATERIALI

Il capitolo Materiali riporta informazioni esaustive relative all'elenco dei materiali impiegati e loro modalità di posa in opera e ai valori di calcolo.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- 1.D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 14 Gennaio 2008 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- 2.D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- 3.D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- 4.D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
- 5.D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- 6.Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.
- 7.Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.
- 8.D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
- 9.Circolare 4 Gennaio 1989 n. 30787 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
- 10.D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- 11.D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
- 12.UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
- 13.Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modificazioni e integrazioni.
- 14.UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
- 15.UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici.
- 16.UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
- 17.UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
- 18.UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
- 19.UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
- 20.UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- 21.UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
- 22.UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- 23.UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
- 24.UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- 25.UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.
- 26.UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici.
- 27.UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
- 28.UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
- 29.UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.
- 30.UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
- 31.UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
- 32.UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
- UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

NOTA sul capitolo "normativa di riferimento": riporta l'elenco delle normative implementate nel software. Le norme utilizzate per la struttura oggetto della presente relazione sono indicate nel precedente capitolo "RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE" "ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO". Laddove nei capitoli successivi vengano richiamate norme antecedenti al DM 14.01.08 è dovuto o a progettazione simulata di edificio esistente o ad applicazione del punto 2.7 del DM 14.01.08

CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
2	materiale tipo acciaio
3	materiale tipo muratura
4	materiale tipo legno
5	materiale tipo generico

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

<i>Young</i>	modulo di elasticità normale
<i>Poisson</i>	coefficiente di contrazione trasversale
<i>G</i>	modulo di elasticità tangenziale
<i>Gamma</i>	peso specifico
<i>Alfa</i>	coefficiente di dilatazione termica

I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

1	acciaio	Ft	tensione di rottura a trazione
		Fy	tensione di snervamento
		Fd	resistenza di calcolo
		Fdt	resistenza di calcolo per spess. t>40 mm
		Sadm	tensione ammissibile
2	legno	Sadmt	tensione ammissibile per spess. t>40 mm
		Resist. fc0k	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per compressione
		Resist. ft0k	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione
		Resist. fmk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione
		Resist. fvk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio
		Modulo E0,05	Modulo elastico parallelo caratteristico
		Lamellare	lamellare o massiccio

Vengono inoltre riportate le tabelle contenenti il riassunto delle informazioni assegnate nei criteri di progetto in uso.

Con riferimento al **Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST"** - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Modellazione di strutture in acciaio

Test N°	Titolo
55	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
56	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
57	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
58	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
59	FATTORE DI STRUTTURA
60	ACCIAIO D.M.2008
61	ACCIAIO EC3
62	GERARCHIA RESISTENZE STRUTTURE IN ACCIAIO
63	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA IRRIGIDIMENTI TRASVERSALI
74	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI UN PIATTO DI RINFORZO SALDATO ALL'ANIMA DELLA COLONNA
75	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI DUE PIATTI DI RINFORZO SALDATI ALL'ANIMA DELLA COLONNA
76	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A DUE VIE SU ALI COLONNA
77	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A UNA VIA CON DUE COMBINAZIONI DI CARICO
78	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO SU ANIMA SENZA RINFORZI A QUATTRO FILE DI BULLONI DI CUI UNA SU PIASTRA INFERIORE E UNA SU PIASTRA SUPERIORE
79	VERIFICA DELLA PIASTRA NODO TRAVE COLONNA
85	TELAIO ACCIAIO: CONTROVENTI CONCENTRICI

Modellazione di strutture in legno

Test N°	Titolo
17	SOLAIO: MISTO LEGNO-CALCESTRUZZO
89	VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
90	VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
91	FATTORE DI STRUTTURA
92	VERIFICHE EC5

93	SNELLEZZE EC5
94	VERIFICA AL FUOCO DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
117	PROGETTO E VERIFICA DI GUSCI IN MATERIALE XLAM
118	PROGETTO E VERIFICA DI PARETI IN MATERIALE XLAM E RELATIVI COLLEGAMENTI
119	PROGETTO E VERIFICA DI SOLAI IN MATERIALE XLAM

Id	Tipo / Note	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa
		daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3	
11	acciaio Fe430 - S275	2.100e+06	0.30	8.077e+05	7.80e-03	1.20e-05
	ft	4300.0				
	fy	2750.0				
	fd	2750.0				
	fdt	2500.0				
	sadm	1900.0				
	sadmt	1700.0				
50	legno lamellare omogeneo GL24h E = 1.150e+05	1.150e+05	0.0	6500.0	4.20e-04	0.0
	Modulo E0,05	9.599e+04				
	LamellareMateriale non massiccio e pertanto da considerare come lamellareSi					
	Resist. fc0k	240.0				
	Resist. ft0k	192.0				
	Resist. fmk	240.0				
	Resist. fvk	35.0				

Aste acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Beta assegnato	0.80	0.80	1.00			
Verifica come controvento	No	No	Si			
Usa condizioni I e II	Si	Si	Si			
Coefficiente gamma M0	1.05	1.05	1.05			
Coefficiente gamma M1	1.05	1.05	1.05			
Coefficiente gamma M2	1.25	1.25	1.25			

Pilastr acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Lunghezze libere						
Metodo di calcolo 2-2	Assegnato	Assegnato	Assegnato			
2-2 Beta assegnato	2.00	2.00	2.00			
2-2 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0			
Metodo di calcolo 3-3	Assegnato	Assegnato	Assegnato			
3-3 Beta assegnato	2.00	2.00	2.00			
3-3 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0			
1-1 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00			
1-1 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0			
Generalità						
Coefficiente gamma M0	1.05	1.05	1.05			
Coefficiente gamma M1	1.05	1.05	1.05			
Coefficiente gamma M2	1.25	1.25	1.25			
Effetti del 2 ordine	Si	Si	Si			
Momenti equivalenti	Si	Si	Si			
Usa condizioni I e II	Si	Si	Si			

Travi acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Lunghezze libere						
3-3 Beta * L automatico	Si	Si	Si			
3-3 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00			
3-3 Beta assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0			
2-2 Beta * L automatico	Si	Si	Si			
2-2 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00			
2-2 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0			
1-1 Beta * L automatico	Si	Si	Si			
1-1 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00			
1-1 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0			
Generalità						
Coefficiente gamma M0	1.05	1.05	1.05			
Coefficiente gamma M1	1.05	1.05	1.05			
Coefficiente gamma M2	1.25	1.25	1.25			
Luce di taglio per GR [cm]	1.00	1.00	1.00			
Usa condizioni I e II	Si	Si	Si			
Momenti equivalenti	Si	Si	Si			

Legno	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Lunghezze libere						
aste						
Beta assegnato	0.80	0.80	0.80			
travi						
3-3 Beta * L automatico	Si	Si	Si			
3-3 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00			
3-3 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0			
2-2 Beta * L automatico	Si	Si	Si			
2-2 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00			
2-2 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0			
1-1 Beta * L automatico	Si	Si	Si			
1-1 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00			
1-1 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0			
pilastr						
Metodo di calcolo 3-3	Assegnato	Assegnato	Assegnato			
3-3 Beta assegnato	2.00	2.00	2.00			
3-3 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0			
Metodo di calcolo 2-2	Assegnato	Assegnato	Assegnato			
2-2 Beta assegnato	2.00	2.00	2.00			
2-2 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0			
1-1 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00			
1-1 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0			
Generalità						
Gamma non sismico	1.45	1.50	1.45			
Gamma sismico	1.45	1.50	1.45			
Fattore di confidenza FC	0.0	0.0	0.0			
Classificazione						
Classe di servizio						
Per classe di servizio 1						
Kmod permanente	0.60	0.60	0.60			
Kmod lunga	0.70	0.70	0.70			
Kmod media	0.80	0.80	0.80			
Kmod breve	0.90	0.90	0.90			
Kmod istantanea	1.00	1.00	1.00			
Kdef	0.60	0.60	0.60			
Per classe di servizio 2						
Kmod permanente	0.60	0.60	0.60			
Kmod lunga	0.70	0.70	0.70			
Kmod media	0.80	0.80	0.80			
Kmod breve	0.90	0.90	0.90			
Kmod istantanea	1.00	1.00	1.00			
Kdef	0.80	0.80	0.80			
Per classe di servizio 3						
Kmod permanente	0.50	0.50	0.50			
Kmod lunga	0.55	0.55	0.55			
Kmod media	0.65	0.65	0.65			
Kmod breve	0.70	0.70	0.70			
Kmod istantanea	0.90	0.90	0.90			
Kdef	2.00	2.00	2.00			

MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

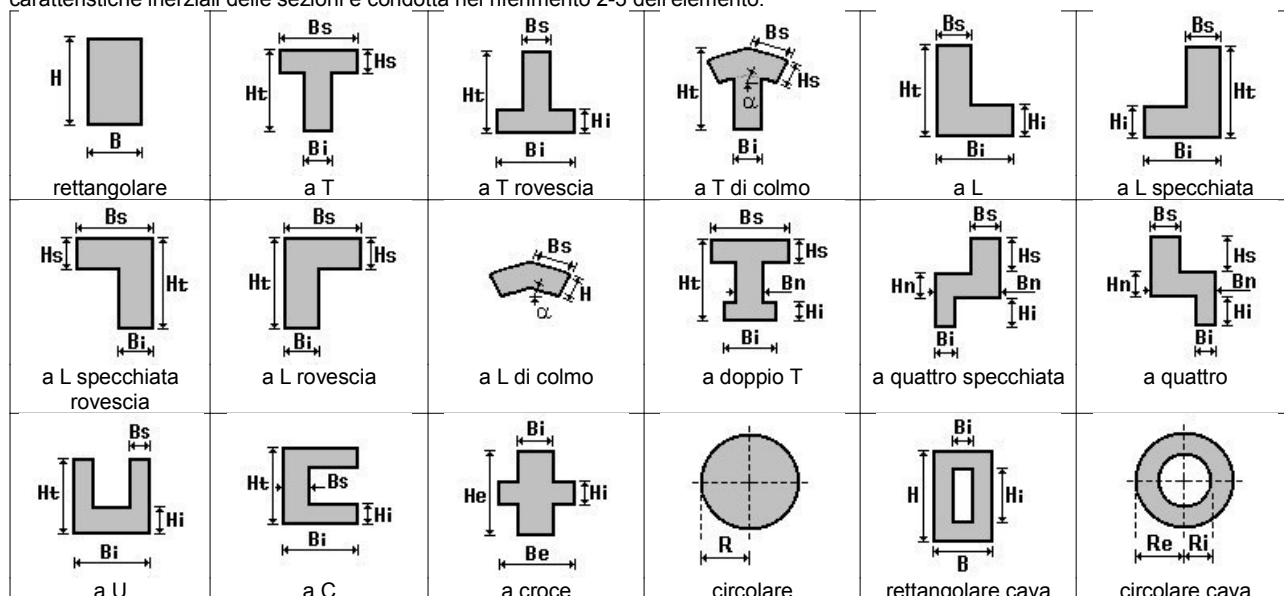
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

- 1 sezione di tipo generico
- 2 profilati semplici
- 3 profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Area	area della sezione
A V2	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
A V3	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
Jt	fattore torsionale di rigidezza
J2-2	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
J3-3	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
W2-2	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
W3-3	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
Wp2-2	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
Wp3-3	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.



Per quanto concerne i profilati semplici ed accoppiati l'asse 2 del riferimento coincide con l'asse x riportato nei più diffusi profilati.

Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):

i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all'asse 2

i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all'asse 3

Con riferimento al **Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST"** - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
1	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI
45	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
49	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
50	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
104	ANALISI DI RESISTENZA AL FUOCO

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	HEA 140	31.40	0.0	0.0	8.10	389.00	1033.00	55.60	155.40	84.80	173.50
2	profilo R150x100x4.0 (Section Maker)	18.76	0.0	0.0	662.93	313.93	584.11	62.79	77.88	71.56	94.26
3	profilo Q70x5.0 (Section Maker)	12.06	0.0	0.0	141.40	81.14	81.14	23.18	23.18	28.54	28.54
4	profilo Q50x4.0 (Section Maker)	6.76	0.0	0.0	40.04	22.60	22.60	9.04	9.04	11.26	11.26
5	tirante	3.14	2.65	2.65	1.57	0.79	0.79	0.79	0.79	1.33	1.33
6	travetti larice	216.00	180.00	180.00	6013.44	2592.00	5832.00	432.00	648.00	648.00	972.00

MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

LEGENDA TABELLA DATI NODI

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali.

Ogni nodo è individuato dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z).

Ad ogni nodo è eventualmente associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale, ed un set di sei molle (tre per le traslazioni, tre per le rotazioni). Le tabelle sottoriportate riflettono le succitate possibilità. In particolare per ogni nodo viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z

Per i nodi ai quali sia associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale o un set di molle viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z
Note	eventuale codice di vincolo (es. v=110010 sei valori relativi ai sei gradi di libertà previsti per il nodo TxTyTzRxRyRz, il valore 1 indica che lo spostamento o rotazione relativo è impedito, il valore 0 indica che lo spostamento o rotazione relativo è libero).
Note	(FS = 1, 2,...) eventuale codice del tipo di fondazione speciale (1, 2,... fanno riferimento alle tipologie: plinto, palo, plinto su pali,...) che è collegato al nodo. (ISO = "id SIGLA") indice e sigla identificativa dell' eventuale isolatore sismico assegnato al nodo
Rig. TX	valore della rigidezza dei vincoli elastici eventualmente applicati al nodo, nello specifico TX (idem per TY, TZ, RX, RY, RZ).

Per strutture sismicamente isolate viene inoltre inserita la tabella delle caratteristiche per gli isolatori utilizzati; le caratteristiche sono indicate in conformità al cap. 7.10 del D.M. 14/01/08

TABELLA DATI NODI

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
1	0.0	0.0	-150.0	2	0.0	75.0	-150.0	3	0.0	150.0	-150.0
5	1125.0	150.0	-150.0	6	250.0	0.0	-150.0	7	250.0	75.0	-150.0
8	250.0	150.0	-150.0	10	1125.0	150.0	0.0	11	500.0	0.0	-150.0
12	500.0	75.0	-150.0	13	500.0	150.0	-150.0	15	1375.0	0.0	-150.0
16	750.0	0.0	-150.0	17	750.0	75.0	-150.0	18	750.0	150.0	-150.0
20	1375.0	0.0	0.0	21	1000.0	0.0	-150.0	22	1000.0	74.9	-150.0
23	1000.0	150.0	-150.0	25	1375.0	150.0	-150.0	26	1250.0	0.0	-150.0
27	1250.0	74.9	-150.0	28	1250.0	150.0	-150.0	30	1375.0	150.0	0.0
31	1500.0	0.0	-150.0	32	1500.0	75.0	-150.0	33	1500.0	150.0	-150.0
36	0.0	0.0	0.0	37	0.0	150.0	0.0	38	250.0	0.0	0.0
39	250.0	150.0	0.0	40	500.0	0.0	0.0	41	500.0	150.0	0.0
42	750.0	0.0	0.0	43	750.0	150.0	0.0	44	1000.0	0.0	0.0
45	1000.0	150.0	0.0	46	1250.0	0.0	0.0	47	1250.0	150.0	0.0
48	1500.0	0.0	0.0	49	1500.0	150.0	0.0	50	125.0	0.0	-150.0
51	125.0	0.0	0.0	52	125.0	150.0	-150.0	53	125.0	150.0	0.0
54	375.0	0.0	-150.0	55	375.0	0.0	0.0	56	375.0	150.0	-150.0
57	375.0	150.0	0.0	58	625.0	0.0	-150.0	59	625.0	0.0	0.0
60	625.0	150.0	-150.0	61	625.0	150.0	0.0	62	875.0	0.0	-150.0
63	875.0	0.0	0.0	64	875.0	150.0	-150.0	65	875.0	150.0	0.0
66	1125.0	0.0	-150.0	67	1125.0	0.0	0.0	74	0.0	35.0	-150.0
75	250.0	35.0	-150.0	76	500.0	35.0	-150.0	77	750.0	35.0	-150.0
78	1000.0	34.9	-150.0	79	1250.0	34.9	-150.0	80	1500.0	35.0	-150.0
81	0.0	115.0	-150.0	82	250.0	115.0	-150.0	83	500.0	115.0	-150.0
84	750.0	115.0	-150.0	85	1000.0	114.9	-150.0	86	1250.0	114.9	-150.0
87	1500.0	115.0	-150.0	88	1250.0	-0.1	-150.0	89	1250.0	149.9	-150.0
90	1250.0	1.9	-150.0	91	1000.0	1.9	-150.0	92	1250.0	147.9	-150.0
93	1000.0	147.9	-150.0	94	750.0	2.0	-150.0	95	750.0	148.0	-150.0
96	500.0	2.0	-150.0	97	500.0	148.0	-150.0	98	250.0	2.0	-150.0
99	250.0	148.0	-150.0	100	0.0	2.0	-150.0	101	0.0	148.0	-150.0

Nodo	X	Y	Z	Note	Rig. TX	Rig. TY	Rig. TZ	Rig. RX	Rig. RY	Rig. RZ
	cm	cm	cm		daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN cm/rad	daN cm/rad	daN cm/rad
4	0.0	300.2	-150.0	v=111000						
9	250.0	300.2	-150.0	v=111000						
14	500.0	300.2	-150.0	v=111000						
19	750.0	300.2	-150.0	v=111000						
24	1000.0	300.1	-150.0	v=111000						
29	1250.0	300.2	-150.0	v=111000						
34	1500.0	300.2	-150.0	v=111000						
35	1500.0	306.5	-340.8	v=111111						
68	1250.0	306.4	-340.8	v=111111						
69	1000.0	306.4	-340.8	v=111111						
70	750.0	306.5	-340.8	v=111111						
71	500.0	306.5	-340.8	v=111111						
72	250.0	306.5	-340.8	v=111111						
73	-9.26e-03	306.5	-340.8	v=111111						

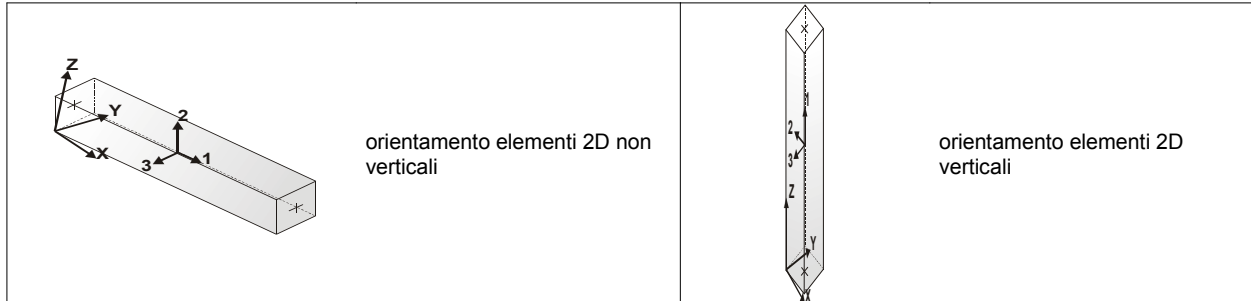
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

TABELLA DATI TRAVI

Il programma utilizza per la modellazione elementi a due nodi denominati in generale travi.

Ogni elemento trave è individuato dal nodo iniziale e dal nodo finale.

