



COMUNE DI MOGLIA
Provincia di Mantova

COMMITTENTE

COMUNE DI MOGLIA (MN)
Piazza Giacomo Matteotti, 2, 46024, Moglia (MN)

DESCRIZIONE

PROGETTO ESECUTIVO:

**Rigenerazione, ristrutturazione e ampliamento
dell'impianto comunale in via Nuvolari**



WeProject s.r.l.

Management for urban development

Via Rieti, 4
25125 Brescia
tel +39 030 8374509
mobile +39 3666274380
i.bresciani@weproject.it
www.weproject.it

P. IVA 07077100969

DATA

Agosto 2023

SCALA

ALLEGATO

S.a

CONTENUTO ALLEGATO

Platea Clubhouse: Relazione e fascicolo di calcolo

RISERVATO AGLI UFFICI

IL COMMITTENTE

Comune di Moglia (MN)

I PROGETTISTI

Ing. Ilaria Bresciani

TEAM DI PROGETTAZIONE:

Ing. Matteo Bertoni

Ing. Greta Ferremi

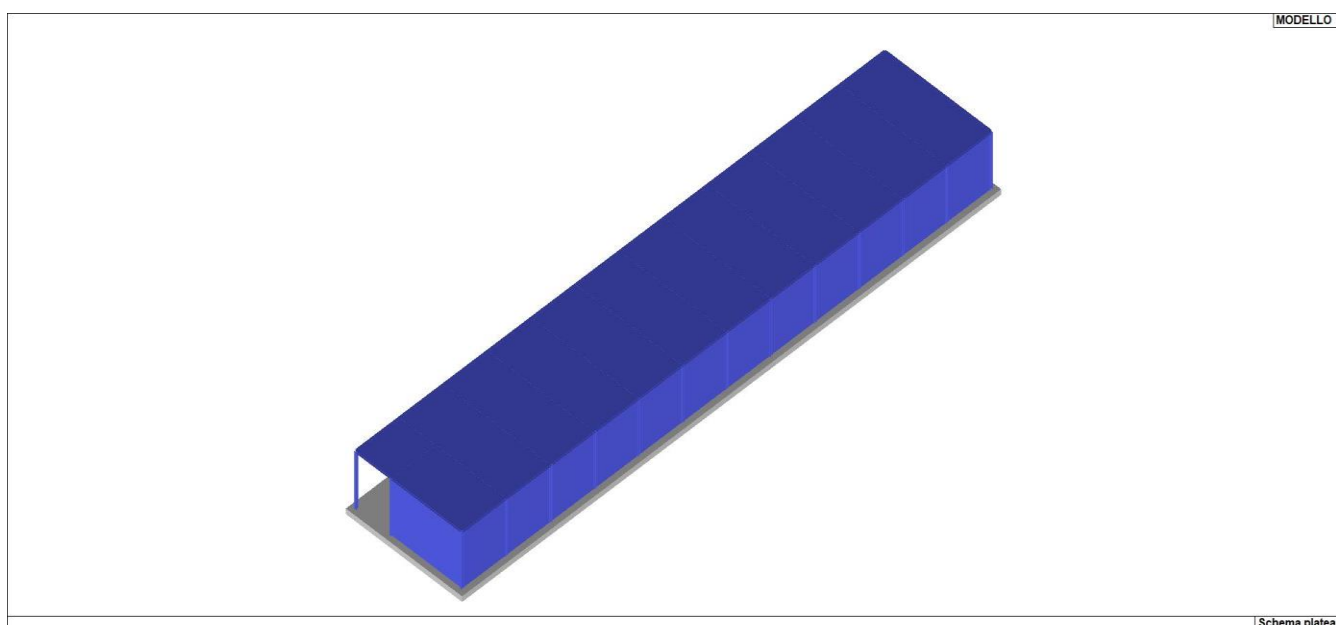
Geom. Gianluigi Comini



**A NORMA DI LEGGE QUESTO DOCUMENTO E' DI PROPRIETA' ESCLUSIVA DI WE PROJECT s.r.l.
NESSUNA SUA PARTE POTRA' ESSERE UTILIZZATA, RIPRODOTTA O CEDUTA A TERZI SENZA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE**

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 2021-12-194)
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 dsi6645



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	
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	SI
Sismica statica non lineare (prop. masse)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo)	NO
Sismica statica non lineare (triangolare)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	NO
Analisi lineare	SI

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

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2021-12-194)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Codice Licenza:	Licenza dsi6645

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: https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	271
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	68
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	208
elementi solaio	39
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	-30.00
Xmax =	3030.00
Ymin =	-30.00
Ymax =	630.00
Zmin =	0.00
Zmax =	320.00
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastri	SI
Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Travi	SI
Gusci	NO
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	NO
Solai senza la proprietà piano rigido	SI
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	NO
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO
Fondazioni di tipo trave	NO
Fondazioni di tipo platea	SI
Fondazioni con elementi solidi	NO

Modellazione delle azioni

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

Combinazioni e/o percorsi di carico

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

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

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

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 ν
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 a compressione cubica
		Resistenza fctm	resistenza media a trazione semplice
		Coefficiente ksb	Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
2	acciaio	Tensione ft	Valore della tensione di rottura
		Tensione fy	Valore della tensione di snervamento
		Resistenza fd	Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011
		Resistenza fd (>40)	Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
		Tensione ammissibile	Tensione ammissibile CNR-UNI 10011
		Tensione ammissibile(>40)	Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
3	muratura		
	a	Muratura consolidata	Muratura per la quale si prevedono interventi di rinforzo"

4 legno

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

[illegible]

MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali.

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

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

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

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

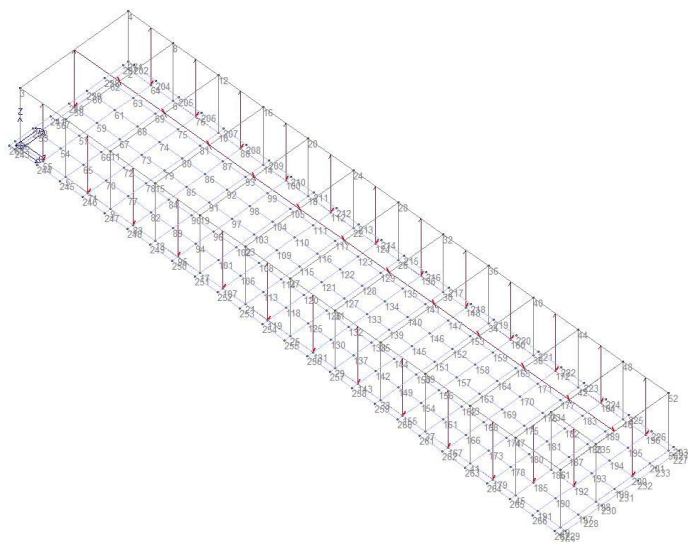
Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z
Note	eventuale codice di vincolo (es. v=110010 sei valori relativi ai sei gradi di libertà previsti per il nodo TxTyTzRxRyRz, il valore 1 indica che lo spostamento o rotazione relativo è impedito,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

Per strutture sismicamente isolate viene inoltre inserita la tabella delle caratteristiche per gli isolatori utilizzati; le caratteristiche sono indicate in conformità al cap. 7.10 del D.M. 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	0.0	0.0	2	0.0	600.0	0.0	3	0.0	0.0	320.0
4	0.0	600.0	320.0	5	250.0	0.0	0.0	6	250.0	600.0	0.0
7	250.0	0.0	320.0	8	250.0	600.0	320.0	9	500.0	0.0	0.0
10	500.0	600.0	0.0	11	500.0	0.0	320.0	12	500.0	600.0	320.0
13	750.0	0.0	0.0	14	750.0	600.0	0.0	15	750.0	0.0	320.0
16	750.0	600.0	320.0	17	1000.0	0.0	0.0	18	1000.0	600.0	0.0
19	1000.0	0.0	320.0	20	1000.0	600.0	320.0	21	1250.0	0.0	0.0
22	1250.0	600.0	0.0	23	1250.0	0.0	320.0	24	1250.0	600.0	320.0
25	1500.0	0.0	0.0	26	1500.0	600.0	0.0	27	1500.0	0.0	320.0
28	1500.0	600.0	320.0	29	1750.0	0.0	0.0	30	1750.0	600.0	0.0
31	1750.0	0.0	320.0	32	1750.0	600.0	320.0	33	2000.0	0.0	0.0
34	2000.0	600.0	0.0	35	2000.0	0.0	320.0	36	2000.0	600.0	320.0
37	2250.0	0.0	0.0	38	2250.0	600.0	0.0	39	2250.0	0.0	320.0
40	2250.0	600.0	320.0	41	2500.0	0.0	0.0	42	2500.0	600.0	0.0
43	2500.0	0.0	320.0	44	2500.0	600.0	320.0	45	2750.0	0.0	0.0
46	2750.0	600.0	0.0	47	2750.0	0.0	320.0	48	2750.0	600.0	320.0
49	3000.0	0.0	0.0	50	3000.0	600.0	0.0	51	3000.0	0.0	320.0
52	3000.0	600.0	320.0	53	0.0	100.0	0.0	54	125.0	100.0	0.0
55	125.0	0.0	0.0	56	0.0	200.0	0.0	57	125.0	200.0	0.0
58	0.0	300.0	0.0	59	125.0	300.0	0.0	60	0.0	400.0	0.0
61	125.0	400.0	0.0	62	0.0	500.0	0.0	63	125.0	500.0	0.0

64	125.0	600.0	0.0	65	250.0	100.0	0.0	66	250.0	200.0	0.0
67	250.0	300.0	0.0	68	250.0	400.0	0.0	69	250.0	500.0	0.0
70	375.0	100.0	0.0	71	375.0	0.0	0.0	72	375.0	200.0	0.0
73	375.0	300.0	0.0	74	375.0	400.0	0.0	75	375.0	500.0	0.0
76	375.0	600.0	0.0	77	500.0	100.0	0.0	78	500.0	200.0	0.0
79	500.0	300.0	0.0	80	500.0	400.0	0.0	81	500.0	500.0	0.0
82	625.0	100.0	0.0	83	625.0	0.0	0.0	84	625.0	200.0	0.0
85	625.0	300.0	0.0	86	625.0	400.0	0.0	87	625.0	500.0	0.0
88	625.0	600.0	0.0	89	750.0	100.0	0.0	90	750.0	200.0	0.0
91	750.0	300.0	0.0	92	750.0	400.0	0.0	93	750.0	500.0	0.0
94	875.0	100.0	0.0	95	875.0	0.0	0.0	96	875.0	200.0	0.0
97	875.0	300.0	0.0	98	875.0	400.0	0.0	99	875.0	500.0	0.0
100	875.0	600.0	0.0	101	1000.0	100.0	0.0	102	1000.0	200.0	0.0
103	1000.0	300.0	0.0	104	1000.0	400.0	0.0	105	1000.0	500.0	0.0
106	1125.0	100.0	0.0	107	1125.0	0.0	0.0	108	1125.0	200.0	0.0
109	1125.0	300.0	0.0	110	1125.0	400.0	0.0	111	1125.0	500.0	0.0
112	1125.0	600.0	0.0	113	1250.0	100.0	0.0	114	1250.0	200.0	0.0
115	1250.0	300.0	0.0	116	1250.0	400.0	0.0	117	1250.0	500.0	0.0
118	1375.0	100.0	0.0	119	1375.0	0.0	0.0	120	1375.0	200.0	0.0
121	1375.0	300.0	0.0	122	1375.0	400.0	0.0	123	1375.0	500.0	0.0
124	1375.0	600.0	0.0	125	1500.0	100.0	0.0	126	1500.0	200.0	0.0
127	1500.0	300.0	0.0	128	1500.0	400.0	0.0	129	1500.0	500.0	0.0
130	1625.0	100.0	0.0	131	1625.0	0.0	0.0	132	1625.0	200.0	0.0
133	1625.0	300.0	0.0	134	1625.0	400.0	0.0	135	1625.0	500.0	0.0
136	1625.0	600.0	0.0	137	1750.0	100.0	0.0	138	1750.0	200.0	0.0
139	1750.0	300.0	0.0	140	1750.0	400.0	0.0	141	1750.0	500.0	0.0
142	1875.0	100.0	0.0	143	1875.0	0.0	0.0	144	1875.0	200.0	0.0
145	1875.0	300.0	0.0	146	1875.0	400.0	0.0	147	1875.0	500.0	0.0
148	1875.0	600.0	0.0	149	2000.0	100.0	0.0	150	2000.0	200.0	0.0
151	2000.0	300.0	0.0	152	2000.0	400.0	0.0	153	2000.0	500.0	0.0
154	2125.0	100.0	0.0	155	2125.0	0.0	0.0	156	2125.0	200.0	0.0
157	2125.0	300.0	0.0	158	2125.0	400.0	0.0	159	2125.0	500.0	0.0
160	2125.0	600.0	0.0	161	2250.0	100.0	0.0	162	2250.0	200.0	0.0
163	2250.0	300.0	0.0	164	2250.0	400.0	0.0	165	2250.0	500.0	0.0
166	2375.0	100.0	0.0	167	2375.0	0.0	0.0	168	2375.0	200.0	0.0
169	2375.0	300.0	0.0	170	2375.0	400.0	0.0	171	2375.0	500.0	0.0
172	2375.0	600.0	0.0	173	2500.0	100.0	0.0	174	2500.0	200.0	0.0
175	2500.0	300.0	0.0	176	2500.0	400.0	0.0	177	2500.0	500.0	0.0
178	2625.0	100.0	0.0	179	2625.0	0.0	0.0	180	2625.0	200.0	0.0
181	2625.0	300.0	0.0	182	2625.0	400.0	0.0	183	2625.0	500.0	0.0
184	2625.0	600.0	0.0	185	2750.0	100.0	0.0	186	2750.0	200.0	0.0
187	2750.0	300.0	0.0	188	2750.0	400.0	0.0	189	2750.0	500.0	0.0
190	2875.0	100.0	0.0	191	2875.0	0.0	0.0	192	2875.0	200.0	0.0
193	2875.0	300.0	0.0	194	2875.0	400.0	0.0	195	2875.0	500.0	0.0
196	2875.0	600.0	0.0	197	3000.0	100.0	0.0	198	3000.0	200.0	0.0
199	3000.0	300.0	0.0	200	3000.0	400.0	0.0	201	3000.0	500.0	0.0
202	0.0	630.0	0.0	203	3000.0	630.0	0.0	204	125.0	630.0	0.0
205	250.0	630.0	0.0	206	375.0	630.0	0.0	207	500.0	630.0	0.0
208	625.0	630.0	0.0	209	750.0	630.0	0.0	210	875.0	630.0	0.0
211	1000.0	630.0	0.0	212	1125.0	630.0	0.0	213	1250.0	630.0	0.0
214	1375.0	630.0	0.0	215	1500.0	630.0	0.0	216	1625.0	630.0	0.0
217	1750.0	630.0	0.0	218	1875.0	630.0	0.0	219	2000.0	630.0	0.0
220	2125.0	630.0	0.0	221	2250.0	630.0	0.0	222	2375.0	630.0	0.0
223	2500.0	630.0	0.0	224	2625.0	630.0	0.0	225	2750.0	630.0	0.0
226	2875.0	630.0	0.0	227	3030.0	600.0	0.0	228	3030.0	100.0	0.0
229	3030.0	0.0	0.0	230	3030.0	200.0	0.0	231	3030.0	300.0	0.0
232	3030.0	400.0	0.0	233	3030.0	500.0	0.0	234	2750.0	200.0	320.0
235	3000.0	200.0	320.0	236	-30.0	0.0	0.0	237	-30.0	600.0	0.0
238	-30.0	500.0	0.0	239	-30.0	400.0	0.0	240	-30.0	300.0	0.0
241	-30.0	200.0	0.0	242	-30.0	100.0	0.0	243	0.0	-30.0	0.0
244	125.0	-30.0	0.0	245	250.0	-30.0	0.0	246	375.0	-30.0	0.0
247	500.0	-30.0	0.0	248	625.0	-30.0	0.0	249	750.0	-30.0	0.0
250	875.0	-30.0	0.0	251	1000.0	-30.0	0.0	252	1125.0	-30.0	0.0
253	1250.0	-30.0	0.0	254	1375.0	-30.0	0.0	255	1500.0	-30.0	0.0
256	1625.0	-30.0	0.0	257	1750.0	-30.0	0.0	258	1875.0	-30.0	0.0
259	2000.0	-30.0	0.0	260	2125.0	-30.0	0.0	261	2250.0	-30.0	0.0
262	2375.0	-30.0	0.0	263	2500.0	-30.0	0.0	264	2625.0	-30.0	0.0
265	2750.0	-30.0	0.0	266	2875.0	-30.0	0.0	267	3000.0	-30.0	0.0
268	-30.0	-30.0	0.0	269	3030.0	-30.0	0.0	270	3030.0	630.0	0.0
271	-30.0	630.0	0.0								

