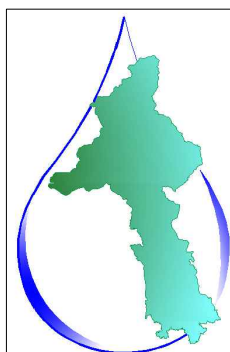


Comune di Casalino (NO)



**ACQUA
NOVARA.VCO
S.p.A.**

Via Triggiani, 9 - 28100 NOVARA (NO)
Tel. 0321 413111 - Fax. 0321 458729
@mail: info@acquanovaravco.eu
@pec: segreteria@pec.acquanovaravco.eu

TITOLO COMMESSA:

Sostituzione bacino e rilancio della rete idrica di Casalino (NO)

OGGETTO:

**Nuovo edificio
Relazione di calcolo delle strutture**

SCALA:

1:50

AVANZAMENTO PROGETTO:

Esecutivo

NOME FILE:

E-R-110-20 Relazione di calcolo delle strutture

REV.N°	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	08/2023	PRIMA EMISSIONE	CAP	CAP	AC

RIF N° COMMESSA: -

RIF INTERNO ETC: **ANV_046**

CUP:

D73E20000090005

RUP: ING. GIUSEPPE CARANTI

PROPRIETA' RISERVATA

**QUESTO DISEGNO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE' COMUNICATO A TERZI SENZA
AUTORIZZAZIONE DI ACQUA NOVARA VCO s.p.a.**

IL PROGETTISTA



ELABORATO N°:

E-R-110-20

IL RTP



Sostituzione bacino e rilancio della rete idrica di Casalino (NO)

E-R-110-20-0

Relazione di calcolo delle strutture

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
0	08/2023	PRIMA EMISSIONE	CAP	CAP	AC

INDICE

1	RELAZIONE TECNICA GENERALE	3
2	RELAZIONE DI CALCOLO	4
3	FASCICOLO DEI CALCOLI	28

1 RELAZIONE TECNICA GENERALE

L'intervento consiste nella realizzazione di un fabbricato in acciaio delle dimensioni in pianta di ml. 7.84x14.20 e di altezza al colmo di ml. 6.60.

La struttura portante è composta da telai con travi principali HEA240 e pilastri HEB240, con interasse 4.65ml.

Sulle travi principali poggiano travi metalliche secondarie IPE 140 ad interasse 0.65ml.

La copertura e le pareti verticali del capannone sono costituite da pannelli isolanti leggeri di sp.40mm.

Il progetto prevede, inoltre, la realizzazione di due vasche in c.a. delle dimensioni in pianta di ml. 2.50x2.50 e 2.50x3.50 affiancate e di altezza di ml. 4.0. Le pareti delle vasche hanno spessore di 35 cm. La fondazione del capannone e delle vasche consiste in una platea unica in c.a. di spessore 40cm. con micropali. Il piano di posa della platea in c.a. è a ml. (-0.70) dal p.c.

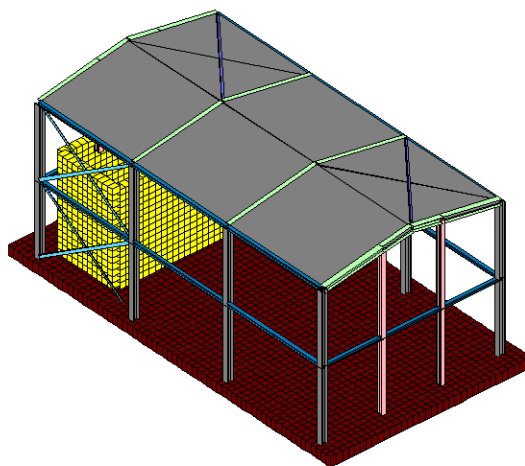


Figura 1: 3D edificio

2 RELAZIONE DI CALCOLO

– Normativa di riferimento

-D.M. 17/01/2018;

-Circolare Esplicativa n. 7 del 21/01/19.

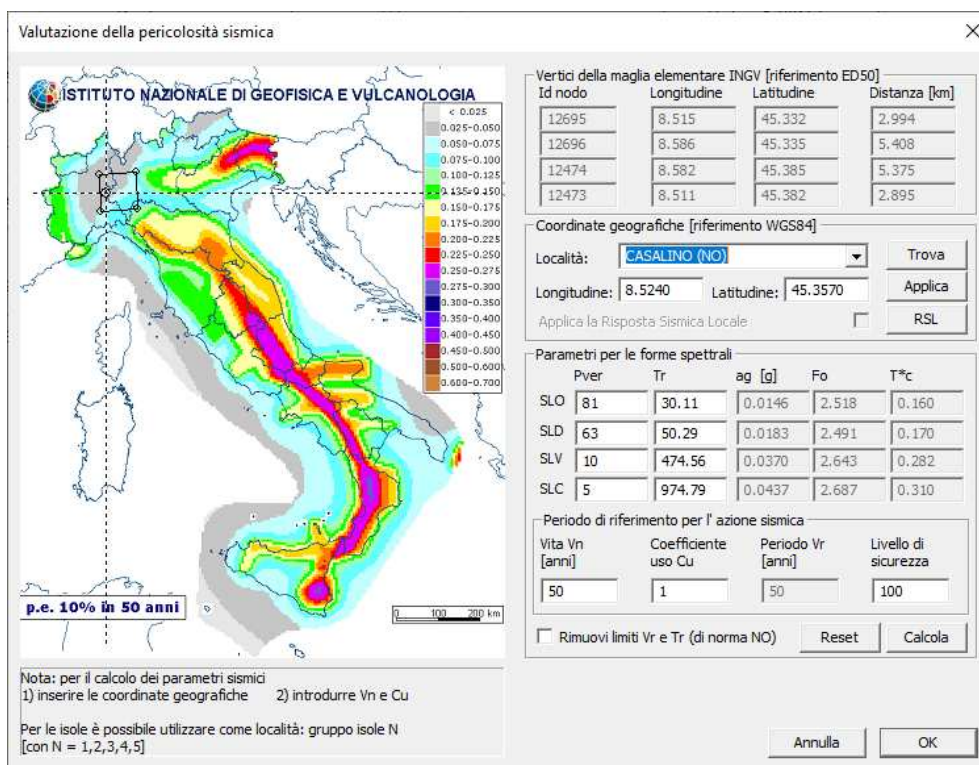
– Descrizione modello strutturale

Il calcolo viene condotto in regime sismico dinamico lineare per azioni sismiche agenti lungo le due direzioni principali e nei due sensi. Il calcolo dell'edificio viene effettuato con un programma di calcolo automatico denominato "Prosap" (modellatore elementi strutturali) utilizzando come solutore "XFINEST" della ditta Harpaceas di Milano.

Classe d'uso II, $C_u=1.0$ (Tab 2.4.II, NTC).

Dalle coordinate del luogo, sono stati ottenuti i seguenti parametri spettrali:

- Sito di costruzione: Comune di Casalino (NO)



-fattore di struttura $q=1$ verifica struttura in campo elastico, struttura non dissipativa

-Categoria del suolo di fondazione "C"

-Categoria topografica "T1"

– Approccio metodologico

In accordo con quanto richiesto con le “NTC 2018”, si richiede che le strutture abbiano i seguenti requisiti:

- 1) Sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (SLU);
- 2) Sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (SLE).

– Combinazioni di carico

Ai fini degli SLU e degli SLE si determinano le varie combinazioni di carico come da cap. 2.5.3. delle “NTC 2018”:

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

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.1]$$
- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.2]$$
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.3]$$
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.4]$$
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.5]$$
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.6]$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

dove:

G1: peso proprio di tutti gli elementi strutturali;

G2: carico permanente non strutturale;

Qkj: valore caratteristico di un'azione variabile

E: azione sismica;

$$\gamma_{G1}=1.30$$

$$\gamma_{G2}=1.50$$

$$\gamma_Q=1.50$$

ψ_{0j} ψ_{1j} ψ_{2j} sono i coefficienti di combinazione di carico per le azioni variabili che tengono conto di una possibile contemporaneità tra il verificarsi dell'azione dominante e le altre azioni, i cui valori sono forniti nella tabella 2.5.I. delle “NTC 2018”.

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	Ψ_{0j}	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse , parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6

Verifica capannone metallico

Il capannone metallico è stato modellato con l'ausilio di un software agli elementi finiti. I modelli sono riproducibili mediante i dati riportati nel fascicolo dei calcoli. Al fine del calcolo delle strutture sono stati applicati tutti i carichi elencati di seguito, combinati secondo quanto previsto dalle NTC2018. La platea di fondazione è stata modellata con elementi shell di sp.40cm. Il capannone metallico è stato modellata tramite elementi beam, con vincolo asta incastro-incastro per l'unione travi principali e pilastri. Le altre travi secondarie di parete sono state vincolate con cerniere all'estremità. Il calcolo completo della struttura è stato inserito nel fascicolo dei calcoli. In questa relazione si riportano le verifiche, effettuate mediante fogli di calcolo excel, degli elementi strutturali principali.

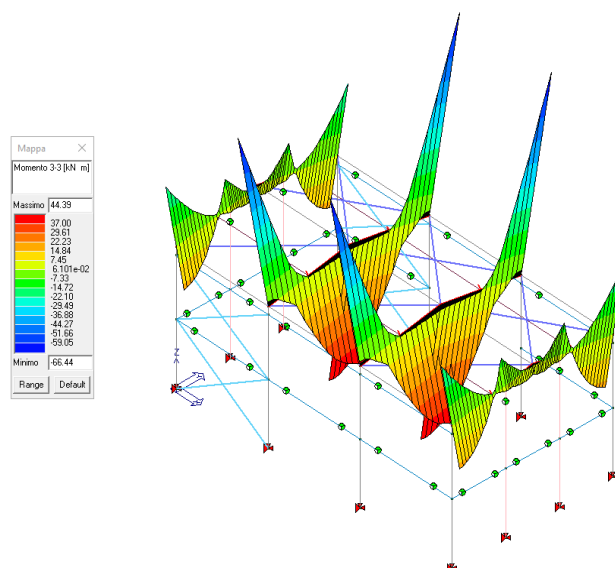


Figura 2: Travi HEA 240 di copertura -involuppo momenti M3-3 massimi

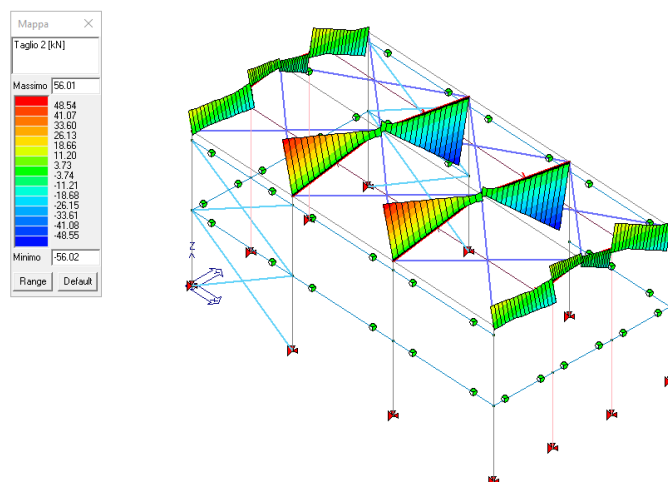


Figura 3: Travi HEA240 di copertura -involuppo tagli T2 massimi

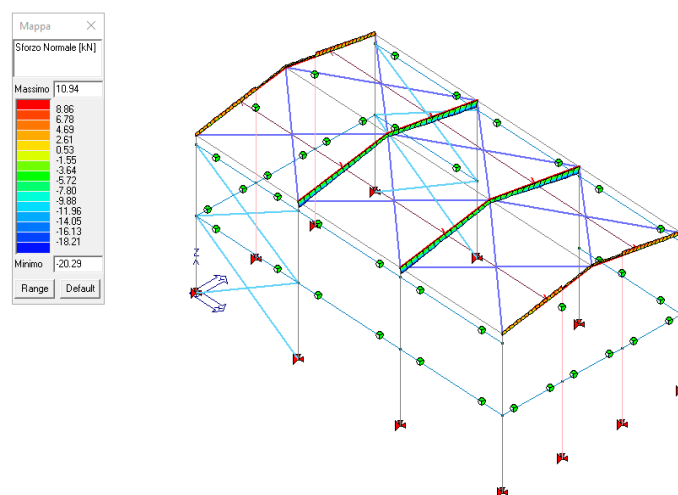


Figura 4: Travi HEA240 di copertura -involuppo N massimo

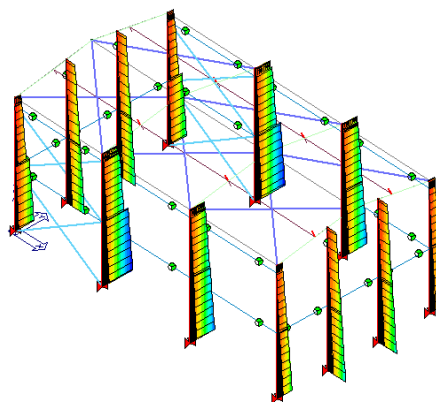
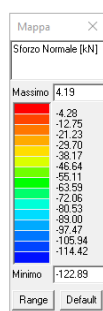


Figura 5: Pilastri -inviluppo N massimi

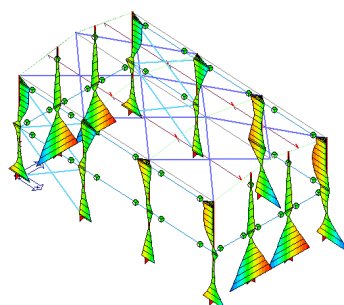
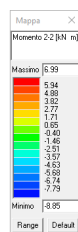


Figura 6: Pilastri -inviluppo momenti M2-2 massimi

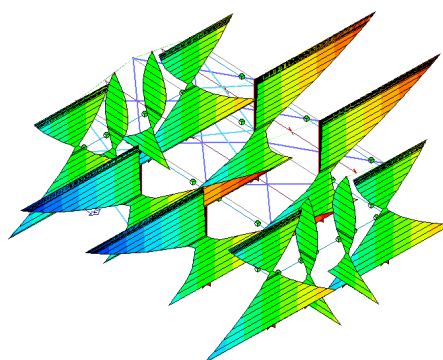
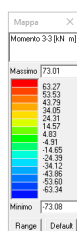


Figura 7: Pilastri -inviluppo momenti M3-3 massimi

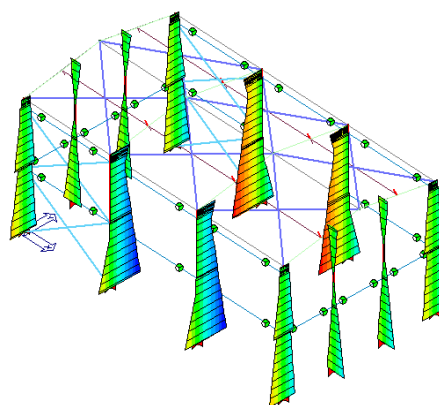
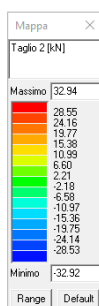


Figura 8: Pilastri -involuppo Taglio T2 massimi

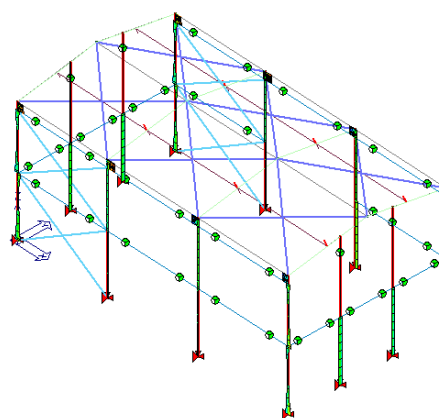
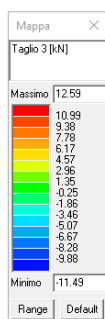


Figura 9: Pilastri -involuppo Taglio T3 massimi

Analisi dei carichi

Pesi propri:

G1: Struttura metallica, compreso incidenza degli arcarecci IPE140 in copertura e travi scatolari 100x100x4, interasse 1.00ml, a sostegno delle tamponature laterali.

Permanenti (G2):

Pannelli di tamponamento laterali e di copertura : carico inferiore a 50daN/mq

Accidentali (Q):

Platea: 1000daN/mq

Neve: 132daN/mq

Vento:

-78daN/mq elementi sopravvento;

-47daN/mq elementi sottovento

Il calcolo completo della struttura è allegato nel fascicolo dei calcoli.

Qui si riporta la verifica degli elementi principali.

Verifica travi principali di copertura, HEA240 Acciaio S355

Verifica SLU

$L_c = 7.72\text{ml}$.

Interasse: 4,65ml.

Schema di calcolo: incastro-incastro

Sollecitazioni massime

$M_y = 66.44\text{KNm}$ $M_z = 6\text{KNm}$ $N = -20.29\text{KN}$

$A = 76,84\text{cm}^2$

$W_{ely} = 675\text{cm}^3$

$W_{elz} = 230.7\text{cm}^3$

$J_y = 7763\text{cm}^4$

$\gamma_m = 1,05$

$M_{el,rdy} = W_{el} \times f_{yk} / 1.05 = 228\text{KNm}$ momento resistente

$M_{el,rdz} = W_{el} \times f_{yk} / 1.05 = 78\text{KNm}$ momento resistente

$f_{yk} = 3550\text{daN/cm}^2$

Verifica di resistenza

$(M_y / M_{el,rdy}) + (M_z / M_{el,rdz}) = 0,37 < 1$

Verifica di stabilità

$\lambda_y = 76.82$

$\lambda_z = 128.67$

$N_{cr,y} = 2699\text{KN}$

$N_{cr,z} = 962\text{KN}$

$k_y = 1.01$

$k_z = 1,03$

$\chi_{min} = 0,26$

$N / (\chi_{min} A f_{yk} / \gamma_m) + k_y M_y / W_{ely} f_{yk} / \gamma_m + k_z M_z / W_{elz} f_{yk} / \gamma_m = 0,39 < 1$

Verifica a taglio

$T_{sdz} = 56.02 \text{ kN}$

$T_{sdy} = 4.72 \text{ daN}$

$V_{rd} = 490.73 \text{ daN} > T$

$A_v = 25.14 \text{ cm}^2$

$f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Verifica SLE

Verifica di deformabilità

$f = 0.91 \text{ cm} < L_c/300 = 2.57 \text{ cm}$

$E = 2100000 \text{ daN/cm}^2$

Verifica arcarecci di copertura, IPE140 Acciaio S355

Verifica SLU

$L_c = 4.65 \text{ m}$

Interasse: 0.65 m

PP: 12.90 daN/m

Perm: 35 daN/m^2

Neve: 95 daN/m

SLU: 212 daN/m

SLE: 145 daN/m

Schema di calcolo: semplice appoggio.

Sollecitazioni massime

$M_y = 5.85 \text{ kNm}$

$A = 16.43 \text{ cm}^2$

$W_{ely} = 77.32 \text{ cm}^3$

$J_y = 541.2 \text{ cm}^4$

$\gamma_m = 1.05$

$M_{el,rdy} = W_{el} \times f_{yk} / 1.05 = 26.14 \text{ kNm}$ momento resistente

$f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Verifica di resistenza

$(M_y / M_{el,rdy}) < 1$

Verifica a taglio

$T_{sdz} = 4.98 \text{ kN}$

$V_{rd} = 148.67 \text{ daN} > T$

$A_v = 7.62 \text{ cm}^2$

$f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Verifica SLE

Verifica di deformabilità

SLE: 145 daN/m

$f = 0.81 \text{ cm} < L_c/300 = 1.55 \text{ cm}$

$E = 2100000 \text{ daN/cm}^2$

Verifica pilastri: HEB240 Acciaio S355

Verifica SLU

$H_{Cmax}=5.90m$.

Sollecitazioni massime relative alla combinazione peggiore.

$M_y = 73.08 kNm$ $M_z = 8.85 kNm$ $N = -122.89 kN$

$A = 106 cm^2$

$W_{ely} = 938 cm^3$

$W_{elz} = 326.9 cm^3$

$\gamma_m = 1.05$

$M_{el,rdy} = W_{el} \times f_{yk} / 1.05 = 317 kNm$ momento resistente

$M_{el,r dz} = W_{el} \times f_{yk} / 1.05 = 110 kNm$ momento resistente

$f_{yk} = 355 daN/cm^2$

Verifica di resistenza

$(M_y / M_{el,rdy}) + (M_z / M_{el,r dz}) < 1$

Verifica di stabilità

$\lambda_{y max} = 118$

$\lambda_{z max} = 100$

$N_{cry} = 15689 kN$

$N_{ery} = 21825 kN$

$k_y = 0.91$

$k_z = 0.92$

$\chi_{min} = 0.32$

$N / (\chi_{min} A f_{yk} / \gamma_m) + k_y M_y / W_{ely} f_{yk} / \gamma_m + k_z M_z / W_{elz} f_{yk} / \gamma_m = 0.39 < 1$

Verifica a taglio

$T_{sdz} = 32.94 kN$

$T_{sdy} = 12.59$

$V_{rd} = 648.84 kN > T$

$A_v = 33.24 cm^2$

$f_{yk} = 355 daN/cm^2$

Verifica pilastri: HEB200 Acciaio S355

$H_{Cmax} = 6.15 m$.

Sollecitazioni massime relative alla combinazione peggiore.

