

REGIONE
LOMBARDIA



PROVINCIA
DI BRESCIA



COMUNE DI
CALVISANO



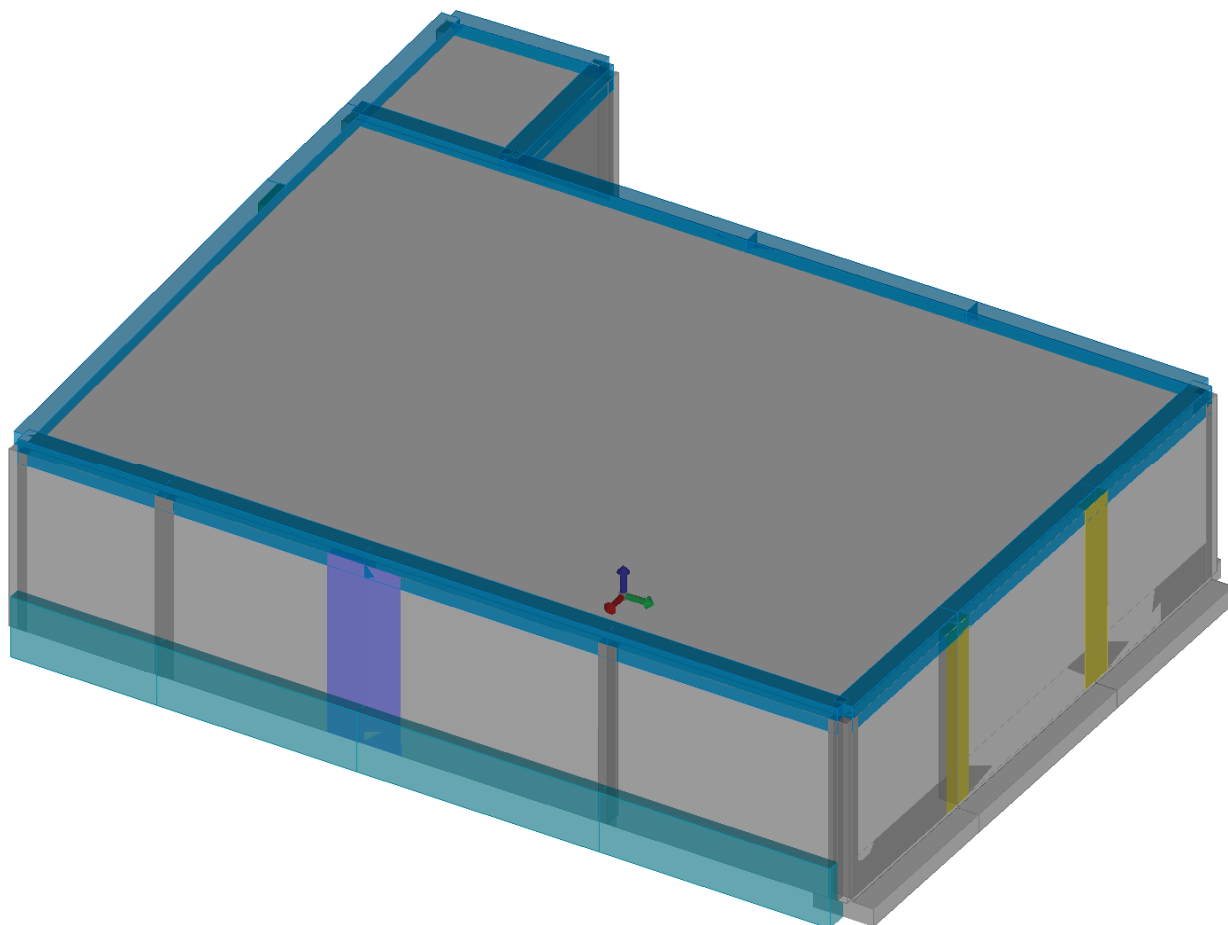
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

AMPLIAMENTO MENSA SCUOLA PRIMARIA DI CALVISANO
CUP: E44E22000090001

RELAZIONE STRUTTURALE

Aggiornamento	DATA	OGGETTO	Scala	Elaborato
	Gennaio 2023	Prima stesura		
Il Tecnico progettista; D.L.; C.S.P. e C.S.E.: (Ing Paolo Perfetti)			-	n. E02
			Il Responsabile del procedimento: (geom. Silvia Tomasoni)	

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE



RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE	1
QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO ADOTTATO	4
Progetto-verifica degli elementi	4
Azione sismica	4
AZIONI DI PROGETTO SULLA COSTRUZIONE	4
MODELLO NUMERICO	5
Informazioni sul codice di calcolo	6
Modellazione delle azioni	7
Combinazioni e/o percorsi di carico	7
PRINCIPALI RISULTATI	7
VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI	8
VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO	8
RELAZIONE SUI MATERIALI	8
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	9
CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI	11
LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI	11
MODELLAZIONE DELLE SEZIONI	15
LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI	15
MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI	17
LEGENDA TABELLA DATI NODI	17
TABELLA DATI NODI	18
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE	18
TABELLA DATI TRAVI	18
MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO	21
LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI	21
SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO	24
LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO	24
LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO	28
AZIONE SISMICA	33
VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA	33
Parametri della struttura	33
RISULTATI ANALISI SISMICHE	34

LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE	34
RISULTATI NODALI	43
LEGENDA RISULTATI NODALI	43
RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE	46
LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE	46
VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A.	48
LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A.	48
PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI	49
STATI LIMITE D' ESERCIZIO	62
LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO	62
STATO LIMITE D' ESERCIZIO: SLD DANNO SISMICO	64
LEGENDA TABELLA STATI LIMITE DI DANNO (VERIFICHE RES)	64

Premessa

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al §10.1 del DM 17/01/18, 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.

Descrizione generale dell'opera	
Ubicazione	Comune di CALVISANO (BS) (Regione LOMBARDIA)
	Località CALVISANO (BS)
	Longitudine 10.344, Latitudine 45.348

Parametri della struttura			
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]
III	50.0	1.5	75.0

Fattore di struttura/comportamento

1.50

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. 17-01-2018
Progetto acciaio	D.M. 17-01-2018
Progetto legno	D.M. 17-01-2018
Progetto muratura	D.M. 17-01-2018
Azione sismica	
Norma applicata per l'azione sismica	D.M. 17-01-2018

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:

$\mathbf{K} \cdot \mathbf{u} = \mathbf{F}$ 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-18, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità

Tipo di analisi strutturale	
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
Analisi lineare	SI

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 2022-06-196)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Codice Licenza:	Licenza dsi4121

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	31
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	47
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	0
elementi solaio	14
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	-762.97
Xmax =	528.13
Ymin =	-706.79
Ymax =	685.80
Zmin =	0.00
Zmax =	300.00
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastri	SI
Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
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	NO
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO

Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO
Fondazioni di tipo trave	SI
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	NO
Combinazione quasi permanente (SLE)	NO
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.

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
- numerazione di nodi e ed elementi
- configurazioni di carico statiche
- configurazioni di carico sismiche con baricentri delle masse e eccentricità

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

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

per il progetto-verifica degli elementi

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

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 17 Gennaio 2018 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
2. D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 14 Gennaio 2008 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
3. D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
4. 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".
5. 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>>".
6. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
7. 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.
8. 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.
9. D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
10. 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".
11. 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".
12. D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
13. UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
14. 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.
15. UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
16. UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici.
17. UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
18. UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
19. UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.

20. UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
21. 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.
22. 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.
23. 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.
24. UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
25. 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.
26. 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.
27. 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.
28. UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
29. 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.
30. 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.
31. UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
32. 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.
33. UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
34. 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 17.01.18 è dovuto o a progettazione simulata di edificio esistente.

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	<i>cemento armato</i>	Rck	resistenza caratteristica cubica
		Fctm	resistenza media a trazione semplice
2	<i>acciaio</i>	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
3	<i>muratura</i>	Resist. Fk	resistenza caratteristica a compressione
		Resist. Fvko	resistenza caratteristica a taglio
4	<i>legno</i>	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.

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3		
1	Calcestruzzo Classe C25/30			3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Resistenza Rc	300.0							
	Resistenza fctm		25.6						
	Rapporto Rfessurata (assiale)								1.00
	Rapporto Rfessurata (flessione)								1.00
	Rapporto Rfessurata (taglio)								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

Travi c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Progetta a filo	SI	SI				
Af inf: da $q \cdot L \cdot L /$	0.0	0.0				
Armatura						
Minima tesa	0.31	0.20				
Minima compressa	0.31	0.20				
Massima tesa	0.78	4.00				
Da sezione	SI	SI				
Usa armatura teorica	NO	NO				
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00	4500.00				
Tensione fy staffe [daN/cm2]	4500.00	4500.00				
Tipo acciaio	tipo C	tipo C				
Coefficiente gamma s	1.15	1.15				

Travi c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Coefficiente gamma c	1.50	1.50				
Verifiche con N costante	SI	SI				
Fattore di redistribuzione	0.0	0.0				
Modello per il confinamento						
Relazione tensio-deformativa	Mander	Mander				
Incrudimento acciaio	5.000e-03	5.000e-03				
Fattore lambda	1.00	1.00				
epsilon max,s	4.000e-02	4.000e-02				
epsilon cu2	4.500e-03	4.500e-03				
epsilon c2	0.0	0.0				
epsilon cy	0.0	0.0				
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	97.50	97.50				
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	2600.00	2600.00				
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00				
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00				
Staffe						
Diametro staffe	0.0	10.00				
Passo minimo [cm]	4.00	4.00				
Passo massimo [cm]	30.00	30.00				
Passo raffittito [cm]	15.00	15.00				
Lunghezza zona raffittita [cm]	50.00	50.00				
Ctg(Teta) Max	2.50	2.50				
Percentuale sagomati	0.0	0.0				
Luce di taglio per GR [cm]	1.00	1.00				
Adotta scorrimento medio	NO	NO				
Torsione non essenziale inclusa	SI	SI				

Pilastrì c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Progetto armatura	Privilegia lati	Privilegia lati				
Progetta a filo	SI	NO				
Effetti del 2 ordine	SI	SI				
Beta per 2-2	1.00	1.00				
Beta per 3-3	1.00	1.00				
Armatura						
Massima tesa	4.00	4.00				

Pilastri c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Minima tesa	1.00	1.00				
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm ²]	4500.00	4500.00				
Tensione fy staffe [daN/cm ²]	4500.00	4500.00				
Tipo acciaio	tipo C	tipo C				
Coefficiente gamma s	1.15	1.15				
Coefficiente gamma c	1.50	1.50				
Verifiche con N costante	SI	SI				
Modello per il confinamento						
Relazione tensio-deformativa	Mander	Mander				
Incrudimento acciaio	5.000e-03	5.000e-03				
Fattore lambda	1.00	1.00				
epsilon max,s	4.000e-02	4.000e-02				
epsilon cu2	4.500e-03	4.500e-03				
epsilon c2	0.0	0.0				
epsilon cy	0.0	0.0				
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm ²]	97.50	97.50				
Tensione amm. acciaio [daN/cm ²]	2600.00	2600.00				
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00				
Staffe						
Diametro staffe	10.00	0.0				
Passo minimo [cm]	5.00	5.00				
Passo massimo [cm]	25.00	25.00				
Passo raffittito [cm]	15.00	15.00				
Lunghezza zona raffittita [cm]	45.00	45.00				
Ctg(Teta) Max	2.50	2.50				
Luce di taglio per GR [cm]	1.00	1.00				
Massimizza gerarchia	SI	SI				

Solai e pannelli	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Usa tensioni ammissibili	NO	NO				
Af inf: da traliccio	SI	SI				
Consenti armatura a taglio	NO	NO				
Incrementa armatura longitudinale per taglio	SI	SI				
Af inf: da q*L*L /	20.00	20.00				

Solai e pannelli	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Incremento fascia piena [cm]	5.00	5.00				
Armatura						
Minima tesa	0.15	0.15				
Massima tesa	3.00	3.00				
Minima compressa	0.0	0.0				
Af/h [cm]	7.000e-02	7.000e-02				
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00	4500.00				
Tipo acciaio	tipo C	tipo C				
Coefficiente gamma s	1.15	1.15				
Coefficiente gamma c	1.50	1.50				
Fattore di redistribuzione	0.0	0.0				
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	85.00	85.00				
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	2600.00	2600.00				
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00				
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00				
Verifica freccia						
Infinita	250.00	250.00				
Istantanea	500.00	500.00				
Fattore viscosità	3.00	3.00				
Usa J non fessurato	NO	NO				
Elementi non strutturali						
Tamponatura antiespulsione	NO	NO				
Tamponatura con armatura	NO	NO				
Fattore di struttura/comportamento	2.00	2.00				
Coefficiente gamma m	0.0	0.0				
Periodo Ta	0.0	0.0				
Altezza pannello	270.00	0.0				

MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

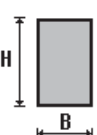
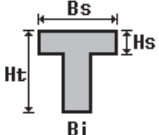
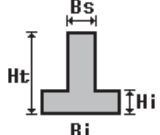
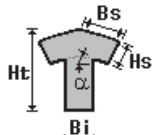
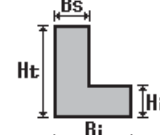
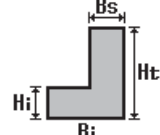
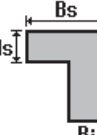
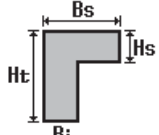
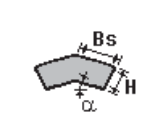
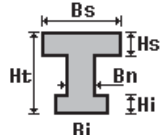
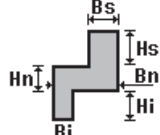
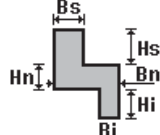
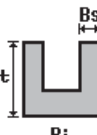
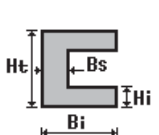
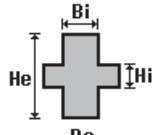
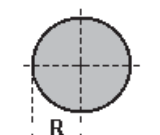
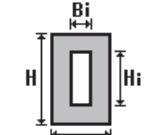
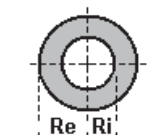
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

- 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.

					
rettangolare	a T	a T rovescia	a T di colmo	a L	a L specchiata
					
a L specchiata rovescia	a L rovescia	a L di colmo	a doppio T	a quattro specchiata	a quattro
					
a U	a C	a croce	circolare	rettangolare cava	circolare cava

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

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	Rettangolare: b=30 h=30	900.00	750.00	750.00	1.139e+05	6.750e+04	6.750e+04	4500.00	4500.00	6750.00	6750.00
2	Rettangolare: b=30 h=42	1260.00	1050.00	1050.00	2.120e+05	9.450e+04	1.852e+05	6300.00	8820.00	9450.00	1.323e+04
6	Rettangolare: b=120 h=30	3600.00	3000.00	3000.00	9.099e+05	4.320e+06	2.700e+05	7.200e+04	1.800e+04	1.080e+05	2.700e+04
12	T rovescia: bi=100 ht=100 bs=30 hi=30	5100.00	0.0	0.0	1.460e+06	2.658e+06	4.171e+06	5.315e+04	6.475e+04	9.075e+04	1.165e+05
18	Rettangolare: b=30 h=60	1800.00	1500.00	1500.00	3.699e+05	1.350e+05	5.400e+05	9000.00	1.800e+04	1.350e+04	2.700e+04
19	Rettangolare: b=25 h=60	1500.00	1250.00	1250.00	2.305e+05	7.813e+04	4.500e+05	6250.00	1.500e+04	9375.00	2.250e+04
20	L inversa: bi=100 ht=100 bs=30 hi=30	5100.00	0.0	0.0	1.460e+06	4.171e+06	4.171e+06	6.475e+04	6.475e+04	1.165e+05	1.165e+05

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 vincolo 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 vincolo 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).

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	528.1	646.8	0.0	2	528.1	646.8	300.0	3	-446.5	685.8	0.0
4	-446.5	685.8	300.0	5	-133.0	673.3	0.0	6	-133.0	673.3	300.0
7	243.2	658.2	0.0	8	243.2	658.2	300.0	9	-461.6	305.9	0.0
10	-461.6	305.9	300.0	11	-485.8	-453.7	0.0	12	-485.8	-453.7	300.0
13	-763.0	-454.3	0.0	14	-763.0	-454.3	300.0	15	-763.0	-701.2	0.0
16	-763.0	-701.2	300.0	17	-266.5	-706.8	0.0	18	-266.5	-706.8	300.0
19	-494.4	-703.7	0.0	20	-494.4	-703.7	300.0	21	483.8	-462.1	0.0
22	483.8	-462.1	300.0	23	474.1	-703.5	0.0	24	474.1	-703.5	300.0
25	513.0	267.2	0.0	26	513.0	267.2	300.0	27	497.3	-132.6	0.0
28	-472.0	-54.3	300.0	29	497.3	-132.6	300.0	30	-472.0	-54.3	0.0
31	-264.3	-455.6	0.0								

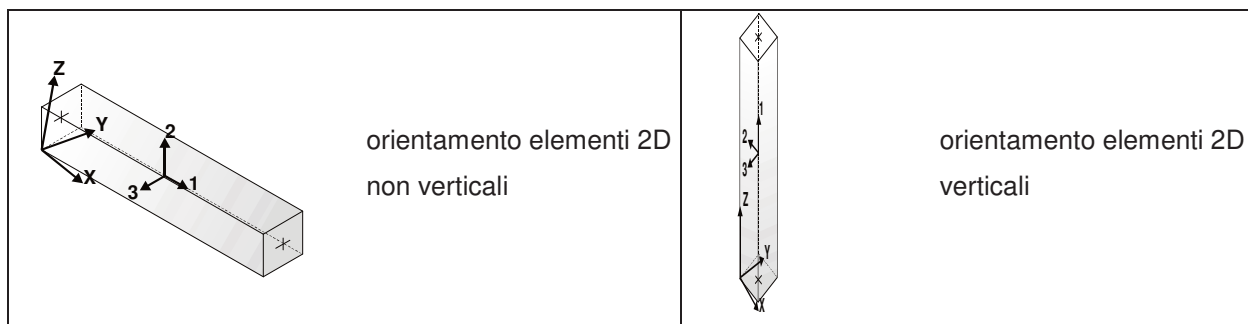
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

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

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Crit.	Rotaz.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V	Wink O
							gradi			daN/cm3	daN/cm3
1	Pilas.	1	2	1	1	1	-2.29				
2	Pilas.	3	4	1	1	1	-2.29				
3	Pilas.	5	6	1	18	1	-2.29				
4	Pilas.	7	8	1	18	1	-2.29				
5	Pilas.	9	10	1	1	1	-2.29				
6	Pilas.	11	12	1	1	1	-2.29				
7	Pilas.	13	14	1	1	1					
8	Pilas.	15	16	1	1	1					
9	Pilas.	17	18	1	19	1					

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Crit.	Rotaz.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V	Wink O
10	Pilas.	19	20	1	1	1	-2.29				
11	Pilas.	21	22	1	1	1	-2.29				
12	Pilas.	23	24	1	1	1	-2.29				
13	Pilas.	25	26	1	1	1	-2.29				
14	Pilas.	30	28	1	6	1	-2.29				
15	Pilas.	27	29	1	6	1	-2.29				
16	Trave	4	6	1	2	1					
17	Trave	6	8	1	2	1					
18	Trave	8	2	1	2	1					
19	Trave	26	2	1	2	1					
20	Trave	29	26	1	2	1					
21	Trave	22	29	1	2	1					
22	Trave	24	22	1	2	1					
23	Trave	18	24	1	2	1					
24	Trave	20	18	1	2	1					
25	Trave	16	20	1	2	1					
26	Trave	16	14	1	2	1					
27	Trave	14	12	1	2	1					
28	Trave	12	28	1	2	1					
29	Trave	28	10	1	2	1					
30	Trave	10	4	1	2	1					
31	Trave f.	3	5	1	12	2				1.00	1.00
32	Trave f.	5	7	1	12	2				1.00	1.00
33	Trave f.	7	1	1	12	2				1.00	1.00
34	Trave f.	25	1	1	20	2				1.00	1.00
35	Trave f.	27	25	1	20	2				1.00	1.00
36	Trave f.	21	27	1	20	2				1.00	1.00
37	Trave f.	23	21	1	20	2				1.00	1.00
38	Trave f.	19	11	1	12	2				1.00	1.00
39	Trave	20	12	1	2	1					
40	Trave f.	9	3	1	12	2				1.00	1.00
41	Trave f.	15	13	1	12	2				1.00	1.00
42	Trave f.	13	11	1	12	2				1.00	1.00
43	Trave f.	11	30	1	12	2				1.00	1.00
44	Trave f.	30	9	1	12	2				1.00	1.00
45	Trave f.	11	31	1	12	2				1.00	1.00
46	Trave f.	17	31	1	12	2				1.00	1.00

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Crit.	Rotaz.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V	Wink O
47	Trave f.	31	21	1	12	2				1.00	1.00

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
<i>simboli utilizzati con il metodo delle tensioni ammissibili:</i>	
sc max	Massima tensione di compressione del calcestruzzo
sf max	Massima tensione nell'acciaio
tau max	Massima tensione tangenziale nel cls
<i>simboli utilizzati con il metodo degli stati limite:</i>	
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 f_{ck} in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rFfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione f_{ck} in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione f_{ck} in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione f_{yk} in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]
rFyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione f_{yk} in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rPfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione f_{yk} 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]

ID Arch.	Tipo	G1k	G2k	Qk	Fatt. A	s sis.	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi S 2	Fatt. Fi
		daN/ m2	daN/ m2	daN/ m2							
1	Neve	500.00	250.00	120.00		1.00	0.50	0.20	0.0	0.0	1.00

Elem.	Tipo	ID Arch.	Mat.	Spessore	Orditura	G1k	G2k	Qk	Nodo 1/6..	Nodo 2/7..	Nodo 3/8..	Nodo..	Nodo..
						daN/ m2	daN/ m2	daN/ m2					
1	SM	1	m=1	1.0	0.0	500.00	250.00	120.00	20	12	14	16	
2	SM	1	m=1	1.0	0.0	500.00	250.00	120.00	18	24	22	29	26
									2	8	6	4	10
									28	12	20		
3	PM		m=17	30.0	90.0				6	8	7	5	
4	PM		m=17	30.0	90.0				13	14	16	15	
5	PM		m=17	30.0	90.0				27	29	26	25	
6	PM		m=17	30.0	90.0				21	22	29	27	
7	PM		m=17	30.0	90.0				3	4	6	5	
8	PM		m=17	30.0	90.0				7	8	2	1	
9	PM		m=17	30.0	90.0				25	26	2	1	

Elem.	Tipo	ID Arch.	Mat.	Spessore	Orditura	G1k	G2k	Qk	Nodo 1/6..	Nodo 2/7..	Nodo 3/8..	Nodo..	Nodo..
10	PM		m=17	30.0	90.0				23	24	22	21	
11	PM		m=17	30.0	90.0				9	10	4	3	
12	PM		m=17	30.0	90.0				30	28	10	9	
13	PM		m=17	30.0	90.0				11	12	28	30	
14	PM		m=17	30.0	90.0				13	14	12	11	

Elem.	Stato	Ver. c.c.	Ver. c.d.	Ver. cin.	Ver. CIS	Z	T1	Ta	Sa	pa	pr	Drift	Beta a
						cm	sec	sec	g	daN/ m2	daN/ m2	%	
3	ok L	0.95	0.48	0.97	0.0	150.0	0.20	0.030	0.42	87.300	0.0	0.09	0.0
4	ok L	0.95	0.48	0.97	0.0	150.0	0.20	0.030	0.42	87.300	0.0	0.20	0.0
5	ok L	0.95	0.48	0.97	0.0	150.0	0.20	0.030	0.42	87.300	0.0	0.14	0.0
...													
14	ok L	0.95	0.48	0.97	0.0	150.0	0.20	0.030	0.42	87.300	0.0	0.23	0.0
Elem.		Ver. c.c.	Ver. c.d.	Ver. cin.	Ver. CIS							Drift	
		0.95	0.48	0.97	0.0							0.09	
		0.95	0.48	0.97	0.0							0.23	

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:

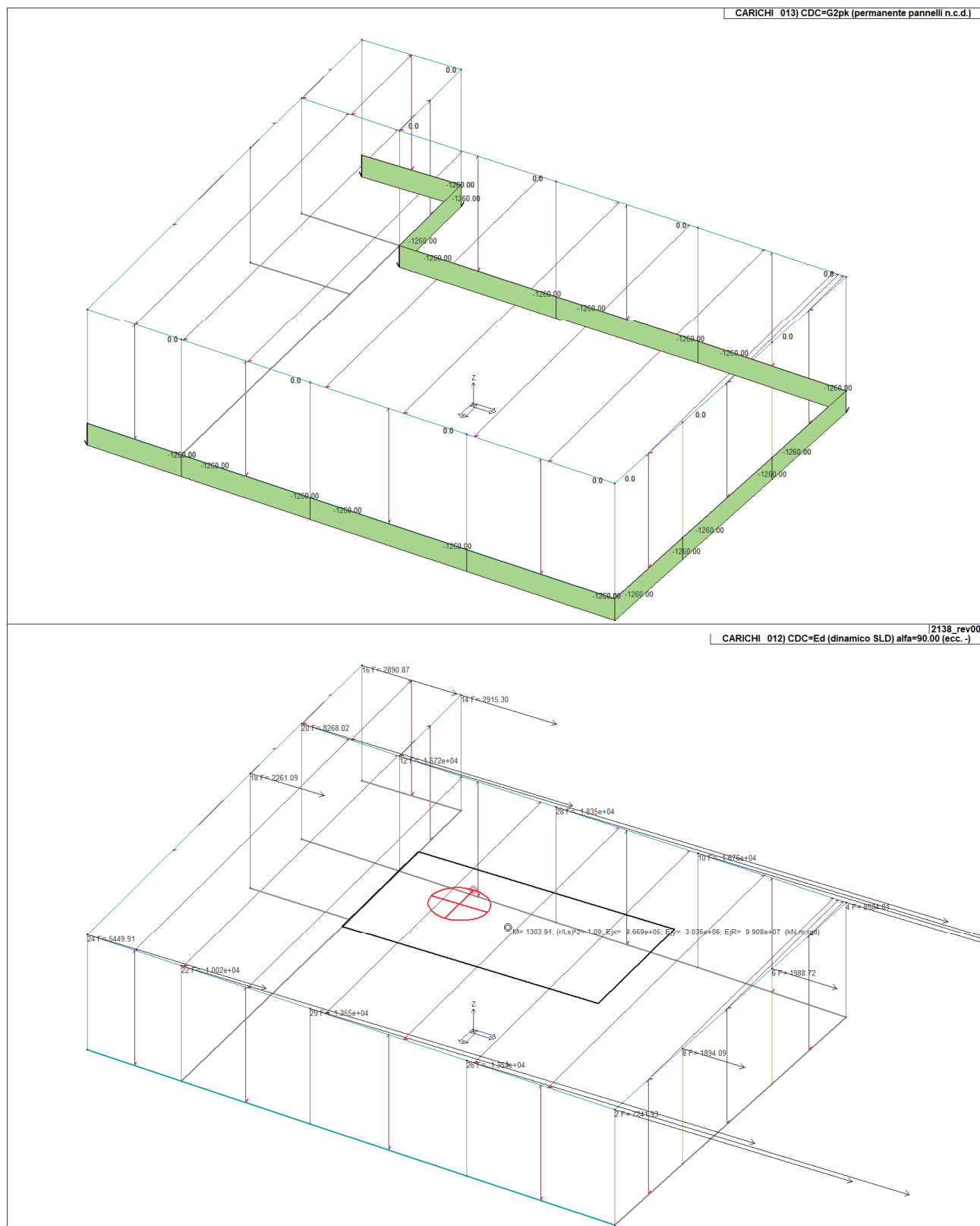
Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento del caso di carico (se previsto).

