



**REGIONE SICILIA**  
**COMUNE DI SANT'ALESSIO SICULO**  
**PROVINCIA DI MESSINA**

**OGGETTO:**

**"Lavori di Recupero ristrutturazione e/o costruzione nuovo edificio scolastico scuola A. Gussio".**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**PROGETTISTA:**

Ing. Faranna Claudio G.



**ELABORATO C**

**TAV. 1.12**

**TABULATO CORPO TERRAZZO**

**DATA: 16/05/2022**

**RUP :**

Ing. Pietro Mifa



N°	Data	Descrizione della Revisione o Sostituisce



## TABULATO CORPO TERRAZZO

**Relazione di calcolo strutturale impostata e redatta secondo le modalità previste nel D.M. 17 Gennaio 2018 cap. 10 “Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”.**

Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo	
Codice di calcolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2020-12-191)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l. Via Garibaldi, 90 44121 Ferrara FE ( Italy) Tel. +39 0532 200091 www.2si.it
Codice Licenza:	Licenza dsi3102

Descrizione	
Ubicazione	Comune di SANT'ALESSIO SICULO (ME) (Regione SICILIA)
	Località SANT'ALESSIO SICULO (ME)
	Longitudine 15.349, Latitudine 37.924

In merito al punto 10.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (*Affidabilità dei codici utilizzati*), si fa riferimento al **Documento di Affidabilità** “Test di validazione del software di calcolo PRO\_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO\_SAP Modulo Geotecnico, PRO\_CAD nodi acciaio e PRO\_MST” - versione Agosto 2020, disponibile per il download sul sito: <https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/>

---

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE .....	4
<b>Premessa</b> .....	4
<b>Descrizione generale dell'opera</b> .....	4
<b>Quadro normativo di riferimento adottato</b> .....	4
<b>Azioni di progetto sulla costruzione</b> .....	4
<b>Modello numerico</b> .....	5
Informazioni sul codice di calcolo.....	5
NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	6
CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI .....	7
<b>LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI</b> .....	7
MODELLAZIONE DELLE SEZIONI.....	11
<b>LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI</b> .....	11
MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI .....	13
<b>LEGENDA TABELLA DATI NODI</b> .....	13
TABELLA DATI NODI .....	13
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE.....	14
<b>TABELLA DATI TRAVI</b> .....	14
MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO.....	16
<b>LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI</b> .....	16
MODELLAZIONE DELLE AZIONI .....	18
<b>LEGENDA TABELLA DATI AZIONI</b> .....	18
SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO .....	20
<b>LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO</b> .....	20
DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI .....	21
<b>LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	21
AZIONE SISMICA .....	25
<b>VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA</b> .....	25
Parametri della struttura .....	25
RISULTATI ANALISI SISMICHE .....	27
<b>LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE</b> .....	27
VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO .....	35
<b>LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO</b> .....	35
STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO .....	38
<b>LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO</b> .....	38
VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A. ....	40

<b>LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A.</b> .....	40
<b>PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI</b> .....	41
STATI LIMITE D' ESERCIZIO .....	45
<b>LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO</b> .....	45

---

# RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

## 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

Descrizione generale dell'opera	
Fabbricato ad uso	
Ubicazione	Comune di SANT'ALESSIO SICULO (ME) (Regione SICILIA) Località SANT'ALESSIO SICULO (ME) Longitudine 15.349, Latitudine 37.924

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

## 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:

$K \cdot u = F$  dove  
 $K$  = matrice di rigidezza  
 $u$  = vettore spostamenti nodali  
 $F$  = 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 <b>TRUSS</b>	(biella-D2)
Elemento tipo <b>BEAM</b>	(trave-D2)
Elemento tipo <b>MEMBRANE</b>	(membrana-D3)
Elemento tipo <b>PLATE</b>	(piastra-guscio-D3)
Elemento tipo <b>BOUNDARY</b>	(molla)
Elemento tipo <b>STIFFNESS</b>	(matrice di rigidezza)
Elemento tipo <b>BRICK</b>	(elemento solido)
Elemento tipo <b>SOLAIO</b>	(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 e relativi sottoparagrafi delle NTC-18, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità

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

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

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2020-12-191)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Codice Licenza:	Licenza dsi3102

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

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

# NORMATIVA DI RIFERIMENTO

1. D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 17 Gennaio 2018 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
2. Circolare 21/01/19, n. 7 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"
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 - Pesi per unità di volume, pesi 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 il 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:

Young	modulo di elasticità normale E
Poisson	coefficiente di contrazione trasversale $\nu$
G	modulo di elasticità tangenziale
Gamma	peso specifico
Alfa	coefficiente di dilatazione termica
Fattore di confidenza FC m	Fattore di confidenza specifico per materiale; (è riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Fattore di confidenza FC a	Fattore di confidenza specifico per l'armatura (è riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Elasto-plastico	Materiale elastico perfettamente plastico per aste non lineari
Massima compressione	Massima tensione di compressione per aste non lineari
Massima trazione	Massima tensione di trazione per aste non lineari
Fattore attrito	Coefficiente di attrito per aste non lineari
Rapporto HRDb	Rapporto di hardening a flessione
Rapporto HRDv	Rapporto di hardening a taglio

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	c.a.	Resistenza Rc Resistenza fctm Coefficiente ksb	resistenza a compressione cubica resistenza media a trazione semplice Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
2	acciaio	Tensione ft Tensione fy Resistenza fd Resistenza fd (>40) Tensione ammissibile Tensione ammissibile(>40)	Valore della tensione di rottura Valore della tensione di snervamento Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
3	muratura	Muratura consolidata Incremento resistenza Incremento rigidezza Resistenza f Resistenza fv0 Resistenza fh Resistenza fb Resistenza fbh Resistenza fv0h Resistenza ft Resistenza fvlm Resistenza fbt Coefficiente mu Coefficiente fi Coefficiente ksb	Muratura per la quale si prevedono interventi di rinforzo" Incremento conseguito in termini di resistenza Incremento conseguito in termini di rigidezza Valore della resistenza a compressione Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali Valore della resistenza a compressione orizzontale Valore della resistenza a compressione dei blocchi Valore della resistenza a compressione dei blocchi in direzione orizzontale Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali per le travi Valore della resistenza a trazione per fessurazione diagonale Valore della massima resistenza a taglio Valore della resistenza a trazione dei blocchi Coefficiente d'attrito utilizzato per la resistenza a taglio (tipicamente 0.4) Coefficiente d'ingranamento utilizzato per la resistenza a taglio Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
4	legno	E0,05 Resistenza fc0 Resistenza ft0 Resistenza fm Resistenza fv Resist. ft0k Resist. fmk Resist. fvk Modulo E0,05 Lamellare	Modulo di elasticità corrispondente ad un frattile del 5% Valore della resistenza a compressione parallela Valore della resistenza a trazione parallela Valore della resistenza a flessione Valore della resistenza a taglio Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio Modulo elastico parallelo caratteristico lamellare o massiccio

Nel tabulato si riportano sia i valori caratteristici che medi utilizzando gli uni e/o gli altri in relazione alle richieste di normativa ed alla



tipologia di verifica. (Cap.7 NTC18 per materiali nuovi, Cap.8 NTC18 e relativa circolare 21/01/2019 per materiali esistenti, Linee Guida Reluis per incamiciatura CAM, CNR-DT 200 per interventi con FRP)

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		
3	Calcestruzzo Classe C28/35			3.260e+05	0.20	1.358e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Resistenza Rc	350.0							
	Resistenza fctm		28.4						
	Rapporto Rfessurata								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
13	Acciaio Fe510 - S355-acciaio Fe510-S355			2.100e+06	0.30	8.077e+05	7.85e-03	1.20e-05	
	Tensione ft	5100.0							
	Resistenza fd	3550.0							
	Resistenza fd (>40)	3150.0							
	Tensione ammissibile	2400.0							
	Tensione ammissibile (>40)	2100.0							
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

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

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

Travi c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
<b>Generalità</b>						

Travi c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Progetta a filo	SI					
Af inf: da $q \cdot L \cdot L /$	0.0					
<b>Armatura</b>						
Minima tesa	0.25					
Minima compressa	0.25					
Massima tesa	0.78					
Da sezione	SI					
Usa armatura teorica	NO					
<b>Stati limite ultimi</b>						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00					
Tensione fy staffe [daN/cm2]	4500.00					
Tipo acciaio	tipo C					
Coefficiente gamma s	1.15					
Coefficiente gamma c	1.50					
Verifiche con N costante	SI					
Fattore di ridistribuzione	0.0					
<b>Modello per il confinamento</b>						
Relazione tensio-deformativa	Mander					
Incrudimento acciaio	5.000e-03					
Fattore lambda	1.00					
epsilon max,s	4.000e-02					
epsilon cu2	4.500e-03					
epsilon c2	0.0					
epsilon cy	0.0					
<b>Tensioni ammissibili</b>						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	97.50					
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	2600.00					
Rapporto omogeneizzazione N	15.00					
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00					
<b>Staffe</b>						
Diametro staffe	0.0					
Passo minimo [ cm ]	4.00					
Passo massimo [ cm ]	30.00					
Passo raffittito [ cm ]	15.00					
Lunghezza zona raffittita [ cm ]	50.00					
Ctg(Teta) Max	2.50					
Percentuale sagomati	0.0					
Luce di taglio per GR [ cm ]	1.00					
Adotta scorrimento medio	NO					
Torsione non essenziale inclusa	SI					

Solai e pannelli	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
<b>Generalità</b>						
Usa tensioni ammissibili	NO					
Af inf: da traliccio	SI					
Consenti armatura a taglio	NO					
Incrementa armatura longitudinale per taglio	SI					
Af inf: da $q \cdot L \cdot L /$	20.00					
Incremento fascia piena [ cm ]	5.00					
<b>Armatura</b>						
Minima tesa	0.15					
Massima tesa	3.00					
Minima compressa	0.0					
Af/h [ cm ]	7.000e-02					
<b>Stati limite ultimi</b>						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00					
Tipo acciaio	tipo C					
Coefficiente gamma s	1.15					
Coefficiente gamma c	1.50					
Fattore di ridistribuzione	0.0					
<b>Tensioni ammissibili</b>						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	85.00					
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	2600.00					
Rapporto omogeneizzazione N	15.00					
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00					
<b>Verifica freccia</b>						
Infinita	250.00					

<b>Solai e pannelli</b>	<b>1/7/..</b>	<b>2/8/..</b>	<b>3/9/..</b>	<b>4/10/..</b>	<b>5/11/..</b>	<b>6/12/..</b>
Istantanea	500.00					
Fattore viscosità	3.00					
Usa J non fessurato	NO					
<b>Elementi non strutturali</b>						
Tamponatura antiespulsione	NO					
Tamponatura con armatura	NO					
Fattore di struttura/comportamento	2.00					
Coefficiente gamma m	0.0					
Periodo Ta	0.0					
Altezza pannello	0.0					

# MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

## LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

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

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

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

<b>Area</b>	area della sezione
<b>A V2</b>	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
<b>A V3</b>	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
<b>Jt</b>	fattore torsionale di rigidità
<b>J2-2</b>	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
<b>J3-3</b>	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
<b>W2-2</b>	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
<b>W3-3</b>	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
<b>Wp2-2</b>	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
<b>Wp3-3</b>	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 rigidità 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=100 h=120	1.200e+04	1.000e+04	1.000e+04	1.993e+07	1.000e+07	1.440e+07	2.000e+05	2.400e+05	3.000e+05	3.600e+05
2	HEB 360	180.60	0.0	0.0	292.50	1.014e+04	4.319e+04	676.10	2399.60	1032.50	2683.00
3	IPE 360	72.70	0.0	0.0	37.30	1043.00	1.627e+04	122.80	903.60	191.10	1019.10
4	IPE 200	28.50	0.0	0.0	7.00	142.00	1943.00	28.50	194.30	44.60	220.60

# MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

## LEGENDA TABELLA DATI NODI

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali.

