

COMUNE DI PALAU (SS)

REALIZZAZIONE SOTTOPASSO PEDONALE PONTE FERROVIARIO

CUP : H71B21006230004

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

ELABORATO

RELAZIONE DI CALCOLO DELLO SCATOLARE

TAVOLA

G

AGGIORNAMENTO

DATA

MAGGIO 2022

RUP : ARCH. GIOVANNI TIVEDDU

REDAZIONE : ING. ELENA DEMARTIS

COLLABORAZIONE : ARCH. MARIA EMANUELA FARA

-- STUDIO DI INGEGNERIA CIVILE --

REG. COLTINCHE

07045 OSSI (SS) - TEL. 3381220466

IL SINDACO

FRANCESCO GIUSEPPE MANNA

IL PROGETTISTA

INDICE

1.	PREMESSE	4
2.	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	5
3.	AZIONI SISMICHE	5
4.	COMBINAZIONE DELLE AZIONI	5
5.	ANALISI SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO	6
5.1	Origine e caratteristiche dei codici di calcolo	6
5.2	Affidabilità dei codici utilizzati	6
6.	MATERIALI	6
7.	CARATTERISTICHE DEL TERRENO	7
8.	ANALISI DEI CARICHI	7
8.1	Casi di carico adottati nel modello di calcolo	7
8.2	Pesi propri G_1	7
8.3	Permanenti portati G_2	8
8.4	Spinta delle terre in condizione statica G_3	8
8.5	Carichi verticali dovuti al transito dei treni Q_{vk}	9
9.1.11	Carichi per modello treno LM 71 - Soletta superiore	9
9.1.12	Sovraccarico rilevato modello treno LM 71 a tergo piedritti	10
8.6	Azioni Q_{AF} di avviamento e frenatura treno SW/0 - LM 71	10
8.7	Azioni sismiche E_d	10
9.1.13	Incremento spinta delle terre in condizioni sismiche	10
9.	COMBINAZIONE DELLE AZIONI	11
9.1	Simultaneità delle azioni da traffico – valori caratteristici delle azioni combinate in gruppi di carico- combinazioni previste per i manufatti ferroviari	11
9.2	Combinazioni di carico adottate nel modello di calcolo	12
10.	TABULATI DI CALCOLO SCATOLARE	15
9.1.	CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI	18
9.1.1	LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI	18
9.2.	MODELLAZIONE DELLE AZIONI	21
9.2.1	LEGENDA TABELLA DATI AZIONI	21
9.3.	SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO	24
9.3.1	LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO	24
9.4.	DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI	26
9.4.1	26	
9.5.	AZIONE SISMICA	28
9.5.1	VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA	28
9.1.14	Parametri della struttura	28

9.6.	RISULTATI ANALISI SISMICHE	29
9.6.1	LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE	29
9.7.	RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE	33
9.7.1	LEGENDA RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE	33
9.8.	VERIFICHE ELEMENTI PARETE E/O GUSCIO IN C.A.	35
9.8.1	LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI PARETE E GUSCIO IN C.A.	35
9.9.1	PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI	39
9.9.	STATI LIMITE D' ESERCIZIO	47
9.10.1	LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO	47

1. PREMESSE

Oggetto della presente relazione è il dimensionamento strutturale del sottovia scatolare pedonale interferente la linea ferroviaria, ed ubicato in Comune di Palau (SS).

L'altezza netta interna dello scatolare è di 3.15 m., la lunghezza complessiva è circa 9.00 m.

Gli spessori previsti sono:

soletta superiore: 0.30 m.

piedritti: 0.30 m.

soletta di fondazione: 0.30 m.

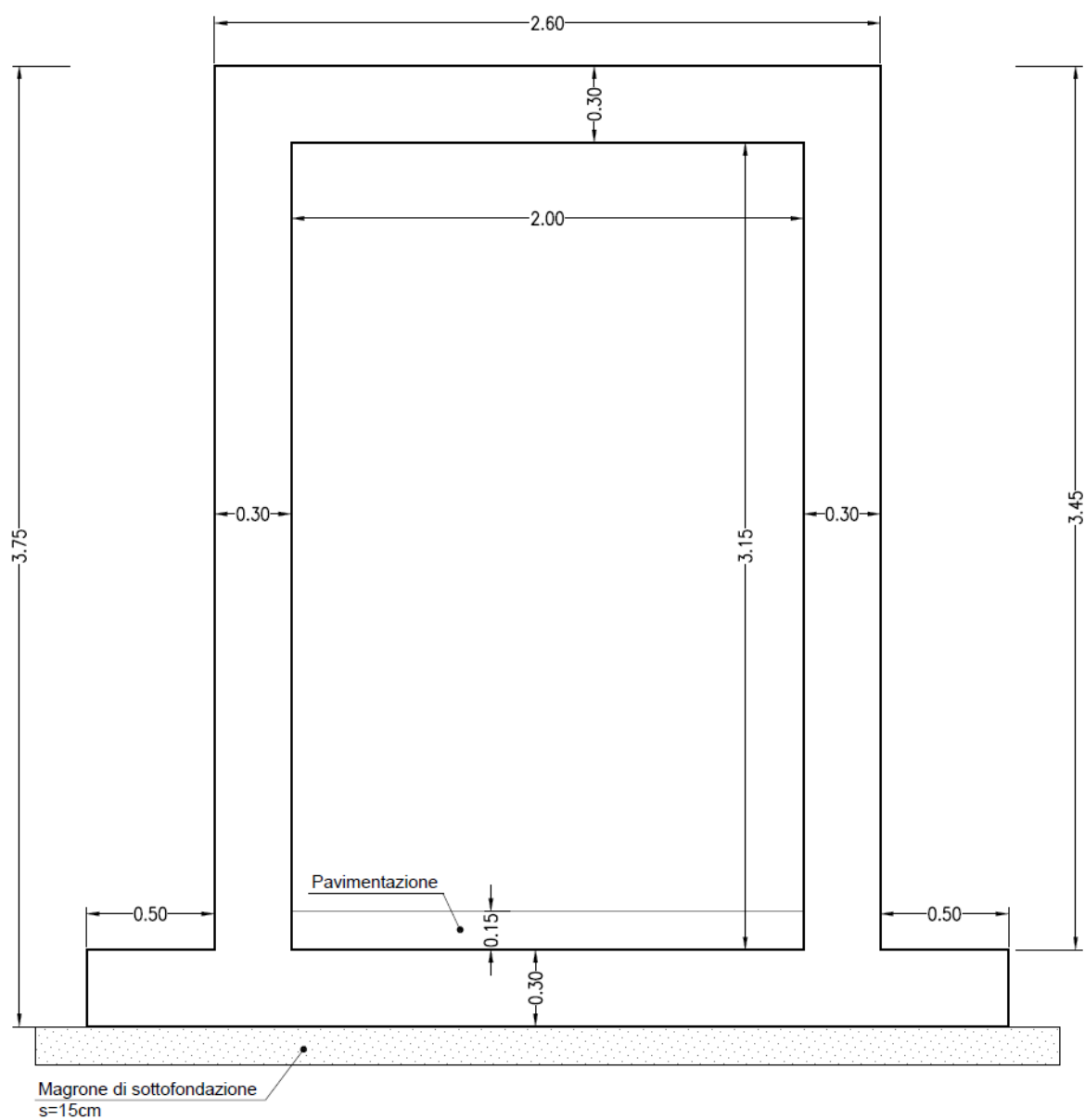


Fig. 1.1 Sezione trasversale dello scatolare

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le verifiche vengono eseguite secondo il metodo semiprobabilistico agli stati limite, tenendo conto delle vigenti disposizioni normative ed, in particolare:

- Legge 5 novembre 1971, n° 1086 e relative Istruzioni emanate con Circ. n° 11951 del 14 febbraio 1974: "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- D.M. 17 gennaio 2018, Norme tecniche per le costruzioni.

3. AZIONI SISMICHE

I parametri spettrali per il calcolo dell'azione sismica, in conformità al punto 3.2.3. del D.M. 17/01/2018, per classe d'uso III, sono così riassunti:

Comune:	Palau	Vita nominale opera:	50	anni
Latitudine:	41.1800	Coefficiente d'uso:	1.5	
Longitudine:	9.3820	Periodo Vr:	75	anni
Tipo di suolo:	B	Categoria topografica:	T1	

In conformità a quanto prescritto al punto 7.9.2 del D.M. 17/01/2018, lo scatolare viene dimensionato per lo SLV. Gli effetti dell'azione sismica vengono valutati mediante analisi sismica dinamica.

Il q_0 viene assunto pari ad 1, in accordo con quanto indicato nel paragrafo 7.9.2.1 del D.M. 17/01/2018.

4. COMBINAZIONE DELLE AZIONI

Le combinazioni di carico, per il calcolo delle spalle, sono state determinate in riferimento al paragrafo 2.5.3 e 5.2 del D.M. 17/01/2018.

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

- **Combinazione fondamentale (SLU)**, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione caratteristica (rara)**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili:

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

- **Combinazione frequente**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

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

- **Combinazione quasi permanente (SLE)**, generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

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

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

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

Per il significato dei simboli e per i valori dei coefficienti si rimanda ai paragrafi citati in precedenza ed alle tabelle riportate nei capitoli di verifica delle spalle.

5. ANALISI SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO

5.1 Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

L'analisi strutturale delle spalle viene svolta con il ricorso ad una modellazione agli elementi finiti adottando PRO_SAP serie 2021-09-193 prodotto da 2S.I. Software Servizi per L'Ingegneria S.r.l. (via Garibaldi 90, 44121 Ferrara), che utilizza il codice di calcolo e_SAP ottimizzato per PRO_SAP.; il pacchetto software comprende pre-post processore grafico interattivo destinato all'input della geometria di base ed all'interpretazione dei risultati di output, ed un risolutore ad elementi finiti.

5.2 Affidabilità dei codici utilizzati

2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: <http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm>.

6. MATERIALI

Calcestruzzo scatolare

resistenza caratteristica cubica: $R_{ck} \geq 35 \text{ MPa}$

Acciaio per armature

Barre in acciaio ad alta duttilità da armatura tipo B450C:

tensione caratteristica di rottura : $f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$

tensione caratteristica di snervamento : $f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$

rapporto tensione di rottura / tensione di snervamento : $1.15 \leq f_{tk}/f_{yk} \leq 1.35$

7. CARATTERISTICHE DEL TERRENO

In fase progetto di progetto di fattibilità tecnica ed economica, in attesa di indagini geologiche specifiche da effettuarsi nei livelli di progettazione successivi, si adottano i seguenti parametri geomeccanici:

Terreno di rilevato e di fondazione:

costituito da granito frantumato

$$\gamma_t = 17 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 36^\circ$$

$$c' = 0$$

$$K_w = 10 \text{ daN/cm}^3$$

Non si rileva presenza di falda.

8. ANALISI DEI CARICHI

Si terrà conto, in generale, dei seguenti contributi di carico:

8.1 Casi di carico adottati nel modello di calcolo

CDC 1	peso proprio G_1	G_{k1}
CDC 2	permanenti portati Ballast e spinta delle terre G_2	G_{k2}
CDC 3	$Q_{vk} + q_{sovr.rilevato}$ 1 treni LM 71 (Q_v max in mezzzeria)	Q_v
CDC 4	$Q_{frenatura}$ 1 treno LM 71 - SW/0	Q_{AF}
CDC 5	Azione sismica dinamica alfa 0.0	$Ed_{kecc.+}$
CDC 6	Azione sismica dinamica alfa 0.0	$Ed_{kecc.-}$
CDC 7	Azione sismica dinamica alfa 90.0	$Ed_{kecc.+}$
CDC 8	Azione sismica dinamica alfa 90.0	$Ed_{kecc.-}$

N.B. per il caso di condizione CDC 2 si assumono, a favore di sicurezza, i coefficienti di carico γ_B del ballast

Essendoci un binario unico si assume l'azione di frenamento in quanto più gravosa di quella di avviamento.

8.2 Pesi propri G_1

Il peso proprio della struttura dello scatolare è calcolato in automatico dal programma di calcolo; il peso di volume si è assunto pari a 25 kN/m^3 .

8.3 Permanenti portati G₂

Ballast + armamento + impermeabile (compresa protezione)	18,00	kN/m ³
spessore convenzionale	0,80	m
Q_{ballast}	14,40	kN/m²

Terreno rilevato	17,00	kN/m ³
spessore terreno	1,02	m
Q_{terreno}	17,34	kN/m²

8.4 Spinta delle terre in condizione statica G₃

Sulla scorta dei dati geologico-geotecnici a disposizione, le caratteristiche geomeccaniche di resistenza medie dei terreni interessati ed assunte per la determinazione delle spinte a tergo delle pareti sono:

$$\gamma = 17.0 \text{ kN/m}^3 \quad \varphi = 36^\circ$$

La falda non è presente a quote significative per il manufatto.

Calcolo del coefficiente di spinta attiva in condizione statica:

$K_a = \frac{\sin^2(\alpha + \varphi)}{\sin^2 \alpha \cdot \sin(\alpha - \delta) \left[1 + \frac{\sqrt{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi - \beta)}}{\sqrt{\sin(\alpha - \delta) \sin(\alpha + \beta)}} \right]^2}$							
φ	36						
α	90			inclinazione del paramento			
δ	18,00			δ/φ = 0.5			
β	0			angolo formato dall'intradosso del muro con la verticale			
K_a	0,236						

Spinta delle terre in condizione statica piedritti

K_a	0,236			si assume, a favore di sicurezza, per il ballast lo stesso K_a del terreno			
spessore ballast+terreno	1,42	m					
γ_t	17,00	kN/m ³					
φ	36,00	°					
H piedritto	3,75	m					
$St_{\text{(estradossoimpalcato)}}$	5,70	kN/m²					
$St_{\text{(quota fondazione)}}$	20,74	kN/m²					

8.5 Carichi verticali dovuti al transito dei treni Q_{vk}

Coefficiente dinamico:

Per linee con ridotto standard manutentivo:									
$\Phi_3 = \frac{2,16}{\sqrt{L_{\phi_3} - 0,2}} + 0,73$	=	2,976							
				Limite min	1,00	Limite max	2,00		
$L_{\phi_3} =$	1,35	m		5.4 Solette ed altri elementi di scatolari per uno o più binari (sottovia di altezza libera $\leq 5,0$ m e luce libera $\leq 8,0$ m).					