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,
Nodo I (J)	numero del nodo iniziale (finale)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Sez.	codice della sezione assegnata all'elemento
Rotaz.	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
Svincolo I (J)	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

Con riferimento al **Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST"** - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
2	TRAVI A UNA CAMPATA
3	TRAVE A PIU' CAMPATE
4	TRAVE A UNA CAMPATA SU TERRENO ALLA WINKLER
5	TRAVI SU TERRENO ALLA WINKLER CON CARICO TRASVERSALE
6	TELAJ PIANI CON CERNIERE ALLA BASE
7	TELAJ PIANI CON INCASTRI ALLA BASE
11	STRUTTURE SOGGETTE A VARIAZIONI TERMICHE
12	STRUTTURE SU TERRENO ALLA WINKLER SOTTOPOSTE A CARICHI DISTRIBUITI TRIANGOLARI
21	DRILLING
24	TENSIONI E ROTAZIONI RISPETTO ALLA CORDA DI ELEMENTI TRAVE
27	FRECCIA DI ELEMENTI TRAVE
42	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A.
43	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A.
44	VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A.
45	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
47	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A.
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
49	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
50	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
52	FATTORE DI STRUTTURA
53	SOVRARESISTENZE

54	DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO
56	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
57	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
58	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
59	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
64	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	VALUTAZIONE EFFETTO P- δ SU PILASTRATA
74	VALUTAZIONE EFFETTO P- δ SU TELAIO 3D
85	ANALISI PUSHOVER DI UN EDIFICIO IN C.A.
87	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE
88	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE
98	VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
99	VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
102	SNELLEZZE EC5
130	PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Asta	32	35	11	1					
2	Asta	18	21	11	5					
3	Asta	11	18	11	5					
4	Asta	27	68	11	1					
5	Asta	22	69	11	1					
6	Asta	17	70	11	1					
7	Asta	12	71	11	1					
8	Asta	7	72	11	1					
9	Asta	2	73	11	1					
10	Trave	12	83	11	1					
11	Trave	13	14	11	1					
12	Trave	3	4	11	1					
13	Trave	16	77	11	1					
14	Trave	17	84	11	1					
15	Trave	18	19	11	1					
16	Trave	1	74	11	1					
17	Trave	21	78	11	1					
18	Trave	22	85	11	1					
19	Trave	23	24	11	1					
20	Trave	6	75	11	1					
21	Trave	26	79	11	1					
22	Trave	27	86	11	1					
23	Trave	28	29	11	1					
24	Trave	7	82	11	1					
25	Trave	31	80	11	1					
26	Trave	32	87	11	1					
27	Trave	33	34	11	1					
28	Trave	8	9	11	1					
29	Trave	1	50	11	2		000001			
30	Trave	3	52	11	2		000001			
31	Trave	6	54	11	2		000001			
32	Trave	8	56	11	2		000001			
33	Trave	11	58	11	2		000001			
34	Trave	13	60	11	2		000001			
35	Trave	16	62	11	2		000001			
36	Trave	18	64	11	2		000001			
37	Trave	21	66	11	2		000001			
38	Trave	23	5	11	2		000001			
39	Trave	26	15	11	2		000001			
40	Trave	28	25	11	2		000001			
41	Pilas.	1	36	11	3	90.00				
42	Pilas.	3	37	11	3	90.00				
43	Pilas.	6	38	11	3	90.00				
44	Pilas.	8	39	11	3	90.00				
45	Pilas.	11	40	11	3	90.00				
46	Pilas.	13	41	11	3	90.00				
47	Pilas.	16	42	11	3	90.00				
48	Pilas.	18	43	11	3	90.00				
49	Pilas.	21	44	11	3	90.00				
50	Pilas.	23	45	11	3	90.00				
51	Pilas.	26	46	11	3	90.00				
52	Pilas.	28	47	11	3	90.00				
53	Pilas.	31	48	11	3	90.00				
54	Pilas.	33	49	11	3	90.00				
55	Trave	36	51	11	4		000011			
56	Trave	38	55	11	4		000011			
57	Trave	40	59	11	4		000011			
58	Trave	42	63	11	4		000011			
59	Trave	44	67	11	4		000011			
60	Trave	46	20	11	4		000011			

61	Trave	47	30	11	4		000011
62	Trave	45	10	11	4		000011
63	Trave	43	65	11	4		000011
64	Trave	41	61	11	4		000011
65	Trave	39	57	11	4		000011
66	Trave	37	53	11	4		000011
67	Trave	2	81	11	1		
68	Trave	11	76	11	1		
69	Pilas.	50	51	11	3	90.00	
70	Pilas.	52	53	11	3	90.00	
71	Pilas.	54	55	11	3	90.00	
72	Pilas.	56	57	11	3	90.00	
73	Pilas.	58	59	11	3	90.00	
74	Pilas.	60	61	11	3	90.00	
75	Pilas.	62	63	11	3	90.00	
76	Pilas.	64	65	11	3	90.00	
77	Pilas.	66	67	11	3	90.00	
78	Pilas.	5	10	11	3	90.00	
79	Pilas.	15	20	11	3	90.00	
80	Trave	10	47	11	4		000011
81	Trave	50	6	11	2		000001
82	Trave	52	8	11	2		000001
83	Trave	54	11	11	2		000001
84	Trave	56	13	11	2		000001
85	Trave	58	16	11	2		000001
86	Trave	60	18	11	2		000001
87	Trave	62	21	11	2		000001
88	Trave	64	23	11	2		000001
89	Trave	66	26	11	2		000001
90	Trave	15	31	11	2		000001
91	Trave	51	38	11	4		000011
92	Trave	55	40	11	4		000011
93	Trave	59	42	11	4		000011
94	Trave	63	44	11	4		000011
95	Trave	67	46	11	4		000011
96	Trave	20	48	11	4		000011
97	Trave	65	45	11	4		000011
98	Trave	61	43	11	4		000011
99	Pilas.	25	30	11	3	90.00	
100	Trave	25	33	11	2		000001
101	Trave	30	49	11	4		000011
102	Trave	57	41	11	4		000011
103	Trave	53	39	11	4		000011
104	Trave	5	28	11	2		000001
105	Trave	79	80	50	6	000001	000001
106	Trave	78	79	50	6	000001	000001
107	Trave	77	78	50	6	000001	000001
108	Trave	76	77	50	6	000001	000001
109	Trave	75	76	50	6	000001	000001
110	Trave	74	75	50	6	000001	000001
111	Trave	81	82	50	6	000001	000001
112	Trave	82	83	50	6	000001	000001
113	Trave	83	84	50	6	000001	000001
114	Trave	84	85	50	6	000001	000001
115	Trave	85	86	50	6	000001	000001
116	Trave	86	87	50	6	000001	000001
117	Trave	83	13	11	1		
118	Trave	77	17	11	1		
119	Trave	84	18	11	1		
120	Trave	74	2	11	1		
121	Trave	78	22	11	1		
122	Trave	85	23	11	1		
123	Trave	75	7	11	1		
124	Trave	79	27	11	1		
125	Trave	86	28	11	1		
126	Trave	82	8	11	1		
127	Trave	80	32	11	1		
128	Trave	87	33	11	1		
129	Trave	81	3	11	1		
130	Trave	76	12	11	1		

MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO

LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o più nodi denominati in generale solaio o pannello.

Ogni elemento solaio-pannello è individuato da una poligonale di nodi 1,2, ..., N.

L'elemento solaio è utilizzato in primo luogo per la modellazione dei carichi agenti sugli elementi strutturali. In secondo luogo può essere utilizzato per la corretta ripartizione delle forze orizzontali agenti nel proprio piano. L'elemento balcone è derivato dall'elemento solaio.

I carichi agenti sugli elementi solaio, raccolti in un archivio, sono direttamente assegnati agli elementi utilizzando le informazioni raccolte nell'archivio (es. i coefficienti combinatori). La tabella seguente riporta i dati utilizzati per la definizione dei carichi e delle masse. L'elemento pannello è utilizzato solo per l'applicazione dei carichi, quali pesi delle tamponature o spinte dovute al vento o terre. In questo caso i carichi sono applicati in analogia agli altri elementi strutturali (si veda il cap. SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO).

Id.Arch.	Identificativo dell' archivio
Tipo	Tipo di carico Variab. Carico variabile generico Var. rid. Carico variabile generico con riduzione in funzione dell' area (c.5.5. ...) Neve Carico di neve
G1k	carico permanente (comprensivo del peso proprio)
G2k	carico permanente non strutturale e non compiutamente definito
Qk	carico variabile
Fatt. A	fattore di riduzione del carico variabile (0.5 o 0.75) per tipo "Var.rid."
S sis.	fattore di riduzione del carico variabile per la definizione delle masse sismiche per D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento")
Psi 0	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore raro
Psi 1	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore frequente
Psi 2	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore quasi permanente
Psi S 2	Coefficiente di combinazione che fornisce il valore quasi-permanente dell'azione variabile: per la definizione delle masse sismiche
Fatt. Fi	Coefficiente di correlazione dei carichi per edifici

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione. In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

Elem	numero dell'elemento
Tipo	codice di comportamento S elemento utilizzato solo per scarico C elemento utilizzato per scarico e per modellazione piano rigido P elemento utilizzato come pannello M scarico monodirezionale B scarico bidirezionale
Id.Arch.	Identificativo dell' archivio
Mat	codice del materiale assegnato all'elemento
Spessore	spessore dell'elemento (costante)
Orditura	angolo (rispetto all'asse X) della direzione dei travetti principali
Gk	carico permanente solaio (comprensivo del peso proprio)
Qk	carico variabile solaio
Nodi	numero dei nodi che definiscono l'elemento (5 per riga)

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione dei solai con le tensioni ammissibili vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio, massima tensione tangenziale); nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite vengono riportati il rapporto x/d e le verifiche per sollecitazioni proporzionali nonché le verifiche in esercizio. In particolare i simboli utilizzati in tabella assumono il seguente significato:

Elem.	numero identificativo dell'elemento
Stato	Codici di verifica relativi alle tensioni normali e alle tensioni tangenziali
Note	Viene riportato il codice relativo alla sezione(s) e relativo al materiale(m);
Pos.	Ascissa del punto di verifica
F ist, F infi	Frecce istantanee e a tempo infinito
Momento	Momento flettente
Taglio	Sollecitazione di taglio
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso della trave
Af sup.	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso della trave
AfV	Area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di taglio
Beff	Base della sezione di cls per l'assorbimento del taglio
	simboli utilizzati con il metodo delle tensioni ammissibili:
sc max	Massima tensione di compressione del calcestruzzo
sf max	Massima tensione nell'acciaio
tau max	Massima tensione tangenziale nel cls
	simboli utilizzati con il metodo degli stati limite:
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione(per sola flessione)
verif.	rapporto S_d/S_u con sollecitazioni ultime proporzionali: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Verif.V	rapporto S_d/S_u con sollecitazioni taglianti proporzionali valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rFfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]

rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]
rFyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rPfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]

Con riferimento al **Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST"** - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
14	ANALISI DEI CARICHI PER UN SOLAIO DI COPERTURA
15	EFFETTI DELLO SPESSORE SULLA RIGIDEZZA DEI SOLAI
16	SOLAIO: CONFRONTO FRA RIGIDO E DEFORMABILE
17	SOLAIO: MISTO LEGNO-CALCESTRUZZO
28	FRECCIA DI SOLAI IN C.A.
119	PROGETTO E VERIFICA DI SOLAI IN MATERIALE XLAM

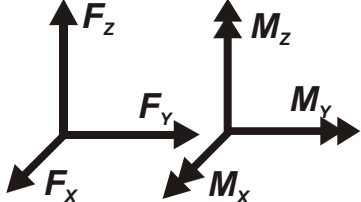
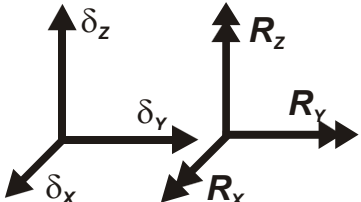
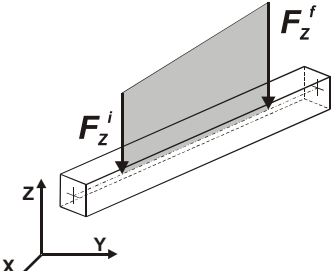
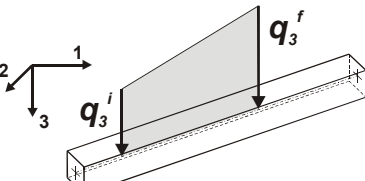
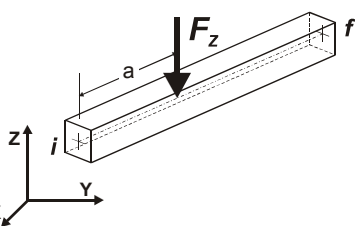
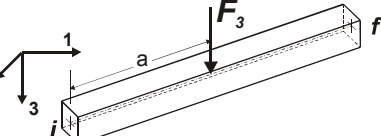
ID Arch.	Tipo	G1k daN/cm2	G2k daN/cm2	Qk daN/cm2	Fatt. A	s sis.	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi S 2	Fatt. Fi	
1	Variab.	5.00e-03		4.00e-02		1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00	
Elem.	Tipo ID Arch.	Mat.	Spessore	Orditura	G1k daN/cm2	G2k daN/cm2	Qk	Nodo 1/6..	Nodo 2/7..	Nodo 3/8..	Nodo..	Nodo..
1	SM	1	m=11	1.0	90.0	5.00e-03	4.00e-02	80	87	86	79	
2	SM	1	m=11	1.0	90.0	5.00e-03	4.00e-02	79	88	31	80	
3	SM	1	m=11	1.0	90.0	5.00e-03	4.00e-02	87	33	89	86	
4	SM	1	m=11	1.0	90.0	5.00e-03	4.00e-02	78	91	90	79	
5	SM	1	m=11	1.0	90.0	5.00e-03	4.00e-02	86	92	93	85	
6	SM	1	m=11	1.0	90.0	5.00e-03	4.00e-02	77	94	91	78	
7	SM	1	m=11	1.0	90.0	5.00e-03	4.00e-02	85	93	95	84	
8	SM	1	m=11	1.0	90.0	5.00e-03	4.00e-02	76	96	94	77	
9	SM	1	m=11	1.0	90.0	5.00e-03	4.00e-02	84	95	97	83	
10	SM	1	m=11	1.0	90.0	5.00e-03	4.00e-02	75	98	96	76	
11	SM	1	m=11	1.0	90.0	5.00e-03	4.00e-02	83	97	99	82	
12	SM	1	m=11	1.0	90.0	5.00e-03	4.00e-02	74	100	98	75	
13	SM	1	m=11	1.0	90.0	5.00e-03	4.00e-02	82	99	101	81	
14	SM	1	m=11	1.0	90.0	5.00e-03	4.00e-02	75	82	81	74	
15	SM	1	m=11	1.0	90.0	5.00e-03	4.00e-02	76	83	82	75	
16	SM	1	m=11	1.0	90.0	5.00e-03	4.00e-02	77	84	83	76	
17	SM	1	m=11	1.0	90.0	5.00e-03	4.00e-02	78	85	84	77	
18	SM	1	m=11	1.0	90.0	5.00e-03	4.00e-02	79	86	85	78	

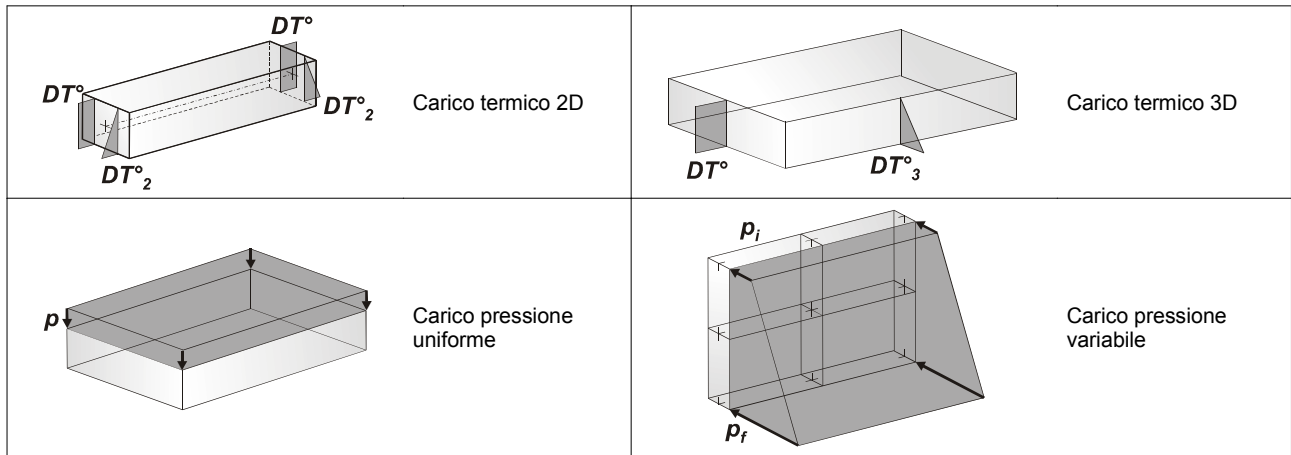
MODELLAZIONE DELLE AZIONI

LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

1 carico concentrato nodale 6 dati (forza F_x , F_y , F_z , momento M_x , M_y , M_z)
2 spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento T_x , T_y , T_z , rotazione R_x , R_y , R_z)
3 carico distribuito globale su elemento tipo trave 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di fine carico)
4 carico distribuito locale su elemento tipo trave 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di fine carico)
5 carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati (F_x , F_y , F_z , M_x , M_y , M_z , ascissa di carico)
6 carico concentrato locale su elemento tipo trave 7 dati (F_1 , F_2 , F_3 , M_1 , M_2 , M_3 , ascissa di carico)
7 variazione termica applicata ad elemento tipo trave 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
8 carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9 carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10 variazione termica applicata ad elemento tipo piastra 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11 carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12 gruppo di carichi con impronta su piastra 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell'impronta, interasse tra i carichi)

 <p>Carico concentrato nodale</p>	 <p>Spostamento impresso</p>
 <p>Carico distribuito globale</p>	 <p>Carico distribuito locale</p>
 <p>Carico concentrato globale</p>	 <p>Carico concentrato locale</p>



Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	f_x	f_y	f_z	m_x	m_y	m_z
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
1	Parapetto 100kg/ml	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0
2	Spinta parapetto -Y	0.0	0.0	-2.00	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	-2.00	0.0	0.0	0.0	0.0
3	Spinta parapetto +Y	0.0	0.0	2.00	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	2.00	0.0	0.0	0.0	0.0

SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

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

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

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

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

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

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

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso: *Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento* del caso di carico (se previsto).

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

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

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
3	Qsk	CDC=Qsk (variabile solai)	
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura) partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture) partecipazione:1.00 per 3 CDC=Qsk (variabile solai)
			partecipazione:1.00 per 12 CDC=G1k (permanente generico) Parapetto
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
12	Gk	CDC=G1k (permanente generico) Parapetto	D2 :da 29 a 40 Azione : Parapetto 100kg/ml D2 :da 81 a 90 Azione : Parapetto 100kg/ml D2 : 100 Azione : Parapetto 100kg/ml D2 : 104 Azione : Parapetto 100kg/ml
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) verticale	come precedente CDC sismico
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) verticale	come precedente CDC sismico
15	Qk	CDC=Qk Parapetti orizz +Y	D2 :da 61 a 66 Azione : Spinta parapetto +Y D2 : 80 Azione : Spinta parapetto +Y D2 :da 97 a 98 Azione : Spinta parapetto +Y D2 :da 101 a 103 Azione : Spinta parapetto +Y
16	Qk	CDC=Qk Parapetti orizz -Y	D2 :da 55 a 60 Azione : Spinta parapetto -Y D2 :da 91 a 96 Azione : Spinta parapetto -Y

DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente.

Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

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

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

Combinazione fondamentale SLU

$$\gamma G_1 \cdot G_1 + \gamma G_2 \cdot G_2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q_1 \cdot Q_{k1} + \gamma Q_2 \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma Q_3 \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

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

Combinazione frequente SLE

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

Combinazione quasi permanente SLE

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

Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

Dove:

NTC 2008 Tabella 2.5.1

Destinazione d'uso/azione	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli ≤ 30 kN)	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli > 30 kN)	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota ≤ 1000 m	0,50	0,20	0,00
Neve a quota > 1000 m	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:

- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),

- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2008 Tabella 2.6.1

		Coefficiente γ_f	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

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

66	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 66	
67	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 67	
68	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 68	
69	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 69	
70	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 70	
71	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 71	
72	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 72	
73	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 73	
74	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 74	
75	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 75	
76	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 76	
77	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 77	
78	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 78	
79	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 79	
80	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 80	
81	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 81	
82	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 82	
83	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 83	
84	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 84	
85	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 85	
86	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 86	
87	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 87	
88	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 88	
89	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 89	
90	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 90	
91	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 91	
92	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 92	
93	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 93	
94	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 94	
95	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 95	
96	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 96	
97	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 97	
98	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 98	
99	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 99	
100	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 100	
101	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 101	
102	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 102	
103	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 103	
104	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 104	
105	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 105	
106	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 106	
107	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 107	
108	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 108	
109	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 109	
110	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 110	
111	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 111	
112	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 112	
113	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 113	
114	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 114	
115	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 115	
116	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 116	
117	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 117	
118	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 118	
119	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 119	
120	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 120	
121	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 121	
122	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 122	
123	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 123	
124	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 124	
125	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 125	
126	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 126	
127	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 127	
128	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 128	
129	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 129	
130	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 130	
131	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 131	
132	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 132	
133	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 133	
134	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 134	

135	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 135	
136	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 136	
137	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 137	
138	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 138	
139	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 139	
140	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 140	
141	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 141	
142	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 142	
143	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 143	
144	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 144	
145	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 145	
146	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 146	
147	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 147	
148	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 148	
149	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 149	
150	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 150	
151	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 151	
152	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 152	
153	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 153	
154	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 154	
155	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 155	
156	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 156	
157	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 157	
158	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 158	
159	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 159	
160	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 160	
161	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 161	
162	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 162	
163	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 163	
164	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 164	
165	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 165	
166	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 166	
167	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 167	
168	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 168	
169	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 169	
170	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 170	
171	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 171	
172	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 172	
173	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 173	
174	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 174	
175	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 175	
176	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 176	
177	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 177	
178	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 178	
179	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 179	
180	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 180	
181	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 181	
182	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 182	
183	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 183	
184	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 184	
185	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 185	
186	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 186	
187	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 187	
188	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 188	
189	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 189	
190	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 190	
191	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 191	
192	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 192	
193	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 193	
194	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 194	
195	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 195	
196	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 196	
197	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 197	
198	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 198	
199	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 199	
200	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 200	
201	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 201	
202	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 202	
203	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 203	

273	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 273	
274	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 274	
275	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 275	
276	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 276	
277	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 277	
278	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 278	
279	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 279	
280	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 280	
281	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 281	
282	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 282	
283	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 283	
284	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 284	
285	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 285	
286	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 286	
287	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 287	
288	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 288	
289	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 289	
290	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 290	
291	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 291	
292	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 292	
293	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 293	
294	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 294	
295	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 295	
296	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 296	
297	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 297	
298	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 298	
299	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 299	
300	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 300	
301	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 301	
302	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 302	
303	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 303	
304	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 304	
305	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 305	
306	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 306	
307	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 307	
308	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 308	
309	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 309	
310	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 310	
311	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 311	
312	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 312	
313	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 313	
314	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 314	
315	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 315	
316	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 316	
317	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 317	
318	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 318	
319	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 319	
320	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 320	
321	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 321	
322	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 322	
323	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 323	
324	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 324	
325	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 325	
326	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 326	
327	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 327	
328	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 328	
329	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 329	
330	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 330	
331	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 331	
332	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 332	
333	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 333	
334	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 334	
335	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 335	
336	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 336	
337	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 337	
338	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 338	
339	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 339	
340	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 340	
341	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 341	

342	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 342	
343	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 343	
344	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 344	
345	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 345	
346	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 346	
347	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 347	
348	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 348	
349	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 349	
350	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 350	
351	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 351	
352	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 352	
353	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 353	
354	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 354	
355	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 355	
356	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 356	
357	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 357	
358	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 358	
359	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 359	
360	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 360	
361	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 361	
362	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 362	
363	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 363	
364	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 364	
365	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 365	
366	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 366	
367	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 367	
368	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 368	
369	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 369	
370	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 370	
371	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 371	
372	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 372	
373	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 373	
374	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 374	
375	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 375	
376	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 376	
377	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 377	
378	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 378	
379	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 379	
380	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 380	
381	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 381	
382	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 382	
383	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 383	
384	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 384	
385	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 385	
386	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 386	
387	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 387	
388	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 388	
389	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 389	
390	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 390	
391	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 391	
392	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 392	
393	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 393	
394	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 394	
395	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 395	
396	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 396	
397	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 397	
398	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 398	
399	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 399	
400	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 400	
401	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 401	
402	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 402	
403	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 403	
404	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 404	
405	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 405	
406	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 406	
407	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 407	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
-----	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

391	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.30	0.0	1.00	0.0	1.00
	0.0	0.0												
392	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-0.30	1.00	0.0	-1.00
	0.0	0.0												
393	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-0.30	1.00	0.0	1.00
	0.0	0.0												
394	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.30	1.00	0.0	-1.00
	0.0	0.0												
395	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.30	1.00	0.0	1.00
	0.0	0.0												
396	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-0.30	1.00	0.0	-1.00
	0.0	0.0												
397	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-0.30	1.00	0.0	1.00
	0.0	0.0												
398	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.30	1.00	0.0	-1.00
	0.0	0.0												
399	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.30	1.00	0.0	1.00
	0.0	0.0												
400	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-0.30	1.00	0.0	-1.00
	0.0	0.0												
401	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-0.30	1.00	0.0	1.00
	0.0	0.0												
402	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.30	1.00	0.0	-1.00
	0.0	0.0												
403	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.30	1.00	0.0	1.00
	0.0	0.0												
404	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-0.30	1.00	0.0	-1.00
	0.0	0.0												
405	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-0.30	1.00	0.0	1.00
	0.0	0.0												
406	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.30	1.00	0.0	-1.00
	0.0	0.0												
407	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.30	1.00	0.0	1.00
	0.0	0.0												

AZIONE SISMICA

VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L' azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento V_r che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento V_r e la probabilità di superamento P_{ver} associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno T_r e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;

Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T*c: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
II	50.0	1.0	50.0	A	T2

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche

mediante la relazione seguente $S = S_s \cdot S_t$ (3.2.5)

Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

Fv è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale

Tb è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.

Tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

Td è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	10.610	45.639	
11836	10.564	45.599	5.689
11837	10.635	45.601	4.636
11615	10.633	45.651	2.224
11614	10.561	45.649	3.955

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	30.0	0.043	2.510	0.230
SLD	63.0	50.0	0.057	2.480	0.240
SLV	10.0	475.0	0.159	2.470	0.280
SLC	5.0	975.0	0.206	2.500	0.280

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.043	1.200	2.510	0.701	0.077	0.230	1.771
SLD	0.057	1.200	2.480	0.800	0.080	0.240	1.828
SLV	0.159	1.200	2.470	1.329	0.093	0.280	2.236
SLC	0.206	1.200	2.500	1.531	0.093	0.280	2.423

RISULTATI ANALISI SISMICHE

LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

- 9. Esk** caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10. Edk caso di carico sismico con analisi dinamica

Ciascun caso di carico è caratterizzato da un angolo di ingresso e da una configurazione di masse determinante la forza sismica complessiva (si rimanda al capitolo relativo ai casi di carico per chiarimenti inerenti questo aspetto).

Nella colonna Note, in funzione della norma in uso sono riportati i parametri fondamentali che caratterizzano l'azione sismica: in particolare possono essere presenti i seguenti valori:

Angolo di ingresso	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica	Zona sismica
Accelerazione ag	Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo	Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore di struttura q	Fattore dipendente dalla tipologia strutturale
Fattore di sito S	Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD	Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
Fattore riduz. SLD	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda	Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
Ordinata spettro Sd(T1)	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro Se(T1)	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata spettro S (Tb-Tc)	Valore dell' ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati	Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

Per ciascun caso di carico sismico viene riportato l'insieme di dati sotto riportati (le masse sono espresse in unità di forza):

a)analisi sismica statica equivalente:

- quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
- azione sismica complessiva

b)analisi sismica dinamica con spettro di risposta:

- quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo) , indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
- frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per tutti i modi
- massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione ϵ_T (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità $1000 \cdot \epsilon_T/h$ da confrontare direttamente con i valori forniti nella norma (es. 5 per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, 10.0 per edifici con tamponamenti collegati elasticamente, 3 per edifici in muratura ordinaria, 4 per edifici in muratura armata).

Qualora si applichi il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") l'analisi sismica dinamica può essere comprensiva di sollecitazione verticale contemporanea a quella orizzontale, nel qual caso è effettuata una sovrapposizione degli effetti in ragione della radice dei quadrati degli effetti stessi. Per ciascuna combinazione sismica - analisi effettuate con il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") - viene riportato il livello di deformazione ϵ_T , $\epsilon_{T,P}$ e $\epsilon_{T,D}$ degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso in unità $1000 \cdot \epsilon_T/h$ da confrontare direttamente con il valore 2 o 4 per la verifica.

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo l' allegato 10.A dell'Ordinanza 3274 e smi. In particolare la tabella, per ogni combinazione SLU (SLC per il DM 14-01-2008) sismica riporta il codice di verifica e i valori utilizzati per la verifica: spostamento dE , area ridotta e dimensione A2, azione verticale, deformazioni di taglio dell' elastomero e tensioni nell' acciaio.

Nodo	Nodo di appoggio dell' isolatore
Cmb	Combinazione oggetto della verifica
Verif.	Codice di verifica ok – verifica positiva , NV – verifica negativa, ND – verifica non completata
dE	Spostamento relativo tra le due facce (amplificato del 20% per Ordinanza 3274 e smi) combinato con la regola del 30%
Ang fi	Angolo utilizzato per il calcolo dell' area ridotta Ar (per dispositivi circolari)
V	Azione verticale agente
Ar	Area ridotta efficace
Dim A2	Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione
Sig s	Tensione nell' inserto in acciaio
Gam c(a,s,t)	Deformazioni di taglio dell' elastomero
Vcr	Carico critico per instabilità

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

- 1) $V > 0$
- 2) $Sig s < f_{yk}$
- 3) $Gam t < 5$
- 4) $Gam s < Gam * (caratteristica dell' elastomero)$
- 5) $Gam s < 2$
- 6) $V < 0.5 V_{cr}$

Con riferimento al **Documento di Affidabilità** "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
23	DM 2008: SPETTRO
29	SISMICA 1000/H, SOMMA V, EFFETTO P-δ
30	ANALISI DI UN EDIFICIO CON ISOLATORI SISMICI
70	MASSE SISMICHE
75	PROGETTO DI ISOLATORI ELASTOMERICI
76	VERIFICA DI ISOLATORI ELASTOMERICI
77	VERIFICA DI ISOLATORI FRICTION PENDULUM

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: A
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.471 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.374 sec.
			fattore di struttura q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 70
			combinaz. modale: CQC
			Taglio di calcolo 40.2 [kN]

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-XE	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
0.0	341.62	750.00	75.00	0.0	-7.50	750.00	75.00	1.088	0.0	0.0
-150.00	1.106e+04	751.64	78.47	0.0	-15.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-340.82	257.17	749.99	306.46	0.0	-5.28e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	1.166e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X	%	M efficace Y	%	M efficace Z	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	x g		x g		x g			
				daN		daN		daN			
1	2.677	0.374	0.353	1.139e+04	97.7	0.0	0.0	2.67e-05	0.0	0.0	0.0
2	10.416	0.096	0.471	7.32e-06	0.0	122.34	1.0	645.94	5.5	0.0	0.0
3	11.129	0.090	0.462	6.37e-06	0.0	2.47e-05	0.0	7.30e-05	0.0	0.0	0.0
4	12.305	0.081	0.436	0.0	0.0	10.91	9.36e-02	32.77	0.3	0.0	0.0
5	13.728	0.073	0.410	0.08	7.20e-04	3.16e-04	2.71e-06	4.18e-04	3.59e-06	0.0	0.0
6	14.860	0.067	0.393	0.0	0.0	114.79	1.0	7.76	6.65e-02	0.0	0.0
7	15.170	0.066	0.389	0.78	6.65e-03	7.00e-04	6.00e-06	1.07e-05	0.0	0.0	0.0
8	15.294	0.065	0.388	3.20e-03	2.74e-05	8.16e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	15.465	0.065	0.386	1.99e-05	0.0	7.91	6.79e-02	0.12	1.01e-03	0.0	0.0
10	16.025	0.062	0.379	0.0	0.0	10.80	9.26e-02	0.35	2.98e-03	0.0	0.0
11	16.615	0.060	0.372	0.0	0.0	140.57	1.2	262.78	2.3	0.0	0.0

12	16.701	0.060	0.371	0.42	3.59e-03	4.31e-03	3.70e-05	7.80e-03	6.69e-05	0.0	0.0
13	16.918	0.059	0.369	0.03	2.85e-04	3.84e-03	3.29e-05	0.02	2.05e-04	0.0	0.0
14	17.041	0.059	0.368	3.05e-03	2.62e-05	8.46e-05	0.0	6.74e-05	0.0	0.0	0.0
15	17.341	0.058	0.364	0.08	6.74e-04	4.46e-03	3.82e-05	7.93e-04	6.80e-06	0.0	0.0
16	17.437	0.057	0.364	1.64e-04	1.41e-06	5.53	4.75e-02	0.89	7.67e-03	0.0	0.0
17	17.960	0.056	0.358	0.0	0.0	5.85	5.01e-02	29.50	0.3	0.0	0.0
18	18.328	0.055	0.355	0.0	0.0	1.90	1.63e-02	0.26	2.22e-03	0.0	0.0
19	18.918	0.053	0.350	9.19e-03	7.89e-05	5.39e-05	0.0	3.67e-06	0.0	0.0	0.0
20	19.783	0.051	0.343	1.67e-03	1.43e-05	2.25e-06	0.0	1.59e-04	1.36e-06	0.0	0.0
21	20.234	0.049	0.340	0.0	0.0	3.19	2.73e-02	6.12	5.25e-02	0.0	0.0
22	20.567	0.049	0.337	0.0	0.0	0.74	6.36e-03	1.47	1.22e-02	0.0	0.0
23	20.625	0.048	0.337	3.80e-06	0.0	71.52	0.6	5277.39	45.3	0.0	0.0
24	21.040	0.048	0.334	0.02	1.81e-04	1.31e-03	1.12e-05	0.17	1.43e-03	0.0	0.0
25	21.695	0.046	0.330	1.07e-05	0.0	4.72	4.05e-02	458.70	3.9	0.0	0.0
26	21.989	0.045	0.328	0.01	1.13e-04	1.01e-03	3.67e-06	6.25e-04	5.36e-06	0.0	0.0
27	22.537	0.044	0.324	0.04	3.01e-04	7.70e-06	0.0	6.65e-03	4.85e-05	0.0	0.0
28	22.897	0.044	0.322	1.18e-06	0.0	2.36	2.02e-02	4.69	4.02e-02	0.0	0.0
29	23.430	0.043	0.319	0.0	0.0	0.17	1.48e-03	71.47	0.6	0.0	0.0
30	23.812	0.042	0.317	2.50e-03	2.14e-05	1.43e-06	0.0	9.95e-06	0.0	0.0	0.0
31	23.888	0.042	0.317	1.12e-03	9.58e-06	6.50e-06	0.0	3.16e-05	0.0	0.0	0.0
32	24.114	0.041	0.316	2.50e-03	2.14e-05	0.0	0.0	2.47e-04	2.12e-06	0.0	0.0
33	25.355	0.039	0.310	0.0	0.0	2.41e-03	2.07e-05	0.19	1.59e-03	0.0	0.0
34	25.484	0.039	0.309	0.0	0.0	0.03	2.80e-04	9.27e-03	7.95e-05	0.0	0.0
35	25.665	0.039	0.308	0.05	3.94e-04	2.46e-05	0.0	7.19e-05	0.0	0.0	0.0
36	26.885	0.037	0.303	0.22	1.87e-03	1.13e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
37	27.046	0.037	0.302	0.10	3.70e-04	0.0	0.0	1.74e-06	0.0	0.0	0.0
38	27.225	0.037	0.301	6.16	5.28e-02	1.64e-05	0.0	4.38e-05	0.0	0.0	0.0
39	27.512	0.036	0.300	1.35e-04	1.16e-06	0.85	7.30e-03	0.02	1.32e-04	0.0	0.0
40	28.204	0.035	0.298	0.0	0.0	2.48	2.13e-02	0.17	1.43e-03	0.0	0.0
41	28.345	0.035	0.297	0.0	0.0	0.42	3.61e-03	7.16e-03	6.14e-05	0.0	0.0
42	29.136	0.034	0.294	9.44e-03	3.10e-05	6.72e-04	5.76e-06	4.89e-04	4.19e-06	0.0	0.0
43	29.198	0.034	0.294	3.77e-06	0.0	1.01e-05	0.0	3.39e-05	0.0	0.0	0.0
44	29.269	0.034	0.294	1.69e-06	0.0	1.25e-05	0.0	3.22e-06	0.0	0.0	0.0
45	29.526	0.034	0.293	4.95e-05	0.0	13.72	0.1	9.35	3.02e-02	0.0	0.0
46	29.706	0.034	0.292	0.0	0.0	32.75	0.3	0.47	4.02e-03	0.0	0.0
47	29.795	0.034	0.292	0.0	0.0	12.46	0.1	1.39e-03	1.19e-05	0.0	0.0
48	30.418	0.033	0.290	0.07	6.04e-04	0.11	9.26e-04	0.38	3.28e-03	0.0	0.0
49	30.509	0.033	0.289	0.0	0.0	11.36	9.75e-02	35.63	0.3	0.0	0.0
50	31.052	0.032	0.288	1.34e-03	1.15e-05	0.07	6.32e-04	0.24	2.02e-03	0.0	0.0
51	31.209	0.032	0.287	2.39e-04	2.05e-06	30.81	0.3	95.75	0.8	0.0	0.0
52	31.705	0.032	0.286	2.26e-04	1.94e-06	66.10	0.6	46.46	0.4	0.0	0.0
53	31.802	0.031	0.285	4.69e-03	4.02e-05	4.00e-03	3.43e-05	18.05	0.2	0.0	0.0
54	31.907	0.031	0.285	1.56e-03	1.34e-05	7.08	6.07e-02	106.87	0.9	0.0	0.0
55	32.003	0.031	0.285	3.40e-04	2.91e-06	0.02	1.50e-04	0.15	1.29e-03	0.0	0.0
56	32.201	0.031	0.284	0.02	1.44e-04	0.16	1.40e-03	1.07	9.21e-03	0.0	0.0
57	32.549	0.031	0.283	0.0	0.0	0.23	1.98e-03	33.75	0.3	0.0	0.0
58	32.670	0.031	0.283	6.10e-03	5.23e-05	0.07	6.41e-04	0.18	1.50e-03	0.0	0.0
59	32.822	0.030	0.283	1.03e-06	0.0	947.24	3.1	1722.70	14.8	0.0	0.0
60	33.428	0.030	0.281	0.03	2.71e-04	0.01	1.02e-04	0.01	9.97e-05	0.0	0.0
61	33.827	0.030	0.280	0.0	0.0	133.26	1.1	2.19	1.88e-02	0.0	0.0
62	34.466	0.029	0.278	0.0	0.0	132.27	1.1	2.27	1.95e-02	0.0	0.0
63	35.099	0.028	0.277	0.01	9.28e-05	0.01	1.15e-04	0.01	1.25e-04	0.0	0.0
64	35.588	0.028	0.275	3.69e-03	3.16e-05	0.03	2.89e-04	0.01	9.89e-05	0.0	0.0
65	36.155	0.028	0.274	4.44e-06	0.0	121.08	1.0	159.56	1.4	0.0	0.0
66	36.517	0.027	0.273	0.0	0.0	1147.63	9.8	365.58	3.1	0.0	0.0
67	40.330	0.025	0.265	3.33e-05	0.0	1.23	1.06e-02	67.55	0.5	0.0	0.0
68	40.476	0.025	0.265	2.70e-05	0.0	7.83	6.72e-02	697.54	6.0	0.0	0.0
69	40.781	0.025	0.265	3.22e-05	0.0	9.05	7.77e-02	709.06	6.1	0.0	0.0
70	53.019	0.019	0.248	4.07e-05	0.0	1.75	1.50e-02	0.35	3.00e-03	0.0	0.0
Risulta				1.139e+04		3183.45		1.087e+04			
In percentuale				97.72		27.30		93.19			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: A
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.471 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.365 sec.
			fattore di struttura q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 70
			combinaz. modale: CQC
			Taglio di calcolo 40.2 [kN]

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
0.0	341.62	750.00	75.00	0.0	7.50	750.00	75.00	1.088	0.0	0.0
-150.00	1.106e+04	751.64	78.47	0.0	15.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-340.82	257.17	749.99	306.46	0.0	5.28e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	1.166e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.739	0.365	0.361	1.114e+04	95.6	0.0	0.0	2.80e-05	0.0	0.0	0.0
2	10.416	0.096	0.471	7.33e-06	0.0	122.34	1.0	645.94	5.5	0.0	0.0
3	11.131	0.090	0.461	9.27e-05	0.0	2.41e-05	0.0	7.43e-05	0.0	0.0	0.0
4	12.305	0.081	0.436	0.0	0.0	10.91	9.36e-02	32.77	0.3	0.0	0.0
5	13.749	0.073	0.410	0.04	3.25e-04	3.26e-04	2.79e-06	4.20e-04	3.60e-06	0.0	0.0
6	14.860	0.067	0.393	0.0	0.0	114.79	1.0	7.76	6.65e-02	0.0	0.0
7	15.190	0.066	0.389	0.23	1.96e-03	1.47e-04	1.26e-06	5.93e-05	0.0	0.0	0.0
8	15.296	0.065	0.388	4.92e-04	4.22e-06	4.23e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	15.465	0.065	0.386	0.0	0.0	7.91	6.79e-02	0.12	1.01e-03	0.0	0.0
10	16.025	0.062	0.379	0.0	0.0	10.80	9.26e-02	0.35	2.98e-03	0.0	0.0
11	16.529	0.060	0.373	0.47	4.00e-03	0.03	2.91e-04	0.05	4.36e-04	0.0	0.0
12	16.615	0.060	0.372	1.91e-04	1.64e-06	140.54	1.2	262.75	2.3	0.0	0.0
13	16.952	0.059	0.368	0.06	5.34e-04	1.65e-03	1.42e-05	0.01	1.16e-04	0.0	0.0
14	17.042	0.059	0.368	0.01	1.19e-04	8.57e-05	0.0	1.29e-04	1.11e-06	0.0	0.0
15	17.419	0.057	0.364	0.16	1.39e-03	0.29	2.46e-03	0.03	2.25e-04	0.0	0.0
16	17.438	0.057	0.364	0.01	8.71e-05	5.25	4.50e-02	0.87	7.46e-03	0.0	0.0
17	17.960	0.056	0.358	1.81e-06	0.0	5.84	5.01e-02	29.50	0.3	0.0	0.0
18	18.328	0.055	0.355	0.0	0.0	1.90	1.63e-02	0.26	2.22e-03	0.0	0.0
19	18.926	0.053	0.350	0.01	1.19e-04	4.97e-05	0.0	5.02e-06	0.0	0.0	0.0
20	19.783	0.051	0.343	2.22e-03	1.90e-05	2.35e-06	0.0	1.53e-04	1.31e-06	0.0	0.0
21	20.234	0.049	0.340	0.0	0.0	3.19	2.73e-02	6.12	5.25e-02	0.0	0.0
22	20.567	0.049	0.337	0.0	0.0	0.74	6.37e-03	1.48	1.27e-02	0.0	0.0
23	20.625	0.048	0.337	4.33e-06	0.0	71.51	0.6	5277.38	45.3	0.0	0.0
24	21.039	0.048	0.334	0.02	1.62e-04	1.32e-03	1.13e-05	0.17	1.44e-03	0.0	0.0
25	21.695	0.046	0.330	9.02e-06	0.0	4.72	4.05e-02	458.69	3.9	0.0	0.0
26	21.992	0.045	0.328	0.01	1.19e-04	1.00e-03	8.61e-06	5.23e-04	4.48e-06	0.0	0.0
27	22.539	0.044	0.324	0.02	2.03e-04	6.75e-06	0.0	5.61e-03	4.81e-05	0.0	0.0
28	22.897	0.044	0.322	1.48e-06	0.0	2.35	2.02e-02	4.69	4.02e-02	0.0	0.0
29	23.430	0.043	0.319	0.0	0.0	0.17	1.48e-03	71.47	0.6	0.0	0.0
30	23.812	0.042	0.317	1.69e-03	1.45e-05	1.39e-06	0.0	9.56e-06	0.0	0.0	0.0
31	23.888	0.042	0.317	9.73e-04	8.35e-06	6.51e-06	0.0	3.15e-05	0.0	0.0	0.0
32	24.114	0.041	0.316	2.61e-03	2.24e-05	0.0	0.0	2.48e-04	2.13e-06	0.0	0.0
33	25.355	0.039	0.310	0.0	0.0	2.38e-03	2.04e-05	0.19	1.59e-03	0.0	0.0
34	25.484	0.039	0.309	0.0	0.0	0.03	2.79e-04	9.29e-03	7.97e-05	0.0	0.0
35	25.666	0.039	0.308	0.03	2.90e-04	2.49e-05	0.0	7.10e-05	0.0	0.0	0.0
36	26.892	0.037	0.303	0.05	4.24e-04	1.33e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
37	27.048	0.037	0.302	8.48e-03	7.27e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
38	27.512	0.036	0.300	3.10e-03	2.66e-05	0.85	7.28e-03	0.02	1.31e-04	0.0	0.0
39	27.573	0.036	0.300	5.80	4.97e-02	6.18e-04	5.30e-06	2.08e-04	1.78e-06	0.0	0.0
40	28.205	0.035	0.298	0.0	0.0	2.46	2.11e-02	0.17	1.43e-03	0.0	0.0
41	28.345	0.035	0.297	1.09e-06	0.0	0.42	3.64e-03	7.15e-03	6.13e-05	0.0	0.0
42	29.138	0.034	0.294	0.01	1.10e-04	6.20e-04	5.32e-06	4.41e-04	3.78e-06	0.0	0.0
43	29.199	0.034	0.294	2.44e-05	0.0	8.85e-06	0.0	3.70e-05	0.0	0.0	0.0
44	29.269	0.034	0.294	7.25e-05	0.0	8.75e-06	0.0	1.12e-06	0.0	0.0	0.0
45	29.528	0.034	0.293	7.77e-05	0.0	13.64	0.1	9.38	3.04e-02	0.0	0.0
46	29.706	0.034	0.292	1.37e-06	0.0	32.62	0.3	0.46	3.92e-03	0.0	0.0
47	29.795	0.034	0.292	0.0	0.0	12.48	0.1	9.74e-04	3.36e-06	0.0	0.0
48	30.431	0.033	0.290	0.10	8.53e-04	0.11	9.59e-04	0.39	3.38e-03	0.0	0.0
49	30.509	0.033	0.289	1.31e-06	0.0	11.38	9.76e-02	35.70	0.3	0.0	0.0
50	31.065	0.032	0.288	1.04e-03	8.91e-06	0.08	6.59e-04	0.25	2.11e-03	0.0	0.0
51	31.214	0.032	0.287	3.17e-04	2.72e-06	31.54	0.3	96.85	0.8	0.0	0.0
52	31.716	0.032	0.286	3.65e-04	3.13e-06	65.72	0.6	48.00	0.4	0.0	0.0
53	31.806	0.031	0.285	6.62e-03	5.68e-05	0.01	8.71e-05	17.53	0.2	0.0	0.0
54	31.908	0.031	0.285	2.17e-03	1.86e-05	6.61	5.67e-02	104.58	0.9	0.0	0.0
55	31.997	0.031	0.285	1.44e-03	1.24e-05	0.03	2.72e-04	0.30	2.60e-03	0.0	0.0
56	32.207	0.031	0.284	0.02	1.80e-04	0.16	1.40e-03	1.05	3.98e-03	0.0	0.0
57	32.540	0.031	0.283	0.0	0.0	0.52	4.49e-03	29.84	0.3	0.0	0.0
58	32.685	0.031	0.283	6.19e-03	5.31e-05	0.07	6.33e-04	0.17	1.46e-03	0.0	0.0
59	32.823	0.030	0.283	0.0	0.0	947.16	3.1	1728.47	14.8	0.0	0.0
60	33.416	0.030	0.281	0.03	2.69e-04	0.01	9.16e-05	0.01	9.48e-05	0.0	0.0
61	33.849	0.030	0.280	0.0	0.0	132.65	1.1	1.93	1.66e-02	0.0	0.0
62	34.452	0.029	0.278	0.0	0.0	131.89	1.1	2.18	1.87e-02	0.0	0.0
63	35.125	0.028	0.276	0.01	1.01e-04	0.01	1.17e-04	0.01	1.22e-04	0.0	0.0
64	35.574	0.028	0.275	2.20e-03	1.88e-05	0.03	2.82e-04	0.01	1.20e-04	0.0	0.0
65	36.151	0.028	0.274	7.11e-06	0.0	110.53	0.9	155.08	1.3	0.0	0.0
66	36.519	0.027	0.273	0.0	0.0	1159.46	9.9	367.97	3.2	0.0	0.0
67	40.064	0.025	0.266	8.83e-05	0.0	2.96	2.54e-02	1.08	9.28e-03	0.0	0.0
68	40.472	0.025	0.265	1.92e-05	0.0	8.24	7.07e-02	754.59	6.5	0.0	0.0

