



COMUNE DI POZZAGLIO ED UNITI

Via Roma, 37

26010 Pozzaglio ed Uniti (Cr)

P.IVA-C.F. 00330950197



Finanziato
dall'Unione Europea
NextGenerationEU

FUTURA **LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**



Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA


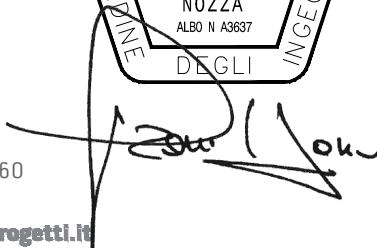

Componente 1 – Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle università

Investimento 1.2: "Piano di estensione del tempo pieno e mense"

**Nuova mensa scolastica a servizio del plesso scolastico di
Brazzuoli in comune di Pozzaglio ed Uniti (CR)**

CUP: H65E22000310006

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

oggetto RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE STRUTTURA PREFABBRICATA -Mensa-			Documento n. STR 00.01
committente Comune di Pozzaglio ed Uniti	scala -	data 16/06/2023	
progettista Ing. Francesco Nozza			
<div><div><p>NOZZAPROGETTI S.r.l. - S.t.p. 24057 Martinengo (BG) via Pinetti, 15 Telefono 0363 988353 - Fax 0363 987698 Albo Ingg. di Bergamo n. 3 - P. IVA 04317710160</p><p>www.nozzaprogetti.it info@nozzaprogetti.it</p></div><div></div></div>			

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	5
2. NORMATIVE E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO.....	6
3. INFORMAZIONI SUL CODICE DI CALCOLO	8
4. DATI FONDAMENTALI DELL'OPERA	9
Descrizione generale dell'opera	9
4.1. Schematizzazione dei casi di carico	9
4.2. Carichi verticali	10
4.2.1. Copertura con tegoli TT 60/16	10
4.2.2. Pannelli prefabbricati, spessore 32 cm	11
4.3. Azioni ambinetali.....	11
4.3.1. Azioni statiche orizzontali.....	11
4.3.2. Azione sismica	13
4.4. Modello di calcolo	32
4.5. Casi di carico.....	33
4.6. Definizione delle combinazioni.....	35
4.6.1. Combinazioni di carico	37
4.7. Effetti della variabilità spaziale del moto.....	43
4.8. Spostamenti struttura prefabbricata.....	44
5. RISULTATI NODALI – STRUTTURE PREFABBRICATE	46
5.1. Legenda risultati	46
5.2. Carichi al piede ai pilastri.....	47
6. SOLLECITAZIONE PILASTRI.....	48
7. VERIFICA PILASTRI	51
7.1. Verifiche di resistenza	51
7.2. Verifiche di duttilità.....	56
8. ELEMENTI ORIZZONTALI PREFABBRICATI	59

ALLEGATO A

ALLEGATO B

1. INTRODUZIONE

La presente relazione ha per oggetto l'analisi e il calcolo delle azioni alla base dei pilastri di una nuova struttura prefabbricata da edificarsi nel comune di Pozzaglio ed Uniti (CR).

Il presente documento si compone di una iniziale e completa dissertazione sui metodi di calcolo e le ipotesi adottate, per poi proseguire con tabelle riassuntive delle azioni sollecitanti secondo i principali Stati Limite considerati. Tali combinazioni di carico saranno la base della progettazione delle strutture di fondazione. Nei paragrafi successivi vengono riportate le sollecitazioni agenti sugli elementi prefabbricati e le corrispondenti verifiche secondo i diversi stati limite ultimi e di esercizio. La relazione si conclude con la verifica dei collegamenti tra gli elementi strutturali.

1.1. Descrizione dell'opera

L'edificio da realizzare presenta una pianta regolare di dimensioni 26x14 m². La copertura è composta da tegoli TT che appoggiano su delle travi che sono a loro volta sostenute da pilastri prefabbricati di sezione 60x60 cm incastrati alla base per mezzo di plinti.

Le opere di fondazione previste sono costituite da plinti con armatubo in opera.

Il capannone è infine completato da pareti prefabbricate verticali e orizzontali di altezza pari a circa 7 mt che sono posizionati sui cordi porta pannelli.

Di seguito la pianta dei plinti di fondazione:

2. NORMATIVE E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

La presente relazione è stata condotta secondo le indicazioni contenute nelle seguenti normative:

- [1] D.M. 17 gennaio 2018, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.42 del 20 febbraio 2018, «Norme Tecniche per le Costruzioni».
- [2] Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP, «Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al D.M. 17 gennaio 2018.
- [3] Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, «Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"»».
- [4] Legge dello Stato 05/11/1971 n. 1086, «Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica». - Gazzetta Ufficiale 21 dicembre 1971, n. 321.
- [5] UNI EN 206-1:2001, «Calcestruzzo, prestazione produzione e conformità».

Per tutti gli argomenti non trattati nelle normative sopra riportate o, laddove necessario, ad integrazione di esse, si è fatto riferimento alle disposizioni presenti negli EUROCODICI, con particolare riferimento a:

- [6] UNI EN 1991-1, «Eurocodice 1. Basi di calcolo ed azioni sulle strutture. Parte 1: Basi di calcolo».
- [7] UNI EN 1992-1-1, «Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici».
- [8] UNI EN 1992-1-3, «Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-3: Regole generali. Elementi e strutture prefabbricate di calcestruzzo».
- [9] UNI EN 1997-1, «Eurocodice 7. Progettazione geotecnica. Parte 1: Regole generali».
- [10] UNI EN 1998-1-1, «Eurocodice 8. Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture. Parte 1-1: Regole generali - Azioni sismiche e requisiti generali per le strutture».

- [11] UNI EN 1998-1-2, «Eurocodice 8. Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture. Parte 1-2: Regole generali per gli edifici».
- [12] UNI EN 1998-1-3, «Eurocodice 8. Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture. Parte 1-3: Regole generali - Regole specifiche per i diversi materiali ed elementi».
- [13] UNI EN 1998-5, «Eurocodice 8. Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici».

La principale documentazione di riferimento utilizzata consiste in:

- [14] Relazione geologica e geotecnica a firma del . *Dott. Geol. Damiano Scalvini*
- [15] Disegni progettuali della nuova struttura prefabbricata

3. INFORMAZIONI SUL CODICE DI CALCOLO

Il software impiegato per l'analisi è "PRO_SAP" RY 2019(c) (vers. 19.6.0) in Licenza "Professional" fornito da 2SI.

La documentazione riguardante l'affidabilità del codice di calcolo è stata predisposta da parte di 2SI in collaborazione con l'università di Bologna e Ferrara, in conformità alle disposizioni contenute nel paragrafo 10.2 del D.M 17/01/2018.

Tale documentazione di affidabilità, scaricabile dal sito internet del produttore all'indirizzo <http://www.2si.it/affidabilita.php>, è stata esaminata dal progettista e ritenuta idonea a validare l'utilizzo del suddetto software di calcolo per il caso progettuale in esame.

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2020-01-187)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Dati utente finale:	NozzaProgetti S.r.l. - S.t.P.
Codice Licenza:	Licenza dsi3260

4. DATI FONDAMENTALI DELL'OPERA

Descrizione generale dell'opera	
Fabbricato ad uso	Pubblico
Ubicazione	Comune di POZZAGLIO ED UNITI (CR) (Regione LOMBARDIA)
	Località POZZAGLIO ED UNITI (CR)
	Longitudine 10.045, Latitudine 45.201
Numero di piani e	Fuori terra: 1
Geometria dell'opera	Le dimensioni dell'opera in pianta sono racchiuse in un rettangolo di 14 m per 26 m.
Tipo di fondazione	Plinti in opera

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
III	50	2.0	100	C	T1

4.1. Schematizzazione dei casi di carico

Il codice di calcolo consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Sono previsti i seguenti 12 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 i restanti casi di carico.

Nelle tabelle successive 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 casi di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

4.2. Carichi verticali

4.2.1. Copertura con tegoli TT 60/16

Peso tegolo TT 60/16	354 daN/m ²
Getto collaborante di cls (sp. 10cm)	250 daN/m ²
Permanente.....	44 daN/m ²
Carico neve (zona senza accumulo).....	120 daN/m ²
Carico neve max (zona accumulo).....	280 daN/m ²

Zona Neve = I Mediterranea

Periodo di ritorno, Tr = 50 anni

Ctr = 1 per Tr = 50 anni

Ce (coeff. di esposizione al vento) = 1,00

Valore caratteristico del carico al suolo = qsk Ce Ctr = 150 daN/mq

Copertura ad una falda:

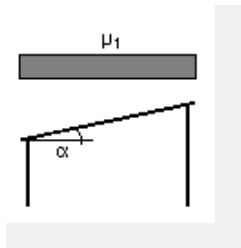
Angolo di inclinazione della falda $\alpha = 0,0^\circ$

- Falda con presenza di barriera o impedimento allo scivolamento della neve.

- Copertura piana W = 15.0 m, L = 27.0 m => Lc = 21.7, Cef = 1.000

$\mu_1 = 0,80 \Rightarrow Q_1 = 120 \text{ daN/mq}$

Schema di carico:



Accumuli in corrispondenza di sporgenze:

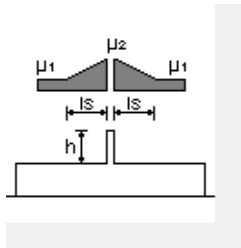
$h = 1,4 \text{ m}$

$\mu_1 = 0,80 \Rightarrow Q_1 = 120 \text{ daN/mq}$

$\mu_2 = 1,87 \Rightarrow Q_2 = 280 \text{ daN/mq}$

$l_s = 5,0 \text{ m}$

Schema di carico:



4.2.2. Pannelli prefabbricati, spessore 32 cm

Peso proprio ~430 daN/m²

4.3. Azioni ambinentali

4.3.1. Azioni statiche orizzontali

Azione del vento (soprav. + sottov) 76.8 daN/m²

Zona vento = 1

Velocità base della zona, $V_{b.o} = 25 \text{ m/s}$ (Tab. 3.3.I)

Altitudine base della zona, $A_o = 1000 \text{ m}$ (Tab. 3.3.I)

Altitudine del sito, $A_s = 50 \text{ m}$

Velocità di riferimento, $V_b = 25,00 \text{ m/s}$ ($V_b = V_{b.o}$ per $A_s \leq A_o$)

Periodo di ritorno, $T_r = 50 \text{ anni}$

$C_r = 1$ per $T_r = 50 \text{ anni}$

Velocità riferita al periodo di ritorno di progetto, $V_r = V_b C_r = 25,00$ m/s

Classe di rugosità del terreno: B

[Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive]