9.1.11 Carichi per modello treno LM 71 - Soletta superiore

Q_{vk} LM 71	250,00	kN
passo	2,30	m
b influenza 45%	4,00	m
α	1,10	
Φ	2,00	
$Q_{vk\text{SOLETTA}}$	59,78	kN/m²

9.1.12 Sovraccarico rilevato modello treno LM 71 a tergo piedritti

Q_{vk} LM71	250,00 kN/m						
b influenza	2,40 m		come da paragrafo 5.2.2.2.1.5 del D.M. 2018 distribuito per una larghezza di 3 m				
α	1,00						
K_a	0,236 m						
$q_{sovr.rilevato}$ LM71	24,58 kN/m²						

8.6 Azioni Q_{AF} di avviamento e frenatura treno SW/0 - LM 71

L	2,30 m		lunghezza binario
$Q_A = 33[kN/m] \cdot L [m] < 1000$ kN	75,90 kN		Treno LM 71
$Q_F = 20 \cdot L$	80,50 kN		Treno LM 71-SW/0
larghezza binari	1,00 m		
$q_{frenatura}$	80,50 kN/m		
$q_{avviamento}$	75,90 kN/m		

8.7 Azioni sismiche Ed_k

9.1.13 Incremento spinta delle terre in condizioni simiche

T_R	a_g	F_0	T_c^*
	0,056		
1,20			
1,00			
1,200			

1,00		Per muri che non siano in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno vedi cap. 7.11.6.2.1					
0,274		Mononobe-Okabe					
17,00 kN/m ³							
5,17 m							
24,08 kN/m²							

9. COMBINAZIONE DELLE AZIONI

9.1 Simultaneità delle azioni da traffico – valori caratteristici delle azioni combinate in gruppi di carico- combinazioni previste per i manufatti ferroviari

Tab. 5.2.IV -Valutazione dei carichi da traffico

TIPO DI CARICO	Azioni verticali		Azioni orizzontali			Commenti
	Carico verticale (1)	Treno scarico	Frenatura e avviamento	Centrifuga	Serpeggio	
Gruppo 1 (2)	1,0	-	0,5 (0,0)	1,0 (0,0)	1,0 (0,0)	massima azione verticale e laterale
Gruppo 2 (2)	-	1,0	0,0	1,0 (0,0)	1,0 (0,0)	stabilità laterale
Gruppo 3 (2)	1,0 (0,5)	-	1,0	0,5 (0,0)	0,5 (0,0)	massima azione longitudinale
Gruppo 4	0,8 (0,6;0,4)	-	0,8 (0,6;0,4)	0,8 (0,6;0,4)	0,8 (0,6;0,4)	Fessurazione

Tab. 5.2.V - Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

Coefficiente			EQU ⁽¹⁾	A1	A2
Azioni permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Ballast ⁽³⁾	favorevoli	γ_B	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico ⁽⁴⁾	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25
Azioni variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Precompressione	favorevole	γ_P	0,90	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 ⁽⁵⁾	1,00 ⁽⁶⁾	1,00
Ritiro, viscosità e cedimenti non imposti appositamente	favorevole	γ_{Ced}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevole		1,20	1,20	1,00

Nella Tab. 5.2.V il significato dei simboli è il seguente:

γ_{G1} coefficiente parziale del peso proprio della struttura, del terreno e dell'acqua, quando pertinente;

γ_{G2} coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali;

γ_B coefficiente parziale del peso proprio del ballast;

γ_Q coefficiente parziale delle azioni variabili da traffico;

γ_{Qi} coefficiente parziale delle azioni variabili

γ_P coefficiente parziale delle azioni di precompressione

γ_{Ced} coefficiente parziale delle azioni di ritiro, viscosità e cedimenti non imposti appositamente.

Tab. 5.2.VI - Coefficienti di combinazione Ψ delle azioni

Azioni		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Azioni singole	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
da traffico	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
	gr_1	$0,80^{(2)}$	$0,80^{(1)}$	0,0
Gruppi di	gr_2	$0,80^{(2)}$	$0,80^{(1)}$	-
carico	gr_3	$0,80^{(2)}$	$0,80^{(1)}$	0,0
	gr_4	1,00	$1,00^{(1)}$	0,0
Azioni del vento	F_{wk}	0,60	0,50	0,0
Azioni da	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
neve	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	T_k	0,60	0,60	0,50

9.2 Combinazioni di carico adottate nel modello di calcolo

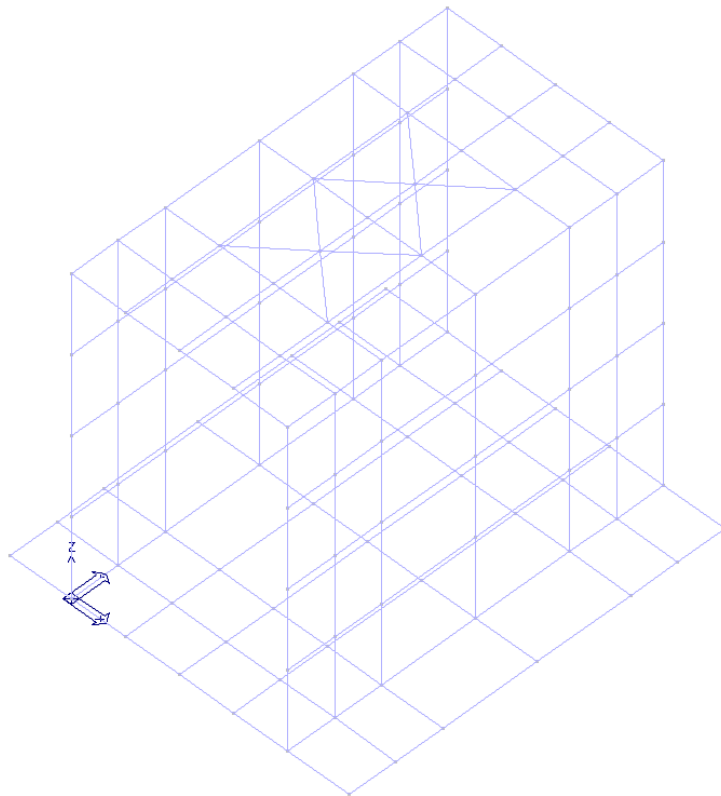
Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	SLUA1-1 gr1	
2	SLU	SLUA1-2 gr1	
3	SLU	SLUA2-3 gr1	
4	SLU	SLUA2-4 gr1	
5	T.AMM.	SLUA1-5 gr2	
6	T.AMM.	SLUA1-6 gr2	
7	T.AMM.	SLUA2-7 gr2	
8	T.AMM.	SLUA2-8 gr2	
9	T.AMM.	SLUA1-9 gr3	
10	T.AMM.	SLUA1-10 gr3	
11	T.AMM.	SLUA2-11 gr3	
12	T.AMM.	SLUA2-12 gr3	
13	SLE(r)	SLErare 13 gr1	
14	SLE(r)	SLErare 14 gr2	
15	SLE(r)	SLErare 15 gr3	
16	SLE(f)	SLEfreq. 16 gr1	
17	SLE(f)	SLEfreq. 17 gr2	
18	SLE(f)	SLEfreq. 18 gr3	
19	SLE(p)	SLEq.perm.19 gr1	
20	T.AMM.	SLEq.perm.20 gr2	
21	T.AMM.	SLEq.perm.21 gr3	
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34	
35	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 35	
36	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
37	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 37	
38	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 38	
39	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 39	
40	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 40	
41	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 41	
42	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 42	
43	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 43	
44	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 44	
45	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 45	
46	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 46	
47	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 47	
48	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 48	
49	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 49	
50	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 50	
51	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 51	
52	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 52	
53	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 53	

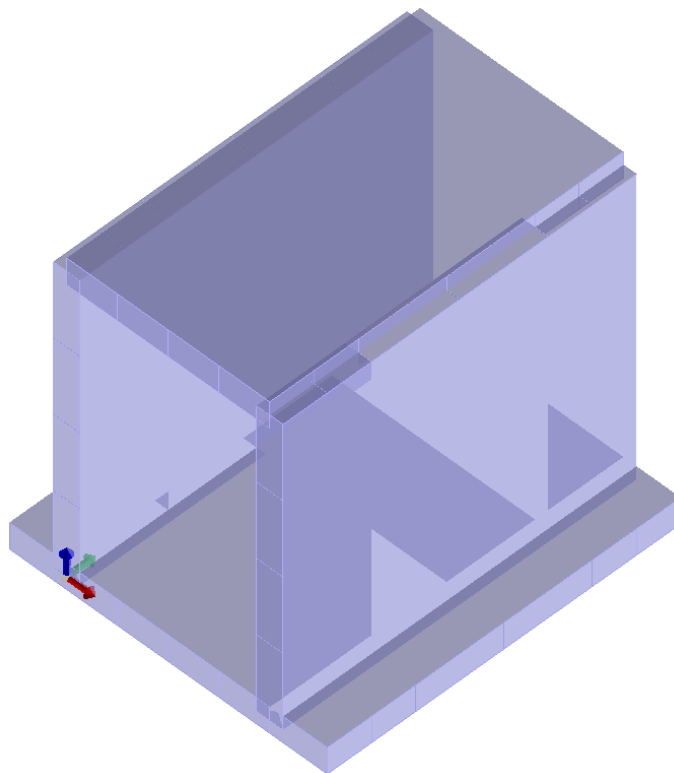
Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...
1	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.35	1.50	1.45	0.73	0.0	0.0	0.0	0.0
3	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	1.00	1.30	1.25	0.63	0.0	0.0	0.0	0.0
5	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	1.35	1.50	1.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	1.00	1.30	1.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	1.35	1.50	1.45	1.45	0.0	0.0	0.0	0.0
11	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	1.00	1.30	1.25	1.25	0.0	0.0	0.0	0.0
13	1.00	1.00	1.00	0.40	0.0	0.0	0.0	0.0
14	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	1.00	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.80	1.00	0.40	0.20	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.80	0.80	0.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.80	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	1.00	1.00	0.20	0.20	-1.00	0.0	-0.30	0.0
23	1.00	1.00	0.20	0.20	-1.00	0.0	0.30	0.0
24	1.00	1.00	0.20	0.20	1.00	0.0	-0.30	0.0
25	1.00	1.00	0.20	0.20	1.00	0.0	0.30	0.0
26	1.00	1.00	0.20	0.20	-1.00	0.0	0.0	-0.30
27	1.00	1.00	0.20	0.20	-1.00	0.0	0.0	0.30
28	1.00	1.00	0.20	0.20	1.00	0.0	0.0	-0.30
29	1.00	1.00	0.20	0.20	1.00	0.0	0.0	0.30
30	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	-1.00	-0.30	0.0
31	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	-1.00	0.30	0.0
32	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	1.00	-0.30	0.0
33	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	1.00	0.30	0.0
34	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	-1.00	0.0	-0.30
35	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	-1.00	0.0	0.30
36	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	1.00	0.0	-0.30
37	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	1.00	0.0	0.30
38	1.00	1.00	0.20	0.20	-0.30	0.0	-1.00	0.0
39	1.00	1.00	0.20	0.20	-0.30	0.0	1.00	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...
40	1.00	1.00	0.20	0.20	0.30	0.0	-1.00	0.0
41	1.00	1.00	0.20	0.20	0.30	0.0	1.00	0.0
42	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	-0.30	-1.00	0.0
43	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	-0.30	1.00	0.0
44	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	0.30	-1.00	0.0
45	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	0.30	1.00	0.0
46	1.00	1.00	0.20	0.20	-0.30	0.0	0.0	-1.00
47	1.00	1.00	0.20	0.20	-0.30	0.0	0.0	1.00
48	1.00	1.00	0.20	0.20	0.30	0.0	0.0	-1.00
49	1.00	1.00	0.20	0.20	0.30	0.0	0.0	1.00
50	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	-0.30	0.0	-1.00
51	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	-0.30	0.0	1.00
52	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	0.30	0.0	-1.00
53	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	0.30	0.0	1.00