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

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

<b>Nodo</b>	numero del nodo.
<b>X</b>	valore della coordinata X
<b>Y</b>	valore della coordinata Y
<b>Z</b>	valore della coordinata Z

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

<b>Nodo</b>	numero del nodo.
<b>X</b>	valore della coordinata X
<b>Y</b>	valore della coordinata Y
<b>Z</b>	valore della coordinata Z
<b>Note</b>	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).
<b>Note</b>	(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
<b>Rig. TX</b>	valore della rigidezza dei vincoli elastici eventualmente applicati al nodo, nello specifico TX (idem per TY, TZ, RX, RY, RZ).

Per strutture sismicamente isolate viene inoltre inserita la tabella delle caratteristiche per gli isolatori utilizzati; le caratteristiche sono indicate in conformità al cap. 7.10 del D.M. 17/01/18

## TABELLA DATI NODI

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
1	0.0	385.2	0.0	2	0.0	385.2	400.0	3	437.9	434.0	0.0
4	437.9	434.0	400.0	5	0.0	0.0	0.0	6	0.0	0.0	400.0
7	437.9	0.0	0.0	8	437.9	0.0	400.0	9	1340.0	305.0	0.0
10	1340.0	305.0	400.0	11	1340.0	0.0	0.0	12	1340.0	0.0	400.0
13	1823.5	236.6	0.0	14	1823.5	236.6	400.0	15	1823.5	0.0	0.0
16	1823.5	0.0	400.0	17	-234.5	0.0	400.0	18	888.9	0.0	400.0
19	888.9	369.5	400.0	20	663.4	0.0	400.0	21	663.4	401.7	400.0
22	1114.5	0.0	400.0	23	1114.5	337.2	400.0	24	218.9	409.6	400.0
25	218.9	0.0	400.0	26	1581.7	270.8	400.0	27	1581.7	0.0	400.0

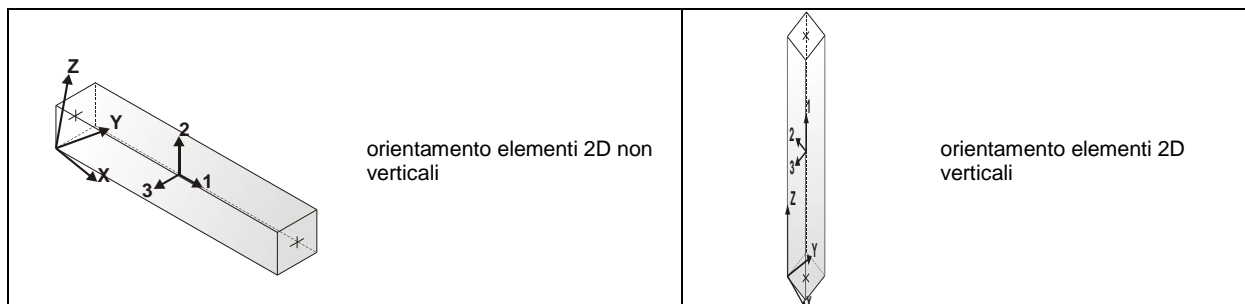
# MODELLAZIONE STRUTTURALE: ELEMENTI TRAVE

## 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:

<b>Elem.</b>	numero dell'elemento
<b>Note</b>	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,
<b>Nodo I (J)</b>	numero del nodo iniziale (finale)
<b>Mat.</b>	codice del materiale assegnato all'elemento
<b>Sez.</b>	codice della sezione assegnata all'elemento
<b>Rotaz.</b>	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
<b>Svincolo I (J)</b>	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)
<b>Wink V</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
<b>Wink O</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Crit.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Pilas.	1	2	13	2	1					
2	Pilas.	3	4	13	2	1					
3	Pilas.	5	6	13	2	1					
4	Pilas.	7	8	13	2	1					
5	Pilas.	9	10	13	2	1					
6	Pilas.	11	12	13	2	1					
7	Pilas.	13	14	13	2	1					
8	Pilas.	15	16	13	2	1					
9	Trave	2	24	13	3	1					
10	Trave	8	4	13	3	1					
11	Trave	6	25	13	3	1					
12	Trave	6	2	13	3	1					
13	Trave	8	20	13	3	1					
14	Trave	12	10	13	3	1					
15	Trave	4	21	13	3	1					
16	Trave	10	26	13	3	1					
17	Trave	16	14	13	3	1					
18	Trave	12	27	13	3	1					
19	Trave	17	6	13	3	1					
20	Trave	17	2	13	4	1					
21	Trave f.	1	3	3	1	1				1.54	0.72
22	Trave f.	7	3	3	1	1				1.74	0.82
23	Trave f.	5	7	3	1	1				1.54	0.72
24	Trave f.	5	1	3	1	1				1.78	0.84
25	Trave f.	7	11	3	1	1				1.54	0.72
26	Trave f.	11	9	3	1	1				1.88	0.88
27	Trave f.	3	9	3	1	1				1.54	0.72
28	Trave f.	9	13	3	1	1				1.54	0.72
29	Trave f.	15	13	3	1	1				2.00	0.94
30	Trave f.	11	15	3	1	1				1.54	0.72
31	Trave	18	22	13	3	1					
32	Trave	19	23	13	3	1					
33	Trave	20	18	13	3	1					
34	Trave	21	19	13	3	1					
35	Trave	22	12	13	3	1					
36	Trave	23	10	13	3	1					
37	Trave	24	4	13	3	1					
38	Trave	25	8	13	3	1					
39	Trave	26	14	13	3	1					
40	Trave	27	16	13	3	1					
41	Trave	20	21	13	4	1					
42	Trave	18	19	13	4	1					
43	Trave	22	23	13	4	1					
44	Trave	27	26	13	4	1					
45	Trave	25	24	13	4	1					



# MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO

## LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI

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

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

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

I carichi agenti sugli elementi solaio, raccolti in un archivio, sono direttamente assegnati agli elementi utilizzando le informazioni raccolte nell' archivio (es. i coefficienti combinatori). La tabella seguente riporta i dati utilizzati per la definizione dei carichi e delle masse.

L'elemento pannello è utilizzato solo per l'applicazione dei carichi, quali pesi delle tamponature o spinte dovute al vento o terre. In questo caso i carichi sono applicati in analogia agli altri elementi strutturali (si veda il cap. SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO).

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

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

<b>Elem.</b>	numero identificativo dell'elemento
<b>Stato</b>	Codici di verifica relativi alle tensioni normali e alle tensioni tangenziali
<b>Note</b>	Viene riportato il codice relativo alla sezione(s) e relativo al materiale(m);
<b>Pos.</b>	Ascissa del punto di verifica
<b>F ist, F infi</b>	Frecce istantanee e a tempo infinito
<b>Momento</b>	Momento flettente
<b>Taglio</b>	Sollecitazione di taglio
<b>Af inf.</b>	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso della trave
<b>Af sup.</b>	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso della trave
<b>AfV</b>	Area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di taglio
<b>Beff</b>	Base della sezione di cls per l'assorbimento del taglio
<b>simboli utilizzati con il metodo delle tensioni ammissibili:</b>	
<b>sc max</b>	Massima tensione di compressione del calcestruzzo
<b>sf max</b>	Massima tensione nell'acciaio
<b>tau max</b>	Massima tensione tangenziale nel cls
<b>simboli utilizzati con il metodo degli stati limite:</b>	

<b>x/d</b>	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)
<b>verif.</b>	rapporto Sd/Su con sollecitazioni ultime proporzionali: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
<b>Verif.V</b>	rapporto Sd/Su con sollecitazioni taglianti proporzionali: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
<b>rRfck</b>	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare [normalizzato a 1]
<b>rFfck</b>	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]
<b>rPfck</b>	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
<b>rRfyk</b>	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]
<b>rFyk</b>	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare [normalizzato a 1]
<b>rPfyk</b>	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
<b>wR</b>	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]
<b>wF</b>	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]
<b>wP</b>	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]

Nel caso in cui si sia proceduto alla verifica delle tamponature secondo il D.M. 17.01.2018 - §7.2.3 viene riportata una tabella riassuntiva delle verifiche degli elementi pannello. La verifica confronta i momenti sollecitanti indotti dal sisma con i momenti resistenti, secondo tre ipotesi, due basate sulla resistenza a pressoflessione della tamponatura ed una basata sul cinematisimo a seguito della formazione di tre cerniere plastiche sulla tamponatura (rif. Ufficio di Vigilanza sulle Costruzioni, Provincia di Terni).

Qualora la tamponatura sia di tipo antiespulsione (nelle due possibili varianti ordinaria o armata) viene condotta una verifica con meccanismo ad arco con degrado di resistenza. La verifica confronta le pressioni sollecitanti indotte dal sisma con le pressioni resistenti che la tamponatura sviluppa attraverso il meccanismo ad arco. La verifica considera anche il degrado di resistenza dovuto al danneggiamento nel piano della tamponatura.