Esposizione: Cat. IV - Entroterra fino a 500 m di altitudine

($K_r = 0,22$; $Z_o = 0,30$ m; $Z_{min} = 8$ m)

Pressione cinetica di riferimento, $q_b = 39$ daN/mq

Coefficiente di forma, $C_p = 1,2$

Coefficiente dinamico, $C_d = 1,00$

Coefficiente di esposizione, $C_e = 1,63$

Coefficiente di esposizione topografica, $C_t = 1,00$

Altezza dell'edificio, $h = 7,05$ m

Pressione del vento, $p = q_b C_e C_p C_d = 76.8$ daN/mq

Faccia sopravento	Facce laterali	Faccia sottovento
$h/d \leq 1$: $c_{pe} = 0,7 + 0,1 \cdot h/d$ $h/d > 1$: $c_{pe} = 0,8$	$h/d \leq 0,5$: $c_{pe} = -0,5 - 0,8 \cdot h/d$ $h/d > 0,5$: $c_{pe} = -0,9$	$h/d \leq 1$: $c_{pe} = -0,3 - 0,2 \cdot h/d$ $1 < h/d \leq 5$: $c_{pe} = -0,5 - 0,05 \cdot (h/d - 1)$

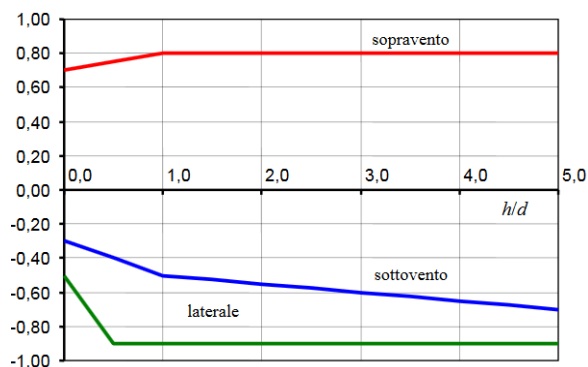
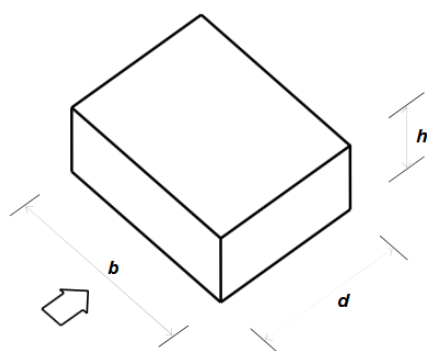


Figura 1. Coefficienti di pressione esterna.

4.3.2. 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):

a_g : accelerazione orizzontale massima del terreno;

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

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

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
III	50	2.0	100	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)

F_o 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 a_g su sito di riferimento rigido orizzontale

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

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

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

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	10.045	45.201	
13604	10.017	45.185	2.957
13605	10.088	45.187	3.688
13383	10.085	45.237	4.957
13382	10.014	45.235	4.457

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	60.2	0.042	2.552	0.241
SLD	63.0	100.6	0.051	2.554	0.260
SLV	10.0	949.1	0.109	2.566	0.309
SLC	5.0	1949.6	0.139	2.535	0.316

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.042	1.500	2.552	0.708	0.135	0.405	1.769
SLD	0.051	1.500	2.554	0.782	0.142	0.426	1.806
SLV	0.109	1.500	2.566	1.143	0.159	0.478	2.035
SLC	0.139	1.489	2.535	1.276	0.162	0.485	2.156

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

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

Parametri fattore in direzione x e y:

Sistema costruttivo: prefabbricato

Tipologia strutturale: struttura con pilastri incastrati e orizzontamenti incernierati

Valore base fattore $q_0 = 2.0$

Fattore di regolarità $K_R = 1.0$

Fattore dissipativo $q_D = q_0 \cdot K_R = 2.0$

Fattori di comportamento utilizzati

Dissipativi

q SLU x: 2.000

q SLU y: 2.000

q SLU z: 1.500

4.3.2.2. Tabelle analisi sismiche

Il programma impiegato consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche. Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

9. Esk caso di carico sismico con analisi statica equivalente

10. Edk caso di carico sismico con analisi dinamica

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

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

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

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

a) analisi sismica statica equivalente:

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

b) analisi sismica dinamica con spettro di risposta:

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

Vengono di seguito esposte le tabelle relative all'analisi modale effettuata utili per l'analisi spettrale sismica della struttura in cui sono messi in luce i vari parametri utilizzati e i principali risultati.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	LC=Ed (dynamic ULS) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto T_b-T_c) = 0.209 g
			angolo di ingresso: 0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.539 sec.
			fattore q: 2.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.500
			fattore per spost. μ_d : 2.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 20
			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			
5.20	5.516e+05	12.60	6.60	0.0	-0.66	12.43	6.70	1.933	0.015	0.009
4.75	2.427e+04	12.66	6.71	0.0	-0.66	12.89	6.71	1.834	0.021	5.1977e-04
Risulta	5.759e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia v	Energia x
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.856	0.539	0.186	4.659e+05	80.9	5.718e+04	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.869	0.535	0.187	5.940e+04	10.3	4.889e+05	84.9	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.150	0.465	0.209	2.468e+04	4.3	2099.73	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
4	3.062	0.327	0.209	0.0	0.0	1.340e+04	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3.098	0.323	0.209	1.243e+04	2.2	5.01e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	3.932	0.254	0.209	0.0	0.0	1.386e+04	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0
7	3.999	0.250	0.209	1.309e+04	2.3	1.04e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	18.199	0.055	0.179	0.41	7.11e-05	0.13	2.33e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
9	18.723	0.053	0.179	0.05	7.91e-06	2.68	4.66e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.879	0.046	0.176	5.68e-04	0.0	0.45	7.84e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
11	22.539	0.044	0.176	5.94e-04	0.0	0.11	1.99e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
12	24.151	0.041	0.175	3.26e-03	0.0	2.50e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	25.643	0.039	0.175	0.02	2.61e-06	0.01	2.35e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
14	29.024	0.034	0.173	2.48e-04	0.0	6.44e-03	1.12e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
15	30.339	0.033	0.173	0.08	1.37e-05	1.98e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	31.347	0.032	0.172	0.0	0.0	0.0	0.0	6.957e+04	12.1	0.0	0.0
17	31.358	0.032	0.172	0.0	0.0	0.0	0.0	6.952e+04	12.1	0.0	0.0
18	31.672	0.032	0.172	2.86e-03	0.0	0.08	1.46e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
19	32.131	0.031	0.172	0.0	0.0	0.0	0.0	25.37	4.41e-03	0.0	0.0
20	32.131	0.031	0.172	0.0	0.0	0.0	0.0	1.324e+05	23.0	0.0	0.0
Risulta				5.755e+05		5.755e+05		2.715e+05			
In percentuale				99.93		99.93		47.15			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	LC=Ed (dynamic ULS) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.209 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.538 sec.
			fattore q: 2.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.500
			fattore per spost. mu d: 2.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 20
			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			
5.20	5.516e+05	12.60	6.60	0.0	0.66	12.43	6.70	1.933	0.015	0.009
4.75	2.427e+04	12.66	6.71	0.0	0.66	12.89	6.71	1.834	0.021	5.1977e-04
Risulta	5.759e+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	1.858	0.538	0.186	4.442e+05	77.1	8.150e+04	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.869	0.535	0.187	8.361e+04	14.5	4.646e+05	80.7	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.147	0.466	0.209	2.167e+04	3.8	2147.56	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
4	3.062	0.327	0.209	0.0	0.0	1.340e+04	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3.099	0.323	0.209	1.243e+04	2.2	3.53e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	3.924	0.255	0.209	1.360e+04	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	3.932	0.254	0.209	0.0	0.0	1.386e+04	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0
8	18.196	0.055	0.179	0.24	4.21e-05	0.13	2.26e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
9	18.726	0.053	0.179	0.11	1.83e-05	2.69	4.67e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.879	0.046	0.176	7.59e-04	0.0	0.43	7.52e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
11	22.527	0.044	0.176	1.81e-04	0.0	0.13	2.25e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
12	24.188	0.041	0.175	1.78e-03	0.0	7.49e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	25.610	0.039	0.175	0.01	2.41e-06	0.01	2.27e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
14	28.987	0.034	0.173	0.02	3.42e-06	4.80e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	30.469	0.033	0.173	3.04e-03	0.0	3.06e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	31.347	0.032	0.172	0.0	0.0	0.0	0.0	6.957e+04	12.1	0.0	0.0
17	31.358	0.032	0.172	0.0	0.0	0.0	0.0	6.952e+04	12.1	0.0	0.0
18	31.605	0.032	0.172	0.02	3.26e-06	0.08	1.43e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
19	32.131	0.031	0.172	0.0	0.0	0.0	0.0	9.218e+04	16.0	0.0	0.0
20	32.131	0.031	0.172	0.0	0.0	0.0	0.0	4.025e+04	7.0	0.0	0.0
Risulta				5.755e+05		5.755e+05		2.715e+05			
In percentuale				99.93		99.93		47.15			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	LC=Ed (dynamic ULS) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.209 g
			angolo di ingresso: 90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.549 sec.
			fattore q: 2.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.500
			fattore per spost. mu d: 2.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 20
			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			
5.20	5.516e+05	12.60	6.60	1.26	0.0	12.43	6.70	1.933	0.015	0.009
4.75	2.427e+04	12.66	6.71	1.26	0.0	12.89	6.71	1.834	0.021	5.1977e-04
Risulta	5.759e+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	1.823	0.549	0.182	160.96	2.80e-02	4.861e+05	84.4	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.872	0.534	0.187	5.495e+05	95.4	187.18	3.25e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.193	0.456	0.209	27.25	4.73e-03	6.184e+04	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0
4	3.099	0.323	0.209	1.243e+04	2.2	4.67e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3.484	0.287	0.209	0.0	0.0	1.037e+04	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0
6	3.551	0.282	0.209	0.0	0.0	1.696e+04	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0
7	3.961	0.252	0.209	1.335e+04	2.3	1.38e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	18.034	0.055	0.179	7.99e-03	1.39e-06	5.19e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	18.914	0.053	0.179	0.07	1.21e-05	4.01	6.96e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
10	19.747	0.051	0.178	3.68e-05	0.0	0.29	5.11e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
11	23.638	0.042	0.175	4.01e-03	0.0	1.06e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	25.496	0.039	0.175	4.60e-06	0.0	0.12	2.09e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
13	26.203	0.038	0.174	0.01	1.84e-06	0.04	6.12e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
14	28.305	0.035	0.173	5.57e-04	0.0	1.97e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	31.347	0.032	0.172	0.0	0.0	0.0	6.957e+04	12.1	0.0	0.0	0.0
16	31.347	0.032	0.172	0.06	1.05e-05	3.62e-03	0.0	2.14e-05	0.0	0.0	0.0
17	31.358	0.032	0.172	0.0	0.0	0.0	6.952e+04	12.1	0.0	0.0	0.0
18	31.874	0.031	0.172	8.55e-03	1.48e-06	9.53e-03	1.66e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
19	32.131	0.031	0.172	0.0	0.0	0.0	1.945e+04	3.4	0.0	0.0	0.0
20	32.131	0.031	0.172	0.0	0.0	0.0	1.130e+05	19.6	0.0	0.0	0.0
Risulta				5.755e+05		5.755e+05	2.715e+05				
In percentuale				99.93		99.93	47.15				