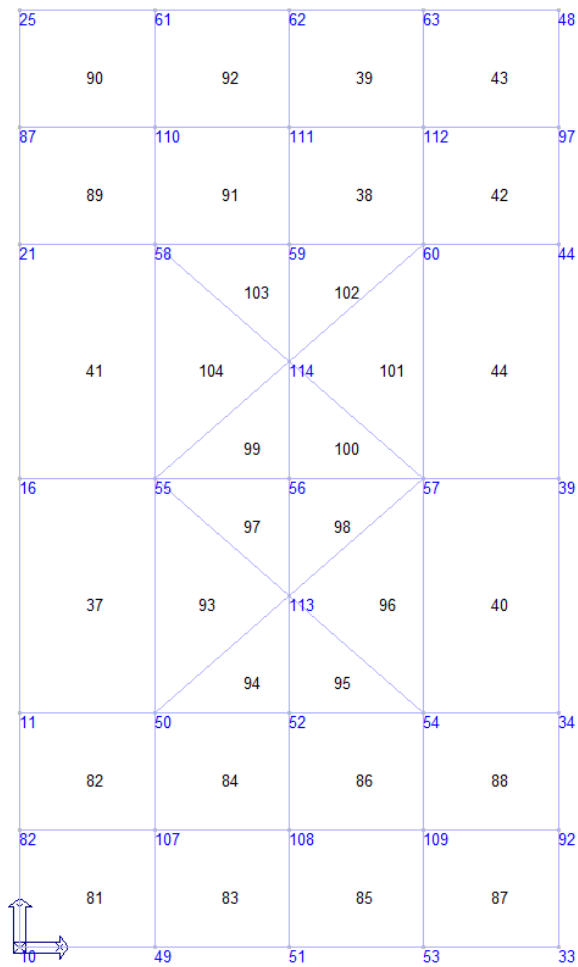
10. TABULATI DI CALCOLO SCATOLARE



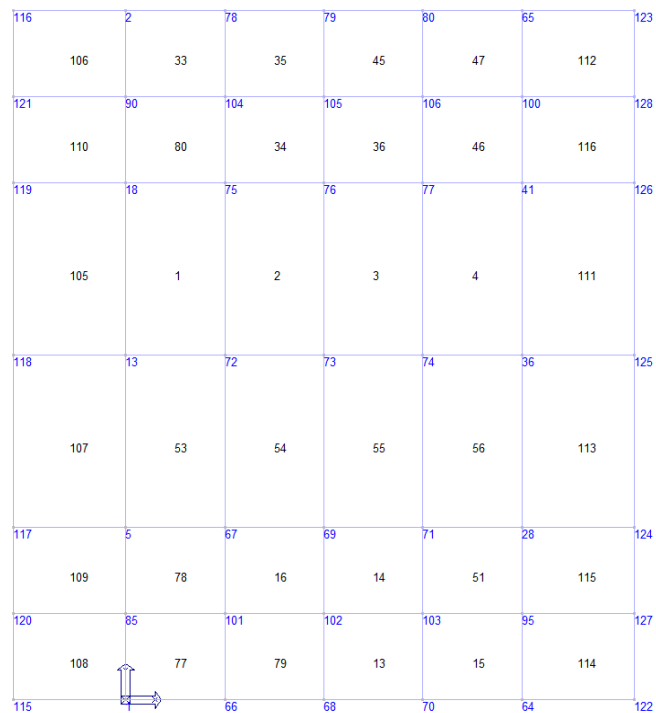
WIREFRAME



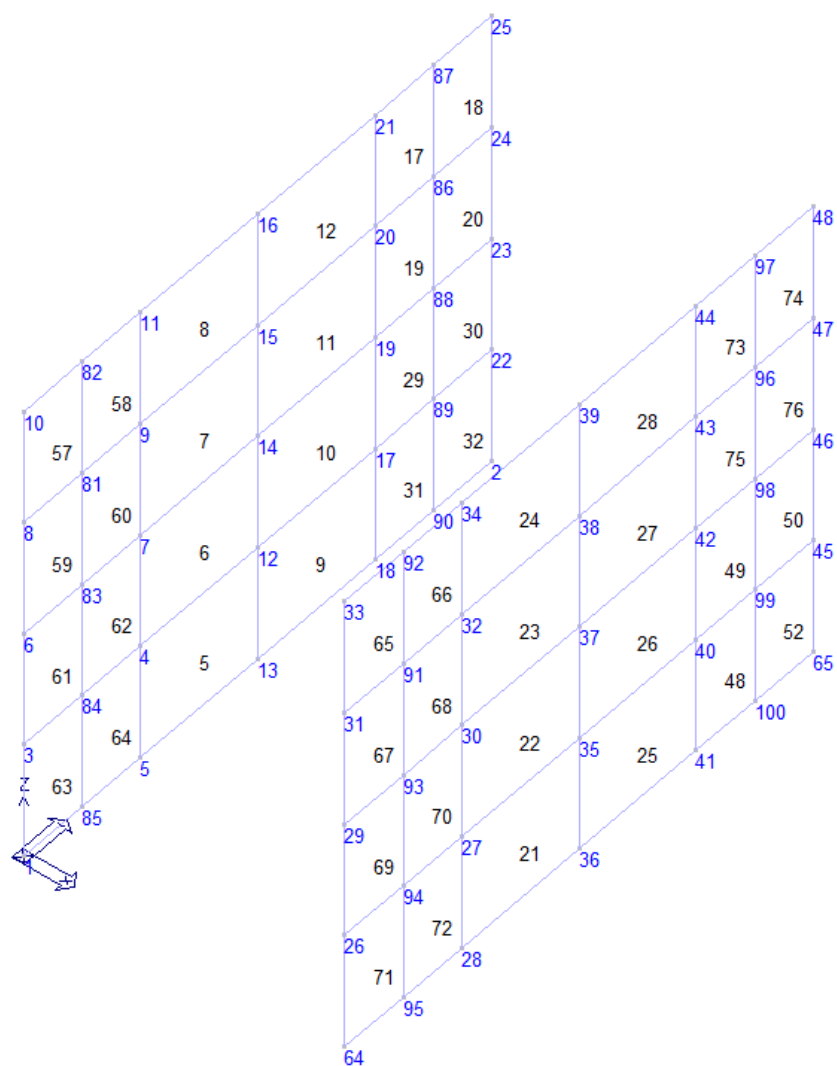
SOLIDO STRUTTURALE



SOLETTA IN ELEVAZIONE- NUMERAZIONE NODI ED ELEMENTI



SOLETTA DI FONDAZIONE - NUMERAZIONE NODI ED ELEMENTI



PIEDRITTI - NUMERAZIONE NODI ED ELEMENTI

9.1. CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

9.1.1 LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

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

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

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

Young	modulo di elasticità normale E
Poisson	coefficiente di contrazione trasversale 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 f_{ctm} Coefficiente α_{sb}	resistenza a compressione cubica resistenza media a trazione semplice Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
2	acciaio	Tensione f_t Tensione f_y Resistenza f_d Resistenza $f_d (>40)$ Tensione ammissibile Tensione ammissibile(>40)	Valore della tensione di rottura Valore della tensione di snervamento Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3		
3	Calcestruzzo Classe C28/35			3.260e+05	0.20	1.358e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Resistenza Rc	350.0							
	Resistenza fctm		28.4						
	Rapporto Rfessurata (assiale)								1.00
	Rapporto Rfessurata (flessione)								1.00
	Rapporto Rfessurata (taglio)								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
78	Calcestruzzo sepe-Calcestruzzo Classe C28/35			3.260e+05	0.20	1.358e+05	0.0	1.00e-05	
	Resistenza Rc	350.0							
	Resistenza fctm		28.4						
	Rapporto Rfessurata (assiale)								1.00
	Rapporto Rfessurata (flessione)								1.00
	Rapporto Rfessurata (taglio)								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

Pareti c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Progetto armatura	Singolo elemento NON DISSIPATIVO	Singolo elemento FONDAZIONE				
Armatura						
Inclinazione Av [gradi]	90.00	90.00				
Angolo Av-Ao [gradi]	90.00	90.00				
Minima tesa	0.25	0.25				
Massima tesa	4.00	4.00				
Maglia unica centrale	NO	NO				
Unico strato verticale	NO	NO				
Unico strato orizzontale	NO	NO				
Copriferro [cm]	3.00	3.00				
Maglia V						
diametro	16	12				
passo	20	25				
diametro aggiuntivi	0	12				
Maglia O						
diametro	12	8				
passo	20	25				
diametro aggiuntivi	0	8				
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00	4500.00				
Tipo acciaio	tipo C	tipo C				
Coefficiente gamma s	1.15	1.15				
Coefficiente gamma c	1.50	1.50				
Verifiche con N costante	SI	SI				
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	97.50	97.50				
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	2600.00	2600.00				
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00				
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00				
Parete estesa debolmente armata						
Fattore amplificazione taglio V	0.0	1.50				
Hcrit. par. 7.4.4.5.1 [cm]	0.0	0.0				
Hcrit. par. 7.4.6.1.4 [cm]	0.0	0.0				
Diagramma involuppo taglio	NO	NO				
Vincolo lati	nessun lato	nessun lato				
Verifica come fascia	NO	NO				

Pareti c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Diametro di estremità	0	0				
Zona confinata						
Minima tesa	1.00	1.00				
Massima tesa	4.00	4.00				
Distanza barre [cm]	2.00	2.00				
Interferro	2	2				
Armatura inclinata						
Area barre [cm2]	0.0	0.0				
Angolo orizzontale [gradi]	0.0	0.0				
Distanza di base [cm]	0.0	0.0				
Resistenza al fuoco						
3- intradosso	NO	NO				
3+ estradosso	NO	NO				
Tempo di esposizione R	15	15				

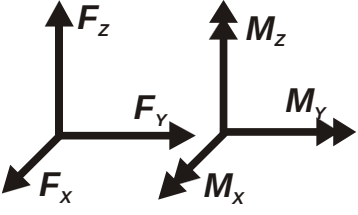
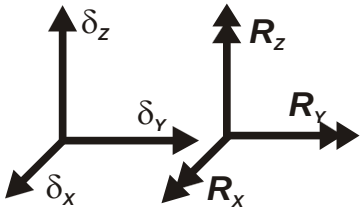
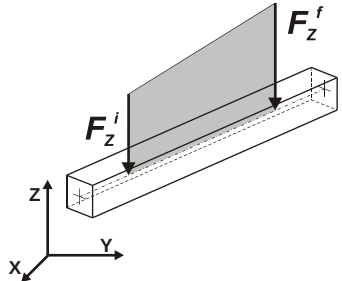
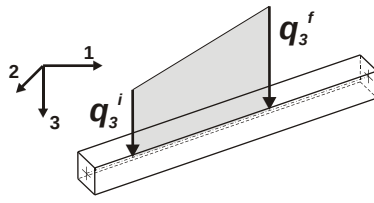
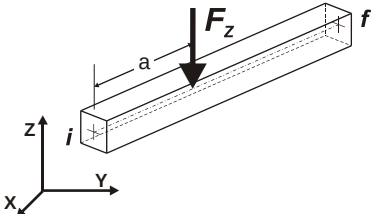
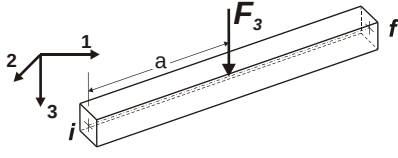
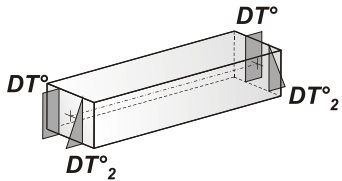
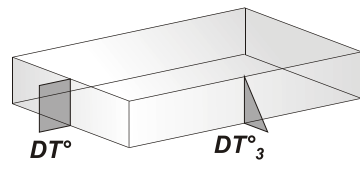
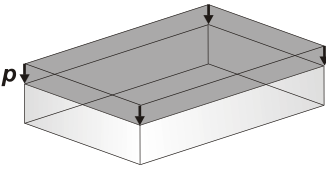
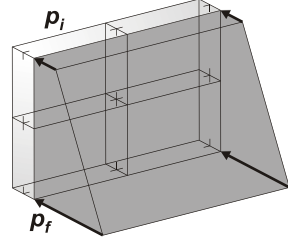
Gusci c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Armatura						
Inclinazione Ax [gradi]	0.0	0.0				
Angolo Ax-Ay [gradi]	90.00	90.00				
Minima tesa	1.000e-03	1.000e-04				
Massima tesa	0.78	0.78				
Maglia unica centrale	NO	NO				
Copriferro [cm]	3.00	3.00				
Maglia x						
diametro	16	16				
passo	20	20				
diametro aggiuntivi	0	0				
Maglia y						
diametro	16	16				
passo	20	20				
diametro aggiuntivi	0	0				
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00	4500.00				
Tipo acciaio	tipo C	tipo C				
Coefficiente gamma s	1.15	1.15				
Coefficiente gamma c	1.50	1.50				
Verifiche con N costante	SI	SI				
Applica SLU da DIN	NO	NO				
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	97.50	97.50				
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	2600.00	2600.00				
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00				
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00				
Resistenza al fuoco						
3- intradosso	NO	NO				
3+ estradosso	NO	NO				
Tempo di esposizione R	15	15				

9.2. MODELLAZIONE DELLE AZIONI

9.2.1 LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

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

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

 Carico concentrato nodale	 Spostamento impresso
 Carico distribuito globale	 Carico distribuito locale
 Carico concentrato globale	 Carico concentrato locale
 Carico termico 2D	 Carico termico 3D
 Carico pressione uniforme	 Carico pressione variabile

Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
8	Frenatura LM 71 - SW/0-DG:Fxi=80.50 Fxf=80.50	0.0	80.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	80.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tipo carico di pressione uniforme su piastra

Id	Tipo	pressione
		kN/ m2
1	Ballast+armamento-P3:p=0.14	14.40
2	Rilevato-P3:p=0.17	17.34
5	LM 71 Soletta-P3:p=0.60	59.78
6	Sovraccarico pidritti LM 71 +x-P3:p=0.25	24.58
7	Sovraccarico pidritti LM 71 -x-P3:p=0.25	24.58
9	Incr. SIS terreno +x-P3:p=0.24	24.08
10	Incr. SIS terreno -x-P3:p=0.24	24.08

Tipo carico di pressione variabile su piastra

Id	Tipo	pressione	quota	pressione	quota
		kN/ m2	m	kN/ m2	m
3	Spenta terre statica +x-PL3:pi= 5.700e-02 qi=345.00 pf=0.21 qf=0.0	5.70	3.45	20.74	0.0
4	Spenta terre statica -x-PL3:pi= 5.700e-02 qi=345.00 pf=0.21 qf=0.0	5.70	3.45	20.74	0.0