$M_y = 19.46 kNm$ $M_z = 7.00 kNm$ $N = -79.34 kN$

$A = 78.08 cm^2$

$W_{ely} = 735 cm^3$

$W_{elz} = 258 cm^3$

$\gamma_m = 1.05$

$M_{el,rdy} = W_{el} \times f_{yk} / 1.05 = 248 kNm$ momento resistente

$M_{el,r dz} = W_{el} \times f_{yk} / 1.05 = 87.23 kNm$ momento resistente

$f_{yk} = 355 daN/cm^2$

Verifica di resistenza

$$(M_y/M_{el,rdy}) + (M_z/M_{el,rdz}) < 1$$

Verifica di stabilità

$$\lambda_{y\max} = 72$$

$$\lambda_{z\max} = 121$$

$$N_{cry} = 3120.50 \text{ KN}$$

$$N_{cry} = 1099.83 \text{ KN}$$

$$k_y = 0.96$$

$$k_z = 0.91$$

$$\chi_{\min} = 0.29$$

$$N / (\chi_{\min} A f_{yk} / \gamma_m) + k_y M_y / W_{ely} f_{yk} / \gamma_m + k_z M_z / W_{elz} f_{yk} / \gamma_m = 0.30 < 1$$

Verifica a taglio

$$T_{sdz} = 12.90 \text{ KN}$$

$$T_{sdy} = 2.80 \text{ KN}$$

$$V_{rd} = 485 \text{ KN} > T$$

$$A_v = 24.85 \text{ cm}^2$$

$$f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$$

Verifica "L" 120X80X10 controvento di parete Acciaio S355

Verifica SLU

$$N = 41 \text{ KN}$$

$$N_{plrd} = A f_{yk} / 1.05 = 645.76 \text{ KN}$$

$$A = 19.10 \text{ cm}^2$$

Verifica "L" 80X80X8 controvento di parete Acciaio S355

Verifica SLU

$$N = 28 \text{ KN}$$

$$N_{plrd} = A f_{yk} / 1.05 = 416.86 \text{ KN}$$

$$A = 12.30 \text{ cm}^2$$

Verifica Unioni

Unione bullonata di base

Classe tirafondi: cl. 8.8

N. 8 tirafondi $\phi 20$ piastra sp. 30mm.

Ares: 245mmq

Sollecitazioni massime

$$M_{y\max} = 70.8 \text{ KNm}$$

$$M_{x\max} = 19.47 \text{ daNm}$$

$$R_{z\max} = 134.26 \text{ KN}$$

$$T_{y\max} = 32.94 \text{ KN}$$

$$T_{x\max} = 20.02 \text{ KN}$$

$$\text{Trazione totale: } 122 \text{ KN} < 141.12 \text{ KN} = F_{trd}$$

$$\text{Taglio totale: } 8.82 \text{ KN} < 94.08 \text{ KN} = F_{vrd}$$

$$(122 / (1.4 \times 141)) + (8.82 / 94) = 0.71 < 1$$

Verifica a rifollamento

Fbrd=521KN

Verifica a punzonamento piastra

Bprd=461KN

t =30mm spessore piatto

Unione bullonata trave principale-pilastro

Classe bulloni: cl.8.8.

N.8 bulloni $\phi 22$ piatto sp.20mm.

Ares:303mmq

Sollecitazioni massime

Mymax=66.44KNm

Mzmax=6KNm

Nmax=20.29KN

Tzmax=56.09KN

Trazione totale: 139KN<174KN=F_{trd}

Taglio totale: 7KN<116daN=F_{vrđ}

$(139/1,4 \times 174) + (7/116) < 1$

Verifica a rifollamento

Fbrd=270KN

Bprd=287KN

t=1.7 cm spessore minimo

Unione bullonata trave HEA240-HEA240

Classe bulloni: cl.8.8.

N.6 bullone $\phi 24$

Ares:353mmq

Sollecitazioni massime:

My=44.39KNm

Mz=6KNm

N=20.29KN

Tz=56.02KN

Ty=5KN

Trazione totale: 195KN<203KN=F_{trd}

Taglio totale: 20KN<135daN=F_{vrđ}

$(195/1,4 \times 203) + (20/135) = 0.83 < 1$

Verifica a rifollamento

Fbrd=240KN

Bprd=276KN

t=1.5 cm spessore minimo

Unione bullonata diagonale L120x80x10

Classe bulloni: cl.8.8.

N.2 bullone $\phi 14$

Ares:115mmq

Sollecitazioni massime:

N=41KN/2=20KN<F_{vrđ}=44.16KN

Verifica rifollamento

t=10mm.

$$F_{brd}=95\text{KN}$$

Unione bullonata diagonale L80x80x8

Classe bulloni: cl.8.8.

N.1 bullone $\phi 14$

Ares:115mmq

Sollecitazioni massime:

$$N = 28 \text{ kN} < F_{\text{vrd}} = 44.16 \text{ kN}$$

Verifica rifollamento

t=10mm.

$$F_{brd} = 88 \text{ kN}$$

Verifica spostamenti relativi (SLD)

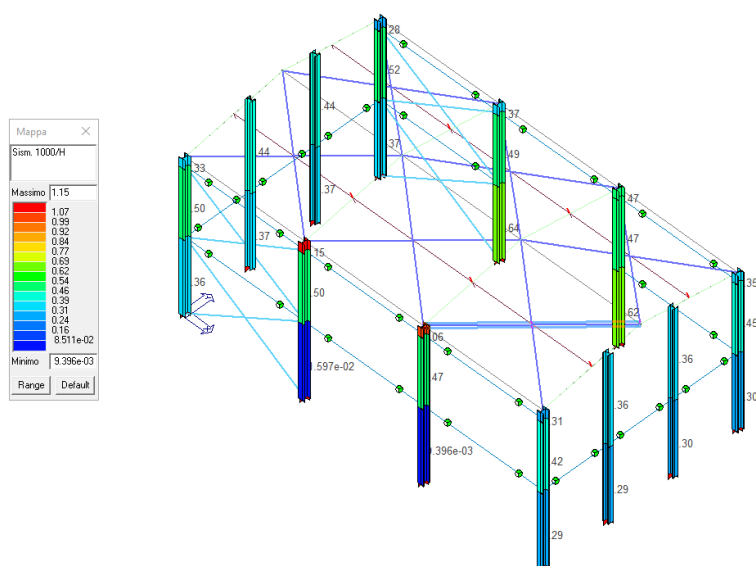


Figura 10: Spostamenti relativi

Verifica spostamenti (SLE)

$$\delta x_{\max} = 0.25 \text{ cm} < h/150 = 3.93 \text{ cm}$$

$h=590\text{cm}$

$$\delta y_{\max} = 0.89 \text{ cm} < h/150 = 3.93 \text{ cm}$$

Verifica spostamenti (SLU)

$\delta x_{max}=0.37\text{cm}$

$\delta y_{max}=1.33\text{cm}$

VERIFICA VASCHE IN C.A.

Questa struttura è stata modellata con un software agli elementi finiti. I modelli sono riproducibili mediante i dati riportati nel fascicolo dei calcoli allegato.

Al fine del calcolo delle strutture sono stati applicati tutti i carichi elencati di seguito e combinati secondo quanto previsto dalle NTC2018.

Le vasca in c.a. costituite da platea di fondazione e pareti perimetrali di altezza ml.4.00 sono state modellate con elementi shell rispettivamente di sp.40cm e sp.35cm.

Analisi dei carichi

Pesi propri:

G1: Struttura in c.a.

Permanenti (G2):

Spinta idrostatica

$\gamma_w=10\text{KN/m}^3$

-Sw=80KN/ml, applicata a H/3 dalla base

Pressione acqua sulla platea: 40KN/mq

Spinta idrodinamica (con sisma) per Hmax=4.00ml.

$\gamma_w=10\text{KN/m}^3$

$q(z)=7/8Kh \gamma_w(hxh)^{0.5}=1.93\text{KN/mq}$ da sommare alla spinta idrostatica

$S=7/12Kh \gamma_w(hxh)=5.15\text{KN/m}$ da sommare alla spinta idrostatica

z: coordinata verticale diretta verso il basso, con origine al pelo libero dell'acqua.

$Kh=0.055$

Il calcolo completo della struttura è allegato nel fascicolo dei calcoli.

Qui si riporta la verifica degli elementi principali.

Verifica spostamenti relativi (SLD)

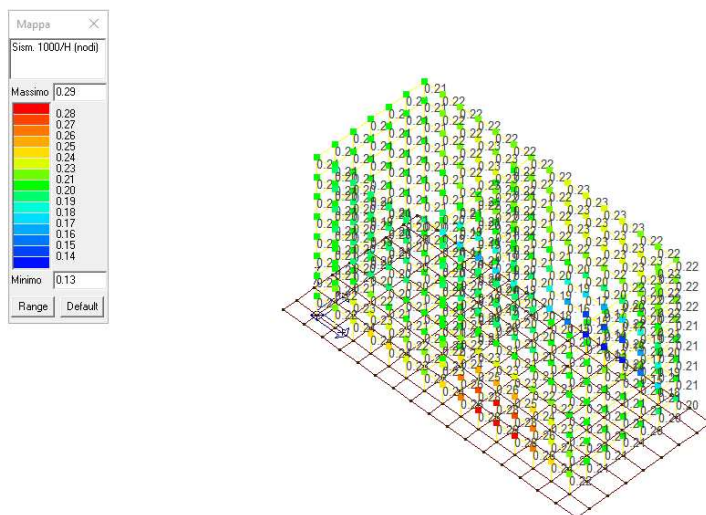


Figura 11: Spostamenti relativi

Verifica Muri in c.a. sp.35cm. h=4.00ml.

Considerando una sezione cm.100x35

Armatura verticale $\phi 18 / 15$

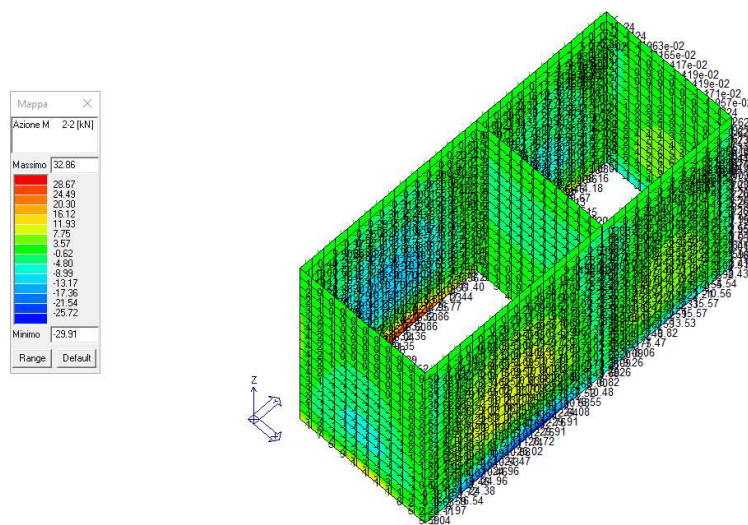
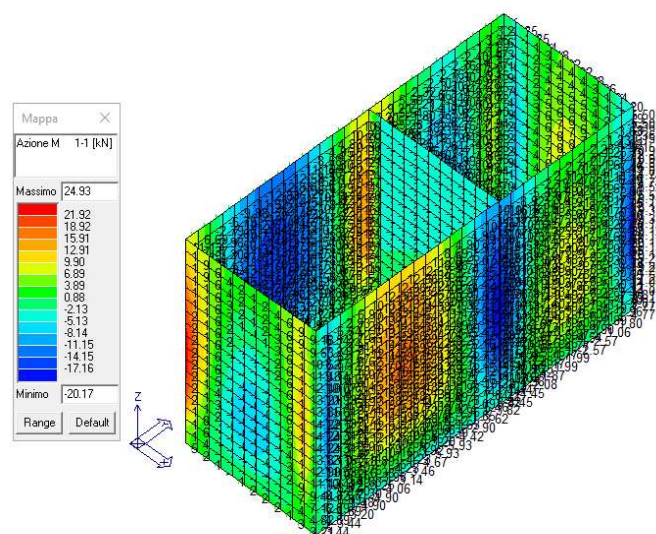
Armatura orizzontale $\phi 14 / 15$

Cls. C32/40

Massime sollecitazione ottenute dal programma

$M_{max}=32.86\text{KNm/m} < M_{rd}=163.73\text{KNm/m}$

$T_{max}=68.03\text{KN/m} < T_{rd}=163.45\text{KN/m}$



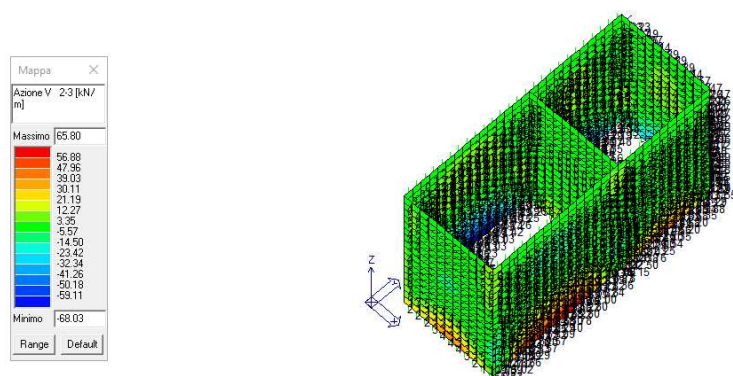


Figura 14: Momento massimo nel piano ortogonale alle pareti

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (+) = compressione, (-) = trazione):

CLS: $\sigma_{cL} = 19920,0 \text{ kN/mq}$ (verifica Ok per $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$)

Acciaio: $\sigma_{aL} = 360000,0 \text{ kN/mq}$ (verifica Ok per $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
2 OK	32,9	0,0	0,0	2453,0	0,12	-83727,3	0,23

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS: $\sigma_{cL} = 14940,0 \text{ kN/mq}$ (verifica Ok per $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$)

Fessure: $W_{kL} = 0,20 \text{ mm}$ (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
1 OK	32,9	0,0	0,0	2453,0	0,16	0.00	0,00

La verifica delle pareti è allegata nel fascicolo dei calcoli.

Verifica Platea sp.40cm.

Dalla relazione geologica-geotecnica risulta che la categoria del sottosuolo della zona può essere classificata di tipo "C", ai sensi delle "NTC2018".

Inoltre, data la morfologia dell'area risulta Categoria Topografica T1.

La platea viene modellata con elementi bidimensionali di sp.40cm. su suolo elastico alla Winkler.

Armatura superiore e inferiore $\phi 18 / 15 \times 15$ superiore e inferiore nelle due direzioni.

Cl. C32/40

Analisi dei carichi:

Verifica a punzonamento

N=123KN carico Nmax pilastro capannone

3	Geometria		Acciaio		f_{yk}	450 N/mm ²
4	Spessore soletta	H	40,0 cm	B450C	E_s	210000 N/mm ²
5	Copri ferro asse armatura tesa	c	6,0 cm	γ_s	f_{yd}	391,3 MPa
6	Altezza utile	d	34,0 cm	<input type="checkbox"/> stonato	ϵ_{syd}	0,186%
7	Pilastro	c ₁	24,0 cm	Tensione in comb.rare	$f_{yd,rare}$	360,0 MPa
8		c ₂	24,0 cm	Calcestruzzo	f_{ck}	32 N/mm ²
9	Distanza asse pilastro bordo solaio	da		C32/40	R_{ck}	40 N/mm ²
10				γ_c	E_c	33300 N/mm ²
11				α_{oc}	f_{cd}	18,1 MPa
12	Posizione pilastro	Pilastro di bordo		Tensione in comb.rare	f_{ctm}	3,0 MPa
13	Perimetro lungo il pilastro	u ₀	72,0 cm		$f_{cd,rare}$	19,2 MPa
14	Perimetro a distanza 2d dal pilastro	u ₁	285,6 cm		$C_{Rd,c}=0,18\gamma_c$	0,12
15	Azione di progetto	β	1,40			
16		$v_{Ed} = \beta \frac{V_{Ed}}{u_1 \cdot d}$	V _{Ed}	123,0 kN	reazione vincolare pilastro	
17			v _{Ed}	1,77 kg/cmq	< v _{Rd,c} non necessaria armatura a punzonamento	

Verifiche di resistenza

Considero una sezione cm.100x40.

Armatura superiore e inferiore $\phi 18 / 15 \times 15$ superiore e inferiore nelle due direzioni.

Massime sollecitazioni ottenute dal programma.

Mmax=85.61KNm/m < Mrd=191.87KNm/m

Tmax=135.86KN/m < Trd=175.68KN/m

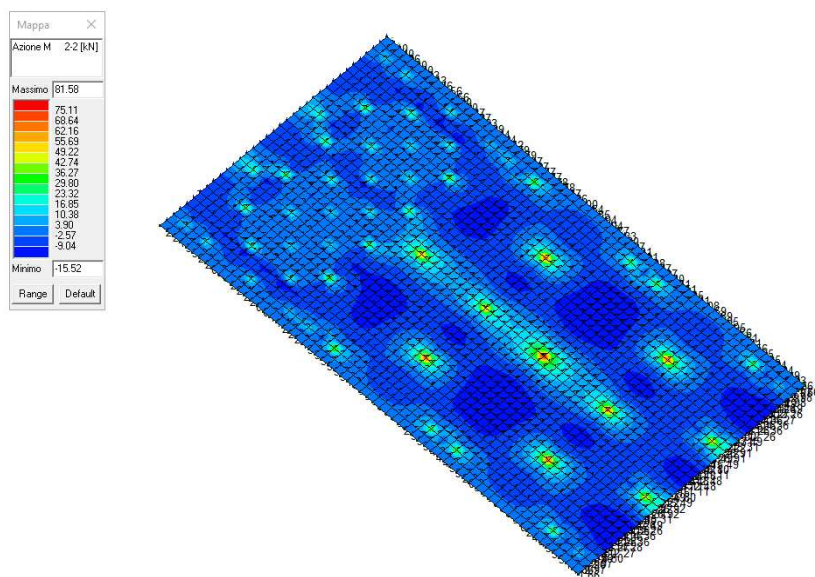


Figura 15: Momento massimo M22

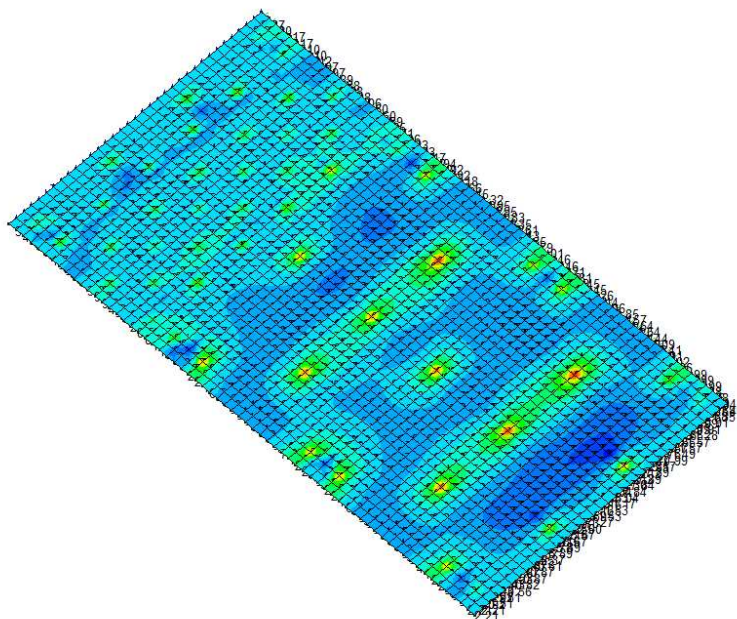
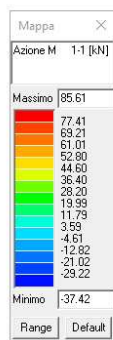


Figura 16: Momento massimo M11

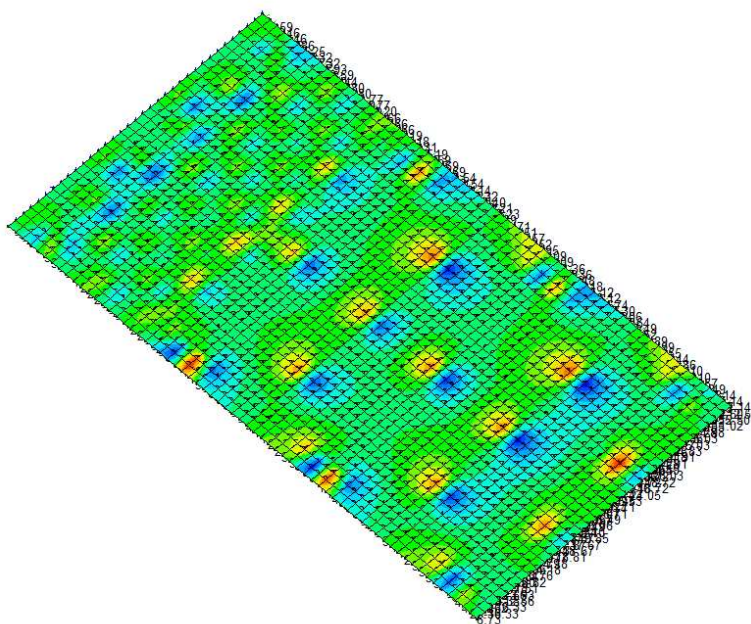
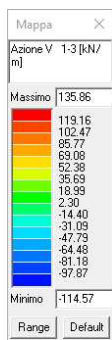


Figura 17: Taglio massimo

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (+) = compressione, (-) = trazione):

CLS: $\sigma_{cL} = 19920,0 \text{ kN/mq}$ (verifica Ok per $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$)

Acciaio: $\sigma_{aL} = 360000,0 \text{ kN/mq}$ (verifica Ok per $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
2 OK	60,0	0,0	0,0	3425,2	0,17	-129066,3	0,36

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS: $\sigma_{cL} = 14940,0 \text{ kN/mq}$ (verifica Ok per $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$)

Fessure: $W_{kL} = 0,20 \text{ mm}$ (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
1 OK	52,1	0,0	0,0	2976,5	0,20	0.00	0,00

VERIFICA MICROPALI

Al di sotto della nuova platea di fondazione sono previsti 54 micropali di lunghezza 9m, diametro di perforazione 180mm, tubo di armatura con diametro 139.7mm e spessore 8mm disposti come da figura seguente:

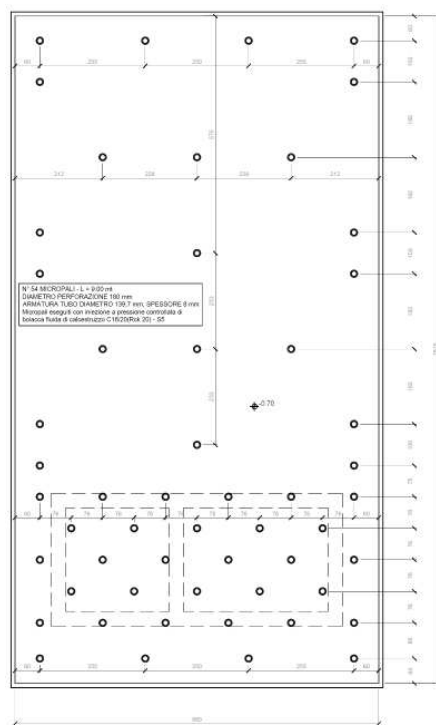


Figura 18: disposizione micropali

Utilizzando il programma di calcolo PRO-SAP si è modellata la struttura, sono stati imposti vincoli rigidi traslazionali nei nodi in prossimità delle posizioni dei pali. Dall'analisi effettuata riportiamo nel seguito il carico massimo sul singolo palo alla condizione SLU e la portata totale in condizione SLE rara.