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	LC=Ed (dynamic ULS) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.209 g
			angolo di ingresso: 90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.542 sec.
			fattore q: 2.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.500
			fattore per spost. mu d: 2.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 20
			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			
5.20	5.516e+05	12.60	6.60	-1.26	0.0	12.43	6.70	1.933	0.015	0.009
4.75	2.427e+04	12.66	6.71	-1.26	0.0	12.89	6.71	1.834	0.021	5.1977e-04
Risulta	5.759e+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	1.845	0.542	0.185	359.65	6.25e-02	5.111e+05	88.8	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.872	0.534	0.187	5.493e+05	95.4	389.76	6.77e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.170	0.461	0.209	31.38	5.45e-03	3.677e+04	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0
4	2.764	0.362	0.209	0.0	0.0	1.643e+04	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3.099	0.323	0.209	1.243e+04	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	3.961	0.252	0.209	1.335e+04	2.3	5.51e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	4.470	0.224	0.209	0.0	0.0	1.075e+04	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0
8	17.927	0.056	0.179	0.03	5.47e-06	0.19	3.32e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
9	19.013	0.053	0.178	0.04	7.73e-06	3.15	5.46e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
10	20.438	0.049	0.177	1.02e-03	0.0	1.12e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	23.801	0.042	0.175	3.27e-04	0.0	7.91e-03	1.37e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
12	24.911	0.040	0.175	2.30e-03	0.0	0.42	7.21e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
13	25.987	0.038	0.174	0.02	3.32e-06	3.10e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	29.484	0.034	0.173	1.67e-03	0.0	7.38e-03	1.28e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
15	30.111	0.033	0.173	0.03	4.46e-06	0.03	5.26e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
16	31.347	0.032	0.172	0.0	0.0	0.0	0.0	6.957e+04	12.1	0.0	0.0
17	31.358	0.032	0.172	0.0	0.0	0.0	0.0	6.952e+04	12.1	0.0	0.0
18	31.567	0.032	0.172	0.03	5.20e-06	1.17e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	32.131	0.031	0.172	0.0	0.0	0.0	0.0	5.690e+04	9.9	0.0	0.0
20	32.131	0.031	0.172	0.0	0.0	0.0	0.0	7.553e+04	13.1	0.0	0.0
Risulta				5.755e+05		5.755e+05		2.715e+05			
In percentuale				99.93		99.93		47.15			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	LC=Ed (dynamic DLS) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.197 g
			angolo di ingresso: 0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.539 sec.
			numero di modi considerati: 20
			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			
5.20	5.516e+05	12.60	6.60	0.0	-0.66	12.43	6.70	1.933	0.015	0.009
4.75	2.427e+04	12.66	6.71	0.0	-0.66	12.89	6.71	1.834	0.021	5.1977e-04