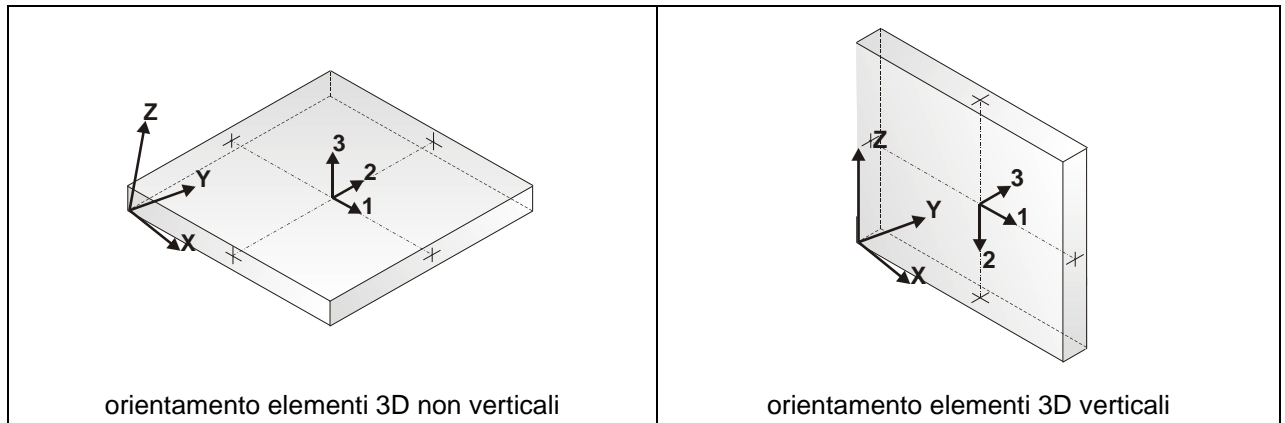


MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SHELL

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o quattro nodi denominati in generale shell.

Ogni elemento shell è individuato dai nodi I, J, K, L (L=I per gli elementi a tre nodi).

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



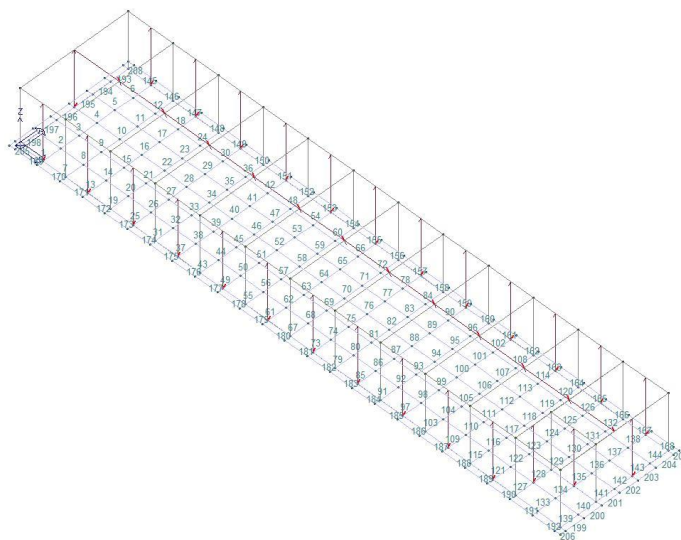
In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: <i>Guscio</i> (elemento guscio in elevazione non verticale) <i>Guscio fond.</i> (elemento guscio su suolo elastico) <i>Setto</i> (elemento guscio in elevazione verticale) <i>Membrana</i> (elemento guscio con comportamento membranale)
Nodo I (J, K, L)	numero del nodo I (J, K, L)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Spessore	spessore dell'elemento (costante)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico verticale
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Mat.	Crit.	Spessore cm	Svincolo	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Guscio fond.	1	55	54	53	1	1	30.0		1.00	1.00
2	Guscio fond.	53	54	57	56	1	1	30.0		1.00	1.00
3	Guscio fond.	56	57	59	58	1	1	30.0		1.00	1.00
4	Guscio fond.	58	59	61	60	1	1	30.0		1.00	1.00
5	Guscio fond.	60	61	63	62	1	1	30.0		1.00	1.00
6	Guscio fond.	62	63	64	2	1	1	30.0		1.00	1.00
7	Guscio fond.	55	5	65	54	1	1	30.0		1.00	1.00
8	Guscio fond.	54	65	66	57	1	1	30.0		1.00	1.00
9	Guscio fond.	57	66	67	59	1	1	30.0		1.00	1.00
10	Guscio fond.	59	67	68	61	1	1	30.0		1.00	1.00
11	Guscio fond.	61	68	69	63	1	1	30.0		1.00	1.00
12	Guscio fond.	63	69	6	64	1	1	30.0		1.00	1.00
13	Guscio fond.	5	71	70	65	1	1	30.0		1.00	1.00
14	Guscio fond.	65	70	72	66	1	1	30.0		1.00	1.00
15	Guscio fond.	66	72	73	67	1	1	30.0		1.00	1.00
16	Guscio fond.	67	73	74	68	1	1	30.0		1.00	1.00
17	Guscio fond.	68	74	75	69	1	1	30.0		1.00	1.00
18	Guscio fond.	69	75	76	6	1	1	30.0		1.00	1.00
19	Guscio fond.	71	9	77	70	1	1	30.0		1.00	1.00
20	Guscio fond.	70	77	78	72	1	1	30.0		1.00	1.00
21	Guscio fond.	72	78	79	73	1	1	30.0		1.00	1.00
22	Guscio fond.	73	79	80	74	1	1	30.0		1.00	1.00
23	Guscio fond.	74	80	81	75	1	1	30.0		1.00	1.00
24	Guscio fond.	75	81	10	76	1	1	30.0		1.00	1.00
25	Guscio fond.	9	83	82	77	1	1	30.0		1.00	1.00
26	Guscio fond.	77	82	84	78	1	1	30.0		1.00	1.00
27	Guscio fond.	78	84	85	79	1	1	30.0		1.00	1.00
28	Guscio fond.	79	85	86	80	1	1	30.0		1.00	1.00
29	Guscio fond.	80	86	87	81	1	1	30.0		1.00	1.00
30	Guscio fond.	81	87	88	10	1	1	30.0		1.00	1.00
31	Guscio fond.	83	13	89	82	1	1	30.0		1.00	1.00
32	Guscio fond.	82	89	90	84	1	1	30.0		1.00	1.00
33	Guscio fond.	84	90	91	85	1	1	30.0		1.00	1.00
34	Guscio fond.	85	91	92	86	1	1	30.0		1.00	1.00
35	Guscio fond.	86	92	93	87	1	1	30.0		1.00	1.00
36	Guscio fond.	87	93	14	88	1	1	30.0		1.00	1.00
37	Guscio fond.	13	95	94	89	1	1	30.0		1.00	1.00
38	Guscio fond.	89	94	96	90	1	1	30.0		1.00	1.00
39	Guscio fond.	90	96	97	91	1	1	30.0		1.00	1.00
40	Guscio fond.	91	97	98	92	1	1	30.0		1.00	1.00
41	Guscio fond.	92	98	99	93	1	1	30.0		1.00	1.00
42	Guscio fond.	93	99	100	14	1	1	30.0		1.00	1.00
43	Guscio fond.	95	17	101	94	1	1	30.0		1.00	1.00
44	Guscio fond.	94	101	102	96	1	1	30.0		1.00	1.00
45	Guscio fond.	96	102	103	97	1	1	30.0		1.00	1.00
46	Guscio fond.	97	103	104	98	1	1	30.0		1.00	1.00
47	Guscio fond.	98	104	105	99	1	1	30.0		1.00	1.00
48	Guscio fond.	99	105	18	100	1	1	30.0		1.00	1.00
49	Guscio fond.	17	107	106	101	1	1	30.0		1.00	1.00
50	Guscio fond.	101	106	108	102	1	1	30.0		1.00	1.00
51	Guscio fond.	102	108	109	103	1	1	30.0		1.00	1.00
52	Guscio fond.	103	109	110	104	1	1	30.0		1.00	1.00
53	Guscio fond.	104	110	111	105	1	1	30.0		1.00	1.00
54	Guscio fond.	105	111	112	18	1	1	30.0		1.00	1.00
55	Guscio fond.	107	21	113	106	1	1	30.0		1.00	1.00
56	Guscio fond.	106	113	114	108	1	1	30.0		1.00	1.00
57	Guscio fond.	108	114	115	109	1	1	30.0		1.00	1.00
58	Guscio fond.	109	115	116	110	1	1	30.0		1.00	1.00
59	Guscio fond.	110	116	117	111	1	1	30.0		1.00	1.00
60	Guscio fond.	111	117	22	112	1	1	30.0		1.00	1.00
61	Guscio fond.	21	119	118	113	1	1	30.0		1.00	1.00
62	Guscio fond.	113	118	120	114	1	1	30.0		1.00	1.00
63	Guscio fond.	114	120	121	115	1	1	30.0		1.00	1.00
64	Guscio fond.	115	121	122	116	1	1	30.0		1.00	1.00
65	Guscio fond.	116	122	123	117	1	1	30.0		1.00	1.00
66	Guscio fond.	117	123	124	22	1	1	30.0		1.00	1.00
67	Guscio fond.	119	25	125	118	1	1	30.0		1.00	1.00
68	Guscio fond.	118	125	126	120	1	1	30.0		1.00	1.00
69	Guscio fond.	120	126	127	121	1	1	30.0		1.00	1.00
70	Guscio fond.	121	127	128	122	1	1	30.0		1.00	1.00
71	Guscio fond.	122	128	129	123	1	1	30.0		1.00	1.00
72	Guscio fond.	123	129	26	124	1	1	30.0		1.00	1.00
73	Guscio fond.	25	131	130	125	1	1	30.0		1.00	1.00

74Guscio fond.	125	130	132	126	1	1	30.0	1.00	1.00
75Guscio fond.	126	132	133	127	1	1	30.0	1.00	1.00
76Guscio fond.	127	133	134	128	1	1	30.0	1.00	1.00
77Guscio fond.	128	134	135	129	1	1	30.0	1.00	1.00
78Guscio fond.	129	135	136	26	1	1	30.0	1.00	1.00
79Guscio fond.	131	29	137	130	1	1	30.0	1.00	1.00
80Guscio fond.	130	137	138	132	1	1	30.0	1.00	1.00
81Guscio fond.	132	138	139	133	1	1	30.0	1.00	1.00
82Guscio fond.	133	139	140	134	1	1	30.0	1.00	1.00
83Guscio fond.	134	140	141	135	1	1	30.0	1.00	1.00
84Guscio fond.	135	141	30	136	1	1	30.0	1.00	1.00
85Guscio fond.	29	143	142	137	1	1	30.0	1.00	1.00
86Guscio fond.	137	142	144	138	1	1	30.0	1.00	1.00
87Guscio fond.	138	144	145	139	1	1	30.0	1.00	1.00
88Guscio fond.	139	145	146	140	1	1	30.0	1.00	1.00
89Guscio fond.	140	146	147	141	1	1	30.0	1.00	1.00
90Guscio fond.	141	147	148	30	1	1	30.0	1.00	1.00
91Guscio fond.	143	33	149	142	1	1	30.0	1.00	1.00
92Guscio fond.	142	149	150	144	1	1	30.0	1.00	1.00
93Guscio fond.	144	150	151	145	1	1	30.0	1.00	1.00
94Guscio fond.	145	151	152	146	1	1	30.0	1.00	1.00
95Guscio fond.	146	152	153	147	1	1	30.0	1.00	1.00
96Guscio fond.	147	153	34	148	1	1	30.0	1.00	1.00
97Guscio fond.	33	155	154	149	1	1	30.0	1.00	1.00
98Guscio fond.	149	154	156	150	1	1	30.0	1.00	1.00
99Guscio fond.	150	156	157	151	1	1	30.0	1.00	1.00
100Guscio fond.	151	157	158	152	1	1	30.0	1.00	1.00
101Guscio fond.	152	158	159	153	1	1	30.0	1.00	1.00
102Guscio fond.	153	159	160	34	1	1	30.0	1.00	1.00
103Guscio fond.	155	37	161	154	1	1	30.0	1.00	1.00
104Guscio fond.	154	161	162	156	1	1	30.0	1.00	1.00
105Guscio fond.	156	162	163	157	1	1	30.0	1.00	1.00
106Guscio fond.	157	163	164	158	1	1	30.0	1.00	1.00
107Guscio fond.	158	164	165	159	1	1	30.0	1.00	1.00
108Guscio fond.	159	165	38	160	1	1	30.0	1.00	1.00
109Guscio fond.	37	167	166	161	1	1	30.0	1.00	1.00
110Guscio fond.	161	166	168	162	1	1	30.0	1.00	1.00
111Guscio fond.	162	168	169	163	1	1	30.0	1.00	1.00
112Guscio fond.	163	169	170	164	1	1	30.0	1.00	1.00
113Guscio fond.	164	170	171	165	1	1	30.0	1.00	1.00
114Guscio fond.	165	171	172	38	1	1	30.0	1.00	1.00
115Guscio fond.	167	41	173	166	1	1	30.0	1.00	1.00
116Guscio fond.	166	173	174	168	1	1	30.0	1.00	1.00
117Guscio fond.	168	174	175	169	1	1	30.0	1.00	1.00
118Guscio fond.	169	175	176	170	1	1	30.0	1.00	1.00
119Guscio fond.	170	176	177	171	1	1	30.0	1.00	1.00
120Guscio fond.	171	177	42	172	1	1	30.0	1.00	1.00
121Guscio fond.	41	179	178	173	1	1	30.0	1.00	1.00
122Guscio fond.	173	178	180	174	1	1	30.0	1.00	1.00
123Guscio fond.	174	180	181	175	1	1	30.0	1.00	1.00
124Guscio fond.	175	181	182	176	1	1	30.0	1.00	1.00
125Guscio fond.	176	182	183	177	1	1	30.0	1.00	1.00
126Guscio fond.	177	183	184	42	1	1	30.0	1.00	1.00
127Guscio fond.	179	45	185	178	1	1	30.0	1.00	1.00
128Guscio fond.	178	185	186	180	1	1	30.0	1.00	1.00
129Guscio fond.	180	186	187	181	1	1	30.0	1.00	1.00
130Guscio fond.	181	187	188	182	1	1	30.0	1.00	1.00
131Guscio fond.	182	188	189	183	1	1	30.0	1.00	1.00
132Guscio fond.	183	189	46	184	1	1	30.0	1.00	1.00
133Guscio fond.	45	191	190	185	1	1	30.0	1.00	1.00
134Guscio fond.	185	190	192	186	1	1	30.0	1.00	1.00
135Guscio fond.	186	192	193	187	1	1	30.0	1.00	1.00
136Guscio fond.	187	193	194	188	1	1	30.0	1.00	1.00
137Guscio fond.	188	194	195	189	1	1	30.0	1.00	1.00
138Guscio fond.	189	195	196	46	1	1	30.0	1.00	1.00
139Guscio fond.	191	49	197	190	1	1	30.0	1.00	1.00
140Guscio fond.	190	197	198	192	1	1	30.0	1.00	1.00
141Guscio fond.	192	198	199	193	1	1	30.0	1.00	1.00
142Guscio fond.	193	199	200	194	1	1	30.0	1.00	1.00
143Guscio fond.	194	200	201	195	1	1	30.0	1.00	1.00
144Guscio fond.	195	201	50	196	1	1	30.0	1.00	1.00
145Guscio fond.	2	64	204	202	1	1	30.0	1.00	1.00
146Guscio fond.	64	6	205	204	1	1	30.0	1.00	1.00
147Guscio fond.	6	76	206	205	1	1	30.0	1.00	1.00
148Guscio fond.	76	10	207	206	1	1	30.0	1.00	1.00
149Guscio fond.	10	88	208	207	1	1	30.0	1.00	1.00
150Guscio fond.	88	14	209	208	1	1	30.0	1.00	1.00