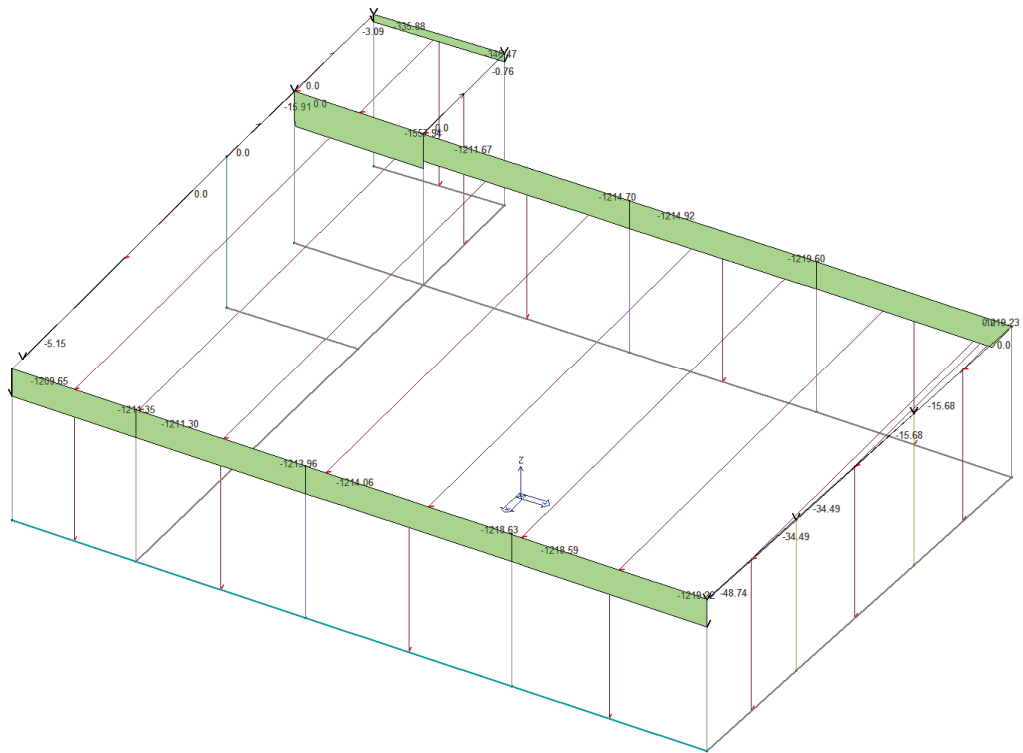
In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

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	Gsk	CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)	
4	Qsk	CDC=Qsk (variabile solai)	
5	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=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)
			partecipazione:1.00 per 4 CDC=Qsk (variabile solai)
			partecipazione:1.00 per 13 CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (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=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
13	Gsk	CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)	





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 2018 Tabella 2.5.I

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 2018 Tabella 2.6.I

		Coefficiente γ_f	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli Sfavorevoli	γ_{G1}	0,9 1,1	1,0 1,3	1,0 1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli Sfavorevoli	γ_{G2}	0,8 1,5	0,8 1,5	0,8 1,3
Carichi variabili	Favorevoli Sfavorevoli	γ_{Qi}	0,0 1,5	0,0 1,5	0,0 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	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 6	
7	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 7	
8	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 8	
9	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 9	
10	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 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	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
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	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 37	
38	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 38	
39	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 39	
40	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 40	
41	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 41	
42	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 42	
43	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 43	
44	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 44	
45	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 45	
46	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 46	
47	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 47	
48	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 48	
49	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 49	
50	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 50	
51	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 51	
52	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 52	
53	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 53	
54	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 54	
55	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 55	
56	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 56	
57	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 57	
58	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 58	
59	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 59	
60	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 60	
61	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 61	
62	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 62	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
63	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 63	
64	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 64	
65	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 65	
66	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 66	
67	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 67	
68	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 68	
69	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 69	
70	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 70	

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	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	
2	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	
3	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
4	1.00	1.00	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	
5	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
6	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
7	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
8	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
9	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
10	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
11	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
12	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
13	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
14	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
15	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
16	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
17	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
18	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
19	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
20	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
21	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
22	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
23	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
24	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
25	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	

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...
26	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
27	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
28	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
29	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
30	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
31	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
32	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
33	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
34	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
35	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
36	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
37	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	
38	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	
39	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	
40	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	
41	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	1.00	
42	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	1.00	
43	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	1.00	
44	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	1.00	
45	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	1.00	
46	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	1.00	
47	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	1.00	
48	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	1.00	
49	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	1.00	
50	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	1.00	
51	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	1.00	
52	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	1.00	
53	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	1.00	
54	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	1.00	
55	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	1.00	
56	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	1.00	
57	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	1.00	
58	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	1.00	
59	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	1.00	
60	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	1.00	
61	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	1.00	

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...
62	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	1.00	
63	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	1.00	
64	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	1.00	
65	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	1.00	
66	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	1.00	
67	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	1.00	
68	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	1.00	
69	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	
70	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	

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
III	50.0	1.5	75.0	B	T1

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

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente $S = S_s \cdot S_t$ (3.2.5)

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.	10.344	45.348	
12942	10.292	45.342	4.220
12943	10.363	45.344	1.509
12721	10.361	45.394	5.171
12720	10.290	45.392	6.443

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	45.2	0.046	2.510	0.234
SLD	63.0	75.4	0.060	2.523	0.257
SLV	10.0	711.8	0.163	2.469	0.273
SLC	5.0	1462.2	0.211	2.474	0.278

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.046	1.200	2.510	0.728	0.115	0.344	1.785
SLD	0.060	1.200	2.523	0.832	0.124	0.371	1.838
SLV	0.163	1.200	2.469	1.347	0.130	0.389	2.253
SLC	0.211	1.191	2.474	1.536	0.132	0.395	2.446

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/L_s (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/L_s (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).

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.323 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.367 sec.
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. μ_d : 1.530
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
3.00	1.304e+05	-0.30	-0.52	0.0	-0.70	8.28e-03	0.88	1.086	0.054	0.131
Risulta	1.304e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	2.723	0.367	0.323	6.159e+04	47.2	185.88	0.1	26.28	2.02e-02
2	2.939	0.340	0.323	3.495e+04	26.8	117.12	8.98e-02	13.57	1.04e-02
3	4.241	0.236	0.323	8776.48	6.7	634.47	0.5	3.09	2.37e-03
4	4.983	0.201	0.323	6681.62	5.1	3259.35	2.5	9.87	7.57e-03
5	5.193	0.193	0.323	294.46	0.2	4.888e+04	37.5	2.05	1.57e-03
6	5.348	0.187	0.323	174.83	0.1	6.457e+04	49.5	173.87	0.1
7	5.850	0.171	0.323	6209.69	4.8	1461.90	1.1	25.37	1.95e-02
8	6.987	0.143	0.323	22.32	1.71e-02	7.77	5.96e-03	18.43	1.41e-02
9	8.042	0.124	0.317	910.93	0.7	0.32	2.42e-04	938.30	0.7
Risulta				1.196e+05		1.191e+05		1210.83	
In percentuale				91.73		91.35		0.93	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.323 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.374 sec.
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. μ_d : 1.521
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
3.00	1.304e+05	-0.30	-0.52	0.0	0.70	8.28e-03	0.88	1.086	0.054	0.131
Risulta	1.304e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	2.676	0.374	0.323	6.249e+04	47.9	155.70	0.1	21.79	1.67e-02
2	2.798	0.357	0.323	2.994e+04	23.0	79.92	6.13e-02	13.27	1.02e-02
3	4.390	0.228	0.323	2277.34	1.7	1704.13	1.3	15.18	1.16e-02
4	5.056	0.198	0.323	1803.41	1.4	1.43	1.10e-03	1.19	9.10e-04
5	5.205	0.192	0.323	1384.22	1.1	6.227e+04	47.8	0.20	1.51e-04
6	5.367	0.186	0.323	699.56	0.5	5.396e+04	41.4	184.15	0.1
7	5.998	0.167	0.323	1.639e+04	12.6	919.05	0.7	22.02	1.69e-02
8	7.051	0.142	0.323	8237.61	6.3	1.33	1.02e-03	187.21	0.1
9	7.543	0.133	0.323	59.23	4.54e-02	67.00	5.14e-02	121.70	9.33e-02
Risulta				1.233e+05		1.192e+05		566.70	
In percentuale				94.54		91.39		0.43	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.323 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.204 sec.
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. μ d: 1.954
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
3.00	1.304e+05	-0.30	-0.52	0.65	0.0	8.28e-03	0.88	1.086	0.054	0.131
Risulta	1.304e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	2.705	0.370	0.323	6.064e+04	46.5	210.26	0.2	24.66	1.89e-02
2	2.871	0.348	0.323	3.317e+04	25.4	53.64	4.11e-02	12.91	9.90e-03
3	4.306	0.232	0.323	4503.23	3.5	4783.52	3.7	7.65	5.87e-03
4	4.907	0.204	0.323	3784.49	2.9	5.517e+04	42.3	2.10	1.61e-03
5	5.039	0.198	0.323	3220.85	2.5	3905.70	3.0	3.26	2.50e-03
6	5.643	0.177	0.323	2623.31	2.0	4.433e+04	34.0	174.07	0.1
7	5.882	0.170	0.323	8094.05	6.2	1.051e+04	8.1	84.76	6.50e-02
8	7.312	0.137	0.323	7.12	5.46e-03	3.32	2.55e-03	39.63	3.04e-02
9	7.593	0.132	0.323	6182.74	4.7	116.54	8.94e-02	655.09	0.5
Risulta				1.222e+05		1.191e+05		1004.12	
In percentuale				93.74		91.32		0.77	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.323 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.197 sec.
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. μ d: 1.989
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
3.00	1.304e+05	-0.30	-0.52	-0.65	0.0	8.28e-03	0.88	1.086	0.054	0.131
Risulta	1.304e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	2.706	0.370	0.323	6.087e+04	46.7	138.43	0.1	24.48	1.88e-02
2	2.868	0.349	0.323	3.284e+04	25.2	162.21	0.1	13.24	1.02e-02
3	4.337	0.231	0.323	5530.02	4.2	61.25	4.70e-02	9.33	7.15e-03
4	5.021	0.199	0.323	4354.95	3.3	1098.84	0.8	0.72	5.50e-04
5	5.085	0.197	0.323	530.84	0.4	7.058e+04	54.1	149.96	0.1
6	5.523	0.181	0.323	2504.65	1.9	4.686e+04	35.9	4.95	3.80e-03
7	5.831	0.171	0.323	9522.04	7.3	3.20	2.45e-03	16.40	1.26e-02
8	7.110	0.141	0.323	76.98	5.90e-02	87.38	6.70e-02	14.64	1.12e-02
9	7.582	0.132	0.323	5772.34	4.4	3.31	2.54e-03	640.56	0.5
Risulta				1.220e+05		1.190e+05		874.26	
In percentuale				93.57		91.26		0.67	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.180 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.367 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
3.00	1.304e+05	-0.30	-0.52	0.0	-0.70	8.28e-03	0.88	1.086	0.054	0.131
Risulta	1.304e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	2.723	0.367	0.180	6.159e+04	47.2	185.88	0.1	26.28	2.02e-02
2	2.939	0.340	0.180	3.495e+04	26.8	117.12	8.98e-02	13.57	1.04e-02
3	4.241	0.236	0.180	8776.48	6.7	634.47	0.5	3.09	2.37e-03
4	4.983	0.201	0.180	6681.62	5.1	3259.35	2.5	9.87	7.57e-03
5	5.193	0.193	0.180	294.46	0.2	4.888e+04	37.5	2.05	1.57e-03
6	5.348	0.187	0.180	174.83	0.1	6.457e+04	49.5	173.87	0.1
7	5.850	0.171	0.180	6209.69	4.8	1461.90	1.1	25.37	1.95e-02
8	6.987	0.143	0.180	22.32	1.71e-02	7.77	5.96e-03	18.43	1.41e-02
9	8.042	0.124	0.180	910.93	0.7	0.32	2.42e-04	938.30	0.7
Risulta				1.196e+05		1.191e+05		1210.83	
In percentuale				91.73		91.35		0.93	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.180 g
			angolo di ingresso:0.0