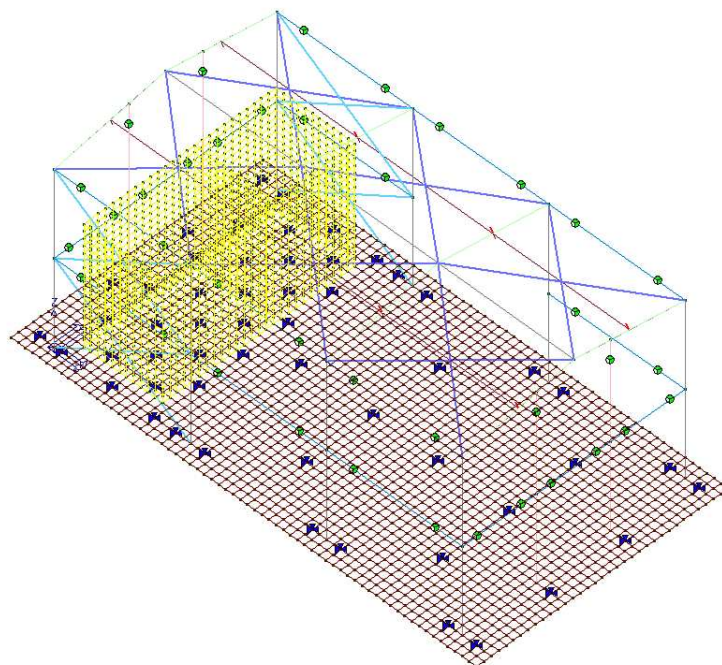


Figura 19: modello struttura completo

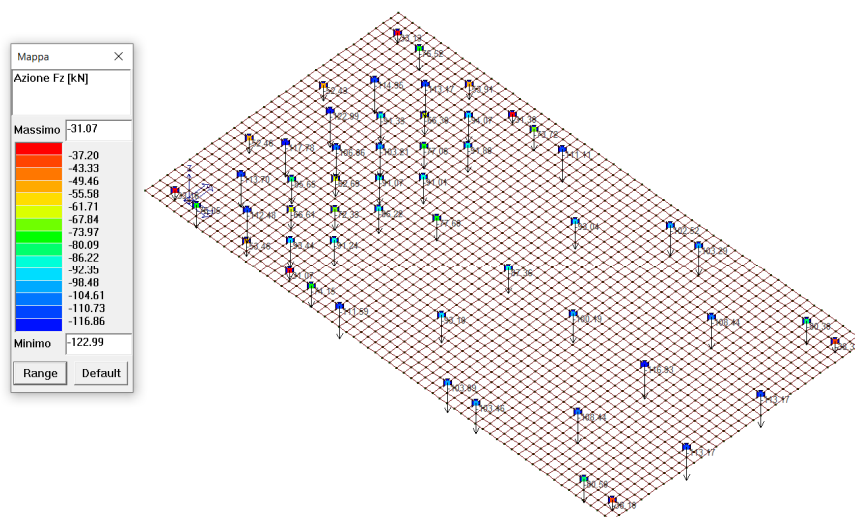


Figura 20: combinazione SLU

Carico massimo $F_{d,max} = 123 \text{ kN}$

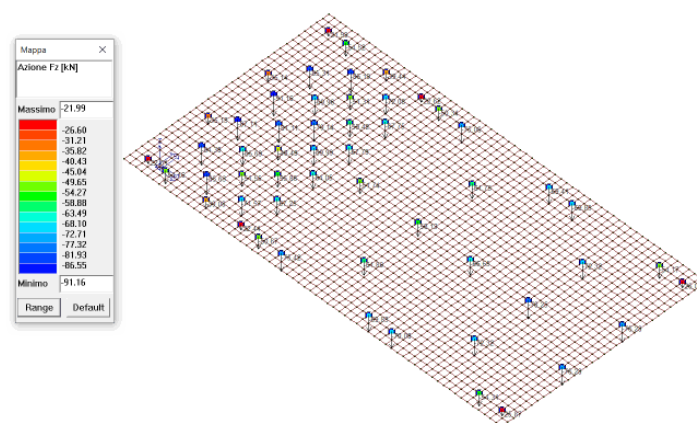


Figura 21: combinazione SLER

Carico $F_{d,SLE,rara} = 91 \text{ kN}$

Dai tabulati del programma di calcolo ricaviamo sia i valori puntuali che la sommatoria delle reazioni vincolari in direzione z verticale.

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z
		kN	kN	kN
55	2	0,2	-0,1	-51,7
71	2	0,5	-3,7	-50,7
74	2	0,3	-2,1	-22,4
80	2	0,1	-1,1	-39,1
87	2	-0,6	-2,0	-54,2
115	2	-0,7	2,1	-54,5
122	2	0,1	1,1	-39,4
128	2	0,3	2,2	-22,6
131	2	0,5	3,7	-50,3
176	2	0,5	1,9	-72,1
182	2	-0,1	1,1	-86,2
227	2	0,6	2,6	-67,8
233	2	0,0	0,9	-51,3
240	2	-1,2	2,1	-85,3
284	2	0,2	1,1	-59,4
290	2	-0,3	0,5	-70,0
335	2	1,8	0,9	-67,8
341	2	1,0	0,9	-79,1
348	2	-2,3	0,6	-91,2
392	2	0,9	-0,3	-70,0
398	2	-0,1	-0,1	-81,1
443	2	0,7	-1,1	-64,1
449	2	0,1	-0,3	-48,5
456	2	-1,0	-0,8	-87,1
500	2	-0,1	-1,1	-55,9
506	2	-0,2	-0,8	-65,7
551	2	0,6	-2,4	-67,3
557	2	0,0	-0,9	-51,6
564	2	-1,1	-1,9	-84,3
608	2	0,6	-1,8	-71,6
614	2	-0,1	-1,1	-85,6
669	2	-0,1	0,0	-66,7
685	2	0,0	-3,4	-69,8
700	2	0,5	-3,5	-75,4
703	2	0,5	3,5	-75,1
718	2	0,0	3,4	-69,4
818	2	0,1	0,5	-61,8
980	2	0,0	0,0	-58,1
1142	2	0,0	-0,5	-61,8
1252	2	0,0	0,1	-54,3
1267	2	0,1	-3,4	-70,0
1270	2	0,1	3,4	-69,9
1285	2	0,1	-0,1	-54,2
1542	2	-0,2	-0,2	-72,3
1551	2	-0,3	0,0	-78,3
1560	2	-0,2	0,2	-72,3
1841	2	0,0	0,1	-25,9
1844	2	0,0	-0,1	-26,0
1902	2	-0,1	0,0	-76,3
1912	2	-0,1	0,0	-76,3
1956	2	-0,6	-0,4	-22,0
1986	2	-0,7	0,5	-22,0
2016	2	-0,2	0,6	-35,1
2046	2	0,1	-0,6	-35,1
			tot.	-3276 kN

Tabella 1: combinazione 2 SLER

Utilizzando la stratigrafia del terreno riportata nella relazione geotecnica otteniamo le seguenti portate:

PALI TRIVELLATI - massimo nove strati differenti

Simone Caffè

DATI DI INGRESSO

D	di diametro del palo	0,18	[m]	FS	coeff. sicurezza	1,67	[-]
L	lunghezza massima di calcolo	9,00	[m]				
z _w	profondità della falda dal p.c.	2,60	[m]				
f _{cd}	resistenza di calcolo del c.l.s.	9,06	[Mpa]				

NOTA

Devono essere compilati tutti i campi in azzurro

NOTA: è sempre necessario inserire uno strato avente profondità uguale alla falda

n° strato	tipo terreno	ΔH_i [m]	H_i [m]	γ_n [kN/m³]	γ' [kN/m³]	N_{SPT} [-]	ϕ [°]	K [-]	c_u [kPa]	α [-]	c_a [kPa]
1	Riparto	0,60	0,60	17,00	17,00	0,00	30,00	0,50	0,00	0,00	0,00
2	Limo	1,10	1,70	20,00	20,00	72,00	28,70	0,50	0,60	0,70	0,42
3	Ghiaia	0,90	2,60	18,00	18,00	88,00	32,00	0,50	0,00	0,00	0,00
4	Ghiaia	4,40	7,00	18,00	8,00	88,00	32,00	0,50	0,00	0,00	0,00
5	Ghiaia	2,00	9,00	18,00	8,00	62,00	32,50	0,50	0,00	0,00	0,00

LEGENDA

ΔH_i	spessore dello strato
H_i	profondità dello strato dal p.c.
γ_n	peso specifico del terreno naturale
γ'	peso specifico efficace
N_{SPT}	Numero colpi al piede (solo granulari)
ϕ	angolo di attrito (solo granulari)
K	rapporto tra σ_v/σ_v
c_u	coesione non drenata (solo coesivi)
c_a	adesione (solo coesivi)

Congruenza dei dati

Congruenza sulla lunghezza:

OK

Congruenza sulla stratigrafia

OK

PORTATA ALLA BASE - protocollo di Berenzantzev

n° strato	tipo terreno	ΔH_i [m]	H_i [m]	γ_n [kN/m³]	γ' [kN/m³]	N_{SPT} [-]	ϕ [°]	K [-]	c_u [kPa]	α [-]	c_a [kPa]
5		2,00	9,00	18,00	8,00	62,00	32,50	0,50	0,00	0,00	0,00

A_b	Area della base del palo	0,03	[m²]
σ_{vL}	Pressione geostatica di base	99,6	[kPa]
$N_q = \nu B_k$	Coeff. di pressione geostatica	24,64	
c	Coesione alla base	0,00	[kPa]
N_c	Coeff. di coesione	9	

ϕ	26	30	34	37	40
B_k	20,00	33,00	63,00	104,00	186,00

Tabella per il calcolo di B_k

H/D	26	30	34	37	40
5,00	0,75	0,77	0,81	0,83	0,85
10,00	0,62	0,67	0,73	0,76	0,79
15,00	0,55	0,61	0,68	0,73	0,77
20,00	0,49	0,57	0,65	0,71	0,75
25,00	0,44	0,53	0,63	0,70	0,74

Tabella per il calcolo di ν

$Q_{b,lim}$	Portata limite di base	62,45	[kN]
$Q_{b,amm}$	Portata amm. di base	37,39	[kN]

PORTATA LATERALE - protocollo di Viggiani

	$\sigma_{v,j}$	$\sigma_{v,(j+1)}$	$\sigma_{v,med}$	$\sigma_{h,med}$	C_a	s
$\sigma_{h,1}$	0	10,2	5,1	2,55	0,00	1,47
$\sigma_{h,2}$	10,2	32,2	21,2	10,6	0,42	6,22
$\sigma_{h,3}$	32,2	48,4	40,3	20,15	0,00	12,59
$\sigma_{h,4}$	48,4	83,6	66	33	0,00	20,62
$\sigma_{h,5}$	83,6	99,6	91,6	45,8	0,00	29,18
$\sigma_{h,6}$	0	0	0	0	0,00	0,00
$\sigma_{h,7}$	0	0	0	0	0,00	0,00
$\sigma_{h,8}$	0	0	0	0	0,00	0,00
$\sigma_{h,9}$	0	0	0	0	0,00	0,00

$$s = C_{a,j} + \sigma_{h,med,j} \tan \phi$$

$Q_{l,lim}$	Portata limite laterale	95,09	[kN]
$Q_{l,amm}$	Portata amm. laterale	56,93	[kN]

Peso proprio palo	5,73	[kN]	<input checked="" type="radio"/>	tenere in conto nel calcolo della portata
			<input type="radio"/>	non tenere in conto nel calcolo della portata

PORTATA TOTALE LIMITE	152	[kN]
PORTATA TOTALE AMMISSIBILE	91	[kN]

EFFETTO DI GRUPPO SULLE PORTATE - protocollo di Converse Labare

m	numero di file di pali	2
n	numero di pali per fila	6
i	interasse fra i pali	0,75
E	fattore di efficienza	0,74
N	numero pali totali	54

PORTATA TOTALE LIMITE DI GRUPPO	6081	[kN]
PORTATA TOTALE AMM. DI GRUPPO	3640	[kN]

Confrontando le sollecitazioni con le portate totali otteniamo:

Sul singolo palo alla comb. SLU: $E_d < R_d \rightarrow 123 \text{ kN} < 152 \text{ kN}$ Sulla portata di gruppo alla comb. SLE rara: $E_d < R_d \rightarrow 3276 \text{ kN} < 3640 \text{ kN}$

3 FASCICOLO DEI CALCOLI

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE IMPOSTATA E REDATTA SECONDO LE MODALITÀ PREVISTE NEL D.M. 17 GENNAIO 2018 CAP. 10 "REDAZIONE DEI PROGETTI STRUTTURALI ESECUTIVI E DELLE RELAZIONI DI CALCOLO".

Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo	
Codice di calcolo:	PRO SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2022-02-195)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l. Via Garibaldi, 90 44121 Ferrara FE (Italy) Tel. +39 0532 200091 www.2si.it
Codice Licenza:	Licenza dsi6044

Descrizione	
Progetto	
Ubicazione	Comune di CASALINO (NO) (Regione PIEMONTE) Località CASALINO (NO) Longitudine 8.524, Latitudine 45.357
Progettista	

In merito al punto 10.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (*Affidabilità dei codici utilizzati*), si fa riferimento al **Documento di Affidabilità** "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" disponibile per il download sul sito: <https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/>

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Premessa

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al §10.1 del DM 17/01/18, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo.

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

Descrizione generale dell'opera

Descrizione generale dell'opera	
Fabbricato ad uso	
Ubicazione	Comune di CASALINO (NO) (Regione PIEMONTE) Località CASALINO (NO) Longitudine 8.524, Latitudine 45.357
Numero di piani	Fuori terra Interrati le dimensioni dell'opera in pianta sono racchiuse in un rettangolo di
Numero vani scale	
Numero vani ascensore	
Tipo di fondazione	

Principali caratteristiche della struttura	
Struttura regolare in pianta	
Struttura regolare in altezza	

Classe di duttilità	
Travi: ricalate o in spessore	
Pilastrì	
Pilastrì in falso	
Tipo di fondazione	
Condizioni per cui è necessario considerare la componente verticale del sisma	

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

Fattore di struttura/comportamento

$q=1$

Quadro normativo di riferimento adottato

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito.

Nel capitolo "normativa di riferimento" è comunque presente l'elenco completo delle normative disponibili.

Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 17-01-2018
Progetto acciaio	D.M. 17-01-2018
Progetto legno	D.M. 17-01-2018
Progetto muratura	D.M. 17-01-2018
Azione sismica	
Norma applicata per l' azione sismica	D.M. 17-01-2018

Azioni di progetto sulla costruzione

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

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

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

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

$$\mathbf{K} \cdot \mathbf{u} = \mathbf{F} \quad \text{dove} \quad \begin{aligned} \mathbf{K} &= \text{matrice di rigidezza} \\ \mathbf{u} &= \text{vettore spostamenti nodali} \\ \mathbf{F} &= \text{vettore forze nodali} \end{aligned}$$

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

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

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

Modello numerico

In questa parte viene descritto il modello numerico utilizzato (o i modelli numerici utilizzati) per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 e relativi sottoparagrafi delle NTC-18, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità

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

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

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2022-02-195)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Dati utente finale:	***** COMPLETARE *****
Codice Utente:	***** COMPLETARE *****
Codice Licenza:	Licenza dsi6044

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

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

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	3766
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	73
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	3655
elementi solaio	6

elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	-97.89
Xmax =	1492.89
Ymin =	-50.67
Ymax =	810.67
Zmin =	0.00
Zmax =	677.80
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastrati	SI
Pareti	SI
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	SI
Travi	SI
Gusci	NO
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	NO
Solai senza la proprietà piano rigido	SI
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	SI
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO
Fondazioni di tipo trave	NO
Fondazioni di tipo platea	SI
Fondazioni con elementi solidi	NO

Modellazione delle azioni

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

Combinazioni e/o percorsi di carico

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

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

Combinazione quasi permanente (SLE)	SI
SLA (accidentale quale incendio)	NO

Principali risultati

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

Nella presente relazione di calcolo sono riportati i seguenti risultati che il progettista ritiene di interesse per la descrizione e la comprensione del/i modello/i e del comportamento della struttura:

per l'analisi modale:

- periodi dei modi di vibrare della struttura
- masse eccitate dai singoli modi
- massa eccitata totale

deformate e sollecitazioni:

- spostamenti e rotazioni dei singoli nodi della struttura
- reazioni vincolari (nel caso siano presenti nodi vincolati rigidamente)
- pressioni sul terreno (nel caso siano presenti elementi di fondazione)
- sollecitazioni sugli elementi d2 nelle combinazioni di calcolo più significative
- tensioni sugli elementi d3 nelle combinazioni di calcolo più significative
- sollecitazioni sui macroelementi da elementi d3 nelle combinazioni di calcolo più significative

altri risultati significativi:

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

per i dati in ingresso:

- modello solido della struttura
- numerazione di nodi e di elementi
- configurazioni di carico statiche
- configurazioni di carico sismiche con baricentri delle masse e eccentricità

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

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

per il progetto-verifica degli elementi:

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

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

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

Verifiche agli stati limite ultimi

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

Verifiche agli stati limite di esercizio

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

RELAZIONE SUI MATERIALI

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

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

1. D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 17 Gennaio 2018 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
2. Circolare 21/01/19, n. 7 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018".
3. D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
4. D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
5. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
6. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
7. Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.
8. Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.
9. D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
10. Circolare 4 Gennaio 1989 n. 30787 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
11. D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
12. D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
13. UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
14. Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modificazioni e integrazioni.
15. UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
16. UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici.
17. UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
18. UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
19. UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
20. UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
21. UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
22. UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
23. UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
24. UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
25. UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
26. UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.
27. UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici.
28. UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
29. UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
30. UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.
31. UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
32. UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
33. UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
34. UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

NOTA il capitolo "normativa di riferimento": riporta l'elenco delle normative implementate nel software. Le norme utilizzate per la struttura oggetto della presente relazione sono indicate nel precedente capitolo "RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE" "ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO". Laddove nei capitoli successivi vengano richiamate norme antecedenti al DM 17.01.18 è dovuto o a progettazione simulata di edificio esistente.

CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

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

1	materiale tipo cemento armato
---	-------------------------------

2	materiale tipo acciaio
3	materiale tipo muratura
4	materiale tipo legno
5	materiale tipo generico

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

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

Nel tabulato si riportano sia i valori caratteristici che medi utilizzando gli uni e/o gli altri in relazione alle richieste di normativa ed alla tipologia di verifica. (Cap.7 NTC18 per materiali nuovi, Cap.8 NTC18 e relativa circolare 21/01/2019 per materiali esistenti, Linee Guida Reluis per incamiciatura CAM, CNR-DT 200 per interventi con FRP)

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

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3		
5	Calcestruzzo Classe C32/40			3.364e+05	0.20	1.402e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Resistenza Rc	400.0							
	Resistenza fctm		31.0						
	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
13	Acciaio Fe510 - S355-acciaio Fe510-S355			2.100e+06	0.30	8.077e+05	7.85e-03	1.20e-05	
	Tensione ft	5100.0							
	Resistenza fd	3380.9							
	Resistenza fd (>40)	3150.0							
	Tensione ammissibile	2400.0							
	Tensione ammissibile (>40)	2100.0							
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
14	Acciaio Fe510 - S355 E/2-acciaio Fe510-S355			1.050e+06	0.30	4.038e+05	7.85e-03	1.20e-05	
	Tensione ft	5100.0							
	Resistenza fd	3380.9							
	Resistenza fd (>40)	3150.0							
	Tensione ammissibile	2400.0							
	Tensione ammissibile (>40)	2100.0							
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

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

Pilastrini acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Lunghezze libere						
Metodo di calcolo 2-2	Assegnato	Assegnato	Assegnato	Assegnato	Assegnato	Assegnato
	Assegnato					
2-2 Beta assegnato	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00
	2.00					
2-2 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	610.00	0.0	0.0	0.0
	0.0					

Pilastrici acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Metodo di calcolo 3-3	Assegnato	Assegnato	Assegnato	Assegnato	Assegnato	Assegnato
	Assegnato					
3-3 Beta assegnato	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	2.00					
3-3 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	1220.00	0.0	0.0	0.0
	0.0					
1-1 Beta assegnato	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	2.00					
1-1 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Generalità						
Coefficiente gamma M0	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	1.05					
Coefficiente gamma M1	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	1.05					
Coefficiente gamma M2	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
	1.25					
Effetti del 2 ordine	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					
Momenti equivalenti	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					
Usa condizioni I e II	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					

Travi acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Lunghezze libere						
3-3 Beta * L automatico	SI	SI	SI	NO	SI	SI
	SI					
3-3 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00					
3-3 Beta assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0	698.57	0.0	0.0
	0.0					
2-2 Beta * L automatico	SI	SI	SI	NO	NO	NO
	SI					
2-2 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00					
2-2 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0	698.57	465.00	253.33
	0.0					
1-1 Beta * L automatico	SI	SI	SI	NO	SI	SI
	SI					
1-1 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00					
1-1 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0	698.57	0.0	0.0
	0.0					
Generalità						
Coefficiente gamma M0	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	1.05					
Coefficiente gamma M1	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	1.05					
Coefficiente gamma M2	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
	1.25					
Luce di taglio per GR [cm]	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Travi acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
	1.00					
Usa condizioni I e II	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					
Momenti equivalenti	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					

Pareti c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Progetto armatura	Singolo elemento	Singolo elemento FONDAZIONE	Singolo elemento NON DISSIPATIVO	Singolo elemento NON DISSIPATIVO	Singolo elemento NON DISSIPATIVO	Singolo elemento NON DISSIPATIVO
	Singolo elemento NON DISSIPATIVO					
Armatura						
Inclinazione Av [gradi]	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
	90.00					
Angolo Av-Ao [gradi]	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
	90.00					
Minima tesa	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	0.20					
Massima tesa	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	4.00					
Maglia unica centrale	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO					
Unico strato verticale	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO					
Unico strato orizzontale	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO					
Copriferro [cm]	2.00	6.00	6.00	2.00	2.00	2.00
	2.00					
Maglia V						
diametro	10	16	18	10	10	10
	10					
passo	25	15	15	25	25	25
	25					
diametro aggiuntivi	12	16	18	12	12	12
	12					
Maglia O						
diametro	10	16	18	10	10	10
	10					
passo	25	15	15	25	25	25
	25					
diametro aggiuntivi	12	16	18	12	12	12
	12					
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm ²]	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
	4500.00					
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C
	tipo C					
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15