151Guscio fond.	14	100	210	209	1	1	30.0	1.00	1.00
152Guscio fond.	100	18	211	210	1	1	30.0	1.00	1.00
153Guscio fond.	18	112	212	211	1	1	30.0	1.00	1.00
154Guscio fond.	112	22	213	212	1	1	30.0	1.00	1.00
155Guscio fond.	22	124	214	213	1	1	30.0	1.00	1.00
156Guscio fond.	124	26	215	214	1	1	30.0	1.00	1.00
157Guscio fond.	26	136	216	215	1	1	30.0	1.00	1.00
158Guscio fond.	136	30	217	216	1	1	30.0	1.00	1.00
159Guscio fond.	30	148	218	217	1	1	30.0	1.00	1.00
160Guscio fond.	148	34	219	218	1	1	30.0	1.00	1.00
161Guscio fond.	34	160	220	219	1	1	30.0	1.00	1.00
162Guscio fond.	160	38	221	220	1	1	30.0	1.00	1.00
163Guscio fond.	38	172	222	221	1	1	30.0	1.00	1.00
164Guscio fond.	172	42	223	222	1	1	30.0	1.00	1.00
165Guscio fond.	42	184	224	223	1	1	30.0	1.00	1.00
166Guscio fond.	184	46	225	224	1	1	30.0	1.00	1.00
167Guscio fond.	46	196	226	225	1	1	30.0	1.00	1.00
168Guscio fond.	196	50	203	226	1	1	30.0	1.00	1.00
169Guscio fond.	243	244	55	1	1	1	30.0	1.00	1.00
170Guscio fond.	244	245	5	55	1	1	30.0	1.00	1.00
171Guscio fond.	245	246	71	5	1	1	30.0	1.00	1.00
172Guscio fond.	246	247	9	71	1	1	30.0	1.00	1.00
173Guscio fond.	247	248	83	9	1	1	30.0	1.00	1.00
174Guscio fond.	248	249	13	83	1	1	30.0	1.00	1.00
175Guscio fond.	249	250	95	13	1	1	30.0	1.00	1.00
176Guscio fond.	250	251	17	95	1	1	30.0	1.00	1.00
177Guscio fond.	251	252	107	17	1	1	30.0	1.00	1.00
178Guscio fond.	252	253	21	107	1	1	30.0	1.00	1.00
179Guscio fond.	253	254	119	21	1	1	30.0	1.00	1.00
180Guscio fond.	254	255	25	119	1	1	30.0	1.00	1.00
181Guscio fond.	255	256	131	25	1	1	30.0	1.00	1.00
182Guscio fond.	256	257	29	131	1	1	30.0	1.00	1.00
183Guscio fond.	257	258	143	29	1	1	30.0	1.00	1.00
184Guscio fond.	258	259	33	143	1	1	30.0	1.00	1.00
185Guscio fond.	259	260	155	33	1	1	30.0	1.00	1.00
186Guscio fond.	260	261	37	155	1	1	30.0	1.00	1.00
187Guscio fond.	261	262	167	37	1	1	30.0	1.00	1.00
188Guscio fond.	262	263	41	167	1	1	30.0	1.00	1.00
189Guscio fond.	263	264	179	41	1	1	30.0	1.00	1.00
190Guscio fond.	264	265	45	179	1	1	30.0	1.00	1.00
191Guscio fond.	265	266	191	45	1	1	30.0	1.00	1.00
192Guscio fond.	266	267	49	191	1	1	30.0	1.00	1.00
193Guscio fond.	238	62	2	237	1	1	30.0	1.00	1.00
194Guscio fond.	239	60	62	238	1	1	30.0	1.00	1.00
195Guscio fond.	240	58	60	239	1	1	30.0	1.00	1.00
196Guscio fond.	241	56	58	240	1	1	30.0	1.00	1.00
197Guscio fond.	242	53	56	241	1	1	30.0	1.00	1.00
198Guscio fond.	236	1	53	242	1	1	30.0	1.00	1.00
199Guscio fond.	49	229	228	197	1	1	30.0	1.00	1.00
200Guscio fond.	197	228	230	198	1	1	30.0	1.00	1.00
201Guscio fond.	198	230	231	199	1	1	30.0	1.00	1.00
202Guscio fond.	199	231	232	200	1	1	30.0	1.00	1.00
203Guscio fond.	200	232	233	201	1	1	30.0	1.00	1.00
204Guscio fond.	201	233	227	50	1	1	30.0	1.00	1.00
205Guscio fond.	268	243	1	236	1	1	30.0	1.00	1.00
206Guscio fond.	267	269	229	49	1	1	30.0	1.00	1.00
207Guscio fond.	50	227	270	203	1	1	30.0	1.00	1.00
208Guscio fond.	237	2	202	271	1	1	30.0	1.00	1.00



MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO

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

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

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

L'elemento balcone è derivato dall'elemento solaio.

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

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

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

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

Elem	numero dell'elemento
Tipo	codice di comportamento S elemento utilizzato solo per scarico C elemento utilizzato per scarico e per modellazione piano rigido P elemento utilizzato come pannello M scarico monodirezionale B scarico bidirezionale
Id.Arch.	Identificativo dell' archivio
Mat	codice del materiale assegnato all'elemento
Spessore	spessore dell'elemento (costante)
Orditura	angolo (rispetto all'asse X) della direzione dei travetti principali

Gk	carico permanente solaio (comprensivo del peso proprio)
Qk	carico variabile solaio
Nodi	numero dei nodi che definiscono l'elemento (5 per riga)

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

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

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

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 cinematismo 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:

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

ID Arch.	Tipo	G1k daN/cm2	G2k daN/cm2	Qk daN/cm2	Fatt. A	s sis.	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi S 2	Fatt. Fi
1	Neve	1.00e-02		1.00e-02		1.00	0.50	0.20	0.0	0.0	1.00

Elem.	Tipo	ID Arch.	Mat.	Spessore	Orditura	G1k daN/cm2	G2k daN/cm2	Qk daN/cm2	Nodo 1/6..	Nodo 2/7..	Nodo 3/8..	Nodo..	Nodo..
1	SM	1	m=12	1.0	0.0	1.00e-02		1.00e-02	3	7	8	4	
2	SM	1	m=12	1.0	0.0	1.00e-02		1.00e-02	7	11	12	8	
3	SM	1	m=12	1.0	0.0	1.00e-02		1.00e-02	11	15	16	12	
4	SM	1	m=12	1.0	0.0	1.00e-02		1.00e-02	15	19	20	16	
5	SM	1	m=12	1.0	0.0	1.00e-02		1.00e-02	19	23	24	20	
6	SM	1	m=12	1.0	0.0	1.00e-02		1.00e-02	23	27	28	24	
7	SM	1	m=12	1.0	0.0	1.00e-02		1.00e-02	27	31	32	28	
8	SM	1	m=12	1.0	0.0	1.00e-02		1.00e-02	31	35	36	32	
9	SM	1	m=12	1.0	0.0	1.00e-02		1.00e-02	35	39	40	36	
10	SM	1	m=12	1.0	0.0	1.00e-02		1.00e-02	39	43	44	40	
11	SM	1	m=12	1.0	0.0	1.00e-02		1.00e-02	43	47	48	44	
12	SM	1	m=12	1.0	0.0	1.00e-02		1.00e-02	47	51	52	48	
13	PM		m=12	1.0	90.0				3	7	5	1	

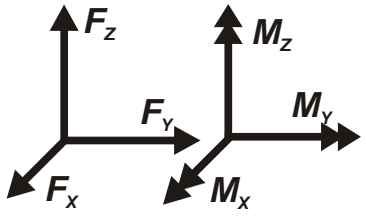
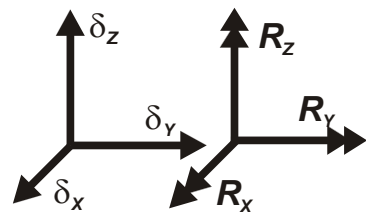
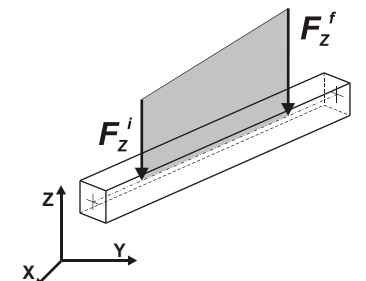
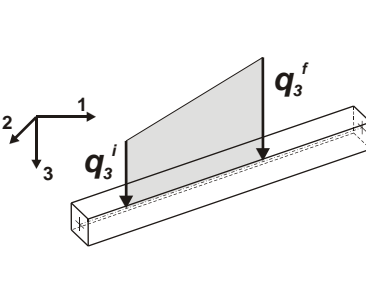
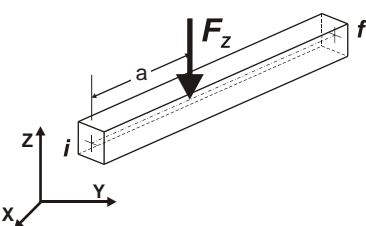
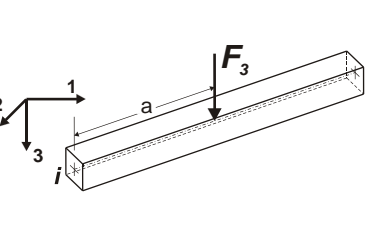
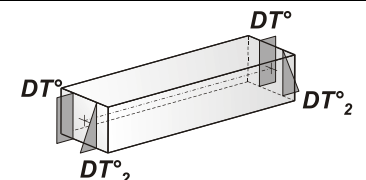
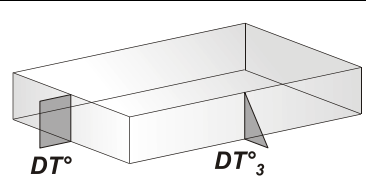
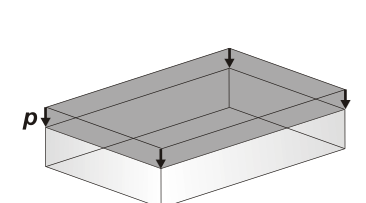
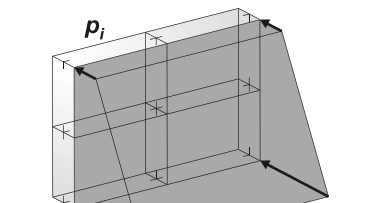
14	PM	m=12	1.0	90.0
15	PM	m=12	1.0	90.0
16	PM	m=12	1.0	90.0
17	PM	m=12	1.0	90.0
18	PM	m=12	1.0	90.0
19	PM	m=12	1.0	90.0
20	PM	m=12	1.0	90.0
21	PM	m=12	1.0	90.0
22	PM	m=12	1.0	90.0
23	PM	m=12	1.0	90.0
24	PM	m=12	1.0	90.0
25	PM	m=12	1.0	90.0
26	PM	m=12	1.0	90.0
27	PM	m=12	1.0	90.0
28	PM	m=12	1.0	90.0
29	PM	m=12	1.0	90.0
30	PM	m=12	1.0	90.0
31	PM	m=12	1.0	90.0
32	PM	m=12	1.0	90.0
33	PM	m=12	1.0	90.0
34	PM	m=12	1.0	90.0
35	PM	m=12	1.0	90.0
36	PM	m=12	1.0	90.0
37	PM	m=12	1.0	90.0
38	PM	m=12	1.0	90.0
39	PM	m=12	1.0	90.0

4	8	6	2
7	11	9	5
8	12	10	6
11	15	13	9
12	16	14	10
15	19	17	13
16	20	18	14
19	23	21	17
20	24	22	18
23	27	25	21
24	28	26	22
27	31	29	25
28	32	30	26
31	35	33	29
32	36	34	30
35	39	37	33
36	40	38	34
39	43	41	37
40	44	42	38
43	47	45	41
44	48	46	42
48	52	50	46
45	186	234	47
234	235	198	186
198	50	52	235
4	3	1	2

MODELLAZIONE DELLE AZIONI

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

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

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

Tipo carico di pressione uniforme su piastra

Carico vento

Id	Tipo	pressione
		daN/cm2
1	P3:p= 1.000e-02	0.01

SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

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

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

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

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

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

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

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

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

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:

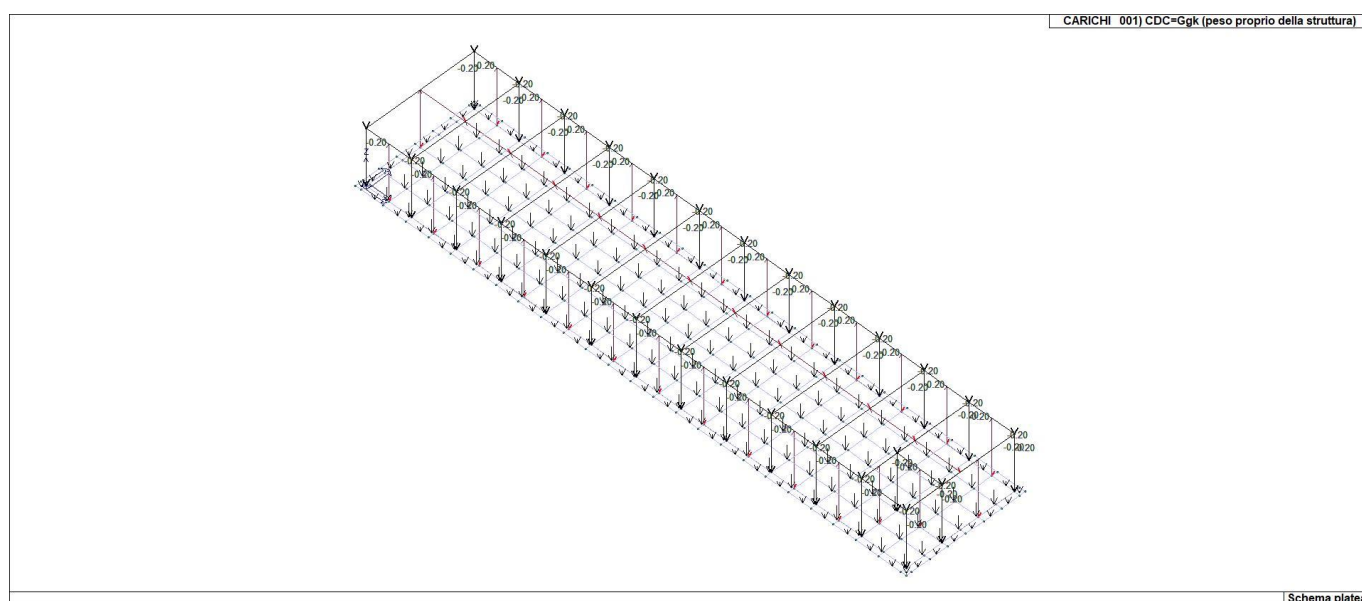
Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento del caso di carico (se previsto).