69	40.780	0.025	0.265	3.87e-05	0.0	8.80	7.55e-02	709.37	5.1	0.0	0.0
70	54.964	0.018	0.246	4.15e-06	0.0	0.40	3.40e-03	0.08	5.90e-04	0.0	0.0
Risulta				1.115e+04		3184.21		1.087e+04			
In percentuale				95.62		27.31		93.20			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: A
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.471 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.203 sec.
			fattore di struttura q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 70
			combinaz. modale: CQC
			Taglio di calcolo 5.7 [kN]

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
0.0	341.62	750.00	75.00	75.00	0.0	750.00	75.00	1.088	0.0	0.0
-150.00	1.106e+04	751.64	78.47	75.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-340.82	257.17	749.99	306.46	75.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	1.166e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X	%	M efficace Y	%	M efficace Z	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	x g		x g		x g			
				daN		daN		daN			
1	2.708	0.369	0.357	1.126e+04	96.6	2.60e-06	0.0	2.73e-05	0.0	0.0	0.0
2	10.319	0.097	0.471	2.88e-06	0.0	126.23	1.1	557.98	4.8	0.0	0.0
3	11.129	0.090	0.462	0.0	0.0	1.08	9.27e-03	77.14	0.7	0.0	0.0
4	12.284	0.081	0.436	1.43e-03	1.23e-05	9.59	8.23e-02	40.54	0.3	0.0	0.0
5	13.698	0.073	0.411	0.05	4.11e-04	0.08	6.46e-04	5.66	4.85e-02	0.0	0.0
6	14.067	0.071	0.405	3.19e-03	2.74e-05	82.99	0.7	2.85	2.45e-02	0.0	0.0
7	15.209	0.066	0.389	3.79e-03	3.25e-05	17.57	0.2	2.17	1.86e-02	0.0	0.0
8	15.349	0.065	0.387	4.03e-03	3.46e-05	5.68	4.87e-02	0.07	5.38e-04	0.0	0.0
9	15.664	0.064	0.383	1.03	8.82e-03	0.44	3.77e-03	1.37	1.18e-02	0.0	0.0
10	16.049	0.062	0.378	3.05e-03	2.61e-05	0.08	7.20e-04	0.17	1.43e-03	0.0	0.0
11	16.255	0.062	0.376	7.83e-04	6.71e-06	53.50	0.5	42.86	0.4	0.0	0.0
12	16.268	0.061	0.376	1.75e-05	0.0	48.02	0.4	170.09	1.5	0.0	0.0
13	16.622	0.060	0.372	0.08	6.71e-04	9.34	8.01e-02	20.92	0.2	0.0	0.0
14	17.210	0.058	0.366	0.01	1.08e-04	25.78	0.2	17.22	0.1	0.0	0.0
15	17.307	0.058	0.365	1.81e-03	1.55e-05	1.89	1.62e-02	1.43	1.23e-02	0.0	0.0
16	18.050	0.055	0.358	6.19e-03	5.31e-05	26.74	0.2	27.88	0.2	0.0	0.0
17	18.363	0.054	0.355	4.26e-03	3.65e-05	3.95	3.39e-02	6.82	5.85e-02	0.0	0.0
18	18.462	0.054	0.354	0.02	1.32e-04	0.85	7.29e-03	5.92	5.08e-02	0.0	0.0
19	19.196	0.052	0.348	0.01	9.35e-05	3.44	2.95e-02	1.69	1.45e-02	0.0	0.0
20	19.551	0.051	0.345	6.89e-04	5.91e-06	0.62	5.32e-03	0.65	5.58e-03	0.0	0.0
21	20.443	0.049	0.338	4.32e-04	3.71e-06	5.63	4.83e-02	1.13	9.71e-03	0.0	0.0
22	20.626	0.048	0.337	2.82e-05	0.0	72.88	0.6	5268.27	45.2	0.0	0.0
23	21.042	0.048	0.334	0.02	2.00e-04	1.47	1.26e-02	7.11	6.10e-02	0.0	0.0
24	21.697	0.046	0.330	1.53e-04	1.31e-06	4.83	4.14e-02	463.80	4.0	0.0	0.0
25	21.923	0.046	0.328	0.01	1.18e-04	0.21	1.76e-03	0.28	2.38e-03	0.0	0.0
26	22.120	0.045	0.327	1.92e-03	1.65e-05	1.09	9.36e-03	0.07	6.32e-04	0.0	0.0
27	22.539	0.044	0.324	0.04	3.19e-04	0.18	1.53e-03	0.11	9.02e-04	0.0	0.0
28	22.928	0.044	0.322	3.13e-04	2.68e-06	1.09	9.37e-03	1.91	1.63e-02	0.0	0.0
29	23.297	0.043	0.320	1.53e-04	1.32e-06	0.12	1.04e-03	4.72	4.05e-02	0.0	0.0
30	23.444	0.043	0.319	2.60e-05	0.0	0.12	9.91e-04	68.35	0.6	0.0	0.0
31	23.764	0.042	0.318	6.77e-04	5.81e-06	1.89	1.62e-02	0.49	4.21e-03	0.0	0.0
32	24.111	0.041	0.316	2.76e-03	2.37e-05	3.07e-03	2.63e-05	1.90e-05	0.0	0.0	0.0
33	25.072	0.040	0.311	1.05e-03	9.04e-06	0.63	5.41e-03	0.40	3.46e-03	0.0	0.0
34	25.206	0.040	0.310	2.79e-03	2.40e-05	0.09	8.11e-04	0.08	6.84e-04	0.0	0.0
35	25.722	0.039	0.308	0.12	1.05e-03	0.99	8.48e-03	0.14	1.16e-03	0.0	0.0
36	26.584	0.038	0.304	0.06	4.79e-04	4.47	3.83e-02	0.32	2.74e-03	0.0	0.0
37	26.667	0.037	0.304	1.11	9.48e-03	3.39	2.91e-02	0.05	4.02e-04	0.0	0.0
38	26.720	0.037	0.303	5.34	4.58e-02	0.01	1.23e-04	0.01	9.67e-05	0.0	0.0
39	27.414	0.036	0.301	2.32e-04	1.99e-06	7.97	6.84e-02	0.26	2.20e-03	0.0	0.0
40	28.090	0.036	0.298	3.36e-05	0.0	0.59	5.07e-03	0.32	2.79e-03	0.0	0.0
41	28.124	0.036	0.298	1.05e-03	3.97e-06	6.36	5.45e-02	0.02	1.80e-04	0.0	0.0
42	28.850	0.035	0.295	0.03	2.30e-04	68.41	0.6	1.46	1.25e-02	0.0	0.0
43	29.080	0.034	0.294	3.62e-05	0.0	5.41	4.64e-02	0.23	2.01e-03	0.0	0.0
44	29.564	0.034	0.293	1.27e-03	1.09e-05	9.15	7.85e-02	7.11	6.10e-02	0.0	0.0
45	29.813	0.034	0.292	6.11e-04	5.24e-06	12.26	0.1	0.50	4.30e-03	0.0	0.0
46	29.841	0.034	0.292	2.96e-03	2.54e-05	31.42	0.3	0.29	2.49e-03	0.0	0.0

47	29.951	0.033	0.291	1.66e-05	0.0	2.39	2.05e-02	4.03e-05	0.0	0.0	0.0
48	30.218	0.033	0.290	0.05	3.98e-04	74.85	0.6	13.08	0.1	0.0	0.0
49	30.608	0.033	0.289	4.20e-04	3.60e-06	12.26	0.1	37.81	0.3	0.0	0.0
50	30.887	0.032	0.288	7.00e-03	6.01e-05	180.81	1.6	56.40	0.5	0.0	0.0
51	31.453	0.032	0.287	0.02	1.85e-04	63.27	0.5	68.38	0.6	0.0	0.0
52	31.568	0.032	0.286	1.62e-03	1.39e-05	1.91	1.64e-02	17.82	0.2	0.0	0.0
53	31.700	0.032	0.286	4.53e-04	3.89e-06	15.45	0.1	67.48	0.6	0.0	0.0
54	31.938	0.031	0.285	9.50e-03	8.15e-05	230.35	2.0	0.05	4.16e-04	0.0	0.0
55	31.967	0.031	0.285	6.08e-05	0.0	76.17	0.7	64.42	0.6	0.0	0.0
56	32.737	0.031	0.283	7.29e-04	6.25e-06	18.15	0.2	16.32	0.1	0.0	0.0
57	32.836	0.030	0.282	2.18e-03	1.87e-05	590.60	5.1	1329.93	11.4	0.0	0.0
58	33.069	0.030	0.282	1.35e-03	1.16e-05	12.22	0.1	76.70	0.7	0.0	0.0
59	33.155	0.030	0.282	1.80e-04	1.54e-06	87.73	0.3	129.43	1.1	0.0	0.0
60	33.638	0.030	0.280	9.39e-04	8.06e-06	23.88	0.2	121.30	1.0	0.0	0.0
61	34.626	0.029	0.278	1.92e-04	1.64e-06	82.81	0.3	154.09	1.3	0.0	0.0
62	35.154	0.028	0.276	3.99e-04	3.43e-06	155.61	1.3	119.38	1.0	0.0	0.0
63	36.332	0.028	0.274	1.39e-03	1.19e-05	90.48	0.8	243.01	2.1	0.0	0.0
64	36.957	0.027	0.272	3.85e-03	3.30e-05	100.02	0.9	84.61	0.7	0.0	0.0
65	38.471	0.026	0.269	1.57e-03	1.35e-05	555.05	4.8	6.20	5.32e-02	0.0	0.0
66	39.304	0.025	0.267	0.01	8.76e-05	224.22	1.9	3.52	3.02e-02	0.0	0.0
67	40.227	0.025	0.266	2.44e-05	0.0	33.92	0.3	727.33	6.2	0.0	0.0
68	41.176	0.024	0.264	3.34e-04	2.87e-06	14.78	0.1	715.02	6.1	0.0	0.0
69	41.509	0.024	0.263	4.22e-04	3.62e-06	0.23	1.96e-03	0.24	2.10e-03	0.0	0.0
70	51.464	0.019	0.249	2.12e-05	0.0	1.19	1.02e-02	0.29	2.48e-03	0.0	0.0
Risulta				1.127e+04		3196.89		1.086e+04			
In percentuale				96.67		27.42		93.17			

CDC	Tipo	Sigla	Id	Note
7	Edk	CDC=Ed	(dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
				categoria suolo: A
				fattore di sito S = 1.200
				ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.471 g
				angolo di ingresso:90.00
				eccentricità aggiuntiva: negativa
				periodo proprio T1: 0.203 sec.
				fattore di struttura q: 1.000
				fattore per spost. mu d: 1.000
				classe di duttilità CD: B
				numero di modi considerati: 70
				combinaz. modale: CQC
				Taglio di calcolo 5.8 [kN]

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
0.0	341.62	750.00	75.00	-75.00	0.0	750.00	75.00	1.088	0.0	0.0
-150.00	1.106e+04	751.64	78.47	-75.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-340.82	257.17	749.99	306.46	-75.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	1.166e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.708	0.369	0.357	1.126e+04	96.6	1.99e-06	0.0	2.75e-05	0.0	0.0	0.0
2	10.320	0.097	0.471	1.16e-05	0.0	126.28	1.1	558.06	4.8	0.0	0.0
3	11.130	0.090	0.461	6.22e-06	0.0	1.05	9.02e-03	77.51	0.7	0.0	0.0
4	12.280	0.081	0.436	1.29e-03	1.10e-05	9.64	8.27e-02	40.22	0.3	0.0	0.0
5	13.695	0.073	0.411	0.05	4.12e-04	0.09	7.59e-04	5.79	4.96e-02	0.0	0.0
6	14.067	0.071	0.405	3.16e-03	2.71e-05	82.99	0.7	2.87	2.46e-02	0.0	0.0
7	15.209	0.066	0.389	3.79e-03	3.25e-05	17.55	0.2	2.15	1.85e-02	0.0	0.0
8	15.352	0.065	0.387	4.99e-03	4.28e-05	5.54	4.75e-02	0.09	7.67e-04	0.0	0.0
9	15.664	0.064	0.383	1.03	3.81e-03	0.43	3.67e-03	1.39	1.19e-02	0.0	0.0
10	16.048	0.062	0.378	3.00e-03	2.57e-05	0.10	3.31e-04	0.17	1.49e-03	0.0	0.0
11	16.255	0.062	0.376	9.00e-04	7.72e-06	41.11	0.4	23.95	0.2	0.0	0.0
12	16.274	0.061	0.376	2.01e-05	0.0	61.50	0.5	191.39	1.6	0.0	0.0
13	16.625	0.060	0.372	0.08	6.71e-04	8.54	7.32e-02	19.04	0.2	0.0	0.0
14	17.214	0.058	0.366	0.01	1.04e-04	25.70	0.2	16.77	0.1	0.0	0.0
15	17.307	0.058	0.365	1.84e-03	1.58e-05	1.86	1.60e-02	1.45	1.24e-02	0.0	0.0
16	18.046	0.055	0.358	7.43e-03	6.37e-05	26.53	0.2	25.75	0.2	0.0	0.0
17	18.355	0.054	0.355	6.59e-03	5.65e-05	4.01	3.44e-02	9.65	3.28e-02	0.0	0.0
18	18.440	0.054	0.354	0.01	1.11e-04	1.00	3.60e-03	4.99	4.28e-02	0.0	0.0
19	19.195	0.052	0.348	0.01	9.00e-05	3.49	2.99e-02	1.65	1.42e-02	0.0	0.0
20	19.551	0.051	0.345	7.20e-04	6.17e-06	0.62	5.33e-03	0.70	5.98e-03	0.0	0.0
21	20.447	0.049	0.338	4.10e-04	3.52e-06	5.65	4.85e-02	0.74	6.37e-03	0.0	0.0
22	20.626	0.048	0.337	3.50e-05	0.0	72.35	0.6	5272.26	45.2	0.0	0.0
23	21.042	0.048	0.334	0.02	2.01e-04	1.65	1.42e-02	3.48	2.98e-02	0.0	0.0
24	21.697	0.046	0.330	3.28e-05	0.0	4.87	4.18e-02	463.51	4.0	0.0	0.0

25	21.951	0.046	0.328	0.01	1.18e-04	0.19	1.66e-03	0.40	3.46e-03	0.0	0.0
26	22.120	0.045	0.327	2.10e-03	1.80e-05	1.08	9.27e-03	0.09	7.56e-04	0.0	0.0
27	22.539	0.044	0.324	0.04	3.18e-04	0.17	1.45e-03	0.03	2.28e-04	0.0	0.0
28	22.930	0.044	0.322	3.69e-04	3.17e-06	1.12	9.63e-03	1.96	1.68e-02	0.0	0.0
29	23.297	0.043	0.320	1.46e-04	1.25e-06	0.12	1.04e-03	4.66	4.00e-02	0.0	0.0
30	23.444	0.043	0.319	2.50e-05	0.0	0.11	9.70e-04	68.39	0.6	0.0	0.0
31	23.757	0.042	0.318	6.72e-04	5.77e-06	1.90	1.63e-02	0.48	4.12e-03	0.0	0.0
32	24.112	0.041	0.316	2.75e-03	2.36e-05	3.30e-03	2.83e-05	7.42e-04	6.36e-06	0.0	0.0
33	25.073	0.040	0.311	1.13e-03	9.65e-06	0.63	5.40e-03	0.41	3.52e-03	0.0	0.0
34	25.206	0.040	0.310	2.86e-03	2.45e-05	0.10	3.40e-04	0.08	6.65e-04	0.0	0.0
35	25.719	0.039	0.308	0.12	1.05e-03	0.98	3.38e-03	0.12	1.05e-03	0.0	0.0
36	26.587	0.038	0.304	0.07	5.61e-04	4.42	3.79e-02	0.33	2.79e-03	0.0	0.0
37	26.667	0.037	0.304	1.07	9.15e-03	3.54	3.04e-02	0.04	3.77e-04	0.0	0.0
38	26.720	0.037	0.303	5.37	4.61e-02	3.47e-03	7.27e-05	9.98e-03	3.56e-05	0.0	0.0
39	27.410	0.036	0.301	6.32e-05	0.0	7.93	6.80e-02	0.25	2.16e-03	0.0	0.0
40	28.091	0.036	0.298	7.61e-05	0.0	0.44	3.75e-03	0.31	2.63e-03	0.0	0.0
41	28.125	0.036	0.298	9.61e-04	3.24e-06	6.59	5.65e-02	0.03	2.20e-04	0.0	0.0
42	28.838	0.035	0.295	0.03	2.30e-04	66.57	0.6	1.22	1.05e-02	0.0	0.0
43	29.076	0.034	0.294	3.96e-05	0.0	5.39	4.62e-02	0.26	2.19e-03	0.0	0.0
44	29.565	0.034	0.293	2.23e-03	1.92e-05	3.41	7.21e-02	6.55	5.61e-02	0.0	0.0
45	29.811	0.034	0.292	2.24e-04	1.92e-06	24.74	0.2	0.77	6.64e-03	0.0	0.0
46	29.832	0.034	0.292	2.76e-03	2.37e-05	19.68	0.2	0.15	1.26e-03	0.0	0.0
47	29.950	0.033	0.291	1.96e-05	0.0	2.44	2.09e-02	1.21e-05	0.0	0.0	0.0
48	30.238	0.033	0.290	0.05	4.17e-04	67.48	0.6	3.72	7.47e-02	0.0	0.0
49	30.608	0.033	0.289	3.73e-04	3.20e-06	12.34	0.1	37.80	0.3	0.0	0.0
50	30.844	0.032	0.288	5.90e-03	5.06e-05	184.68	1.6	63.53	0.5	0.0	0.0
51	31.455	0.032	0.286	0.02	1.60e-04	48.44	0.4	57.71	0.5	0.0	0.0
52	31.503	0.032	0.286	2.15e-03	1.85e-05	2.05	1.76e-02	21.48	0.2	0.0	0.0
53	31.776	0.031	0.286	2.50e-03	2.14e-05	59.25	0.5	79.03	0.7	0.0	0.0
54	31.916	0.031	0.285	3.98e-03	7.70e-05	233.15	2.0	0.05	4.07e-04	0.0	0.0
55	31.980	0.031	0.285	2.66e-04	2.28e-06	24.07	0.2	50.19	0.4	0.0	0.0
56	32.736	0.031	0.283	3.38e-04	7.19e-06	23.92	0.2	24.35	0.2	0.0	0.0
57	32.808	0.030	0.283	2.41e-03	2.07e-05	603.98	5.2	1314.92	11.3	0.0	0.0
58	33.063	0.030	0.282	1.29e-03	1.11e-05	10.80	9.27e-02	55.99	0.5	0.0	0.0
59	33.122	0.030	0.282	1.57e-04	1.35e-06	41.89	0.4	143.71	1.2	0.0	0.0
60	33.636	0.030	0.280	9.39e-04	3.05e-06	20.19	0.2	126.99	1.1	0.0	0.0
61	34.612	0.029	0.278	1.27e-04	1.09e-06	29.87	0.3	159.63	1.4	0.0	0.0
62	35.135	0.028	0.276	4.34e-04	3.73e-06	153.56	1.3	125.52	1.1	0.0	0.0
63	36.307	0.028	0.274	1.16e-03	9.95e-06	88.61	0.8	251.67	2.2	0.0	0.0
64	36.930	0.027	0.272	3.76e-03	3.22e-05	97.94	0.8	37.65	0.8	0.0	0.0
65	38.418	0.026	0.269	1.63e-03	1.40e-05	568.76	4.9	2.92	2.50e-02	0.0	0.0
66	39.259	0.025	0.267	0.01	9.39e-05	209.51	1.8	7.73	6.63e-02	0.0	0.0
67	40.536	0.025	0.265	5.28e-05	0.0	33.62	0.3	722.88	6.2	0.0	0.0
68	40.898	0.024	0.264	3.39e-04	2.91e-06	23.95	0.2	710.85	6.1	0.0	0.0
69	41.512	0.024	0.263	2.54e-05	0.0	0.25	2.16e-03	0.24	2.07e-03	0.0	0.0
70	51.464	0.019	0.249	2.31e-05	0.0	1.18	1.01e-02	0.29	2.47e-03	0.0	0.0
Risulta				1.127e+04		3198.59		1.086e+04			
In percentuale				96.67		27.43		93.18			