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.374 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
3.00	1.304e+05	-0.30	-0.52	0.0	0.70	8.28e-03	0.88	1.086	0.054	0.131
Risulta	1.304e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	2.676	0.374	0.179	6.249e+04	47.9	155.70	0.1	21.79	1.67e-02
2	2.798	0.357	0.180	2.994e+04	23.0	79.92	6.13e-02	13.27	1.02e-02
3	4.390	0.228	0.180	2277.34	1.7	1704.13	1.3	15.18	1.16e-02
4	5.056	0.198	0.180	1803.41	1.4	1.43	1.10e-03	1.19	9.10e-04
5	5.205	0.192	0.180	1384.22	1.1	6.227e+04	47.8	0.20	1.51e-04
6	5.367	0.186	0.180	699.56	0.5	5.396e+04	41.4	184.15	0.1
7	5.998	0.167	0.180	1.639e+04	12.6	919.05	0.7	22.02	1.69e-02
8	7.051	0.142	0.180	8237.61	6.3	1.33	1.02e-03	187.21	0.1
9	7.543	0.133	0.180	59.23	4.54e-02	67.00	5.14e-02	121.70	9.33e-02
Risulta				1.233e+05		1.192e+05		566.70	
In percentuale				94.54		91.39		0.43	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.180 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.204 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
3.00	1.304e+05	-0.30	-0.52	0.65	0.0	8.28e-03	0.88	1.086	0.054	0.131
Risulta	1.304e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	2.705	0.370	0.180	6.064e+04	46.5	210.26	0.2	24.66	1.89e-02
2	2.871	0.348	0.180	3.317e+04	25.4	53.64	4.11e-02	12.91	9.90e-03
3	4.306	0.232	0.180	4503.23	3.5	4783.52	3.7	7.65	5.87e-03
4	4.907	0.204	0.180	3784.49	2.9	5.517e+04	42.3	2.10	1.61e-03
5	5.039	0.198	0.180	3220.85	2.5	3905.70	3.0	3.26	2.50e-03
6	5.643	0.177	0.180	2623.31	2.0	4.433e+04	34.0	174.07	0.1
7	5.882	0.170	0.180	8094.05	6.2	1.051e+04	8.1	84.76	6.50e-02
8	7.312	0.137	0.180	7.12	5.46e-03	3.32	2.55e-03	39.63	3.04e-02
9	7.593	0.132	0.180	6182.74	4.7	116.54	8.94e-02	655.09	0.5
Risulta				1.222e+05		1.191e+05		1004.12	
In percentuale				93.74		91.32		0.77	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.180 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.197 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
3.00	1.304e+05	-0.30	-0.52	-0.65	0.0	8.28e-03	0.88	1.086	0.054	0.131
Risulta	1.304e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%
	Hz	sec	g	daN		daN		daN	
1	2.706	0.370	0.180	6.087e+04	46.7	138.43	0.1	24.48	1.88e-02
2	2.868	0.349	0.180	3.284e+04	25.2	162.21	0.1	13.24	1.02e-02
3	4.337	0.231	0.180	5530.02	4.2	61.25	4.70e-02	9.33	7.15e-03
4	5.021	0.199	0.180	4354.95	3.3	1098.84	0.8	0.72	5.50e-04
5	5.085	0.197	0.180	530.84	0.4	7.058e+04	54.1	149.96	0.1
6	5.523	0.181	0.180	2504.65	1.9	4.686e+04	35.9	4.95	3.80e-03
7	5.831	0.171	0.180	9522.04	7.3	3.20	2.45e-03	16.40	1.26e-02
8	7.110	0.141	0.180	76.98	5.90e-02	87.38	6.70e-02	14.64	1.12e-02
9	7.582	0.132	0.180	5772.34	4.4	3.31	2.54e-03	640.56	0.5
Risulta				1.220e+05		1.190e+05		874.26	
In percentuale				93.57		91.26		0.67	

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
			cm	cm			cm	cm			cm	cm
37	1	0.35	0.10	300.0	2	0.30	0.09	300.0	3	0.30	0.09	300.0
	4	0.40	0.12	300.0	5	1.58	0.47	300.0	6	0.53	0.16	300.0
	7	0.68	0.20	300.0	8	0.55	0.16	300.0	9	0.31	0.09	300.0
...												
68	13	0.34	0.10	300.0	14	0.64	0.19	300.0	15	0.28	0.09	300.0
Cmb		1000 etaT/h										
		2.95										

RISULTATI NODALI

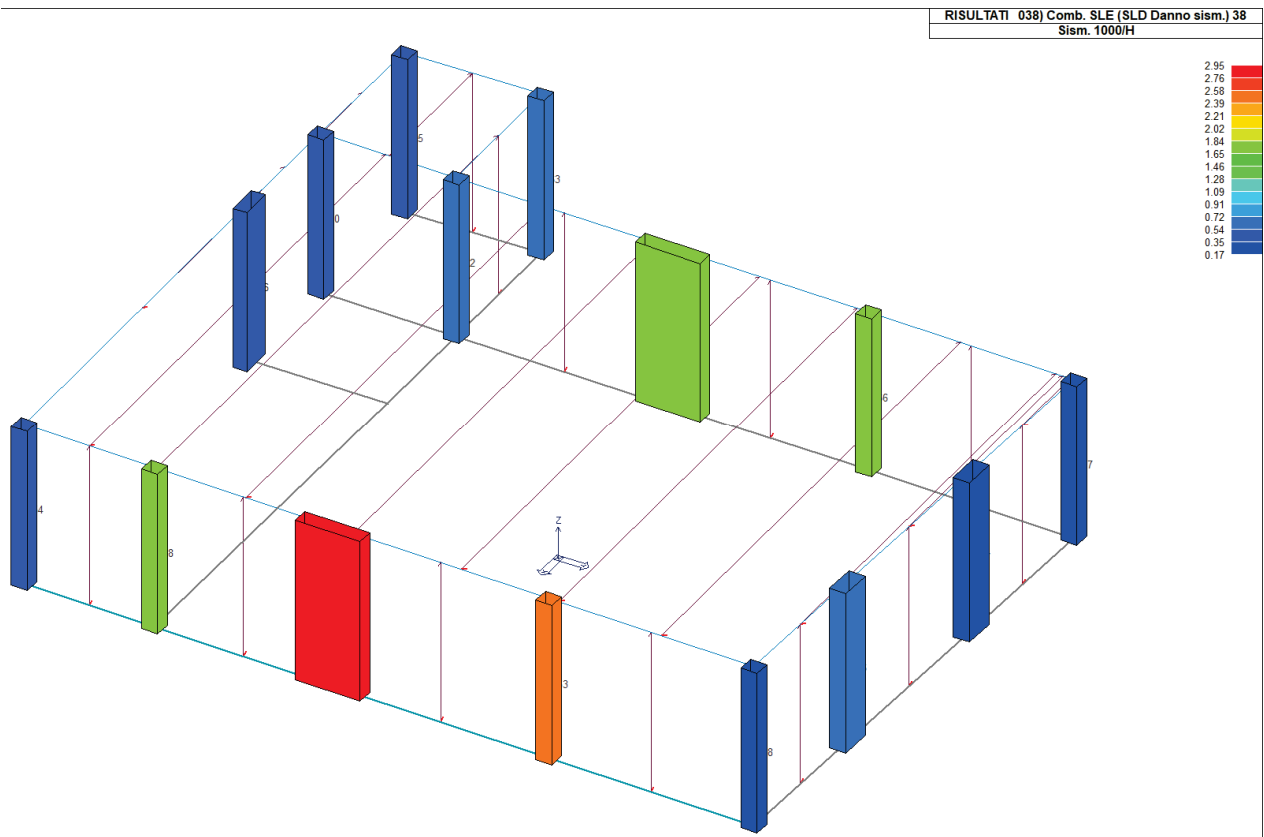
LEGENDA RISULTATI NODALI

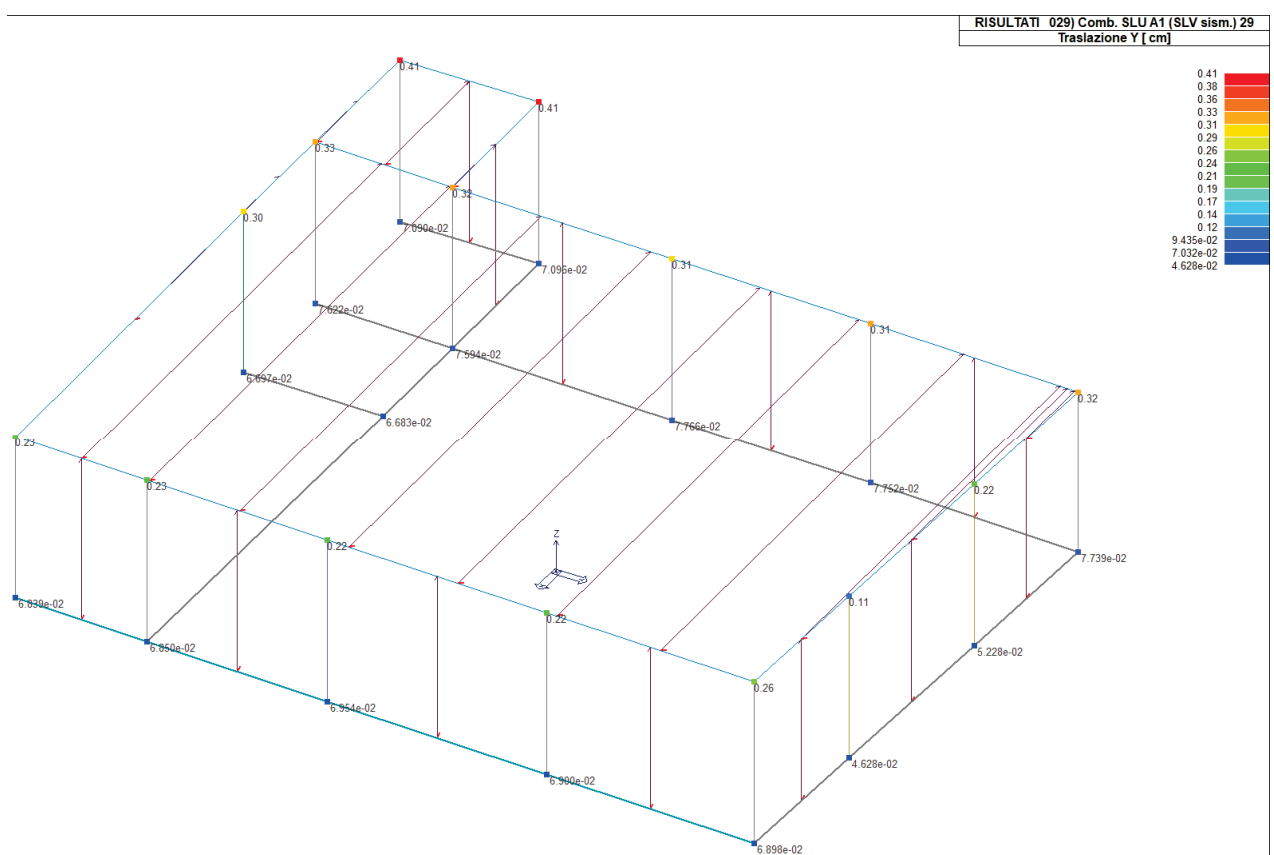
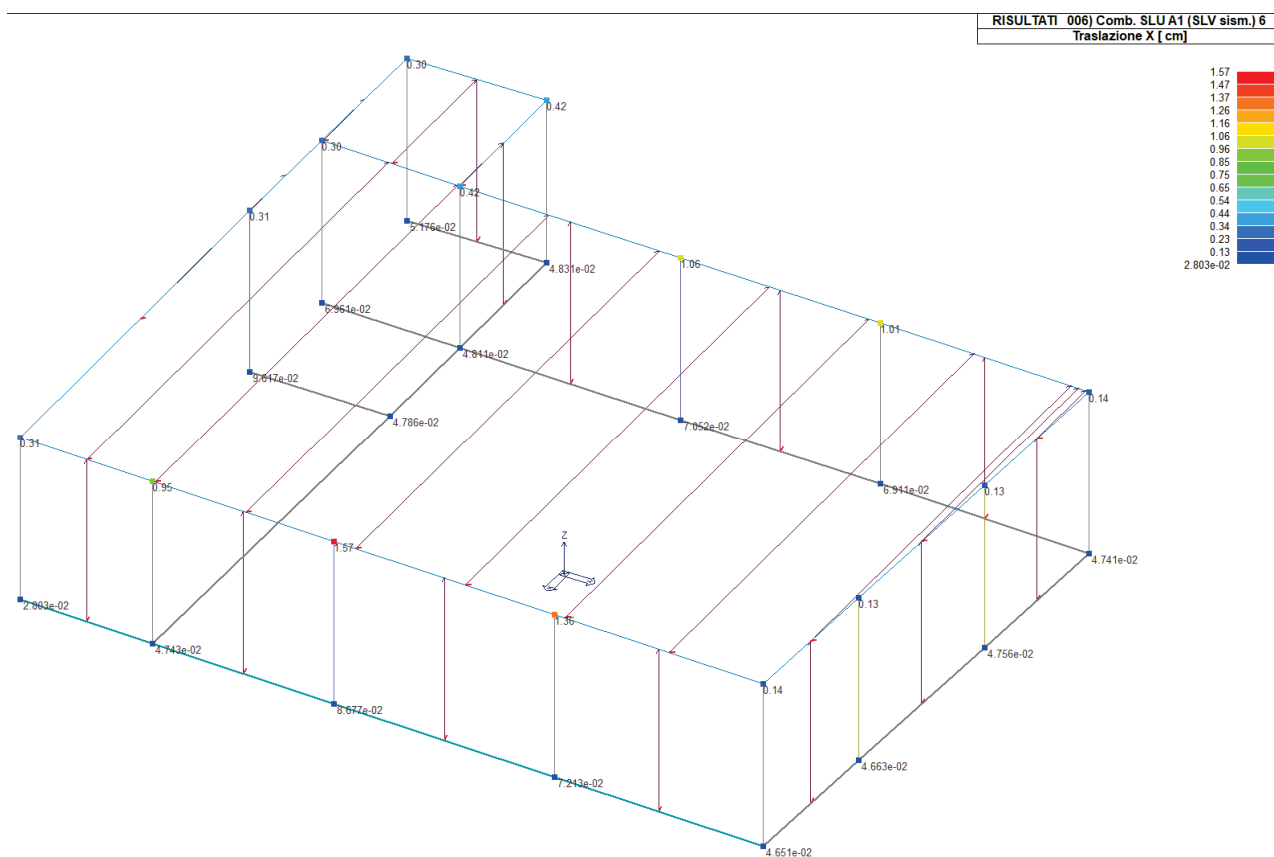
Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alla tabella sotto riportata.