Pareti c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
	1.15					
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	1.50					
Verifiche con NSI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
costante	SI					
	SI					
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50
[daN/cm ²]	97.50					
Tensione amm. acciaio	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
[daN/cm ²]	2600.00					
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	15.00					
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00					
Parete estesa						
debolmente armata						
Fattore amplificazione	0.0	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
taglio V	1.50					
Hcrit. par. 7.4.4.5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
cm]	0.0					
Hcrit. par. 7.4.6.1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
cm]	0.0					
Diagramma involucro	NO	NO	NO	NO	NO	NO
taglio	NO					
Vincolo lati	nessun lato	nessun lato	nessun lato	nessun lato	nessun lato	nessun lato
	nessun lato					
Verifica come fascia	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO					
Diametro di estremità	0	0	0	0	0	0
	0					
Zona confinata						
Minima tesa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00					
Massima tesa	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	4.00					
Distanza barre [cm]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	2.00					
Interferro	2	2	2	2	2	2
	2					
Armatura inclinata						
Area barre [cm ²]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Angolo orizzontale	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
gradi]	0.0					

Pareti c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Distanza di base [cm]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Resistenza al fuoco						
3- intradosso	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO					
3+ estradosso	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO					
Tempo di esposizione R	15	15	15	15	15	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	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Angolo Ax-Ay [gradi]	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
	90.00					
Minima tesa	0.31	0.10	0.13	0.13	0.13	0.13
	0.13					
Massima tesa	0.78	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	4.00					
Maglia unica centrale	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO					
Copriferro [cm]	2.00	6.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	2.00					
Maglia x						
diametro	10	18	10	10	10	10
	10					
passo	20	15	20	20	20	20
	20					
diametro aggiuntivi	12	18	12	12	12	12
	12					
Maglia y						
diametro	10	18	10	10	10	10
	10					
passo	20	15	20	20	20	20
	20					
diametro aggiuntivi	12	18	12	12	12	12
	12					
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm ²]	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
	4500.00					
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C
	tipo C					
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
	1.15					
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	1.50					
Verifiche con N costante	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					
Applica SLU da DIN	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Gusci c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
	NO					
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm ²]	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50
	97.50					
Tensione amm. acciaio [daN/cm ²]	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
	2600.00					
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	15.00					
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00					
Resistenza al fuoco						
3- intradosso	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO					
3+ estradosso	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO					
Tempo di esposizione R	15	15	15	15	15	15
	15					

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

Solai e pannelli	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm ²]	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00
	85.00					
Tensione amm. acciaio [daN/cm ²]	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
	2600.00					
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	15.00					
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00					
Verifica freccia						
Infinita	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
	250.00					
Istantanea	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
	500.00					
Fattore viscosità	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	3.00					
Usa J non fessurato	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO					
Elementi non strutturali						
Tamponatura antiespulsione	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO					
Tamponatura con armatura	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO					
Fattore di struttura/comportamento	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	2.00					
Coefficiente gamma m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Periodo Ta	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Altezza pannello	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					

MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

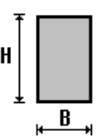
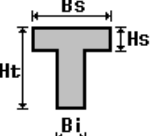
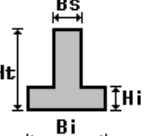
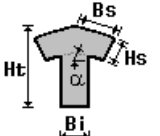
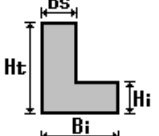
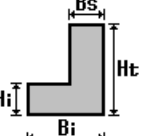
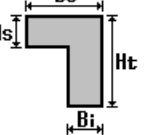
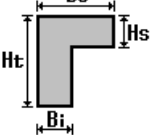
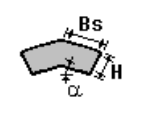
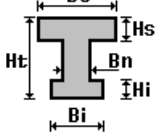
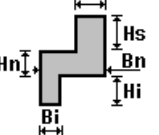
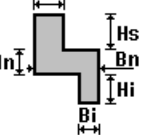
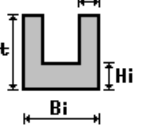
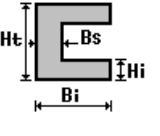
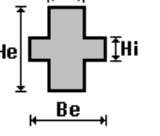
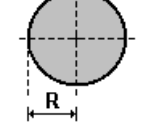
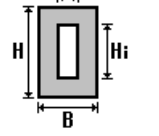
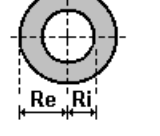
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	HEB 240	106.00	0.0	0.0	102.70	3923.00	1.126e+04	326.90	938.30	498.40	1053.10
2	HEA 140	31.40	0.0	0.0	8.10	389.00	1033.00	55.60	155.40	84.80	173.50
4	HEA 240	76.80	0.0	0.0	41.60	2769.00	7763.00	230.70	675.10	351.70	744.60
5	L 120X80X10	19.10	0.0	0.0	6.33	98.10	276.00	16.20	34.10	16.20	34.10
6	L 80X8	12.30	0.0	0.0	2.59	72.20	72.20	12.60	12.60	12.60	12.60
8	HEB 200	78.10	0.0	0.0	59.30	2003.00	5696.00	200.30	569.60	305.80	642.50

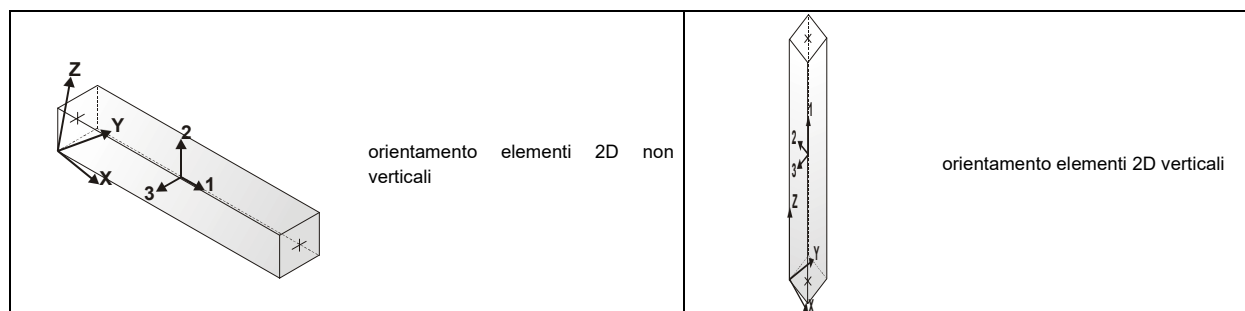
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

TABELLA DATI TRAVI

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

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

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



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

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

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Crit.	Rotaz.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V	Wink O
							gradi			daN/cm3	daN/cm3
1	Asta	34	10	14	5	3					
2	Asta	18	11	14	6	3					
3	Asta	10	19	14	6	3					
4	Asta	14	19	14	6	3					
5	Asta	18	15	14	6	3					
6	Asta	11	20	14	6	3					
7	Asta	19	12	14	6	3					
8	Asta	19	16	14	6	3					
9	Asta	15	20	14	6	3					
10	Asta	17	10	14	6	3					
11	Asta	9	18	14	6	3					
12	Asta	17	14	14	6	3					
13	Asta	13	18	14	6	3					
14	Asta	9	24	14	5	3					
15	Asta	34	2	14	5	3					
16	Asta	1	24	14	5	3					
17	Asta	5	28	14	5	3					
18	Asta	37	6	14	5	3					
19	Asta	37	14	14	5	3					
20	Asta	13	28	14	5	3					
21	Trave	14	15	13	2	3		000011	000011		
22	Trave	15	16	13	2	3		000011	000011		
23	Pilas.	1	34	13	1	3	90.00				
24	Pilas.	5	37	13	1	3	90.00				
25	Pilas.	3	23	13	1	3	90.00				
26	Trave	9	10	13	2	3		000011	000011		
27	Trave	10	11	13	2	3		000011	000011		
28	Pilas.	2	24	13	1	3	90.00				
29	Pilas.	7	26	13	1	3	90.00				
30	Pilas.	6	28	13	1	3	90.00				
31	Trave	9	33	13	4	4					
32	Trave	17	40	13	4	4					
33	Trave	10	18	13	4	4					
34	Trave	18	14	13	4	4					
35	Trave	11	19	13	4	4					
36	Trave	19	15	13	4	4					
37	Pilas.	8	29	13	1	3	90.00				
38	Pilas.	4	39	13	1	3	90.00				
39	Pilas.	22	32	13	8	7					
40	Pilas.	32	21	13	8	7			000011		
41	Pilas.	39	12	13	1	3	90.00				
42	Trave	21	20	13	4	4					
43	Pilas.	35	38	13	8	7					
44	Pilas.	38	27	13	8	7			000011		
45	Trave	27	16	13	4	4					
46	Pilas.	25	31	13	8	7					
47	Pilas.	31	33	13	8	7			000011		
48	Pilas.	30	36	13	8	7					
49	Pilas.	36	40	13	8	7			000011		
50	Trave	33	17	13	4	4					
51	Trave	40	13	13	4	4					

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Crit.	Rotaz.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V	Wink O
52	Pilas.	34	9	13	1	3	90.00				
53	Pilas.	37	13	13	1	3	90.00				
54	Pilas.	23	11	13	1	3	90.00				
55	Pilas.	24	10	13	1	3	90.00				
56	Pilas.	26	15	13	1	3	90.00				
57	Pilas.	28	14	13	1	3	90.00				
58	Pilas.	29	16	13	1	3	90.00				
59	Trave	26	29	13	2	3		000011	000011		
60	Trave	34	24	13	2	5		000011	000011		
61	Trave	37	28	13	2	3		000011	000011		
62	Trave	32	38	13	2	6		000011	000011		
63	Trave	38	29	13	2	6		000011	000011		
64	Trave	39	32	13	2	6		000011	000011		
65	Trave	34	31	13	2	6		000011	000011		
66	Trave	31	36	13	2	6		000011	000011		
67	Trave	36	37	13	2	6		000011	000011		
68	Trave	23	39	13	2	5		000011	000011		
69	Trave	13	14	13	2	3		000011	000011		
70	Trave	20	27	13	4	4					
71	Trave	12	21	13	4	4					
72	Trave	11	12	13	2	3		000011	000011		
73	Trave	24	23	13	2	5		000011	000011		

MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO

LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI

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

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

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

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

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

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

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

Elem	numero dell'elemento
Tipo	codice di comportamento

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

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

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

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

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

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

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

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

Utilizzabile per il materiale [52].

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

Utilizzabile per il materiale [53].

La verifica è stata calibrata sulla base di prove sperimentali sul sistema di Tamponatura Antiespulsione anche in presenza di aperture.

(rif. Rapporti di Prova redatti dal Dipartimento ICEA - Università degli Studi di Padova di test sperimentali condotti sul sistema Tamponatura Antiespulsione di Cis Edil)

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

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

ID Arch.	Tipo	G1k	G2k	Qk	Fatt. A	s sis.	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi S 2	Fatt. Fi
		daN/ m2	daN/ m2	daN/ m2							
1	Neve	20.00	50.00	132.00		1.00	0.50	0.20	0.0	0.0	1.00

Elem.	Tipo	ID Arch.	Mat.	Spessore	Orditura	G1k	G2k	Qk	Nodo 1/6..	Nodo 2/7..	Nodo 3/8..	Nodo..	Nodo..
						daN/ m2	daN/ m2	daN/ m2					
1	SM	1	m=13	12.0	0.0	20.00	50.00	132.00	9	10	18	17	
2	SM	1	m=13	12.0	0.0	20.00	50.00	132.00	18	14	13	17	
3	SM	1	m=13	12.0	0.0	20.00	50.00	132.00	10	11	19	18	
4	SM	1	m=13	12.0	0.0	20.00	50.00	132.00	18	19	15	14	
5	SM	1	m=13	12.0	0.0	20.00	50.00	132.00	11	12	20	19	
6	SM	1	m=13	12.0	0.0	20.00	50.00	132.00	20	16	15	19	

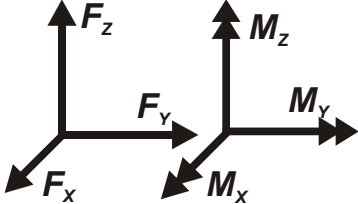
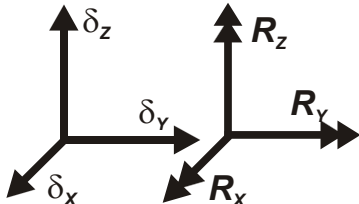
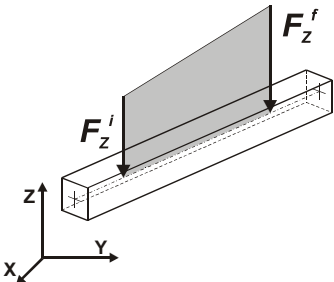
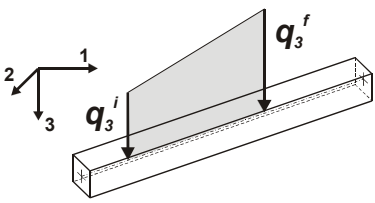
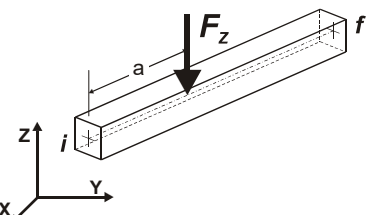
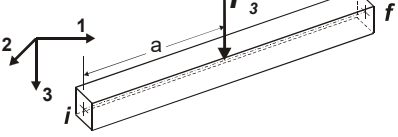
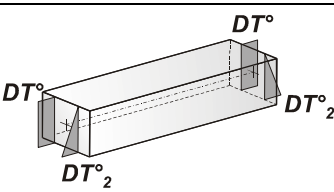
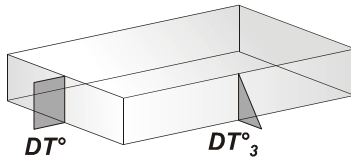
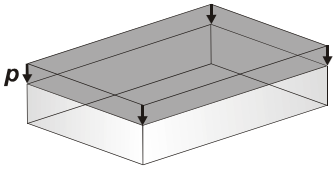
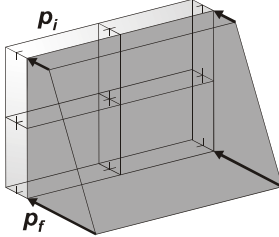
MODELLAZIONE DELLE AZIONI

LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

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

1	carico concentrato nodale 6 dati (forza F_x , F_y , F_z , momento M_x , M_y , M_z)
2	spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento T_x , T_y , T_z , rotazione R_x , R_y , R_z)
3	carico distribuito globale su elemento tipo trave 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di fine carico)
4	carico distribuito locale su elemento tipo trave 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di fine carico)
5	carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati (F_x , F_y , F_z , M_x , M_y , M_z , ascissa di carico)
6	carico concentrato locale su elemento tipo trave 7 dati (F_1 , F_2 , F_3 , M_1 , M_2 , M_3 , ascissa di carico)
7	variazione termica applicata ad elemento tipo trave 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)

10	variazione termica applicata ad elemento tipo piastra 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	gruppo di carichi con impronta su piastra 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell'impronta, interasse tra i carichi)

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

Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		m	daN/ m	daN/ m	daN/ m	daN	daN	daN
1	DG:Fzi=-1.90 Fzf=-1.90	0.0	0.0	0.0	-190.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-190.00	0.0	0.0	0.0
2	DG:Fzi=-1.18 Fzf=-1.18	0.0	0.0	0.0	-118.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-118.00	0.0	0.0	0.0
3	DG:Fxi=2.03 Fxf=2.03	0.0	203.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	203.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	DG:Fxi=1.23 Fxf=1.23	0.0	123.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	123.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
5	DG:Fyi=3.67 Fyf=3.67	0.0	0.0	367.00	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	367.00	0.0	0.0	0.0	0.0
6	DG:Fyi=2.20 Fyf=2.20	0.0	0.0	220.00	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	220.00	0.0	0.0	0.0	0.0
10	DG:Fyi=1.83 Fyf=1.83	0.0	0.0	183.50	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	183.50	0.0	0.0	0.0	0.0
20	DG:Fyi=1.10 Fyf=1.10	0.0	0.0	110.00	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	110.00	0.0	0.0	0.0	0.0
21	DG:Fxi=-2.03 Fxf=-2.03	0.0	-203.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-203.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	DG:Fxi=-1.23 Fxf=-1.23	0.0	-123.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-123.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	DG:Fyi=-3.67 Fyf=-3.67	0.0	0.0	-367.00	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	-367.00	0.0	0.0	0.0	0.0
24	DG:Fyi=-2.20 Fyf=-2.20	0.0	0.0	-220.00	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	-220.00	0.0	0.0	0.0	0.0
25	DG:Fyi=-1.10 Fyf=-1.10	0.0	0.0	-110.00	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	-110.00	0.0	0.0	0.0	0.0
26	DG:Fyi=-1.84 Fyf=-1.84	0.0	0.0	-184.00	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	-184.00	0.0	0.0	0.0	0.0
27	DG:Fzi=2.21 Fzf=2.21	0.0	0.0	0.0	221.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	221.00	0.0	0.0	0.0
28	DG:Fzi=1.11 Fzf=1.11	0.0	0.0	0.0	111.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	111.00	0.0	0.0	0.0
29	DG:Fzi=-1.20 Fzf=-1.20	0.0	0.0	0.0	-120.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-120.00	0.0	0.0	0.0
30	DG:Fzi=-0.60 Fzf=-0.60	0.0	0.0	0.0	-60.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-60.00	0.0	0.0	0.0
31	DG:Fzi=-0.17 Fzf=-0.17	0.0	0.0	0.0	-17.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-17.00	0.0	0.0	0.0

Tipo carico di pressione uniforme su piastra

Id	Tipo	pressione
		daN/ m2
19	P3:p=-0.10	-1000.00
32	P3:p=-0.40	-4000.00
36	P3:p=-4.000e-02	-400.00

Tipo carico di pressione variabile su piastra

Id	Tipo	pressione	quota	pressione	quota
		daN/ m2	m	daN/ m2	m
34	PL3:pi= 1.930e-02 qi=420.00 pf=0.42 qf=0.0	193.00	4.20	4193.00	0.0
35	PL3:pi=-1.930e-02 qi=420.00 pf=-0.42 qf=0.0	-193.00	4.20	-4193.00	0.0

SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

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

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
3	Gsk	CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)	
4	Qnk	CDC=Qnk (carico da neve)	
5	Gk	perm	Azioni applicate:
			D2 :da 23 a 24 Azione : DG:Fzi=-1.90 Fzf=-1.90
			D2 :da 23 a 25 Azione : DG:Fzi=-1.18 Fzf=-1.18
			D2 :da 23 a 24 Azione : DG:Fzi=-0.60 Fzf=-0.60
			D2 : 25 Azione : DG:Fzi=-1.18 Fzf=-1.18
			D2 : 25 Azione : DG:Fzi=-1.18 Fzf=-1.18
			D2 : 25 Azione : DG:Fzi=-1.20 Fzf=-1.20
			D2 :da 28 a 30 Azione : DG:Fzi=-1.18 Fzf=-1.18
			D2 :da 28 a 30 Azione : DG:Fzi=-1.18 Fzf=-1.18
			D2 :da 28 a 30 Azione : DG:Fzi=-1.20 Fzf=-1.20
			D2 :da 31 a 36 Azione : DG:Fzi=-0.17 Fzf=-0.17
			D2 :da 37 a 41 Azione : DG:Fzi=-1.90 Fzf=-1.90
			D2 :da 37 a 41 Azione : DG:Fzi=-1.18 Fzf=-1.18
			D2 :da 37 a 41 Azione : DG:Fzi=-0.60 Fzf=-0.60
			D2 : 42 Azione : DG:Fzi=-0.17 Fzf=-0.17
			D2 :da 43 a 44 Azione : DG:Fzi=-0.60 Fzf=-0.60
			D2 :da 43 a 44 Azione : DG:Fzi=-1.90 Fzf=-1.90

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 :da 43 a 44 Azione : DG:Fzi=-1.18 Fzf=-1.18
			D2 : 45 Azione : DG:Fzi=-0.17 Fzf=-0.17
			D2 :da 46 a 49 Azione : DG:Fzi=-0.60 Fzf=-0.60
			D2 :da 46 a 49 Azione : DG:Fzi=-1.90 Fzf=-1.90
			D2 :da 46 a 49 Azione : DG:Fzi=-1.18 Fzf=-1.18
			D2 :da 50 a 51 Azione : DG:Fzi=-0.17 Fzf=-0.17
			D2 :da 52 a 53 Azione : DG:Fzi=-1.90 Fzf=-1.90
			D2 :da 52 a 58 Azione : DG:Fzi=-1.18 Fzf=-1.18
			D2 :da 52 a 53 Azione : DG:Fzi=-0.60 Fzf=-0.60
			D2 :da 54 a 58 Azione : DG:Fzi=-1.18 Fzf=-1.18
			D2 :da 54 a 58 Azione : DG:Fzi=-1.18 Fzf=-1.18
			D2 :da 54 a 57 Azione : DG:Fzi=-1.20 Fzf=-1.20
			D2 : 58 Azione : DG:Fzi=-1.90 Fzf=-1.90
			D2 : 58 Azione : DG:Fzi=-1.18 Fzf=-1.18
			D2 : 58 Azione : DG:Fzi=-0.60 Fzf=-0.60
			D2 :da 70 a 71 Azione : DG:Fzi=-0.17 Fzf=-0.17
			D3 :da 1 a 25 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 27 a 44 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 45 a 55 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 58 a 63 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 64 a 74 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 77 a 82 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 83 a 93 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 96 a 101 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 102 a 112 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 115 a 120 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 121 a 131 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 134 a 139 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 140 a 150 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 153 a 158 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 159 a 169 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 171 a 177 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 178 a 188 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 190 a 196 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 197 a 207 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 209 a 215 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 216 a 226 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 228 a 234 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 235 a 245 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 247 a 253 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 254 a 264 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 266 a 272 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 273 a 280 Azione : P3:p=-0.40
			D3 : 283 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 285 a 291 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 292 a 302 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 304 a 310 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 311 a 321 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 323 a 329 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 330 a 340 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 342 a 348 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 349 a 359 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 361 a 367 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 368 a 378 Azione : P3:p=-0.40