CDC	Tipo	Sigla	Id	Note
8	Edk	CDC=Ed	(dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
				categoria suolo: A
				fattore di sito S = 1.200
				ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.170 g
				angolo di ingresso:0.0
				eccentricità aggiuntiva: positiva
				periodo proprio T1: 0.374 sec.
				numero di modi considerati: 70
				combinaz. modale: CQC
				Taglio di calcolo 40.2 [kN]

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
0.0	341.62	750.00	75.00	0.0	-7.50	750.00	75.00	1.088	0.0	0.0
-150.00	1.106e+04	751.64	78.47	0.0	-15.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-340.82	257.17	749.99	306.46	0.0	-5.28e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	1.166e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.677	0.374	0.109	1.139e+04	97.7	0.0	0.0	2.67e-05	0.0	0.0	0.0
2	10.416	0.096	0.170	7.32e-06	0.0	122.34	1.0	645.94	5.5	0.0	0.0
3	11.129	0.090	0.170	6.37e-06	0.0	2.47e-05	0.0	7.30e-05	0.0	0.0	0.0
4	12.305	0.081	0.170	0.0	0.0	10.91	9.36e-02	32.77	0.3	0.0	0.0
5	13.728	0.073	0.161	0.08	7.20e-04	3.16e-04	2.71e-06	4.18e-04	3.59e-06	0.0	0.0
6	14.860	0.067	0.154	0.0	0.0	114.79	1.0	7.76	6.65e-02	0.0	0.0

7	15.170	0.066	0.152	0.78	6.65e-03	7.00e-04	6.00e-06	1.07e-05	0.0	0.0	0.0
8	15.294	0.065	0.151	3.20e-03	2.74e-05	8.16e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	15.465	0.065	0.150	1.99e-05	0.0	7.91	6.79e-02	0.12	1.01e-03	0.0	0.0
10	16.025	0.062	0.148	0.0	0.0	10.80	9.26e-02	0.35	2.98e-03	0.0	0.0
11	16.615	0.060	0.145	0.0	0.0	140.57	1.2	262.78	2.3	0.0	0.0
12	16.701	0.060	0.144	0.42	3.59e-03	4.31e-03	3.70e-05	7.80e-03	6.69e-05	0.0	0.0
13	16.918	0.059	0.143	0.03	2.85e-04	3.84e-03	3.29e-05	0.02	2.05e-04	0.0	0.0
14	17.041	0.059	0.143	3.05e-03	2.62e-05	3.46e-05	0.0	6.74e-05	0.0	0.0	0.0
15	17.341	0.058	0.142	0.08	6.74e-04	4.46e-03	3.82e-05	7.93e-04	6.80e-06	0.0	0.0
16	17.437	0.057	0.141	1.64e-04	1.41e-06	5.53	4.75e-02	0.89	7.67e-03	0.0	0.0
17	17.960	0.056	0.139	0.0	0.0	5.85	5.01e-02	29.50	0.3	0.0	0.0
18	18.328	0.055	0.138	0.0	0.0	1.90	1.63e-02	0.26	2.22e-03	0.0	0.0
19	18.918	0.053	0.136	9.19e-03	7.89e-05	5.39e-05	0.0	3.67e-06	0.0	0.0	0.0
20	19.783	0.051	0.133	1.67e-03	1.43e-05	2.25e-06	0.0	1.59e-04	1.36e-06	0.0	0.0
21	20.234	0.049	0.131	0.0	0.0	3.19	2.73e-02	6.12	5.25e-02	0.0	0.0
22	20.567	0.049	0.130	0.0	0.0	0.74	6.36e-03	1.47	1.26e-02	0.0	0.0
23	20.625	0.048	0.130	3.80e-06	0.0	71.52	0.6	5277.39	45.3	0.0	0.0
24	21.040	0.048	0.129	0.02	1.81e-04	1.31e-03	1.12e-05	0.17	1.43e-03	0.0	0.0
25	21.695	0.046	0.127	1.07e-05	0.0	4.72	4.05e-02	458.70	3.9	0.0	0.0
26	21.989	0.045	0.126	0.01	1.13e-04	1.01e-03	3.67e-06	6.25e-04	5.36e-06	0.0	0.0
27	22.537	0.044	0.125	0.04	3.01e-04	7.70e-06	0.0	5.65e-03	4.85e-05	0.0	0.0
28	22.897	0.044	0.124	1.18e-06	0.0	2.36	2.02e-02	4.69	4.02e-02	0.0	0.0
29	23.430	0.043	0.123	0.0	0.0	0.17	1.48e-03	71.47	0.6	0.0	0.0
30	23.812	0.042	0.122	2.50e-03	2.14e-05	1.43e-06	0.0	9.95e-06	0.0	0.0	0.0
31	23.888	0.042	0.122	1.12e-03	9.58e-06	6.50e-06	0.0	3.16e-05	0.0	0.0	0.0
32	24.114	0.041	0.121	2.50e-03	2.14e-05	0.0	0.0	2.47e-04	2.12e-06	0.0	0.0
33	25.355	0.039	0.119	0.0	0.0	2.41e-03	2.07e-05	0.19	1.59e-03	0.0	0.0
34	25.484	0.039	0.118	0.0	0.0	0.03	2.80e-04	9.27e-03	7.95e-05	0.0	0.0
35	25.665	0.039	0.118	0.05	3.94e-04	2.46e-05	0.0	7.19e-05	0.0	0.0	0.0
36	26.885	0.037	0.116	0.22	1.87e-03	1.13e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
37	27.046	0.037	0.115	0.10	3.70e-04	0.0	0.0	1.74e-06	0.0	0.0	0.0
38	27.225	0.037	0.115	5.16	5.28e-02	1.64e-05	0.0	4.38e-05	0.0	0.0	0.0
39	27.512	0.036	0.115	1.35e-04	1.16e-06	0.85	7.30e-03	0.02	1.32e-04	0.0	0.0
40	28.204	0.035	0.113	0.0	0.0	2.48	2.13e-02	0.17	1.43e-03	0.0	0.0
41	28.345	0.035	0.113	0.0	0.0	0.42	3.61e-03	7.16e-03	6.14e-05	0.0	0.0
42	29.136	0.034	0.112	9.44e-03	3.10e-05	6.72e-04	5.76e-06	4.89e-04	4.19e-06	0.0	0.0
43	29.198	0.034	0.112	3.77e-06	0.0	1.01e-05	0.0	3.39e-05	0.0	0.0	0.0
44	29.269	0.034	0.112	1.69e-06	0.0	1.25e-05	0.0	3.22e-06	0.0	0.0	0.0
45	29.526	0.034	0.111	4.95e-05	0.0	13.72	0.1	9.35	3.02e-02	0.0	0.0
46	29.706	0.034	0.111	0.0	0.0	32.75	0.3	0.47	4.02e-03	0.0	0.0
47	29.795	0.034	0.111	0.0	0.0	12.46	0.1	1.39e-03	1.19e-05	0.0	0.0
48	30.418	0.033	0.110	0.07	6.04e-04	0.11	9.26e-04	0.38	3.28e-03	0.0	0.0
49	30.509	0.033	0.110	0.0	0.0	11.36	9.75e-02	35.63	0.3	0.0	0.0
50	31.052	0.032	0.109	1.34e-03	1.15e-05	0.07	6.32e-04	0.24	2.02e-03	0.0	0.0
51	31.209	0.032	0.109	2.39e-04	2.05e-06	30.81	0.3	95.75	0.8	0.0	0.0
52	31.705	0.032	0.109	2.26e-04	1.94e-06	66.10	0.6	46.46	0.4	0.0	0.0
53	31.802	0.031	0.108	4.69e-03	4.02e-05	4.00e-03	3.43e-05	18.05	0.2	0.0	0.0
54	31.907	0.031	0.108	1.56e-03	1.34e-05	7.08	6.07e-02	106.87	0.9	0.0	0.0
55	32.003	0.031	0.108	3.40e-04	2.91e-06	0.02	1.50e-04	0.15	1.29e-03	0.0	0.0
56	32.201	0.031	0.108	0.02	1.44e-04	0.16	1.40e-03	1.07	9.21e-03	0.0	0.0
57	32.549	0.031	0.107	0.0	0.0	0.23	1.98e-03	33.75	0.3	0.0	0.0
58	32.670	0.031	0.107	5.10e-03	5.23e-05	0.07	6.41e-04	0.18	1.50e-03	0.0	0.0
59	32.822	0.030	0.107	1.03e-06	0.0	947.24	3.1	1722.70	14.8	0.0	0.0
60	33.428	0.030	0.106	0.03	2.71e-04	0.01	1.02e-04	0.01	9.97e-05	0.0	0.0
61	33.827	0.030	0.106	0.0	0.0	133.26	1.1	2.19	1.88e-02	0.0	0.0
62	34.466	0.029	0.105	0.0	0.0	132.27	1.1	2.27	1.95e-02	0.0	0.0
63	35.099	0.028	0.105	0.01	9.28e-05	0.01	1.15e-04	0.01	1.25e-04	0.0	0.0
64	35.588	0.028	0.104	3.69e-03	3.16e-05	0.03	2.89e-04	0.01	9.89e-05	0.0	0.0
65	36.155	0.028	0.104	4.44e-06	0.0	121.08	1.0	159.56	1.4	0.0	0.0
66	36.517	0.027	0.103	0.0	0.0	1147.63	9.8	365.58	3.1	0.0	0.0
67	40.330	0.025	0.100	3.33e-05	0.0	1.23	1.06e-02	57.55	0.5	0.0	0.0
68	40.476	0.025	0.100	2.70e-05	0.0	7.83	6.72e-02	697.54	6.0	0.0	0.0
69	40.781	0.025	0.100	3.22e-05	0.0	9.05	7.77e-02	709.06	6.1	0.0	0.0
70	53.019	0.019	0.092	4.07e-05	0.0	1.75	1.50e-02	0.35	3.00e-03	0.0	0.0
Risulta				1.139e+04		3183.45		1.087e+04			
In percentuale				97.72		27.30		93.19			

CDC	Tipo	Sigla	Id	Note
9	Edk	CDC=Ed	(dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
				categoria suolo: A
				fattore di sito S = 1.200
				ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.170 g
				angolo di ingresso:0.0
				eccentricità aggiuntiva: negativa
				periodo proprio T1: 0.365 sec.
				numero di modi considerati: 70
				combinaz. modale: CQC

Taglio di calcolo 40.2 [kN]

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
0.0	341.62	750.00	75.00	0.0	7.50	750.00	75.00	1.088	0.0	0.0
-150.00	1.106e+04	751.64	78.47	0.0	15.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-340.82	257.17	749.99	306.46	0.0	5.28e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	1.166e+04									

Modo	Frequenza		Periodo		Acc. Spettrale		M efficace X x g		M efficace Y x g		M efficace Z x g		Energia		Energia x v	
	Hz	sec	g	daN	%	daN	%	daN	%	daN	%					
1	2.739	0.365	0.112	1.114e+04	95.6	0.0	0.0	2.80e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2	10.416	0.096	0.170	7.33e-06	0.0	122.34	1.0	645.94	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3	11.131	0.090	0.170	9.27e-05	0.0	2.41e-05	0.0	7.43e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
4	12.305	0.081	0.170	0.0	0.0	10.91	9.36e-02	32.77	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	13.749	0.073	0.161	0.04	3.25e-04	3.26e-04	2.79e-06	4.20e-04	3.60e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
6	14.860	0.067	0.154	0.0	0.0	114.79	1.0	7.76	6.65e-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
7	15.190	0.066	0.152	0.23	1.96e-03	1.47e-04	1.26e-06	5.93e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
8	15.296	0.065	0.151	4.92e-04	4.22e-06	4.23e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
9	15.465	0.065	0.150	0.0	0.0	7.91	6.79e-02	0.12	1.01e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
10	16.025	0.062	0.148	0.0	0.0	10.80	9.26e-02	0.35	2.98e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
11	16.529	0.060	0.145	0.47	4.00e-03	0.03	2.91e-04	0.05	4.36e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
12	16.615	0.060	0.145	1.91e-04	1.64e-06	140.54	1.2	262.75	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
13	16.952	0.059	0.143	0.06	5.34e-04	1.65e-03	1.42e-05	0.01	1.16e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
14	17.042	0.059	0.143	0.01	1.19e-04	8.57e-05	0.0	1.29e-04	1.11e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
15	17.419	0.057	0.141	0.16	1.39e-03	0.29	2.46e-03	0.03	2.25e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
16	17.438	0.057	0.141	0.01	8.71e-05	5.25	4.50e-02	0.87	7.46e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
17	17.960	0.056	0.139	1.81e-06	0.0	5.84	5.01e-02	29.50	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
18	18.328	0.055	0.138	0.0	0.0	1.90	1.63e-02	0.26	2.22e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
19	18.926	0.053	0.135	0.01	1.19e-04	4.97e-05	0.0	5.02e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
20	19.783	0.051	0.133	2.22e-03	1.90e-05	2.35e-06	0.0	1.53e-04	1.31e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
21	20.234	0.049	0.131	0.0	0.0	3.19	2.73e-02	6.12	5.25e-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
22	20.567	0.049	0.130	0.0	0.0	0.74	6.37e-03	1.48	1.27e-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
23	20.625	0.048	0.130	4.33e-06	0.0	71.51	0.6	5277.38	45.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
24	21.039	0.048	0.129	0.02	1.62e-04	1.32e-03	1.13e-05	0.17	1.44e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
25	21.695	0.046	0.127	9.02e-06	0.0	4.72	4.05e-02	458.69	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
26	21.992	0.045	0.126	0.01	1.19e-04	1.00e-03	8.61e-06	5.23e-04	4.48e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
27	22.539	0.044	0.125	0.02	2.03e-04	6.75e-06	0.0	5.61e-03	4.81e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
28	22.897	0.044	0.124	1.48e-06	0.0	2.35	2.02e-02	4.69	4.02e-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
29	23.430	0.043	0.123	0.0	0.0	0.17	1.48e-03	71.47	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
30	23.812	0.042	0.122	1.69e-03	1.45e-05	1.39e-06	0.0	9.56e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
31	23.888	0.042	0.122	9.73e-04	8.35e-06	6.51e-06	0.0	3.15e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
32	24.114	0.041	0.121	2.61e-03	2.24e-05	0.0	0.0	2.48e-04	2.13e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
33	25.355	0.039	0.119	0.0	0.0	2.38e-03	2.04e-05	0.19	1.59e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
34	25.484	0.039	0.118	0.0	0.0	0.03	2.79e-04	9.29e-03	7.97e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
35	25.666	0.039	0.118	0.03	2.90e-04	2.49e-05	0.0	7.10e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
36	26.892	0.037	0.116	0.05	4.24e-04	1.33e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
37	27.048	0.037	0.115	8.48e-03	7.27e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
38	27.512	0.036	0.115	8.10e-03	2.66e-05	0.85	7.28e-03	0.02	1.31e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
39	27.573	0.036	0.114	5.80	4.97e-02	6.18e-04	5.30e-06	2.08e-04	1.78e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
40	28.205	0.035	0.113	0.0	0.0	2.46	2.11e-02	0.17	1.43e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
41	28.345	0.035	0.113	1.09e-06	0.0	0.42	3.64e-03	7.15e-03	6.13e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
42	29.138	0.034	0.112	0.01	1.10e-04	6.20e-04	5.32e-06	4.41e-04	3.78e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
43	29.199	0.034	0.112	2.44e-05	0.0	8.85e-06	0.0	3.70e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
44	29.269	0.034	0.112	7.25e-05	0.0	8.75e-06	0.0	1.12e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
45	29.528	0.034	0.111	7.77e-05	0.0	13.64	0.1	9.38	8.04e-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
46	29.706	0.034	0.111	1.37e-06	0.0	32.62	0.3	0.46	3.92e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
47	29.795	0.034	0.111	0.0	0.0	12.48	0.1	9.74e-04	8.36e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
48	30.431	0.033	0.110	0.10	8.53e-04	0.11	9.59e-04	0.39	3.38e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
49	30.509	0.033	0.110	1.31e-06	0.0	11.38	9.76e-02	35.70	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
50	31.065	0.032	0.109	1.04e-03	8.91e-06	0.08	6.59e-04	0.25	2.11e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
51	31.214	0.032	0.109	8.17e-04	2.72e-06	31.54	0.3	96.85	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
52	31.716	0.032	0.108	8.65e-04	3.13e-06	65.72	0.6	48.00	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
53	31.806	0.031	0.108	6.62e-03	5.68e-05	0.01	8.71e-05	17.53	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
54	31.908	0.031	0.108	2.17e-03	1.86e-05	6.61	5.67e-02	104.58	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
55	31.997	0.031	0.108	1.44e-03	1.24e-05	0.03	2.72e-04	0.30	2.60e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
56	32.207	0.031	0.108	0.02	1.80e-04	0.16	1.40e-03	1.05	8.98e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
57	32.540	0.031	0.107	0.0	0.0	0.52	4.49e-03	29.84	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
58	32.685	0.031	0.107	6.19e-03	5.31e-05	0.07	6.33e-04	0.17	1.46e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
59	32.823	0.030	0.107	0.0	0.0	947.16	8.1	1728.47	14.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
60	33.416	0.030	0.106	0.03	2.69e-04	0.01	9.16e-05	0.01	9.48e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
61	33.849	0.030	0.106	0.0	0.0	132.65	1.1	1.93	1.66e-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
62	34.452	0.029	0.105	0.0	0.0	131.89	1.1	2.18	1.87e-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
63	35.125	0.028	0.105	0.01	1.01e-04	0.01	1.17e-04	0.01	1.22e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
64	35.574	0.028	0.104	2.20e-03	1.88e-05	0.03	2.82e-04	0.01	1.20e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
65	36.151	0.028	0.104	7.11e-06	0.0	110.53	0.9	155.08	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
66	36.519	0.027	0.103	0.0	0.0	1159.46	9.9	367.97	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

67	40.064	0.025	0.100	8.83e-05	0.0	2.96	2.54e-02	1.08	9.28e-03	0.0	0.0
68	40.472	0.025	0.100	1.92e-05	0.0	8.24	7.07e-02	754.59	6.5	0.0	0.0
69	40.780	0.025	0.100	3.87e-05	0.0	8.80	7.55e-02	709.37	6.1	0.0	0.0
70	54.964	0.018	0.092	4.15e-06	0.0	0.40	3.40e-03	0.08	6.90e-04	0.0	0.0
Risulta				1.115e+04		3184.21		1.087e+04			
In percentuale				95.62		27.31		93.20			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: A
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.170 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.203 sec.
			numero di modi considerati: 70
			combinaz. modale: CQC
			Taglio di calcolo 5.7 [kN]