Per quest'ultima tamponatura sono disponibili, in funzione del materiale impiegato (materiale [52] o materiale [53]):

- **Tamponatura Antiespulsione ordinaria Poroton® Cis Edil** sp.30 cm; con metodo di verifica per meccanismo ad arco con degrado di resistenza, sviluppato attraverso i risultati di un progetto di ricerca sperimentale condotto dall'Università degli Studi di Padova.  
Utilizzabile per il materiale [52].
- **Tamponatura Antiespulsione armata Poroton® Cis Edil** sp.30 cm; con metodo di verifica per meccanismo ad arco con degrado di resistenza, sviluppato attraverso i risultati di un progetto di ricerca sperimentale condotto dall'Università degli Studi di Padova.  
Utilizzabile per il materiale [53].

La verifica è stata calibrata sulla base di prove sperimentali sul sistema di Tamponatura Antiespulsione anche in presenza di aperture. (rif. Rapporti di Prova redatti dal Dipartimento ICEA - Università degli Studi di Padova di test sperimentali condotti sul sistema Tamponatura Antiespulsione di Cis Edil)

In particolare i simboli utilizzati in tabella assumono il seguente significato:

<b>Elem.</b>	Numero identificativo dell'elemento
<b>Stato</b>	Codice di verifica
<b>Ver. c.c.</b>	Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico concentrato in mezzzeria
<b>Ver. c.d.</b>	Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico distribuito
<b>Ver. c.cin.</b>	Verifica nell'ipotesi di cinematisimo con formazione di cerniere plastiche in appoggio e mezzzeria
<b>Ver. CIS</b>	Rapporto pa/pr (valore minore o uguale a 1 per verifica positiva)
<b>Z</b>	Quota del baricentro dell'elemento
<b>T1</b>	Periodo proprio dell'edificio nella direzione di interesse (ortogonale al pannello)
<b>Ta</b>	Periodo proprio della parete
<b>Sa</b>	Accelerazione massima, adimensionalizzata allo SLV
<b>pa</b>	Pressione sulla parete causata dall'azione sismica
<b>pr</b>	Pressione resistente del meccanismo ad arco
<b>Drift</b>	Spostamento relativo interpiano allo SLV valutato secondo il D.M. 14.01.2018 - § 7.3.3.3
<b>Beta a</b>	Coef. riduttivo per tener conto del danneggiamento del piano dipendente dallo spostamento, ottenuto sperimentalmente

ID Arch.	Tipo	G1k	G2k	Qk	Fatt. A	s sis.	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi S 2	Fatt. Fi
1	Variab.	3.00e-02	1.00e-02	4.00e-02		1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00

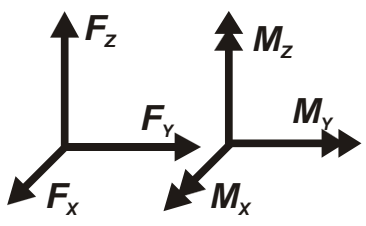
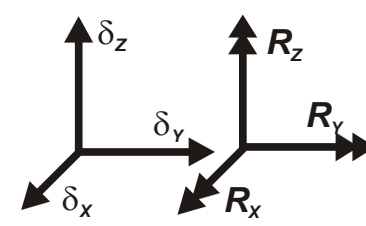
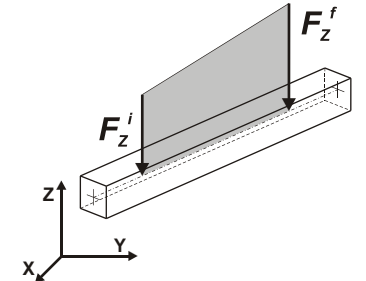
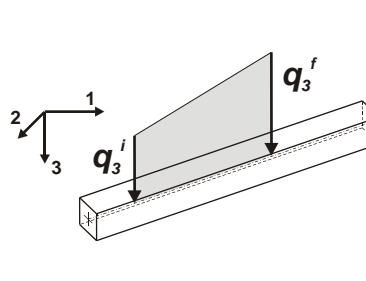
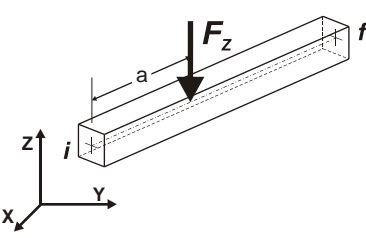
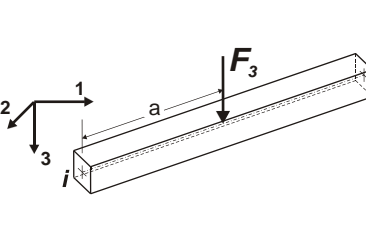
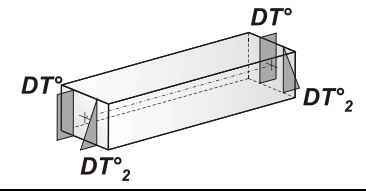
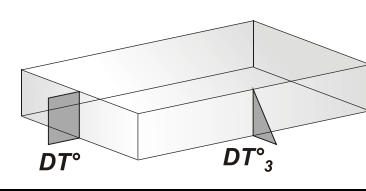
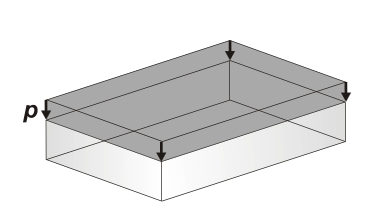
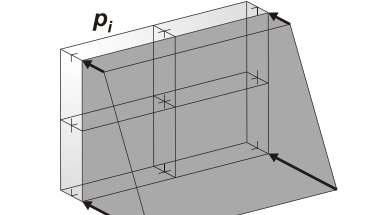
Elem.	Tipo	ID Arch.	Mat.	Spessore	Orditura	G1k	G2k	Qk	Nodo 1/6..	Nodo 2/7..	Nodo 3/8..	Nodo..	Nodo..
1	CB	1	m=13	15.0	90.0	3.00e-02	1.00e-02	4.00e-02	12	16	14	10	
2	CB	1	m=13	15.0	90.0	3.00e-02	1.00e-02	4.00e-02	10	4	8	12	
3	CB	1	m=13	15.0	90.0	3.00e-02	1.00e-02	4.00e-02	4	2	6	8	
4	CB	1	m=13	15.0	31.3	3.00e-02	1.00e-02	4.00e-02	6	2	17		

# MODELLAZIONE DELLE AZIONI

## LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

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

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

 <p>Carico concentrato nodale</p>	 <p>Spostamento impresso</p>
 <p>Carico distribuito globale</p>	 <p>Carico distribuito locale</p>
 <p>Carico concentrato globale</p>	 <p>Carico concentrato locale</p>
 <p>Carico termico 2D</p>	 <p>Carico termico 3D</p>
 <p>Carico pressione uniforme</p>	 <p>Carico pressione variabile</p>

# 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:

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

<b>CDC</b>	<b>Tipo</b>	<b>Sigla Id</b>	<b>Note</b>
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	Qnk	CDC=Qnk (carico da neve)	
6	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 5 CDC=Qnk (carico da neve)
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico

# DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

## LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

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

**Combinazione fondamentale** SLU

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

**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

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

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli $\leq 30$ 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 $\leq 1000$ 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 $\gamma_f$	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLU	Comb. SLU A1 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 6	
7	SLU	Comb. SLU A1 7	
8	SLU	Comb. SLU A1 8	
9	SLU	Comb. SLU A1 9	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
10	SLU	Comb. SLU A1 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 12	
13	SLU	Comb. SLU A1 13	
14	SLU	Comb. SLU A1 14	
15	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 16	
17	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 17	
18	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 18	
19	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 19	
20	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 20	
21	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21	
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34	
35	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 35	
36	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36	
37	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 37	
38	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 38	
39	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 39	
40	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 40	
41	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 41	
42	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 42	
43	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 43	
44	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 44	
45	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 45	
46	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 46	
47	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 47	
48	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 48	
49	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 49	
50	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 50	
51	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 51	
52	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 52	
53	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 53	
54	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 54	
55	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 55	
56	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 56	
57	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 57	
58	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 58	
59	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 59	
60	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 60	
61	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 61	
62	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 62	
63	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 63	
64	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 64	
65	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 65	
66	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 66	
67	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 67	
68	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 68	
69	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 69	
70	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 70	
71	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 71	
72	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 72	
73	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 73	
74	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 74	
75	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 75	
76	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 76	
77	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 77	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
78	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 78	
79	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 79	
80	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 80	
81	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 81	
82	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 82	
83	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 83	
84	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 84	
85	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 85	
86	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 86	
87	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 87	
88	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 88	
89	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 89	
90	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 90	
91	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 91	
92	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 92	

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	0.0	
2	1.30	1.30	1.50	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
4	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
6	1.00	1.00	0.80	0.0	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
7	1.00	1.00	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
8	1.00	1.00	0.80	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
9	1.30	1.30	1.50	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
10	1.30	1.30	1.50	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
11	1.30	1.30	1.50	1.05	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
12	1.00	1.00	0.80	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
13	1.00	1.00	0.80	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
14	1.00	1.00	0.80	1.05	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
15	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
16	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
17	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
18	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
19	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	
20	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	
21	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	
22	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	
23	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
24	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
25	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
26	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
27	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	
28	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	
29	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	
30	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	
31	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
32	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
33	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
34	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
35	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
36	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
37	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
38	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
39	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	
40	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	
41	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	
42	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	
43	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	
44	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	
45	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	
46	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	
47	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	
48	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	
49	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	



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...
50	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	
51	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	
52	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	
53	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	
54	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	
55	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	
56	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	
57	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	
58	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	
59	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	
60	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	
61	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	
62	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	
63	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	
64	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	
65	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	
66	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	
67	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	
68	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	
69	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	
70	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	
71	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	
72	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	
73	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	
74	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	
75	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	
76	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	
77	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	
78	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	
79	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
80	1.00	1.00	1.00	0.0	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
81	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
82	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
83	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
84	1.00	1.00	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
85	1.00	1.00	1.00	0.70	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
86	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
87	1.00	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
88	1.00	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
89	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
90	1.00	1.00	1.00	0.30	0.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
91	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
92	1.00	1.00	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

# AZIONE SISMICA

## VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA

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

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

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

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;

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

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

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita $V_n$ [anni]	Coeff. Uso	Periodo $V_r$ [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
III	50.0	1.5	75.0	C	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  $S = S_s \cdot S_t$  (3.2.3)

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.