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 :da 380 a 386 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 387 a 397 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 399 a 405 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 406 a 416 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 418 a 424 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 425 a 435 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 437 a 443 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 444 a 454 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 456 a 462 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 463 a 473 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 475 a 481 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 482 a 492 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 494 a 500 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 501 a 511 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 513 a 519 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 520 a 530 Azione : P3:p=-0.40
			D3 :da 532 a 538 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 541 a 560 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 562 a 835 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 837 a 853 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 855 a 1956 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 1958 a 2210 Azione : P3:p=-4.000e-02
			D3 :da 2211 a 2652 Azione : PL3:pi=-1.930e-02 qi=420.00 pf=-0.42 qf=0.0
			D3 :da 2653 a 3094 Azione : PL3:pi= 1.930e-02 qi=420.00 pf=0.42 qf=0.0
			D3 :da 3095 a 3281 Azione : PL3:pi=-1.930e-02 qi=420.00 pf=-0.42 qf=0.0
			D3 :da 3282 a 3468 Azione : PL3:pi= 1.930e-02 qi=420.00 pf=0.42 qf=0.0
6	Qvk	vento Y	Azioni applicate:
			D2 : 23 Azione : DG:Fyi=1.83 Fyf=1.83
			D2 : 24 Azione : DG:Fyi=1.10 Fyf=1.10
			D2 : 25 Azione : DG:Fyi=3.67 Fyf=3.67
			D2 : 28 Azione : DG:Fyi=3.67 Fyf=3.67
			D2 :da 29 a 30 Azione : DG:Fyi=2.20 Fyf=2.20
			D2 : 37 Azione : DG:Fyi=1.10 Fyf=1.10
			D2 : 38 Azione : DG:Fyi=1.83 Fyf=1.83
			D2 : 41 Azione : DG:Fyi=1.83 Fyf=1.83
			D2 : 52 Azione : DG:Fyi=1.83 Fyf=1.83
			D2 : 53 Azione : DG:Fyi=1.10 Fyf=1.10
			D2 :da 54 a 55 Azione : DG:Fyi=3.67 Fyf=3.67
			D2 :da 56 a 57 Azione : DG:Fyi=2.20 Fyf=2.20
			D2 : 58 Azione : DG:Fyi=1.10 Fyf=1.10
7	Qvk	VENTO X	Azioni applicate:
			D2 :da 23 a 24 Azione : DG:Fxi=2.03 Fxf=2.03
			D2 :da 37 a 41 Azione : DG:Fxi=1.23 Fxf=1.23
			D2 :da 43 a 44 Azione : DG:Fxi=1.23 Fxf=1.23
			D2 :da 46 a 49 Azione : DG:Fxi=2.03 Fxf=2.03
			D2 :da 52 a 53 Azione : DG:Fxi=2.03 Fxf=2.03
			D2 : 58 Azione : DG:Fxi=1.23 Fxf=1.23
8	Qvk	VENTO -Y	Azioni applicate:
			D2 : 23 Azione : DG:Fyi=-1.10 Fyf=-1.10
			D2 : 24 Azione : DG:Fyi=-1.84 Fyf=-1.84
			D2 : 25 Azione : DG:Fyi=-2.20 Fyf=-2.20
			D2 : 28 Azione : DG:Fyi=-2.20 Fyf=-2.20
			D2 :da 29 a 30 Azione : DG:Fyi=-3.67 Fyf=-3.67
			D2 : 37 Azione : DG:Fyi=-1.84 Fyf=-1.84

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 38 Azione : DG:Fyi=-1.10 Fyf=-1.10
			D2 : 41 Azione : DG:Fyi=-1.10 Fyf=-1.10
			D2 : 52 Azione : DG:Fyi=-1.10 Fyf=-1.10
			D2 : 53 Azione : DG:Fyi=-1.84 Fyf=-1.84
			D2 :da 54 a 55 Azione : DG:Fyi=-2.20 Fyf=-2.20
			D2 :da 56 a 57 Azione : DG:Fyi=-3.67 Fyf=-3.67
			D2 : 58 Azione : DG:Fyi=-1.84 Fyf=-1.84
9	Qvk	VENTO -X	Azioni applicate:
			D2 :da 23 a 24 Azione : DG:Fxi=-1.23 Fxf=-1.23
			D2 :da 37 a 41 Azione : DG:Fxi=-2.03 Fxf=-2.03
			D2 :da 43 a 44 Azione : DG:Fxi=-2.03 Fxf=-2.03
			D2 :da 46 a 49 Azione : DG:Fxi=-1.23 Fxf=-1.23
			D2 :da 52 a 53 Azione : DG:Fxi=-1.23 Fxf=-1.23
			D2 : 58 Azione : DG:Fxi=-2.03 Fxf=-2.03
10	Qvk	VENTO +Z	Azioni applicate:
			D2 :da 31 a 32 Azione : DG:Fzi=1.11 Fzf=1.11
			D2 :da 33 a 36 Azione : DG:Fzi=2.21 Fzf=2.21
			D2 : 42 Azione : DG:Fzi=1.11 Fzf=1.11
			D2 : 45 Azione : DG:Fzi=1.11 Fzf=1.11
			D2 :da 50 a 51 Azione : DG:Fzi=1.11 Fzf=1.11
			D2 :da 70 a 71 Azione : DG:Fzi=1.11 Fzf=1.11
11	Qk	Sovraccarico	Azioni applicate:
			D3 :da 1 a 44 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 56 a 63 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 75 a 82 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 94 a 101 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 113 a 120 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 132 a 139 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 151 a 158 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 170 a 177 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 189 a 196 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 208 a 215 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 227 a 234 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 246 a 253 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 265 a 272 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 284 a 291 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 303 a 310 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 322 a 329 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 341 a 348 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 360 a 367 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 379 a 386 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 398 a 405 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 417 a 424 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 436 a 443 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 455 a 462 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 474 a 481 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 493 a 500 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 512 a 519 Azione : P3:p=-0.10
			D3 :da 531 a 2210 Azione : P3:p=-0.10
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture)
			partecipazione:1.00 per 3 CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)
			partecipazione:1.00 per 4 CDC=Qnk (carico da neve)
			partecipazione:1.00 per 5 perm

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			partecipazione:1.00 per 11 Sovraccarico
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
15	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
16	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
17	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
18	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
19	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico

DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

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

Combinazione fondamentale SLU

$$\gamma G_1 + G_1 + \gamma G_2 + G_2 + \gamma P + P + \gamma Q_1 + Q_1 + \gamma Q_2 + \psi_0 Q_2 + \gamma Q_3 + \psi_0 Q_3 + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G_1 + G_2 + P + Q_1 + \psi_0 Q_2 + \psi_0 Q_3 + \dots$$

Combinazione frequente SLE

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} Q_1 + \psi_{22} Q_2 + \psi_{23} Q_3 + \dots$$

Combinazione quasi permanente SLE

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} Q_1 + \psi_{22} Q_2 + \psi_{23} Q_3 + \dots$$

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

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} Q_1 + \psi_{22} Q_2 + \dots$$

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

$$G_1 + G_2 + A_d + P + \psi_{21} Q_1 + \psi_{22} Q_2 + \dots$$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

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

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

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

NTC 2018 Tabella 2.6.I

		Coefficiente γ_f	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0

<i>Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)</i>	<i>Favorevoli Sfavorevoli</i>	γ_{G2}	<i>0,8 1,5</i>	<i>0,8 1,5</i>	<i>0,8 1,3</i>
<i>Carichi variabili</i>	<i>Favorevoli Sfavorevoli</i>	γ_{Qi}	<i>0,0 1,5</i>	<i>0,0 1,5</i>	<i>0,0 1,3</i>

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Combinazione 3 da definire	
4	SLU	Combinazione 4 da definire	
5	SLU	Combinazione 5 da definire	
6	SLU	Combinazione 6 da definire	
7	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 7	
8	SLE(r)	Combinazione 8 da definire	
9	SLE(r)	Combinazione 9 da definire	
10	SLE(r)	Combinazione 10 da definire	
11	SLE(r)	Combinazione 11 da definire	
12	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 12	
13	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 13	
14	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 14	
15	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 16	
17	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 17	
18	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 18	
19	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 19	
20	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 20	
21	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21	
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34	
35	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 35	
36	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36	
37	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 37	
38	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 38	
39	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 39	
40	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 40	
41	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 41	
42	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 42	
43	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 43	
44	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 44	
45	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 45	
46	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 46	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
47	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 47	
48	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 48	
49	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 49	
50	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 50	
51	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 51	
52	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 52	
53	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 53	
54	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 54	
55	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 55	
56	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 56	
57	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 57	
58	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 58	
59	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 59	
60	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 60	
61	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 61	
62	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 62	
63	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 63	
64	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 64	
65	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 65	
66	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 66	
67	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 67	
68	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 68	
69	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 69	
70	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 70	
71	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 71	
72	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 72	
73	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 73	
74	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 74	
75	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 75	
76	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 76	
77	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 77	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
2	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
3	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
4	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
5	1.30	1.30	1.50	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
6	1.00	1.00	0.80	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
11	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
12	1.00	1.00	1.00	0.20	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
13	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
14	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	-1.00	0.0	-0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
15	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	-1.00	0.0	0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
16	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.0	-0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
17	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.0	0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
18	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	-1.00	0.0	0.0
	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0									
19	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	-1.00	0.0	0.0
	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0									
20	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.0	0.0
	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0									
21	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.0	0.0
	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0									
22	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	-1.00	-0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
23	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	-1.00	0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
24	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00	-0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
25	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00	0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
26	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	-1.00	0.0
	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0									
27	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	-1.00	0.0
	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0									
28	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00	0.0
	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0									
29	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00	0.0
	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0									
30	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	-0.30	0.0	-1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
31	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	-0.30	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
32	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.30	0.0	-1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
33	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.30	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
34	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	-0.30	-1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
35	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	-0.30	1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
36	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.30	-1.00

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
37	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.30	1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
38	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	-0.30	0.0	0.0
	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0									
39	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	-0.30	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0									
40	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.30	0.0	0.0
	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0									
41	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.30	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0									
42	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	-0.30	0.0
	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0									
43	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	-0.30	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0									
44	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.30	0.0
	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0									
45	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.30	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0									
46	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0									
47	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0									
48	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0									
49	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0									
50	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30									
51	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30									
52	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30									
53	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30									
54	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0									
55	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0									
56	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0									
57	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0									
58	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30									
59	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30									
60	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30									
61	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30									
62	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	-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...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
63	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0									
64	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0									
65	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0									
66	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0									
67	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0									
68	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0									
69	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0									
70	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00									
71	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00									
72	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00									
73	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00									
74	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00									
75	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00									
76	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00									
77	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00									

AZIONE SISMICA

VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA

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

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

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

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;

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

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

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
II	50.0	1.0	50.0	C	T1

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

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

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

F_v 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	8.524	45.357	
12695	8.515	45.332	2.994
12696	8.586	45.335	5.408
12474	8.582	45.385	5.375
12473	8.511	45.382	2.895

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	30.1	0.015	2.518	0.160
SLD	63.0	50.3	0.018	2.491	0.170
SLV	10.0	474.6	0.037	2.643	0.282
SLC	5.0	974.8	0.044	2.687	0.310

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.015	1.500	2.518	0.411	0.103	0.308	1.658
SLD	0.018	1.500	2.491	0.455	0.107	0.320	1.673
SLV	0.037	1.500	2.643	0.686	0.150	0.450	1.748
SLC	0.044	1.500	2.687	0.758	0.160	0.479	1.775

RISULTATI ANALISI SISMICHE

LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

9. Esk caso di carico sismico con analisi statica equivalente

10. Edk caso di carico sismico con analisi dinamica

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

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

Angolo di ingresso	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica	Zona sismica
Accelerazione ag	Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo	Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore q	Fattore di struttura/di comportamento. Dipendente dalla tipologia strutturale
Amplificazione ND	Coefficiente di amplificazione q/qND 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	Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

considerati

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

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

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

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

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione 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
d_E	Spostamento relativo tra le due facce (amplificato del 20% per Ordinanza 3274 e smi) combinato con la regola del 30%
Ang fi	Angolo utilizzato per il calcolo dell' area ridotta A_r (per dispositivi circolari)
V	Azione verticale agente
A_r	Area ridotta efficace
Dim A_2	Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione
Sig s	Tensione nell' inserto in acciaio
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) $Gam s < Gam * (\text{caratteristica dell' elastomero})$
- 5) $Gam s < 2$
- 6) $V < 0.5 V_{cr}$

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) $\alpha_f=0.0$ (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito $S = 1.500$

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.147 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.158 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. μ d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 33
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
6.78	4077.34	6.98	3.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6.55	4859.97	6.98	3.80	0.0	-0.13	6.98	3.80	1.117	0.0	0.0
6.10	1.098e+04	6.90	3.80	0.0	-0.38	6.98	3.80	1.524	0.012	0.0
4.20	2296.84	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.95	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.71	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.46	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.21	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.05	1.777e+04	6.89	3.78	0.0	-0.38	6.98	3.80	1.607	0.015	0.003
2.96	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.72	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.47	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.22	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.98	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.73	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.48	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.24	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.99	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.74	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.49	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.25	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
Risulta	1.135e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x %	M efficace Y x %	M efficace Z x %	Energia	Energia x v			
	Hz	sec	g	daN	daN	daN					
1	2.632	0.380	0.147	2.29e-04	0.0	3.271e+04	28.8	7.66e-05	0.0	0.0	
2	4.660	0.215	0.147	203.84	0.2	8.88e-03	7.83e-06	5.19e-03	4.58e-06	0.0	0.0
3	6.343	0.158	0.147	3.159e+04	27.8	1.03e-04	0.0	6.43	5.66e-03	0.0	0.0
4	7.684	0.130	0.135	15.32	1.35e-02	0.08	7.48e-05	1931.76	1.7	0.0	0.0
5	8.299	0.120	0.129	23.23	2.05e-02	5.36e-05	0.0	633.76	0.6	0.0	0.0
6	8.496	0.118	0.127	279.29	0.2	0.01	1.04e-05	0.66	5.85e-04	0.0	0.0
7	8.718	0.115	0.125	3.83	3.37e-03	0.10	9.20e-05	129.63	0.1	0.0	0.0
8	8.828	0.113	0.124	483.18	0.4	0.02	1.77e-05	3.93	3.46e-03	0.0	0.0
9	9.229	0.108	0.121	48.51	4.27e-02	0.03	2.61e-05	0.12	1.07e-04	0.0	0.0
10	9.402	0.106	0.120	280.26	0.2	0.02	2.16e-05	0.81	7.10e-04	0.0	0.0
11	11.086	0.090	0.110	9.24	8.14e-03	4.34	3.83e-03	52.21	4.60e-02	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x % g	%	M efficace Y x % g	%	M efficace Z x % g	%	Energia	Energia x v
12	11.525	0.087	0.108	0.11	9.87e-05	1818.08	1.6	0.80	7.05e-04	0.0	0.0
13	11.887	0.084	0.107	465.30	0.4	10.23	9.01e-03	0.04	3.51e-05	0.0	0.0
14	12.373	0.081	0.105	9.83	8.66e-03	12.03	1.06e-02	8.42	7.42e-03	0.0	0.0
15	12.380	0.081	0.105	585.87	0.5	11.52	1.02e-02	0.01	1.13e-05	0.0	0.0
16	13.150	0.076	0.102	1858.28	1.6	2.78	2.45e-03	0.06	5.35e-05	0.0	0.0
17	14.669	0.068	0.097	1.25	1.10e-03	486.81	0.4	0.90	7.92e-04	0.0	0.0
18	15.129	0.066	0.096	0.07	5.99e-05	2520.34	2.2	5.70	5.02e-03	0.0	0.0
19	16.195	0.062	0.093	0.05	4.79e-05	14.23	1.25e-02	369.11	0.3	0.0	0.0
20	16.592	0.060	0.092	11.53	1.02e-02	5.99	5.28e-03	167.87	0.1	0.0	0.0
21	17.830	0.056	0.090	515.75	0.5	5.17	4.55e-03	1.15	1.01e-03	0.0	0.0
22	18.881	0.053	0.088	30.40	2.68e-02	40.52	3.57e-02	0.11	9.33e-05	0.0	0.0
23	23.154	0.043	0.082	600.41	0.5	0.02	2.18e-05	2.31e-03	2.03e-06	0.0	0.0
24	26.532	0.038	0.078	0.77	6.81e-04	2.83e-04	0.0	53.16	4.68e-02	0.0	0.0
25	33.945	0.029	0.073	1168.39	1.0	0.09	7.77e-05	0.24	2.12e-04	0.0	0.0
26	47.710	0.021	0.068	2.610e+04	23.0	6.80	5.99e-03	2496.38	2.2	0.0	0.0
27	48.297	0.021	0.068	1.866e+04	16.4	6.25	5.51e-03	2649.74	2.3	0.0	0.0
28	58.484	0.017	0.066	3172.14	2.8	755.23	0.7	2.72	2.40e-03	0.0	0.0
29	64.401	0.016	0.065	0.68	5.96e-04	0.05	4.56e-05	2.699e+04	23.8	0.0	0.0
30	76.223	0.013	0.063	24.14	2.13e-02	5.163e+04	45.5	0.23	1.99e-04	0.0	0.0
31	105.272	0.009	0.061	1.572e+04	13.9	12.11	1.07e-02	67.83	5.98e-02	0.0	0.0
32	150.831	0.007	0.060	1.25	1.10e-03	1.24e-03	1.10e-06	7.430e+04	65.5	0.0	0.0
33	182.917	0.005	0.059	0.98	8.65e-04	1.739e+04	15.3	1.81	1.59e-03	0.0	0.0
Risulta				1.019e+05		1.074e+05		1.099e+05			
In percentuale				89.76		94.68		96.82			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.147 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.020 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 33
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
6.78	4077.34	6.98	3.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6.55	4859.97	6.98	3.80	0.0	0.13	6.98	3.80	1.117	0.0	0.0
6.10	1.098e+04	6.90	3.80	0.0	0.38	6.98	3.80	1.524	0.012	0.0
4.20	2296.84	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.95	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.71	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.46	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020

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
3.21	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.05	1.777e+04	6.89	3.78	0.0	0.38	6.98	3.80	1.607	0.015	0.003
2.96	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.72	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.47	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.22	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.98	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.73	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.48	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.24	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.99	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.74	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.49	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.25	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
Risulta	1.135e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x %		M efficace Y x %		M efficace Z x %		Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	g		g		g			
1	2.632	0.380	0.147	1.98e-04	0.0	3.271e+04	28.8	7.66e-05	0.0	0.0	0.0
2	4.660	0.215	0.147	207.32	0.2	9.14e-03	8.06e-06	3.63e-03	3.20e-06	0.0	0.0
3	6.319	0.158	0.147	3.215e+04	28.3	9.62e-04	0.0	6.24	5.50e-03	0.0	0.0
4	7.682	0.130	0.135	18.83	1.66e-02	0.04	3.73e-05	1919.33	1.7	0.0	0.0
5	7.771	0.129	0.134	135.53	0.1	0.02	2.11e-05	4.80	4.23e-03	0.0	0.0
6	8.295	0.121	0.129	35.70	3.15e-02	0.11	9.29e-05	640.48	0.6	0.0	0.0
7	8.521	0.117	0.127	78.31	6.90e-02	8.78e-03	7.73e-06	0.10	8.74e-05	0.0	0.0
8	8.713	0.115	0.125	15.06	1.33e-02	0.02	2.11e-05	134.72	0.1	0.0	0.0
9	9.161	0.109	0.122	162.49	0.1	1.04e-03	0.0	0.06	5.66e-05	0.0	0.0
10	9.375	0.107	0.120	213.62	0.2	2.05e-05	0.0	1.15	1.02e-03	0.0	0.0
11	11.085	0.090	0.110	7.40	6.52e-03	3.78	3.33e-03	53.03	4.67e-02	0.0	0.0
12	11.523	0.087	0.108	2.07	1.82e-03	1811.94	1.6	0.05	3.97e-05	0.0	0.0
13	11.848	0.084	0.107	532.82	0.5	16.44	1.45e-02	0.03	2.72e-05	0.0	0.0
14	12.372	0.081	0.105	2.80	2.47e-03	12.62	1.11e-02	8.51	7.50e-03	0.0	0.0
15	12.484	0.080	0.104	129.23	0.1	13.89	1.22e-02	0.02	1.46e-05	0.0	0.0
16	13.193	0.076	0.102	2017.07	1.8	0.13	1.13e-04	0.09	7.95e-05	0.0	0.0
17	14.665	0.068	0.097	9.98	8.80e-03	478.81	0.4	0.84	7.44e-04	0.0	0.0
18	15.128	0.066	0.096	2.10	1.85e-03	2528.92	2.2	5.83	5.14e-03	0.0	0.0
19	16.195	0.062	0.093	0.04	3.65e-05	14.54	1.28e-02	367.94	0.3	0.0	0.0
20	16.594	0.060	0.092	5.83	5.14e-03	6.25	5.51e-03	169.91	0.1	0.0	0.0
21	18.715	0.053	0.088	64.79	5.71e-02	35.55	3.13e-02	0.32	2.83e-04	0.0	0.0
22	19.159	0.052	0.087	259.10	0.2	9.25	8.15e-03	2.69e-03	2.37e-06	0.0	0.0
23	23.801	0.042	0.081	1096.78	1.0	0.01	1.20e-05	0.09	8.20e-05	0.0	0.0
24	26.530	0.038	0.078	0.17	1.47e-04	5.25e-04	0.0	52.10	4.59e-02	0.0	0.0
25	28.953	0.035	0.076	442.51	0.4	0.01	1.28e-05	1.17	1.03e-03	0.0	0.0
26	48.025	0.021	0.068	534.94	0.5	0.03	2.82e-05	5168.29	4.6	0.0	0.0
27	50.355	0.020	0.068	5.165e+04	45.5	3.12	2.75e-03	0.08	7.06e-05	0.0	0.0
28	58.328	0.017	0.066	145.05	0.1	606.90	0.5	9.37	8.26e-03	0.0	0.0
29	64.422	0.016	0.065	15.85	1.40e-02	0.62	5.49e-04	2.697e+04	23.8	0.0	0.0
30	76.053	0.013	0.063	0.25	2.21e-04	5.155e+04	45.4	3.32e-03	2.93e-06	0.0	0.0
31	141.724	0.007	0.060	1.519e+04	13.4	25.06	2.21e-02	593.93	0.5	0.0	0.0
32	150.859	0.007	0.060	49.72	4.38e-02	0.02	1.80e-05	7.375e+04	65.0	0.0	0.0
33	178.403	0.006	0.059	39.66	3.49e-02	1.720e+04	15.2	7.25	6.39e-03	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x % g	M efficace Y x % g	M efficace Z x % g	Energia	Energia x v
Risulta				1.052e+05	1.070e+05	1.099e+05		
In percentuale				92.71	94.31	96.82		