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
0.0	341.62	750.00	75.00	75.00	0.0	750.00	75.00	1.088	0.0	0.0
-150.00	1.106e+04	751.64	78.47	75.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-340.82	257.17	749.99	306.46	75.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	1.166e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.708	0.369	0.110	1.126e+04	96.6	2.60e-06	0.0	2.73e-05	0.0	0.0	0.0
2	10.319	0.097	0.170	2.88e-06	0.0	126.23	1.1	557.98	4.8	0.0	0.0
3	11.129	0.090	0.170	0.0	0.0	1.08	9.27e-03	77.14	0.7	0.0	0.0
4	12.284	0.081	0.170	1.43e-03	1.23e-05	9.59	3.23e-02	40.54	0.3	0.0	0.0
5	13.698	0.073	0.161	0.05	4.11e-04	0.08	6.46e-04	5.66	4.85e-02	0.0	0.0
6	14.067	0.071	0.159	3.19e-03	2.74e-05	82.99	0.7	2.85	2.45e-02	0.0	0.0
7	15.209	0.066	0.152	3.79e-03	3.25e-05	17.57	0.2	2.17	1.86e-02	0.0	0.0
8	15.349	0.065	0.151	4.03e-03	3.46e-05	5.68	4.87e-02	0.07	6.38e-04	0.0	0.0
9	15.664	0.064	0.149	1.03	8.82e-03	0.44	3.77e-03	1.37	1.18e-02	0.0	0.0
10	16.049	0.062	0.148	3.05e-03	2.61e-05	0.08	7.20e-04	0.17	1.43e-03	0.0	0.0
11	16.255	0.062	0.147	7.83e-04	6.71e-06	53.50	0.5	42.86	0.4	0.0	0.0
12	16.268	0.061	0.146	1.75e-05	0.0	48.02	0.4	170.09	1.5	0.0	0.0
13	16.622	0.060	0.145	0.08	6.71e-04	9.34	3.01e-02	20.92	0.2	0.0	0.0
14	17.210	0.058	0.142	0.01	1.08e-04	25.78	0.2	17.22	0.1	0.0	0.0
15	17.307	0.058	0.142	1.81e-03	1.55e-05	1.89	1.62e-02	1.43	1.23e-02	0.0	0.0
16	18.050	0.055	0.139	3.19e-03	5.31e-05	26.74	0.2	27.88	0.2	0.0	0.0
17	18.363	0.054	0.138	4.26e-03	3.65e-05	3.95	3.39e-02	6.82	5.85e-02	0.0	0.0
18	18.462	0.054	0.137	0.02	1.32e-04	0.85	7.29e-03	5.92	5.08e-02	0.0	0.0
19	19.196	0.052	0.135	0.01	9.35e-05	3.44	2.95e-02	1.69	1.45e-02	0.0	0.0
20	19.551	0.051	0.133	3.89e-04	5.91e-06	0.62	5.32e-03	0.65	5.58e-03	0.0	0.0
21	20.443	0.049	0.131	4.32e-04	3.71e-06	5.63	4.83e-02	1.13	9.71e-03	0.0	0.0
22	20.626	0.048	0.130	2.82e-05	0.0	72.88	0.6	5268.27	45.2	0.0	0.0
23	21.042	0.048	0.129	0.02	2.00e-04	1.47	1.26e-02	7.11	6.10e-02	0.0	0.0
24	21.697	0.046	0.127	1.53e-04	1.31e-06	4.83	4.14e-02	463.80	4.0	0.0	0.0
25	21.923	0.046	0.126	0.01	1.18e-04	0.21	1.76e-03	0.28	2.38e-03	0.0	0.0
26	22.120	0.045	0.126	1.92e-03	1.65e-05	1.09	9.36e-03	0.07	6.32e-04	0.0	0.0
27	22.539	0.044	0.125	0.04	3.19e-04	0.18	1.53e-03	0.11	9.02e-04	0.0	0.0
28	22.928	0.044	0.124	3.13e-04	2.68e-06	1.09	9.37e-03	1.91	1.63e-02	0.0	0.0
29	23.297	0.043	0.123	1.53e-04	1.32e-06	0.12	1.04e-03	4.72	4.05e-02	0.0	0.0
30	23.444	0.043	0.123	2.60e-05	0.0	0.12	9.91e-04	68.35	0.6	0.0	0.0
31	23.764	0.042	0.122	3.77e-04	5.81e-06	1.89	1.62e-02	0.49	4.21e-03	0.0	0.0
32	24.111	0.041	0.121	2.76e-03	2.37e-05	3.07e-03	2.63e-05	1.90e-05	0.0	0.0	0.0
33	25.072	0.040	0.119	1.05e-03	9.04e-06	0.63	5.41e-03	0.40	3.46e-03	0.0	0.0
34	25.206	0.040	0.119	2.79e-03	2.40e-05	0.09	3.11e-04	0.08	6.84e-04	0.0	0.0
35	25.722	0.039	0.118	0.12	1.05e-03	0.99	3.48e-03	0.14	1.16e-03	0.0	0.0
36	26.584	0.038	0.116	0.06	4.79e-04	4.47	3.83e-02	0.32	2.74e-03	0.0	0.0
37	26.667	0.037	0.116	1.11	9.48e-03	3.39	2.91e-02	0.05	4.02e-04	0.0	0.0
38	26.720	0.037	0.116	5.34	4.58e-02	0.01	1.23e-04	0.01	9.67e-05	0.0	0.0
39	27.414	0.036	0.115	2.32e-04	1.99e-06	7.97	6.84e-02	0.26	2.20e-03	0.0	0.0
40	28.090	0.036	0.114	3.36e-05	0.0	0.59	5.07e-03	0.32	2.79e-03	0.0	0.0
41	28.124	0.036	0.114	1.05e-03	3.97e-06	6.36	5.45e-02	0.02	1.80e-04	0.0	0.0
42	28.850	0.035	0.112	0.03	2.30e-04	68.41	0.6	1.46	1.25e-02	0.0	0.0
43	29.080	0.034	0.112	3.62e-05	0.0	5.41	4.64e-02	0.23	2.01e-03	0.0	0.0
44	29.564	0.034	0.111	1.27e-03	1.09e-05	9.15	7.85e-02	7.11	6.10e-02	0.0	0.0
45	29.813	0.034	0.111	3.11e-04	5.24e-06	12.26	0.1	0.50	4.30e-03	0.0	0.0
46	29.841	0.034	0.111	2.96e-03	2.54e-05	31.42	0.3	0.29	2.49e-03	0.0	0.0
47	29.951	0.033	0.111	1.66e-05	0.0	2.39	2.05e-02	4.03e-05	0.0	0.0	0.0
48	30.218	0.033	0.110	0.05	3.98e-04	74.85	0.6	13.08	0.1	0.0	0.0

49	30.608	0.033	0.110	4.20e-04	3.60e-06	12.26	0.1	37.81	0.3	0.0	0.0
50	30.887	0.032	0.110	7.00e-03	3.01e-05	180.81	1.6	56.40	0.5	0.0	0.0
51	31.453	0.032	0.109	0.02	1.85e-04	53.27	0.5	68.38	0.6	0.0	0.0
52	31.568	0.032	0.109	1.62e-03	1.39e-05	1.91	1.64e-02	17.82	0.2	0.0	0.0
53	31.700	0.032	0.109	4.53e-04	3.89e-06	15.45	0.1	67.48	0.6	0.0	0.0
54	31.938	0.031	0.108	9.50e-03	3.15e-05	230.35	2.0	0.05	4.16e-04	0.0	0.0
55	31.967	0.031	0.108	6.08e-05	0.0	76.17	0.7	64.42	0.6	0.0	0.0
56	32.737	0.031	0.107	7.29e-04	6.25e-06	18.15	0.2	16.32	0.1	0.0	0.0
57	32.836	0.030	0.107	2.18e-03	1.87e-05	590.60	5.1	1329.93	11.4	0.0	0.0
58	33.069	0.030	0.107	1.35e-03	1.16e-05	12.22	0.1	76.70	0.7	0.0	0.0
59	33.155	0.030	0.107	1.80e-04	1.54e-06	37.73	0.3	129.43	1.1	0.0	0.0
60	33.638	0.030	0.106	9.39e-04	3.06e-06	23.88	0.2	121.30	1.0	0.0	0.0
61	34.626	0.029	0.105	1.92e-04	1.64e-06	32.81	0.3	154.09	1.3	0.0	0.0
62	35.154	0.028	0.105	3.99e-04	3.43e-06	155.61	1.3	119.38	1.0	0.0	0.0
63	36.332	0.028	0.103	1.39e-03	1.19e-05	90.48	0.8	243.01	2.1	0.0	0.0
64	36.957	0.027	0.103	3.85e-03	3.30e-05	100.02	0.9	84.61	0.7	0.0	0.0
65	38.471	0.026	0.101	1.57e-03	1.35e-05	555.05	4.8	6.20	5.32e-02	0.0	0.0
66	39.304	0.025	0.101	0.01	3.76e-05	224.22	1.9	3.52	3.02e-02	0.0	0.0
67	40.227	0.025	0.100	2.44e-05	0.0	33.92	0.3	727.33	6.2	0.0	0.0
68	41.176	0.024	0.099	3.34e-04	2.87e-06	14.78	0.1	715.02	6.1	0.0	0.0
69	41.509	0.024	0.099	4.22e-04	3.62e-06	0.23	1.96e-03	0.24	2.10e-03	0.0	0.0
70	51.464	0.019	0.093	2.12e-05	0.0	1.19	1.02e-02	0.29	2.48e-03	0.0	0.0
Risulta				1.127e+04		3196.89		1.086e+04			
In percentuale				96.67		27.42		93.17			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: A
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.170 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.203 sec.
			numero di modi considerati: 70
			combinaz. modale: CQC
			Taglio di calcolo 5.8 [kN]

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
0.0	341.62	750.00	75.00	-75.00	0.0	750.00	75.00	1.088	0.0	0.0
-150.00	1.106e+04	751.64	78.47	-75.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-340.82	257.17	749.99	306.46	-75.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	1.166e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.708	0.369	0.110	1.126e+04	96.6	1.99e-06	0.0	2.75e-05	0.0	0.0	0.0
2	10.320	0.097	0.170	1.16e-05	0.0	126.28	1.1	558.06	4.8	0.0	0.0
3	11.130	0.090	0.170	6.22e-06	0.0	1.05	9.02e-03	77.51	0.7	0.0	0.0
4	12.280	0.081	0.170	1.29e-03	1.10e-05	9.64	3.27e-02	40.22	0.3	0.0	0.0
5	13.695	0.073	0.161	0.05	4.12e-04	0.09	7.59e-04	5.79	4.96e-02	0.0	0.0
6	14.067	0.071	0.159	3.16e-03	2.71e-05	32.99	0.7	2.87	2.46e-02	0.0	0.0
7	15.209	0.066	0.152	3.79e-03	3.25e-05	17.55	0.2	2.15	1.85e-02	0.0	0.0
8	15.352	0.065	0.151	4.99e-03	4.28e-05	5.54	4.75e-02	0.09	7.67e-04	0.0	0.0
9	15.664	0.064	0.149	1.03	3.81e-03	0.43	3.67e-03	1.39	1.19e-02	0.0	0.0
10	16.048	0.062	0.148	3.00e-03	2.57e-05	0.10	3.31e-04	0.17	1.49e-03	0.0	0.0
11	16.255	0.062	0.147	9.00e-04	7.72e-06	41.11	0.4	23.95	0.2	0.0	0.0
12	16.274	0.061	0.146	2.01e-05	0.0	61.50	0.5	191.39	1.6	0.0	0.0
13	16.625	0.060	0.145	0.08	6.71e-04	8.54	7.32e-02	19.04	0.2	0.0	0.0
14	17.214	0.058	0.142	0.01	1.04e-04	25.70	0.2	16.77	0.1	0.0	0.0
15	17.307	0.058	0.142	1.84e-03	1.58e-05	1.86	1.60e-02	1.45	1.24e-02	0.0	0.0
16	18.046	0.055	0.139	7.43e-03	6.37e-05	26.53	0.2	25.75	0.2	0.0	0.0
17	18.355	0.054	0.138	6.59e-03	5.65e-05	4.01	3.44e-02	9.65	3.28e-02	0.0	0.0
18	18.440	0.054	0.137	0.01	1.11e-04	1.00	3.60e-03	4.99	4.28e-02	0.0	0.0
19	19.195	0.052	0.135	0.01	9.00e-05	3.49	2.99e-02	1.65	1.42e-02	0.0	0.0
20	19.551	0.051	0.133	7.20e-04	6.17e-06	0.62	5.33e-03	0.70	5.98e-03	0.0	0.0
21	20.447	0.049	0.131	4.10e-04	3.52e-06	5.65	4.85e-02	0.74	6.37e-03	0.0	0.0
22	20.626	0.048	0.130	3.50e-05	0.0	72.35	0.6	5272.26	45.2	0.0	0.0
23	21.042	0.048	0.129	0.02	2.01e-04	1.65	1.42e-02	3.48	2.98e-02	0.0	0.0
24	21.697	0.046	0.127	3.28e-05	0.0	4.87	4.18e-02	463.51	4.0	0.0	0.0
25	21.951	0.046	0.126	0.01	1.18e-04	0.19	1.66e-03	0.40	3.46e-03	0.0	0.0
26	22.120	0.045	0.126	2.10e-03	1.80e-05	1.08	9.27e-03	0.09	7.56e-04	0.0	0.0
27	22.539	0.044	0.125	0.04	3.18e-04	0.17	1.45e-03	0.03	2.28e-04	0.0	0.0
28	22.930	0.044	0.124	3.69e-04	3.17e-06	1.12	9.63e-03	1.96	1.68e-02	0.0	0.0
29	23.297	0.043	0.123	1.46e-04	1.25e-06	0.12	1.04e-03	4.66	4.00e-02	0.0	0.0
30	23.444	0.043	0.123	2.50e-05	0.0	0.11	9.70e-04	68.39	0.6	0.0	0.0

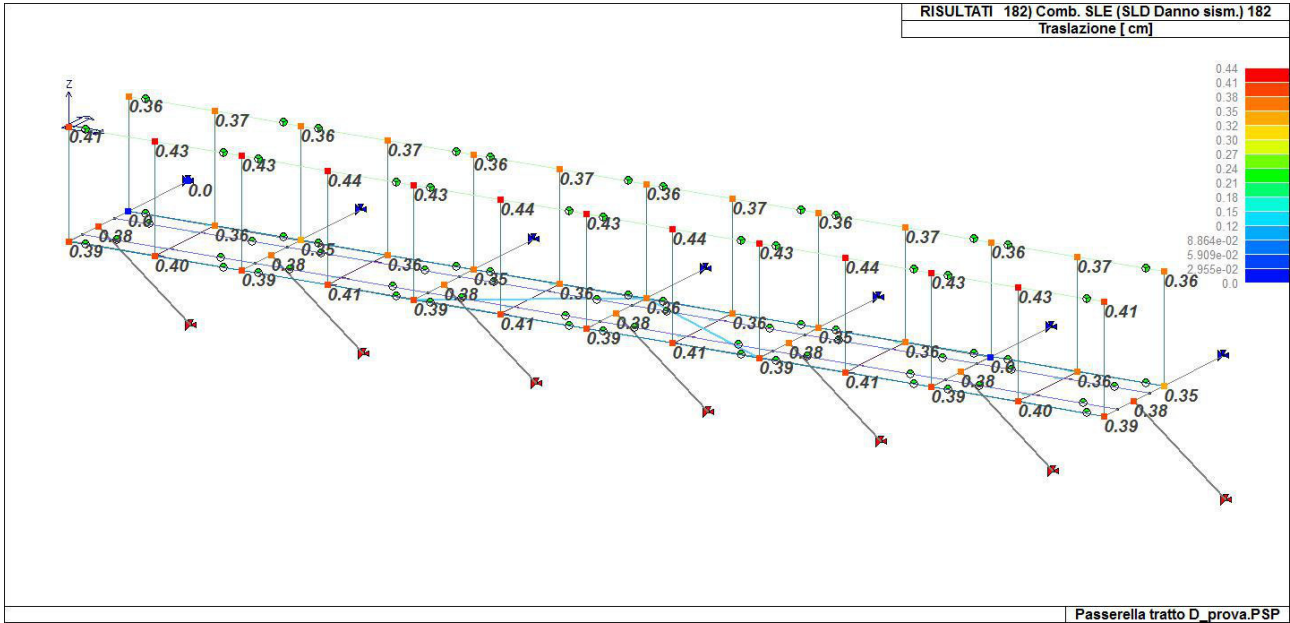
31	23.757	0.042	0.122	6.72e-04	5.77e-06	1.90	1.63e-02	0.48	4.12e-03	0.0	0.0
32	24.112	0.041	0.121	2.75e-03	2.36e-05	3.30e-03	2.83e-05	7.42e-04	6.36e-06	0.0	0.0
33	25.073	0.040	0.119	1.13e-03	9.65e-06	0.63	5.40e-03	0.41	3.52e-03	0.0	0.0
34	25.206	0.040	0.119	2.86e-03	2.45e-05	0.10	3.40e-04	0.08	6.65e-04	0.0	0.0
35	25.719	0.039	0.118	0.12	1.05e-03	0.98	3.38e-03	0.12	1.05e-03	0.0	0.0
36	26.587	0.038	0.116	0.07	5.61e-04	4.42	3.79e-02	0.33	2.79e-03	0.0	0.0
37	26.667	0.037	0.116	1.07	9.15e-03	3.54	3.04e-02	0.04	3.77e-04	0.0	0.0
38	26.720	0.037	0.116	5.37	4.61e-02	3.47e-03	7.27e-05	9.98e-03	3.56e-05	0.0	0.0
39	27.410	0.036	0.115	6.32e-05	0.0	7.93	6.80e-02	0.25	2.16e-03	0.0	0.0
40	28.091	0.036	0.114	7.61e-05	0.0	0.44	3.75e-03	0.31	2.63e-03	0.0	0.0
41	28.125	0.036	0.114	9.61e-04	3.24e-06	6.59	5.65e-02	0.03	2.20e-04	0.0	0.0
42	28.838	0.035	0.112	0.03	2.30e-04	66.57	0.6	1.22	1.05e-02	0.0	0.0
43	29.076	0.034	0.112	3.96e-05	0.0	5.39	4.62e-02	0.26	2.19e-03	0.0	0.0
44	29.565	0.034	0.111	2.23e-03	1.92e-05	3.41	7.21e-02	6.55	5.61e-02	0.0	0.0
45	29.811	0.034	0.111	2.24e-04	1.92e-06	24.74	0.2	0.77	6.64e-03	0.0	0.0
46	29.832	0.034	0.111	2.76e-03	2.37e-05	19.68	0.2	0.15	1.26e-03	0.0	0.0
47	29.950	0.033	0.111	1.96e-05	0.0	2.44	2.09e-02	1.21e-05	0.0	0.0	0.0
48	30.238	0.033	0.110	0.05	4.17e-04	67.48	0.6	3.72	7.47e-02	0.0	0.0
49	30.608	0.033	0.110	3.73e-04	3.20e-06	12.34	0.1	37.80	0.3	0.0	0.0
50	30.844	0.032	0.110	5.90e-03	5.06e-05	184.68	1.6	63.53	0.5	0.0	0.0
51	31.455	0.032	0.109	0.02	1.60e-04	48.44	0.4	57.71	0.5	0.0	0.0
52	31.503	0.032	0.109	2.15e-03	1.85e-05	2.05	1.76e-02	21.48	0.2	0.0	0.0
53	31.776	0.031	0.108	2.50e-03	2.14e-05	59.25	0.5	79.03	0.7	0.0	0.0
54	31.916	0.031	0.108	3.98e-03	7.70e-05	233.15	2.0	0.05	4.07e-04	0.0	0.0
55	31.980	0.031	0.108	2.66e-04	2.28e-06	24.07	0.2	50.19	0.4	0.0	0.0
56	32.736	0.031	0.107	3.38e-04	7.19e-06	23.92	0.2	24.35	0.2	0.0	0.0
57	32.808	0.030	0.107	2.41e-03	2.07e-05	603.98	5.2	1314.92	11.3	0.0	0.0
58	33.063	0.030	0.107	1.29e-03	1.11e-05	10.80	9.27e-02	55.99	0.5	0.0	0.0
59	33.122	0.030	0.107	1.57e-04	1.35e-06	41.89	0.4	143.71	1.2	0.0	0.0
60	33.636	0.030	0.106	9.39e-04	3.05e-06	20.19	0.2	126.99	1.1	0.0	0.0
61	34.612	0.029	0.105	1.27e-04	1.09e-06	29.87	0.3	159.63	1.4	0.0	0.0
62	35.135	0.028	0.105	4.34e-04	3.73e-06	153.56	1.3	125.52	1.1	0.0	0.0
63	36.307	0.028	0.103	1.16e-03	9.95e-06	88.61	0.8	251.67	2.2	0.0	0.0
64	36.930	0.027	0.103	3.76e-03	3.22e-05	97.94	0.8	37.65	0.8	0.0	0.0
65	38.418	0.026	0.102	1.63e-03	1.40e-05	568.76	4.9	2.92	2.50e-02	0.0	0.0
66	39.259	0.025	0.101	0.01	9.39e-05	209.51	1.8	7.73	6.63e-02	0.0	0.0
67	40.536	0.025	0.100	5.28e-05	0.0	33.62	0.3	722.88	6.2	0.0	0.0
68	40.898	0.024	0.100	3.39e-04	2.91e-06	23.95	0.2	710.85	6.1	0.0	0.0
69	41.512	0.024	0.099	2.54e-05	0.0	0.25	2.16e-03	0.24	2.07e-03	0.0	0.0
70	51.464	0.019	0.093	2.31e-05	0.0	1.18	1.01e-02	0.29	2.47e-03	0.0	0.0
Risulta				1.127e+04		3198.59		1.086e+04			
In percentuale				96.67		27.43		93.18			

CDC	Tipo	Sigla	Id	Note
13	Edk	CDC=Ed	(dinamico SLU) verticale	
				categoria suolo: A
				fattore di sito S = 1.200
				ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.253 g
				fattore di struttura q: 1.000
				classe di duttilità CD: B
				numero di modi considerati: 70
				combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-XE	E agg. Y-YE	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
0.0	341.62	750.00	75.00	0.0	0.0	750.00	75.00	1.088	0.0	0.0
-150.00	1.106e+04	751.64	78.47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-340.82	257.17	749.99	306.46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	1.166e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.708	0.369	0.103	1.126e+04	96.6	0.0	0.0	2.74e-05	0.0	0.0	0.0
2	10.416	0.096	0.253	7.34e-06	0.0	122.34	1.0	645.94	5.5	0.0	0.0
3	11.130	0.090	0.253	1.15e-05	0.0	2.44e-05	0.0	7.38e-05	0.0	0.0	0.0
4	12.305	0.081	0.253	0.0	0.0	10.91	9.36e-02	32.77	0.3	0.0	0.0
5	13.742	0.073	0.253	0.06	4.89e-04	3.23e-04	2.77e-06	4.23e-04	3.63e-06	0.0	0.0
6	14.860	0.067	0.253	0.0	0.0	114.79	1.0	7.76	6.65e-02	0.0	0.0
7	15.293	0.065	0.253	4.12e-03	3.54e-05	3.44e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	15.465	0.065	0.253	4.37e-05	0.0	7.91	6.79e-02	0.12	1.01e-03	0.0	0.0
9	15.677	0.064	0.253	1.04	3.96e-03	7.05e-05	0.0	1.16e-04	0.0	0.0	0.0
10	16.025	0.062	0.253	0.0	0.0	10.80	9.26e-02	0.35	2.98e-03	0.0	0.0
11	16.051	0.062	0.253	6.41e-03	5.50e-05	3.82e-05	0.0	2.43e-06	0.0	0.0	0.0
12	16.615	0.060	0.253	1.05e-05	0.0	140.57	1.2	262.79	2.3	0.0	0.0
13	16.921	0.059	0.253	0.02	1.50e-04	3.68e-03	3.16e-05	0.02	1.96e-04	0.0	0.0
14	17.041	0.059	0.253	7.44e-03	6.38e-05	3.41e-05	0.0	3.71e-05	0.0	0.0	0.0