La tabella riporta infatti per ogni nodo e per ogni combinazione (o caso di carico) gli spostamenti nodali.

Nodo	Cmb	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
		cm	cm	cm			
1	1	1.52e-04	9.52e-05	-0.69	2.69e-04	3.19e-04	0.0
1	2	1.52e-04	9.52e-05	-0.69	2.69e-04	3.19e-04	0.0
1	3	6.96e-05	6.61e-05	-0.46	1.88e-04	2.15e-04	0.0

Nodo	Cmb	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
...							
31	70	-5.59e-04	2.43e-03	-0.35	-4.70e-05	-2.63e-04	4.28e-06
Nodo		Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
		-1.35	-0.33	-0.81	-1.11e-03	-5.00e-03	-2.91e-03
		1.57	0.41	-0.24	1.06e-03	5.63e-03	2.33e-03





RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo trave, è possibile in relazione alle tabelle sotto riportate.

Gli elementi vengono suddivisi in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilaastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

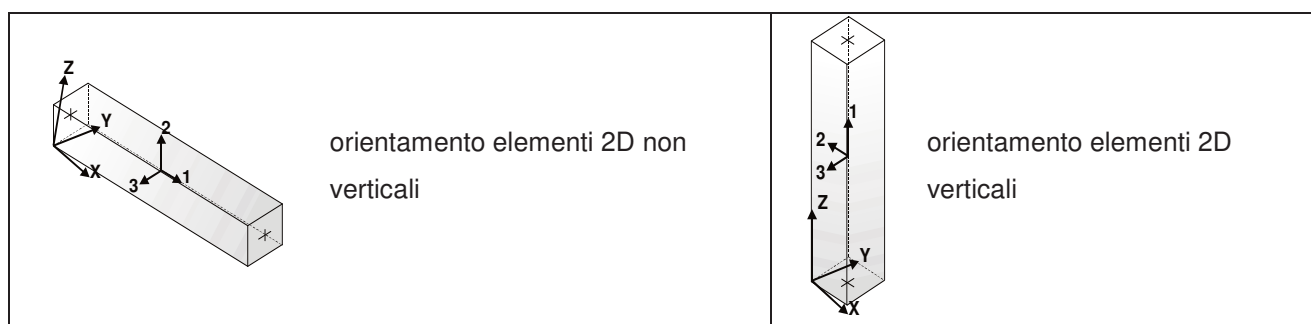
Per ogni elemento e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

Per gli elementi tipo *pilaastro* sono riportati in tabella i seguenti valori:

Pilas.	numero dell'elemento pilaastro
Cmb	combinazione in cui si verificano i valori riportati
M3 mx/mn	momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)
M2 mx/mn	momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)
D2/D3	freccia massima in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
Q2/Q3	carico totale in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
Pos.	ascissa del punto iniziale e finale dell'elemento
N, V2, ecc..	sei componenti di sollecitazione al piede ed in sommità dell'elemento

Per gli elementi tipo *trave in elevazione* sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri.

Per gli elementi tipo *trave in fondazione* (trave f.) sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri e la massima pressione sul terreno.



Pilas.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
1	1	11.40	31.90	-1.14e-04	0.0	0.0	-100.32	-7.22	18.24	1.67	-22.83	11.40
		-10.28	-22.83	-5.56e-04	0.0	150.0	-95.94	-7.22	18.24	1.67	4.53	0.56
						300.0	-91.55	-7.22	18.24	1.67	31.90	-10.28
...												
15	70	2.98	-15.94	-2.14e-04	-4.32e-05	300.0	-144.15	-0.29	-15.27	-0.87	-15.94	2.98
Pilas.		M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3		N	V 2	V 3	T		
		-172.87	-355.84	-0.01	-5.85e-05		-236.13	-67.66	-168.80	-40.61		
		180.60	451.46	0.01	6.08e-05		6.50	67.07	142.95	41.78		

Trave	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
16	1	10.39	3.40	8.65e-04	-13.85	0.0	7.78	-4.63	-3.06	-5.29	3.40	10.39
		-25.34	-6.21	1.17e-03	0.0	156.8	7.78	-11.31	-3.06	-5.29	-1.41	-2.04
						313.7	7.78	-18.49	-3.06	-5.29	-6.21	-25.34
...												
39	70	-42.44	-2.71	-2.74e-04	0.0	250.1	-3.62	-76.03	2.01	0.08	2.33	-42.44
Trave		M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3		N	V 2	V 3	T		
		-80.25	-58.84	-0.01	-215.85		-68.99	-108.76	-28.92	-29.53		
		48.29	55.85	0.01	0.0		48.47	110.01	29.67	31.64		

Trave f.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN/ m2	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
31	1	11.65	3.73	-7.90e-04	-69.68	0.0	-7.19	-87.87	2.27	-3.62	-3.40	11.65
		-116.95	-3.40	-2.32e-06		156.8	-7.19	-39.93	2.27	-3.32	0.17	-87.60
						313.7	-7.19	1.67	2.27	-3.06	3.73	-116.95
...												
47	70	-212.56	1.04	3.22e-05	-53.77	748.1	-8.47	126.48	0.35	-1.83	3.68	33.24
Trave f.		M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt		N	V 2	V 3	T		
		-294.85	-86.51	-3.24e-03	-83.26		-79.63	-187.62	-38.54	-145.37		
		375.40	79.07	3.25e-03	-31.38		94.26	180.51	37.78	125.47		

VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A.

LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A.

In tabella vengono riportati per ogni elemento il numero identificativo ed il codice di verifica con le sigle **Ok** o **NV**.

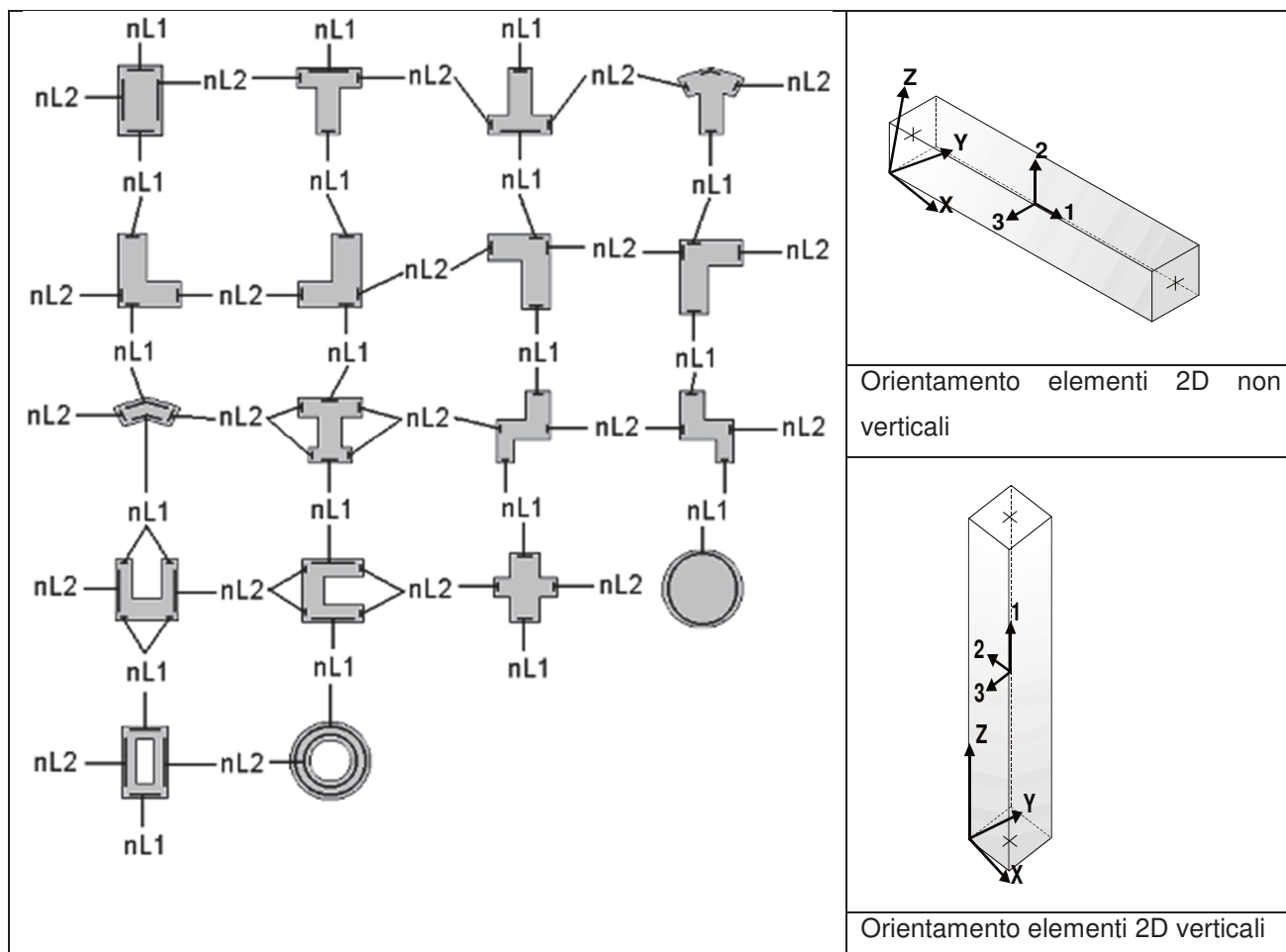
Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite (**S.L.**) vengono riportati: il rapporto x/d , le verifiche per sollecitazioni proporzionali e la verifica per compressione media con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

Nel caso in cui la struttura abbia comportamento dissipativo e sia prevista la progettazione con il criterio della gerarchia delle resistenze (**G.R.**) vengono riportate le verifiche di sovrarresistenza e del nodo.

Per gli elementi tipo pilastro sono riportati numero e diametro dei ferri di vertice, numero e diametro di ferri disposti lungo i lati L1 (paralleli alla base della sezione) e lungo i lati L2 (paralleli all'altezza della sezione).

Per gli elementi tipo trave sono riportati infine le quantità di armatura inferiore e superiore.

Schema della distribuzione delle armature longitudinali



PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI

Il D.M.17/01/2018 - par: 7.2.5 prevede:

“Sia per CD“A” sia per CD“B” il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, una tra le seguenti:

- quella derivante dall'analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo;
- [...];
- quella trasferita dagli elementi soprastanti nell'ipotesi di comportamento strutturale dissipativo, amplificata di un coefficiente pari a 1,30 in CD“A” e 1,10 in CD“B”;

Nel contesto visualizzazione risultati e nella stampa della relazione sulle fondazioni PRO_SAP mostra le sollecitazioni che derivano dall'analisi non incrementate sia in termini di pressioni sul terreno che in termini di sollecitazioni.

La progettazione degli elementi strutturali con proprietà fondazione è effettuata da PRO_SAP (per travi e platee) o da PRO_CAD Plinti (per plinti e pali di fondazione) incrementando le sollecitazioni delle combinazioni con sisma di un coefficiente pari 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.

Per i bicchieri dei plinti di fondazione prefabbricati l'incremento delle sollecitazioni ha un fattore pari a 1.2 in CDB e 1.35 in CDA.

N.B.: nel caso di comportamento strutturale non dissipativo le verifiche geotecniche vengono effettuate senza nessun incremento.

Le verifiche geotecniche vengono effettuate dal modulo geotecnico incrementando automaticamente le sollecitazioni del fattore 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.

N.B.: nel caso di comportamento strutturale non dissipativo le verifiche geotecniche vengono effettuate senza nessun incremento.