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
Risulta	5.759e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia v	Energia x
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.856	0.539	0.156	4.659e+05	80.9	5.718e+04	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.869	0.535	0.157	5.940e+04	10.3	4.889e+05	84.9	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.150	0.465	0.180	2.468e+04	4.3	2099.73	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
4	3.062	0.327	0.197	0.0	0.0	1.340e+04	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3.098	0.323	0.197	1.243e+04	2.2	5.01e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	3.932	0.254	0.197	0.0	0.0	1.386e+04	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0
7	3.999	0.250	0.197	1.309e+04	2.3	1.04e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	18.199	0.055	0.123	0.41	7.11e-05	0.13	2.33e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
9	18.723	0.053	0.122	0.05	7.91e-06	2.68	4.66e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.879	0.046	0.116	5.68e-04	0.0	0.45	7.84e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
11	22.539	0.044	0.115	5.94e-04	0.0	0.11	1.99e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
12	24.151	0.041	0.112	3.26e-03	0.0	2.50e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	25.643	0.039	0.110	0.02	2.61e-06	0.01	2.35e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
14	29.024	0.034	0.106	2.48e-04	0.0	6.44e-03	1.12e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
15	30.339	0.033	0.105	0.08	1.37e-05	1.98e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	31.347	0.032	0.104	0.0	0.0	0.0	0.0	6.957e+04	12.1	0.0	0.0
17	31.358	0.032	0.104	0.0	0.0	0.0	0.0	6.952e+04	12.1	0.0	0.0
18	31.672	0.032	0.104	2.86e-03	0.0	0.08	1.46e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
19	32.131	0.031	0.103	0.0	0.0	0.0	0.0	25.37	4.41e-03	0.0	0.0
20	32.131	0.031	0.103	0.0	0.0	0.0	0.0	1.324e+05	23.0	0.0	0.0
Risulta				5.755e+05		5.755e+05		2.715e+05			
In percentuale				99.93		99.93		47.15			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	LC=Ed (dynamic DLS) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.197 g
			angolo di ingresso: 0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.538 sec.
			numero di modi considerati: 20
			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			
5.20	5.516e+05	12.60	6.60	0.0	0.66	12.43	6.70	1.933	0.015	0.009
4.75	2.427e+04	12.66	6.71	0.0	0.66	12.89	6.71	1.834	0.021	5.1977e-04
Risulta	5.759e+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	1.858	0.538	0.156	4.442e+05	77.1	8.150e+04	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.869	0.535	0.157	8.361e+04	14.5	4.646e+05	80.7	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.147	0.466	0.180	2.167e+04	3.8	2147.56	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
4	3.062	0.327	0.197	0.0	0.0	1.340e+04	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3.099	0.323	0.197	1.243e+04	2.2	3.53e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	3.924	0.255	0.197	1.360e+04	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	3.932	0.254	0.197	0.0	0.0	1.386e+04	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0
8	18.196	0.055	0.123	0.24	4.21e-05	0.13	2.26e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
9	18.726	0.053	0.122	0.11	1.83e-05	2.69	4.67e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.879	0.046	0.116	7.59e-04	0.0	0.43	7.52e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
11	22.527	0.044	0.115	1.81e-04	0.0	0.13	2.25e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
12	24.188	0.041	0.112	1.78e-03	0.0	7.49e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	25.610	0.039	0.110	0.01	2.41e-06	0.01	2.27e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
14	28.987	0.034	0.106	0.02	3.42e-06	4.80e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	30.469	0.033	0.105	3.04e-03	0.0	3.06e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	31.347	0.032	0.104	0.0	0.0	0.0	0.0	6.957e+04	12.1	0.0	0.0
17	31.358	0.032	0.104	0.0	0.0	0.0	0.0	6.952e+04	12.1	0.0	0.0
18	31.605	0.032	0.104	0.02	3.26e-06	0.08	1.43e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
19	32.131	0.031	0.103	0.0	0.0	0.0	0.0	9.218e+04	16.0	0.0	0.0
20	32.131	0.031	0.103	0.0	0.0	0.0	0.0	4.025e+04	7.0	0.0	0.0
Risulta In percentuale				5.755e+05 99.93		5.755e+05 99.93		2.715e+05 47.15			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
12	Edk	LC=Ed (dynamic DLS) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.197 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.549 sec.
			numero di modi considerati: 20
			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			
5.20	5.516e+05	12.60	6.60	1.26	0.0	12.43	6.70	1.933	0.015	0.009
4.75	2.427e+04	12.66	6.71	1.26	0.0	12.89	6.71	1.834	0.021	5.1977e-04
Risulta	5.759e+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	1.823	0.549	0.153	160.96	2.80e-02	4.861e+05	84.4	0.0	0.0	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
2	1.872	0.534	0.157	5.495e+05	95.4	187.18	3.25e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.193	0.456	0.184	27.25	4.73e-03	6.184e+04	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0
4	3.099	0.323	0.197	1.243e+04	2.2	4.67e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3.484	0.287	0.197	0.0	0.0	1.037e+04	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0
6	3.551	0.282	0.197	0.0	0.0	1.696e+04	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0
7	3.961	0.252	0.197	1.335e+04	2.3	1.38e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	18.034	0.055	0.124	7.99e-03	1.39e-06	5.19e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	18.914	0.053	0.122	0.07	1.21e-05	4.01	6.96e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
10	19.747	0.051	0.120	3.68e-05	0.0	0.29	5.11e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
11	23.638	0.042	0.113	4.01e-03	0.0	1.06e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	25.496	0.039	0.110	4.60e-06	0.0	0.12	2.09e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
13	26.203	0.038	0.109	0.01	1.84e-06	0.04	6.12e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
14	28.305	0.035	0.107	5.57e-04	0.0	1.97e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	31.347	0.032	0.104	0.0	0.0	0.0	6.957e+04	12.1	0.0	0.0	0.0
16	31.347	0.032	0.104	0.06	1.05e-05	3.62e-03	0.0	2.14e-05	0.0	0.0	0.0
17	31.358	0.032	0.104	0.0	0.0	0.0	6.952e+04	12.1	0.0	0.0	0.0
18	31.874	0.031	0.104	8.55e-03	1.48e-06	9.53e-03	1.66e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
19	32.131	0.031	0.103	0.0	0.0	0.0	1.945e+04	3.4	0.0	0.0	0.0
20	32.131	0.031	0.103	0.0	0.0	0.0	1.130e+05	19.6	0.0	0.0	0.0
Risulta In percentuale				5.755e+05		5.755e+05		2.715e+05			
				99.93		99.93		47.15			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
13	Edk	LC=Ed (dynamic DLS) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.197 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.542 sec.
			numero di modi considerati: 20
			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			
5.20	5.516e+05	12.60	6.60	-1.26	0.0	12.43	6.70	1.933	0.015	0.009
4.75	2.427e+04	12.66	6.71	-1.26	0.0	12.89	6.71	1.834	0.021	5.1977e-04
Risulta	5.759e+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	1.845	0.542	0.155	359.65	6.25e-02	5.111e+05	88.8	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.872	0.534	0.157	5.493e+05	95.4	389.76	6.77e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.170	0.461	0.182	31.38	5.45e-03	3.677e+04	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0
4	2.764	0.362	0.197	0.0	0.0	1.643e+04	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia v	Energia x
5	3.099	0.323	0.197	1.243e+04	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	3.961	0.252	0.197	1.335e+04	2.3	5.51e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	4.470	0.224	0.197	0.0	0.0	1.075e+04	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0
8	17.927	0.056	0.124	0.03	5.47e-06	0.19	3.32e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
9	19.013	0.053	0.121	0.04	7.73e-06	3.15	5.46e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
10	20.438	0.049	0.118	1.02e-03	0.0	1.12e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	23.801	0.042	0.113	3.27e-04	0.0	7.91e-03	1.37e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
12	24.911	0.040	0.111	2.30e-03	0.0	0.42	7.21e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
13	25.987	0.038	0.110	0.02	3.32e-06	3.10e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	29.484	0.034	0.106	1.67e-03	0.0	7.38e-03	1.28e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
15	30.111	0.033	0.105	0.03	4.46e-06	0.03	5.26e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
16	31.347	0.032	0.104	0.0	0.0	0.0	0.0	6.957e+04	12.1	0.0	0.0
17	31.358	0.032	0.104	0.0	0.0	0.0	0.0	6.952e+04	12.1	0.0	0.0
18	31.567	0.032	0.104	0.03	5.20e-06	1.17e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	32.131	0.031	0.103	0.0	0.0	0.0	0.0	5.690e+04	9.9	0.0	0.0
20	32.131	0.031	0.103	0.0	0.0	0.0	0.0	7.553e+04	13.1	0.0	0.0
Risulta				5.755e+05		5.755e+05		2.715e+05			
In percentuale				99.93		99.93		47.15			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
18	Edk	LC=Ed (dynamic OLS) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.162 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.539 sec.
			numero di modi considerati: 20
			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			
5.20	5.516e+05	12.60	6.60	0.0	-0.66	12.43	6.70	1.933	0.015	0.009
4.75	2.427e+04	12.66	6.71	0.0	-0.66	12.89	6.71	1.834	0.021	5.1977e-04
Risulta	5.759e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia v	Energia x
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.856	0.539	0.121	4.659e+05	80.9	5.718e+04	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.869	0.535	0.122	5.940e+04	10.3	4.889e+05	84.9	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.150	0.465	0.141	2.468e+04	4.3	2099.73	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
4	3.062	0.327	0.162	0.0	0.0	1.340e+04	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3.098	0.323	0.162	1.243e+04	2.2	5.01e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	3.932	0.254	0.162	0.0	0.0	1.386e+04	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
7	3.999	0.250	0.162	1.309e+04	2.3	1.04e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	18.199	0.055	0.103	0.41	7.11e-05	0.13	2.33e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
9	18.723	0.053	0.102	0.05	7.91e-06	2.68	4.66e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.879	0.046	0.097	5.68e-04	0.0	0.45	7.84e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
11	22.539	0.044	0.096	5.94e-04	0.0	0.11	1.99e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
12	24.151	0.041	0.093	3.26e-03	0.0	2.50e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	25.643	0.039	0.092	0.02	2.61e-06	0.01	2.35e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
14	29.024	0.034	0.088	2.48e-04	0.0	6.44e-03	1.12e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
15	30.339	0.033	0.087	0.08	1.37e-05	1.98e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	31.347	0.032	0.087	0.0	0.0	0.0	0.0	6.957e+04	12.1	0.0	0.0
17	31.358	0.032	0.087	0.0	0.0	0.0	0.0	6.952e+04	12.1	0.0	0.0
18	31.672	0.032	0.086	2.86e-03	0.0	0.08	1.46e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
19	32.131	0.031	0.086	0.0	0.0	0.0	0.0	25.37	4.41e-03	0.0	0.0
20	32.131	0.031	0.086	0.0	0.0	0.0	0.0	1.324e+05	23.0	0.0	0.0
Risulta In percentuale				5.755e+05 99.93		5.755e+05 99.93		2.715e+05 47.15			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
19	Edk	LC=Ed (dynamic OLS) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.162 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.538 sec.
			numero di modi considerati: 20
			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			
5.20	5.516e+05	12.60	6.60	0.0	0.66	12.43	6.70	1.933	0.015	0.009
4.75	2.427e+04	12.66	6.71	0.0	0.66	12.89	6.71	1.834	0.021	5.1977e-04
Risulta	5.759e+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	1.858	0.538	0.122	4.442e+05	77.1	8.150e+04	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.869	0.535	0.122	8.361e+04	14.5	4.646e+05	80.7	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.147	0.466	0.140	2.167e+04	3.8	2147.56	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
4	3.062	0.327	0.162	0.0	0.0	1.340e+04	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3.099	0.323	0.162	1.243e+04	2.2	3.53e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	3.924	0.255	0.162	1.360e+04	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	3.932	0.254	0.162	0.0	0.0	1.386e+04	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0
8	18.196	0.055	0.103	0.24	4.21e-05	0.13	2.26e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
9	18.726	0.053	0.102	0.11	1.83e-	2.69	4.67e-	0.0	0.0	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
10	21.879	0.046	0.097	7.59e-04	0.0	0.43	7.52e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
11	22.527	0.044	0.096	1.81e-04	0.0	0.13	2.25e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
12	24.188	0.041	0.093	1.78e-03	0.0	7.49e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	25.610	0.039	0.092	0.01	2.41e-06	0.01	2.27e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
14	28.987	0.034	0.088	0.02	3.42e-06	4.80e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	30.469	0.033	0.087	3.04e-03	0.0	3.06e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	31.347	0.032	0.087	0.0	0.0	0.0	0.0	6.957e+04	12.1	0.0	0.0
17	31.358	0.032	0.087	0.0	0.0	0.0	0.0	6.952e+04	12.1	0.0	0.0
18	31.605	0.032	0.086	0.02	3.26e-06	0.08	1.43e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
19	32.131	0.031	0.086	0.0	0.0	0.0	0.0	9.218e+04	16.0	0.0	0.0
20	32.131	0.031	0.086	0.0	0.0	0.0	0.0	4.025e+04	7.0	0.0	0.0
Risulta				5.755e+05		5.755e+05		2.715e+05			
In percentuale				99.93		99.93		47.15			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
20	Edk	LC=Ed (dynamic OLS) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.162 g
			angolo di ingresso: 90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.549 sec.
			numero di modi considerati: 20
			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			
5.20	5.516e+05	12.60	6.60	1.26	0.0	12.43	6.70	1.933	0.015	0.009
4.75	2.427e+04	12.66	6.71	1.26	0.0	12.89	6.71	1.834	0.021	5.1977e-04
Risulta	5.759e+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	1.823	0.549	0.119	160.96	2.80e-02	4.861e+05	84.4	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.872	0.534	0.122	5.495e+05	95.4	187.18	3.25e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.193	0.456	0.143	27.25	4.73e-03	6.184e+04	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0
4	3.099	0.323	0.162	1.243e+04	2.2	4.67e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3.484	0.287	0.162	0.0	0.0	1.037e+04	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0
6	3.551	0.282	0.162	0.0	0.0	1.696e+04	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0
7	3.961	0.252	0.162	1.335e+04	2.3	1.38e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	18.034	0.055	0.104	7.99e-03	1.39e-06	5.19e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	18.914	0.053	0.102	0.07	1.21e-05	4.01	6.96e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
10	19.747	0.051	0.100	3.68e-05	0.0	0.29	5.11e-05	0.0	0.0	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
11	23.638	0.042	0.094	4.01e-03	0.0	1.06e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	25.496	0.039	0.092	4.60e-06	0.0	0.12	2.09e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
13	26.203	0.038	0.091	0.01	1.84e-06	0.04	6.12e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
14	28.305	0.035	0.089	5.57e-04	0.0	1.97e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	31.347	0.032	0.087	0.0	0.0	0.0	6.957e+04	12.1	0.0	0.0	0.0
16	31.347	0.032	0.087	0.06	1.05e-05	3.62e-03	0.0	2.14e-05	0.0	0.0	0.0
17	31.358	0.032	0.087	0.0	0.0	0.0	6.952e+04	12.1	0.0	0.0	0.0
18	31.874	0.031	0.086	8.55e-03	1.48e-06	9.53e-03	1.66e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
19	32.131	0.031	0.086	0.0	0.0	0.0	1.945e+04	3.4	0.0	0.0	0.0
20	32.131	0.031	0.086	0.0	0.0	0.0	1.130e+05	19.6	0.0	0.0	0.0
Risulta				5.755e+05		5.755e+05		2.715e+05			
In percentuale				99.93		99.93		47.15			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
21	Edk	LC=Ed (dynamic OLS) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.162 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.542 sec.
			numero di modi considerati: 20
			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			
5.20	5.516e+05	12.60	6.60	-1.26	0.0	12.43	6.70	1.933	0.015	0.009
4.75	2.427e+04	12.66	6.71	-1.26	0.0	12.89	6.71	1.834	0.021	5.1977e-04
Risulta	5.759e+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	1.845	0.542	0.121	359.65	6.25e-02	5.111e+05	88.8	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.872	0.534	0.122	5.493e+05	95.4	389.76	6.77e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.170	0.461	0.142	31.38	5.45e-03	3.677e+04	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0
4	2.764	0.362	0.162	0.0	0.0	1.643e+04	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3.099	0.323	0.162	1.243e+04	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	3.961	0.252	0.162	1.335e+04	2.3	5.51e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	4.470	0.224	0.162	0.0	0.0	1.075e+04	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0
8	17.927	0.056	0.104	0.03	5.47e-06	0.19	3.32e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
9	19.013	0.053	0.102	0.04	7.73e-06	3.15	5.46e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
10	20.438	0.049	0.099	1.02e-03	0.0	1.12e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	23.801	0.042	0.094	3.27e-04	0.0	7.91e-03	1.37e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
12	24.911	0.040	0.093	2.30e-03	0.0	0.42	7.21e-05	0.0	0.0	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
13	25.987	0.038	0.091	0.02	3.32e-06	3.10e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	29.484	0.034	0.088	1.67e-03	0.0	7.38e-03	1.28e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
15	30.111	0.033	0.087	0.03	4.46e-06	0.03	5.26e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
16	31.347	0.032	0.087	0.0	0.0	0.0	0.0	6.957e+04	12.1	0.0	0.0
17	31.358	0.032	0.087	0.0	0.0	0.0	0.0	6.952e+04	12.1	0.0	0.0
18	31.567	0.032	0.086	0.03	5.20e-06	1.17e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	32.131	0.031	0.086	0.0	0.0	0.0	0.0	5.690e+04	9.9	0.0	0.0
20	32.131	0.031	0.086	0.0	0.0	0.0	0.0	7.553e+04	13.1	0.0	0.0
Risulta In percentuale				5.755e+05 99.93		5.755e+05 99.93		2.715e+05 47.15			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
22	Edk	LC=Ed (dynamic LS CO) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.489
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.262 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.539 sec.
			fattore q: 2.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.500
			fattore per spost. mu d: 2.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 20
			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			
5.20	5.516e+05	12.60	6.60	0.0	-0.66	12.43	6.70	1.933	0.015	0.009
4.75	2.427e+04	12.66	6.71	0.0	-0.66	12.89	6.71	1.834	0.021	5.1977e-04
Risulta	5.759e+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	1.856	0.539	0.236	4.659e+05	80.9	5.718e+04	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.869	0.535	0.238	5.940e+04	10.3	4.889e+05	84.9	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.150	0.465	0.262	2.468e+04	4.3	2099.73	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
4	3.062	0.327	0.262	0.0	0.0	1.340e+04	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3.098	0.323	0.262	1.243e+04	2.2	5.01e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	3.932	0.254	0.262	0.0	0.0	1.386e+04	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0
7	3.999	0.250	0.262	1.309e+04	2.3	1.04e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	18.199	0.055	0.226	0.41	7.11e-05	0.13	2.33e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
9	18.723	0.053	0.225	0.05	7.91e-06	2.68	4.66e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.879	0.046	0.223	5.68e-04	0.0	0.45	7.84e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
11	22.539	0.044	0.222	5.94e-04	0.0	0.11	1.99e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
12	24.151	0.041	0.221	3.26e-03	0.0	2.50e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
13	25.643	0.039	0.220	0.02	2.61e-06	0.01	2.35e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
14	29.024	0.034	0.219	2.48e-04	0.0	6.44e-03	1.12e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
15	30.339	0.033	0.218	0.08	1.37e-05	1.98e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	31.347	0.032	0.218	0.0	0.0	0.0	0.0	6.957e+04	12.1	0.0	0.0
17	31.358	0.032	0.218	0.0	0.0	0.0	0.0	6.952e+04	12.1	0.0	0.0
18	31.672	0.032	0.218	2.86e-03	0.0	0.08	1.46e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
19	32.131	0.031	0.218	0.0	0.0	0.0	0.0	25.37	4.41e-03	0.0	0.0
20	32.131	0.031	0.218	0.0	0.0	0.0	0.0	1.324e+05	23.0	0.0	0.0
Risulta				5.755e+05		5.755e+05		2.715e+05			
In percentuale				99.93		99.93		47.15			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
23	Edk	LC=Ed (dynamic LS CO) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.489
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.262 g
			angolo di ingresso: 0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.538 sec.
			fattore q: 2.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.500
			fattore per spost. mu d: 2.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 20
			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			
5.20	5.516e+05	12.60	6.60	0.0	0.66	12.43	6.70	1.933	0.015	0.009
4.75	2.427e+04	12.66	6.71	0.0	0.66	12.89	6.71	1.834	0.021	5.1977e-04
Risulta	5.759e+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	1.858	0.538	0.236	4.442e+05	77.1	8.150e+04	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.869	0.535	0.238	8.361e+04	14.5	4.646e+05	80.7	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.147	0.466	0.262	2.167e+04	3.8	2147.56	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
4	3.062	0.327	0.262	0.0	0.0	1.340e+04	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3.099	0.323	0.262	1.243e+04	2.2	3.53e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	3.924	0.255	0.262	1.360e+04	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	3.932	0.254	0.262	0.0	0.0	1.386e+04	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0
8	18.196	0.055	0.226	0.24	4.21e-05	0.13	2.26e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
9	18.726	0.053	0.225	0.11	1.83e-05	2.69	4.67e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
10	21.879	0.046	0.223	7.59e-04	0.0	0.43	7.52e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
11	22.527	0.044	0.222	1.81e-04	0.0	0.13	2.25e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
12	24.188	0.041	0.221	1.78e-03	0.0	7.49e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
13	25.610	0.039	0.220	0.01	2.41e-06	0.01	2.27e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
14	28.987	0.034	0.219	0.02	3.42e-06	4.80e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	30.469	0.033	0.218	3.04e-03	0.0	3.06e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	31.347	0.032	0.218	0.0	0.0	0.0	0.0	6.957e+04	12.1	0.0	0.0
17	31.358	0.032	0.218	0.0	0.0	0.0	0.0	6.952e+04	12.1	0.0	0.0
18	31.605	0.032	0.218	0.02	3.26e-06	0.08	1.43e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
19	32.131	0.031	0.218	0.0	0.0	0.0	0.0	9.218e+04	16.0	0.0	0.0
20	32.131	0.031	0.218	0.0	0.0	0.0	0.0	4.025e+04	7.0	0.0	0.0
Risulta				5.755e+05		5.755e+05		2.715e+05			
In percentuale				99.93		99.93		47.15			