Tipo carico variabile generale

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		m	kN/ m2	m	kN/ m2
11	Inerzia SIS Ballast+armamento-QV:var x - Qz - Area				
	X - X Qz Area L2=0.0	-1.000e+06	-14.40	1.000e+06	-14.40
12	Inerzia SIS Rilevato-QV:var x - Qz - Area				
	X - X Qz Area L2=0.0	-1.000e+06	-17.34	1.000e+06	-17.34
13	Inerzia SIS Treno LM 71-QV:var x - Qz - Area				
	X - X Qz Area L2=0.0	-1.000e+06	-59.78	1.000e+06	-59.78

9.3. SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

9.3.1 LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

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

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gk	CDC=G2k (permanente + ballast.)	Azioni applicate:
			D2 :da 1 a 6 Azione : Inerzia SIS Ballast+armamento-QV:var x - Qz - Area
			D2 :da 1 a 6 Azione : Inerzia SIS Rilevato-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 5 a 12 Azione : Spenta terre statica -x-PL3:pi= 5.700e-02 qi=345.00 pf=0.21 qf=0.0
			D3 :da 5 a 12 Azione : Incr. SIS terreno -x-P3:p=0.24
			D3 :da 17 a 20 Azione : Spenta terre statica -x-PL3:pi= 5.700e-02 qi=345.00 pf=0.21 qf=0.0
			D3 :da 17 a 20 Azione : Incr. SIS terreno -x-P3:p=0.24
			D3 :da 21 a 28 Azione : Spenta terre statica +x-PL3:pi= 5.700e-02 qi=345.00 pf=0.21 qf=0.0

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 :da 21 a 28 Azione : Incr. SIS terreno +x-P3:p=0.24
			D3 :da 29 a 32 Azione : Spenta terre statica -x-PL3:pi= 5.700e-02 qi=345.00 pf=0.21 qf=0.0
			D3 :da 29 a 32 Azione : Incr. SIS terreno -x-P3:p=0.24
			D3 :da 37 a 44 Azione : Ballast+armamento-P3:p=0.14
			D3 :da 37 a 44 Azione : Inerzia SIS Ballast+armamento-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 37 a 44 Azione : Rilevato-P3:p=0.17
			D3 :da 37 a 44 Azione : Inerzia SIS Rilevato-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 48 a 50 Azione : Spenta terre statica +x-PL3:pi= 5.700e-02 qi=345.00 pf=0.21 qf=0.0
			D3 :da 48 a 50 Azione : Incr. SIS terreno +x-P3:p=0.24
			D3 : 52 Azione : Spenta terre statica +x-PL3:pi= 5.700e-02 qi=345.00 pf=0.21 qf=0.0
			D3 : 52 Azione : Incr. SIS terreno +x-P3:p=0.24
			D3 :da 57 a 64 Azione : Spenta terre statica -x-PL3:pi= 5.700e-02 qi=345.00 pf=0.21 qf=0.0
			D3 :da 57 a 64 Azione : Incr. SIS terreno -x-P3:p=0.24
			D3 :da 65 a 76 Azione : Spenta terre statica +x-PL3:pi= 5.700e-02 qi=345.00 pf=0.21 qf=0.0
			D3 :da 65 a 76 Azione : Incr. SIS terreno +x-P3:p=0.24
			D3 :da 81 a 104 Azione : Ballast+armamento-P3:p=0.14
			D3 :da 81 a 104 Azione : Inerzia SIS Ballast+armamento-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 81 a 104 Azione : Rilevato-P3:p=0.17
			D3 :da 81 a 104 Azione : Inerzia SIS Rilevato-QV:var x - Qz - Area
3	Qk	CDC=Qvk (carichi ferroviari)	Azioni applicate:
			D2 :da 1 a 6 Azione : Inerzia SIS Treno LM 71-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 5 a 12 Azione : Sovraccarico pidritti LM 71 -x-P3:p=0.25
			D3 : 17 Azione : Sovraccarico pidritti LM 71 -x-P3:p=0.25
			D3 : 19 Azione : Sovraccarico pidritti LM 71 -x-P3:p=0.25
			D3 :da 21 a 28 Azione : Sovraccarico pidritti LM 71 +x-P3:p=0.25
			D3 : 29 Azione : Sovraccarico pidritti LM 71 -x-P3:p=0.25
			D3 : 31 Azione : Sovraccarico pidritti LM 71 -x-P3:p=0.25
			D3 :da 37 a 44 Azione : LM 71 Soletta-P3:p=0.60
			D3 :da 37 a 44 Azione : Inerzia SIS Treno LM 71-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 48 a 49 Azione : Sovraccarico pidritti LM 71 +x-P3:p=0.25
			D3 : 58 Azione : Sovraccarico pidritti LM 71 -x-P3:p=0.25
			D3 : 60 Azione : Sovraccarico pidritti LM 71 -x-P3:p=0.25
			D3 : 62 Azione : Sovraccarico pidritti LM 71 -x-P3:p=0.25
			D3 : 64 Azione : Sovraccarico pidritti LM 71 -x-P3:p=0.25
			D3 : 66 Azione : Sovraccarico pidritti LM 71 +x-P3:p=0.25
			D3 : 68 Azione : Sovraccarico pidritti LM 71 +x-P3:p=0.25
			D3 : 70 Azione : Sovraccarico pidritti LM 71 +x-P3:p=0.25
			D3 :da 72 a 73 Azione : Sovraccarico pidritti LM 71 +x-P3:p=0.25
			D3 : 75 Azione : Sovraccarico pidritti LM 71 +x-P3:p=0.25
			D3 :da 81 a 104 Azione : LM 71 Soletta-P3:p=0.60
			D3 :da 81 a 104 Azione : Inerzia SIS Treno LM 71-QV:var x - Qz - Area
4	Qk	CDC=QAF (frenamento)	Azioni applicate:
			D2 :da 2 a 3 Azione : Frenatura LM 71 - SW/0-DG:Fxi=80.50 Fxf=80.50
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=G2k (permanente + ballast.)
			partecipazione:0.80 per 3 CDC=Qvk (carichi ferroviari)
			partecipazione:0.80 per 4 CDC=QAF (frenamento)
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

9.4. DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

9.4.1

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	SLUA1-1 gr1	
2	SLU	SLUA1-2 gr1	
3	SLU	SLUA2-3 gr1	
4	SLU	SLUA2-4 gr1	
5	T.AMM.	SLUA1-5 gr2	
6	T.AMM.	SLUA1-6 gr2	
7	T.AMM.	SLUA2-7 gr2	
8	T.AMM.	SLUA2-8 gr2	
9	T.AMM.	SLUA1-9 gr3	
10	T.AMM.	SLUA1-10 gr3	
11	T.AMM.	SLUA2-11 gr3	
12	T.AMM.	SLUA2-12 gr3	
13	SLE(r)	SLErare 13 gr1	
14	SLE(r)	SLErare 14 gr2	
15	SLE(r)	SLErare 15 gr3	
16	SLE(f)	SLEfreq. 16 gr1	
17	SLE(f)	SLEfreq. 17 gr2	
18	SLE(f)	SLEfreq. 18 gr3	
19	SLE(p)	SLEq.perm.19 gr1	
20	T.AMM.	SLEq.perm.20 gr2	
21	T.AMM.	SLEq.perm.21 gr3	
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34	
35	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 35	
36	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36	
37	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 37	
38	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 38	
39	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 39	
40	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 40	
41	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 41	
42	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 42	
43	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 43	
44	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 44	
45	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 45	
46	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 46	
47	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 47	
48	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 48	
49	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 49	
50	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 50	
51	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 51	
52	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 52	
53	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 53	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
2	1.35	1.50	1.45	0.73	0.0	0.0	0.0	0.0						
3	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
4	1.00	1.30	1.25	0.63	0.0	0.0	0.0	0.0						
5	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
6	1.35	1.50	1.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
7	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
8	1.00	1.30	1.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
9	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
10	1.35	1.50	1.45	1.45	0.0	0.0	0.0	0.0						
11	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
12	1.00	1.30	1.25	1.25	0.0	0.0	0.0	0.0						
13	1.00	1.00	1.00	0.40	0.0	0.0	0.0	0.0						
14	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
15	1.00	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0						
16	0.80	1.00	0.40	0.20	0.0	0.0	0.0	0.0						
17	0.80	0.80	0.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
18	0.80	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0						
19	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
20	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
21	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
22	1.00	1.00	0.20	0.20	-1.00	0.0	-0.30	0.0						
23	1.00	1.00	0.20	0.20	-1.00	0.0	0.30	0.0						
24	1.00	1.00	0.20	0.20	1.00	0.0	-0.30	0.0						
25	1.00	1.00	0.20	0.20	1.00	0.0	0.30	0.0						
26	1.00	1.00	0.20	0.20	-1.00	0.0	0.0	-0.30						
27	1.00	1.00	0.20	0.20	-1.00	0.0	0.0	0.30						
28	1.00	1.00	0.20	0.20	1.00	0.0	0.0	-0.30						
29	1.00	1.00	0.20	0.20	1.00	0.0	0.0	0.30						
30	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	-1.00	-0.30	0.0						
31	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	-1.00	0.30	0.0						
32	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	1.00	-0.30	0.0						
33	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	1.00	0.30	0.0						
34	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	-1.00	0.0	-0.30						
35	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	-1.00	0.0	0.30						
36	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	1.00	0.0	-0.30						
37	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	1.00	0.0	0.30						
38	1.00	1.00	0.20	0.20	-0.30	0.0	-1.00	0.0						
39	1.00	1.00	0.20	0.20	-0.30	0.0	1.00	0.0						
40	1.00	1.00	0.20	0.20	0.30	0.0	-1.00	0.0						
41	1.00	1.00	0.20	0.20	0.30	0.0	1.00	0.0						
42	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	-0.30	-1.00	0.0						
43	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	-0.30	1.00	0.0						
44	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	0.30	-1.00	0.0						
45	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	0.30	1.00	0.0						
46	1.00	1.00	0.20	0.20	-0.30	0.0	0.0	-1.00						
47	1.00	1.00	0.20	0.20	-0.30	0.0	0.0	1.00						
48	1.00	1.00	0.20	0.20	0.30	0.0	0.0	-1.00						
49	1.00	1.00	0.20	0.20	0.30	0.0	0.0	1.00						
50	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	-0.30	0.0	-1.00						
51	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	-0.30	0.0	1.00						
52	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	0.30	0.0	-1.00						
53	1.00	1.00	0.20	0.20	0.0	0.30	0.0	1.00						

9.5. AZIONE SISMICA

9.5.1 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;

9.1.14 Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
III	50.0	1.5	75.0	B	T1

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

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente $S = S_s \cdot S_t$ (3.2.3)

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.

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	9.382	41.180	

SL	P _{ver}	T _r	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	45.2	0.022	2.658	0.291
SLD	63.0	75.4	0.028	2.704	0.304
SLV	10.0	711.8	0.056	2.936	0.358
SLC	5.0	1462.2	0.066	3.027	0.384

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.022	1.200	2.658	0.537	0.137	0.410	1.690
SLD	0.028	1.200	2.704	0.610	0.141	0.424	1.712
SLV	0.056	1.200	2.936	0.935	0.161	0.484	1.822
SLC	0.066	1.200	3.027	1.051	0.171	0.512	1.865

9.6. RISULTATI ANALISI SISMICHE

9.6.1 LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

9. Esk caso di carico sismico con analisi statica equivalente

10. Edk caso di carico sismico con analisi dinamica

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

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

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

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):

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

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

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo 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 d_E , 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 Ar (per dispositivi circolari)
V	Azione verticale agente
Ar	Area ridotta efficace
Dim A2	Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione
Sig s	Tensione nell' inserto in acciaio
Gam c(a,s,t)	Deformazioni di taglio dell' elastomero
Vcr	Carico critico per instabilità

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

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

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.196 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.241 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 8
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kN	m	m	m	m	m	m			
3.45	826.86	1.15	2.00	0.0	-0.20	1.15	2.00	0.745	0.0	0.0
2.59	51.75	1.15	2.00	0.0	-0.20	1.15	2.00	0.745	0.0	0.0
1.73	51.75	1.15	2.00	0.0	-0.20	1.15	2.00	0.745	0.0	0.0
0.86	51.75	1.15	2.00	0.0	-0.20	1.15	2.00	0.745	0.0	0.0
Risulta	982.11									

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	kN		kN		kN			
1	4.144	0.241	0.196	928.38	94.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	6.057	0.165	0.196	0.0	0.0	851.42	86.7	0.0	0.0	0.0	0.0
3	11.426	0.088	0.137	0.37	3.82e-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	16.721	0.060	0.115	0.0	0.0	4.41e-05	4.50e-06	961.21	97.9	0.0	0.0
5	34.676	0.029	0.090	0.0	0.0	99.46	10.1	0.02	2.36e-03	0.0	0.0
6	38.584	0.026	0.088	35.41	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	52.144	0.019	0.082	0.0	0.0	0.36	3.70e-02	20.38	2.1	0.0	0.0
8	72.714	0.014	0.078	0.0	0.0	30.16	3.1	0.08	8.49e-03	0.0	0.0
Risulta				964.16		981.40		981.70			
In percentuale				98.17		99.93		99.96			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: B

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.196 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.241 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 8
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kN	m	m	m	m	m	m			
3.45	826.86	1.15	2.00	0.0	0.20	1.15	2.00	0.745	0.0	0.0
2.59	51.75	1.15	2.00	0.0	0.20	1.15	2.00	0.745	0.0	0.0
1.73	51.75	1.15	2.00	0.0	0.20	1.15	2.00	0.745	0.0	0.0
0.86	51.75	1.15	2.00	0.0	0.20	1.15	2.00	0.745	0.0	0.0
Risulta	982.11									