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

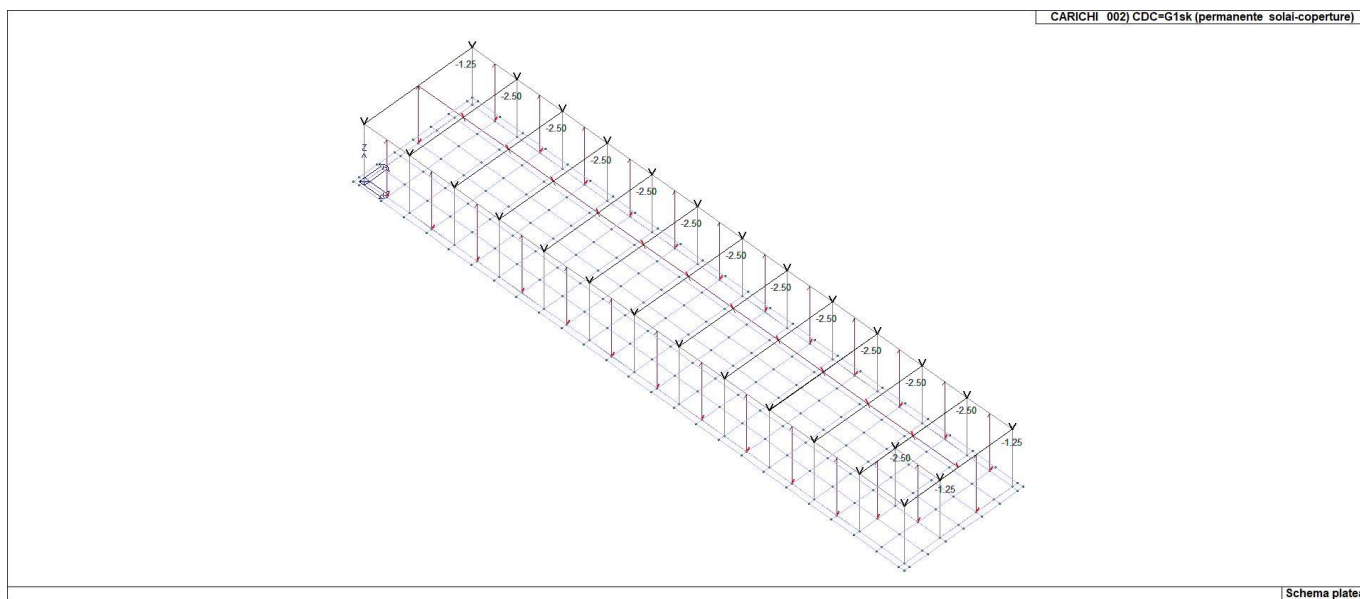
Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione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

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
3	Gsk	CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)	
4	Qnk	CDC=Qnk (carico da neve)	
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture)
			partecipazione:1.00 per 3 CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)
			partecipazione:1.00 per 4 CDC=Qnk (carico da neve)

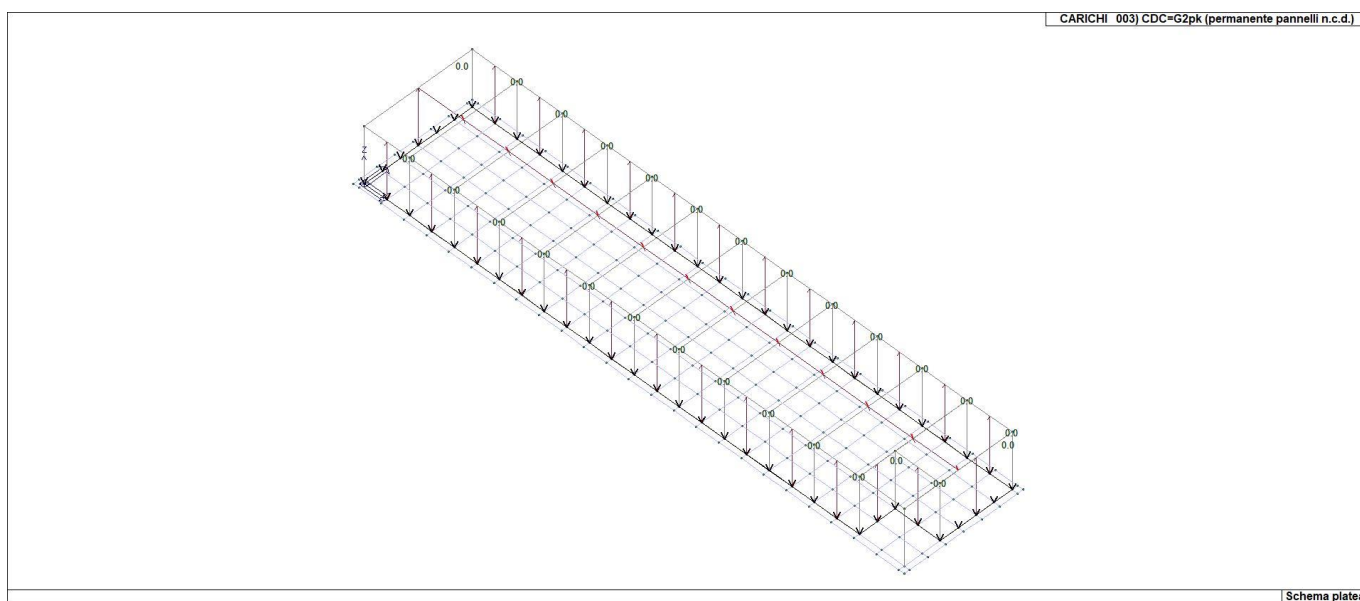
CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
13	Qvk	Vento X+	Azioni applicate: Pannello: 36 Azione : P3:p= 1.000e-02 Pannello:da 38 a 39 Azione : P3:p= 1.000e-02
14	Qvk	Vento Y+	Azioni applicate: Pannello:da 13 a 35 Azione : P3:p= 1.000e-02 Pannello: 37 Azione : P3:p= 1.000e-02



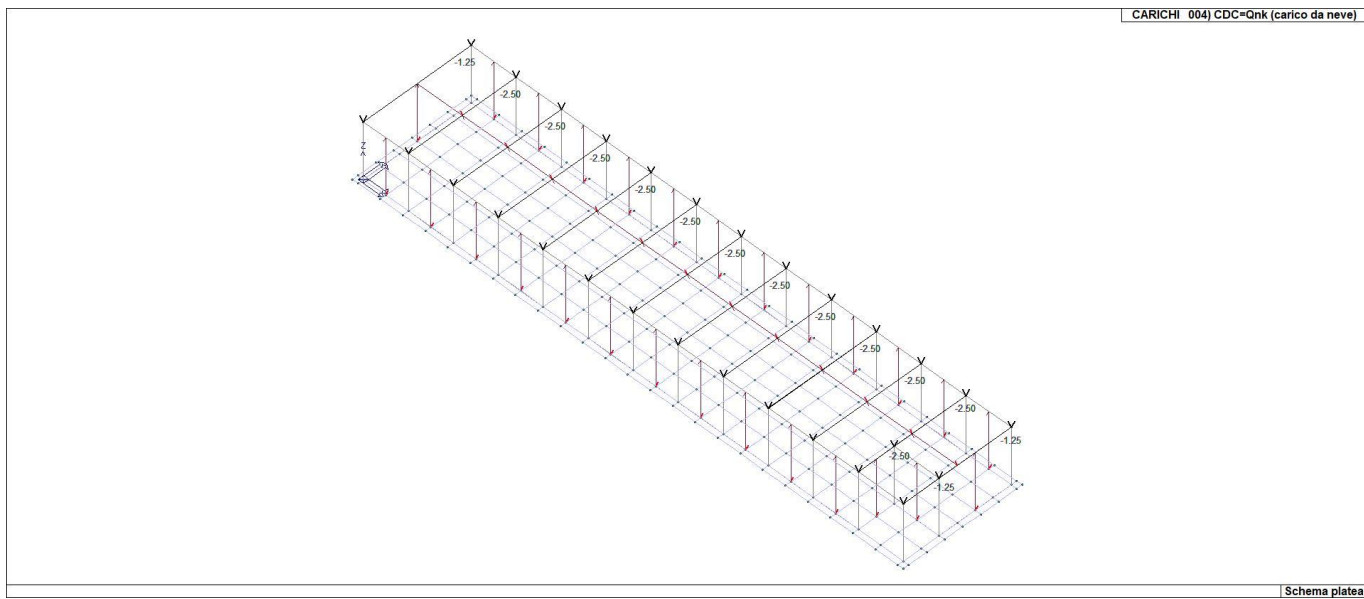
22_CDC_001_CDC=Ggk (peso proprio della struttura)



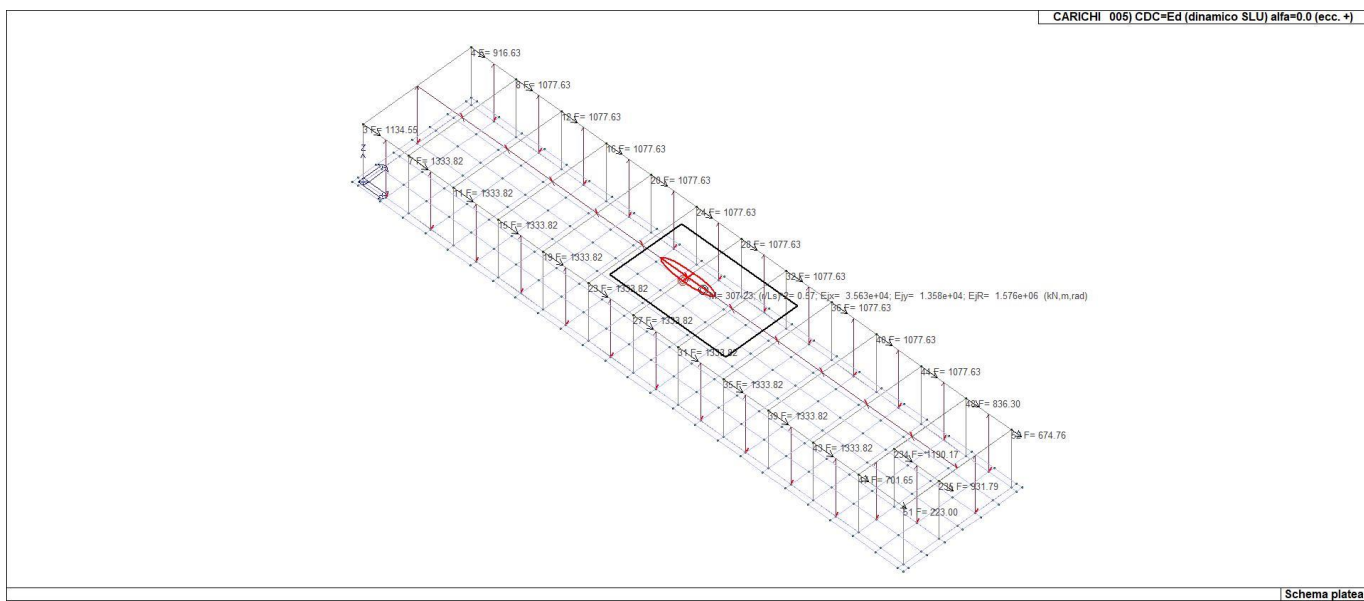
22_CDC_002_CDC=G1sk (permanente solai-coperture)



22_CDC_003_CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)



22_CDC_004_CDC=Qnk (carico da neve)



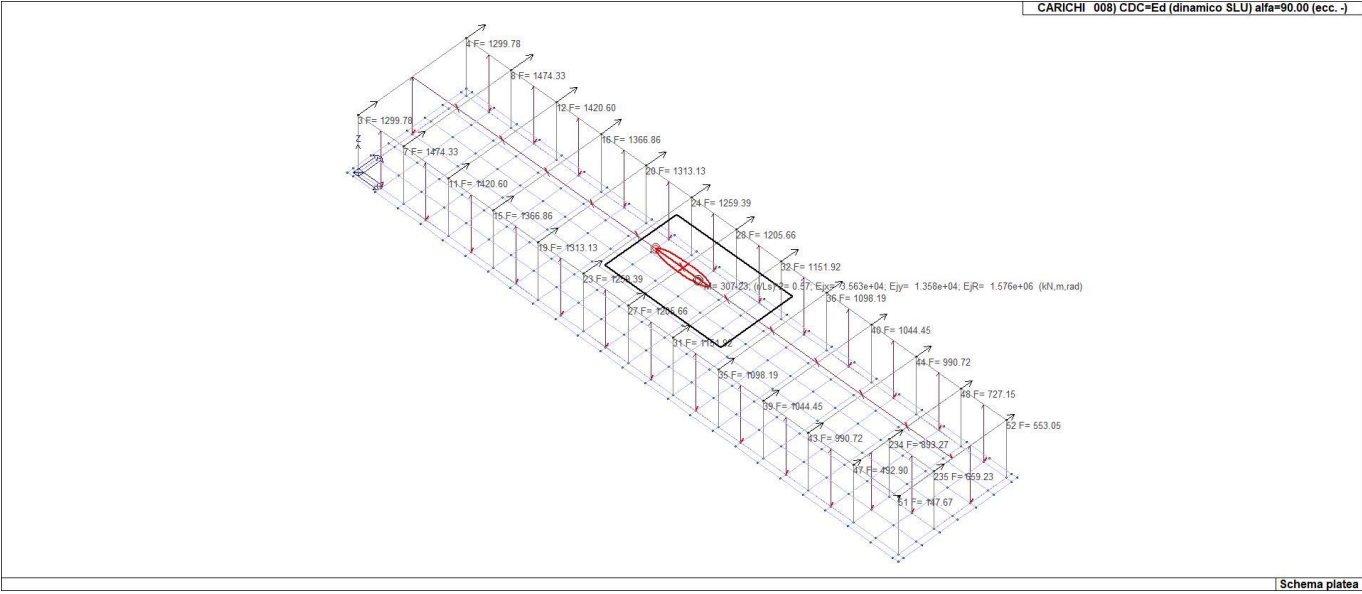
22_CDC_005_CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)



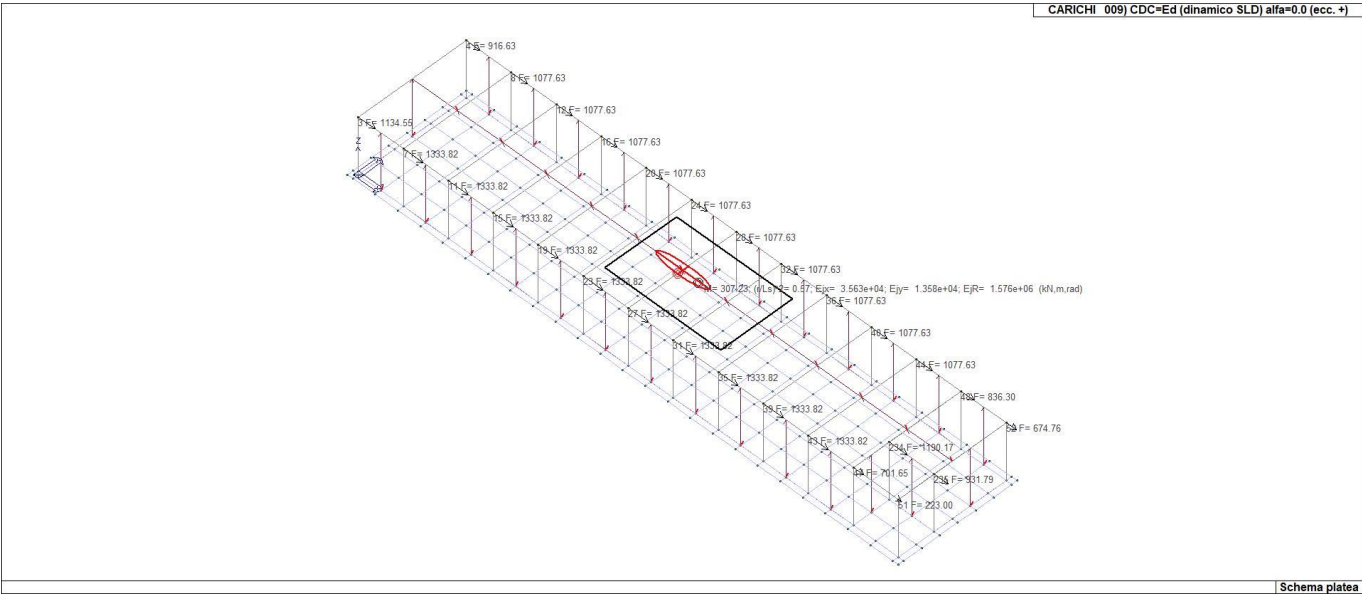
22_CDC_006_CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)