\	Tipo	Sigla Id	Note
24	Edk	LC=Ed (dynamic LS CO) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.489
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.262 g
			angolo di ingresso: 90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.549 sec.
			fattore q: 2.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.500
			fattore per spost. mu d: 2.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 20
			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			
5.20	5.516e+05	12.60	6.60	1.26	0.0	12.43	6.70	1.933	0.015	0.009
4.75	2.427e+04	12.66	6.71	1.26	0.0	12.89	6.71	1.834	0.021	5.1977e-04
Risulta	5.759e+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	1.823	0.549	0.232	160.96	2.80e-02	4.861e+05	84.4	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.872	0.534	0.238	5.495e+05	95.4	187.18	3.25e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.193	0.456	0.262	27.25	4.73e-03	6.184e+04	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0
4	3.099	0.323	0.262	1.243e+04	2.2	4.67e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3.484	0.287	0.262	0.0	0.0	1.037e+04	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0
6	3.551	0.282	0.262	0.0	0.0	1.696e+04	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0
7	3.961	0.252	0.262	1.335e+04	2.3	1.38e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	18.034	0.055	0.226	7.99e-03	1.39e-06	5.19e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	18.914	0.053	0.225	0.07	1.21e-05	4.01	6.96e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
10	19.747	0.051	0.224	3.68e-05	0.0	0.29	5.11e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
11	23.638	0.042	0.221	4.01e-03	0.0	1.06e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	25.496	0.039	0.220	4.60e-06	0.0	0.12	2.09e-	0.0	0.0	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
13	26.203	0.038	0.220	0.01	1.84e-06	0.04	6.12e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
14	28.305	0.035	0.219	5.57e-04	0.0	1.97e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	31.347	0.032	0.218	0.0	0.0	0.0	0.0	6.957e+04	12.1	0.0	0.0
16	31.347	0.032	0.218	0.06	1.05e-05	3.62e-03	0.0	2.14e-05	0.0	0.0	0.0
17	31.358	0.032	0.218	0.0	0.0	0.0	0.0	6.952e+04	12.1	0.0	0.0
18	31.874	0.031	0.218	8.55e-03	1.48e-06	9.53e-03	1.66e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
19	32.131	0.031	0.218	0.0	0.0	0.0	0.0	1.945e+04	3.4	0.0	0.0
20	32.131	0.031	0.218	0.0	0.0	0.0	0.0	1.130e+05	19.6	0.0	0.0
Risulta In percentuale				5.755e+05 99.93		5.755e+05 99.93		2.715e+05 47.15			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
25	Edk	LC=Ed (dynamic LS CO) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.489
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.262 g
			angolo di ingresso: 90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.542 sec.
			fattore q: 2.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.500
			fattore per spost. mu d: 2.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 20
			combinaz. modale: CQC

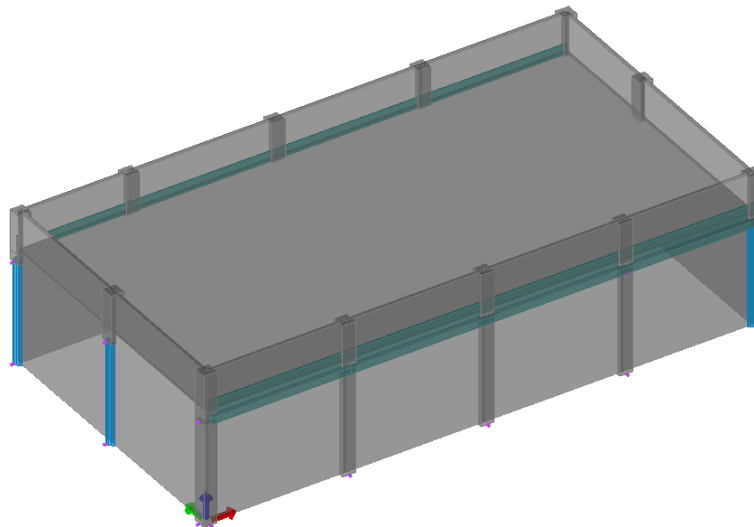
Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
5.20	5.516e+05	12.60	6.60	-1.26	0.0	12.43	6.70	1.933	0.015	0.009
4.75	2.427e+04	12.66	6.71	-1.26	0.0	12.89	6.71	1.834	0.021	5.1977e-04
Risulta	5.759e+05									

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	1.845	0.542	0.235	359.65	6.25e-02	5.111e+05	88.8	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.872	0.534	0.238	5.493e+05	95.4	389.76	6.77e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.170	0.461	0.262	31.38	5.45e-03	3.677e+04	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0
4	2.764	0.362	0.262	0.0	0.0	1.643e+04	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3.099	0.323	0.262	1.243e+04	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	3.961	0.252	0.262	1.335e+04	2.3	5.51e-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	4.470	0.224	0.262	0.0	0.0	1.075e+04	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0
8	17.927	0.056	0.226	0.03	5.47e-06	0.19	3.32e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
9	19.013	0.053	0.225	0.04	7.73e-06	3.15	5.46e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
10	20.438	0.049	0.224	1.02e-03	0.0	1.12e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	23.801	0.042	0.221	3.27e-04	0.0	7.91e-03	1.37e-06	0.0	0.0	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia v	Energia x
12	24.911	0.040	0.221	2.30e-03	0.0	0.42	7.21e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
13	25.987	0.038	0.220	0.02	3.32e-06	3.10e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	29.484	0.034	0.219	1.67e-03	0.0	7.38e-03	1.28e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
15	30.111	0.033	0.218	0.03	4.46e-06	0.03	5.26e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
16	31.347	0.032	0.218	0.0	0.0	0.0	0.0	6.957e+04	12.1	0.0	0.0
17	31.358	0.032	0.218	0.0	0.0	0.0	0.0	6.952e+04	12.1	0.0	0.0
18	31.567	0.032	0.218	0.03	5.20e-06	1.17e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	32.131	0.031	0.218	0.0	0.0	0.0	0.0	5.690e+04	9.9	0.0	0.0
20	32.131	0.031	0.218	0.0	0.0	0.0	0.0	7.553e+04	13.1	0.0	0.0
Risulta				5.755e+05		5.755e+05		2.715e+05			
In percentuale				99.93		99.93		47.15			

4.4. Modello di calcolo

Il modello di calcolo si caratterizza come un sistema strutturale a telaio in cemento armato, con i pilastri assunti incastrati a terra alla quota d'estradosso di fondazione e i collegamenti tra travi-pilastri schematizzati come cerniere. Nella immagine a seguire si può apprezzare la vista del modello realizzato.