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	kN		kN		kN			
1	4.144	0.241	0.196	928.38	94.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	6.057	0.165	0.196	0.0	0.0	851.42	86.7	0.0	0.0	0.0	0.0
3	11.426	0.088	0.137	0.37	3.82e-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	16.721	0.060	0.115	0.0	0.0	4.42e-05	4.50e-06	961.21	97.9	0.0	0.0
5	34.676	0.029	0.090	0.0	0.0	99.46	10.1	0.02	2.36e-03	0.0	0.0
6	38.584	0.026	0.088	35.41	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	52.144	0.019	0.082	0.0	0.0	0.36	3.70e-02	20.38	2.1	0.0	0.0
8	72.714	0.014	0.078	0.0	0.0	30.16	3.1	0.08	8.49e-03	0.0	0.0
Risulta				964.16		981.40		981.70			
In percentuale				98.17		99.93		99.96			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.196 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.165 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 8
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kN	m	m	m	m	m	m			
3.45	826.86	1.15	2.00	0.12	0.0	1.15	2.00	0.745	0.0	0.0
2.59	51.75	1.15	2.00	0.12	0.0	1.15	2.00	0.745	0.0	0.0
1.73	51.75	1.15	2.00	0.12	0.0	1.15	2.00	0.745	0.0	0.0
0.86	51.75	1.15	2.00	0.12	0.0	1.15	2.00	0.745	0.0	0.0
Risulta	982.11									

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	kN		kN		kN			
1	4.150	0.241	0.196	928.71	94.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	6.049	0.165	0.196	0.0	0.0	851.08	86.7	0.0	0.0	0.0	0.0
3	11.301	0.088	0.138	0.0	0.0	0.43	4.42e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
4	16.721	0.060	0.115	0.0	0.0	0.0	0.0	961.23	97.9	0.0	0.0
5	30.463	0.033	0.093	12.28	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	35.813	0.028	0.089	0.0	0.0	113.23	11.5	0.0	0.0	0.0	0.0
7	52.300	0.019	0.082	0.0	0.0	0.0	0.0	20.49	2.1	0.0	0.0
8	60.153	0.017	0.080	38.46	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta				979.45		964.74		981.72			
In percentuale				99.73		98.23		99.96			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.196 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.165 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 8
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kN	m	m	m	m	m	m			
3.45	826.86	1.15	2.00	-0.12	0.0	1.15	2.00	0.745	0.0	0.0
2.59	51.75	1.15	2.00	-0.12	0.0	1.15	2.00	0.745	0.0	0.0
1.73	51.75	1.15	2.00	-0.12	0.0	1.15	2.00	0.745	0.0	0.0
0.86	51.75	1.15	2.00	-0.12	0.0	1.15	2.00	0.745	0.0	0.0
Risulta	982.11									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X %	M efficace Y %	M efficace Z %	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	x g	x g	x g		
1	4.150	0.241	0.196	928.71	94.6	0.0	0.0	0.0
2	6.049	0.165	0.196	0.0	0.0	851.08	86.7	0.0
3	11.301	0.088	0.138	0.0	0.0	0.43	4.42e-02	0.0
4	16.721	0.060	0.115	0.0	0.0	0.0	0.0	961.23
5	30.463	0.033	0.093	12.28	1.3	0.0	0.0	0.0
6	35.813	0.028	0.089	0.0	0.0	113.23	11.5	0.0
7	52.300	0.019	0.082	0.0	0.0	0.0	0.0	20.49
8	60.153	0.017	0.080	38.46	3.9	0.0	0.0	0.0
Risulta				979.45		964.74		981.72
In percentuale				99.73		98.23		99.96

9.7. RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

9.7.1 LEGENDA 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/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2
1	-2.02	-2.16	-1.49	-1.04	-0.55	-1.58						
2	-2.02	-2.16	-1.49	-1.04	-0.55	-1.58						
5	-2.02	-2.15	-1.49	-1.04	-0.55	-1.33						
13	-2.02	-2.15	-1.49	-1.04	-0.55	-1.23						
18	-2.02	-2.15	-1.49	-1.04	-0.55	-1.33						
28	-2.29	-2.43	-1.64	-1.34	-0.55	-1.41						
36	-2.29	-2.43	-1.64	-1.34	-0.55	-1.30						
41	-2.29	-2.43	-1.64	-1.34	-0.55	-1.41						
64	-2.29	-2.43	-1.64	-1.34	-0.55	-1.66						
65	-2.29	-2.43	-1.64	-1.34	-0.55	-1.66						
66	-2.02	-2.08	-1.43	-1.08	-0.57	-1.48						
67	-2.04	-2.09	-1.45	-1.09	-0.57	-1.19						
68	-2.00	-2.00	-1.38	-1.10	-0.56	-1.39						
69	-2.03	-2.03	-1.40	-1.12	-0.56	-1.11						
70	-2.13	-2.19	-1.50	-1.21	-0.57	-1.52						
71	-2.15	-2.21	-1.51	-1.22	-0.57	-1.22						
72	-2.04	-2.10	-1.45	-1.10	-0.57	-1.02						
73	-2.04	-2.04	-1.41	-1.13	-0.56	-0.84						
74	-2.16	-2.21	-1.51	-1.22	-0.57	-1.05						
75	-2.04	-2.09	-1.45	-1.09	-0.57	-1.19						
76	-2.03	-2.03	-1.40	-1.12	-0.56	-1.11						
77	-2.15	-2.21	-1.51	-1.22	-0.57	-1.22						
78	-2.02	-2.08	-1.43	-1.08	-0.57	-1.48						
79	-2.00	-2.00	-1.38	-1.10	-0.56	-1.39						
80	-2.13	-2.19	-1.50	-1.21	-0.57	-1.52						
85	-2.02	-2.15	-1.49	-1.04	-0.55	-1.42						
90	-2.02	-2.15	-1.49	-1.04	-0.55	-1.42						
95	-2.29	-2.43	-1.64	-1.34	-0.55	-1.49						
100	-2.29	-2.43	-1.64	-1.34	-0.55	-1.49						
101	-2.03	-2.09	-1.44	-1.09	-0.56	-1.33						
102	-2.02	-2.02	-1.39	-1.11	-0.56	-1.25						
103	-2.14	-2.20	-1.50	-1.22	-0.56	-1.37						
104	-2.03	-2.09	-1.44	-1.09	-0.56	-1.33						
105	-2.02	-2.02	-1.39	-1.11	-0.56	-1.25						
106	-2.14	-2.20	-1.50	-1.22	-0.56	-1.37						
115	-1.72	-1.95	-1.36	-0.83	-0.45	-1.59						
116	-1.72	-1.95	-1.36	-0.83	-0.45	-1.59						
117	-1.71	-1.95	-1.35	-0.83	-0.45	-1.48						
118	-1.71	-1.95	-1.35	-0.82	-0.45	-1.38						
119	-1.71	-1.95	-1.35	-0.83	-0.45	-1.48						
120	-1.72	-1.95	-1.36	-0.83	-0.45	-1.53						
121	-1.72	-1.95	-1.36	-0.83	-0.45	-1.53						
122	-2.19	-2.42	-1.61	-1.34	-0.45	-1.72						
123	-2.19	-2.42	-1.61	-1.34	-0.45	-1.72						
124	-2.18	-2.42	-1.61	-1.34	-0.45	-1.61						
125	-2.18	-2.41	-1.61	-1.34	-0.45	-1.51						
126	-2.18	-2.42	-1.61	-1.34	-0.45	-1.61						
127	-2.18	-2.42	-1.61	-1.34	-0.45	-1.66						
128	-2.18	-2.42	-1.61	-1.34	-0.45	-1.66						
Nodo (G)	Pt 1/12	Pt 2/13	Pt 3...	Pt 4...								
	-2.43											
	-0.45											

9.8. VERIFICHE ELEMENTI PARETE E/O GUSCIO IN C.A.

9.8.1 LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI PARETE E GUSCIO IN C.A.

Per le pareti in c.a., in ottemperanza al cap. 7 del DM 17-01-18, viene effettuata una doppia progettazione: sia come *Singolo Elemento* sia come *Parete Sismica* o *Parete Debolmente Armata*.

Per la progettazione come *Singolo Elemento* di ogni elemento vengono riportati il codice dello stato di verifica con le sigle **Ok** e **NV**, il rapporto x/d , la verifica per sollecitazioni ultime (verifica a compressione media gli sforzi membranali, verifica a presso-flessionale e verifica a sollecitazioni taglianti), gli sforzi membranali e flessionali, il quantitativo di armatura nella direzione principale e secondaria sia inferiore che superiore e il quantitativo di armatura a taglio.

Per la progettazione come *Parete Sismica* o *Parete Debolmente Armata* vengono riportate invece le caratteristiche geometriche della parete e delle zone dissipative (quest'ultime solo nel caso di parete sismica), i coefficienti di verifica a compressione assiale, pressoflessione e sollecitazioni taglianti.

Inoltre vengono riportate per ogni quota significativa l'armatura principale e secondaria, l'armatura in zona confinata (solo per parete sismica) e non confinata, l'armatura concentrata all'estremità (per pareti debolmente armate), lo sforzo assiale aggiuntivo per q superiore a 2 e i valori di involuppo di taglio e momento. Per le pareti debolmente armate viene riportato anche lo stato di verifica relativo alla snellezza.

Le azioni derivate dall'analisi, in ogni combinazione di calcolo, sono elaborate come previsto al punto 7.4.4.5.1: traslazione del momento, incremento e variazione diagramma taglio, incremento e decremento sforzo assiale

La progettazione nel caso dei gusci viene effettuata una progettazione come *Singolo Elemento*, riportando in tabella il rapporto x/d , la verifica per sollecitazioni ultime, (verifica a compressione media gli sforzi membranali, verifica a presso-flessionale e verifica a sollecitazioni taglianti) di ogni elemento.

Per ogni elemento, viene riportata inoltre la maglia di armatura necessaria in relazione alle risultanze della progettazione dei nodi dell'elemento stesso. Le quantità di armature necessarie sono armature (disposte rispettivamente in direzione principale e secondaria, inferiore e superiore) distribuite nell'elemento ed espresse in centimetri quadri per sviluppo lineare pari ad un metro.

Nel caso dei gusci viene effettuata, inoltre, la verifica a punzonamento, riportando in tabella il codice dello stato di verifica, il coefficiente di verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro resistente e lungo il perimetro del pilastro, coefficiente di incremento dovuto ai momenti flettenti, fattore di amplificazione per le fondazioni, il fattore di amplificazione dell'altezza utile per individuare il perimetro di verifica lungo il quale l'armatura a taglio non è richiesta, il quantitativo di armatura a punzonamento, il numero di serie di armature, il numero di braccia di armatura ed il riferimento alla combinazione più gravosa.

Simbologia adottata nelle tabelle di verifica

Per gli elementi con progettazione "*Singolo Elemento ...*" è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Macro Guscio	Numero del macroelemento di tipo guscio (elementi non verticali contigui ed analoghi per proprietà)
Macro Setto	Numero del macroelemento di tipo setto (elementi verticali contigui ed analoghi per proprietà)
Spessore	Spessore della parete
Id Materiale	Codice del materiale assegnato all'elemento
Id Criterio	Codice del criterio di progetto assegnato all'elemento
Progettazione	Sigla tipo di Elemento: - Singolo Elemento; - Singolo Elemento FONDAZIONE; - Singolo Elemento NON DISSIPATIVO

Per gli elementi con progettazione "*Parete Sismica o Parete Debolmente Armata*" è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Parete	Numero della PARETE SISMICA
Parete PDA	Numero della PARETE DEBOLMENTE ARMATA
H totale	Altezza complessiva della parete
Spessore	Spessore della parete
H critica	Altezza come da punto 7.4.4.5.1 per traslazione momento (solo in Parete Sismica)

H critica V	Altezza della zona dissipativa (solo in Parete Sismica)
L totale	Larghezza di base della parete
L confinata	Lunghezza della zona dissipativa (solo in Parete Sismica)
Verif. N	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 compressione semplice
Verif. N-M	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 pressoflessione
Fattore V	Fattore di amplificazione del taglio di cui al punto 7.4.4.5.1
Diagramma V	Diagramma elaborato per effetto modi superiori come da fig. 7.4.4
Verif. V	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 taglio (compressione cls, trazione acciaio, scorrimento in zona critica) (solo in Parete Sismica)
Verifica Snellezza	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 limitazione compressione per prevenire l'instabilità (solo in Parete Debolmente Armata)
Prog. composta	Sigla per la progettazione composta

Per le verifiche degli elementi con progettazione “Singolo Elemento ...” e Progettazione Composta è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento ok o NV
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)
V N/M	Verifica delle sollecitazioni Normali (momento e sforzo normale)
Ver. rid	Rapporto Nd/Nu (Nu ottenuto con riduzione del 25% di fcd)
Af pr+	quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia positiva (estradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af pr-	quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia negativa (intradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af sec+	quantità di armatura richiesta in direzione secondaria relativa alla faccia positiva (estradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af sec-	quantità di armatura richiesta in direzione secondaria relativa alla faccia negativa (intradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Nz No Nzo	Sforzi membranali per pareti e/o setti verticali
Mz Mo Mzo	Sforzi flessionali per pareti e/o setti verticali
Nx Ny Nxy	Sforzi membranali per gusci orizzontali
Mx My Mxy	Sforzi flessionali per gusci orizzontali

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento ok o NV
Max tau	Tensione tangenziale Massima
Ver V pr	Verifica a taglio nella direzione principale lato calcestruzzo
Ver V sec	Verifica a taglio nella direzione secondaria lato calcestruzzo
Af V pr	Armatura nella direzione principale
V pr-	Verifica dell'armatura nella direzione principale
Af V sec	Armatura nella direzione secondaria
V sec-	Verifica dell'armatura nella direzione secondaria