Simbologia adottata nelle tabelle di verifica

Per le verifiche agli S.L. dei pilastri è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

M_P X Y	Numero della pilastrata (P) e posizione in pianta (X,Y)
Pilas.	numero identificativo dell'elemento D2
Note	Codici identificativi delle sezione (s) e materiale (m) pilastro
Stato	Codici relativi all'esito delle verifiche effettuate appresso descritte
Quota	Quota sezione di verifica
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
r. snell.	Rapporto di snellezza λ su λ^* : valore superiore a 1 per elementi snelli nel caso in cui viene effettuata la verifica con il metodo diretto dello stato di equilibrio

Armat. long.	Numero e diametro (d) dei ferri di armatura longitudinale distinti in ferri di vertice + ferri di lato nelle posizioni nL1 e nL2, come da schemi in figura precedente
V N/M	Verifica a pressoflessione con rapporto E_d/R_d : valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
V N sis	Verifica a compressione solo calcestruzzo con rapporto N_{sd}/N_{rd} ed N_{rd} calcolato come al punto 7.4.4.2.1: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Staffe	Dati tratto di staffatura oggetto di verifica, nello specifico: numero delle braccia, diametro, passo, lunghezza L tratto
V V/T cls	Verifica a taglio/torsione con rapporto V_{ed}/V_{rd} : valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Rif. cmb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per il pilastro

Per le verifiche alla G.R. dei pilastri è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Pilas.	numero identificativo dell'elemento D2 pilastro
sovr. Xi (Xf)	Verifica sovrarresistenza come da formula 7.4.4 in direzione X, alla base (i) ed alla sommità (f): rapporto tra i momenti resistenti dei pilastri e delle travi. La verifica è positiva se maggiore del γ_{Rd} adottato
sovr. Yi (Yf)	Verifica sovrarresistenza come da formula 7.4.4 in direzione Y, alla base (i) ed alla sommità (f): rapporto tra i momenti resistenti dei pilastri e delle travi. La verifica è positiva se maggiore del γ_{Rd} adottato
M 2-2 i (f)	Valore del momento resistente 2-2 alla base (i) ed alla sommità (f) con massimo momento in presenza dello sforzo normale di calcolo
M 3-3 i (f)	Valore del momento resistente 3-3 alla base (i) ed alla sommità (f) con massimo momento in presenza dello sforzo normale di calcolo
Luce per V	Luce di calcolo per la definizione del taglio (generato dai momenti resistenti)
V M2-2 (M3-3)	Valore del taglio generato dai momenti resistenti 2-2 (3-3)

Per le verifiche dei dettagli costruttivi per la duttilità è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

(Non presente nel caso di comportamento strutturale non dissipativo)

Pilas	Numero identificativo D2 pilastro
ni	Sforzo assiale adimensionalizzato di progetto relativo alla combinazione sismica SLV
alfaomega	Prodotto tra il coefficiente di efficacia del confinamento e il rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento all'interno del nodo
V.7.4.29 (3-3)	2-2 Rapporto tra la domanda di staffe minima nel nodo e il rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento inserito all'interno del nodo in direzione 2 (3)
V. 7.4.29	Stato Codici relativi all'esito della verifica 7.4.29
dmu_fi (3-3)	2-2 Domanda in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)

cmu_fi (3-3)	2-2 Capacità in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)
V. dutt. (3-3)	2-2 Rapporto tra la domanda in duttilità di curvatura e la capacità in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)

Per le verifiche nodi trave-pilastro è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Nodo	Numero identificativo del nodo trave-pilastro
Stato	Esito delle verifiche
Pilastro	Numero identificativo D2 pilastro
Diam st	Diametro staffe nodo
Passo	Passo staffe nodo
n. br. 2 (3)	Numero braccia staffe per il taglio in direzione 2 (3)
Bj2 (3)	Larghezza effettiva del nodo per il taglio in direzione 2 (3)
Hjc2 (3)	Distanza tra le giaciture più esterne delle armature del pilastro per il taglio in direzione 2 (3)
V. 7.4.8	Rapporto tra il taglio V_{jbd} e il taglio resistente come da formula 7.4.8
V. Ash	Rapporto tra il passo staffe calcolato secondo il capitolo 7.4.4.3.1. e il passo staffe effettivamente inserita nel nodo. Nel caso di valore indica passo staffe utilizzato deriva dalle formule presenti nel paragrafo 7.4.4.3.1. Nel caso di valore minore di 1 il passo staffe utilizzato deriva del pilastro superiore o inferiore al nodo
7.4.10	Check passo staffe valutato in funzione della formula 7.4.10: <ul style="list-style-type: none"> • SI il passo staffe è calcolato utilizzando la formula 7.4.10; • NO il passo staffe è calcolato utilizzando le formule 7.4.11 e/o 7.4.12; • NR calcolo passo staffe non richiesto;
Rif. comb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per il nodo

Per le verifiche agli S.L. delle travi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

M_T Z P P	Numero della travata (T), quota media (Z), n° pilastrata iniziale (P) e finale (P) (nodo in assenza di pilastrata)
Trave	numero identificativo dell'elemento D2
Note	Codici identificativi sezione (s) e materiale (m) trave; sono inoltre presenti le sigle relative all'esito delle verifiche effettuate appresso descritte
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso
Af sup	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso
Af long.	Area complessiva armatura longitudinale
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile
V N/M	Verifica a pressoflessione rapporto E_d/R_d : valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
V N sis	Verifica a compressione solo calcestruzzo rapporto N_{sd}/N_{rd} con N_{rd} calcolato come al punto 7.4.4.2.1: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Staffe	Dati tratto di staffatura oggetto di verifica, nello specifico: numero delle braccia, diametro,

	passo, lunghezza L tratto
V V/T cls	Verifica a taglio/torsione con rapporto Ved/Vrd: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Rif. cmb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per la trave

Per le verifiche alla G.R. delle travi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Trave	numero identificativo dell'elemento D2 trave
M negativo i (f)	Valore del momento resistente negativo all' estremità iniziale i (finale f) della trave
M positivo i (f)	Valore del momento resistente positivo all' estremità iniziale i (finale f) della trave
Luce per V	Luce di calcolo per la definizione del taglio (generato dai momenti resistenti)
V M-i M+f	Taglio generato dai momenti resistenti negativo i e positivo f
V M+i M-f	Taglio generato dai momenti resistenti positivo i e negativo f
VEd, min	Valore di taglio minimo per verifica condizioni p.to 7.4.4.1.1 armatura diagonale (solo per CD "A")
VEd, max	Valore di taglio massimo per verifica condizioni p.to 7.4.4.1.1 armatura diagonale (solo per CD "A")
Vr1	Valore di taglio come da formula 7.4.1 per armatura diagonale (solo per CD "A")
As	Area singolo ordine armature diagonali come da formula 7.4.2 (solo per CD "A")

					M_P= 1	X=-266.5	Y=-706.8					
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
			cm						L=cm			
9	s=19,m=1	ok,ok	0.0	1.68	0.25	4d20 0+4 d20	0.26	0.03	2+2d10/15 L=45	0.21	0.10	9,6,10,10
			150.0	1.68	0.25	4d20 0+4 d20	0.14	0.03	2+2d10/20 L=210	0.21	0.14	29,6,10,10
	[b=1.0;1.0]		300.0	1.68	0.25	4d20 0+4 d20	0.36	0.03	2+2d10/15 L=45	0.21	0.10	7,6,10,10
						M_P= 2	X=-494.4	Y=-703.7				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
10	s=1,m=1	ok,ok	0.0	2.79	0.35	4d20 2+2 d20	0.18	0.10	3+3d10/15 L=45	0.24	0.08	10,32,10,10
			150.0	2.79	0.35	4d20 2+2 d20	0.04	0.09	3+3d10/20 L=210	0.24	0.11	31,32,10,10
	[b=1.0;1.0]		300.0	2.79	0.35	4d20 2+2 d20	0.33	0.09	3+3d10/15 L=45	0.24	0.08	10,32,10,10

					M_P= 1	X=-266.5	Y=-706.8					
					M_P= 3	X=474.1	Y=-703.5					
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
12	s=1,m=1	ok,ok	0.0	2.79	0.33	4d20 2+2 d20	0.25	0.09	3+3d10/15 L=45	0.57	0.20	24,30,6,6
			150.0	2.79	0.33	4d20 2+2 d20	0.07	0.08	3+3d10/20 L=210	0.57	0.27	11,30,6,6
	[b=1.0;1.0]		300.0	2.79	0.33	4d20 2+2 d20	0.26	0.08	3+3d10/15 L=45	0.57	0.20	24,30,6,6
					M_P= 4	X=-763.0	Y=-701.2					
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
8	s=1,m=1	ok,ok	0.0	2.79	0.24	4d20 2+2 d20	0.16	0.05	3+3d10/15 L=45	0.30	0.10	9,12,12,12
			150.0	2.79	0.24	4d20 2+2 d20	0.02	0.04	3+3d10/20 L=210	0.30	0.14	33,12,12,12
	[b=1.0;1.0]		300.0	2.79	0.24	4d20 2+2 d20	0.23	0.04	3+3d10/15 L=45	0.30	0.10	30,12,12,12
					M_P= 5	X=483.8	Y=-462.1					
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
11	s=1,m=1	ok,ok	0.0	2.79	0.52	4d20 2+2 d20	0.52	0.18	3+3d10/15 L=45	0.87	0.33	7,28,6,6
			150.0	2.79	0.52	4d20 2+2 d20	0.28	0.17	3+3d10/20 L=210	0.87	0.44	7,28,6,6
	[b=1.0;1.0]		300.0	2.79	0.52	4d20 2+2 d20	0.22	0.17	3+3d10/15 L=45	0.87	0.33	22,28,6,6
					M_P= 6	X=-763.0	Y=-454.3					
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
7	s=1,m=1	ok,ok	0.0	2.79	0.28	4d20 2+2 d20	0.32	0.06	3+3d10/15 L=45	0.33	0.12	9,7,12,7
			150.0	2.79	0.28	4d20 2+2 d20	0.05	0.06	3+3d10/20 L=210	0.33	0.16	29,7,12,7
	[b=1.0;1.0]		300.0	2.79	0.28	4d20 2+2 d20	0.41	0.06	3+3d10/15 L=45	0.33	0.12	9,7,12,7
					M_P= 7	X=-485.8	Y=-453.7					
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat.	V N/M	V N	Staffe	V V/T	V V/T	Rif. cmb

					M_P= 1	X=-266.5	Y=-706.8					
						long.		sis		cls	acc	
6	s=1,m=1	ok,ok	0.0	2.79	0.59	4d20 2+2 d20	0.31	0.24	3+3d10/15 L=45	0.46	0.17	6,6,10,6
			150.0	2.79	0.59	4d20 2+2 d20	0.08	0.23	3+3d10/20 L=210	0.46	0.23	6,6,10,6
	[b=1.0;1.0]		300.0	2.79	0.59	4d20 2+2 d20	0.39	0.23	3+3d10/15 L=45	0.46	0.17	10,6,10,6
						M_P= 8	X=497.3	Y=-132.6				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
15	s=6,m=1	ok,ok	0.0	1.05	0.30	4d20 8+0 d20	0.84	0.05	2+2d10/15 L=45	0.49	0.42	8,13,16,18
			150.0	1.05	0.30	4d20 8+0 d20	0.48	0.05	2+2d10/20 L=210	0.49	0.57	8,13,16,18
	[b=1.0;1.0]		300.0	1.05	0.30	4d20 8+0 d20	0.10	0.05	2+2d10/15 L=45	0.49	0.42	22,13,16,18
						M_P= 9	X=-472.0	Y=-54.3				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
14	s=6,m=1	ok,ok	0.0	1.05	0.30	4d20 8+0 d20	0.72	0.06	2+2d10/15 L=45	0.52	0.42	34,26,18,15
			150.0	1.05	0.30	4d20 8+0 d20	0.41	0.05	2+2d10/20 L=210	0.52	0.56	34,26,18,15
	[b=1.0;1.0]		300.0	1.05	0.30	4d20 8+0 d20	0.12	0.05	2+2d10/15 L=45	0.52	0.42	11,26,18,15
						M_P= 10	X=513.0	Y=267.2				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
13	s=1,m=1	ok,ok	0.0	2.79	0.59	4d20 2+2 d20	0.52	0.22	3+3d10/15 L=45	0.75	0.29	15,33,6,6
			150.0	2.79	0.59	4d20 2+2 d20	0.21	0.22	3+3d10/20 L=210	0.75	0.38	15,33,6,6
	[b=1.0;1.0]		300.0	2.79	0.59	4d20 2+2 d20	0.36	0.21	3+3d10/15 L=45	0.75	0.29	27,33,6,6
						M_P= 11	X=-461.6	Y=305.9				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
5	s=1,m=1	ok,ok	0.0	2.79	0.57	4d20 2+2	0.45	0.22	3+3d10/15	0.61	0.23	17,27,19,15