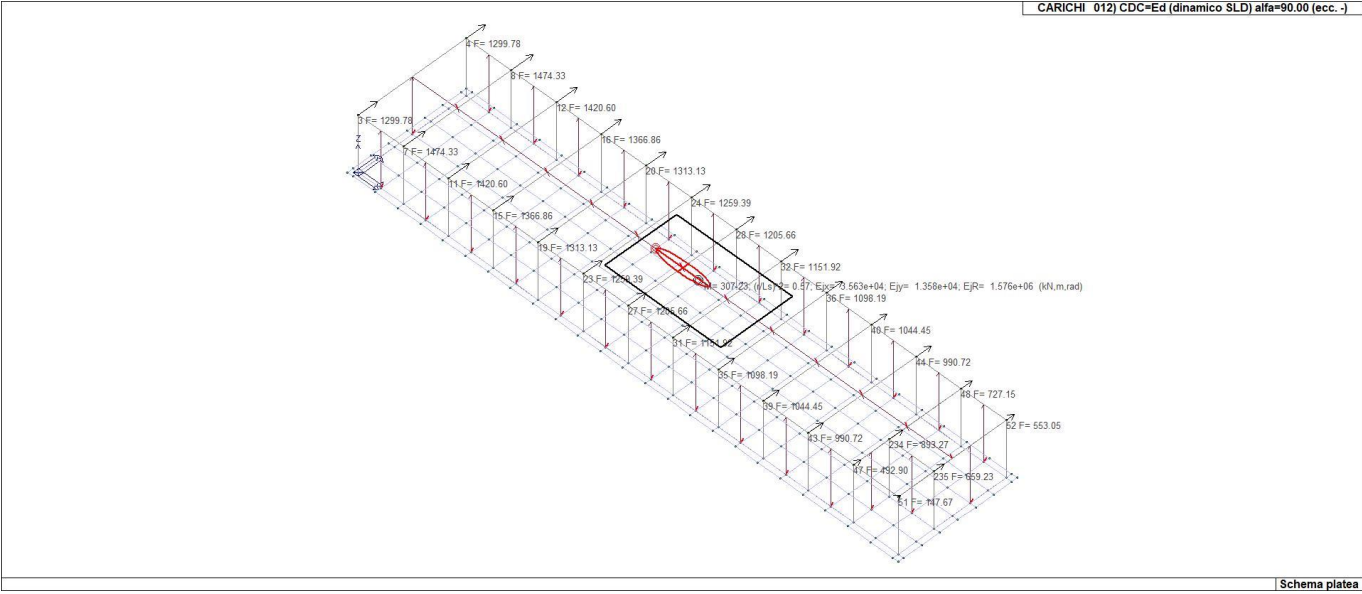
22_CDC_007_CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)



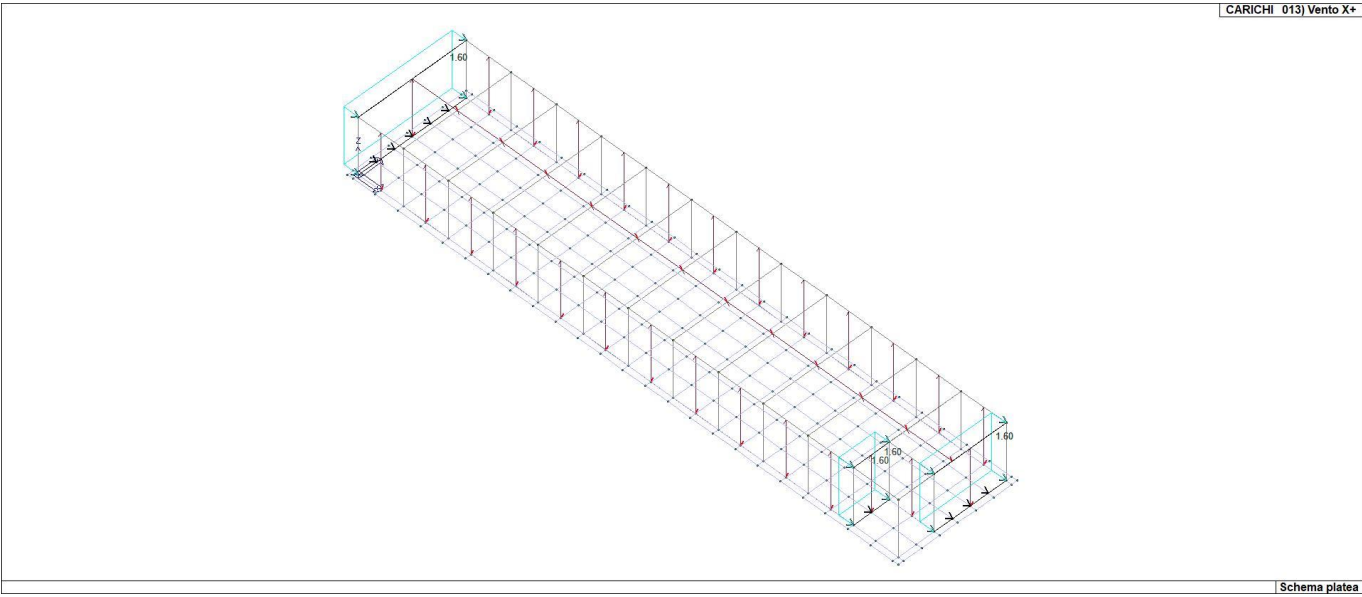
22_CDC_008_CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)



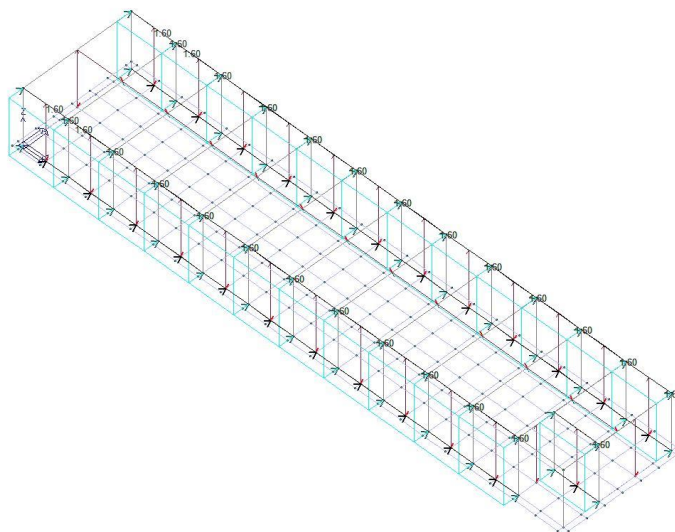
22_CDC_009_CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)



22_CDC_012_CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)



22_CDC_013_Vento X+



22_CDC_014_Vento Y+

DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente. Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

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

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

Combinazione fondamentale SLU

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

Combinazione caratteristica (rara) SLE

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

Combinazione frequente SLE

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

Combinazione quasi permanente SLE

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

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

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

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

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

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

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

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

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

NTC 2018 Tabella 2.6.I

	Coefficiente	EQU	A1	A2
	γ_f			

<i>Carichi permanenti</i>	<i>Favorevoli</i>	$\gamma G1$	0,9	1,0	1,0
	<i>Sfavorevoli</i>		1,1	1,3	1,0
<i>Carichi permanenti non strutturali</i>	<i>Favorevoli</i>	$\gamma G2$	0,8	0,8	0,8
(Non compiutamente definiti)	<i>Sfavorevoli</i>		1,5	1,5	1,3
<i>Carichi variabili</i>	<i>Favorevoli</i>	γQi	0,0	0,0	0,0
	<i>Sfavorevoli</i>		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	
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 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 16	
17	SLU	Comb. SLU A1 17	
18	SLU	Comb. SLU A1 18	
19	SLU	Comb. SLU A1 19	
20	SLU	Comb. SLU A1 20	
21	SLU	Comb. SLU A1 21	
22	SLU	Comb. SLU A1 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 26	
27	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 27	
28	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 28	
29	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 29	
30	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 30	
31	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 31	
32	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 32	
33	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 33	
34	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 34	
35	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 35	
36	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 36	
37	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 37	
38	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 38	
39	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 39	
40	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 40	
41	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 41	
42	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 42	
43	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 43	
44	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 44	
45	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 45	
46	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 46	
47	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 47	
48	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 48	
49	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 49	
50	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 50	
51	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 51	
52	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 52	
53	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 53	
54	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 54	
55	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 55	
56	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 56	
57	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 57	
58	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 58	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
59	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 59	
60	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 60	
61	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 61	
62	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 62	
63	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 63	
64	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 64	
65	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 65	
66	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 66	
67	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 67	
68	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 68	
69	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 69	
70	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 70	
71	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 71	
72	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 72	
73	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 73	
74	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 74	
75	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 75	
76	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 76	
77	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 77	
78	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 78	
79	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 79	
80	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 80	
81	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 81	
82	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 82	
83	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 83	
84	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 84	
85	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 85	
86	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 86	
87	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 87	
88	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 88	
89	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 89	
90	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 90	
91	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 91	
92	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 92	
93	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 93	
94	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 94	
95	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 95	
96	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 96	
97	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 97	
98	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 98	
99	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 99	
100	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 100	
101	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 101	
102	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 102	
103	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 103	
104	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 104	
105	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 105	
106	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 106	
107	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 107	
108	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 108	

[illegible]

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...
18	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	0.90
19	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	0.90
20	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	0.90
21	1.30	1.30	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90
22	1.00	1.00	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90
23	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	1.50
24	1.30	1.30	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
25	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	1.50
26	1.00	1.00	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50
27	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	0.0
28	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	0.0
29	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	0.0
30	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0
31	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0
32	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
33	1.00	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
34	1.00	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0
35	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	0.60
36	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	0.60
37	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	0.60
38	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	1.00
39	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	1.00
40	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	0.0
41	1.00	1.00	1.00	0.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
42	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.20	0.0
43	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	0.20
44	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	0.0
45	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
46	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
47	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
48	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
49	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
51	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
52	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
53	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
54	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
55	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
56	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
57	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
58	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
59	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
61	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
62	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
63	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
64	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
65	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
66	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
67	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
68	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
69	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
71	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
72	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
73	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
74	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
75	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
76	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
77	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0
78	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0
79	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0
80	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0
81	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0
82	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0
83	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0
84	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0
85	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	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	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0
87	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0
88	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0
89	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0
90	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	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...
91	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0
92	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0
93	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0
94	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
95	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0
96	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
97	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0
98	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0
99	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0
100	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0
101	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0
102	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
103	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0
104	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
105	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0
106	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0
107	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0
108	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0

AZIONE SISMICA

VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA

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

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

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

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;

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

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

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
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
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$

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:

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

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.	10.912	44.933	
14948	10.880	44.906	3.907
14949	10.951	44.908	4.128
14727	10.948	44.958	3.956
14726	10.878	44.956	3.689

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	45.2	0.042	2.571	0.262
SLD	63.0	75.4	0.052	2.543	0.278
SLV	10.0	711.8	0.146	2.568	0.275
SLC	5.0	1462.2	0.195	2.523	0.281

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.042	1.500	2.571	0.711	0.143	0.428	1.768
SLD	0.052	1.500	2.543	0.786	0.148	0.445	1.810
SLV	0.146	1.476	2.568	1.323	0.147	0.442	2.182
SLC	0.195	1.405	2.523	1.503	0.150	0.449	2.378

RISULTATI ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

9. Esk caso di carico sismico con analisi statica equivalente

10. Edk caso di carico sismico con analisi dinamica

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

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

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

Nel caso di elementi progettati in campo non dissipativo vengono adottate le sollecitazioni calcolate con un fattore q_{ND} ricavato come da 7.3.2 in funzione del fattore di comportamento q utilizzato per la struttura: $1 < q_{ND} = 2/3 \cdot q < 1.5$

Il coefficiente di amplificazione delle azioni sismiche rispetto alle azioni calcolate con il fattore di comportamento globale viene indicato nelle relative tabelle.

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

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

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

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione ϵ_{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 ϵ_{dT} , ϵ_{dP} e ϵ_{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 A_2 , 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:

Nodo	Nodo di appoggio dell' isolatore
Cmb	Combinazione oggetto della verifica
Verif.	Codice di verifica ok – verifica positiva , NV – verifica negativa, ND – verifica non completata
dE	Spostamento relativo tra le due facce (amplificato del 20% per Ordinanza 3274 e smi) combinato con la regola del 30%
Ang fi	Angolo utilizzato per il calcolo dell' area ridotta A_r (per dispositivi circolari)
V	Azione verticale agente
A_r	Area ridotta efficace
Dim A_2	Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione
Sig s	Tensione nell' inserto in acciaio
$\Gamma_{m,c(a,s,t)}$	Deformazioni di taglio dell' elastomero
V_{cr}	Carico critico per instabilità

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

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

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) $\alpha=0.0$ (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito $S = 1.476$

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.368 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.349 sec.
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.500
			fattore per spost. μ d: 1.634
			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			
320.00	3.072e+04	1503.02	301.68	0.0	-30.00	1598.21	292.86	0.567	0.088	0.013
Risulta	3.072e+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	1.678	0.596	0.273	0.05	1.60e-04	2.496e+04	81.2	3.23e-06	0.0	0.0	0.0
2	1.748	0.572	0.284	0.14	4.62e-04	582.45	1.9	1.01e-05	0.0	0.0	0.0
3	1.878	0.532	0.305	0.31	1.02e-03	2397.67	7.8	5.16e-05	0.0	0.0	0.0
4	2.070	0.483	0.337	0.79	2.58e-03	1035.66	3.4	1.05e-04	0.0	0.0	0.0
5	2.304	0.434	0.368	0.32	1.05e-03	1246.20	4.1	2.10e-04	0.0	0.0	0.0
6	2.585	0.387	0.368	61.67	0.2	353.42	1.2	3.87e-05	0.0	0.0	0.0
7	2.869	0.349	0.368	2.538e+04	82.6	0.18	5.90e-04	3.99e-03	1.30e-05	0.0	0.0
8	2.984	0.335	0.368	424.01	1.4	121.71	0.4	1.35e-04	0.0	0.0	0.0
9	3.153	0.317	0.368	4749.88	15.5	0.02	5.75e-05	8.63e-05	0.0	0.0	0.0
Risulta				3.062e+04		3.069e+04		4.63e-03			
In percentuale				99.66		99.91		1.51e-05			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.476
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.368 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.356 sec.
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.500
			fattore per spost. μ d: 1.621
			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			
320.00	3.072e+04	1503.02	301.68	0.0	30.00	1598.21	292.86	0.567	0.088	0.013
Risulta	3.072e+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			