Per le verifiche degli elementi con progettazione “Parete Sismica o Parete Debolmente Armata”, oltre alla tabella con le verifiche per gli elementi con progettazione “Singolo Elemento ...”, è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Quota	Ascissa verticale di riferimento
Af conf.	Numero e diametro armatura presente in una zona confinata
Af std	Diametro e passo armatura in zona non confinata (doppia maglia)
Af estremi	Diametro dei ferri di estremità del pannello; se posto uguale 0, viene utilizzato il diametro standard

Af V (ori)	Diametro e passo armatura orizzontale (doppia maglia)
Ver. N	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a compressione (normalizzato a 1 in quanto da confrontare con 40% in CDB e 35 % in CDA)
Ver. N/M	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a pressoflessione
Ver. V acc(7)	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-trazione per α_s minore di 2 secondo paragrafo 7.4.4.5.1
Ver. V cls	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-compressione
Ver. V acc	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-trazione
Ver. V scorr.	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio scorrimento
N add	Sforzo assiale di cui al punto 7.4.4.5.1 da sommare e sottrarre nelle verifiche quando q supera 2
N invil M invil	Inviluppo del Momento e Sforzo Normale come al punto 7.4.4.5.1 (informativo) (solo in Parete Sismica)

Quota	Ascissa verticale di riferimento
N v.N	Valore dello sforzo assiale per cui Ver. N attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N	Valore dello sforzo assiale e momento per cui Ver. N/M attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N Mo v.M/N	Valore dello sforzo assiale e dei momenti per cui Ver. N/M attinge il massimo valore (per le pareti estese debolmente armate)
N v.Vcls, V v.Vcls,	Valore dello sforzo assiale e taglio per cui Ver. V. cls attinge il massimo valore
N v.Vacc, M v.Vacc, V v.Vacc,	Valore dello sforzo assiale, momento e taglio per cui Ver. V. acc attinge il massimo valore
N v.Vscorr, M v.Vscorr, V v.Vscorr,	Valore dello sforzo assiale, momento e taglio per cui Ver. V. scorr.e
N v.N	Valore dello sforzo assiale per cui Ver. N attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N	Valore dello sforzo assiale e momento per cui Ver. N/M attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N Mo v.M/N	Valore dello sforzo assiale e dei momenti per cui Ver. N/M attinge il massimo valore (per le pareti estese debolmente armate)
N v.Vcls, V v.Vcls,	Valore dello sforzo assiale e taglio per cui Ver. V. cls attinge il massimo valore

Quota	Ascissa verticale di riferimento
CtgT Vcls	Valore di ctg(teta) adottato nella verifica V compressione cls
Vrsd Vcls	Valore della resistenza a taglio trazione (armatura di calcolo)
Vrcd Vcls	Valore della resistenza a taglio compressione
CtgT Vacc	Valore di ctg(teta) adottato nella verifica V trazione armatura
Vrsd Vacc	Valore della resistenza a taglio trazione (armatura presente)
Vrcd Vacc	Valore della resistenza a taglio compressione
Vdd	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.20]
Vid	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.21]
A s.i.	Somma delle aree di armature
Incli.	Angolo di inclinazione delle armature
Dist.	Distanza alla base tra le armature inclinate

Quota	Ascissa verticale di riferimento
V[7.4.16]	Verifica a taglio-trazione dell'armatura dell'anima (7.4.16)
N M V	Sollecitazioni di calcolo della condizione più gravosa
Alfas	Rapporto di Taglio
Vrd,c	Resistenza a taglio degli elementi non armati
VRd,s	Resistenza a taglio nei confronti dello scorrimento
V[7.4.17]	Verifica a taglio-trazione dell'armatura dell'anima (7.4.17)
roH	Rapporto tra l'armatura orizzontale e l'area della sezione relativa di calcestruzzo
roV	Rapporto tra l'armatura verticale e l'area della sezione relativa di calcestruzzo

roN	Sforzo normale adimensionalizzato Ned/(bw fyd)
-----	--

Per la verifica a **Punzonamento** è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento ok o NV
V. 6.47	Fattore di sicurezza per la verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro resistente U1
V. 6.53	Fattore di sicurezza per la verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro del pilastro U0
Beta	Fattore di incremento dovuto ai momenti flettenti
f. a fon	fattore di amplificazione per le fondazioni (solo per gusci di fondazione)
f. Uout	fattore di amplificazione dell'altezza utile per individuare il perimetro di verifica lungo il quale l'armatura a taglio non è richiesta
Aw tot	Quantitativo di armatura per la verifica di piastre munite di armatura (formula 6.52 dell'EC2)
Asw,min	Quantitativo minimo di armatura previsto dai dettagli costruttivi (formula 9.11 dell'EC2)
n. x serie	Numero di serie di armature
n.ser 0(R)	Numero di braccia delle armature in direzione 0 (o numero di braccia radiale)
n.ser 90	Numero di braccia delle armature in direzione 90 (solo se armatura cruciforme)
Rif. cmb	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose

9.9.1 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 Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
2	30.00	3	1	Singolo elemento NON DISSIPATIVO

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z kN/ m	N o kN/ m	N zo kN/ m	M z kN	M o kN	M zo kN
1	ok	0.12	0.6	7.44e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-324.0	-23.9	53.4	-66.0	-0.8	1.3
2	ok	0.12	0.6	7.44e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-324.0	-23.9	-53.4	-66.0	-0.8	-1.3
3	ok	0.12	0.4	7.45e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-330.2	8.2	-37.7	18.4	-2.0	-4.0
4	ok	0.12	0.3	8.12e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-350.1	2.4	70.4	24.5	9.5	0.5
5	ok	0.12	0.6	8.60e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-372.9	-38.7	-64.8	-68.7	-14.2	0.6
6	ok	0.12	0.4	7.37e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-321.5	-1.1	2.2	44.3	-1.8	2.1
7	ok	0.12	0.4	7.51e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-325.9	-1.2	-7.1	45.6	12.7	0.3
8	ok	0.12	0.3	7.29e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-326.9	2.8	-10.4	4.8	-1.3	1.6
9	ok	0.12	0.3	7.23e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-314.1	4.9	-57.6	8.9	6.4	2.12e-02
10	ok	0.12	0.7	8.24e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-357.1	-15.4	-64.9	-92.6	-1.9	-2.4
11	ok	0.12	0.7	7.80e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-334.9	-30.0	67.7	-89.2	-17.7	-2.3
12	ok	0.12	0.3	7.45e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-330.1	-19.1	-36.9	23.1	7.0	-1.0
13	ok	0.12	0.6	7.99e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-327.6	-28.7	97.3	-67.4	-13.4	-0.3
14	ok	0.12	0.4	7.35e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-319.6	-10.4	2.0	45.7	11.9	-0.6
15	ok	0.12	0.3	6.97e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-303.9	-7.2	19.4	8.4	4.2	0.5
16	ok	0.12	0.7	7.47e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-307.9	-20.9	-89.6	-86.8	-16.8	0.7
17	ok	0.12	0.3	8.12e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-350.1	2.4	-70.4	24.5	9.5	-0.5
18	ok	0.12	0.6	8.60e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-372.9	-38.7	64.8	-68.7	-14.2	-0.6
19	ok	0.12	0.4	7.51e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-325.9	-1.2	7.1	45.6	12.7	-0.3
20	ok	0.12	0.3	7.23e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-314.1	4.9	57.6	8.9	6.4	-2.12e-02
21	ok	0.12	0.7	7.80e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-334.9	-30.0	-67.7	-89.2	-17.7	2.3
22	ok	0.12	0.4	7.45e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-330.2	8.2	37.7	18.4	-2.0	4.0
23	ok	0.12	0.4	7.37e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-321.5	-1.1	-2.2	44.3	-1.8	-2.1
24	ok	0.12	0.3	7.29e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-326.9	2.8	10.4	4.8	-1.3	-1.6
25	ok	0.12	0.7	8.24e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-357.1	-15.4	64.9	-92.6	-1.9	2.4
81	ok	0.12	0.3	7.44e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-328.0	4.5	-41.1	6.2	3.5	0.8
82	ok	0.12	0.7	7.52e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-326.0	-30.6	44.1	-92.1	-18.0	-4.1
83	ok	0.12	0.4	7.41e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-332.4	-1.4	9.3	44.7	5.5	1.2
84	ok	0.12	0.3	8.09e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-346.8	13.2	40.6	21.9	4.9	2.16e-02
85	ok	0.12	0.6	8.78e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-388.0	-40.5	-45.7	-68.1	-13.8	1.0
86	ok	0.12	0.3	7.44e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-328.0	4.5	41.1	6.2	3.5	-0.8
87	ok	0.12	0.7	7.52e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-326.0	-30.6	-44.1	-92.1	-18.0	4.1
88	ok	0.12	0.4	7.41e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-332.4	-1.4	-9.3	44.7	5.5	-1.2
89	ok	0.12	0.3	8.09e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-346.8	13.2	-40.6	21.9	4.9	-2.16e-02
90	ok	0.12	0.6	8.78e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-388.0	-40.5	45.7	-68.1	-13.8	-1.0

Nodo	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
								-388.03	-40.49	-89.57	-92.59	-17.96	-4.12
	0.12	0.72	0.09	10.05	10.05	5.65	5.65	-303.89	13.21	97.27	45.68	12.71	4.12

Nodo	Stato	Max tau daN/cm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
1	ok	3.55						
2	ok	3.55						
3	ok	3.55						
4	ok	3.92						
5	ok	3.92						
6	ok	1.83						
7	ok	1.63						
8	ok	4.02						
9	ok	4.28						
10	ok	4.02						
11	ok	4.28						
12	ok	3.66						
13	ok	3.66						

14	ok	1.62
15	ok	4.03
16	ok	4.03
17	ok	3.92
18	ok	3.92
19	ok	1.63
20	ok	4.28
21	ok	4.28
22	ok	3.55
23	ok	1.83
24	ok	4.02
25	ok	4.02
81	ok	4.28
82	ok	4.28
83	ok	1.83
84	ok	3.92
85	ok	3.92
86	ok	4.28
87	ok	4.28
88	ok	1.83
89	ok	3.92
90	ok	3.92

Nodo	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
	4.28						

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
3	30.00	3	1	Singolo elemento NON DISSIPATIVO

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
26	ok	0.12	0.4	8.00e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-353.7	8.6	-43.8	-33.4	2.3	3.6
27	ok	0.12	0.4	8.65e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-371.0	2.4	79.5	-37.7	-11.8	-0.4
28	ok	0.12	0.5	9.23e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-397.3	-40.8	-77.1	42.0	8.8	-0.5
29	ok	0.12	0.4	7.91e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-345.8	-0.3	2.4	-45.0	1.9	-2.8
30	ok	0.12	0.4	7.99e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-346.4	-1.2	-6.8	-46.5	-12.8	-0.4
31	ok	0.12	0.3	7.77e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-337.3	5.6	28.6	10.8	0.8	-4.6
32	ok	0.12	0.3	7.74e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-331.6	-18.5	6.3	5.5	2.3	0.4
33	ok	0.12	0.9	8.14e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-355.1	-18.1	-57.6	115.2	2.2	3.2
34	ok	0.12	0.9	8.36e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-358.8	-29.3	72.5	114.0	22.7	2.3
35	ok	0.12	0.3	7.88e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-348.4	-20.3	41.3	-36.6	-9.7	-1.1
36	ok	0.12	0.5	8.58e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-347.4	-29.0	111.8	41.0	8.1	0.2
37	ok	0.12	0.4	7.77e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-338.7	-11.1	-1.9	-46.6	-11.9	-0.6
38	ok	0.12	0.3	7.39e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-331.4	-12.6	11.0	3.9	-1.3	-0.4
39	ok	0.12	0.9	7.88e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-328.6	-2.4	-90.6	111.7	22.4	-0.7
40	ok	0.12	0.4	8.65e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-371.0	2.4	-79.5	-37.7	-11.8	0.4
41	ok	0.12	0.5	9.23e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-397.3	-40.8	77.1	42.0	8.8	0.5
42	ok	0.12	0.4	7.99e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-346.4	-1.2	6.8	-46.5	-12.8	0.4
43	ok	0.12	0.3	7.74e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-331.6	-18.5	-6.3	5.5	2.3	-0.4
44	ok	0.12	0.9	8.36e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-358.8	-29.3	-72.5	114.0	22.7	-2.3
45	ok	0.12	0.4	8.00e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-353.7	8.6	43.8	-33.4	2.3	-3.6
46	ok	0.12	0.4	7.91e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-345.8	-0.3	-2.4	-45.0	1.9	2.8
47	ok	0.12	0.3	7.77e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-337.3	5.6	-28.6	10.8	0.8	4.6
48	ok	0.12	0.9	8.14e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-355.1	-18.1	57.6	115.2	2.2	-3.2
64	ok	0.12	0.5	8.31e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-359.3	-27.0	67.0	41.5	0.5	-0.2
65	ok	0.12	0.5	8.31e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-359.3	-27.0	-67.0	41.5	0.5	0.2
91	ok	0.12	0.3	7.99e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-355.5	-1.5	9.9	6.8	0.1	-2.5
92	ok	0.12	0.9	8.21e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-362.2	-39.0	45.2	116.4	22.0	4.6
93	ok	0.12	0.4	7.90e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-354.5	-1.5	10.8	-45.5	-5.5	-2.0
94	ok	0.12	0.4	8.65e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-372.5	11.6	49.1	-35.3	-5.6	0.3
95	ok	0.12	0.5	9.23e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-405.4	-42.9	-55.5	41.7	9.0	-0.3

96	ok	0.12	0.3	7.99e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-355.5	-1.5	-9.9	6.8	0.1	2.5
97	ok	0.12	0.9	8.21e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-362.2	-39.0	-45.2	116.4	22.0	-4.6
98	ok	0.12	0.4	7.90e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-354.5	-1.5	-10.8	-45.5	-5.5	2.0
99	ok	0.12	0.4	8.65e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-372.5	11.6	-49.1	-35.3	-5.6	-0.3
100	ok	0.12	0.5	9.23e-02	10.1	10.1	5.7	5.7	-405.4	-42.9	55.5	41.7	9.0	0.3