					M_P= 1	X=-266.5	Y=-706.8						
						d20			L=45				
			150.0	2.79	0.57	4d20 2+2 d20	0.18	0.21	3+3d10/20 L=210	0.61	0.31	14,27,19,15	
	[b=1.0;1.0]		300.0	2.79	0.57	4d20 2+2 d20	0.30	0.21	3+3d10/15 L=45	0.61	0.23	35,27,19,15	
						M_P= 12	X=528.1	Y=646.8					
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb	
1	s=1,m=1	ok,ok	0.0	2.79	0.39	4d20 2+2 d20	0.31	0.12	3+3d10/15 L=45	0.64	0.24	27,17,17,17	
			150.0	2.79	0.39	4d20 2+2 d20	0.07	0.11	3+3d10/20 L=210	0.64	0.32	26,17,17,17	
	[b=1.0;1.0]		300.0	2.79	0.39	4d20 2+2 d20	0.48	0.11	3+3d10/15 L=45	0.64	0.24	27,17,17,17	
						M_P= 13	X=243.2	Y=658.2					
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb	
4	s=18,m=1	ok,ok	0.0	1.40	0.19	4d20 0+4 d20	0.44	0.03	2+2d10/15 L=45	0.34	0.18	15,19,15,15	
			150.0	1.40	0.19	4d20 0+4 d20	0.13	0.02	2+2d10/20 L=210	0.34	0.23	15,19,15,15	
	[b=1.0;1.0]		300.0	1.40	0.19	4d20 0+4 d20	0.34	0.02	2+2d10/15 L=45	0.34	0.18	15,19,15,15	
						M_P= 14	X=-133.0	Y=673.3					
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb	
3	s=18,m=1	ok,ok	0.0	1.40	0.19	4d20 0+4 d20	0.42	0.02	2+2d10/15 L=45	0.36	0.19	17,33,17,17	
			150.0	1.40	0.19	4d20 0+4 d20	0.13	0.02	2+2d10/20 L=210	0.36	0.25	17,33,17,17	
	[b=1.0;1.0]		300.0	1.40	0.19	4d20 0+4 d20	0.33	0.02	2+2d10/15 L=45	0.36	0.19	13,33,17,17	
						M_P= 15	X=-446.5	Y=685.8					
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb	
2	s=1,m=1	ok,ok	0.0	2.79	0.38	4d20 2+2 d20	0.33	0.11	3+3d10/15 L=45	0.64	0.24	33,15,19,19	
			150.0	2.79	0.38	4d20 2+2	0.07	0.11	3+3d10/20	0.64	0.33	36,15,19,19	

					M_P= 1	X=-266.5	Y=-706.8						
						d20				L=210			
	[b=1.0;1.0]		300.0	2.79	0.38	4d20 2+2	0.51	0.10	3+3d10/15	0.64	0.24	33,15,19,19	
						d20				L=45			
Pilas.					%Af	r. snell.		V N/M	V N		V V/T	V V/T	
								sis			cls	acc	
				2.79	0.59			0.84	0.24		0.87	0.57	

Nodo	Conf.	Stato	Pilas.	Diam	Passo	n. br.	Bj2	Hjc2	n. br.	Bj3	Hjc3	V.	V.	7.4.10	Rif.
				st		2			3			7.4.8	Ash		cmb
				mm	cm		cm	cm		cm	cm				
2	NO	ok	1	12	15.0	3	30.0	21.6	3	30.0	21.6	0.0	0.0	NR	0,0
4	NO	ok	2	12	15.0	3	30.0	21.6	3	30.0	21.6	0.0	0.0	NR	0,0
6	NO	ok	3	12	15.0	2	30.0	51.6	2	60.0	21.6	0.0	0.0	NR	0,0
8	NO	ok	4	12	15.0	2	30.0	51.6	2	60.0	21.6	0.0	0.0	NR	0,0
10	NO	ok	5	12	15.0	3	30.0	21.6	3	30.0	21.6	0.0	0.0	NR	0,0
12	NO	ok	6	12	15.0	3	30.0	21.6	3	30.0	21.6	0.0	0.0	NR	0,0
14	NO	ok	7	12	15.0	3	30.0	21.6	3	30.0	21.6	0.0	0.0	NR	0,0
16	NO	ok	8	12	15.0	3	30.0	21.6	3	30.0	21.6	0.0	0.0	NR	0,0
18	NO	ok	9	12	15.0	2	30.0	51.6	2	60.0	16.6	0.0	0.0	NR	0,0
20	NO	ok	10	12	15.0	3	30.0	21.6	3	30.0	21.6	0.0	0.0	NR	0,0
22	NO	ok	11	12	15.0	3	30.0	21.6	3	30.0	21.6	0.0	0.0	NR	0,0
24	NO	ok	12	12	15.0	3	30.0	21.6	3	30.0	21.6	0.0	0.0	NR	0,0
26	NO	ok	13	12	15.0	3	30.0	21.6	3	30.0	21.6	0.0	0.0	NR	0,0
28	NO	ok	14	12	15.0	2	120.0	21.6	2	30.0	111.6	0.0	0.0	NR	0,0
29	NO	ok	15	12	15.0	2	120.0	21.6	2	30.0	111.6	0.0	0.0	NR	0,0
Nodo					Passo							V.	V.		
												7.4.8	Ash		
					15.00										
												0.0	0.0		

							M_T= 7	Z=0.0	P=12	P=15		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T	V V/T	Staffe	Rif. cmb
		cm							cls	acc		
											L=cm	
31	ok,ok	0.0	0.24	12.1	12.1	0.0	0.05	0.19	0.26	0.10	2d10/15	17,36,36
											L=95	

							M_T= 7	Z=0.0	P=12	P=15		
	s=12,m=1	156.8	0.24	12.1	12.1	0.0	0.05	0.27	0.19	0.13	2d10/30 L=78	20,36,20
		313.7	0.24	12.1	12.1	0.0	0.05	0.30	0.16	0.04	2d10/15 L=95	32,17,20
32	ok,ok	0.0	0.24	12.1	12.1	0.0	0.05	0.30	0.15	0.07	2d10/15 L=95	16,16,20
	s=12,m=1	188.3	0.24	12.1	12.1	0.0	0.05	0.30	0.11	0.09	2d10/30 L=126	32,16,13
		376.5	0.24	12.1	12.1	0.0	0.05	0.32	0.15	0.08	2d10/15 L=95	20,13,13
33	ok,ok	0.0	0.24	12.1	12.1	0.0	0.05	0.30	0.19	0.04	2d10/15 L=240	8,20,13
	s=12,m=1	142.6	0.24	12.1	12.1	0.0	0.05	0.29	0.20	0.06	2d10/15 L=240	20,17,13
		285.2	0.24	12.1	12.1	0.0	0.05	0.21	0.24	0.09	2d10/15 L=240	16,33,33
							M_T= 8	Z=0.0	P=3	P=12		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V cls	V/T acc	Staffe	Rif. cmb
37	ok,ok	0.0	0.24	12.1	12.1	0.0	0.04	0.06	0.29	0.07	2d10/15 L=212	24,24,2
	s=20,m=1	120.8	0.24	12.1	12.1	0.0	0.04	0.16	0.24	0.03	2d10/15 L=212	24,24,2
		241.6	0.24	12.1	12.1	0.0	0.04	0.16	0.22	0.03	2d10/15 L=212	1,24,21
36	ok,ok	0.0	0.24	12.1	12.1	24.1	0.04	0.16	0.66	0.75	2d10/8 L=255	1,5,5
	s=20,m=1	164.9	0.24	12.1	12.1	24.1	0.06	0.20	0.70	0.81	2d10/8 L=255	21,5,5
		329.8	0.24	12.1	12.1	24.1	0.06	0.50	0.75	0.87	2d10/8 L=255	21,5,5
35	ok,ok	0.0	0.24	12.1	12.1	8.0	0.06	0.58	0.29	0.53	2d10/15 L=96	21,14,8
	s=20,m=1	200.0	0.24	12.1	12.1	8.0	0.06	0.37	0.25	0.82	2d10/25 L=133	21,21,5
		400.1	0.24	12.1	12.1	8.0	0.06	0.37	0.32	0.62	2d10/15 L=96	1,21,5
34	ok,ok	0.0	0.24	12.1	12.1	16.1	0.06	0.43	0.46	0.87	2d10/12	25,8,8

							M_T= 7	Z=0.0	P=12	P=15		
											L=96	
	s=20,m=1	190.0	0.24	12.1	12.1	16.1	0.06	0.08	0.40	0.87	2d10/15 L=158	18,8,8
		379.9	0.24	12.1	12.1	16.1	0.04	0.15	0.40	0.87	2d10/15 L=96	28,13,13
							M_T= 9	Z=0.0	P=2	P=15		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V cls	V/T acc	Staffe	Rif. cmb
38	ok,ok	0.0	0.24	12.1	12.1	0.0	0.05	0.07	0.22	0.09	2d10/15 L=220	36,5,32
	s=12,m=1	125.1	0.24	12.1	12.1	0.0	0.05	0.22	0.18	0.04	2d10/15 L=220	36,5,32
		250.1	0.24	12.1	12.1	0.0	0.05	0.27	0.16	7.76e-03	2d10/15 L=220	36,5,5
43	ok,ok	0.0	0.24	12.1	12.1	16.1	0.05	0.33	0.46	0.84	2d10/12 L=95	36,13,13
	s=12,m=1	199.8	0.24	12.1	12.1	16.1	0.07	0.25	0.51	0.94	2d10/12 L=134	29,13,13
		399.6	0.24	12.1	12.1	20.1	0.07	0.75	0.56	0.84	2d10/10 L=95	29,13,13
44	ok,ok	0.0	0.24	12.1	12.1	8.0	0.07	0.74	0.32	0.51	2d10/15 L=95	33,12,8
	s=12,m=1	180.2	0.24	12.1	12.1	8.0	0.07	0.52	0.24	0.72	2d10/30 L=95	33,24,8
		360.3	0.24	12.1	12.1	8.0	0.07	0.46	0.30	0.47	2d10/15 L=95	33,21,5
40	ok,ok	0.0	0.24	12.1	12.1	16.1	0.07	0.51	0.45	0.86	2d10/12 L=95	33,20,20
	s=12,m=1	190.1	0.24	12.1	12.1	16.1	0.07	0.12	0.38	0.85	2d10/15 L=160	18,20,20
		380.2	0.24	12.1	12.1	12.1	0.05	0.18	0.34	0.74	2d10/15 L=95	36,17,17
							M_T= 10	Z=0.0	P=4	P=6		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V cls	V/T acc	Staffe	Rif. cmb
41	ok,ok	0.0	0.24	12.1	12.1	0.0	0.05	0.06	0.13	0.04	2d10/15 L=217	32,5,12
	s=12,m=1	123.5	0.24	12.1	12.1	0.0	0.05	0.08	0.12	8.25e-03	2d10/15	32,5,32

							M_T= 7	Z=0.0	P=12	P=15		
											L=217	
		246.9	0.24	12.1	12.1	0.0	0.05	0.02	0.18	0.05	2d10/15 L=217	32,5,9
							M_T= 11	Z=0.0	P=5	P=7		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
42	ok,ok	0.0	0.24	12.1	12.1	0.0	0.07	0.12	0.19	0.03	2d10/15 L=95	5,29,29
	s=12,m=1	138.6	0.24	12.1	12.1	0.0	0.07	0.18	0.23	0.13	2d10/30 L=56	5,29,33
		277.2	0.24	12.1	12.1	0.0	0.07	0.36	0.28	0.10	2d10/15 L=95	29,29,29
45	ok,ok	0.0	0.24	12.1	12.1	0.0	0.07	0.58	0.49	0.21	2d10/15 L=206	9,12,12
	s=12,m=1	110.7	0.24	12.1	12.1	0.0	0.05	0.38	0.45	0.18	2d10/15 L=206	8,12,12
		221.5	0.24	12.1	12.1	0.0	0.05	0.51	0.40	0.14	2d10/15 L=206	8,12,12
47	ok,ok	0.0	0.24	12.1	12.1	0.0	0.05	0.57	0.19	0.12	2d10/15 L=95	8,8,12
	s=12,m=1	374.1	0.24	12.1	12.1	0.0	0.05	0.68	0.13	0.12	2d10/30 L=542	8,5,5
		748.1	0.24	12.1	12.1	0.0	0.07	0.45	0.31	0.19	2d10/15 L=95	5,21,2
							M_T= 12	Z=0.0	N=17	N=31		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
46	ok,ok	0.0	0.24	12.1	12.1	12.1	0.05	0.04	0.28	0.52	2d10/15 L=238	29,6,5
	s=12,m=1	125.6	0.24	12.1	12.1	12.1	0.05	0.09	0.24	0.46	2d10/15 L=238	32,6,5
		251.2	0.24	12.1	12.1	12.1	0.05	0.08	0.27	0.52	2d10/15 L=238	8,6,5
							M_T= 1	Z=300.0	P=12	P=15		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
16	ok,ok	0.0	0.32	4.0	4.0	4.0	0.10	0.49	0.28	0.66	2d8/15 L=50	17,17,17