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
1	1.678	0.596	0.273	0.19	6.34e-04	2.496e+04	81.2	2.93e-06	0.0	0.0	0.0
2	1.748	0.572	0.284	0.26	8.57e-04	583.24	1.9	1.08e-05	0.0	0.0	0.0
3	1.878	0.532	0.305	1.26	4.10e-03	2399.14	7.8	4.76e-05	0.0	0.0	0.0
4	2.070	0.483	0.336	2.06	6.71e-03	1037.18	3.4	1.13e-04	0.0	0.0	0.0
5	2.304	0.434	0.368	0.30	9.82e-04	1246.28	4.1	2.02e-04	0.0	0.0	0.0
6	2.584	0.387	0.368	300.52	1.0	349.72	1.1	1.72e-04	0.0	0.0	0.0
7	2.809	0.356	0.368	2.233e+04	72.7	0.15	4.83e-04	1.50e-03	4.88e-06	0.0	0.0
8	2.988	0.335	0.368	236.86	0.8	122.37	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
9	3.212	0.311	0.368	7707.83	25.1	0.51	1.65e-03	2.78e-03	9.06e-06	0.0	0.0
Risulta				3.058e+04		3.069e+04		4.83e-03			
In percentuale				99.53		99.90		1.57e-05			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.476
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.368 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.602 sec.
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.500
			fattore per spost. mu d: 1.500
			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			
320.00	3.072e+04	1503.02	301.68	150.00	0.0	1598.21	292.86	0.567	0.088	0.013
Risulta	3.072e+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	1.660	0.602	0.270	6.95e-03	2.26e-05	2.144e+04	69.8	3.40e-05	0.0	0.0	0.0
2	1.805	0.554	0.294	0.0	0.0	1495.53	4.9	5.67e-05	0.0	0.0	0.0
3	1.939	0.516	0.315	9.08e-03	2.96e-05	6624.66	21.6	9.59e-05	0.0	0.0	0.0
4	2.090	0.479	0.340	0.36	1.18e-03	70.06	0.2	1.09e-04	0.0	0.0	0.0
5	2.307	0.433	0.368	0.14	4.46e-04	955.89	3.1	1.00e-04	0.0	0.0	0.0
6	2.599	0.385	0.368	23.45	7.63e-02	58.78	0.2	1.90e-05	0.0	0.0	0.0
7	2.910	0.344	0.368	2.918e+04	95.0	0.30	9.63e-04	3.15e-03	1.03e-05	0.0	0.0
8	3.010	0.332	0.368	460.54	1.5	65.03	0.2	9.13e-05	0.0	0.0	0.0
9	3.096	0.323	0.368	1052.66	3.4	1.89	6.14e-03	1.03e-03	3.36e-06	0.0	0.0
Risulta				3.072e+04		3.071e+04		4.69e-03			
In percentuale				99.98		99.97		1.53e-05			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.476
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.368 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.640 sec.
			fattore q: 1.500

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.500
			fattore per spost. μ d: 1.500
			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			
320.00	3.072e+04	1503.02	301.68	-150.00	0.0	1598.21	292.86	0.567	0.088	0.013
Risulta	3.072e+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	1.564	0.640	0.254	0.02	5.82e-05	1.708e+04	55.6	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.711	0.584	0.278	0.01	3.46e-05	6108.09	19.9	0.0	0.0	0.0	0.0
3	1.869	0.535	0.304	0.07	2.13e-04	3665.07	11.9	1.55e-05	0.0	0.0	0.0
4	2.082	0.480	0.338	7.79e-03	2.53e-05	1384.43	4.5	4.99e-05	0.0	0.0	0.0
5	2.356	0.424	0.368	0.31	1.01e-03	1270.92	4.1	1.81e-04	0.0	0.0	0.0
6	2.659	0.376	0.368	11.34	3.69e-02	811.08	2.6	2.35e-04	0.0	0.0	0.0
7	2.910	0.344	0.368	2.928e+04	95.3	0.85	2.76e-03	3.21e-03	1.04e-05	0.0	0.0
8	3.026	0.330	0.368	275.54	0.9	308.73	1.0	1.62e-06	0.0	0.0	0.0
9	3.095	0.323	0.368	1150.11	3.7	5.14	1.67e-02	1.17e-03	3.80e-06	0.0	0.0
Risulta				3.072e+04		3.063e+04		4.86e-03			
In percentuale				99.98		99.70		1.58e-05			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.200 g
			angolo di ingresso: 0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.349 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			
320.00	3.072e+04	1503.02	301.68	0.0	-30.00	1598.21	292.86	0.567	0.088	0.013
Risulta	3.072e+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	1.678	0.596	0.149	0.05	1.60e-04	2.496e+04	81.2	3.23e-06	0.0	0.0	0.0
2	1.748	0.572	0.155	0.14	4.62e-04	582.45	1.9	1.01e-05	0.0	0.0	0.0
3	1.878	0.532	0.167	0.31	1.02e-03	2397.67	7.8	5.16e-05	0.0	0.0	0.0
4	2.070	0.483	0.184	0.79	2.58e-03	1035.66	3.4	1.05e-04	0.0	0.0	0.0
5	2.304	0.434	0.200	0.32	1.05e-03	1246.20	4.1	2.10e-04	0.0	0.0	0.0
6	2.585	0.387	0.200	61.67	0.2	353.42	1.2	3.87e-05	0.0	0.0	0.0
7	2.869	0.349	0.200	2.538e+04	82.6	0.18	5.90e-04	3.99e-03	1.30e-05	0.0	0.0
8	2.984	0.335	0.200	424.01	1.4	121.71	0.4	1.35e-04	0.0	0.0	0.0
9	3.153	0.317	0.200	4749.88	15.5	0.02	5.75e-05	8.63e-05	0.0	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
Risulta				3.062e+04		3.069e+04		4.63e-03			
In percentuale				99.66		99.91		1.51e-05			

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) = 0.200 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.356 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

[illegible]

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	1.678	0.596	0.149	0.19	6.34e-04	2.496e+04	81.2	2.93e-06	0.0	0.0	0.0
2	1.748	0.572	0.155	0.26	8.57e-04	583.24	1.9	1.08e-05	0.0	0.0	0.0
3	1.878	0.532	0.167	1.26	4.10e-03	2399.14	7.8	4.76e-05	0.0	0.0	0.0
4	2.070	0.483	0.184	2.06	6.71e-03	1037.18	3.4	1.13e-04	0.0	0.0	0.0
5	2.304	0.434	0.200	0.30	9.82e-04	1246.28	4.1	2.02e-04	0.0	0.0	0.0
6	2.584	0.387	0.200	300.52	1.0	349.72	1.1	1.72e-04	0.0	0.0	0.0
7	2.809	0.356	0.200	2.233e+04	72.7	0.15	4.83e-04	1.50e-03	4.88e-06	0.0	0.0
8	2.988	0.335	0.200	236.86	0.8	122.37	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
9	3.212	0.311	0.200	7707.83	25.1	0.51	1.65e-03	2.78e-03	9.06e-06	0.0	0.0
Risulta				3.058e+04		3.069e+04		4.83e-03			
In percentuale				99.53		99.90		1.57e-05			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.200 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.602 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

[illegible]

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spetttrale	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	1.660	0.602	0.148	6.95e-03	2.26e-05	2.144e+04	69.8	3.40e-05	0.0	0.0	0.0
2	1.805	0.554	0.161	0.0	0.0	1495.53	4.9	5.67e-05	0.0	0.0	0.0
3	1.939	0.516	0.173	9.08e-03	2.96e-05	6624.66	21.6	9.59e-05	0.0	0.0	0.0
4	2.090	0.479	0.186	0.36	1.18e-03	70.06	0.2	1.09e-04	0.0	0.0	0.0
5	2.307	0.433	0.200	0.14	4.46e-04	955.89	3.1	1.00e-04	0.0	0.0	0.0
6	2.599	0.385	0.200	23.45	7.63e-02	58.78	0.2	1.90e-05	0.0	0.0	0.0
7	2.910	0.344	0.200	2.918e+04	95.0	0.30	9.63e-04	3.15e-03	1.03e-05	0.0	0.0
8	3.010	0.332	0.200	460.54	1.5	65.03	0.2	9.13e-05	0.0	0.0	0.0
9	3.096	0.323	0.200	1052.66	3.4	1.89	6.14e-03	1.03e-03	3.36e-06	0.0	0.0
Risulta				3.072e+04		3.071e+04		4.69e-03			
In percentuale				99.98		99.97		1.53e-05			

[illegible][illegible]

RISULTATI NODALI

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

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

Una seconda tabella riporta per ogni nodo a cui sia associato un vincolo rigido e/o elastico o una fondazione speciale e per ogni combinazione (o caso di carico) i valori delle azioni esercitate dalla struttura sui vincoli (reazioni vincolari cambiate di segno).

Una terza tabella, infine riassume per ogni nodo le sei combinazioni in cui si attingono i valori minimi e massimi della reazione Fz, della reazione Mx e della reazione My.

Nodo	Cmb	Traslazione X cm	Traslazione Y cm	Traslazione Z cm	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
1	2	6.90e-05	-9.41e-05	-0.19	3.56e-04	-6.57e-05	0.0
1	12	2.99e-03	-7.12e-05	-0.17	2.75e-04	-3.30e-05	0.0
1	25	-8.05e-06	0.01	-0.10	-2.57e-05	-3.68e-05	0.0
...							
271	105	1.40e-03	3.61e-03	-0.13	-2.17e-04	-3.10e-05	0.0
Nodo		Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
		-1.29	-3.24	-0.21	-0.02	-2.40e-03	-8.53e-03
		1.28	4.52	-0.06	0.02	2.34e-03	8.51e-03

RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne le opere di fondazione, è possibile in relazione alle tabelle sotto riportate.

La prima tabella è riferita alle fondazioni tipo palo e plinto su pali.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le sei componenti di sollecitazione (esprese nel riferimento globale della struttura) per ogni palo componente l'opera.

In particolare viene riportato:

Nodo	numero del nodo a cui è applicato il plinto
Tipo	codice corrispondente al nome assegnato al tipo di plinto di fondazione: 3) palo singolo (<i>PALO</i>) 4) plinto su palo 5) plinto su due pali (<i>PL.2P</i>) 6) plinto su tre pali (<i>PL.3P</i>) 7) plinto su quattro pali (<i>PL.4P</i>) 8) plinto rettangolare su cinque pali (<i>PL.5P.R</i>) 9) plinto pentagonale su cinque pali (<i>PL.5P</i>) 10) plinto su sei pali (<i>PL.6P</i>)
Palo	numero del palo
Comb.	combinazione di carico in cui si verificano le sei componenti di sollecitazione.
Quota	quota assoluta della sezione del palo per cui si riportano le sei componenti di sollecitazione.

L'azione F_z (corrispondente allo sforzo normale nel palo) è costante poiché il peso del palo stesso non è considerato nella modellazione.

La seconda tabella è riferita alle fondazioni tipo plinto su suolo elastico.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni nei quattro vertici dell'impronta sul terreno.

In particolare viene riportato:

Nodo	numero del nodo a cui è applicato il plinto
Tipo	Codice identificativo del nome assegnato al plinto
area	area dell'impronta del plinto
Wink O Wink V	coefficienti di Winkler (orizzontale e verticale) adottati
Comb	Combinazione di carico in cui si verificano i valori riportati
Pt (P1 P2 P3 P4)	valori di pressione nei vertici

La terza tabella è riferita alle fondazioni tipo platea su suolo elastico.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni in ogni vertice (nodo) degli elementi costituenti la platea.

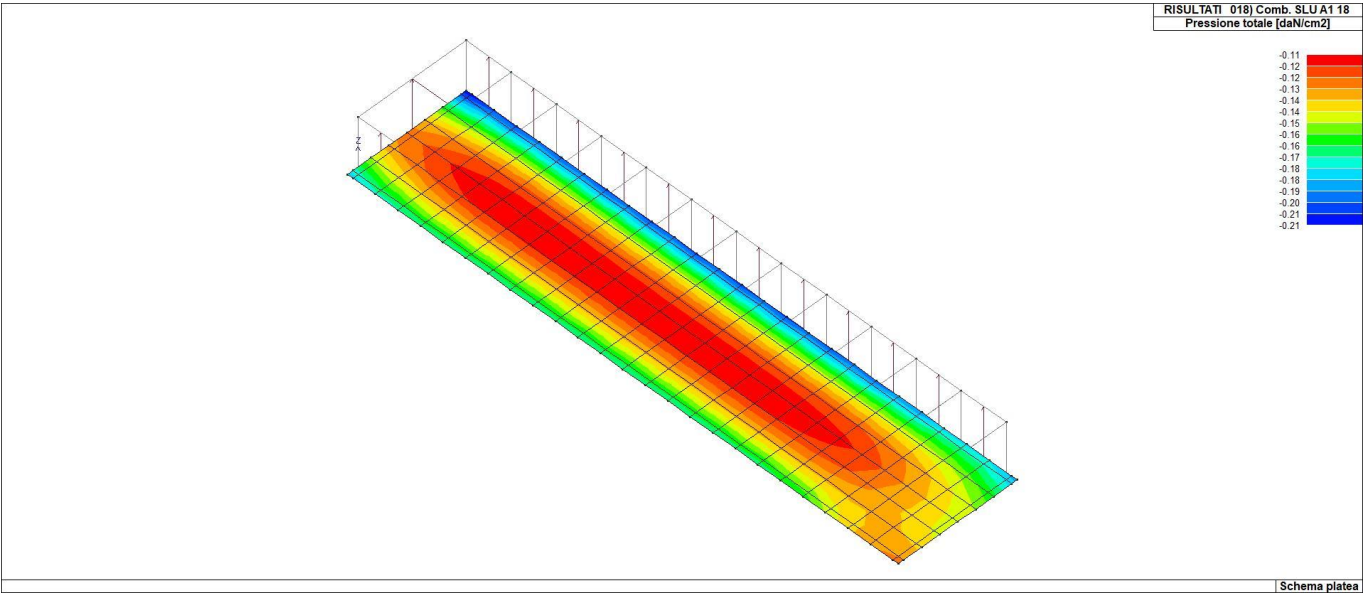
La quarta tabella è riferita alle fondazioni tipo trave su suolo elastico.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni alle estremità dell'elemento e la massima (in valore assoluto) pressione lungo lo sviluppo dell'elemento.

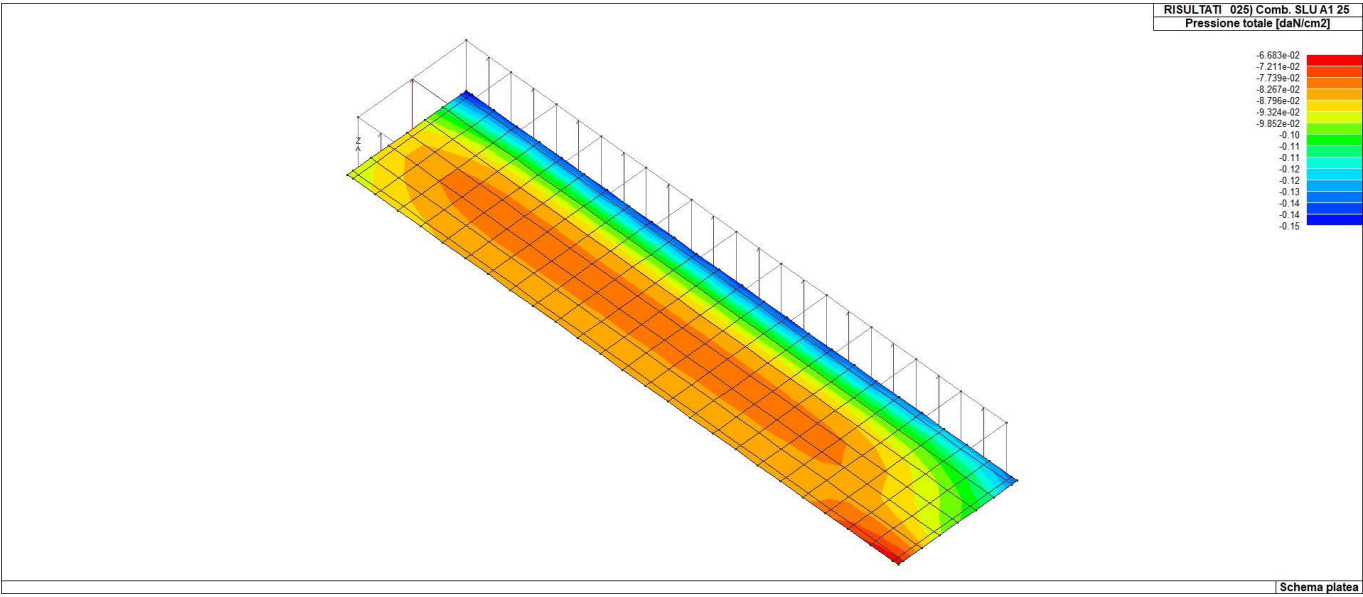
Vengono inoltre riportati, con funzione statistica, i valori massimo e minimo delle pressioni che compaiono nella tabella.