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.147 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.013 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 33
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
6.78	4077.34	6.98	3.80	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6.55	4859.97	6.98	3.80	0.70	0.0	6.98	3.80	1.117	0.0	0.0
6.10	1.098e+04	6.90	3.80	0.70	0.0	6.98	3.80	1.524	0.012	0.0
4.20	2296.84	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.95	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.71	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.46	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.21	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.05	1.777e+04	6.89	3.78	0.70	0.0	6.98	3.80	1.607	0.015	0.003
2.96	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.72	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.47	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.22	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.98	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.73	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.48	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.24	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.99	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.74	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.49	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.25	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
Risulta	1.135e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x % g	M efficace Y x % g	M efficace Z x % g	Energia	Energia x v		
	Hz	sec	g	daN	daN	daN				
1	2.623	0.381	0.147	1.46e-03	1.29e-06	3.262e+04	28.7	6.51e-05	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x % g	%	M efficace Y x % g	%	M efficace Z x % g	%	Energia	Energia x v
2	4.700	0.213	0.147	6.74e-04	0.0	84.11	7.41e-02	1.54e-04	0.0	0.0	0.0
3	6.338	0.158	0.147	3.220e+04	28.4	1.68e-03	1.48e-06	6.22	5.48e-03	0.0	0.0
4	7.699	0.130	0.134	13.98	1.23e-02	0.07	5.99e-05	2057.18	1.8	0.0	0.0
5	8.254	0.121	0.129	356.46	0.3	2.66e-03	2.34e-06	2.88	2.54e-03	0.0	0.0
6	8.454	0.118	0.127	59.99	5.29e-02	0.03	2.62e-05	636.35	0.6	0.0	0.0
7	8.524	0.117	0.127	0.07	5.83e-05	0.01	1.10e-05	7.02e-03	6.18e-06	0.0	0.0
8	8.536	0.117	0.127	0.04	3.96e-05	0.14	1.19e-04	8.14e-03	7.17e-06	0.0	0.0
9	9.160	0.109	0.122	142.96	0.1	0.03	2.66e-05	4.62	4.07e-03	0.0	0.0
10	9.364	0.107	0.120	205.48	0.2	0.02	1.58e-05	0.12	1.09e-04	0.0	0.0
11	11.240	0.089	0.110	8.08	7.12e-03	1683.90	1.5	1.39e-05	0.0	0.0	0.0
12	11.315	0.088	0.109	10.43	9.19e-03	2.03	1.79e-03	61.09	5.38e-02	0.0	0.0
13	12.009	0.083	0.106	4.16	3.66e-03	67.46	5.94e-02	6.79e-03	5.98e-06	0.0	0.0
14	12.074	0.083	0.106	0.09	8.31e-05	18.07	1.59e-02	4.06e-05	0.0	0.0	0.0
15	12.789	0.078	0.103	554.98	0.5	75.77	6.68e-02	0.05	4.05e-05	0.0	0.0
16	12.952	0.077	0.102	2211.01	1.9	4.59	4.05e-03	0.05	4.14e-05	0.0	0.0
17	14.625	0.068	0.097	0.94	8.32e-04	531.93	0.5	0.92	8.14e-04	0.0	0.0
18	15.224	0.066	0.095	1.76	1.55e-03	2480.16	2.2	6.04	5.32e-03	0.0	0.0
19	16.236	0.062	0.093	8.65	7.62e-03	14.54	1.28e-02	390.77	0.3	0.0	0.0
20	16.546	0.060	0.092	0.88	7.74e-04	6.87	6.05e-03	146.21	0.1	0.0	0.0
21	18.233	0.055	0.089	314.70	0.3	43.25	3.81e-02	0.72	6.31e-04	0.0	0.0
22	19.095	0.052	0.087	148.73	0.1	7.95	7.00e-03	5.62e-03	4.95e-06	0.0	0.0
23	23.418	0.043	0.081	822.56	0.7	0.37	3.26e-04	0.02	2.17e-05	0.0	0.0
24	26.538	0.038	0.078	0.41	3.59e-04	5.18e-04	0.0	53.04	4.67e-02	0.0	0.0
25	31.134	0.032	0.075	619.72	0.5	0.01	1.06e-05	0.55	4.81e-04	0.0	0.0
26	47.832	0.021	0.068	849.31	0.7	0.14	1.25e-04	4934.70	4.3	0.0	0.0
27	49.866	0.020	0.068	4.918e+04	43.3	2.55	2.25e-03	10.07	8.88e-03	0.0	0.0
28	60.083	0.017	0.066	1060.03	0.9	919.63	0.8	398.32	0.4	0.0	0.0
29	64.308	0.016	0.065	37.44	3.30e-02	36.42	3.21e-02	2.672e+04	23.5	0.0	0.0
30	76.086	0.013	0.063	24.72	2.18e-02	5.151e+04	45.4	3.77	3.32e-03	0.0	0.0
31	124.893	0.008	0.060	1.460e+04	12.9	129.49	0.1	34.82	3.07e-02	0.0	0.0
32	150.583	0.007	0.060	1.97	1.73e-03	11.84	1.04e-02	7.424e+04	65.4	0.0	0.0
33	184.907	0.005	0.059	94.71	8.35e-02	1.733e+04	15.3	91.90	8.10e-02	0.0	0.0
Risulta				1.035e+05		1.076e+05		1.098e+05			
In percentuale				91.23		94.80		96.76			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
15	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.147 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.014 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 33
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
6.78	4077.34	6.98	3.80	-0.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6.55	4859.97	6.98	3.80	-0.70	0.0	6.98	3.80	1.117	0.0	0.0
6.10	1.098e+04	6.90	3.80	-0.70	0.0	6.98	3.80	1.524	0.012	0.0
4.20	2296.84	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.95	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.71	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.46	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.21	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.05	1.777e+04	6.89	3.78	-0.70	0.0	6.98	3.80	1.607	0.015	0.003
2.96	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.72	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.47	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.22	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.98	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.73	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.48	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.24	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.99	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.74	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.49	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.25	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
Risulta	1.135e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x %	M efficace Y x %	M efficace Z x %	Energia	Energia x v			
	Hz	sec	g	daN	daN	daN					
1	2.623	0.381	0.147	1.57e-03	1.38e-06	3.262e+04	28.7	8.45e-05	0.0	0.0	
2	4.721	0.212	0.147	0.0	0.0	85.74	7.56e-02	0.0	0.0	0.0	
3	6.338	0.158	0.147	3.219e+04	28.4	0.0	0.0	6.77	5.97e-03	0.0	0.0
4	7.699	0.130	0.134	26.75	2.36e-02	0.07	5.89e-05	2052.30	1.8	0.0	0.0
5	8.254	0.121	0.129	359.08	0.3	0.21	1.86e-04	3.27	2.88e-03	0.0	0.0
6	8.454	0.118	0.127	71.05	6.26e-02	0.02	1.37e-05	636.95	0.6	0.0	0.0
7	8.524	0.117	0.127	0.11	9.81e-05	0.22	1.93e-04	8.40e-03	7.40e-06	0.0	0.0
8	8.537	0.117	0.127	0.05	4.14e-05	0.02	2.01e-05	7.80e-04	0.0	0.0	0.0
9	9.157	0.109	0.122	132.75	0.1	0.13	1.16e-04	2.50	2.20e-03	0.0	0.0
10	9.367	0.107	0.120	199.12	0.2	0.06	5.02e-05	6.55	5.77e-03	0.0	0.0
11	11.121	0.090	0.110	7.07	6.23e-03	1605.53	1.4	0.04	3.22e-05	0.0	0.0
12	11.315	0.088	0.109	9.08	8.00e-03	0.17	1.50e-04	60.60	5.34e-02	0.0	0.0
13	12.031	0.083	0.106	3.30	2.91e-03	75.15	6.62e-02	5.73e-03	5.05e-06	0.0	0.0
14	12.107	0.083	0.106	1.03	9.05e-04	1.43	1.26e-03	7.18e-04	0.0	0.0	0.0
15	12.882	0.078	0.103	2120.34	1.9	39.32	3.46e-02	0.24	2.12e-04	0.0	0.0
16	13.043	0.077	0.102	650.84	0.6	69.11	6.09e-02	0.49	4.32e-04	0.0	0.0
17	14.393	0.069	0.098	0.24	2.14e-04	1235.92	1.1	1.94	1.71e-03	0.0	0.0
18	15.545	0.064	0.095	3.33	2.94e-03	1830.91	1.6	6.28	5.54e-03	0.0	0.0
19	15.907	0.063	0.094	0.86	7.57e-04	17.01	1.50e-02	324.93	0.3	0.0	0.0
20	16.951	0.059	0.091	5.30	4.67e-03	11.52	1.02e-02	210.42	0.2	0.0	0.0
21	18.479	0.054	0.088	448.92	0.4	4.64	4.09e-03	0.31	2.76e-04	0.0	0.0
22	18.837	0.053	0.088	21.67	1.91e-02	42.32	3.73e-02	0.10	8.67e-05	0.0	0.0
23	23.418	0.043	0.081	797.92	0.7	1.33	1.17e-03	0.06	4.90e-05	0.0	0.0
24	26.560	0.038	0.078	0.41	3.64e-04	0.01	1.03e-05	53.27	4.69e-02	0.0	0.0
25	30.641	0.033	0.075	601.00	0.5	1.54	1.36e-03	4.27e-03	3.76e-06	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spetttrale	M efficace X x % g	%	M efficace Y x % g	%	M efficace Z x % g	%	Energia	Energia x v
26	40.828	0.024	0.070	89.41	7.88e-02	17.95	1.58e-02	6.25	5.51e-03	0.0	0.0
27	48.070	0.021	0.068	407.04	0.4	1.07	9.41e-04	5177.75	4.6	0.0	0.0
28	49.889	0.020	0.068	5.008e+04	44.1	7.73	6.81e-03	1.68	1.48e-03	0.0	0.0
29	64.393	0.016	0.065	37.68	3.32e-02	26.84	2.36e-02	2.688e+04	23.7	0.0	0.0
30	72.334	0.014	0.064	344.99	0.3	4.090e+04	36.0	52.58	4.63e-02	0.0	0.0
31	102.613	0.010	0.061	5017.04	4.4	1.718e+04	15.1	67.78	5.97e-02	0.0	0.0
32	141.867	0.007	0.060	1.037e+04	9.1	5759.42	5.1	1143.08	1.0	0.0	0.0
33	150.911	0.007	0.060	39.79	3.51e-02	147.65	0.1	7.315e+04	64.5	0.0	0.0
Risulta				1.040e+05		1.017e+05		1.098e+05			
In percentuale				91.68		89.61		96.79			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
16	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.068 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.158 sec.
			numero di modi considerati: 33
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
6.78	4077.34	6.98	3.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6.55	4859.97	6.98	3.80	0.0	-0.13	6.98	3.80	1.117	0.0	0.0
6.10	1.098e+04	6.90	3.80	0.0	-0.38	6.98	3.80	1.524	0.012	0.0
4.20	2296.84	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.95	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.71	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.46	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.21	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.05	1.777e+04	6.89	3.78	0.0	-0.38	6.98	3.80	1.607	0.015	0.003
2.96	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.72	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.47	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.22	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.98	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.73	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.48	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.24	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.99	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.74	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.49	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.25	4593.68	1.84	3.86	0.0	-0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
Risulta	1.135e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x %	M efficace Y x %	M efficace Z x %	Energia	Energia x v			
	Hz	sec	g	g	g	g					
1	2.632	0.380	0.058	2.29e-04	0.0	3.271e+04	28.8	7.66e-05	0.0	0.0	
2	4.660	0.215	0.068	203.84	0.2	8.88e-03	7.83e-06	5.19e-03	4.58e-06	0.0	0.0
3	6.343	0.158	0.068	3.159e+04	27.8	1.03e-04	0.0	6.43	5.66e-03	0.0	0.0
4	7.684	0.130	0.068	15.32	1.35e-02	0.08	7.48e-05	1931.76	1.7	0.0	0.0
5	8.299	0.120	0.068	23.23	2.05e-02	5.36e-05	0.0	633.76	0.6	0.0	0.0
6	8.496	0.118	0.068	279.29	0.2	0.01	1.04e-05	0.66	5.85e-04	0.0	0.0
7	8.718	0.115	0.068	3.83	3.37e-03	0.10	9.20e-05	129.63	0.1	0.0	0.0
8	8.828	0.113	0.068	483.18	0.4	0.02	1.77e-05	3.93	3.46e-03	0.0	0.0
9	9.229	0.108	0.068	48.51	4.27e-02	0.03	2.61e-05	0.12	1.07e-04	0.0	0.0
10	9.402	0.106	0.068	280.26	0.2	0.02	2.16e-05	0.81	7.10e-04	0.0	0.0
11	11.086	0.090	0.062	9.24	8.14e-03	4.34	3.83e-03	52.21	4.60e-02	0.0	0.0
12	11.525	0.087	0.061	0.11	9.87e-05	1818.08	1.6	0.80	7.05e-04	0.0	0.0
13	11.887	0.084	0.060	465.30	0.4	10.23	9.01e-03	0.04	3.51e-05	0.0	0.0
14	12.373	0.081	0.058	9.83	8.66e-03	12.03	1.06e-02	8.42	7.42e-03	0.0	0.0
15	12.380	0.081	0.058	585.87	0.5	11.52	1.02e-02	0.01	1.13e-05	0.0	0.0
16	13.150	0.076	0.057	1858.28	1.6	2.78	2.45e-03	0.06	5.35e-05	0.0	0.0
17	14.669	0.068	0.054	1.25	1.10e-03	486.81	0.4	0.90	7.92e-04	0.0	0.0
18	15.129	0.066	0.053	0.07	5.99e-05	2520.34	2.2	5.70	5.02e-03	0.0	0.0
19	16.195	0.062	0.051	0.05	4.79e-05	14.23	1.25e-02	369.11	0.3	0.0	0.0
20	16.592	0.060	0.051	11.53	1.02e-02	5.99	5.28e-03	167.87	0.1	0.0	0.0
21	17.830	0.056	0.049	515.75	0.5	5.17	4.55e-03	1.15	1.01e-03	0.0	0.0
22	18.881	0.053	0.048	30.40	2.68e-02	40.52	3.57e-02	0.11	9.33e-05	0.0	0.0
23	23.154	0.043	0.044	600.41	0.5	0.02	2.18e-05	2.31e-03	2.03e-06	0.0	0.0
24	26.532	0.038	0.042	0.77	6.81e-04	2.83e-04	0.0	53.16	4.68e-02	0.0	0.0
25	33.945	0.029	0.039	1168.39	1.0	0.09	7.77e-05	0.24	2.12e-04	0.0	0.0
26	47.710	0.021	0.035	2.610e+04	23.0	6.80	5.99e-03	2496.38	2.2	0.0	0.0
27	48.297	0.021	0.035	1.866e+04	16.4	6.25	5.51e-03	2649.74	2.3	0.0	0.0
28	58.484	0.017	0.034	3172.14	2.8	755.23	0.7	2.72	2.40e-03	0.0	0.0
29	64.401	0.016	0.033	0.68	5.96e-04	0.05	4.56e-05	2.699e+04	23.8	0.0	0.0
30	76.223	0.013	0.032	24.14	2.13e-02	5.163e+04	45.5	0.23	1.99e-04	0.0	0.0
31	105.272	0.009	0.031	1.572e+04	13.9	12.11	1.07e-02	67.83	5.98e-02	0.0	0.0
32	150.831	0.007	0.030	1.25	1.10e-03	1.24e-03	1.10e-06	7.430e+04	65.5	0.0	0.0
33	182.917	0.005	0.030	0.98	8.65e-04	1.739e+04	15.3	1.81	1.59e-03	0.0	0.0
Risulta				1.019e+05		1.074e+05		1.099e+05			
In percentuale				89.76		94.68		96.82			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
17	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.068 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.020 sec.
			numero di modi considerati: 33
			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
-------	---------------	---------	---------	------------	------------	---------	---------	----------	-------------	-------------

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
6.78	4077.34	6.98	3.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6.55	4859.97	6.98	3.80	0.0	0.13	6.98	3.80	1.117	0.0	0.0
6.10	1.098e+04	6.90	3.80	0.0	0.38	6.98	3.80	1.524	0.012	0.0
4.20	2296.84	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.95	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.71	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.46	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.21	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.05	1.777e+04	6.89	3.78	0.0	0.38	6.98	3.80	1.607	0.015	0.003
2.96	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.72	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.47	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.22	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.98	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.73	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.48	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.24	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.99	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.74	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.49	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.25	4593.68	1.84	3.86	0.0	0.33	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
Risulta	1.135e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x %	%	M efficace Y x %	%	M efficace Z x %	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.632	0.380	0.058	1.98e-04	0.0	3.271e+04	28.8	7.66e-05	0.0	0.0	0.0
2	4.660	0.215	0.068	207.32	0.2	9.14e-03	8.06e-06	3.63e-03	3.20e-06	0.0	0.0
3	6.319	0.158	0.068	3.215e+04	28.3	9.62e-04	0.0	6.24	5.50e-03	0.0	0.0
4	7.682	0.130	0.068	18.83	1.66e-02	0.04	3.73e-05	1919.33	1.7	0.0	0.0
5	7.771	0.129	0.068	135.53	0.1	0.02	2.11e-05	4.80	4.23e-03	0.0	0.0
6	8.295	0.121	0.068	35.70	3.15e-02	0.11	9.29e-05	640.48	0.6	0.0	0.0
7	8.521	0.117	0.068	78.31	6.90e-02	8.78e-03	7.73e-06	0.10	8.74e-05	0.0	0.0
8	8.713	0.115	0.068	15.06	1.33e-02	0.02	2.11e-05	134.72	0.1	0.0	0.0
9	9.161	0.109	0.068	162.49	0.1	1.04e-03	0.0	0.06	5.66e-05	0.0	0.0
10	9.375	0.107	0.068	213.62	0.2	2.05e-05	0.0	1.15	1.02e-03	0.0	0.0
11	11.085	0.090	0.062	7.40	6.52e-03	3.78	3.33e-03	53.03	4.67e-02	0.0	0.0
12	11.523	0.087	0.061	2.07	1.82e-03	1811.94	1.6	0.05	3.97e-05	0.0	0.0
13	11.848	0.084	0.060	532.82	0.5	16.44	1.45e-02	0.03	2.72e-05	0.0	0.0
14	12.372	0.081	0.058	2.80	2.47e-03	12.62	1.11e-02	8.51	7.50e-03	0.0	0.0
15	12.484	0.080	0.058	129.23	0.1	13.89	1.22e-02	0.02	1.46e-05	0.0	0.0
16	13.193	0.076	0.056	2017.07	1.8	0.13	1.13e-04	0.09	7.95e-05	0.0	0.0
17	14.665	0.068	0.054	9.98	8.80e-03	478.81	0.4	0.84	7.44e-04	0.0	0.0
18	15.128	0.066	0.053	2.10	1.85e-03	2528.92	2.2	5.83	5.14e-03	0.0	0.0
19	16.195	0.062	0.051	0.04	3.65e-05	14.54	1.28e-02	367.94	0.3	0.0	0.0
20	16.594	0.060	0.051	5.83	5.14e-03	6.25	5.51e-03	169.91	0.1	0.0	0.0
21	18.715	0.053	0.048	64.79	5.71e-02	35.55	3.13e-02	0.32	2.83e-04	0.0	0.0
22	19.159	0.052	0.047	259.10	0.2	9.25	8.15e-03	2.69e-03	2.37e-06	0.0	0.0
23	23.801	0.042	0.044	1096.78	1.0	0.01	1.20e-05	0.09	8.20e-05	0.0	0.0
24	26.530	0.038	0.042	0.17	1.47e-04	5.25e-04	0.0	52.10	4.59e-02	0.0	0.0
25	28.953	0.035	0.041	442.51	0.4	0.01	1.28e-05	1.17	1.03e-03	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x % g	%	M efficace Y x % g	%	M efficace Z x % g	%	Energia	Energia x v
26	48.025	0.021	0.035	534.94	0.5	0.03	2.82e-05	5168.29	4.6	0.0	0.0
27	50.355	0.020	0.035	5.165e+04	45.5	3.12	2.75e-03	0.08	7.06e-05	0.0	0.0
28	58.328	0.017	0.034	145.05	0.1	606.90	0.5	9.37	8.26e-03	0.0	0.0
29	64.422	0.016	0.033	15.85	1.40e-02	0.62	5.49e-04	2.697e+04	23.8	0.0	0.0
30	76.053	0.013	0.032	0.25	2.21e-04	5.155e+04	45.4	3.32e-03	2.93e-06	0.0	0.0
31	141.724	0.007	0.030	1.519e+04	13.4	25.06	2.21e-02	593.93	0.5	0.0	0.0
32	150.859	0.007	0.030	49.72	4.38e-02	0.02	1.80e-05	7.375e+04	65.0	0.0	0.0
33	178.403	0.006	0.030	39.66	3.49e-02	1.720e+04	15.2	7.25	6.39e-03	0.0	0.0
Risulta				1.052e+05		1.070e+05		1.099e+05			
In percentuale				92.71		94.31		96.82			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
18	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.068 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.013 sec.
			numero di modi considerati: 33
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
6.78	4077.34	6.98	3.80	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6.55	4859.97	6.98	3.80	0.70	0.0	6.98	3.80	1.117	0.0	0.0
6.10	1.098e+04	6.90	3.80	0.70	0.0	6.98	3.80	1.524	0.012	0.0
4.20	2296.84	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.95	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.71	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.46	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.21	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.05	1.777e+04	6.89	3.78	0.70	0.0	6.98	3.80	1.607	0.015	0.003
2.96	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.72	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.47	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.22	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.98	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.73	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.48	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.24	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.99	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.74	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.49	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.25	4593.68	1.84	3.86	0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
Risulta	1.135e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x %	M efficace Y x %	M efficace Z x %	Energia	Energia x v			
	Hz	sec	g	g	g	g					
1	2.623	0.381	0.057	1.46e-03	1.29e-06	3.262e+04	28.7	6.51e-05	0.0	0.0	
2	4.700	0.213	0.068	6.74e-04	0.0	84.11	7.41e-02	1.54e-04	0.0	0.0	
3	6.338	0.158	0.068	3.220e+04	28.4	1.68e-03	1.48e-06	6.22	5.48e-03	0.0	0.0
4	7.699	0.130	0.068	13.98	1.23e-02	0.07	5.99e-05	2057.18	1.8	0.0	0.0
5	8.254	0.121	0.068	356.46	0.3	2.66e-03	2.34e-06	2.88	2.54e-03	0.0	0.0
6	8.454	0.118	0.068	59.99	5.29e-02	0.03	2.62e-05	636.35	0.6	0.0	0.0
7	8.524	0.117	0.068	0.07	5.83e-05	0.01	1.10e-05	7.02e-03	6.18e-06	0.0	0.0
8	8.536	0.117	0.068	0.04	3.96e-05	0.14	1.19e-04	8.14e-03	7.17e-06	0.0	0.0
9	9.160	0.109	0.068	142.96	0.1	0.03	2.66e-05	4.62	4.07e-03	0.0	0.0
10	9.364	0.107	0.068	205.48	0.2	0.02	1.58e-05	0.12	1.09e-04	0.0	0.0
11	11.240	0.089	0.061	8.08	7.12e-03	1683.90	1.5	1.39e-05	0.0	0.0	0.0
12	11.315	0.088	0.061	10.43	9.19e-03	2.03	1.79e-03	61.09	5.38e-02	0.0	0.0
13	12.009	0.083	0.059	4.16	3.66e-03	67.46	5.94e-02	6.79e-03	5.98e-06	0.0	0.0
14	12.074	0.083	0.059	0.09	8.31e-05	18.07	1.59e-02	4.06e-05	0.0	0.0	0.0
15	12.789	0.078	0.057	554.98	0.5	75.77	6.68e-02	0.05	4.05e-05	0.0	0.0
16	12.952	0.077	0.057	2211.01	1.9	4.59	4.05e-03	0.05	4.14e-05	0.0	0.0
17	14.625	0.068	0.054	0.94	8.32e-04	531.93	0.5	0.92	8.14e-04	0.0	0.0
18	15.224	0.066	0.053	1.76	1.55e-03	2480.16	2.2	6.04	5.32e-03	0.0	0.0
19	16.236	0.062	0.051	8.65	7.62e-03	14.54	1.28e-02	390.77	0.3	0.0	0.0
20	16.546	0.060	0.051	0.88	7.74e-04	6.87	6.05e-03	146.21	0.1	0.0	0.0
21	18.233	0.055	0.048	314.70	0.3	43.25	3.81e-02	0.72	6.31e-04	0.0	0.0
22	19.095	0.052	0.047	148.73	0.1	7.95	7.00e-03	5.62e-03	4.95e-06	0.0	0.0
23	23.418	0.043	0.044	822.56	0.7	0.37	3.26e-04	0.02	2.17e-05	0.0	0.0
24	26.538	0.038	0.042	0.41	3.59e-04	5.18e-04	0.0	53.04	4.67e-02	0.0	0.0
25	31.134	0.032	0.040	619.72	0.5	0.01	1.06e-05	0.55	4.81e-04	0.0	0.0
26	47.832	0.021	0.035	849.31	0.7	0.14	1.25e-04	4934.70	4.3	0.0	0.0
27	49.866	0.020	0.035	4.918e+04	43.3	2.55	2.25e-03	10.07	8.88e-03	0.0	0.0
28	60.083	0.017	0.034	1060.03	0.9	919.63	0.8	398.32	0.4	0.0	0.0
29	64.308	0.016	0.033	37.44	3.30e-02	36.42	3.21e-02	2.672e+04	23.5	0.0	0.0
30	76.086	0.013	0.032	24.72	2.18e-02	5.151e+04	45.4	3.77	3.32e-03	0.0	0.0
31	124.893	0.008	0.031	1.460e+04	12.9	129.49	0.1	34.82	3.07e-02	0.0	0.0
32	150.583	0.007	0.030	1.97	1.73e-03	11.84	1.04e-02	7.424e+04	65.4	0.0	0.0
33	184.907	0.005	0.030	94.71	8.35e-02	1.733e+04	15.3	91.90	8.10e-02	0.0	0.0
Risulta				1.035e+05		1.076e+05		1.098e+05			
In percentuale				91.23		94.80		96.76			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
19	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.068 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.014 sec.
			numero di modi considerati: 33
			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
-------	---------------	---------	---------	------------	------------	---------	---------	----------	-------------	-------------