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente orizzontale del moto sismico,  $S_e$ , è definito dalle seguenti espressioni:

$$\begin{aligned}
 0 \leq T < T_B & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\
 T_B \leq T < T_C & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \\
 T_C \leq T < T_D & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)
 \end{aligned}$$

Dove per sottosuolo di categoria **A** i coefficienti  $S_s$  e  $C_c$  valgono 1; mentre per le categorie di sottosuolo B, C, D, E i coefficienti  $S_s$  e  $C_c$  vengono calcolati mediante le espressioni riportate nella seguente Tabella

Categoria sottosuolo	$S_s$	$C_c$
<b>A</b>	1,00	1,00
<b>B</b>	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
<b>C</b>	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
<b>D</b>	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
<b>E</b>	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Per tenere conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico  $S_T$  riportati nella seguente Tabella

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30°	1,4

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale del moto sismico,  $S_{ve}$ , è definito dalle espressioni:

$$0 \leq T < T_B \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

I valori di  $S_s$ ,  $T_B$ ,  $T_C$  e  $T_D$ , sono riportati nella seguente Tabella

Categoria di sottosuolo	$S_s$	$T_B$	$T_C$	$T_D$
A, B, C, D, E	1,0	0,05 s	0,15 s	1,0 s

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	15.349	37.924	
46094	15.324	37.920	2.230
46095	15.387	37.918	3.388
45873	15.388	37.968	5.950
45872	15.325	37.969	5.410

SL	P <sub>ver</sub>	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	45.0	0.078	2.410	0.280
SLD	63.0	75.0	0.101	2.367	0.301
SLV	10.0	712.0	0.282	2.453	0.359
SLC	5.0	1462.0	0.376	2.474	0.388

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.078	1.500	2.410	0.907	0.149	0.447	1.911
SLD	0.101	1.500	2.367	1.015	0.157	0.470	2.003
SLV	0.282	1.285	2.453	1.758	0.176	0.529	2.727
SLC	0.376	1.142	2.474	2.047	0.186	0.557	3.103

# RISULTATI ANALISI SISMICHE

## LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

- |                |  |
|----------------|--|
| <b>9. Esk</b>  | caso di carico sismico con analisi statica equivalente |
| <b>10. Edk</b> | 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:

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

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

- a) **analisi sismica statica equivalente:**
  - quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
  - azione sismica complessiva
- b) **analisi sismica dinamica con spettro di risposta:**
  - quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo) , indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
  - frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per tutti i modi
  - massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

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

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

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo la circolare n.7/2019 del C.S.LL.PP nelle combinazioni in SLC come previsto dal DM 17-01-2018. Per ogni combinazione è riportato il codice di verifica ed i valori utilizzati per la verifica: spostamento dE, area ridotta e dimensione A2, azione verticale, deformazioni di taglio dell'elastomero e tensioni nell'acciaio.

Qualora si applichi l'Ordinanza 3274 e s.m.i. le verifiche sono eseguite in accordo con l'allegato 10.A.

In particolare la tabella, per ogni combinazione di calcolo, riporta:

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

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

- 1)  $V > 0$
- 2)  $\sigma_s < f_{yk}$
- 3)  $\gamma_m \leq 5$
- 4)  $\gamma_m \leq \gamma_m^*$  (caratteristica dell'elastomero)
- 5)  $\gamma_m \leq 2$
- 6)  $V < 0.5 V_{cr}$

**Calcolo dei fattori di comportamento secondo il D.M. 17/01/2018**

La costruzione, nuova, è caratterizzata da non regolarità sia in pianta sia in altezza ed è progettata in classe di duttilità media (CD"B").

**Parametri fattore in direzione x e y**

Sistema costruttivo: acciaio o composto acciaio-calcestruzzo  
 Tipologia strutturale: altre tipologie  
 Valore base fattore  $q_0 = 3.101$   
 Fattore di regolarità  $K_R = 0.8$   
 Fattore dissipativo  $q_D = q_0 \cdot K_R = 2.481$

**Fattori di comportamento utilizzati**

Dissipativi  
 $q_{SLU\ x} = 2.481$   
 $q_{SLU\ y} = 2.481$   
 $q_{SLU\ z} = 1.500$

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.285
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.358 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.174 sec.
			fattore q: 2.481
			fattore per spost. mu d: 5.503
			classe di duttilità CD: B
			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
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
400.00	4.158e+04	778.95	177.04	0.0	-21.70	900.33	170.09	0.427	0.150	0.018
Risulta	4.158e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.843	0.543	0.349	51.63	0.1	1.674e+04	40.2	0.01	3.04e-05	0.0	0.0
2	3.686	0.271	0.358	78.63	0.2	1.985e+04	47.7	7.82e-03	1.88e-05	0.0	0.0
3	4.434	0.226	0.358	228.79	0.6	3373.72	8.1	3.02	7.26e-03	0.0	0.0
4	4.852	0.206	0.358	15.16	3.65e-02	22.00	5.29e-02	3.46e-04	0.0	0.0	0.0
5	5.748	0.174	0.358	4.034e+04	97.0	12.02	2.89e-02	15.78	3.79e-02	0.0	0.0
6	7.004	0.143	0.359	12.36	2.97e-02	0.15	3.72e-04	5445.11	13.1	0.0	0.0
7	7.181	0.139	0.359	2.27	5.45e-03	39.89	9.59e-02	7235.34	17.4	0.0	0.0
8	7.365	0.136	0.359	3.42	8.22e-03	877.16	2.1	256.09	0.6	0.0	0.0
9	8.208	0.122	0.359	4.70	1.13e-02	49.44	0.1	3.85	9.27e-03	0.0	0.0
Risulta				4.074e+04		4.096e+04		1.296e+04			
In percentuale				97.97		98.50		31.16			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.285
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.358 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.174 sec.
			fattore q: 2.481
			fattore per spost. mu d: 5.492
			classe di duttilità CD: B
			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
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
400.00	4.158e+04	778.95	177.04	0.0	21.70	900.33	170.09	0.427	0.150	0.018
Risulta	4.158e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.841	0.543	0.349	86.58	0.2	1.669e+04	40.1	0.01	3.19e-05	0.0	0.0
2	3.686	0.271	0.358	6.45	1.55e-02	1.990e+04	47.9	1.28e-03	3.09e-06	0.0	0.0
3	4.429	0.226	0.358	117.21	0.3	3372.16	8.1	2.07	4.98e-03	0.0	0.0
4	4.845	0.206	0.358	68.22	0.2	26.59	6.39e-02	4.09e-03	9.84e-06	0.0	0.0
5	5.734	0.174	0.358	4.033e+04	97.0	4.52	1.09e-02	16.78	4.03e-02	0.0	0.0
6	7.004	0.143	0.359	17.27	4.15e-02	0.34	8.11e-04	5416.74	13.0	0.0	0.0
7	7.179	0.139	0.359	5.03	1.21e-02	47.10	0.1	7223.76	17.4	0.0	0.0
8	7.356	0.136	0.359	1.51	3.63e-03	874.49	2.1	299.14	0.7	0.0	0.0
9	8.203	0.122	0.359	88.29	0.2	45.96	0.1	1.40	3.36e-03	0.0	0.0
Risulta				4.072e+04		4.096e+04		1.296e+04			
In percentuale				97.92		98.50		31.17			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.285
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.358 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.263 sec.
			fattore q: 2.481
			fattore per spost. mu d: 3.981
			classe di duttilità CD: B
			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
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
400.00	4.158e+04	778.95	177.04	102.90	0.0	900.33	170.09	0.427	0.150	0.018
Risulta	4.158e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.815	0.551	0.344	65.65	0.2	1.685e+04	40.5	0.01	3.33e-05	0.0	0.0
2	3.805	0.263	0.358	12.84	3.09e-02	2.189e+04	52.6	0.50	1.21e-03	0.0	0.0
3	4.268	0.234	0.358	41.25	9.92e-02	1110.70	2.7	1.51	3.64e-03	0.0	0.0
4	4.780	0.209	0.358	58.66	0.1	73.49	0.2	5.66e-03	1.36e-05	0.0	0.0
5	5.739	0.174	0.358	4.052e+04	97.4	5.03	1.21e-02	16.20	3.90e-02	0.0	0.0
6	7.005	0.143	0.359	10.21	2.45e-02	1.92	4.61e-03	5194.88	12.5	0.0	0.0
7	7.162	0.140	0.359	5.68e-06	0.0	160.37	0.4	6811.01	16.4	0.0	0.0
8	7.318	0.137	0.359	12.14	2.92e-02	885.96	2.1	932.48	2.2	0.0	0.0
9	8.256	0.121	0.359	20.07	4.83e-02	4.00	9.61e-03	1.80	4.32e-03	0.0	0.0
Risulta				4.074e+04		4.098e+04		1.296e+04			
In percentuale				97.96		98.55		31.16			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.285
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.358 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			periodo proprio T1: 0.292 sec.
			fattore q: 2.481
			fattore per spost. mu d: 3.684
			classe di duttilità CD: B
			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
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
400.00	4.158e+04	778.95	177.04	-102.90	0.0	900.33	170.09	0.427	0.150	0.018
Risulta	4.158e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.869	0.535	0.354	70.17	0.2	1.671e+04	40.2	0.01	2.88e-05	0.0	0.0
2	3.426	0.292	0.358	28.00	6.73e-02	1.879e+04	45.2	0.04	8.85e-05	0.0	0.0
3	4.858	0.206	0.358	6.04	1.45e-02	926.24	2.2	1.19	2.87e-03	0.0	0.0
4	5.074	0.197	0.358	29.70	7.14e-02	3678.95	8.8	2.89	6.96e-03	0.0	0.0
5	5.739	0.174	0.358	4.057e+04	97.6	12.08	2.91e-02	16.25	3.91e-02	0.0	0.0
6	6.956	0.144	0.359	24.93	5.99e-02	187.83	0.5	2019.08	4.9	0.0	0.0
7	7.077	0.141	0.359	0.04	8.91e-05	399.31	1.0	6386.53	15.4	0.0	0.0
8	7.226	0.138	0.359	2.06	4.95e-03	212.52	0.5	4532.76	10.9	0.0	0.0
9	8.462	0.118	0.359	3.48	8.36e-03	57.65	0.1	0.54	1.30e-03	0.0	0.0
Risulta				4.074e+04		4.098e+04		1.296e+04			
In percentuale				97.96		98.54		31.16			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.358 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.174 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
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
400.00	4.158e+04	778.95	177.04	0.0	-21.70	900.33	170.09	0.427	0.150	0.018
Risulta	4.158e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.843	0.543	0.310	51.63	0.1	1.674e+04	40.2	0.01	3.04e-05	0.0	0.0
2	3.686	0.271	0.358	78.63	0.2	1.985e+04	47.7	7.82e-03	1.88e-05	0.0	0.0
3	4.434	0.226	0.358	228.79	0.6	3373.72	8.1	3.02	7.26e-03	0.0	0.0
4	4.852	0.206	0.358	15.16	3.65e-02	22.00	5.29e-02	3.46e-04	0.0	0.0	0.0
5	5.748	0.174	0.358	4.034e+04	97.0	12.02	2.89e-02	15.78	3.79e-02	0.0	0.0
6	7.004	0.143	0.339	12.36	2.97e-02	0.15	3.72e-04	5445.11	13.1	0.0	0.0
7	7.181	0.139	0.335	2.27	5.45e-03	39.89	9.59e-02	7235.34	17.4	0.0	0.0
8	7.365	0.136	0.330	3.42	8.22e-03	877.16	2.1	256.09	0.6	0.0	0.0
9	8.208	0.122	0.312	4.70	1.13e-02	49.44	0.1	3.85	9.27e-03	0.0	0.0
Risulta				4.074e+04		4.096e+04		1.296e+04			
In percentuale				97.97		98.50		31.16			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
-----	------	----------	------