Nodo	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
								-405.44	-42.93	-90.62	-46.62	-12.81	-4.60
	0.12	0.88	0.09	10.05	10.05	5.65	5.65	-328.57	11.65	111.77	116.37	22.66	4.60

Nodo	Stato	Max tau daN/cm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
26	ok	3.04						
27	ok	3.31						
28	ok	3.31						
29	ok	2.10						
30	ok	2.17						
31	ok	4.51						
32	ok	4.87						
33	ok	4.51						
34	ok	4.87						
35	ok	3.09						
36	ok	3.09						
37	ok	2.17						
38	ok	4.62						
39	ok	4.62						
40	ok	3.31						
41	ok	3.31						
42	ok	2.17						
43	ok	4.87						
44	ok	4.87						
45	ok	3.04						
46	ok	2.10						
47	ok	4.51						
48	ok	4.51						
64	ok	3.04						
65	ok	3.04						
91	ok	4.87						
92	ok	4.87						
93	ok	2.15						
94	ok	3.31						
95	ok	3.31						
96	ok	4.87						
97	ok	4.87						
98	ok	2.15						
99	ok	3.31						
100	ok	3.31						

Nodo	Max tau 4.87	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
------	-----------------	----------	-----------	---------	----------	------	-------

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
1	30.00	3	2	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N x kN/ m	N y kN/ m	N xy kN/ m	M x kN	M y kN	M xy kN
1	ok	0.12	1.0	1.56e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-68.5	16.1	11.3	-103.1	-6.4	-1.5
2	ok	0.12	1.0	1.56e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-68.5	16.1	-11.3	-103.1	-6.4	1.5
5	ok	0.12	0.9	3.76e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-141.0	9.6	-22.6	-100.3	-22.0	2.2
13	ok	0.12	0.9	3.43e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-148.5	5.7	-29.8	-97.8	-19.0	1.3
18	ok	0.12	0.9	3.76e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-141.0	9.6	22.6	-100.3	-22.0	-2.2
28	ok	0.12	0.7	3.59e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-131.9	15.1	25.1	-83.6	-19.0	-2.1
36	ok	0.12	0.7	3.29e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-140.8	10.6	-32.8	-80.8	-15.5	1.4
41	ok	0.12	0.7	3.59e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-131.9	15.1	-25.1	-83.6	-19.0	2.1
64	ok	0.12	0.8	1.83e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-81.9	17.1	-4.0	-89.0	-5.3	0.7
65	ok	0.12	0.8	1.83e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-81.9	17.1	4.0	-89.0	-5.3	-0.7
66	ok	0.12	0.2	2.82e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-57.1	4.3	1.8	-17.0	-3.6	-2.2
67	ok	0.12	0.2	3.26e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-75.3	-2.5	-1.0	-14.8	-5.2	0.5
68	ok	0.12	0.4	2.89e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-129.7	-2.3	1.4	39.7	-4.0	3.8
69	ok	0.12	0.3	3.05e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-137.0	7.5	3.11e-02	37.1	12.3	-7.76e-02
70	ok	0.12	0.2	2.80e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-65.6	1.1	-3.4	-25.6	-3.7	-3.6
71	ok	0.12	0.2	3.06e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-81.0	-6.0	-4.5	-25.2	-7.1	-2.2
72	ok	0.12	0.2	3.25e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-72.5	-2.2	-0.2	-12.6	-2.3	1.3
73	ok	0.12	0.3	3.12e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-140.2	8.6	2.8	33.9	7.0	0.4
74	ok	0.12	0.1	3.08e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-79.3	-2.2	-4.9	-22.0	-4.0	-1.6
75	ok	0.12	0.2	3.26e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-76.1	1.7	-2.0	-13.8	-0.8	-0.7
76	ok	0.12	0.3	3.05e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-137.0	7.5	-3.11e-02	37.1	12.3	7.76e-02
77	ok	0.12	0.2	3.06e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-59.4	3.3	-14.5	21.6	6.5	-0.7
78	ok	0.12	0.2	2.82e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-126.4	-10.6	-3.7	-0.4	-2.6	-8.1
79	ok	0.12	0.4	2.89e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-129.7	-2.3	-1.4	39.7	-4.0	-3.8
80	ok	0.12	0.2	2.80e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-125.9	-12.0	0.9	10.2	-3.6	7.9
85	ok	0.12	0.9	3.83e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-169.8	-1.8	20.1	-105.3	-21.3	2.0
90	ok	0.12	0.9	3.83e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-169.8	-1.8	-20.1	-105.3	-21.3	-2.0
95	ok	0.12	0.8	3.46e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-151.8	1.5	-23.2	-89.1	-18.2	-1.9
100	ok	0.12	0.8	3.46e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-151.8	1.5	23.2	-89.1	-18.2	1.9
101	ok	0.12	0.2	3.23e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-71.4	2.1	-2.9	-14.9	-3.2	-2.0
102	ok	0.12	0.4	2.93e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-127.6	4.4	0.8	38.5	5.3	1.3
103	ok	0.12	0.2	3.03e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-92.4	-1.0	-10.3	-24.9	-4.7	-1.7
104	ok	0.12	0.2	3.23e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-72.0	1.1	-2.6	-15.6	-1.8	-0.5
105	ok	0.12	0.4	2.93e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-127.6	4.4	-0.8	38.5	5.3	-1.3
106	ok	0.12	0.2	3.03e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-88.6	1.4	-0.9	-24.2	-2.1	1.3
115	ok	0.12	0.1	4.56e-03	10.1	10.1	10.1	10.1	6.8	-6.2	2.6	-9.4	-2.6	-1.3
116	ok	0.12	0.1	4.56e-03	10.1	10.1	10.1	10.1	-1.0	-12.8	-12.2	0.1	-5.0	4.0
117	ok	0.12	0.1	2.09e-03	10.1	10.1	10.1	10.1	-3.2	16.1	2.7	-8.8	-3.5	-2.3
118	ok	0.12	9.44e-02	6.54e-04	10.1	10.1	10.1	10.1	4.9	7.3	3.2	7.4	2.0	-2.0
119	ok	0.12	0.1	2.09e-03	10.1	10.1	10.1	10.1	4.7	-3.4	2.4	8.6	3.6	-0.7
120	ok	0.12	0.1	3.22e-03	10.1	10.1	10.1	10.1	8.3	-10.5	6.9	9.8	2.2	-0.5
121	ok	0.12	0.1	3.22e-03	10.1	10.1	10.1	10.1	10.5	-2.8	3.5	9.5	1.2	-0.7
122	ok	0.12	0.1	5.35e-03	10.1	10.1	10.1	10.1	-7.5	-14.2	-12.8	0.1	-5.8	5.4
123	ok	0.12	0.1	5.35e-03	10.1	10.1	10.1	10.1	-7.5	-14.2	12.8	0.1	-5.8	-5.4
124	ok	0.12	0.1	1.22e-03	10.1	10.1	10.1	10.1	-1.7	17.5	-3.4	1.0	-5.7	6.7
125	ok	0.12	9.71e-02	7.03e-04	10.1	10.1	10.1	10.1	0.3	29.4	-4.1	-1.0	2.2	7.1
126	ok	0.12	0.1	1.22e-03	10.1	10.1	10.1	10.1	-1.7	17.5	3.4	1.0	-5.7	-6.7
127	ok	0.12	0.1	2.14e-03	10.1	10.1	10.1	10.1	3.6	-1.8	8.6	0.5	2.3	-3.1
128	ok	0.12	0.1	2.14e-03	10.1	10.1	10.1	10.1	3.6	-1.8	-8.6	0.5	2.3	3.1

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
	0.12	0.97	0.04	10.05	10.05	10.05	10.05	-169.81	-14.18	-32.80	-105.33	-22.02	-8.13
								10.46	29.42	25.07	39.69	12.26	7.87

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
------	-------	---------	----------	-----------	---------	----------	------	-------

		daN/cm2					kN/ m	kN/ m
1	ok Av	6.57	0.26	0.02	7.4	0.4	171.8	10.1
2	ok Av	6.57	0.26	0.02	7.4	0.4	171.8	10.1
5	ok Av	6.77	0.26	7.16e-03	7.7	0.2	177.2	4.8
13	ok Av	6.02	0.24	7.16e-03	6.8	0.2	157.6	4.8
18	ok Av	6.77	0.26	7.16e-03	7.7	0.2	177.2	4.8
28	ok Av	6.35	0.25	9.77e-03	7.2	0.3	166.1	6.5
36	ok Av	5.59	0.22	8.06e-03	6.3	0.2	146.5	5.4
41	ok Av	6.35	0.25	9.77e-03	7.2	0.3	166.1	6.5
64	ok Av	6.21	0.24	9.13e-03	7.0	0.3	162.5	6.1
65	ok Av	6.21	0.24	9.13e-03	7.0	0.3	162.5	6.1
66	ok Av	6.57	0.26	0.02	7.4	0.4	171.8	10.1
67	ok Av	6.77	0.26	7.16e-03	7.7	0.2	177.2	4.8
68	ok	2.34						
69	ok	2.39						
70	ok Av	6.21	0.24	9.12e-03	7.0	0.3	162.5	6.1
71	ok Av	6.35	0.25	9.77e-03	7.2	0.3	166.1	6.5
72	ok Av	6.02	0.24	7.16e-03	6.8	0.2	157.6	4.8
73	ok	2.35						
74	ok Av	5.59	0.22	8.06e-03	6.3	0.2	146.5	5.4
75	ok Av	6.77	0.26	7.16e-03	7.7	0.2	177.2	4.8
76	ok	2.39						
77	ok Av	6.35	0.25	9.77e-03	7.2	0.3	166.1	6.5
78	ok Av	6.57	0.26	0.02	7.4	0.4	171.8	10.1
79	ok	2.34						
80	ok Av	6.21	0.24	9.12e-03	7.0	0.3	162.5	6.1
85	ok Av	6.77	0.26	0.02	7.7	0.4	177.2	10.1
90	ok Av	6.77	0.26	0.02	7.7	0.4	177.2	10.1
95	ok Av	6.35	0.25	9.77e-03	7.2	0.3	166.1	6.5
100	ok Av	6.35	0.25	9.77e-03	7.2	0.3	166.1	6.5
101	ok Av	6.77	0.26	0.02	7.7	0.4	177.2	10.1
102	ok	2.39						
103	ok Av	6.35	0.25	9.77e-03	7.2	0.3	166.1	6.5
104	ok Av	6.77	0.26	0.02	7.7	0.4	177.2	10.1
105	ok	2.39						
106	ok Av	6.35	0.25	9.77e-03	7.2	0.3	166.1	6.5
115	ok	1.91						
116	ok	1.91						
117	ok	2.10						
118	ok	1.79						
119	ok	2.10						
120	ok	2.10						
121	ok	2.10						
122	ok	2.45						
123	ok	2.45						
124	ok	2.70						
125	ok	2.28						
126	ok	2.70						
127	ok	2.70						
128	ok	2.70						
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		6.77	0.26	0.02	7.68	0.44	177.22	10.08

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
4	30.00	3	1	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N x kN/ m	N y kN/ m	N xy kN/ m	M x kN	M y kN	M xy kN
10	ok	0.12	0.9	1.29e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-43.7	35.9	36.5	90.8	2.9	-1.6
11	ok	0.12	0.8	4.14e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-138.2	27.7	-22.7	87.5	20.5	-1.9
16	ok	0.12	0.8	3.51e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-148.3	9.1	-39.5	87.0	16.6	-0.9
21	ok	0.12	0.8	4.14e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-138.2	27.7	22.7	87.5	20.5	1.9
25	ok	0.12	0.9	1.29e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-43.7	35.9	-36.5	90.8	2.9	1.6
33	ok	0.13	1.0	1.22e-02	10.1	11.4	10.1	10.1	-28.2	35.0	-45.6	113.0	3.3	1.0
34	ok	0.12	1.0	4.41e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-155.3	32.5	33.1	112.3	25.4	1.9
39	ok	0.12	1.0	3.79e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-162.9	29.8	-38.4	112.0	21.7	-0.8
44	ok	0.12	1.0	4.41e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-155.3	32.5	-33.1	112.3	25.4	-1.9
48	ok	0.13	1.0	1.22e-02	10.1	11.4	10.1	10.1	-28.2	35.0	45.6	113.0	3.3	-1.0
49	ok	0.12	0.4	3.35e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-150.5	-20.1	-3.0	-45.6	6.3	-11.7
50	ok	0.12	0.4	3.32e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-147.2	16.9	14.6	-48.3	-14.9	-1.9
51	ok	0.12	0.8	3.70e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-165.3	-16.0	-9.8	-89.0	-5.6	0.5
52	ok	0.12	0.7	3.41e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-152.9	2.9	-0.4	-77.2	-11.9	-1.6
53	ok	0.12	0.3	3.33e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-149.3	-18.0	1.9	-32.7	6.1	12.1
54	ok	0.12	0.3	3.61e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-160.0	16.0	-0.1	-36.7	-12.7	1.9
55	ok	0.12	0.5	3.05e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-136.8	11.1	2.2	-51.5	-16.9	-3.7
56	ok	0.12	0.7	4.28e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-100.3	13.2	-19.3	-71.3	-11.6	-2.32e-02
57	ok	0.12	0.4	3.84e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-172.3	25.5	0.2	-40.3	-14.7	-3.7
58	ok	0.12	0.4	3.32e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-147.2	16.9	-14.6	-48.3	-14.9	1.9
59	ok	0.12	0.7	3.41e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-152.9	2.9	0.4	-77.2	-11.9	1.6
60	ok	0.12	0.3	3.61e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-160.0	16.0	0.1	-36.7	-12.7	-1.9
61	ok	0.12	0.4	3.35e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-150.5	-20.1	3.0	-45.6	6.3	11.7
62	ok	0.12	0.8	3.70e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-165.3	-16.0	9.8	-89.0	-5.6	-0.5
63	ok	0.12	0.3	3.33e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-149.3	-18.0	-1.9	-32.7	6.1	-12.1
82	ok	0.12	0.8	4.77e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-211.8	5.8	23.2	93.2	21.5	-4.3
87	ok	0.12	0.8	4.77e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-211.8	5.8	-23.2	93.2	21.5	4.3
92	ok	0.12	1.0	5.49e-02	10.1	10.3	10.1	10.1	-245.9	-3.5	-14.3	117.5	25.9	4.3
97	ok	0.12	1.0	5.49e-02	10.1	10.3	10.1	10.1	-245.9	-3.5	14.3	117.5	25.9	-4.3
107	ok	0.12	0.4	3.70e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-152.6	2.5	19.1	-45.9	-5.3	-7.0
108	ok	0.12	0.7	3.25e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-145.8	-8.2	-1.6	-84.3	-11.3	1.1
109	ok	0.12	0.3	3.91e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-160.9	3.6	-16.6	-33.8	-3.8	7.2
110	ok	0.12	0.4	3.70e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-152.6	2.5	-19.1	-45.9	-5.3	7.0
111	ok	0.12	0.7	3.25e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-145.8	-8.2	1.6	-84.3	-11.3	-1.1
112	ok	0.12	0.3	3.91e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-160.9	3.6	16.6	-33.8	-3.8	-7.2
113	ok	0.12	0.7	3.70e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-138.7	-2.29e-02	8.2	-79.5	-13.5	-3.4
114	ok	0.12	0.7	3.70e-02	10.1	10.1	10.1	10.1	-138.7	-2.27e-02	-8.2	-79.5	-13.5	3.4