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
6.78	4077.34	6.98	3.80	-0.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6.55	4859.97	6.98	3.80	-0.70	0.0	6.98	3.80	1.117	0.0	0.0
6.10	1.098e+04	6.90	3.80	-0.70	0.0	6.98	3.80	1.524	0.012	0.0
4.20	2296.84	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.95	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.71	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.46	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.21	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
3.05	1.777e+04	6.89	3.78	-0.70	0.0	6.98	3.80	1.607	0.015	0.003
2.96	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.72	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.47	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
2.22	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.98	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.73	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.48	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
1.24	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.99	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.74	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.49	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
0.25	4593.68	1.84	3.86	-0.13	0.0	1.84	3.96	0.605	0.0	0.020
Risulta	1.135e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x %	M efficace Y x %	M efficace Z x %	Energia	Energia x v			
	Hz	sec	g	daN	daN	daN					
1	2.623	0.381	0.057	1.57e-03	1.38e-06	3.262e+04	28.7	8.45e-05	0.0	0.0	
2	4.721	0.212	0.068	0.0	0.0	85.74	7.56e-02	0.0	0.0	0.0	
3	6.338	0.158	0.068	3.219e+04	28.4	0.0	0.0	6.77	5.97e-03	0.0	0.0
4	7.699	0.130	0.068	26.75	2.36e-02	0.07	5.89e-05	2052.30	1.8	0.0	0.0
5	8.254	0.121	0.068	359.08	0.3	0.21	1.86e-04	3.27	2.88e-03	0.0	0.0
6	8.454	0.118	0.068	71.05	6.26e-02	0.02	1.37e-05	636.95	0.6	0.0	0.0
7	8.524	0.117	0.068	0.11	9.81e-05	0.22	1.93e-04	8.40e-03	7.40e-06	0.0	0.0
8	8.537	0.117	0.068	0.05	4.14e-05	0.02	2.01e-05	7.80e-04	0.0	0.0	0.0
9	9.157	0.109	0.068	132.75	0.1	0.13	1.16e-04	2.50	2.20e-03	0.0	0.0
10	9.367	0.107	0.068	199.12	0.2	0.06	5.02e-05	6.55	5.77e-03	0.0	0.0
11	11.121	0.090	0.062	7.07	6.23e-03	1605.53	1.4	0.04	3.22e-05	0.0	0.0
12	11.315	0.088	0.061	9.08	8.00e-03	0.17	1.50e-04	60.60	5.34e-02	0.0	0.0
13	12.031	0.083	0.059	3.30	2.91e-03	75.15	6.62e-02	5.73e-03	5.05e-06	0.0	0.0
14	12.107	0.083	0.059	1.03	9.05e-04	1.43	1.26e-03	7.18e-04	0.0	0.0	0.0
15	12.882	0.078	0.057	2120.34	1.9	39.32	3.46e-02	0.24	2.12e-04	0.0	0.0
16	13.043	0.077	0.057	650.84	0.6	69.11	6.09e-02	0.49	4.32e-04	0.0	0.0
17	14.393	0.069	0.054	0.24	2.14e-04	1235.92	1.1	1.94	1.71e-03	0.0	0.0
18	15.545	0.064	0.052	3.33	2.94e-03	1830.91	1.6	6.28	5.54e-03	0.0	0.0
19	15.907	0.063	0.051	0.86	7.57e-04	17.01	1.50e-02	324.93	0.3	0.0	0.0
20	16.951	0.059	0.050	5.30	4.67e-03	11.52	1.02e-02	210.42	0.2	0.0	0.0
21	18.479	0.054	0.048	448.92	0.4	4.64	4.09e-03	0.31	2.76e-04	0.0	0.0
22	18.837	0.053	0.048	21.67	1.91e-02	42.32	3.73e-02	0.10	8.67e-05	0.0	0.0
23	23.418	0.043	0.044	797.92	0.7	1.33	1.17e-03	0.06	4.90e-05	0.0	0.0
24	26.560	0.038	0.042	0.41	3.64e-04	0.01	1.03e-05	53.27	4.69e-02	0.0	0.0
25	30.641	0.033	0.040	601.00	0.5	1.54	1.36e-03	4.27e-03	3.76e-06	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x % g	%	M efficace Y x % g	%	M efficace Z x % g	%	Energia	Energia x v
26	40.828	0.024	0.037	89.41	7.88e-02	17.95	1.58e-02	6.25	5.51e-03	0.0	0.0
27	48.070	0.021	0.035	407.04	0.4	1.07	9.41e-04	5177.75	4.6	0.0	0.0
28	49.889	0.020	0.035	5.008e+04	44.1	7.73	6.81e-03	1.68	1.48e-03	0.0	0.0
29	64.393	0.016	0.033	37.68	3.32e-02	26.84	2.36e-02	2.688e+04	23.7	0.0	0.0
30	72.334	0.014	0.033	344.99	0.3	4.090e+04	36.0	52.58	4.63e-02	0.0	0.0
31	102.613	0.010	0.031	5017.04	4.4	1.718e+04	15.1	67.78	5.97e-02	0.0	0.0
32	141.867	0.007	0.030	1.037e+04	9.1	5759.42	5.1	1143.08	1.0	0.0	0.0
33	150.911	0.007	0.030	39.79	3.51e-02	147.65	0.1	7.315e+04	64.5	0.0	0.0
Risulta				1.040e+05		1.017e+05		1.098e+05			
In percentuale				91.68		89.61		96.79			

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
			cm	cm			cm	cm			cm	cm
46	23	0.10	0.03	305.0	24	0.10	0.03	305.0	25	0.21	0.06	305.0
	28	0.24	0.07	305.0	29	0.43	0.13	305.0	30	0.43	0.13	305.0
	37	0.16	0.05	305.0	38	0.14	0.04	305.0	39	0.16	0.05	305.0
	40	0.15	0.05	350.2	41	0.18	0.05	305.0	43	0.14	0.04	305.0
	44	0.15	0.05	350.2	46	0.18	0.06	305.0	47	0.19	0.07	350.2
	48	0.16	0.05	305.0	49	0.19	0.07	350.2	52	0.12	0.04	305.0
	53	0.13	0.04	305.0	54	0.18	0.05	305.0	55	0.22	0.07	305.0
	56	0.07	0.02	305.0	57	0.07	0.02	305.0	58	0.18	0.05	305.0
...												
77	56	0.55	0.17	305.0	57	0.58	0.18	305.0	58	0.41	0.12	305.0
Cmb		1000 etaT/h										
		0.66										

RISULTATI NODALI

LEGENDA RISULTATI NODALI

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

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

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

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

Nodo	Cmb	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
		cm	cm	cm			
1	3	-3.41e-05	-3.90e-05	-2.01e-03	1.60e-04	3.61e-06	0.0
1	4	-1.01e-04	-1.37e-05	-2.20e-03	-2.03e-05	-1.18e-05	0.0
1	9	-2.29e-05	-2.62e-05	-1.39e-03	1.05e-04	2.70e-06	0.0
1	10	-6.77e-05	-9.30e-06	-1.51e-03	-1.47e-05	-7.55e-06	0.0
1	12	-1.96e-05	-1.15e-05	-1.01e-03	-1.50e-05	2.20e-06	0.0
1	13	-1.96e-05	-1.16e-05	-9.91e-04	-1.46e-05	2.23e-06	0.0
1	25	-4.61e-05	-1.24e-05	-1.42e-03	5.93e-06	-2.46e-06	0.0
1	43	-8.58e-06	-2.09e-05	-1.01e-03	5.48e-05	4.15e-06	0.0

Nodo	Cmb	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
...							
3766	70	-1.90e-04	1.47e-05	-1.68e-03	0.0	0.0	-1.56e-06
Nodo		Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
		-0.35	-1.36	-1.34	-3.70e-03	-6.06e-03	-1.54e-03
		0.38	1.36	5.34e-03	3.70e-03	6.06e-03	1.54e-03

RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

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.

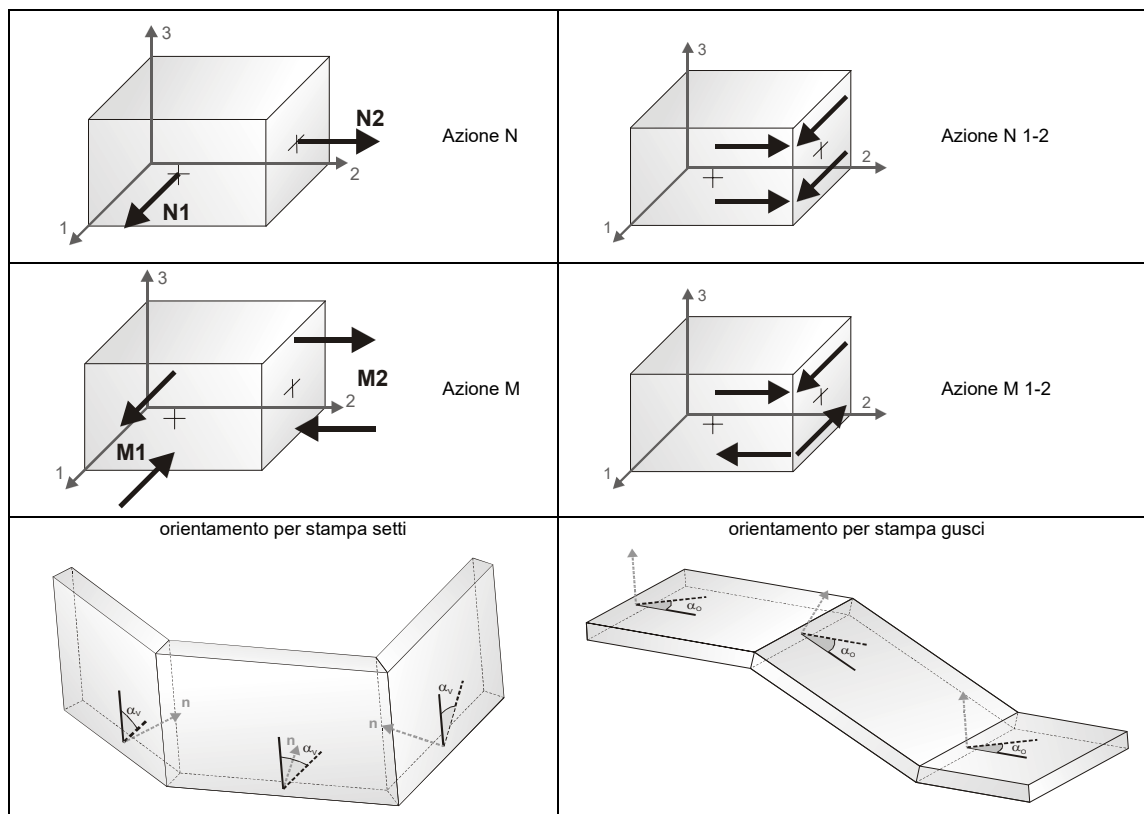
Vengono inoltre riportati, con funzione statistica, i valori massimo e minimo delle pressioni che compaiono nella tabella.

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
1	-6.60e-04	-4.54e-04	-3.04e-04	-2.97e-04	-4.26e-04	-3.56e-04					
2	-1.30e-03	-8.93e-04	-5.51e-04	-5.06e-04	-6.79e-04	-5.85e-04					
3	-1.07e-03	-7.35e-04	-5.24e-04	-4.79e-04	-5.12e-04	-4.92e-04					
4	-7.80e-04	-5.36e-04	-3.97e-04	-3.85e-04	-4.62e-04	-4.16e-04					
5	-6.52e-04	-4.49e-04	-3.04e-04	-2.97e-04	-4.25e-04	-3.55e-04					
6	-1.29e-03	-8.81e-04	-5.43e-04	-4.98e-04	-6.70e-04	-5.76e-04					
7	-1.06e-03	-7.30e-04	-5.19e-04	-4.75e-04	-5.08e-04	-4.88e-04					
8	-7.80e-04	-5.36e-04	-3.97e-04	-3.85e-04	-4.62e-04	-4.16e-04					
...											
2338	-2.97e-04	-1.95e-04	-2.44e-06	1.86e-06	-1.48e-04	-5.76e-05					
Nodo (G)	Pt 1/12	Pt 2/13	Pt 3...	Pt 4...							
	-4.25e-03										
	4.98e-04										

RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo shell, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate. Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.



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

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

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

In questo caso gli elementi vengono raggruppati in gruppi (M_S: macro gusci o macro setti, raggruppati per materiale, spessore, e posizione fisica) per la valutazione dei valori mediati ai nodi appartenenti agli elementi dei gruppi stessi.

I valori di sollecitazione sono, in questo caso, riferiti ad una terna specifica del gruppo ruotata di α_0 attorno all'asse Z per i gusci e ruotata di α_v attorno alla normale (che per definizione è orizzontale) al piano del setto.

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

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

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

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

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
2	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
2	1	0.0	-300.48	-4.94	-247.95	-62.23	114.56	-0.52
2	1	24.71	-301.23	-3.82	-247.95	-42.29	51.01	-1.35
2	1	49.41	-282.96	-1.94	-168.26	-26.08	9.97	-1.09
2	1	74.12	-264.85	-0.94	-101.17	-15.11	-14.23	-1.06
2	1	98.82	-246.86	-0.47	-53.66	-7.90	-26.78	-1.04
2	1	123.53	-229.12	-0.30	-22.12	-3.26	-31.68	-1.01
2	1	148.24	-211.62	-0.27	-2.26	-0.37	-31.80	-0.93
2	1	172.94	-194.22	-0.32	9.47	1.38	-29.13	-0.83
...								
2	71	420.00	-6.88	0.47	-1.34	0.39	0.10	0.10
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-302.74	-18.64	-247.95	-62.23	-31.80	-1.35
			-6.45	20.56	19.12	46.64	114.56	0.69

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
3	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
3	1	0.0	-287.76	1.16	224.94	-44.26	-93.02	0.33
3	1	24.71	-290.57	1.47	224.94	-29.25	-35.27	0.94
3	1	49.41	-274.83	1.84	148.03	-17.32	0.63	0.73
3	1	74.12	-258.40	1.78	85.71	-9.22	20.99	0.70
3	1	98.82	-241.63	1.59	42.61	-3.84	30.85	0.69
3	1	123.53	-224.88	1.40	14.54	-0.35	33.91	0.66
3	1	148.24	-208.20	1.21	-2.75	1.82	32.83	0.59
3	1	172.94	-191.48	1.02	-12.65	3.09	29.41	0.48
...								
3	65	420.00	-6.86	0.44	1.48	0.33	-0.09	-0.02
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-290.57	-1.14	-19.58	-44.26	-93.02	-0.25
			-6.43	19.43	224.94	36.83	33.91	1.31

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
4	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
4	1	0.0	-170.42	7.87	-73.12	-13.95	26.35	-0.04
4	1	24.71	-157.52	7.80	-73.12	-11.39	7.11	-0.03
4	1	49.41	-138.57	6.11	-41.68	-8.63	-3.15	0.15
4	1	74.12	-122.45	4.44	-17.63	-6.63	-7.43	0.16
4	1	98.82	-108.59	3.18	-2.88	-5.15	-8.15	0.12
4	1	123.53	-96.37	2.26	5.05	-4.00	-6.99	0.09
4	1	148.24	-85.40	1.61	8.53	-3.08	-5.02	0.06
4	1	172.94	-75.45	1.15	9.30	-2.35	-2.86	0.05
...								
4	73	420.00	-2.96	-0.22	-2.13	-0.02	-0.02	0.03
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-170.42	-2.42	-73.12	-19.92	-8.15	-0.28
			-2.60	13.88	9.30	1.06	26.35	0.16

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
5	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
5	3	0.0	-171.12	7.75	83.38	-13.42	-32.98	0.04
5	3	24.71	-160.39	7.58	83.38	-10.86	-11.29	0.02
5	3	49.41	-142.21	5.80	50.37	-8.09	0.91	-0.17
5	3	74.12	-126.27	4.09	25.12	-6.13	6.79	-0.18
5	3	98.82	-112.29	2.82	9.38	-4.72	8.86	-0.15
5	3	123.53	-99.80	1.95	0.51	-3.65	8.81	-0.11
5	3	148.24	-88.52	1.37	-3.90	-2.82	7.72	-0.09
5	3	172.94	-78.29	0.98	-5.63	-2.17	6.24	-0.07
...								
5	73	420.00	-2.86	-0.07	0.65	-7.89e-03	-0.04	0.02
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-171.12	-8.47	-5.86	-18.90	-32.98	-0.18
			-2.74	13.41	83.38	3.56	8.86	0.08

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
6	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
6	1	0.0	-81.48	10.90	-7.25	-10.99	4.26	0.17
6	1	24.71	-95.49	10.44	-7.25	-8.24	2.52	0.19
6	1	49.41	-101.27	8.37	-5.42	-5.83	1.31	0.08
6	1	74.12	-104.11	6.22	-4.31	-4.03	0.40	0.06
6	1	98.82	-104.14	4.40	-3.67	-2.67	-0.35	0.06
6	1	123.53	-101.57	2.96	-3.17	-1.68	-0.97	0.06
6	1	148.24	-96.79	1.89	-2.67	-1.00	-1.49	0.06
6	1	172.94	-90.28	1.12	-2.14	-0.54	-1.89	0.06

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
...								
6	72	420.00	-3.35	-0.20	0.96	-0.03	0.03	-4.52e-03
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-107.42	-11.76	-7.25	-13.44	-2.38	-0.10
			-3.23	19.21	2.27	2.24	4.26	0.19

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

M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
1	2	1	2.07	-9.86	-3.35	-4.44	-5.94	1.99	-5.31	-4.82	1.49	-1.84
1	2	2	1.74	-0.73	-0.18	1.19	1.03	-17.57	-39.48	-39.44	-17.61	0.94
1	2	3	2.33	-0.19	-0.19	2.33	8.53e-02	-6.78	-23.02	-23.00	-6.80	0.64
1	2	4	-2.32e-02	-9.26e-02	-8.92e-02	-2.65e-02	1.49e-02	-6.50	-14.76	-14.71	-6.54	0.58
1	2	5	2.33	-10.14	-2.93	-4.88	6.16	1.83	-5.31	-4.90	1.43	1.65
1	2	6	1.65	-0.72	-0.42	1.35	-0.80	-17.34	-38.89	-38.85	-17.38	-0.93
1	2	7	2.37	-7.57e-02	-7.54e-02	2.37	-2.71e-02	-6.59	-22.75	-22.73	-6.61	-0.58
1	2	8	2.27e-02	-6.68e-02	-5.22e-02	8.21e-03	3.30e-02	-6.48	-14.72	-14.68	-6.52	-0.52
...												
1	64	2338	3.28	-2.83	0.19	0.26	3.05	2.85	-6.65e-02	1.73	1.05	-1.42
M_G			N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
				-37.04	-35.25	-34.51	-20.65		-39.48	-39.44	-24.34	-21.15
			56.42		56.29	29.08	19.33	85.71		85.61	79.09	24.64