							M_T= 7	Z=0.0	P=12	P=15		
	s=2,m=1	156.8	0.32	4.0	4.0	4.0	0.10	0.19	0.30	0.95	2d8/20 L=169	15,17,17
		313.7	0.32	4.0	4.0	4.0	0.10	0.53	0.31	0.76	2d8/15 L=50	17,17,17
17	ok,ok	0.0	0.32	4.0	4.0	0.0	0.10	0.43	0.26	0.08	2d8/15 L=50	15,15,15
	s=2,m=1	188.3	0.32	4.0	4.0	0.0	0.10	0.14	0.25	0.07	2d8/20 L=216	9,14,15
		376.5	0.32	4.0	4.0	0.0	0.10	0.48	0.28	0.08	2d8/15 L=50	14,14,14
18	ok,ok	0.0	0.32	4.0	4.0	4.0	0.10	0.50	0.36	0.89	2d8/15 L=50	15,15,15
	s=2,m=1	142.6	0.32	4.0	4.0	4.0	0.10	0.22	0.35	0.84	2d8/15 L=140	17,15,15
		285.2	0.32	4.0	4.0	4.0	0.10	0.50	0.33	0.78	2d8/15 L=50	15,15,15
							M_T= 2	Z=300.0	P=3	P=12		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V cls	V/T acc	Staffe	Rif. cmb
22	ok,ok	0.0	0.32	4.0	4.0	8.0	0.10	0.21	0.88	0.69	2d8/5 L=212	28,6,6
	s=2,m=1	120.8	0.32	4.0	4.0	8.0	0.10	0.27	0.83	0.61	2d8/5 L=212	1,6,6
		241.6	0.32	4.0	4.0	8.0	0.10	0.51	0.94	0.76	2d8/5 L=212	1,6,6
21	ok,ok	0.0	0.32	4.0	4.0	8.0	0.10	0.73	0.67	0.95	2d8/8 L=50	28,14,14
	s=2,m=1	164.9	0.32	4.0	4.0	8.0	0.10	0.60	0.51	0.75	2d8/10 L=155	22,14,14
		329.8	0.32	4.0	4.0	4.0	0.10	0.43	0.62	0.84	2d8/8 L=50	28,18,17
20	ok,ok	0.0	0.32	4.0	4.0	4.0	0.10	0.46	0.45	0.81	2d8/10 L=90	22,18,6
	s=2,m=1	200.0	0.32	4.0	4.0	4.0	0.10	0.77	0.27	0.60	2d8/15 L=145	25,6,6
		400.1	0.48	4.0	6.0	4.0	0.13	0.69	0.54	0.93	2d8/10 L=90	25,27,6
19	ok,ok	0.0	0.32	4.0	4.0	8.0	0.10	0.88	0.98	0.83	2d8/5 L=130	26,14,14
	s=2,m=1	190.0	0.32	4.0	4.0	8.0	0.10	0.76	0.79	0.92	2d8/8 L=90	1,14,14

							M_T= 7	Z=0.0	P=12	P=15		
		379.9	0.32	4.0	4.0	8.0	0.10	0.71	0.92	0.77	2d8/5 L=130	23,15,15
							M_T= 3	Z=300.0	P=1	P=4		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
25	ok,ok	0.0	0.32	4.0	4.0	0.0	0.10	0.32	0.15	0.04	2d8/15 L=50	10,12,11
	s=2,m=1	134.3	0.32	4.0	4.0	0.0	0.10	0.08	0.14	0.08	2d8/20 L=138	6,12,10
		268.6	0.32	4.0	4.0	0.0	0.10	0.24	0.14	0.07	2d8/15 L=50	10,32,10
24	ok,ok	0.0	0.32	4.0	4.0	0.0	0.10	0.35	0.24	0.09	2d8/15 L=50	8,10,6
	s=2,m=1	114.0	0.32	4.0	4.0	0.0	0.10	0.28	0.25	0.14	2d8/20 L=82	22,10,6
		227.9	0.32	4.0	4.0	0.0	0.10	0.58	0.26	0.12	2d8/15 L=50	6,10,6
23	ok,ok	0.0	0.32	4.0	4.0	0.0	0.10	0.85	0.16	0.10	2d8/15 L=50	8,8,8
	s=2,m=1	370.3	0.32	4.0	4.0	0.0	0.10	0.33	0.11	0.07	2d8/20 L=595	29,8,8
		740.6	0.32	4.0	4.0	0.0	0.10	0.66	0.15	0.07	2d8/15 L=50	5,5,5
							M_T= 4	Z=300.0	P=4	P=6		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
26	ok,ok	0.0	0.32	4.0	4.0	0.0	0.10	0.22	0.16	0.11	2d8/15 L=50	32,32,32
	s=2,m=1	123.5	0.32	4.0	4.0	0.0	0.10	0.17	0.10	0.06	2d8/20 L=117	1,32,32
		246.9	0.32	4.0	4.0	0.0	0.10	0.20	0.14	0.11	2d8/15 L=50	29,31,29
							M_T= 5	Z=300.0	P=6	P=7		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
27	ok,ok	0.0	0.32	4.0	4.0	0.0	0.10	0.65	0.34	0.14	2d8/15 L=50	5,12,7
	s=2,m=1	138.6	0.32	4.0	4.0	0.0	0.10	0.17	0.32	0.18	2d8/20	6,12,6

							M_T= 7	Z=0.0	P=12	P=15		
											L=147	
		277.2	0.32	4.0	4.0	0.0	0.10	0.86	0.31	0.15	2d8/15 L=50	6,12,6
							M_T= 6	Z=300.0	P=2	P=15		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V cls	V/T acc	Staffe	Rif. cmb
39	ok,ok	0.0	0.32	4.0	4.0	0.0	0.10	0.35	0.36	0.25	2d8/15 L=50	30,10,2
	s=2,m=1	125.1	0.32	4.0	4.0	0.0	0.10	0.32	0.27	0.14	2d8/20 L=120	1,11,31
		250.1	0.32	4.0	4.0	0.0	0.10	0.73	0.48	0.41	2d8/15 L=50	1,11,2
28	ok,ok	0.0	0.48	4.0	6.0	8.0	0.13	0.75	0.81	0.71	2d8/5 L=50	34,18,18
	s=2,m=1	199.8	0.32	4.0	4.0	8.0	0.10	0.82	0.61	0.71	2d8/8 L=224	34,19,18
		399.6	0.32	4.0	4.0	8.0	0.10	0.42	0.76	0.64	2d8/5 L=50	34,19,19
29	ok,ok	0.0	0.32	4.0	4.0	4.0	0.10	0.48	0.44	0.82	2d8/15 L=75	35,6,7
	s=2,m=1	180.2	0.32	4.0	4.0	4.0	0.10	0.67	0.27	0.58	2d8/20 L=135	35,15,7
		360.3	0.32	4.0	4.0	4.0	0.10	0.91	0.53	0.97	2d8/12 L=75	35,15,7
30	ok,ok	0.0	0.32	4.0	4.0	8.0	0.10	0.75	0.85	0.72	2d8/5 L=50	36,15,15
	s=2,m=1	190.1	0.32	4.0	4.0	8.0	0.10	0.78	0.66	0.74	2d8/8 L=250	1,15,15
		380.2	0.32	4.0	4.0	8.0	0.10	0.75	0.83	0.69	2d8/5 L=50	33,19,19
Trave			%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V cls	V/T acc		
			0.48	12.06	12.06	24.13	0.13	0.91	0.98	0.97		

STATI LIMITE D' ESERCIZIO

LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO

In tabella vengono riportati i valori di interesse per il controllo degli stati limite d'esercizio.

In particolare vengono riportati, in relazione al tipo di elemento strutturale, i risultati relativi alle tre categorie di combinazione considerate:

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

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

Per ognuno dei nove valori soprariportati viene indicata (Rif.cmb) la combinazione in cui si è verificato.

In relazione al tipo di elemento strutturale i valori sono selezionati nel modo seguente:

pilastrati	rRfck	rRfyk	rPfck	per sezioni significative
travi	rRfck	rRfyk	rPfck	per sezioni significative
	wR	wF	wP	per sezioni significative
	dR	dF	dP	massimi in campata
setti e gusci	rRfck	rRfyk	rPfck	massimi nei nodi dell'elemento
	wR	wF	wP	massimi nei nodi dell'elemento

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti al piano verticale (piano locale 1-2 con momenti flettenti 3-3).

Pilas.	Pos.	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	Pos.	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb
	cm					cm				
1	0.0	0.19	0.09	0.0	69,69,0	150.0	0.07	0.04	0.0	69,69,0
	300.0	0.39	0.22	0.0	69,69,0					
2	0.0	0.23	0.11	0.0	69,69,0	150.0	0.07	0.04	0.0	69,69,0
...										
15	300.0	0.04	0.02	0.0	69,69,0	150.0	0.04	0.02	0.0	69,69,0
Pilas.		rRfck	rRfyk	rPfck			rRfck	rRfyk	rPfck	

Pilas.	Pos.	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	Pos.	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb
		0.43	0.26	0.0						

Trave	Pos.	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR	wF	wP	Rif. cmb	dR	dF	dP	Rif. cmb
	cm					mm	mm	mm		cm	cm	cm	
16	0.0	0.05	0.16	0.0	69,69,0	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.18	0.0	0.0	69,0,0
	156.8	6.99e-03	0.05	0.0	69,69,0	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	313.7	0.12	0.31	0.0	69,69,0	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
...													
47	748.1	0.02	0.03	0.0	69,69,0	0.0	0.0	0.0	0,0,0	1.10	0.0	0.0	69,0,0
Trave		rRfck	rRfyk	rPfck		wR	wF	wP		dR	dF	dP	
										-0.49	0.0	0.0	
		0.30	0.68	0.0		0.21	0.0	0.0		1.10	0.0	0.0	

STATO LIMITE D' ESERCIZIO: SLD DANNO SISMICO

LEGENDA TABELLA STATI LIMITE DI DANNO (VERIFICHE RES)

Le verifiche RES per SLD sono effettuate in accordo alle Norme Tecniche 17 Gennaio 2018 e alla circolare n.7 del 21 gennaio 2019 nonché alle linee guida del Consiglio Superiore LL.PP. "Linee guida per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Collaudo di Interventi di Rinforzo di strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP".

Le verifiche RES per SLD, sono riportate nelle successive tabelle nella forma di rapporto "domanda" su "capacità" e hanno esito positivo quando il rapporto è non superiore al valore unitario.

La "domanda" è ottenuta direttamente dall'analisi per le previste combinazioni SLD (NTC18 2.5.3. COMBINAZIONI DELLE AZIONI formula [2.5.5]).

Per "capacità" si intende qui il valore della sollecitazione corrispondente al raggiungimento dello stato limite di danno per la sezione: per la resistenza flessionale questo stato limite si identifica con la tensione di snervamento dell'acciaio o la resistenza massima a compressione per il calcestruzzo e la muratura. Lo stato limite di danno si ritiene attinto anche in caso di superamento della resistenza a taglio.

Le resistenze flessionali sono valutate utilizzando i legami costitutivi del materiale limitati al solo tratto elastico, ottenendo così resistenze sostanzialmente elastiche come previsto dalla norma.

La seguente tabella identifica per quali configurazioni (materiale nuovo, esistente, con rinforzi e metodo di analisi) sono state condotte le verifiche di seguito riportate.

Configurazione	Verifica SLD	NOTE
1) c.a. nuovo e esist. Verifica SLU con q>1	Verifica N/M SE Verifica V/T	Sono verifiche per struttura non dissipativa condotte secondo il cap.4 NTC18 in regime sostanzialmente elastico; si verificano travi, pilastri, setti e gusci.

2) Muratura nuova Verifica SLU con $q > 1$	Verifica N/M SE Verifica V	Per N/M identificato SL elastico, per V formulazione secondo cap.7
3) Muratura esis. AO Verifica SLU con $q > 1$	Verifica N/M SE Verifica V	Per N/M identificato SL elastico, per V formulazione secondo cap. 7 e 8
4) Muratura esis. PO Verifica SLU con $q > 1$	Verifica N/M SE Verifica V	Per N/M identificato SL elastico, per V formulazione secondo cap. 7 e 8; Anche per rinforzi FRP è prevista verifica N/M SE e V

Simbologia adottata nelle tabelle di verifica

Per le verifiche agli SLD di pilastri, travi setti e gusci in c.a. è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Pilas./Trave/	numero identificativo dell'elemento D2 o D3
Setto/Guscio	
Stato	Codici relativi all'esito delle verifiche effettuate appresso descritte
Pos.	Posizione nell'elemento della sezione per la quale si riporta la verifica
V N/M	Verifica a pressoflessione con rapporto E_d/R_d : valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
V V/T cls	Verifica a taglio/torsione con rapporto V_{ed}/V_{rd} lato cls: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
V V/T acc	Verifica a taglio/torsione con rapporto V_{ed}/V_{rd} lato acciaio: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Rif. cmb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per il pilastro

TABELLA VERIFICHE ELEMENTI D2 PILASTRI C.A.

Pilas.	Stato	Pos.	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb	Pos.	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
		cm					cm				
1	ok	0.0	0.23	0.43	0.16	59,49,49	150.0	0.05	0.43	0.21	54,49,49
		300.0	0.39	0.43	0.16	59,49,49					
2	ok	0.0	0.25	0.44	0.17	65,51,51	150.0	0.05	0.44	0.22	64,51,51
...											
15	ok	300.0	0.07	0.28	0.24	54,48,50	150.0	0.28	0.28	0.32	40,48,50
Pilas.			V N/M	V V/T cls	V V/T acc			V N/M	V V/T cls	V V/T acc	
			0.49	0.52	0.32						

TABELLA VERIFICHE ELEMENTI D2 TRAVI C.A.

Trave	Stato	Pos.	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb	Pos.	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
		cm					cm				
16	ok	0.0	0.33	0.26	0.19	49,49,49	156.8	0.12	0.28	0.28	47,49,49
		313.7	0.42	0.30	0.23	49,49,49					
17	ok	0.0	0.29	0.14	0.12	47,47,47	188.3	0.12	0.13	0.13	41,46,46
...											
47	ok	748.1	0.26	0.26	0.18	37,53,53	374.1	0.59	0.08	0.11	40,37,37
Trave			V N/M	V V/T cls	V V/T acc			V N/M	V V/T cls	V V/T acc	
			0.76	0.86	0.37						