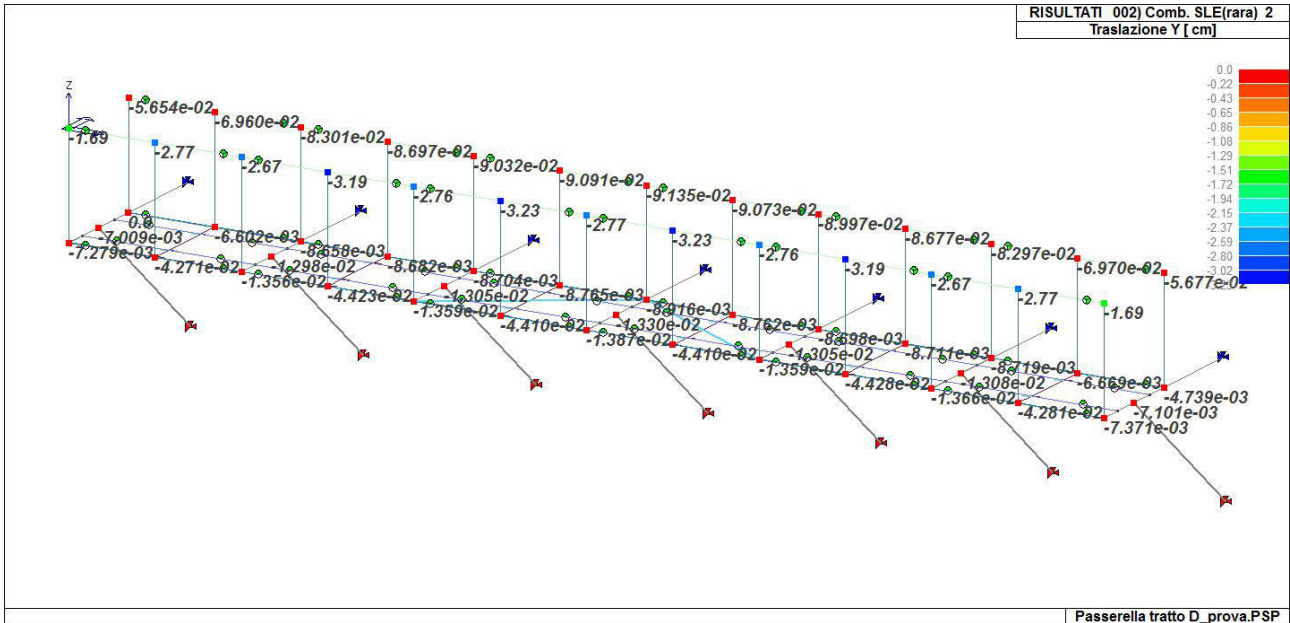
1	2.708	0.369	0.022	1.126e+04	96.6	0.0	0.0	2.74e-05	0.0	0.0	0.0
2	10.416	0.096	0.055	7.34e-06	0.0	122.34	1.0	645.94	5.5	0.0	0.0
3	11.130	0.090	0.055	1.15e-05	0.0	2.44e-05	0.0	7.38e-05	0.0	0.0	0.0
4	12.305	0.081	0.055	0.0	0.0	10.91	9.36e-02	32.77	0.3	0.0	0.0
5	13.742	0.073	0.055	0.06	4.89e-04	3.23e-04	2.77e-06	4.23e-04	3.63e-06	0.0	0.0
6	14.860	0.067	0.055	0.0	0.0	114.79	1.0	7.76	6.65e-02	0.0	0.0
7	15.293	0.065	0.055	4.12e-03	3.54e-05	8.44e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	15.465	0.065	0.055	4.37e-05	0.0	7.91	6.79e-02	0.12	1.01e-03	0.0	0.0
9	15.677	0.064	0.055	1.04	8.96e-03	7.05e-05	0.0	1.16e-04	0.0	0.0	0.0
10	16.025	0.062	0.055	0.0	0.0	10.80	9.26e-02	0.35	2.98e-03	0.0	0.0
11	16.051	0.062	0.055	6.41e-03	5.50e-05	3.82e-05	0.0	2.43e-06	0.0	0.0	0.0
12	16.615	0.060	0.055	1.05e-05	0.0	140.57	1.2	262.79	2.3	0.0	0.0
13	16.921	0.059	0.055	0.02	1.50e-04	3.68e-03	3.16e-05	0.02	1.96e-04	0.0	0.0
14	17.041	0.059	0.055	7.44e-03	6.38e-05	8.41e-05	0.0	8.71e-05	0.0	0.0	0.0
15	17.352	0.058	0.055	0.07	6.24e-04	6.82e-03	5.85e-05	4.59e-04	3.94e-06	0.0	0.0
16	17.437	0.057	0.055	2.10e-04	1.80e-06	5.53	4.74e-02	0.90	7.68e-03	0.0	0.0
17	17.960	0.056	0.055	1.17e-06	0.0	5.85	5.01e-02	29.50	0.3	0.0	0.0
18	18.328	0.055	0.055	0.0	0.0	1.90	1.63e-02	0.26	2.22e-03	0.0	0.0
19	18.920	0.053	0.055	0.01	8.75e-05	5.24e-05	0.0	4.73e-06	0.0	0.0	0.0
20	19.783	0.051	0.055	1.98e-03	1.70e-05	2.31e-06	0.0	1.55e-04	1.33e-06	0.0	0.0
21	20.234	0.049	0.054	0.0	0.0	3.19	2.73e-02	6.12	5.25e-02	0.0	0.0
22	20.567	0.049	0.054	0.0	0.0	0.74	6.37e-03	1.47	1.26e-02	0.0	0.0
23	20.625	0.048	0.054	3.63e-06	0.0	71.51	0.6	5277.38	45.3	0.0	0.0
24	21.039	0.048	0.053	0.02	2.04e-04	1.33e-03	1.14e-05	0.17	1.44e-03	0.0	0.0
25	21.695	0.046	0.052	1.13e-05	0.0	4.72	4.05e-02	458.70	3.9	0.0	0.0
26	21.990	0.045	0.052	0.02	1.34e-04	1.00e-03	8.61e-06	5.54e-04	4.75e-06	0.0	0.0
27	22.537	0.044	0.051	0.04	3.12e-04	6.66e-06	0.0	5.69e-03	4.88e-05	0.0	0.0
28	22.897	0.044	0.051	1.55e-06	0.0	2.35	2.02e-02	4.69	4.02e-02	0.0	0.0
29	23.430	0.043	0.050	0.0	0.0	0.17	1.48e-03	71.47	0.6	0.0	0.0
30	23.811	0.042	0.050	2.92e-03	2.51e-05	1.44e-06	0.0	9.73e-06	0.0	0.0	0.0
31	23.888	0.042	0.049	1.43e-03	1.23e-05	6.54e-06	0.0	3.14e-05	0.0	0.0	0.0
32	24.114	0.041	0.049	3.79e-03	3.25e-05	0.0	0.0	2.48e-04	2.13e-06	0.0	0.0
33	25.355	0.039	0.048	0.0	0.0	2.39e-03	2.05e-05	0.19	1.59e-03	0.0	0.0
34	25.484	0.039	0.048	0.0	0.0	0.03	2.79e-04	9.28e-03	7.96e-05	0.0	0.0
35	25.661	0.039	0.048	0.10	3.23e-04	2.32e-05	0.0	7.08e-05	0.0	0.0	0.0
36	26.693	0.037	0.047	6.02	5.16e-02	3.06e-06	0.0	7.81e-06	0.0	0.0	0.0
37	26.913	0.037	0.046	0.48	4.12e-03	2.01e-05	0.0	1.63e-06	0.0	0.0	0.0
38	27.052	0.037	0.046	0.05	3.94e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
39	27.512	0.036	0.046	1.72e-05	0.0	0.85	7.29e-03	0.02	1.32e-04	0.0	0.0
40	28.204	0.035	0.045	0.0	0.0	2.47	2.12e-02	0.17	1.43e-03	0.0	0.0
41	28.345	0.035	0.045	0.0	0.0	0.42	3.63e-03	7.16e-03	6.14e-05	0.0	0.0
42	29.136	0.034	0.045	5.75e-03	4.94e-05	7.02e-04	6.02e-06	5.32e-04	4.56e-06	0.0	0.0
43	29.198	0.034	0.045	3.31e-06	0.0	9.41e-06	0.0	3.57e-05	0.0	0.0	0.0
44	29.269	0.034	0.044	5.31e-05	0.0	1.43e-05	0.0	4.60e-06	0.0	0.0	0.0
45	29.528	0.034	0.044	3.21e-05	0.0	13.68	0.1	9.37	3.03e-02	0.0	0.0
46	29.706	0.034	0.044	0.0	0.0	32.68	0.3	0.46	3.96e-03	0.0	0.0
47	29.795	0.034	0.044	0.0	0.0	12.46	0.1	1.15e-03	9.85e-06	0.0	0.0
48	30.409	0.033	0.044	0.05	4.30e-04	0.11	9.05e-04	0.38	3.22e-03	0.0	0.0
49	30.509	0.033	0.044	0.0	0.0	11.37	9.75e-02	35.66	0.3	0.0	0.0
50	31.058	0.032	0.043	9.93e-04	8.52e-06	0.07	6.34e-04	0.24	2.03e-03	0.0	0.0
51	31.211	0.032	0.043	1.81e-04	1.55e-06	31.19	0.3	96.33	0.8	0.0	0.0
52	31.710	0.032	0.043	2.05e-04	1.76e-06	65.85	0.6	47.24	0.4	0.0	0.0
53	31.803	0.031	0.043	3.97e-03	3.40e-05	3.38e-03	2.90e-05	17.06	0.1	0.0	0.0
54	31.907	0.031	0.043	1.32e-03	1.14e-05	6.88	5.90e-02	106.45	0.9	0.0	0.0
55	31.998	0.031	0.043	1.14e-04	0.0	0.02	1.55e-04	0.16	1.33e-03	0.0	0.0
56	32.201	0.031	0.042	0.01	1.14e-04	0.16	1.41e-03	1.09	9.34e-03	0.0	0.0
57	32.544	0.031	0.042	0.0	0.0	0.36	3.13e-03	31.73	0.3	0.0	0.0
58	32.677	0.031	0.042	5.35e-03	4.59e-05	0.08	6.47e-04	0.18	1.50e-03	0.0	0.0
59	32.823	0.030	0.042	1.19e-06	0.0	947.18	3.1	1725.87	14.8	0.0	0.0
60	33.422	0.030	0.042	0.03	2.54e-04	0.01	9.66e-05	0.01	9.75e-05	0.0	0.0
61	33.839	0.030	0.041	0.0	0.0	132.91	1.1	2.07	1.78e-02	0.0	0.0
62	34.459	0.029	0.041	0.0	0.0	132.14	1.1	2.24	1.92e-02	0.0	0.0
63	35.112	0.028	0.041	0.01	8.83e-05	0.01	1.16e-04	0.01	1.26e-04	0.0	0.0
64	35.580	0.028	0.040	3.59e-03	3.08e-05	0.03	2.85e-04	0.01	1.07e-04	0.0	0.0
65	36.169	0.028	0.040	4.82e-06	0.0	126.92	1.1	164.20	1.4	0.0	0.0
66	36.520	0.027	0.040	0.0	0.0	1143.15	9.8	359.78	3.1	0.0	0.0
67	40.471	0.025	0.038	3.50e-05	0.0	8.80	7.54e-02	758.83	6.5	0.0	0.0
68	40.779	0.025	0.038	7.07e-05	0.0	9.03	7.74e-02	705.50	6.1	0.0	0.0
69	41.464	0.024	0.038	3.27e-05	0.0	0.50	4.32e-03	0.10	3.47e-04	0.0	0.0
70	51.463	0.019	0.035	2.21e-05	0.0	1.05	9.03e-03	0.27	2.30e-03	0.0	0.0
Risulta				1.127e+04		3183.75		1.087e+04			
In percentuale				96.67		27.31		93.19			

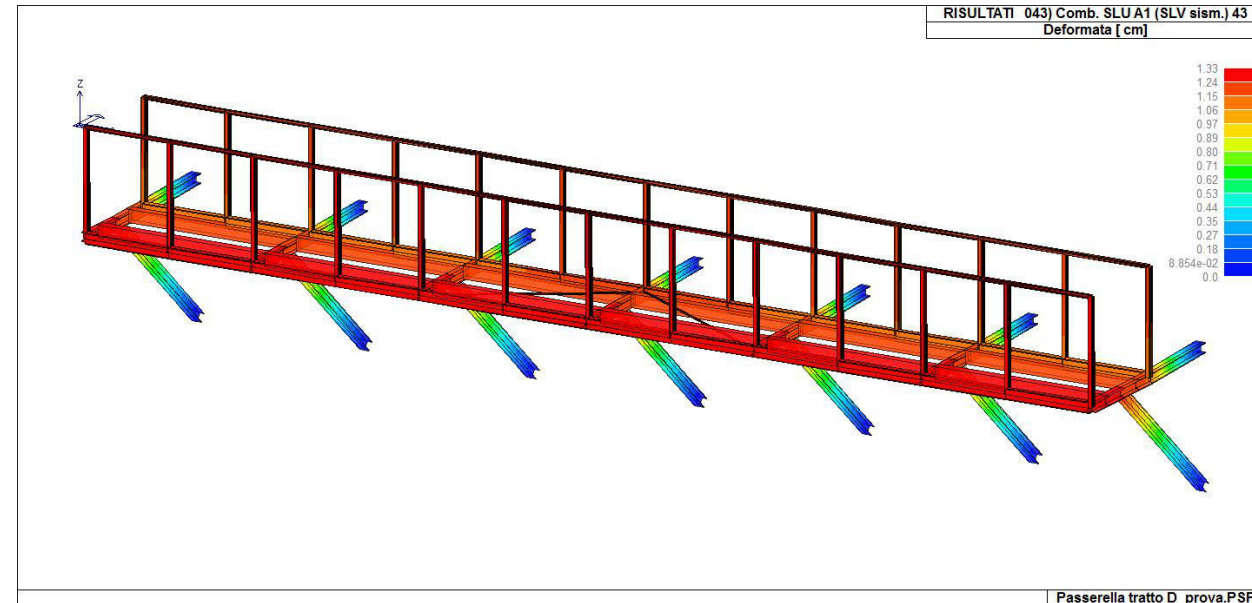
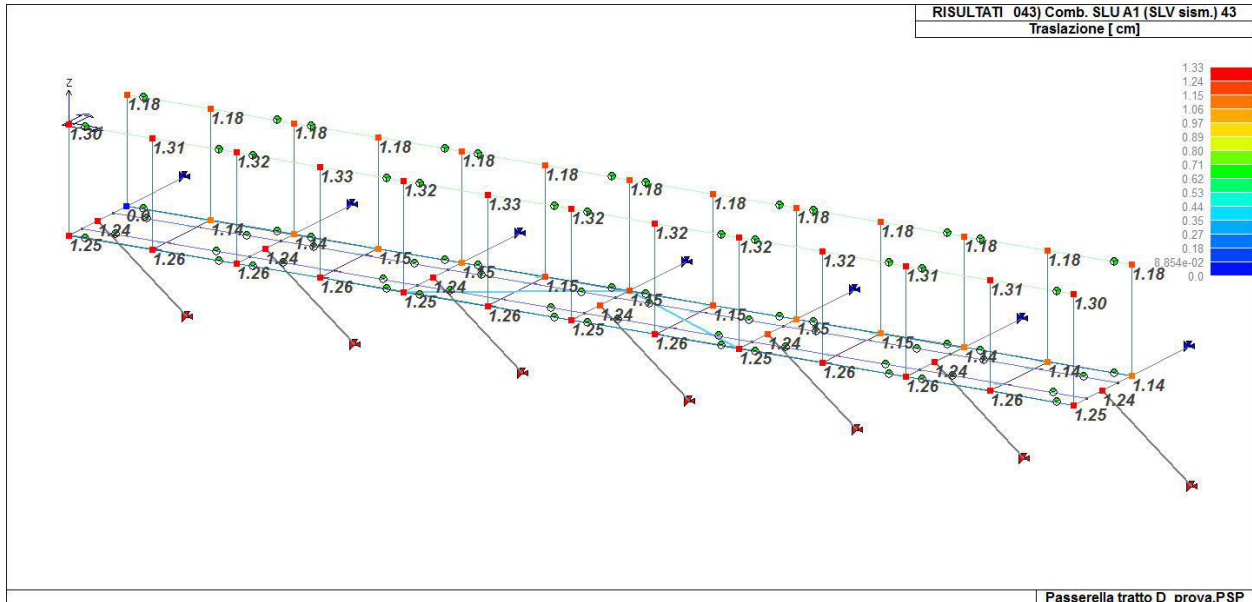
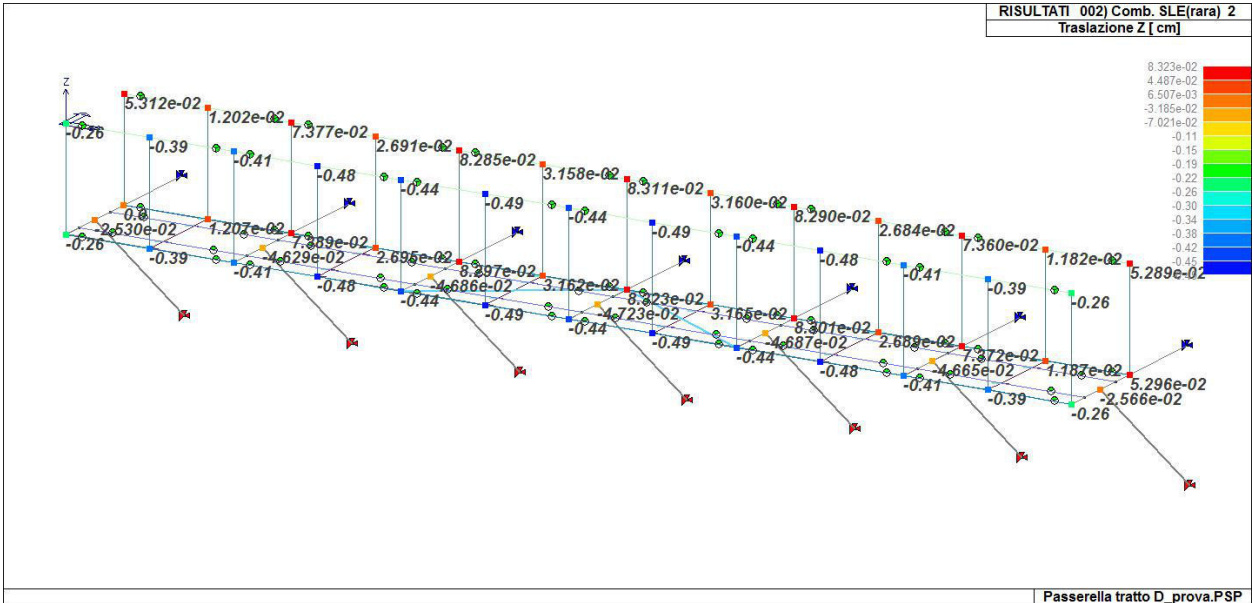


RISULTATI NODALI

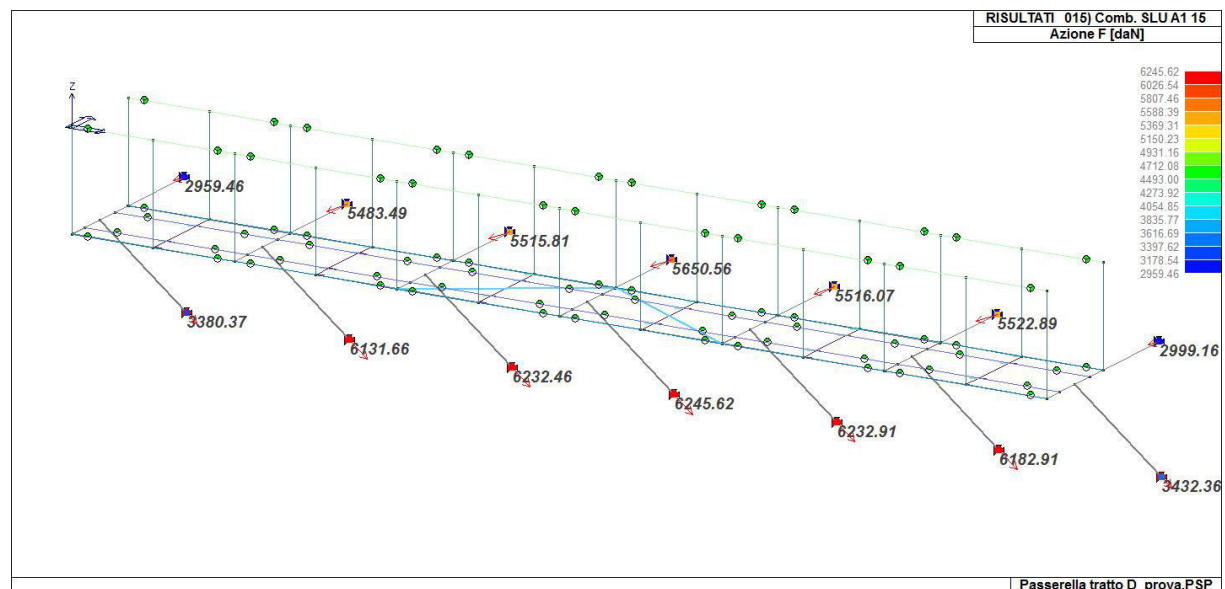
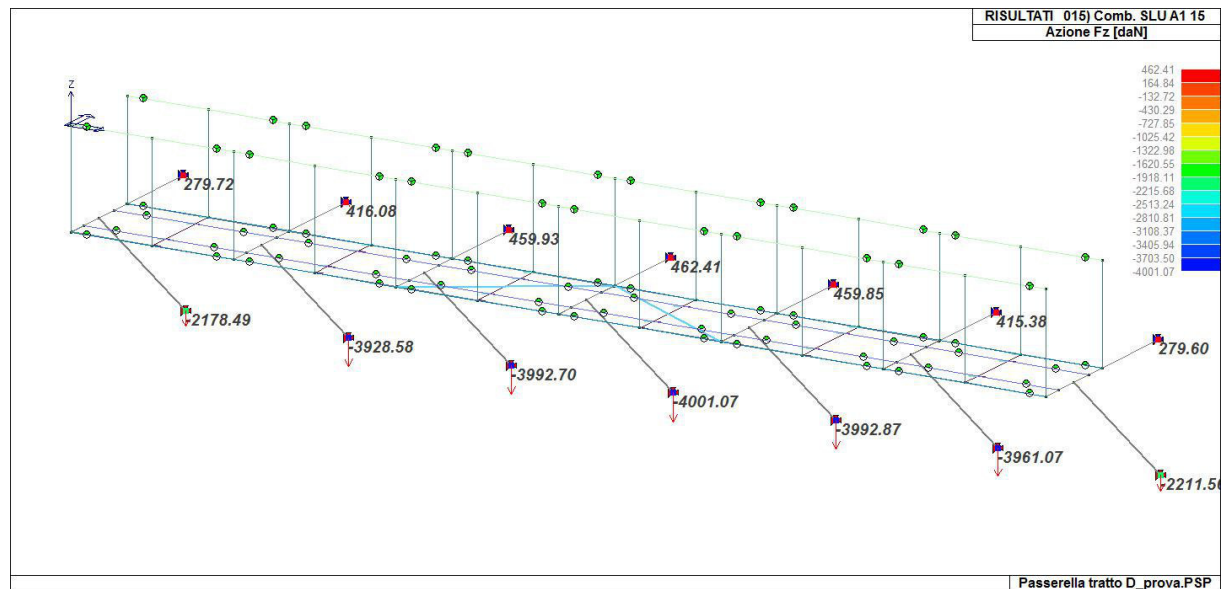
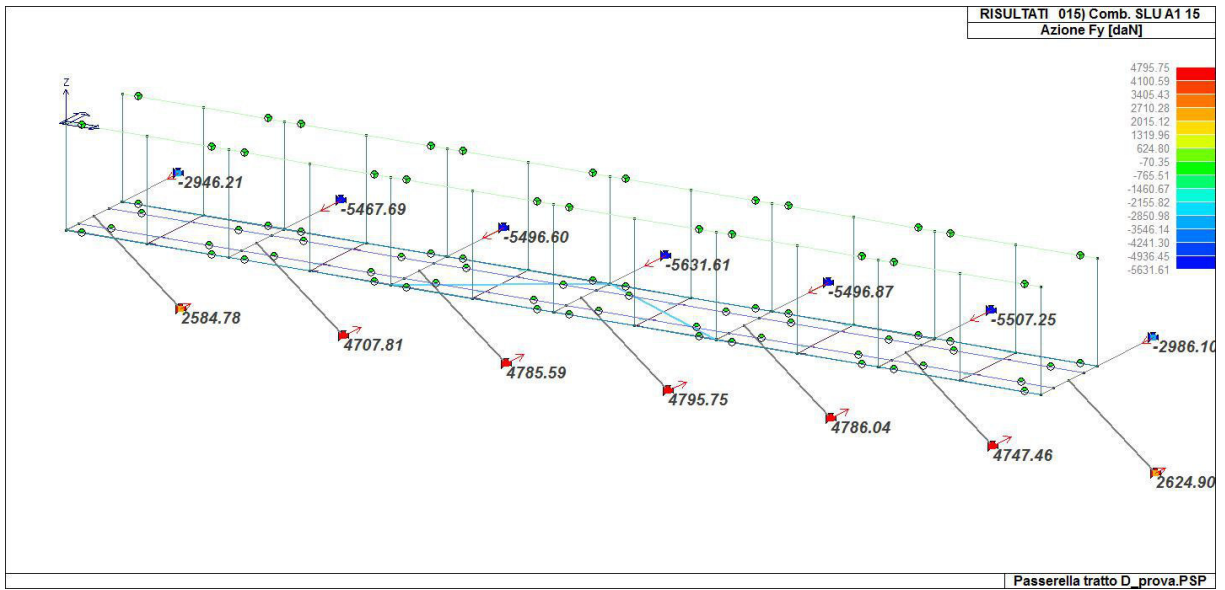
LEGENDA RISULTATI NODALI