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.358 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.174 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
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
400.00	4.158e+04	778.95	177.04	0.0	21.70	900.33	170.09	0.427	0.150	0.018
Risulta	4.158e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.841	0.543	0.310	86.58	0.2	1.669e+04	40.1	0.01	3.19e-05	0.0	0.0
2	3.686	0.271	0.358	6.45	1.55e-02	1.990e+04	47.9	1.28e-03	3.09e-06	0.0	0.0
3	4.429	0.226	0.358	117.21	0.3	3372.16	8.1	2.07	4.98e-03	0.0	0.0
4	4.845	0.206	0.358	68.22	0.2	26.59	6.39e-02	4.09e-03	9.84e-06	0.0	0.0
5	5.734	0.174	0.358	4.033e+04	97.0	4.52	1.09e-02	16.78	4.03e-02	0.0	0.0
6	7.004	0.143	0.339	17.27	4.15e-02	0.34	8.11e-04	5416.74	13.0	0.0	0.0
7	7.179	0.139	0.335	5.03	1.21e-02	47.10	0.1	7223.76	17.4	0.0	0.0
8	7.356	0.136	0.330	1.51	3.63e-03	874.49	2.1	299.14	0.7	0.0	0.0
9	8.203	0.122	0.312	88.29	0.2	45.96	0.1	1.40	3.36e-03	0.0	0.0
Risulta				4.072e+04		4.096e+04		1.296e+04			
In percentuale				97.92		98.50		31.17			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.358 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.263 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
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
400.00	4.158e+04	778.95	177.04	102.90	0.0	900.33	170.09	0.427	0.150	0.018
Risulta	4.158e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.815	0.551	0.305	65.65	0.2	1.685e+04	40.5	0.01	3.33e-05	0.0	0.0
2	3.805	0.263	0.358	12.84	3.09e-02	2.189e+04	52.6	0.50	1.21e-03	0.0	0.0
3	4.268	0.234	0.358	41.25	9.92e-02	1110.70	2.7	1.51	3.64e-03	0.0	0.0
4	4.780	0.209	0.358	58.66	0.1	73.49	0.2	5.66e-03	1.36e-05	0.0	0.0
5	5.739	0.174	0.358	4.052e+04	97.4	5.03	1.21e-02	16.20	3.90e-02	0.0	0.0
6	7.005	0.143	0.339	10.21	2.45e-02	1.92	4.61e-03	5194.88	12.5	0.0	0.0
7	7.162	0.140	0.335	5.68e-06	0.0	160.37	0.4	6811.01	16.4	0.0	0.0
8	7.318	0.137	0.331	12.14	2.92e-02	885.96	2.1	932.48	2.2	0.0	0.0
9	8.256	0.121	0.311	20.07	4.83e-02	4.00	9.61e-03	1.80	4.32e-03	0.0	0.0
Risulta				4.074e+04		4.098e+04		1.296e+04			
In percentuale				97.96		98.55		31.16			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.358 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.292 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
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
400.00	4.158e+04	778.95	177.04	-102.90	0.0	900.33	170.09	0.427	0.150	0.018
Risulta	4.158e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.869	0.535	0.314	70.17	0.2	1.671e+04	40.2	0.01	2.88e-05	0.0	0.0
2	3.426	0.292	0.358	28.00	6.73e-02	1.879e+04	45.2	0.04	8.85e-05	0.0	0.0
3	4.858	0.206	0.358	6.04	1.45e-02	926.24	2.2	1.19	2.87e-03	0.0	0.0
4	5.074	0.197	0.358	29.70	7.14e-02	3678.95	8.8	2.89	6.96e-03	0.0	0.0
5	5.739	0.174	0.358	4.057e+04	97.6	12.08	2.91e-02	16.25	3.91e-02	0.0	0.0
6	6.956	0.144	0.340	24.93	5.99e-02	187.83	0.5	2019.08	4.9	0.0	0.0
7	7.077	0.141	0.337	0.04	8.91e-05	399.31	1.0	6386.53	15.4	0.0	0.0
8	7.226	0.138	0.333	2.06	4.95e-03	212.52	0.5	4532.76	10.9	0.0	0.0
9	8.462	0.118	0.307	3.48	8.36e-03	57.65	0.1	0.54	1.30e-03	0.0	0.0
Risulta				4.074e+04		4.098e+04		1.296e+04			
In percentuale				97.96		98.54		31.16			

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
47	1	0.61	0.24	400.0	2	0.62	0.25	400.0	3	0.58	0.23	400.0
	4	0.59	0.23	400.0	5	0.69	0.28	400.0	6	0.67	0.27	400.0
	7	0.71	0.28	400.0	8	0.70	0.28	400.0				
48	1	0.69	0.28	400.0	2	0.68	0.27	400.0	3	0.67	0.27	400.0
	4	0.66	0.26	400.0	5	0.60	0.24	400.0	6	0.58	0.23	400.0
	7	0.59	0.24	400.0	8	0.57	0.23	400.0				
49	1	0.74	0.30	400.0	2	0.71	0.28	400.0	3	0.74	0.29	400.0
	4	0.71	0.28	400.0	5	0.63	0.25	400.0	6	0.62	0.25	400.0
	7	0.62	0.25	400.0	8	0.61	0.24	400.0				
50	1	0.65	0.26	400.0	2	0.67	0.27	400.0	3	0.64	0.26	400.0
	4	0.66	0.26	400.0	5	0.77	0.31	400.0	6	0.76	0.31	400.0
	7	0.81	0.32	400.0	8	0.80	0.32	400.0				
51	1	0.71	0.29	400.0	2	0.69	0.28	400.0	3	0.61	0.25	400.0
	4	0.57	0.23	400.0	5	0.65	0.26	400.0	6	0.56	0.23	400.0
	7	0.63	0.25	400.0	8	0.56	0.22	400.0				
52	1	0.78	0.31	400.0	2	0.69	0.28	400.0	3	0.83	0.33	400.0
	4	0.75	0.30	400.0	5	0.54	0.22	400.0	6	0.59	0.24	400.0
	7	0.53	0.21	400.0	8	0.57	0.23	400.0				
53	1	0.83	0.33	400.0	2	0.72	0.29	400.0	3	0.89	0.36	400.0
	4	0.80	0.32	400.0	5	0.58	0.23	400.0	6	0.65	0.26	400.0
	7	0.58	0.23	400.0	8	0.63	0.25	400.0				
54	1	0.75	0.30	400.0	2	0.74	0.30	400.0	3	0.66	0.27	400.0
	4	0.64	0.26	400.0	5	0.73	0.29	400.0	6	0.66	0.26	400.0
	7	0.72	0.29	400.0	8	0.67	0.27	400.0				
55	1	0.69	0.28	400.0	2	0.68	0.27	400.0	3	0.67	0.27	400.0
	4	0.66	0.26	400.0	5	0.60	0.24	400.0	6	0.59	0.24	400.0
	7	0.58	0.23	400.0	8	0.58	0.23	400.0				
56	1	0.58	0.23	400.0	2	0.60	0.24	400.0	3	0.57	0.23	400.0
	4	0.58	0.23	400.0	5	0.69	0.28	400.0	6	0.68	0.27	400.0
	7	0.72	0.29	400.0	8	0.71	0.28	400.0				
57	1	0.64	0.25	400.0	2	0.64	0.25	400.0	3	0.64	0.26	400.0
	4	0.64	0.26	400.0	5	0.70	0.28	400.0	6	0.70	0.28	400.0
	7	0.72	0.29	400.0	8	0.72	0.29	400.0				
58	1	0.72	0.29	400.0	2	0.73	0.29	400.0	3	0.72	0.29	400.0