Elem.	Cmb	Nodo	Von Mises	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m2	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
1	1	133	37.88	15.83	-6.51	7.15	2.17	10.89	96.10	-7.21	27.18	61.71	48.68
		41	33.07	18.36	-5.64	-1.25	13.97	-9.27	52.84	-47.32	-27.63	33.15	-39.80
		6	138.35	26.17	-6.83	5.09	14.24	15.85	322.67	-76.70	-5.20	251.17	153.11
		132	47.14	23.66	-8.99	-0.37	15.04	-14.40	15.39	-117.23	4.78	-106.61	-35.99
1	7	133	25.51	10.68	-4.40	4.81	1.47	7.35	64.67	-4.92	18.24	41.52	32.79
		41	22.35	12.37	-3.78	-0.82	9.41	-6.25	35.72	-31.97	-18.69	22.45	-26.88
		6	93.20	17.63	-4.62	3.43	9.59	10.69	217.17	-51.94	-3.82	169.05	103.13
		132	31.74	15.94	-6.06	-0.24	10.13	-9.70	10.46	-78.87	3.29	-71.70	-24.27
...													
3655	60	365	2.67	-10.55	-53.56	-18.59	-45.52	16.77	-0.76	-2.88	-1.21	-2.43	0.87
Elem.			Von Mises	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
					-215.83	-147.79	-157.42	-114.01		-334.97	-97.96	-256.68	-154.21
			139.38	155.31		120.66	97.12	104.24	328.38		85.62	255.49	154.73

VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

Il programma consente la verifica dei seguenti tipi di elementi:

1. **aste** 2. **travi** 3. **pilastri**

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

Ok: verifica con esito positivo
NV: verifica con esito negativo
Nr: verifica non richiesta.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Asta	Trave	Pilastro	numero dell'elemento			
Stato			codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento			
Note			sezione e materiali adottati per l'elemento			
V N			(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)			
V V/T			(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione (4.2.16 e 4.2.28)			
V N/M			(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte (4.2.33) con riduzione per taglio (4.2.40) ove richiesto			
N	M3	M2	V2	V3	T	sollecitazioni di interesse per la verifica
V stab			(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3.1 per punto (4.2.41)			
V stab			(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flessio-torsionale)			
BetaxL		B22xL	B33xL	lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)		

Snellezza	snellezza massima
Classe	classe del profilo
Chi mn	coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente
Rif. cmb	combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati
V flst	(TRAVI E PILASTRI) verifica di stabilità come da par. 4.2.4.1.3.2 per punto (4.2.48)
B1-1 x L	Beta1-1 x L: interasse tra i ritegni torsionali
Chi LT	coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità flessio-torsionale
Snell adim	Valore della snellezza adimensionale, utilizzato per il controllo previsto al par. 7.5.5
v.Omeg	Valore del rapporto capacità/domanda per l'azione di interesse (momento per travi e azione assiale per aste) utilizzato per l'amplificazione delle azioni
f.Om. N	Fattore di amplificazione delle azioni assiali per travi e colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.5
f.Om. T	Fattore di amplificazione delle azioni (assiali, flettenti e taglianti) per colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.4
V.7.5.4 M Ed	Verifica come prevista al punto 7.5.4 e valore dell'azione flettente
V.7.5.5 N Ed	Verifica come prevista al punto 7.5.5 e valore dell'azione assiale
V.7.5.6 V Ed,G V Ed,M	Verifica come prevista al punto 7.5.6 e valore dei tagli dovuti ai carichi e alla capacità
V.7.5.10 V Ed	Verifica come prevista al punto 7.5.10 e valore dell'azione di taglio
sovr. Xi (Xf, Yi, Yf)	Valore della sovraresistenza come prevista al par. 7.5.4.2 (i valori non sono normalizzati pertanto saranno maggiori uguali a gamma rd in base alla classe di duttilità)

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

Asta	Stato	Note	V N	N	V stab	N	Cl.	Beta x L	Snell.	LambDaS	Chi mn	v.Omeg	Rif. cmb
				kN		kN		cm					
1	ok	s=5,m=14	0.02	-11.9			1	444.9	109.0	4.80	0.04	0.0	28,0
2	ok	s=6,m=14	0.03	-13.8			1	483.5	158.2	5.78	0.03	0.0	4,0
3	ok	s=6,m=14	0.04	-15.0			1	483.5	158.2	5.78	0.03	0.0	4,0
4	ok	s=6,m=14	0.04	-15.2			1	483.5	158.2	5.78	0.03	0.0	4,0
5	ok	s=6,m=14	0.03	-13.9			1	483.5	158.2	5.78	0.03	0.0	4,0
6	ok	s=6,m=14	0.01	-6.2			1	483.5	158.2	5.78	0.03	0.0	4,0
7	ok	s=6,m=14	0.04	-16.0			1	483.5	158.2	5.78	0.03	0.0	3,0
8	ok	s=6,m=14	0.04	-16.0			1	483.5	158.2	5.78	0.03	0.0	1,0
...													
20	ok	s=5,m=14	0.02	12.3			1	444.9	109.0	4.80	0.04	0.0	4,0
Asta			V N	N	V stab	N		Beta x L	Snell.	LambDaS	Chi mn	v.Omeg	
				-20.35						4.80	0.03	0.0	
			0.04	12.35				483.47	158.18	5.78		0.0	

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
21	ok	s=2,m=13	3.78e-03	0.03		1	1.7	1.1	132.1	0.25	0.02	0.7	0.88	2,2,0,1
22	ok	s=2,m=13	3.78e-03	0.01		1	1.7	1.1	132.1	0.25	0.02	0.7	0.88	4,3,0,1
26	ok	s=2,m=13	3.78e-03	0.01		1	1.7	1.1	132.1	0.25	0.02	0.7	0.88	2,3,0,1
27	ok	s=2,m=13	3.78e-03	0.03		1	1.7	1.1	132.1	0.25	0.02	0.7	0.88	2,2,0,1
31	ok	s=4,m=13	0.04	0.10		2	1.5	0.9	116.3	0.31	0.12	0.9	0.82	1,3,0,3
32	ok	s=4,m=13	0.03	0.07		2	1.5	0.9	116.3	0.31	0.05	0.9	0.82	3,2,0,3
33	ok	s=4,m=13	0.11	0.26		2	1.5	0.9	116.3	0.31	0.32	0.9	0.82	3,3,0,3
34	ok	s=4,m=13	0.11	0.26		2	1.5	0.9	116.3	0.31	0.32	0.9	0.82	1,1,0,1
...														
73	ok	s=2,m=13	3.78e-03	0.01		1	1.7	1.1	132.1	0.25	0.02	0.7	0.88	4,3,0,1
Trave			V V/T	V N/M	V stab		LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	
										0.25			0.82	
			0.11	0.26			1.73	1.06	132.11		0.32	0.87		

Trave	v.Omeg	f.Om. N	Stato	V N/M	V stab	Rif. cmb	V[7.5.4]	M Ed	V[7.5.5]	N Ed	V[7.5.6]	V Ed,G	V Ed,M
								kN m		kN		kN	kN
21							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
...													
73							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Trave	v.Omeg			V N/M	V stab		V[7.5.4]	M Ed	V[7.5.5]	N Ed	V[7.5.6]	V Ed,G	V Ed,M
								0.0		0.0		0.0	0.0
							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
23	ok	s=1,m=13	0.02	0.10	0.08	1	1.3	1.5	118.4	0.32	0.11	0.6	0.94	1,1,4,1
24	ok	s=1,m=13	0.02	0.10	0.08	1	1.3	1.5	118.4	0.32	0.11	0.6	0.94	3,3,4,3
25	ok	s=1,m=13	0.05	0.20	0.30	1	1.3	1.5	118.4	0.32	0.20	0.3	1.00	3,3,3,3
28	ok	s=1,m=13	0.05	0.20	0.30	1	1.3	1.5	118.4	0.32	0.20	0.3	1.00	3,3,3,3
29	ok	s=1,m=13	0.05	0.20	0.29	1	1.3	1.5	118.4	0.32	0.20	0.3	1.00	1,1,1,1
30	ok	s=1,m=13	0.05	0.20	0.29	1	1.3	1.5	118.4	0.32	0.20	0.3	1.00	1,1,1,1
37	ok	s=1,m=13	0.02	0.10		1	1.3	1.5	118.4	0.32	0.11	0.6	0.94	3,1,0,3
38	ok	s=1,m=13	0.02	0.10		1	1.3	1.5	118.4	0.32	0.11	0.6	0.94	1,3,0,1
...														
58	ok	s=1,m=13	0.02	0.07	0.27	1	1.3	1.5	118.4	0.32	0.07	0.6	0.94	1,1,0,1
Pilas.			V V/T	V N/M	V stab		LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	
										0.23			0.86	
			0.05	0.20	0.30		1.81	1.55	138.30		0.20	0.79		

Pilas.	f.Om. N	f.Om. T	Stato	V V/T	V N/M	V stab	V flst	Rif. cmb	V[7.5.10]	V Ed	sovr. Xi	sovr. Xf	sovr. Yi	sovr. Yf
										kN				
23	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
24	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
25	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
28	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
29	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
30	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
37	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
38	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
...														
58	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
Pilas.				V V/T	V N/M	V stab	V flst		V[7.5.10]	V Ed	sovr. Xi	sovr. Xf	sovr. Yi	sovr. Yf
				0.0	0.0									

STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO

LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO

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

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

I valori di interesse sono i seguenti:

f*1000/L	massima deformazione normalizzata in combinazioni rare
-----------------	--

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

Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L
21	0.1	22	0.3	26	0.4	27	0.1	31	0.7	32	0.6	33	2.3
34	2.3	35	2.3	36	2.3	42	0.6	45	0.7	50	0.6	51	0.7
59	0.5	60	0.6	61	0.6	62	2.39e-02	63	0.5	64	0.7	65	0.7
66	2.39e-02	67	0.8	68	0.5	69	0.4	70	0.6	71	0.7	72	0.3
73	0.1												

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

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, presso-flessione 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 inviluppo 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 alfaS 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	Involuppo 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
Incl.	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

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	35.00	5	3	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
167	ok	0.21	6.43e-02	2.21e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-133.8	-33.0	-22.7	9.6	4.4	1.0
185	ok	0.21	4.31e-02	6.76e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-37.5	-10.1	-12.5	7.1	2.4	0.4
203	ok	0.21	5.47e-02	6.43e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-22.6	-3.0	-6.6	9.6	1.7	0.2
221	ok	0.21	8.68e-02	1.02e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-60.1	-11.0	-10.5	14.3	2.3	0.1
239	ok	0.21	0.1	2.58e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-153.5	-30.1	-4.2	19.4	3.7	0.3
257	ok	0.21	0.1	1.53e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-68.6	-15.9	-44.7	18.6	2.9	0.7
275	ok	0.21	8.56e-02	7.61e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-17.5	3.2	-23.0	15.1	1.6	0.1
293	ok	0.21	7.36e-02	4.43e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	7.0	15.2	-29.9	13.0	1.4	-0.2
...														
2797	ok	0.21	2.38e-02	8.24e-04	17.0	17.0	17.0	17.0	-2.7	10.8	1.1	0.1	3.4	-1.3
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
									-156.39	-32.97	-46.90	-11.56	-16.33	-6.71
		0.21	0.18	0.03	16.96	16.96	16.96	16.96	17.69	54.49	46.07	32.67	28.04	6.53

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
167	ok	0.39						
185	ok	0.63						
203	ok	1.14						
221	ok	1.73						
239	ok	1.94						
257	ok	1.94						
275	ok	1.70						
293	ok	1.49						
...								
2797	ok	0.44						
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		2.63						

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
-------------	----------	--------------	-------------	---------------

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
3	35.00	5	3	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
156	ok	0.21	4.93e-02	1.83e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-108.9	-29.8	-21.9	-6.8	-4.5	-1.2
174	ok	0.21	2.68e-02	7.06e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-39.4	-9.7	-12.9	-3.9	-1.9	-0.6
192	ok	0.21	3.90e-02	7.13e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-23.2	-2.5	-9.8	-6.6	-1.1	-0.3
210	ok	0.21	7.15e-02	9.37e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-54.9	-8.7	-13.8	-11.5	-1.6	-0.2
228	ok	0.21	9.64e-02	2.38e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-137.6	-24.4	-9.7	-14.8	-2.6	-0.5
246	ok	0.21	8.37e-02	1.23e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-45.5	-7.8	-47.0	-13.3	-1.6	-0.8
264	ok	0.21	5.89e-02	5.01e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-8.3	5.5	-16.2	-10.5	-0.4	-0.2
282	ok	0.21	4.52e-02	3.74e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-4.8	8.9	-6.2	-8.1	-5.09e-02	0.3
...														
3256	ok	0.21	2.51e-02	8.15e-04	17.0	17.0	17.0	17.0	-2.7	10.8	0.8	-0.1	-3.5	1.4
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
									-143.81	-29.83	-48.93	-29.96	-28.72	-6.71
		0.21	0.17	0.03	16.96	16.96	16.96	16.96	10.56	54.81	50.44	12.04	16.74	7.00

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
156	ok	0.26						
174	ok	0.50						
192	ok	1.07						
210	ok	1.64						
228	ok	1.80						
246	ok	1.80						
264	ok	1.54						
282	ok	1.31						
...								
3256	ok	0.44						
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		2.54						

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
4	35.00	5	3	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
624	ok	0.21	7.80e-02	1.66e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-102.5	-17.0	-10.9	10.2	4.7	-1.1
625	ok	0.21	4.09e-02	1.12e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-64.8	-22.2	-16.0	6.3	2.6	-0.8
626	ok	0.21	3.83e-02	1.84e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-114.8	-32.0	7.8	5.0	1.3	-0.5
627	ok	0.21	5.42e-02	1.09e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-67.7	-14.2	6.6	8.8	1.4	5.17e-02
628	ok	0.21	7.48e-02	7.22e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-45.0	-3.4	-3.3	13.0	2.1	4.68e-02
629	ok	0.21	8.54e-02	7.44e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-44.1	-0.6	10.8	14.9	2.4	-0.1

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
630	ok	0.21	8.01e-02	7.26e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-44.2	-2.4	7.6	14.0	2.0	-0.2
631	ok	0.21	6.27e-02	1.11e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-69.4	-13.0	-3.7	10.4	1.2	-0.2
...														
3426	ok	0.21	3.30e-02	6.83e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-29.9	4.1	16.0	3.4	3.4	1.5
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
									-124.85	-31.97	-35.01	-5.97	-6.67	-2.24
		0.21	0.15	0.02	16.96	16.96	16.96	16.96	6.12	65.36	27.21	14.94	25.73	2.71

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
624	ok	0.69						
625	ok	0.69						
626	ok	0.77						
627	ok	1.25						
628	ok	1.57						
629	ok	1.63						
630	ok	1.63						
631	ok	1.42						
...								
3426	ok	0.88						
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		1.77						

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
5	35.00	5	3	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
156	ok	0.21	8.09e-02	1.64e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-102.9	-14.3	-2.7	-10.7	-4.5	1.1
157	ok	0.21	4.70e-02	1.04e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-62.0	-19.6	-12.0	-7.5	-2.8	1.0
158	ok	0.21	4.97e-02	1.83e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-113.6	-30.1	9.8	-7.3	-1.5	0.5
159	ok	0.21	7.01e-02	1.10e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-67.9	-12.4	7.3	-11.8	-1.8	-1.12e-03
160	ok	0.21	9.36e-02	7.52e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-46.9	-2.2	-3.3	-16.4	-2.5	-1.69e-02
161	ok	0.21	0.1	7.91e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-47.2	0.2	10.8	-18.6	-2.9	0.2
162	ok	0.21	9.98e-02	7.70e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-46.9	-1.5	7.8	-17.6	-2.5	0.2
163	ok	0.21	8.06e-02	1.14e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-71.2	-11.9	-3.8	-13.8	-1.6	0.2
...														
3596	ok	0.21	4.25e-02	7.32e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-32.0	9.9	4.1	-4.2	-3.2	-2.5
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
									-128.38	-30.06	-32.30	-18.63	-20.19	-3.67
		0.21	0.12	0.02	16.96	16.96	16.96	16.96	-0.52	58.05	26.20	6.40	9.62	3.32

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
156	ok	0.61						

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
157	ok	0.61						
158	ok	0.98						
159	ok	1.47						
160	ok	1.80						
161	ok	1.86						
162	ok	1.86						
163	ok	1.64						
...								
3596	ok	0.82						
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		1.86						

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
6	35.00	5	3	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
354	ok	0.21	1.59e-02	1.09e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-59.0	-29.9	18.7	-1.1	-0.8	0.7
355	ok	0.21	2.01e-02	4.15e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-2.0	2.5	25.7	1.9	0.6	-2.23e-02
356	ok	0.21	2.06e-02	6.16e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-24.3	5.7	25.2	2.9	0.7	-0.1
357	ok	0.21	1.80e-02	5.88e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-26.3	9.2	22.0	2.2	0.5	-0.3
358	ok	0.21	9.39e-03	7.74e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-40.0	3.0	-8.7	-0.4	-0.5	-0.5
359	ok	0.21	2.02e-02	1.47e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-91.3	-5.1	5.2	-1.8	-1.0	0.1
360	ok	0.21	9.36e-03	7.93e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-48.1	4.6	3.4	0.5	-0.2	0.4
361	ok	0.21	2.17e-02	4.90e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-28.8	10.8	-8.9	3.2	0.7	0.3
...														
3766	ok	0.21	1.88e-02	5.47e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-13.2	7.8	-25.9	0.6	-0.2	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
									-91.27	-29.90	-35.70	-3.10	-4.06	-1.24
		0.21	0.08	0.01	16.96	16.96	16.96	16.96	20.87	121.03	42.07	4.37	1.06	1.27

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
354	ok	0.16						
355	ok	0.22						
356	ok	0.23						
357	ok	0.23						
358	ok	0.12						
359	ok	0.11						
360	ok	0.15						
361	ok	0.28						
...								
3766	ok	0.22						
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		0.30						

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
1	40.00	5	2	Singolo elemento

Nodo	Stato	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
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
1	ok	0.18	0.8	5.28e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	4.8	-9.8	-10.5	-24.5	-142.6	-78.9
2	ok	0.22	1.0	3.83e-03	25.3	24.7	29.9	29.0	-4.6	-3.2	18.8	-54.4	-256.7	148.2
3	ok	0.22	1.0	2.73e-03	25.2	24.9	29.5	29.7	-3.2	-3.9	16.6	-47.7	-253.3	148.8
4	ok	0.18	0.8	1.73e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-1.3	-1.6	-6.9	-31.9	-130.5	-75.9
5	ok	0.18	0.8	4.89e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	5.4	-10.1	10.2	-24.3	-142.7	78.8
6	ok	0.22	1.0	3.65e-03	25.3	24.7	29.9	29.0	-4.7	-3.4	-18.5	-53.9	-256.5	-148.1
7	ok	0.22	1.0	2.73e-03	25.2	24.9	29.6	29.7	-3.2	-3.9	-16.6	-48.4	-253.2	-149.4
8	ok	0.18	0.8	1.72e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-1.4	-1.8	-6.6	-32.4	-130.3	-75.0
...														
2338	ok	0.18	4.80e-02	9.80e-04	17.0	17.0	17.0	17.0	5.6	6.4	11.1	4.6	6.2	-4.7
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
									-149.46	-94.98	-86.11	-97.96	-256.68	-149.43
		0.22	0.98	0.03	25.30	24.90	29.92	29.67	67.33	97.12	104.24	85.62	147.61	148.81

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	4.10						
2	ok Av	7.15	0.21	0.12	7.1	4.1	201.8	115.1
3	ok Av	6.61	0.19	0.12	6.4	3.9	182.0	110.7
4	ok	4.41						
5	ok	4.12						
6	ok Av	7.12	0.21	0.12	7.1	3.9	201.2	110.3
7	ok Av	6.61	0.19	0.12	6.4	3.9	181.9	110.4
8	ok	4.39						
...								
2338	ok	1.45	0.19	0.12	6.4	3.9	182.0	110.2
Nodo		Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		7.15	0.21	0.15	7.12	4.89	201.84	138.64

STATI LIMITE D' ESERCIZIO

LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO

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

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

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare	[normalizzato a 1]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare	[normalizzato a 1]

rP_{fck}	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione f _{ck} in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
w_R	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]
w_F	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]
w_P	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]
d_R	massima deformazione in combinazioni rare
d_F	massima deformazione in combinazioni frequenti
d_P	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	rR_{fck}	rR_{fyk}	rP_{fck}	per sezioni significative
travi	rR_{fck} w_R d_R	rR_{fyk} w_F d_F	rP_{fck} w_P d_P	per sezioni significative per sezioni significative massimi in campata
setti e gusci	rR_{fck} w_R	rR_{fyk} w_F	rP_{fck} w_P	massimi nei nodi dell'elemento massimi nei nodi dell'elemento

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

Setto	rR _{fck}	rR _{fyk}	rP _{fck}	Rif. cmb	w _R	w _F	w _P	Rif. cmb
					mm	mm	mm	
2211	0.03	0.04	0.03	9,7,13	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2212	0.03	0.05	0.04	9,11,13	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2213	0.05	0.06	0.07	11,11,13	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2214	0.07	0.06	0.10	11,11,13	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2215	0.08	0.11	0.10	11,9,13	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2216	0.08	0.13	0.10	11,9,13	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2217	0.08	0.13	0.10	11,8,13	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2218	0.08	0.14	0.11	11,8,13	0.0	0.0	0.0	0,0,0
...								
3655	0.01	0.03	0.02	10,11,13	0.0	0.0	0.0	0,0,0
Setto	rR_{fck}	rR_{fyk}	rP_{fck}		w_R	w_F	w_P	
	0.09	0.15	0.11		0.0	0.0	0.0	

Guscio	rR _{fck}	rR _{fyk}	rP _{fck}	Rif. cmb	w _R	w _F	w _P	Rif. cmb
					mm	mm	mm	
1	0.53	0.76	0.11	7,7,13	0.32	0.0	0.0	7,0,0
2	0.08	0.19	0.05	7,7,13	0.0	0.0	0.0	0,0,0
3	0.08	0.11	0.05	7,8,13	0.0	0.0	0.0	0,0,0
4	0.04	0.07	0.02	7,7,13	0.0	0.0	0.0	0,0,0
5	0.04	0.08	0.04	7,7,13	0.0	0.0	0.0	0,0,0
6	0.04	0.07	0.04	7,8,13	0.0	0.0	0.0	0,0,0
7	0.02	0.04	0.03	9,9,13	0.0	0.0	0.0	0,0,0
8	0.02	0.04	0.03	9,9,13	0.0	0.0	0.0	0,0,0
...								
2210	0.02	0.03	0.01	9,9,13	0.0	0.0	0.0	0,0,0
Guscio	rR_{fck}	rR_{fyk}	rP_{fck}		w_R	w_F	w_P	
	0.55	0.76	0.21		0.32	0.0	0.0	