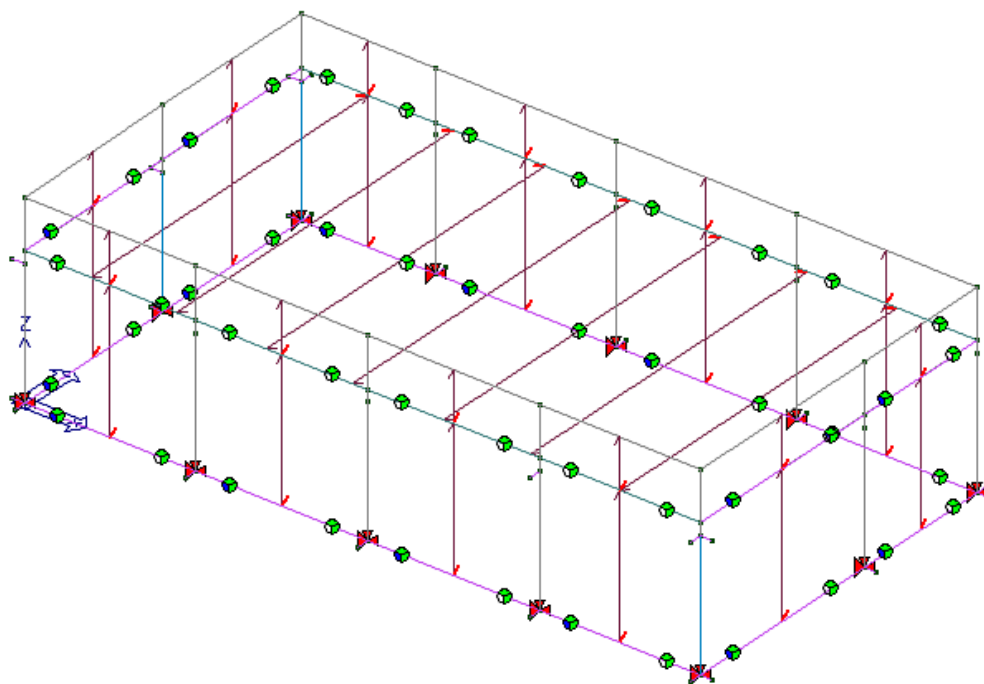


Figura 2. Vista del modello impiegato per l'analisi.

4.5. Casi di carico

Nelle tabelle a seguire vengono presentati tutti i casi di carico considerati, che secondo la loro numerazione verranno poi indicati nelle tabulazioni delle combinazioni con i rispettivi coefficienti moltiplicativi.

CDC	Tipo	Sigla	Id	Note
1	Ggk	LC=Ggk	(self weight)	
2	Gsk	LC=G1sk	(floor-roof dead load)	
3	Gsk	LC=G2sk	(Permanent floor-roofs n.c.d.)	
4	Gsk	LC=G2pk	(dead load panel n.c.d.)	
5	Qnk	LC=Qnk	(snow load)	
6	Edk	LC=Ed	(dynamic ULS) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 LC=Ggk (self weight)
				partecipazione:1.00 per 2 LC=G1sk (floor-roof dead load)
				partecipazione:1.00 per 3 LC=G2sk (Permanent floor-roofs n.c.d.)
				partecipazione:1.00 per 4 LC=G2pk (dead load panel n.c.d.)
7	Edk	LC=Ed	(dynamic ULS) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
8	Edk	LC=Ed	(dynamic ULS) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
9	Edk	LC=Ed	(dynamic ULS) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
10	Edk	LC=Ed	(dynamic DLS) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	LC=Ed (dynamic DLS) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
12	Edk	LC=Ed (dynamic DLS) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
13	Edk	LC=Ed (dynamic DLS) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
14	Qvk	LC=Qvk (wind load) dir X +	Azioni applicate: Pannello:da 6 a 9 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 2.800e-03 Pannello:da 6 a 9 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 2.800e-03 Pannello:da 19 a 20 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 2.800e-03 Pannello:da 19 a 20 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 2.800e-03 Pannello:da 24 a 25 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 2.800e-03
15	Qvk	LC=Qvk (wind load) dir X -	Azioni applicate: Pannello:da 6 a 9 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 2.800e-03 Pannello:da 19 a 20 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 2.800e-03 Pannello:da 24 a 25 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 2.800e-03 Pannello:da 24 a 25 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 2.800e-03
16	Qvk	LC=Qvk (wind load) dir Y +	Azioni applicate: Pannello:da 2 a 5 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 2.800e-03 Pannello:da 10 a 18 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 2.800e-03 Pannello:da 10 a 18 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 2.800e-03 Pannello:da 21 a 23 Azione : QVK PAN ++ vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 2.800e-03
17	Qvk	LC=Qvk (wind load) dir Y -	Azioni applicate: Pannello:da 2 a 5 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 2.800e-03 Pannello:da 2 a 5 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 2.800e-03 Pannello:da 10 a 18 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 2.800e-03 Pannello:da 21 a 23 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 2.800e-03 Pannello:da 21 a 23 Azione : QVK PAN -- vento*0.4 (da personalizzare)-P3:p= 2.800e-03
18	Edk	LC=Ed (dynamic OLS) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
19	Edk	LC=Ed (dynamic OLS) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
20	Edk	LC=Ed (dynamic OLS) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
21	Edk	LC=Ed (dynamic OLS) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
22	Edk	LC=Ed (dynamic LS CO) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
23	Edk	LC=Ed (dynamic LS CO) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
24	Edk	LC=Ed (dynamic LS CO) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
25	Edk	LC=Ed (dynamic LS CO) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
26	Gk	LC=G2k panel weight	Azioni applicate: Nodo: 13 Azione : CN:Fz=-6000.00 Nodo:da 14 a 16 Azione : CN:Fz=-1.200e+04 Nodo: 18 Azione : CN:Fz=-6000.00 Nodo: 21 Azione : CN:Fz=-1.500e+04 Nodo: 23 Azione : CN:Fz=-6000.00 Nodo:da 25 a 27 Azione : CN:Fz=-1.200e+04

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			Nodo: 28 Azione : CN:Fz=-6000.00
			Nodo:da 29 a 30 Azione : CN:Fz=-3500.00
			Nodo: 31 Azione : CN:Fz=-4200.00
			Nodo: 37 Azione : CN:Fz=-3500.00
			Nodo: 38 Azione : CN:Fz=-8400.00
			Nodo: 41 Azione : CN:Fz=-4200.00
			Nodo: 47 Azione : CN:Fz=-3500.00
27	Qk	LC=Qk accumulate	Azioni applicate:
			D2 :da 13 a 14 Azione : snow-DG:Fzi=-4.00 Fzf=-4.00
			D2 :da 27 a 32 Azione : snow-DG:Fzi=-4.00 Fzf=-4.00
			D2 :da 45 a 48 Azione : snow-DG:Fzi=-4.00 Fzf=-4.00

4.6. Definizione delle combinazioni

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

$$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione caratteristica SLE

$$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione frequente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione quasi permanente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

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

$$E + G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

Dove:

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

		<i>Coefficiente</i> γ_f	<i>ECU</i>	<i>A1</i>	<i>A2</i>
<i>Carichi permanenti</i>	<i>Favorevoli</i>	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	<i>Sfavorevoli</i>		1,1	1,3	1,0
<i>Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)</i>	<i>Favorevoli</i>	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	<i>Sfavorevoli</i>		1,5	1,5	1,3
<i>Carichi variabili</i>	<i>Favorevoli</i>	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	<i>Sfavorevoli</i>		1,5	1,5	1,3

Viene di seguito presentato per esteso il listato delle combinazioni di calcolo adottate secondo normativa di riferimento. In una prima tabella verranno definiti gli stati limite indagati e in una seconda esplicitate tutte le combinazioni di carico considerate e i coefficienti moltiplicativi per ogni caso di carico.

Combinazioni dei casi di carico	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
SLU A1	SI
SLC	SI

SLV	SI
SLD	SI
SLO	SI
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente (SLE)	SI

Figura 3. Stati limite indagati

4.6.1. Combinazioni di carico

Cmb	Tipo	Sigla Id
1 ÷ 46	SLU	Comb. SLU A1
47 ÷ 78	SLU	Comb. SLU A1 SLV
79 ÷ 110	SLD(sis)	Comb. SLE SLD
111 ÷ 142	SLO(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.)
143 ÷ 174	SLU	Comb. SLU A1 (SLC sism.)
175÷197	SLE(r)	Comb. SLE Rara
198÷203	SLE(f)	Comb. SLE Frequente
204	SLE(p)	Comb. SLE Quasi Permanente

Figura 4. Combinazioni di carico

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	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0	0.0	0.0			
2	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0	0.0	0.0			
3	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0	0.0	0.0			
4	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0	0.0	0.0			
5	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0			
6	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0			
7	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0			
8	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0			
9	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0	0.0	0.0			
10	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0	0.0	0.0			
11	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0	0.0			
12	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0	0.0			
13	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0	0.0			
14	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0	0.0			
15	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0	0.0			
16	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0	0.0			
17	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0			
18	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0			
19	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	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...
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0			
21	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0			
22	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0			
23	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0			
24	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0			
25	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0			
26	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0			
27	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0			
28	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0			
29	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0			
30	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0			
31	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90			
32	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90			
33	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90			
34	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90			
35	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90			
36	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90			
37	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50			
38	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50			
39	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50			
40	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50			
41	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
42	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
43	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
44	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
45	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
46	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
47	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
48	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
49	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
50	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
51	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
52	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
53	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
54	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
55	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
56	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	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...
57	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
58	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
59	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
61	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
62	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
63	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
64	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
65	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
66	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
67	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
68	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
69	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
70	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
71	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
72	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
73	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
74	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
75	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
76	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
77	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
78	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
79	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
80	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
81	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
82	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
83	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
84	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
85	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
86	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
87	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
88	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
89	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
90	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
91	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
92	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
93	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
94	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0