	4	0.72	0.29	400.0	5	0.68	0.27	400.0	6	0.68	0.27	400.0
	7	0.67	0.27	400.0	8	0.68	0.27	400.0				
59	1	0.82	0.33	400.0	2	0.76	0.30	400.0	3	0.74	0.30	400.0
	4	0.66	0.26	400.0	5	0.58	0.23	400.0	6	0.50	0.20	400.0
	7	0.55	0.22	400.0	8	0.48	0.19	400.0				
60	1	0.65	0.26	400.0	2	0.60	0.24	400.0	3	0.71	0.28	400.0
	4	0.67	0.27	400.0	5	0.61	0.25	400.0	6	0.66	0.27	400.0
	7	0.63	0.25	400.0	8	0.67	0.27	400.0				
61	1	0.70	0.28	400.0	2	0.64	0.25	400.0	3	0.78	0.31	400.0
	4	0.73	0.29	400.0	5	0.63	0.25	400.0	6	0.70	0.28	400.0
	7	0.64	0.26	400.0	8	0.69	0.28	400.0				
62	1	0.85	0.34	400.0	2	0.80	0.32	400.0	3	0.78	0.31	400.0
	4	0.72	0.29	400.0	5	0.66	0.26	400.0	6	0.59	0.23	400.0
	7	0.63	0.25	400.0	8	0.57	0.23	400.0				
63	1	1.11	0.44	400.0	2	1.12	0.45	400.0	3	1.10	0.44	400.0
	4	1.12	0.45	400.0	5	1.19	0.48	400.0	6	1.19	0.48	400.0
	7	1.22	0.49	400.0	8	1.22	0.49	400.0				
64	1	1.15	0.46	400.0	2	1.16	0.46	400.0	3	1.15	0.46	400.0
	4	1.16	0.47	400.0	5	1.18	0.47	400.0	6	1.18	0.47	400.0
	7	1.21	0.49	400.0	8	1.21	0.49	400.0				
65	1	1.17	0.47	400.0	2	1.16	0.46	400.0	3	1.17	0.47	400.0
	4	1.16	0.46	400.0	5	1.14	0.45	400.0	6	1.14	0.45	400.0
	7	1.14	0.46	400.0	8	1.14	0.46	400.0				
66	1	1.11	0.44	400.0	2	1.14	0.46	400.0	3	1.10	0.44	400.0
	4	1.14	0.46	400.0	5	1.26	0.50	400.0	6	1.26	0.50	400.0
	7	1.31	0.52	400.0	8	1.31	0.52	400.0				
67	1	1.16	0.46	400.0	2	1.16	0.47	400.0	3	1.16	0.46	400.0
	4	1.16	0.46	400.0	5	1.14	0.46	400.0	6	1.14	0.46	400.0
	7	1.15	0.46	400.0	8	1.15	0.46	400.0				
68	1	1.09	0.44	400.0	2	1.12	0.45	400.0	3	1.09	0.44	400.0
	4	1.12	0.45	400.0	5	1.23	0.49	400.0	6	1.23	0.49	400.0
	7	1.28	0.51	400.0	8	1.28	0.51	400.0				
69	1	1.11	0.45	400.0	2	1.12	0.45	400.0	3	1.12	0.45	400.0
	4	1.12	0.45	400.0	5	1.18	0.47	400.0	6	1.18	0.47	400.0
	7	1.21	0.48	400.0	8	1.21	0.48	400.0				
70	1	1.16	0.46	400.0	2	1.18	0.47	400.0	3	1.16	0.46	400.0
	4	1.18	0.47	400.0	5	1.21	0.48	400.0	6	1.21	0.48	400.0
	7	1.24	0.50	400.0	8	1.24	0.50	400.0				
71	1	1.67	0.67	400.0	2	1.38	0.55	400.0	3	1.64	0.66	400.0
	4	1.33	0.53	400.0	5	0.87	0.35	400.0	6	0.84	0.33	400.0
	7	0.75	0.30	400.0	8	0.72	0.29	400.0				
72	1	1.70	0.68	400.0	2	1.39	0.56	400.0	3	1.72	0.69	400.0
	4	1.42	0.57	400.0	5	0.84	0.34	400.0	6	0.88	0.35	400.0
	7	0.73	0.29	400.0	8	0.77	0.31	400.0				
73	1	1.71	0.68	400.0	2	1.38	0.55	400.0	3	1.75	0.70	400.0
	4	1.43	0.57	400.0	5	0.79	0.32	400.0	6	0.86	0.34	400.0
	7	0.66	0.26	400.0	8	0.73	0.29	400.0				
74	1	1.67	0.67	400.0	2	1.40	0.56	400.0	3	1.63	0.65	400.0
	4	1.34	0.54	400.0	5	0.94	0.38	400.0	6	0.89	0.36	400.0
	7	0.84	0.34	400.0	8	0.81	0.32	400.0				
75	1	1.73	0.69	400.0	2	1.42	0.57	400.0	3	1.70	0.68	400.0
	4	1.37	0.55	400.0	5	0.83	0.33	400.0	6	0.79	0.32	400.0
	7	0.68	0.27	400.0	8	0.66	0.26	400.0				
76	1	1.64	0.66	400.0	2	1.35	0.54	400.0	3	1.67	0.67	400.0
	4	1.38	0.55	400.0	5	0.89	0.36	400.0	6	0.93	0.37	400.0
	7	0.80	0.32	400.0	8	0.84	0.34	400.0				
77	1	1.66	0.66	400.0	2	1.34	0.54	400.0	3	1.69	0.68	400.0
	4	1.39	0.56	400.0	5	0.84	0.34	400.0	6	0.90	0.36	400.0
	7	0.73	0.29	400.0	8	0.80	0.32	400.0				
78	1	1.72	0.69	400.0	2	1.44	0.58	400.0	3	1.68	0.67	400.0
	4	1.38	0.55	400.0	5	0.90	0.36	400.0	6	0.85	0.34	400.0
	7	0.78	0.31	400.0	8	0.74	0.29	400.0				

Cmb                    1000 etaT/h  
                             1.75

# VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

## LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

Il programma consente la verifica dei seguenti tipi di elementi:

1. **aste**                                      2. **travi**                                      3. **pilastr**

L'esito delle verifiche è espresso con un codice come di seguito indicato

**Ok:**                                      verifica con esito positivo

**NV:**                                      verifica con esito negativo

**Nr:**                                      verifica non richiesta.

Per comodità gli elementi vengono raggruppati in tabelle in relazione al tipo.

Ai fini delle verifiche (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:

Verifica		Aste	Travi	Pilastr
4.2.3.1	Classificazione	X	X	X
4.2.4.1.2.1	Trazione	X	X	X
4.2.4.1.2.2	Compressione	X	X	X
4.2.4.1.2.4	Taglio		X	X
4.2.4.1.2.5	Torsione		X	X
	Flessione, taglio e forza assiale		X	X
4.2.4.1.3.1	Aste compresse	X	X	X
4.2.4.1.3.2	Instabilità flessio-torsionale		X	X
4.2.4.1.3.3	Membrature inflesse e compresse		X	X

Ai fini delle verifiche per strutture dissipative (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) per strutture intelaiate e a controventi concentrici) si considerano le verifiche del capitolo 4 con azioni amplificate e le verifiche del capitolo 7:

Verifica		Travi	Pilastr
4.2.4.1.2.1	Trazione	X	X
4.2.4.1.2.2	Compressione	X	X
4.2.4.1.2.4	Taglio	X	X
4.2.4.1.2.5	Torsione	X	X
	Flessione, taglio e forza assiale	X	X
4.2.4.1.3.1	Aste compresse	X	X
4.2.4.1.3.2	Instabilità flessio-torsionale	X	X
4.2.4.1.3.3	Membrature inflesse e compresse	X	X
7.5.3	Sfruttamento per momento	X	
7.5.4	Sfruttamento per sforzo normale	X	
7.5.5	Sfruttamento per taglio da capacità flessionale	X	
7.5.9	Sfruttamento per taglio amplificato		X

Viene inoltre riportata la verifica della "Gerarchia delle resistenze trave-colonna" per ogni colonna, considerando piede e testa in entrambe le direzioni globali X e Y.

L'insieme delle verifiche sopra riportate è condotto sugli elementi purché dotati di sezione idonea come da tabella seguente:

Azione	SEZIONI GENERICHE	PROFILI SEMPLICI	PROFILI ACCOPPIATI
4.2.3.1 Classificazione automatica	L, doppio T, C, rettangolare cava, circolare cava	Tutti	Da profilo semplice
4.2.3.1 Classificazione di default 2	Circolare		
4.2.3.1 Classificazione di default 3	restanti		
4.2.4.1.2.1 Trazione	si	si	si
4.2.4.1.2.2 Compressione	si	si	si
4.2.4.1.2.4 Taglio	si	si	si
4.2.4.1.2.5 Torsione	si	si	si
	Flessione, taglio e forza assiale	si	si
4.2.4.1.3.1 Aste compresse	si	si	per elementi ravvicinati e a croce o coppie calastrellate
4.2.4.1.3.2 Travi inflesse	doppio T simmetrica	doppio T	no

Le verifiche sono riportate in tabelle con il significato sotto indicato; le verifiche sono espresse dal rapporto tra l'azione di progetto e la capacità ultima, pertanto la verifica ha esito positivo per rapporti non superiori all'unità.

Asta	Trave	Pilastr	numero dell'elemento
	Stato		codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento
	Note		sezione e materiali adottati per l'elemento
	V N		(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)
	V V/T		(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione (4.2.16 e 4.2.28)

V N/M						(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte (4.2.33) con riduzione per taglio (4.2.40) ove richiesto
N	M3	M2	V2	V3	T	sollecitazioni di interesse per la verifica
V stab						(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3.1 per punto (4.2.41)
V stab						(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flessio-torsionale)
BetaxL		B22xL		B33xL		lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)
Snellezza						snellezza massima
Classe						classe del profilo
Chi mn						coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente
Rif. cmb						combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati
V flst						(TRAVI E PILASTRI) verifica di stabilità come da par. 4.2.4.1.3.2 per punto (4.2.48)
B1-1 x L						Beta1-1 x L: interasse tra i ritegni torsionali
Chi LT						coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità flessio-torsionale
Snell adim						Valore della snellezza adimensionale, utilizzato per il controllo previsto al par. 7.5.5
v.Omeg						Valore del rapporto capacità/domanda per l' azione di interesse (momento per travi e azione assiale per aste) utilizzato per l' amplificazione delle azioni
f.Om. N						Fattore di amplificazione delle azioni assiali per travi e colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.5
f.Om. T						Fattore di amplificazione delle azioni (assiali, flettenti e taglianti) per colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.4
V.7.5.4 M Ed						Verifica come prevista al punto 7.5.4 e valore dell' azione flettente
V.7.5.5 N Ed						Verifica come prevista al punto 7.5.5 e valore dell' azione assiale
V.7.5.6 V Ed,G V Ed,M						Verifica come prevista al punto 7.5.6 e valore dei tagli dovuti ai carichi e alla capacità
V.7.5.10 V Ed						Verifica come prevista al punto 7.5.10 e valore dell' azione di taglio
sovr. Xi (Xf, Yi, Yf)						Valore della sovraresistenza come prevista al par. 7.5.4.2 (i valori non sono normalizzati pertanto saranno maggiori uguali a gamma rd in base alla classe di duttilità)

*Nel caso in cui lambdaS sia minore di 0.2, oppure nel caso in cui la sollecitazione di calcolo NEd sia inferiore a 0.04 Ncr, gli effetti legati ai fenomeni di instabilità sono trascurati, come da paragrafo 4.2.4.1.3.1*