Nodo (G)	Pt 1/12	Pt 2/13	Pt 3...	Pt 4...							
	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²
1	-0.19	-0.14	-0.12	-0.12	-0.15	-0.14					

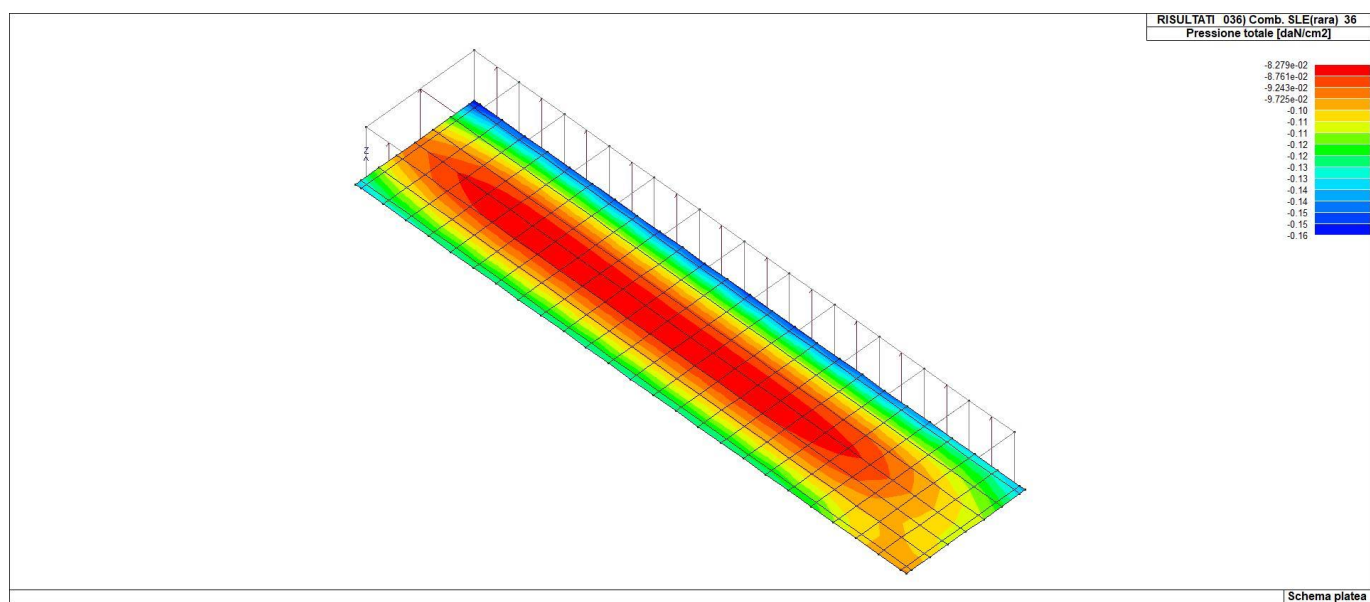
2	-0.20	-0.14	-0.12	-0.12	-0.15	-0.14
5	-0.18	-0.13	-0.12	-0.11	-0.13	-0.12
...						
271	-0.21	-0.16	-0.13	-0.13	-0.16	-0.15
Nodo (G)	Pt 1/12	Pt 2/13	Pt 3...	Pt 4...		
	-0.21					
	-0.08					



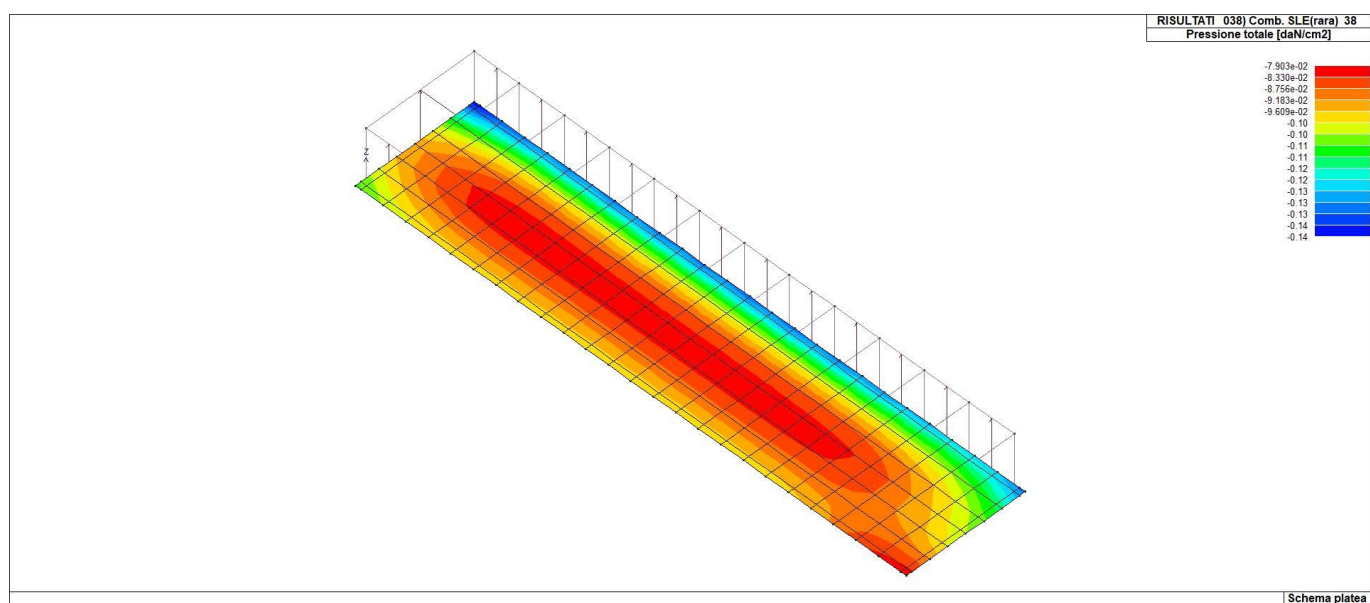
46_RIS_PRESSIONI_018_Comb. SLU A1 18



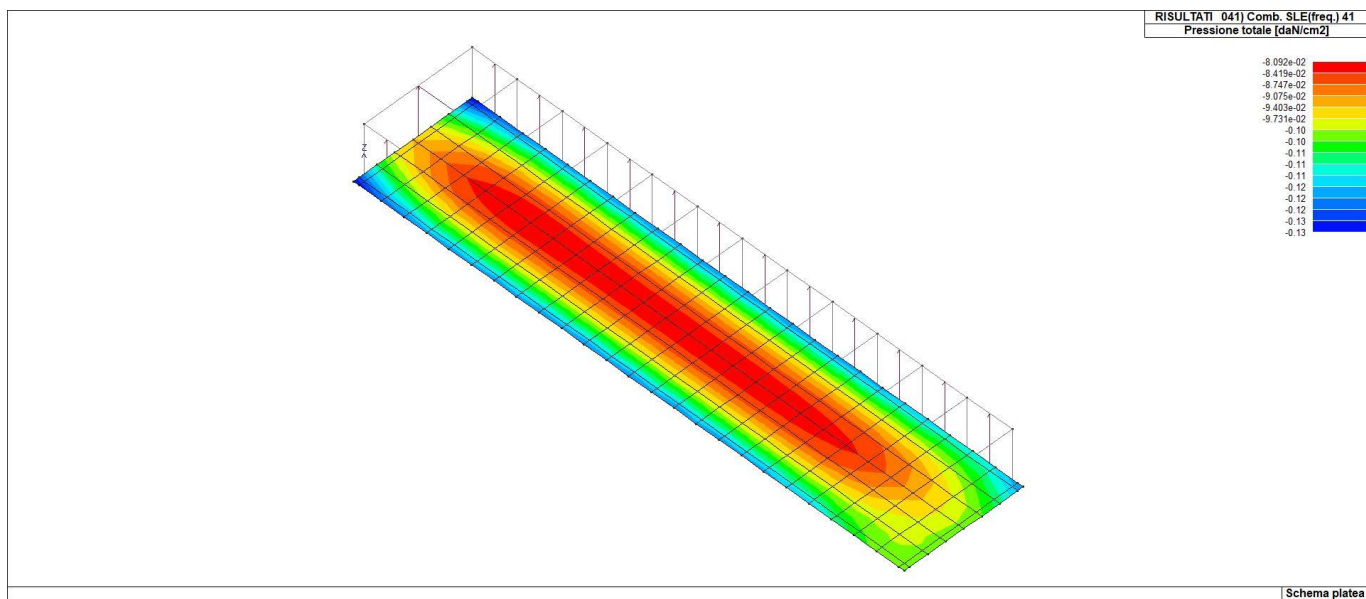
46_RIS_PRESSIONI_025_Comb. SLU A1 25



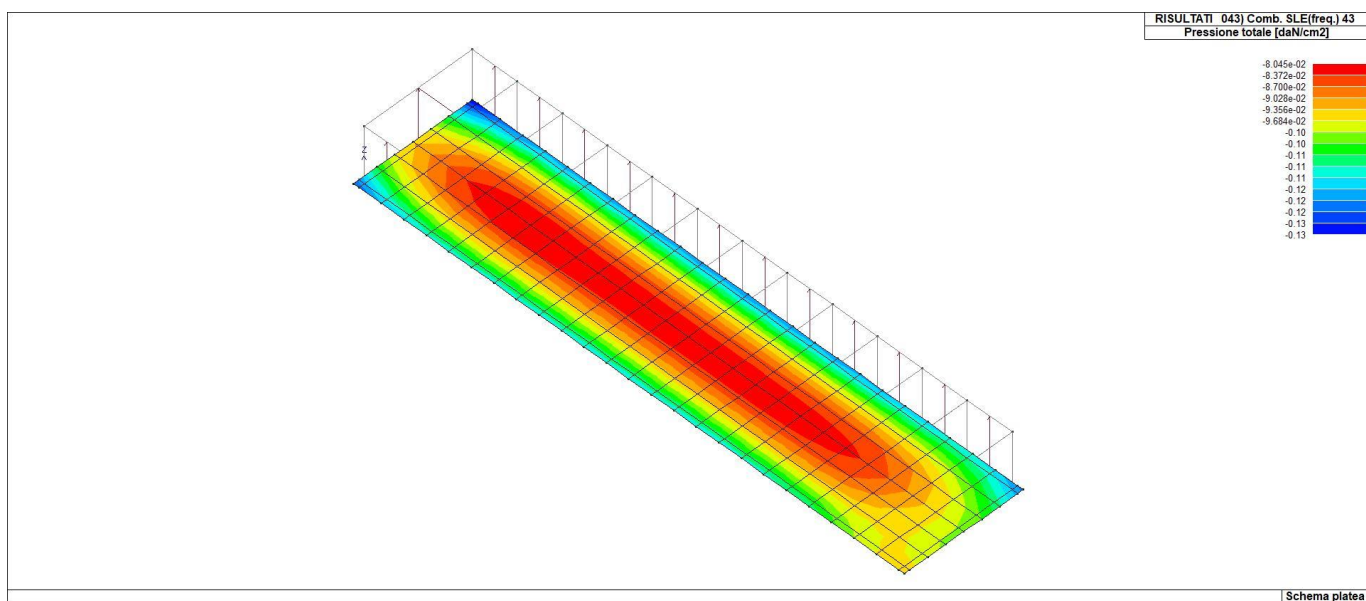
46_RIS_PRESSIONI_036_Comb. SLE(rara) 36



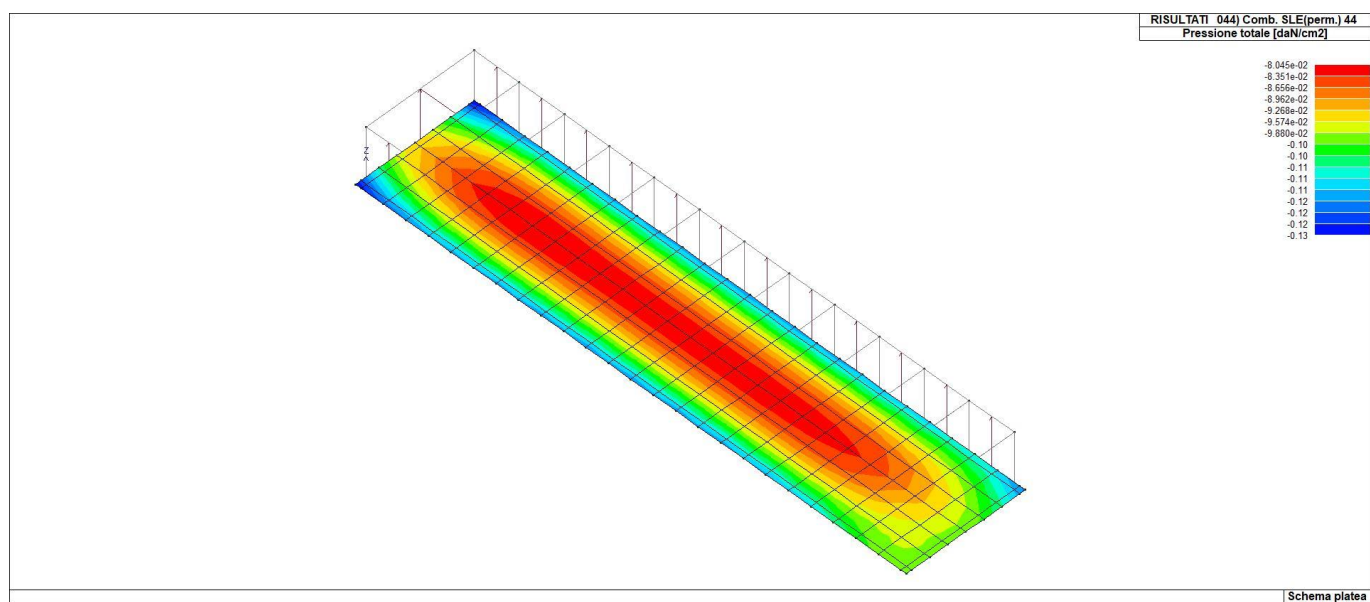
46_RIS_PRESSIONI_038_Comb. SLE(rara) 38



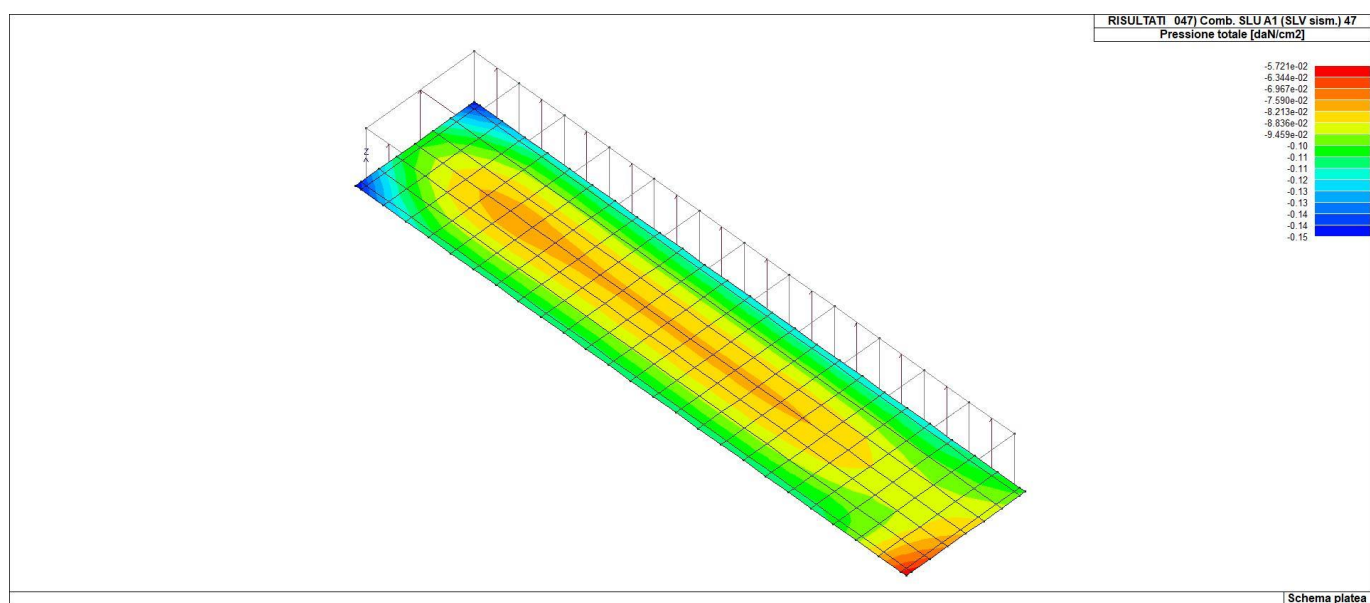
46_RIS_PRESSIONI_041_Comb. SLE(freq.) 41