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
								-245.86	-20.09	-45.56	-89.00	-16.91	-12.13
	0.13	0.99	0.05	10.05	11.35	10.05	10.08	-28.17	35.87	45.56	117.51	25.94	12.13

Nodo	Stato	Max tau daN/cm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
10	ok Av	8.36	0.33	0.01	9.5	0.3	218.8	7.0
11	ok Av	8.63	0.34	0.01	9.8	0.3	225.9	7.4
16	ok Av	7.82	0.31	7.75e-03	8.9	0.2	204.9	5.2
21	ok Av	8.63	0.34	0.01	9.8	0.3	225.9	7.4
25	ok Av	8.36	0.33	0.01	9.5	0.3	218.8	7.0
33	ok Av	9.10	0.36	0.02	10.3	0.5	238.0	11.2
34	ok Av	9.48	0.37	7.79e-03	10.8	0.2	248.3	5.2
39	ok Av	8.67	0.34	7.17e-03	9.8	0.2	227.0	4.8
44	ok Av	9.48	0.37	7.79e-03	10.8	0.2	248.3	5.2
48	ok Av	9.10	0.36	0.02	10.3	0.5	238.0	11.2
49	ok Av	8.36	0.33	0.01	9.5	0.3	218.8	7.0

50	ok Av	8.63	0.34	0.31	9.8	9.0	225.9	207.9
51	ok	3.85						
52	ok Av	5.83	0.18	0.15	5.1	4.2	117.9	97.5
53	ok Av	9.10	0.36	0.02	10.3	0.5	238.0	11.2
54	ok Av	9.48	0.37	0.31	10.8	8.9	248.3	206.2
55	ok Av	8.38	0.31	0.31	8.9	9.1	204.9	209.4
56	ok	2.70						
57	ok Av	8.67	0.34	0.31	9.8	9.0	227.0	207.3
58	ok Av	8.63	0.34	0.31	9.8	9.0	225.9	207.9
59	ok Av	5.83	0.18	0.15	5.1	4.2	117.9	97.5
60	ok Av	9.48	0.37	0.31	10.8	8.9	248.3	206.2
61	ok Av	8.36	0.33	0.01	9.5	0.3	218.8	7.0
62	ok	3.85						
63	ok Av	9.10	0.36	0.02	10.3	0.5	238.0	11.2
82	ok Av	8.63	0.34	0.01	9.8	0.3	225.9	7.4
87	ok Av	8.63	0.34	0.01	9.8	0.3	225.9	7.4
92	ok Av	9.48	0.37	0.02	10.8	0.5	248.3	11.2
97	ok Av	9.48	0.37	0.02	10.8	0.5	248.3	11.2
107	ok Av	8.63	0.34	0.01	9.8	0.3	225.9	7.4
108	ok	3.85						
109	ok Av	9.48	0.37	0.02	10.8	0.5	248.3	11.2
110	ok Av	8.63	0.34	0.01	9.8	0.3	225.9	7.4
111	ok	3.85						
112	ok Av	9.48	0.37	0.02	10.8	0.5	248.3	11.2
113	ok Av	6.96	0.19	0.23	5.5	6.6	127.9	153.3
114	ok Av	6.96	0.19	0.23	5.5	6.6	127.9	153.3
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		9.48	0.37	0.31	10.76	9.08	248.30	209.35

9.9. STATI LIMITE D' ESERCIZIO

9.10.1 LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO

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

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

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

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

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

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

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

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

Setto	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR mm	wF mm	wP mm	Rif. cmb
5	0.29	0.36	0.15	15,15,19	0.10	0.0	0.0	15,0,0
6	0.17	0.14	0.15	14,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
7	0.17	0.14	0.15	14,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
8	0.39	0.55	0.21	14,14,19	0.18	0.0	0.0	14,0,0
9	0.29	0.36	0.15	15,15,19	0.10	0.0	0.0	15,0,0
10	0.17	0.14	0.15	14,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
11	0.17	0.14	0.15	14,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
12	0.39	0.55	0.21	14,14,19	0.18	0.0	0.0	14,0,0
17	0.40	0.53	0.22	14,14,19	0.17	0.10	0.0	14,16,0
18	0.41	0.54	0.22	14,14,19	0.17	0.10	0.0	14,16,0
19	0.17	0.17	0.16	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
20	0.17	0.10	0.17	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
21	0.21	0.23	0.15	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
22	0.17	0.14	0.15	15,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
23	0.18	0.14	0.15	15,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
24	0.47	0.68	0.21	15,15,19	0.22	0.18	0.0	15,18,0
25	0.21	0.23	0.15	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
26	0.17	0.14	0.15	15,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
27	0.18	0.14	0.15	15,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
28	0.47	0.68	0.21	15,15,19	0.22	0.18	0.0	15,18,0
29	0.17	0.16	0.16	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
30	0.17	0.10	0.17	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
31	0.30	0.31	0.17	15,15,19	0.09	0.0	0.0	15,0,0
32	0.30	0.30	0.17	15,15,19	0.08	0.0	0.0	15,0,0
48	0.21	0.22	0.17	14,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
49	0.17	0.16	0.16	15,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
50	0.17	0.10	0.17	15,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
52	0.21	0.15	0.17	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
57	0.41	0.54	0.22	14,14,19	0.17	0.10	0.0	14,16,0
58	0.40	0.53	0.22	14,14,19	0.17	0.10	0.0	14,16,0
59	0.17	0.10	0.17	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
60	0.17	0.17	0.16	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
61	0.17	0.10	0.17	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
62	0.17	0.16	0.16	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
63	0.30	0.30	0.17	15,15,19	0.08	0.0	0.0	15,0,0
64	0.30	0.31	0.17	15,15,19	0.09	0.0	0.0	15,0,0
65	0.49	0.66	0.22	15,15,19	0.20	0.17	0.0	15,18,0
66	0.48	0.65	0.22	15,15,19	0.20	0.17	0.0	15,18,0
67	0.17	0.10	0.17	15,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
68	0.17	0.17	0.16	15,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
69	0.17	0.10	0.17	15,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
70	0.17	0.16	0.16	15,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
71	0.21	0.15	0.17	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
72	0.21	0.22	0.17	14,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
73	0.48	0.65	0.22	15,15,19	0.20	0.17	0.0	15,18,0
74	0.49	0.66	0.22	15,15,19	0.20	0.17	0.0	15,18,0
75	0.17	0.17	0.16	15,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
76	0.17	0.10	0.17	15,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0

Setto	rRfck	rRfyk	rPfck	wR	wF	wP
	0.49	0.68	0.22	0.22	0.18	0.0

Guscio	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR mm	wF mm	wP mm	Rif. cmb
1	0.41	0.70	0.22	15,15,19	0.22	0.19	0.0	15,18,0
2	0.14	0.16	0.03	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
3	0.14	0.17	0.03	15,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
4	0.36	0.60	0.22	14,14,19	0.19	0.12	0.0	14,16,0
13	0.16	0.21	0.04	14,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
14	0.15	0.20	0.04	15,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
15	0.38	0.69	0.24	14,14,19	0.22	0.14	0.0	14,18,0
16	0.15	0.19	0.04	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
33	0.43	0.79	0.24	15,15,19	0.25	0.23	0.0	15,18,0
34	0.15	0.19	0.04	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
35	0.16	0.21	0.04	15,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
36	0.15	0.20	0.04	15,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
37	0.39	0.65	0.21	14,14,19	0.20	0.13	0.0	14,16,0
38	0.33	0.54	0.08	15,14,19	0.17	0.13	0.0	14,18,0
39	0.35	0.56	0.08	15,15,19	0.17	0.14	0.0	15,18,0
40	0.47	0.79	0.21	15,15,19	0.25	0.24	0.0	15,18,0
41	0.39	0.65	0.21	14,14,19	0.20	0.13	0.0	14,16,0
42	0.48	0.80	0.22	15,15,19	0.25	0.24	0.0	15,18,0
43	0.49	0.81	0.22	15,15,19	0.26	0.24	0.0	15,18,0
44	0.47	0.79	0.21	15,15,19	0.25	0.24	0.0	15,18,0
45	0.16	0.21	0.04	14,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
46	0.37	0.64	0.23	14,14,19	0.20	0.13	0.0	14,16,0
47	0.38	0.69	0.24	14,14,19	0.22	0.14	0.0	14,18,0
51	0.37	0.64	0.23	14,14,19	0.20	0.13	0.0	14,16,0
53	0.41	0.70	0.22	15,15,19	0.22	0.19	0.0	15,18,0
54	0.14	0.16	0.03	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
55	0.14	0.17	0.03	15,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
56	0.36	0.60	0.22	14,14,19	0.19	0.12	0.0	14,16,0
77	0.43	0.79	0.24	15,15,19	0.25	0.23	0.0	15,18,0
78	0.43	0.74	0.23	15,15,19	0.23	0.21	0.0	15,18,0
79	0.16	0.21	0.04	15,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
80	0.43	0.74	0.23	15,15,19	0.23	0.21	0.0	15,18,0
81	0.41	0.76	0.22	14,14,19	0.24	0.15	0.0	14,16,0
82	0.40	0.68	0.22	14,14,19	0.21	0.13	0.0	14,16,0
83	0.35	0.56	0.08	14,14,19	0.17	0.14	0.0	14,18,0
84	0.33	0.54	0.08	14,14,19	0.17	0.13	0.0	15,18,0
85	0.35	0.56	0.08	15,15,19	0.17	0.14	0.0	15,18,0
86	0.33	0.54	0.08	15,14,19	0.17	0.13	0.0	14,18,0
87	0.49	0.81	0.22	15,15,19	0.26	0.24	0.0	15,18,0
88	0.48	0.80	0.22	15,15,19	0.25	0.24	0.0	15,18,0
89	0.40	0.68	0.22	14,14,19	0.21	0.13	0.0	14,16,0
90	0.41	0.76	0.22	14,14,19	0.24	0.15	0.0	14,16,0
91	0.33	0.54	0.08	14,14,19	0.17	0.13	0.0	15,18,0
92	0.35	0.56	0.08	14,14,19	0.17	0.14	0.0	14,18,0
93	0.31	0.52	0.07	15,15,19	0.16	0.13	0.0	15,18,0
94	0.32	0.51	0.07	15,15,19	0.16	0.13	0.0	15,18,0
95	0.31	0.49	0.07	14,14,19	0.15	0.12	0.0	14,18,0
96	0.31	0.49	0.07	14,14,19	0.15	0.0	0.0	14,0,0
97	0.32	0.51	0.07	15,15,19	0.16	0.13	0.0	15,18,0
98	0.31	0.50	0.07	14,14,19	0.15	0.12	0.0	14,18,0
99	0.32	0.51	0.07	15,15,19	0.16	0.13	0.0	15,18,0
100	0.31	0.50	0.07	14,14,19	0.15	0.12	0.0	14,18,0
101	0.31	0.49	0.07	14,14,19	0.15	0.0	0.0	14,0,0
102	0.31	0.49	0.07	14,14,19	0.15	0.12	0.0	14,18,0
103	0.32	0.51	0.07	15,15,19	0.16	0.13	0.0	15,18,0
104	0.31	0.52	0.07	15,15,19	0.16	0.13	0.0	15,18,0
105	0.15	0.31	0.06	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
106	0.16	0.34	0.06	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
107	0.15	0.31	0.06	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
108	0.16	0.34	0.06	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0

109	0.16	0.33	0.06	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
110	0.16	0.33	0.06	14,14,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
111	0.18	0.37	0.06	15,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
112	0.19	0.41	0.06	15,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
113	0.18	0.37	0.06	15,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
114	0.19	0.41	0.06	15,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
115	0.19	0.39	0.06	15,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
116	0.19	0.39	0.06	15,15,19	0.0	0.0	0.0	0,0,0
Guscio	rRfck	rRfyk	rPfck		wR	wF	wP	
	0.49	0.81	0.24		0.26	0.24	0.0	