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.LamS	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
9	ok	s=3,m=13	0.06	0.16		1					0.10	0.5	1.00	3,46,0,22
10	ok	s=3,m=13	0.03	0.30		1					0.12	0.9	0.75	40,46,0,40
11	ok	s=3,m=13	0.06	0.20		1					0.11	0.5	1.00	3,41,0,29
12	ok	s=3,m=13	0.04	0.19		1					0.13	0.8	0.81	41,41,0,40
13	ok	s=3,m=13	0.14	0.51		1					0.39	0.5	0.99	3,38,0,3
14	ok	s=3,m=13	0.03	0.33		1					0.09	0.6	0.90	31,35,0,35
15	ok	s=3,m=13	0.14	0.52		1					0.40	0.5	0.99	3,46,0,3
16	ok	s=3,m=13	0.07	0.22		1					0.17	0.5	0.97	3,33,0,3
17	ok	s=3,m=13	0.03	0.18		1					0.08	0.5	1.00	34,34,0,34
18	ok	s=3,m=13	0.07	0.23		1					0.16	0.5	0.98	3,38,0,3
19	ok	s=3,m=13	0.04	0.12		1					0.12	0.5	0.98	3,3,0,3
20	ok	s=4,m=13 9.08e-03	0.07	0.07		1					0.10	1.3	0.47	3,41,0,45
31	ok	s=3,m=13	0.06	0.36		1					0.22	0.5	0.99	3,38,0,3
32	ok	s=3,m=13	0.07	0.36		1					0.22	0.5	0.99	3,38,0,3
33	ok	s=3,m=13	0.07	0.37		1					0.22	0.5	0.99	3,38,0,3
34	ok	s=3,m=13	0.07	0.37		1					0.22	0.5	0.99	3,38,0,3
35	ok	s=3,m=13	0.12	0.51		1					0.36	0.5	0.99	3,35,0,3
36	ok	s=3,m=13	0.13	0.51		1					0.38	0.5	0.99	3,43,0,3
37	ok	s=3,m=13	0.08	0.28		1					0.17	0.5	1.00	3,43,0,3
38	ok	s=3,m=13	0.08	0.26		1					0.17	0.5	1.00	3,40,0,3
39	ok	s=3,m=13	0.04	0.14		1					0.08	0.5	0.97	3,35,0,20
40	ok	s=3,m=13	0.04	0.14		1					0.08	0.5	0.98	3,35,0,28
41	ok	s=4,m=13 7.34e-03	0.32	0.32		1					0.01	1.0	0.67	35,38,0,3
42	ok	s=4,m=13 1.97e-03	0.04	0.04		1					9.36e-03	0.9	0.71	3,38,0,1
43	ok	s=4,m=13 8.83e-03	0.33	0.33		1					7.30e-03	0.9	0.75	38,35,0,1
44	ok	s=4,m=13 1.44e-03	0.03	0.03		1					4.25e-03	0.7	0.84	3,38,0,3
45	ok	s=4,m=13 2.19e-03	0.02	0.02		1					0.01	1.0	0.66	3,43,0,3

Trave			V V/T	V N/M	V stab	LamS 22LamS 33		Snell.	Chi mn	V flstLamS LT	Chi LT		
			0.14	0.52						0.40	1.32	0.47	
Trave	v.Omeg	f.Om. N	Stato	V N/M	V stab	Rif. cmb	V[7.5.4]	M Ed daN cm	V[7.5.5]	N Ed daN	V[7.5.6]	V Ed,G daN	V Ed,M daN
9							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
39	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
42	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
43	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Trave	v.Omeg	V N/M	V stab	V[7.5.4]	M Ed	V[7.5.5]	N Ed	V[7.5.6]	V Ed,G	V Ed,M
				0.0	0.0		0.0		0.0	0.0
				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flstLamS LT	Chi LT	Rif. cmb		
1	ok	s=2,m=13	0.02	0.16		1				0.06	0.2	1.00	22,43,0,22	
2	ok	s=2,m=13	0.03	0.14	0.15	1	1.4	0.7	106.8	0.38	0.08	0.2	1.00	22,46,3,22
3	ok	s=2,m=13	0.02	0.15		1				0.05	0.2	1.00	28,40,0,28	
4	ok	s=2,m=13	0.03	0.14	0.14	1	1.4	0.7	106.8	0.38	0.08	0.2	1.00	29,41,3,3
5	ok	s=2,m=13	0.03	0.13	0.11	1	1.4	0.7	106.8	0.38	0.08	0.2	1.00	19,32,3,3
6	ok	s=2,m=13	0.03	0.12	0.10	1	1.4	0.7	106.8	0.38	0.08	0.2	1.00	28,31,3,3
7	ok	s=2,m=13	0.02	0.11		1				0.05	0.2	1.00	19,36,0,19	
8	ok	s=2,m=13	0.02	0.10		1				0.05	0.2	1.00	28,34,0,28	

Pilas.	V V/T	V N/M	V stab	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT
	0.03	0.16	0.15	1.40	0.68	106.76	0.38	0.08	0.19	1.00

Pilas.	f.Om. N	f.Om. T	Stato	V V/T	V N/M	V stab	V flst	Rif. cmbV[7.5.10]	V Ed sovr. Xi sovr. Xf sovr. Yi sovr. Yf daN
1	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0	
2	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0	
3	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0	
4	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0	
5	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0	
6	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0	
7	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0	
8	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0	

Pilas.	V V/T	V N/M	V stab	V flst	V[7.5.10]	V Ed sovr. Xi sovr. Xf sovr. Yi sovr. Yf
	0.0	0.0				

# STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO

## LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO

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

In particolare vengono riportati, per gli elementi trave, i risultati relativi alle combinazioni considerate (rare o caratteristiche).

I valori di interesse sono i seguenti:

<b><math>f^*1000/L</math></b>	massima deformazione normalizzata in combinazioni rare
-------------------------------	--

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti ai due piani locali (1-2 con momenti flettenti 3-3 e 1-3 con momenti flettenti 2-2). Il valore riportato (massimo) è espresso in 1000/L per rendere agevole il confronto di più valori e in particolare di più range di valori ( ad esempio 2 rappresenta L/500, 4 L/250 e così via ).

Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L
9	8.45e-02	10	0.2	11	1.64e-02	12	8.59e-02	13	2.2	14	1.90e-02	15	2.3
16	9.49e-02	17	1.52e-02	18	9.40e-02	19	0.7	20	0.4	31	1.6	32	1.6
33	1.5	34	1.5	35	2.2	36	2.3	37	0.1	38	8.31e-02	39	0.1
40	0.1	41	6.98e-02	42	0.1	43	7.35e-02	44	1.52e-02	45	4.95e-02		



# 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.

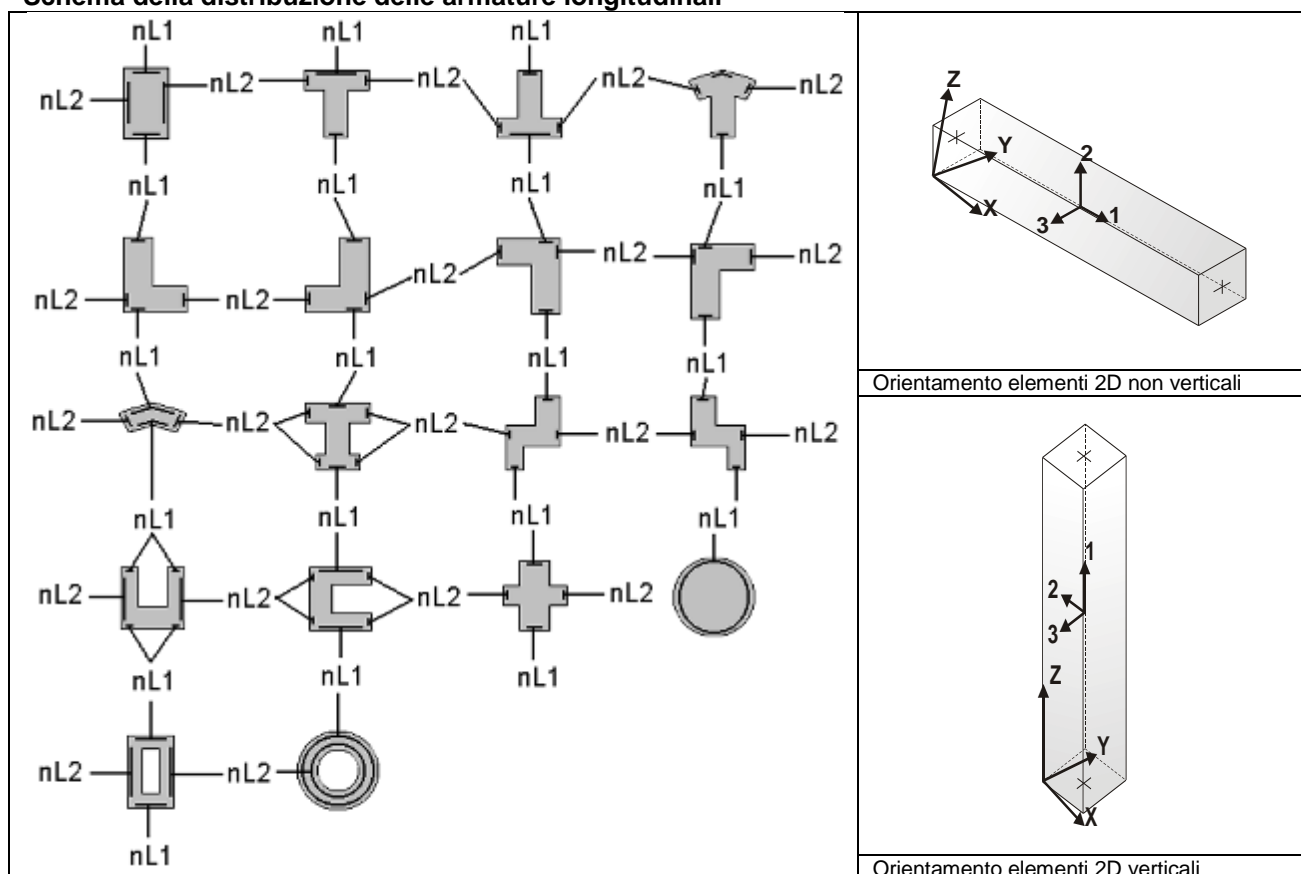
Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con le tensioni ammissibili (**T.A.**) vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo, massima compressione media nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio, massima tensione tangenziale) con l'indicazione 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 la progettazione viene effettuata 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 $\lambda$ su $\lambda^*$ : 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 $\gamma_{Rd}$ 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 $\gamma_{Rd}$ 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 2-2 (3-3)	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 2-2 (3-3)	Domanda in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)
cmu_fi 2-2 (3-3)	Capacità in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)
V. dutt. 2-2 (3-3)	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 di elementi nuovi 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 Vjbd 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"> <li>• SI il passo staffe è calcolato utilizzando la formula 7.4.10;</li> <li>• NO il passo staffe è calcolato utilizzando le formule 7.4.11 e/o 7.4.12;</li> <li>• NR calcolo passo staffe non richiesto;</li> </ul>
Rif. comb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per il nodo

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

Pilastro I	Numero identificativo D2 del pilastro inferiore.
Pilastro S	Numero identificativo D2 del pilastro superiore.
Nodo	Numero identificativo del nodo trave-pilastro.
SL cod	Stato limite di riferimento e relativo esito delle verifiche.
ver. (+)	Fattore di sicurezza nei riguardi della verifica di resistenza a compressione (verificato se < 1.00).
V +	Azione di Taglio presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a compressione.
V + af s	Sollecitazione di trazione presente nell' armatura longitudinale superiore della trave nella verifica di resistenza a compressione.
N +	Azione Assiale presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a compressione.
ver. (-)	Fattore di sicurezza nei riguardi della verifica di resistenza a trazione (verificato se < 1.00).
V -	Azione di Taglio presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a trazione.
V - af s	Sollecitazione di trazione presente nell' armatura longitudinale superiore della trave nella verifica di resistenza a trazione.
N -	Azione Assiale presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a trazione.
AreaV2	Area resistente del nodo in direzione 2 ( $A_{j2}=b_{j2}*h_{jc2}$ ).
AreaV3	Area resistente del nodo in direzione 3 ( $A_{j3}=b_{j3}*h_{jc3}$ ).
Rif. comb.	Combinazione (direzione) di riferimento nella verifica di trazione.