Nei grafici sottostanti vengono presentati gli spostamenti massimi della struttura.





Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
4	22	-18.29	-177.51	-297.79	0.0	0.0	0.0
	17	-0.17	-2745.74	285.72	0.0	0.0	0.0
	1	0.17	-668.23	-19.97	0.0	0.0	0.0
	1	0.17	-668.23	-19.97	0.0	0.0	0.0
	1	0.17	-668.23	-19.97	0.0	0.0	0.0
9	22	-1.84	-172.82	-515.75	0.0	0.0	0.0
	17	0.16	-5117.76	424.53	0.0	0.0	0.0
	1	0.15	-1166.41	-28.16	0.0	0.0	0.0
	1	0.15	-1166.41	-28.16	0.0	0.0	0.0
	1	0.15	-1166.41	-28.16	0.0	0.0	0.0
14	22	-0.72	-174.59	-529.73	0.0	0.0	0.0
	17	0.06	-5144.58	467.25	0.0	0.0	0.0
	1	0.06	-1173.38	-24.40	0.0	0.0	0.0
	1	0.06	-1173.38	-24.40	0.0	0.0	0.0
	1	0.06	-1173.38	-24.40	0.0	0.0	0.0
19	22	0.03	-190.92	-533.76	0.0	0.0	0.0
	17	0.16	-5272.59	470.39	0.0	0.0	0.0
	1	0.04	-1196.75	-26.62	0.0	0.0	0.0
	1	0.04	-1196.75	-26.62	0.0	0.0	0.0
	1	0.04	-1196.75	-26.62	0.0	0.0	0.0
24	22	0.79	-174.07	-530.17	0.0	0.0	0.0
	17	0.26	-5144.96	467.25	0.0	0.0	0.0
	1	0.03	-1173.03	-24.67	0.0	0.0	0.0
	1	0.03	-1173.03	-24.67	0.0	0.0	0.0
	1	0.03	-1173.03	-24.67	0.0	0.0	0.0
29	22	1.90	-176.62	-515.92	0.0	0.0	0.0
	17	0.15	-5156.51	423.92	0.0	0.0	0.0
	1	-0.06	-1169.13	-28.46	0.0	0.0	0.0
	1	-0.06	-1169.13	-28.46	0.0	0.0	0.0
	1	-0.06	-1169.13	-28.46	0.0	0.0	0.0
34	22	18.35	-181.35	-297.80	0.0	0.0	0.0
	17	0.46	-2784.75	285.61	0.0	0.0	0.0
	1	-0.09	-671.16	-20.01	0.0	0.0	0.0
	1	-0.09	-671.16	-20.01	0.0	0.0	0.0
	1	-0.09	-671.16	-20.01	0.0	0.0	0.0
35	15	-0.10	2624.90	-2211.56	0.0	0.0	0.0
	23	-0.01	339.98	-316.99	0.0	0.0	0.0
	1	-0.03	669.67	-588.77	0.0	0.0	0.0
	1	-0.03	669.67	-588.77	0.0	0.0	0.0
	1	-0.03	669.67	-588.77	0.0	0.0	0.0
68	15	-0.18	4747.46	-3961.07	0.0	0.0	0.0
	23	-0.02	589.63	-522.76	0.0	0.0	0.0
	1	-0.05	1170.82	-1001.84	0.0	0.0	0.0
	1	-0.05	1170.82	-1001.84	0.0	0.0	0.0
	1	-0.05	1170.82	-1001.84	0.0	0.0	0.0
69	15	-0.19	4786.04	-3992.87	0.0	0.0	0.0
	23	-0.02	575.96	-511.50	0.0	0.0	0.0
	1	-0.05	1180.14	-1009.52	0.0	0.0	0.0
	1	-0.05	1180.14	-1009.52	0.0	0.0	0.0
	1	-0.05	1180.14	-1009.52	0.0	0.0	0.0
70	15	-0.19	4795.75	-4001.07	0.0	0.0	0.0
	23	-0.02	576.88	-512.28	0.0	0.0	0.0
	1	-0.05	1182.29	-1011.34	0.0	0.0	0.0
	1	-0.05	1182.29	-1011.34	0.0	0.0	0.0
	1	-0.05	1182.29	-1011.34	0.0	0.0	0.0
71	15	-0.19	4785.59	-3992.70	0.0	0.0	0.0
	23	-0.02	576.38	-511.87	0.0	0.0	0.0
	1	-0.05	1180.40	-1009.78	0.0	0.0	0.0
	1	-0.05	1180.40	-1009.78	0.0	0.0	0.0
	1	-0.05	1180.40	-1009.78	0.0	0.0	0.0
72	15	-0.19	4707.81	-3928.58	0.0	0.0	0.0
	23	-0.02	586.68	-520.36	0.0	0.0	0.0
	1	-0.05	1168.09	-999.64	0.0	0.0	0.0
	1	-0.05	1168.09	-999.64	0.0	0.0	0.0
	1	-0.05	1168.09	-999.64	0.0	0.0	0.0
73	15	-0.10	2584.78	-2178.49	0.0	0.0	0.0
	23	-0.01	336.94	-314.49	0.0	0.0	0.0
	1	-0.03	666.69	-586.32	0.0	0.0	0.0
	1	-0.03	666.69	-586.32	0.0	0.0	0.0
	1	-0.03	666.69	-586.32	0.0	0.0	0.0



Si sottolinea che le cinque verifiche sono espresse dal rapporto tra domanda e capacità, affinché la verifica sia positiva il rapporto deve essere inferiore o uguale a 1. La capacità è affetta dal termine **kmod**, espressione della classe di servizio e della durata dei carichi (si considera a livello di combinazione il caso di carico di minor durata).

Le deformazioni dell' elemento espresse in rapporto ad un millesimo di lunghezza sono rappresentate dal valore istantaneo e dal valore a tempo infinito. Il valore della deformazione a tempo infinito per una combinazione di carichi è ottenuta sommando per ogni caso di carico sia il valore istantaneo che il valore ottenuto dall' aliquota quasi-permanente amplificata del fattore **kdef** (formula 2.2 e 2.3).

In termini analitici il contributo del caso di carico con coefficiente di combinazione **Psi** (diverso da 0) è **Psi + kdef * Psi2**

Con riferimento al **Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST"** - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
97	FATTORE DI STRUTTURA
98	VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
99	VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
101	VERIFICHE EC5
102	SNELLEZZE EC5

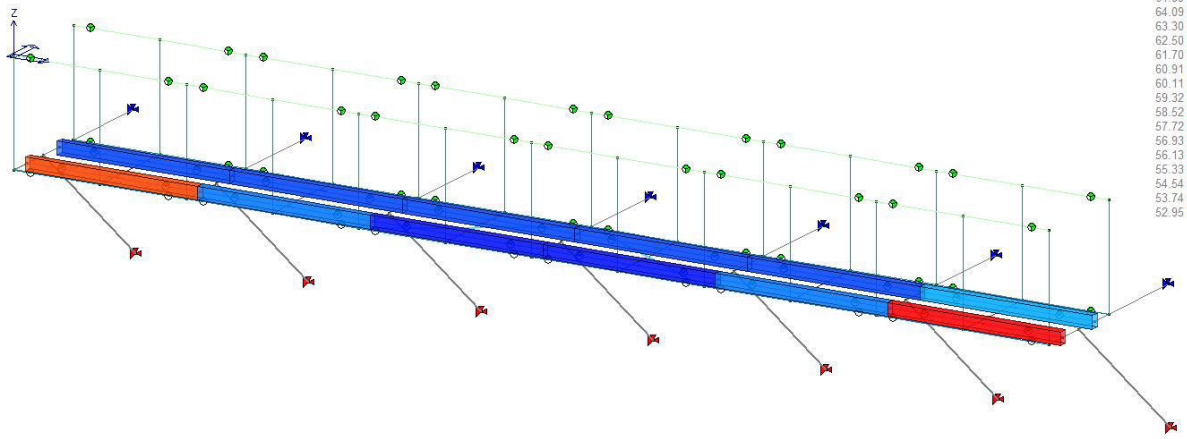
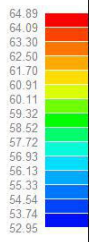
Elem.	Note	Pos. cm	Ver N+M	Ver N-M	Ver V/T	Rif. cmb	Ver N(s)	Kcy	Kcz	Ver M(s)	Kcrit(y)	Kcrit(z)	Rif. cmb
105 ok	T,s=6,m=50	0.0	1.11e-02	8.28e-03	0.1	32,47,15	0.1	4.64e-02	0.6	0.1	1.0	1.0	17,15
		250.0	1.13e-02	8.00e-03	0.1	57,47,15	0.1	4.64e-02	0.6	0.1	1.0	1.0	17,15
106 ok	T,s=6,m=50	0.0	1.18e-02	5.17e-03	7.12e-02	32,37,15	0.1	4.64e-02	0.6	0.1	1.0	1.0	31,31
		250.0	1.38e-02	7.18e-03	7.12e-02	25,36,15	0.1	4.64e-02	0.6	0.1	1.0	1.0	31,31
107 ok	T,s=6,m=50	0.0	8.09e-03	5.88e-03	6.58e-02	64,70,15	4.51e-02	4.64e-02	0.6	4.24e-02	1.0	1.0	31,31
		250.0	9.77e-03	7.53e-03	6.58e-02	56,70,15	4.44e-02	4.64e-02	0.6	4.24e-02	1.0	1.0	63,31
108 ok	T,s=6,m=50	0.0	9.70e-03	7.51e-03	6.58e-02	84,82,15	4.39e-02	4.64e-02	0.6	4.13e-02	1.0	1.0	75,43
		250.0	8.04e-03	5.87e-03	6.58e-02	84,82,15	4.40e-02	4.64e-02	0.6	4.13e-02	1.0	1.0	43,43
109 ok	T,s=6,m=50	0.0	1.37e-02	7.24e-03	7.14e-02	53,48,15	0.1	4.64e-02	0.6	0.1	1.0	1.0	43,43
		250.0	1.17e-02	5.22e-03	7.14e-02	52,41,15	0.1	4.64e-02	0.6	0.1	1.0	1.0	43,43
110 ok	T,s=6,m=50	0.0	1.10e-02	8.10e-03	9.88e-02	77,27,15	0.1	4.64e-02	0.6	0.1	1.0	1.0	17,15
		250.0	1.11e-02	8.36e-03	9.88e-02	52,27,15	0.1	4.64e-02	0.6	0.1	1.0	1.0	17,15
111 ok	T,s=6,m=50	0.0	0.1	0.1	7.39e-02	38,43,15	0.3	4.64e-02	0.6	0.2	1.0	1.0	41,41
		250.0	0.1	0.1	7.39e-02	54,43,15	0.3	4.64e-02	0.6	0.2	1.0	1.0	41,41
112 ok	T,s=6,m=50	0.0	0.1	0.1	6.74e-02	32,47,15	0.2	4.64e-02	0.6	0.1	1.0	1.0	38,38
		250.0	0.1	0.1	6.74e-02	32,47,15	0.2	4.64e-02	0.6	0.1	1.0	1.0	38,38
113 ok	T,s=6,m=50	0.0	0.1	0.1	6.54e-02	40,54,15	0.2	4.64e-02	0.6	0.1	1.0	1.0	47,47
		250.0	0.1	0.1	6.54e-02	40,54,15	0.2	4.64e-02	0.6	0.1	1.0	1.0	47,47
114 ok	T,s=6,m=50	0.0	0.1	0.1	6.54e-02	28,34,15	0.2	4.64e-02	0.6	0.1	1.0	1.0	27,27
		250.0	0.1	0.1	6.54e-02	36,34,15	0.2	4.64e-02	0.6	0.1	1.0	1.0	27,27
115 ok	T,s=6,m=50	0.0	0.1	0.1	6.74e-02	52,27,15	0.2	4.64e-02	0.6	0.1	1.0	1.0	50,50
		250.0	0.1	0.1	6.74e-02	52,27,15	0.2	4.64e-02	0.6	0.1	1.0	1.0	50,50
116 ok	T,s=6,m=50	0.0	0.1	0.1	7.75e-02	34,31,15	0.2	4.64e-02	0.6	0.2	1.0	1.0	29,29
		250.0	0.1	0.1	7.75e-02	50,31,15	0.3	4.64e-02	0.6	0.2	1.0	1.0	29,29

Elem.	Ver N+M	Ver N-M	Ver V/T	Ver N(s)	Kcy	Kcz	Ver M(s)	Kcrit(y)	Kcrit(z)
	0.14	0.14	0.10	0.25	0.05	0.64	0.18	1.00	1.00

Elem.	w,net R	w,net F	w,net P	Rif. cmb	Kdef	w,net Ri	w,net Fi	w,net Pi	Rif. cmb
105	1.1	0.8	0.7	2,7,12	2.0	3.4	3.1	3.0	2,7,12
106	1.1	0.8	0.7	2,7,12	2.0	3.3	3.0	2.9	2,7,12
107	1.1	0.8	0.7	2,7,12	2.0	3.3	3.0	2.9	2,7,12
108	1.1	0.8	0.7	2,7,12	2.0	3.3	3.0	2.9	2,7,12
109	1.1	0.8	0.7	2,7,12	2.0	3.3	3.0	2.9	2,7,12
110	1.1	0.8	0.7	2,7,12	2.0	3.3	3.0	2.9	2,7,12
111	1.1	0.8	0.7	2,7,12	2.0	3.3	3.0	2.9	2,7,12
112	1.1	0.8	0.7	2,7,12	2.0	3.3	3.0	2.9	2,7,12
113	1.1	0.8	0.7	2,7,12	2.0	3.3	3.0	2.9	2,7,12
114	1.1	0.8	0.7	2,7,12	2.0	3.3	3.0	2.9	2,7,12
115	1.1	0.8	0.7	2,7,12	2.0	3.3	3.0	2.9	2,7,12
116	1.1	0.8	0.7	2,7,12	2.0	3.4	3.1	3.0	2,7,12

Elem.	w,net R	w,net F	w,net P	w,net Ri	w,net Fi	w,net Pi
	1.14	0.84	0.74	3.41	3.12	3.02

PROGETTO
Sfruttamento (%)



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MECCANICHE – DOGHE IN LEGNO DI LARICE 100x40mm i=125mm

LEGNO	
Classe legno	C24
fyk,flex	24 MPa
fvk,taglio	2,5 MPa
E _{mean}	11000 Mpa
E0.05	7400 MPa
G _{mean}	690 Mpa
Classe servizio	3
gammaM	1,5
kdef	2

CARICHI			
	NOMINALI kN/mq	gammaM kN/mq	SLU kN/mq
G1 permanente	0,50	1,3	0,65
G2 permanente	0,00	1,5	0,00
Q accidentale	4,00	1,5	6,00
	4,50		6,65

Carico accidentale	media durata
Psi_{2,i,Q}	0,2
Luce di calcolo (cm)	120

SEZIONE TRAVE	
Base	80 cm
Altezza	4 cm
Area	320 cm ²
Jxx	427 cm ⁴
W _{elastico}	213,3 cm ³
interasse	100 cm

RIASSUNTO VERIFICHE		
verifica a flessione 1	ok	
verifica a taglio 1	ok	
verifica a flessione 2	ok	
verifica a taglio 2	ok	
def rara accidentale	ok	350
def perm finale	ok	250

SLU

combinazione 1 G1+G2	
Carico distribuito	0,65 kN/m
Luce di calcolo	1,20 m

K_{mod}	0,5
f_{yd(kmod)}	8 Mpa
f_{vd(kmod)}	0,83 Mpa

M_{resist,1}	1,71 kNm
T_{resist,1}	17,78 kN

M_{Sd,1}	0,12 kNm	7%
T_{Sd,1}	0,39 kN	2%

combinazione 2 G1+G2+Q	
Carico distribuito	6,65 kN/m
Luce di calcolo	1,20 m

K_{mod}	0,65
f_{yd(kmod)}	10,4 Mpa
f_{vd(kmod)}	1,08 Mpa

M_{resist,1}	2,22 kNm
T_{resist,1}	23,11 kN

M_{Sd,1}	1,20 kNm	54%
T_{Sd,1}	3,99 kN	17%

SLE

E_{mean istant}	11000 Mpa
G_{mean}	690 Mpa
Psi_{2,i,Q}	0,2
kdef	2

		u/L
U_{1,istant G1+G2}	0,03 cm	4102
U_{2,istant Q}	0,23 cm	513
U_{2,net,fin G1+G2+psi2Q}	0,42 cm	289

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MECCANICHE – TRAVETTI PORTANTI 12x16cm IN LARICE 12x18cm

LEGNO	
Classe legno	C24
fyk,flex	24 MPa
fvk,taglio	2,5 MPa
E _{mean}	11000 Mpa
E0.05	7400 MPa
G _{mean}	690 Mpa
Classe servizio	3
gammaM	1,5
k _{def}	2

CARICHI			
	NOMINALI kN/mq	gammaM kN/mq	SLU kN/mq
G1 permanente	0,50	1,3	0,65
G2 permanente	0,00	1,5	0,00
Q accidentale	4,00	1,5	6,00
	4,50		6,65

Carico accidentale	media durata
Psi_{2,i,Q}	0,2
Luce di calcolo (cm)	300

SEZIONE TRAVE	
Base	12 cm
Altezza	18 cm
Area	216 cm ²
J _{xx}	5832 cm ⁴
W _{elastico}	648,0 cm ³
interasse	75 cm

RIASSUNTO VERIFICHE		
verifica a flessione 1	ok	
verifica a taglio 1	ok	
verifica a flessione 2	ok	
verifica a taglio 2	ok	
def rara accidentale	ok	350
def perm finale	ok	250

SLU

combinazione 1 G1+G2	
Carico distribuito	0,4875 kN/m
Luce di calcolo	3,00 m

K_{mod}	0,5
f_{yd(kmod)}	8 Mpa
f_{vd(kmod)}	0,83 Mpa

M_{resist,1}	5,18 kNm
T_{resist,1}	12,00 kN

M_{Sd,1}	0,55 kNm	11%
T_{Sd,1}	0,73125 kN	6%

combinazione 2 G1+G2+Q	
Carico distribuito	4,9875 kN/m
Luce di calcolo	3,00 m

K_{mod}	0,65
f_{yd(kmod)}	10,4 Mpa
f_{vd(kmod)}	1,08 Mpa

M_{resist,1}	6,74 kNm
T_{resist,1}	15,60 kN

M_{Sd,1}	5,61 kNm	83%
T_{Sd,1}	7,48125 kN	48%

SLE

E_{mean istant}	11000 Mpa
G_{mean}	690 Mpa
Psi_{2,i,Q}	0,2
k_{def}	2

		u/L
U_{1,istant G1+G2}	0,07 cm	4612
U_{2,istant Q}	0,52 cm	576
U_{2,net,fin G1+G2+psi2Q}	0,92 cm	325