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	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
95	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
96	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
97	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
98	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
99	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
100	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
101	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
102	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
103	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
104	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
105	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
106	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
107	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
108	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
109	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
110	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
111	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
112	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
113	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
114	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
115	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
116	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
117	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
118	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
119	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
120	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
121	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
122	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
123	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
124	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
125	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
126	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
127	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30
	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
128	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30
	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
129	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30
	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
130	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30
	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
131	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-0.30	-1.00	0.0	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...
132	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
133	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
134	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
135	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30
	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
136	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30
	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
137	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30
	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
138	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30
	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
139	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
140	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
141	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
142	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
143	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
144	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
145	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
146	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
147	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
148	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
149	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
150	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
151	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
152	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
153	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
154	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
155	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
156	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
157	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
158	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
159	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
160	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
161	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
162	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
163	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
164	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
165	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
166	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
167	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
168	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
169	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

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	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
170	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
171	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
172	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
173	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
174	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
175	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0	0.0	0.0			
176	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0	0.0	0.0			
177	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0			
178	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0			
179	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0	0.0	0.0			
180	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0	0.0			
181	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0	0.0			
182	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0	0.0			
183	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0			
184	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0			
185	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0			
186	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0			
187	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0			
188	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0			
189	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0			
190	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60			
191	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60			
192	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60			
193	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
194	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00			
195	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
196	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
197	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
198	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
199	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
200	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.20	0.0	0.0	0.0			
201	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.20	0.0	0.0			
202	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.20	0.0			
203	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.20			
204	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			

4.7. Effetti della variabilità spaziale del moto

Il sistema fondale prevede un reticolo di travi che va a collegare i vari plinti dei pilastri e pertanto non si sono considerati effetti della variabilità spaziale del moto secondo il paragrafo 7.2.5 delle NTC 2018

4.8. Spostamenti struttura prefabbricata

Vengono di seguito graficizzati gli spostamenti orizzontali della struttura in combinazione sismica (SLD e SLV).

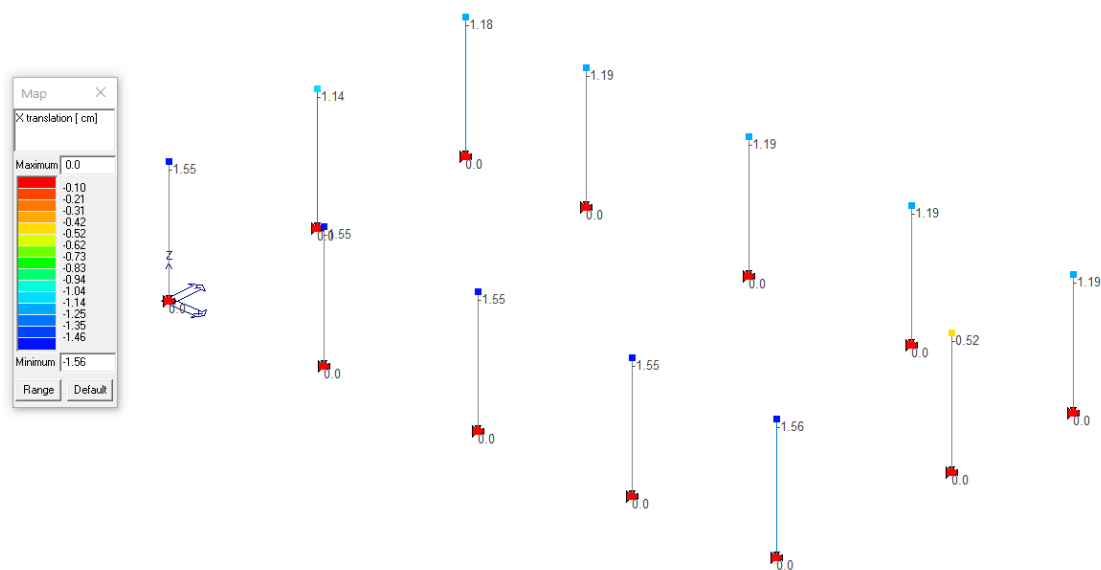


Figura 5. Spostamenti max. in direzione x SLD

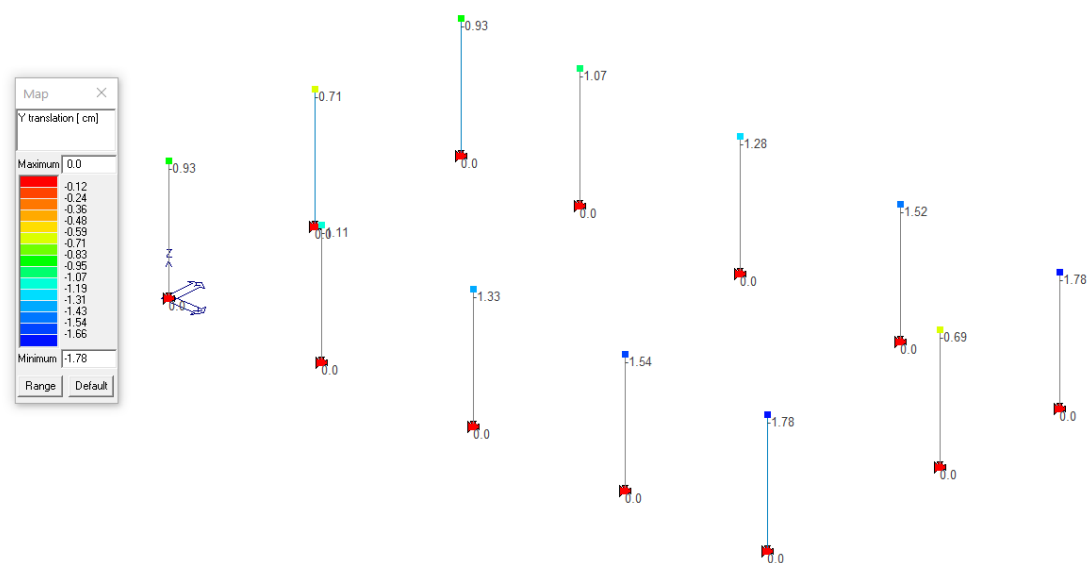


Figura 6. Spostamenti max. in direzione y SLD

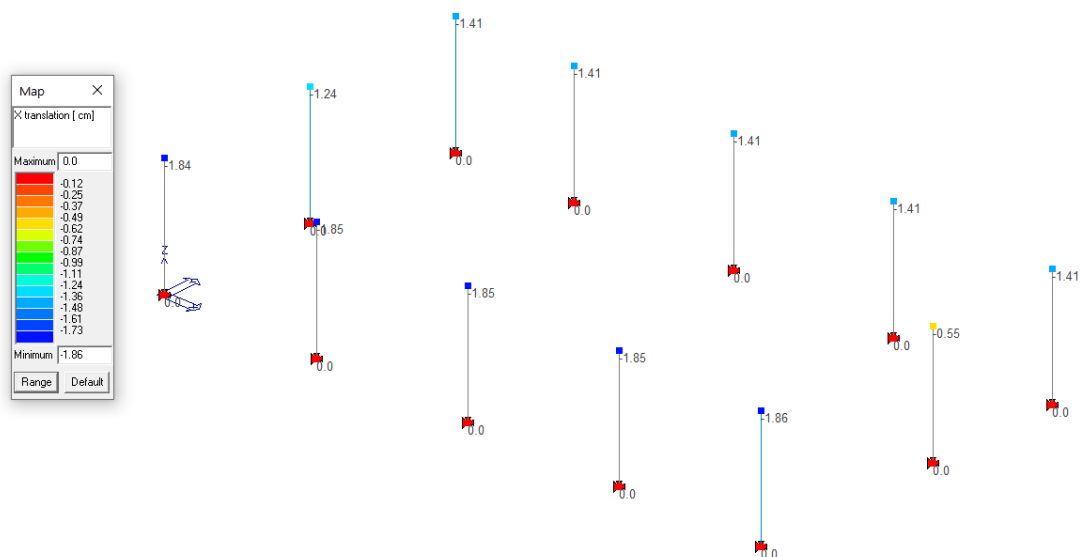


Figura 7. Spostamenti max. in direzione x SLV

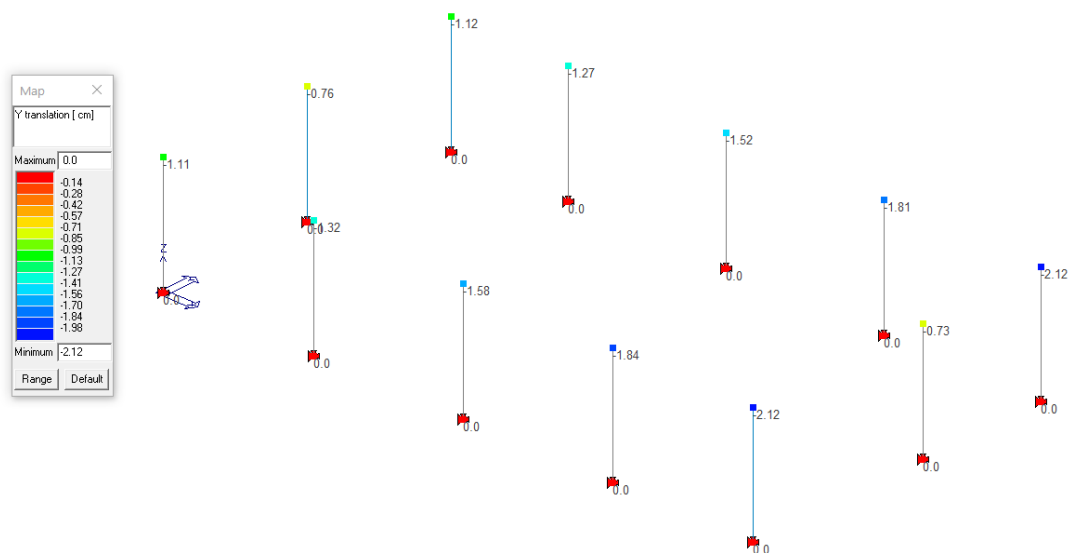


Figura 8. Spostamenti max. in direzione y SLV

5. RISULTATI NODALI – STRUTTURE PREFABBRICATE

5.1. Legenda risultati

Al fine di ridurre il volume di dati discendenti dalle analisi eseguite, vengono estrapolate a seguire le sollecitazioni massime e minime che sono le discriminanti per il dimensionamento delle fondazioni.

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alle tabelle sotto-riportate. Per ogni nodo, che identifica un pilastro e il suo 'vincolo alla base', nelle pagine a seguire verranno fornite 6 tabelle riassuntive, ognuna riferita a uno Stato Limite Progettuale.