**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° pilastri iniziale (P) e finale (P) (nodo in assenza di pilastri)
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 Ed/Rd: 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")

**Per le verifiche a taglio ciclico di travi e pilastri esistenti è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:**

Trave/Pilastro	Numero identificativo dell'elemento D2 trave/pilastro
V. SLV	Codice relativo all'esito delle verifiche
Nodo	Numero identificativo del nodo di verifica
Ver. VC	Fattore di sicurezza nei confronti della verifica a taglio ciclico (verificato se < 1.00)
Direz.	Direzione di verifica
N fr	Valore di sforzo normale calcolato con fattore di comportamento fragile
V fr	Valore di taglio calcolato con fattore di comportamento fragile

M fr	Valore di momento calcolato con fattore di comportamento fragile
N dutt	Valore di sforzo normale calcolato con fattore di comportamento duttile
LV	Lunghezza di taglio
Mud,pl	Parte plastica della domanda di duttilità
V cic	Resistenza a taglio in condizioni cicliche (C8.7.2.8)
Cmb	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose

**Per le verifiche alle T.A. di pilastri e travi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:**

M_P X Y	Numero della pilastrata (P) e posizione in pianta (X,Y)
M_T Z P P	Numero della travata, quota media pilastrata iniziale e finale (nodo in assenza di pilastrata)
Pilas. o Trave	numero identificativo dell'elemento D2
Note	Viene riportato il codice relativo alla sezione(s) e relativo al materiale(m); nella terza riga viene riportato il valore delle snellezze in direzione 2-2 e 3-3
Stato	Codici di verifica relativi alle tensioni normali e alle tensioni tangenziali
Quota	Ascissa del punto di verifica
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
Armat. long.	Numero e diametro dei ferri di armatura longitudinale: ferri di vertice + ferri di lato (come da fig. precedente)
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso della trave
Af sup	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso della trave
Sc max	Massima tensione di compressione del calcestruzzo
Sc med	Massima tensione media di compressione del calcestruzzo
Sf max	Tensione massima nell'acciaio
staffe	Vengono riportati i dati del tratto di staffatura in cui cade la sezione di verifica; in particolare: numero dei bracci, diametro, passo, lunghezza tratto
Tau max	Tensione massima tangenziale nel cls
Rif. comb	Combinazioni in cui si generano i seguenti valori di tensione: Sc max, Sc med, Sf max, Tau max
AFV	area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di taglio
AfT	area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di torsione
Scorr. P	Scorrimento dei piegati
Af long.	Area del ferro longitudinale aggiuntivo per assorbire la torsione

Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	M_T= 9 x/d	Z=0.0 V N/M	P=5 V V/T cls	P=8 V V/T acc	Staffe Rif. cmb L=cm
21	ok,ok	0.0	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.05	0.03	0.02	4d8/12 L=170 22,43,46
s=1,m=3		220.3	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.04	0.03	0.01	4d8/12 L=100 18,43,4
		440.6	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.06	0.04	0.04	4d8/12 L=170 3,43,4
27	ok,ok	0.0	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.10	0.04	0.04	4d8/12 L=120 19,42,42
s=1,m=3		455.7	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.06	0.02	0.01	4d8/12 L=671 34,39,15
		911.3	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.10	0.04	0.04	4d8/12 L=120 15,31,31
28	ok,ok	0.0	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.08	0.04	0.03	4d8/12 L=120 3,38,4
s=1,m=3		244.1	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.04	0.04	0.01	4d8/12 L=247 15,38,4
		488.3	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.05	0.04	0.01	4d8/12 L=120 18,38,35
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	M_T= 10 x/d	Z=0.0 V N/M	P=2 V V/T cls	P=8 V V/T acc	Staffe Rif. cmb
22	ok,ok	0.0	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.04	0.04	0.03	4d8/12 L=115 34,42,4
s=1,m=3		217.0	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.05	0.03	0.02	4d8/12 L=203 3,42,34
		434.0	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.05	0.03	0.03	4d8/12 L=115 38,39,4
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	M_T= 11 x/d	Z=0.0 V N/M	P=1 V V/T cls	P=4 V V/T acc	Staffe Rif. cmb
23	ok,ok	0.0	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.04	0.03	0.02	4d8/12 L=438 27,42,42
s=1,m=3		437.9	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.06	0.04	0.04	4d8/12 L=438 3,39,4
25	ok,ok	0.0	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.10	0.04	0.04	4d8/12 L=115 27,42,4
s=1,m=3		451.1	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.06	0.03	0.01	4d8/12 L=671 3,39,27
		902.1	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.11	0.04	0.04	4d8/12 L=115 23,31,35
30	ok,ok	0.0	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.07	0.04	0.03	4d8/12 L=120 3,34,4
s=1,m=3		241.7	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.04	0.04	0.01	4d8/12 L=243 27,34,4
		483.5	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.05	0.04	0.01	4d8/12 L=120 23,31,31
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	M_T= 12 x/d	Z=0.0 V N/M	P=1 V V/T cls	P=7 V V/T acc	Staffe Rif. cmb
24	ok,ok	0.0	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.02	0.03	0.04	4d8/12 L=120 39,42,4
s=1,m=3		192.6	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.04	0.02	0.01	4d8/12 L=144 3,42,42
		385.2	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.02	0.03	0.03	4d8/12 L=120 42,39,4
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	M_T= 13 x/d	Z=0.0 V N/M	P=3 V V/T cls	P=6 V V/T acc	Staffe Rif. cmb
26	ok,ok	0.0	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.04	0.05	0.03	4d8/12 L=115 34,34,34
s=1,m=3		152.5	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.02	0.04	0.02	4d8/12 L=74 3,34,31
		305.0	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	0.03	0.05	0.03	4d8/12 L=115 35,31,31
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	M_T= 14 x/d	Z=0.0 V N/M	P=4 V V/T cls	P=5 V V/T acc	Staffe Rif. cmb

29	ok,ok	0.0	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	2.86e-03	0.04	0.02	4d8/12 L=237	46,34,4
	s=1,m=3	236.6	0.26	31.4	31.4	0.0	0.05	5.11e-03	0.04	0.02	4d8/12 L=237	34,31,4
Trave			%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc		
			0.26	31.41	31.41	0.0	0.05	0.11	0.05	0.04		

# 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:

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

pilastr	<b>rRfck</b>	<b>rRfyk</b>	<b>rPfck</b>	per sezioni significative
travi	<b>rRfck</b> <b>wR</b> <b>dR</b>	<b>rRfyk</b> <b>wF</b> <b>dF</b>	<b>rPfck</b> <b>wP</b> <b>dP</b>	per sezioni significative per sezioni significative massimi in campata
setti e gusci	<b>rRfck</b> <b>wR</b>	<b>rRfyk</b> <b>wF</b>	<b>rPfck</b> <b>wP</b>	massimi nei nodi dell'elemento 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).

Trave	Pos.	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR	wF	wP	Rif. cmb	dR	dF	dP	Rif. cmb
	cm					mm	mm	mm		cm	cm	cm	
21	0.0	2.08e-03	8.70e-03	1.92e-03	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.04	0.03	0.03	81,87,92
	220.3	9.01e-04	5.23e-03	6.47e-04	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	440.6	0.02	0.05	0.01	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
22	0.0	1.70e-04	1.94e-03	1.31e-04	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.01	-9.80e-03	-8.62e-03	81,87,92
	217.0	0.01	0.04	0.01	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	434.0	3.00e-03	0.01	2.59e-03	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
23	0.0	1.61e-03	3.62e-03	1.43e-03	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.05	-0.04	-0.03	81,87,92
	437.9	0.02	0.05	0.01	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
24	0.0	2.59e-04	2.12e-03	2.45e-04	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.02	0.01	-0.01	81,87,92
	192.6	0.01	0.04	0.01	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	385.2	2.73e-03	9.53e-03	2.51e-03	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
25	0.0	8.45e-03	0.04	7.60e-03	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.06	-0.04	-0.04	81,87,92
	451.1	0.01	0.05	0.01	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	902.1	0.01	0.05	0.01	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
26	0.0	1.29e-03	4.85e-03	1.16e-03	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-4.17e-03	-3.19e-03	-2.79e-03	81,87,92
	152.5	5.87e-03	0.02	6.04e-03	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	305.0	2.66e-04	1.81e-03	2.34e-04	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
27	0.0	7.56e-03	0.04	6.75e-03	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.05	0.04	0.03	81,87,92
	455.7	0.01	0.05	0.01	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	911.3	0.01	0.05	0.01	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
28	0.0	0.02	0.06	0.02	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.02	0.02	0.02	81,87,92
	244.1	2.52e-03	0.01	2.60e-03	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	488.3	6.25e-04	4.56e-03	5.97e-04	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
29	0.0	6.55e-04	2.22e-03	6.25e-04	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0	3.84e-03	2.92e-03	2.56e-03	81,87,92
	236.6	5.31e-04	1.83e-03	5.26e-04	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
30	0.0	0.02	0.06	0.02	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.03	0.02	0.02	81,87,92
	241.7	2.54e-03	8.67e-03	2.60e-03	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	483.5	3.57e-04	2.06e-03	3.83e-04	81,81,92	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
Trave		rRfck	rRfyk	rPfck		wR	wF	wP		dR	dF	dP	
		0.02	0.06	0.02		0.0	0.0	0.0		-0.06 0.05	-0.04 0.04	-0.04 0.03	