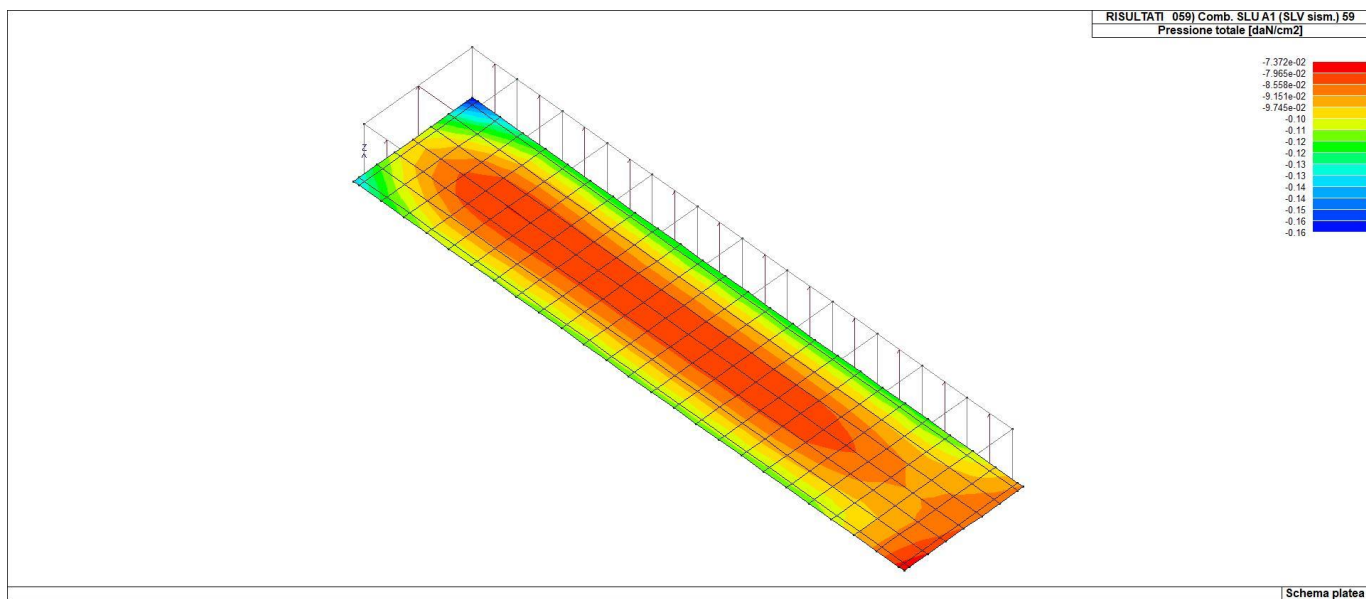
46_RIS_PRESSIONI_043_Comb. SLE(freq.) 43



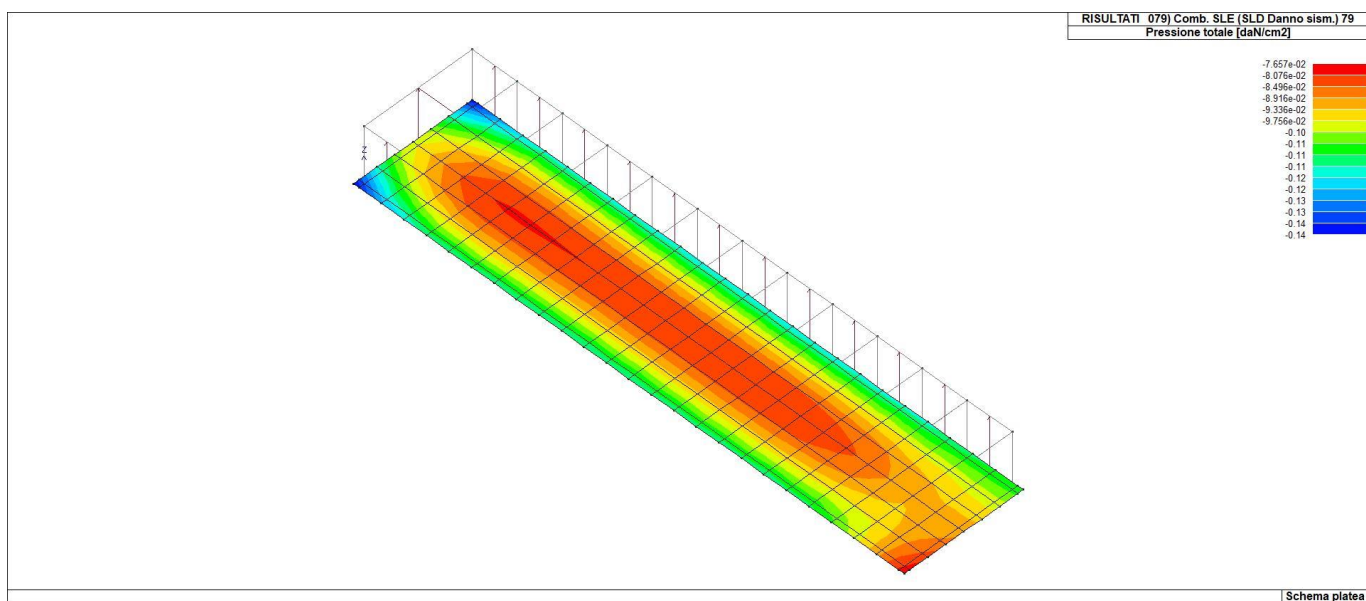
46_RIS_PRESSIONI_044_Comb. SLE(perm.) 44



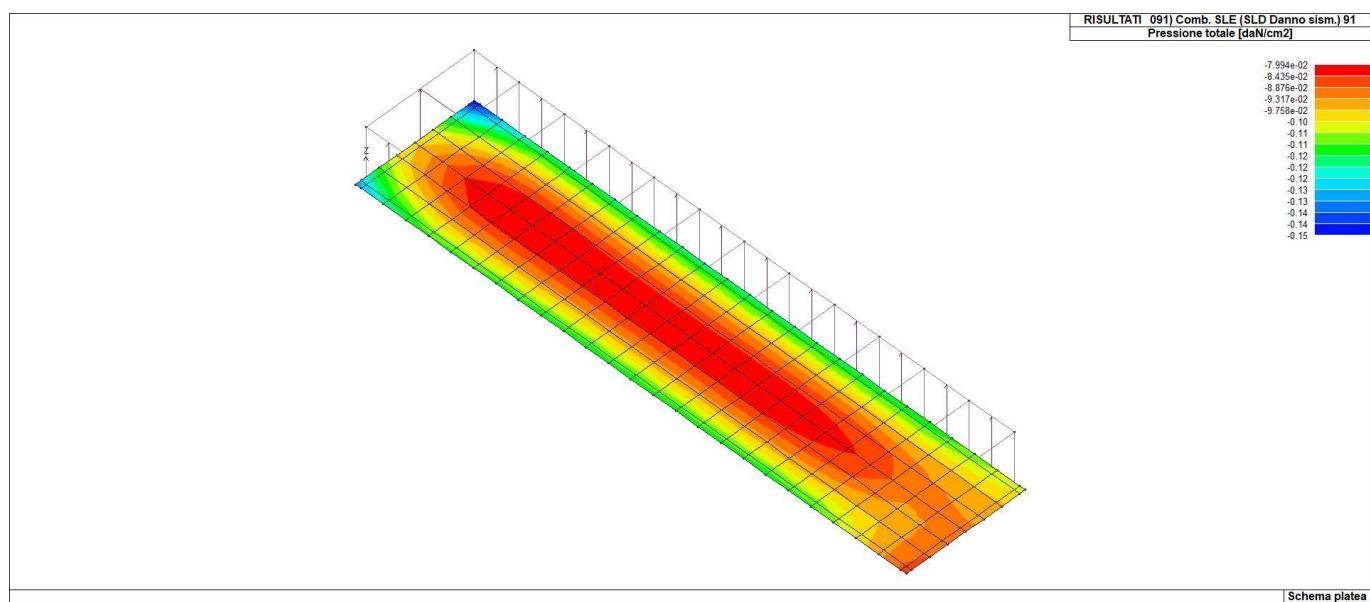
46_RIS_PRESSIONI_047_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 47



46_RIS_PRESSIONI_059_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 59



46_RIS_PRESSIONI_079_Comb. SLE (SLD Danno sism.) 79

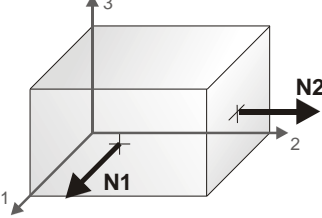
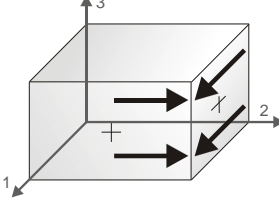
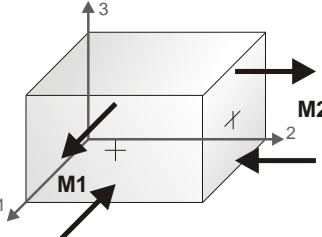
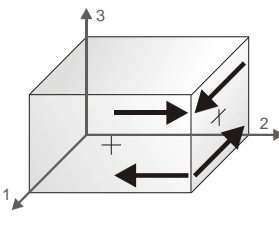
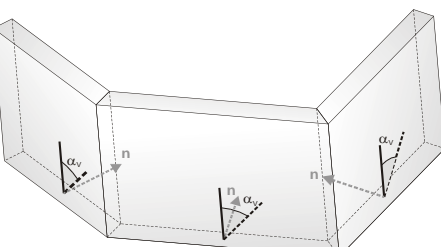
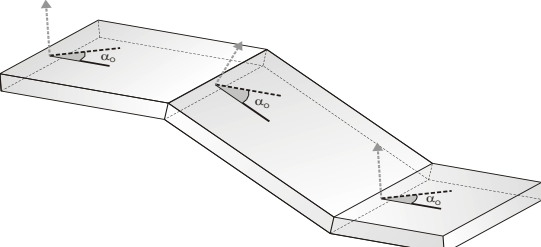


46_RIS_PRESSIONI_091_Comb. SLE (SLD Danno sism.) 91

RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

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

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

 <p>Azione N</p>	 <p>Azione N 1-2</p>
 <p>Azione M</p>	 <p>Azione M 1-2</p>
<p>orientamento per stampa setti</p> 	<p>orientamento per stampa gusci</p> 

In particolare vengono riportati in ogni nodo di un elemento per ogni combinazione:

tensione di Von Mises		(valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)
N max		sforzo membranale principale massimo
N min		sforzo membranale principale minimo
M max		sforzo flessionale principale massimo
M min		sforzo flessionale principale minimo
N1	N2	sforzi membranali e flessionali in direzione locale 1 e 2 dell'elemento (lo sforzo 2-1 è uguale allo sforzo 1-2 per la reciprocità delle tensioni tangenziali)
N1-2	M1	
M2	M1-2	

I suddetti risultati possono a scelta del progettista essere preceduti o sostituiti da valori di sollecitazione non più riferiti al sistema locale dell'elemento ma al sistema globale.

In questo caso gli elementi vengono raggruppati in gruppi (M_S: macro gusci o macro setti, raggruppati per materiale, spessore, e posizione fisica) per la valutazione dei valori mediati ai nodi appartenenti agli elementi dei gruppi stessi. I valori di sollecitazione sono, in questo caso, riferiti ad una terna specifica del gruppo ruotata di α_o attorno all'asse Z per i gusci e ruotata di α_v attorno alla normale (che per definizione è orizzontale) al piano del setto.

Per i setti, in particolare, se α_v è zero, l'asse '1-1 rappresenta la verticale e l'asse '2-2 l'orizzontale contenuta nel setto.

Le azioni sui setti possono essere espresse anche con formato macro, cioè riferite all'intero macroelemento.

In particolare vengono riportati per ogni quota Z dei nodi e per ogni combinazione i seguenti valori:

N memb.	Azione membranale complessiva agente sulla parete in direzione Z
V memb.	Azione complessiva di taglio agente nel piano del macroelemento
V orto	Azione complessiva di taglio agente in direzione perpendicolare al macroelemento
M memb.	Azione flessionale complessiva agente nel piano del macroelemento
M orto	Azione flessionale complessiva agente in direzione perpendicolare al macroelemento
T	Azione torsionale complessiva agente nel piano orizzontale

Macro	Tipo	Angolo 1-X (gradi)
1	Guscio	0.0

M_G	Cmb	Nodo	N max daN/cm	N min daN/cm	N 1 daN/cm	N 2 daN/cm	N 1-2 daN/cm	M max daN	M min daN	M 1 daN	M 2 daN	M 1-2 daN
1	18	1	0.45	-0.18	-0.17	0.44	6.56e-02	-70.03	-221.35	-132.68	-158.70	74.54
1	18	2	3.30	-0.92	-0.91	3.30	9.79e-02	154.35	-296.27	-231.65	89.73	-157.93
1	18	5	0.53	-4.35e-03	-4.25e-03	0.53	7.27e-03	-167.39	-336.63	-321.28	-182.73	-48.60
...												
1	107	271	0.49	-0.19	-0.19	0.49	2.03e-02	87.09	-49.71	-23.70	61.08	-53.68
M_G			N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
				-5.66	-5.66	-1.96	-3.28		-756.36	-755.78	-641.62	-318.96
			7.45		4.88	7.43	1.54	1253.22		769.02	1253.22	535.02

VERIFICHE ELEMENTI GUSCIO IN C.A.

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.

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
1	30.00	1	1	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N x daN/cm	N y daN/cm	N xy daN/cm	M x daN	M y daN	M xy daN
1	ok	0.07	0.3	1.88e-03	3.9	3.9	3.9	3.9	2.5	1.5	2.1	618.7	437.5	484.7
2	ok	0.07	0.3	2.23e-03	3.9	3.9	3.9	3.9	-0.6	-0.7	4.9	-526.0	-1033.1	418.5
5	ok	0.07	0.2	1.50e-03	3.9	3.9	3.9	3.9	-1.7	-0.6	3.2	-645.5	-510.5	251.7
...														
271	ok	0.07	8.40e-02	5.93e-04	3.9	3.9	3.9	3.9	-1.4	1.7	1.5	-62.0	-125.3	129.1
Nodo		x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N x	N y	N xy	M x	M y	M xy
		0.07	0.36	2.34e-03	3.93	3.93	3.93	3.93	-6.16	-3.03	-6.80	-846.88	-1245.48	-753.55
									4.15	9.29	6.72	866.25	1309.75	663.80

Nodo	Stato	Max tau daN/cm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr daN/cm	V sec daN/cm
1	ok	0.77						
2	ok	0.81						
5	ok	0.58						
...								
271	ok	0.55						
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		0.91						