Nell'ordine:

Stato Limite Ultimo	STR
Stato Limite Sismico Salvaguardia della Vita	SLV
Stato Limite Sismico di Danno	SLD
Stato Limite di Operatività	SLO
Stato limite di Collasso	SLC
Stato Limite di Esercizio in Combinazioni Rare	SLE
Stato Limite di Esercizio in Combinazioni Frequenti	SLE
Stato Limite di Esercizio in Combinazioni Quasi Permanenti	SLE

Per ogni stato limite vengono estrapolate e riportate in tabella le combinazioni di carico che minimizzano e massimizzano le seguenti azioni al piede:

Taglio in direzione X	$R_{x-\min} - R_{x-\max}$
Taglio in direzione Y	$R_{y-\min} - R_{y-\max}$
Azione Assiale	$R_{z-\min} - R_{z-\max}$
Momento Flettente attorno all'asse X	$M_{x-\min} - M_{x-\max}$
Momento Flettente attorno all'asse Y	$M_{y-\min} - M_{y-\max}$

Di conseguenza la diagonale retinata della tabella, riporterà i valori massimi e minimi secondo tutte le combinazioni considerate per lo stato limite analizzato.

5.2. Carichi al piede ai pilastri

Le tabelle dei carichi sono riportate in allegato alla presente relazione (Allegato A – tabelle dei Carichi).

Per la numerazione dei pilastri e il sistema di riferimento adottato si rimanda all'immagine seguente:

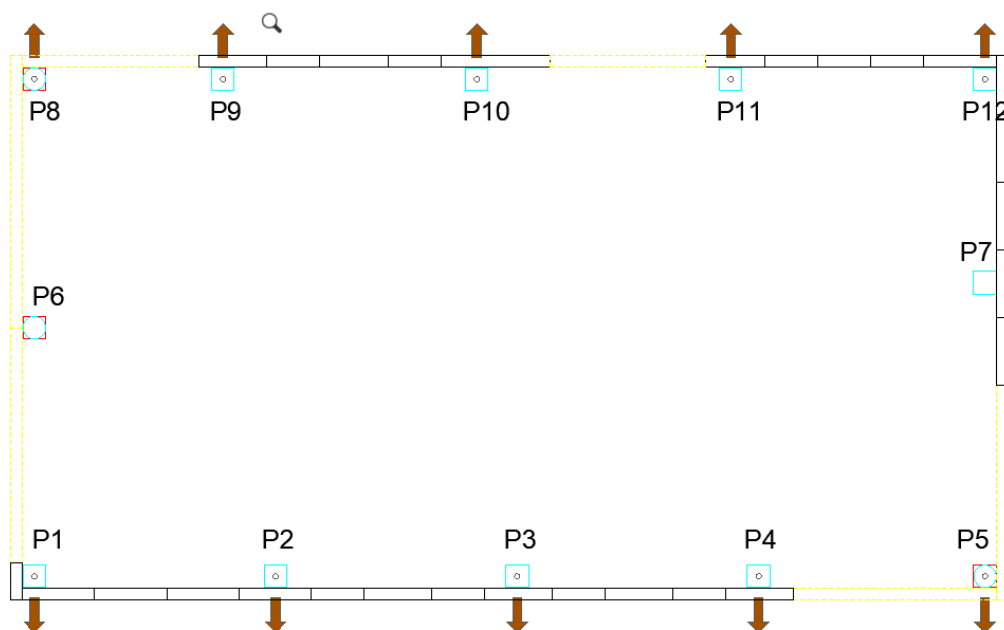


Figura 9. Nomenclatura di riferimento nodi alla base pilastri.

6. SOLLECITAZIONE PILASTRI

Vengono di seguito riportati i grafici degli involuppi allo Stato Limite Ultimo relativi alle sollecitazioni dei pilastri prefabbricati calcolati attraverso l'analisi strutturale definita nei paragrafi precedenti.

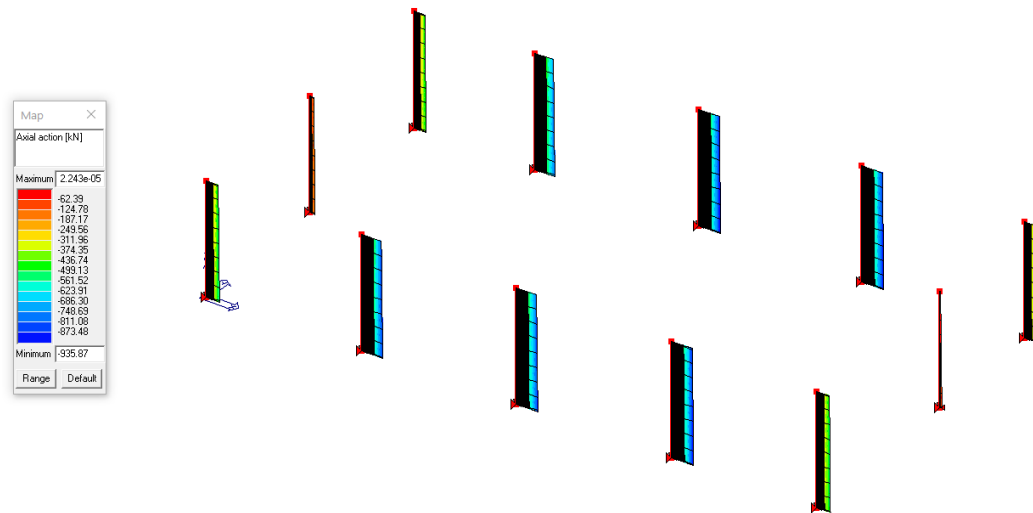
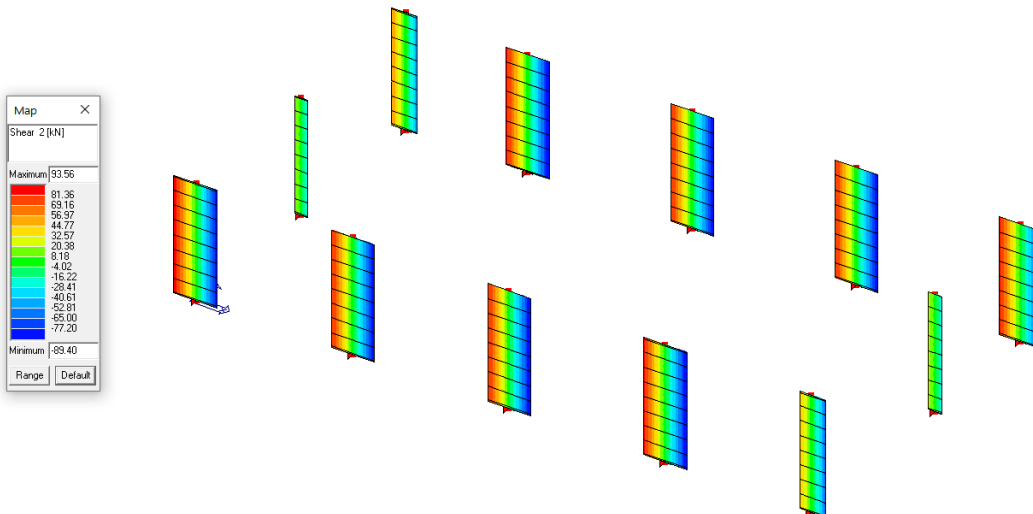


Figura 10. Involuppo azione assiale SLU



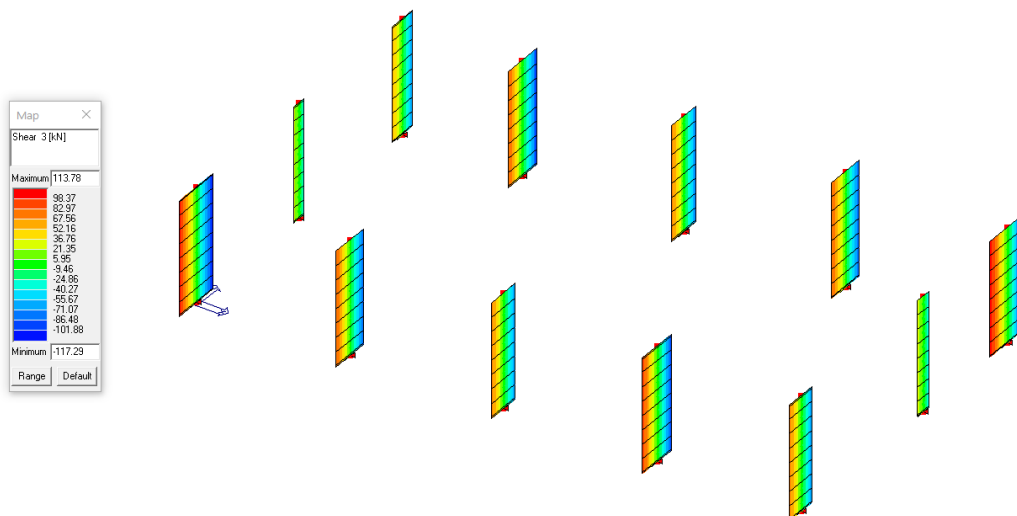


Figura 12. Inviluppo taglio 3 SLU

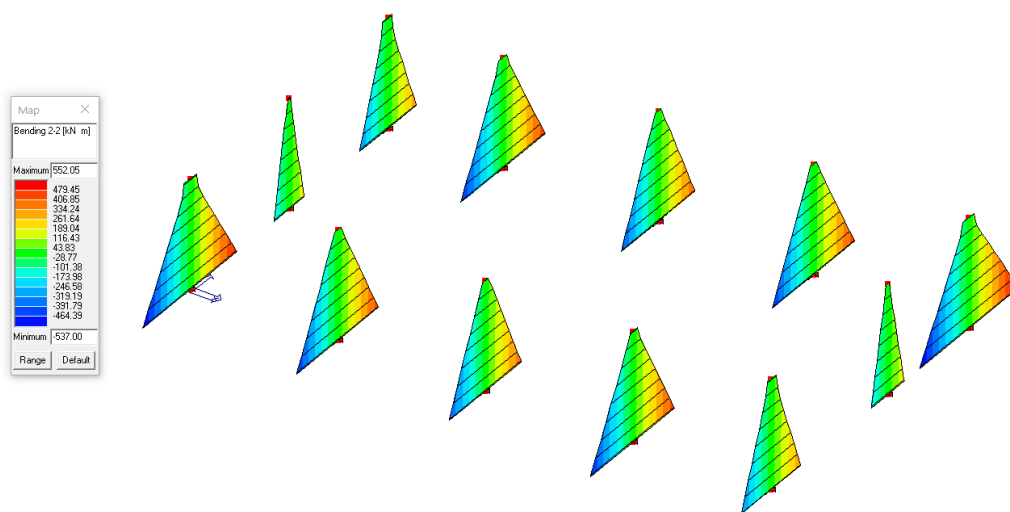


Figura 13. Inviluppo momento flettente 2-2 SLU

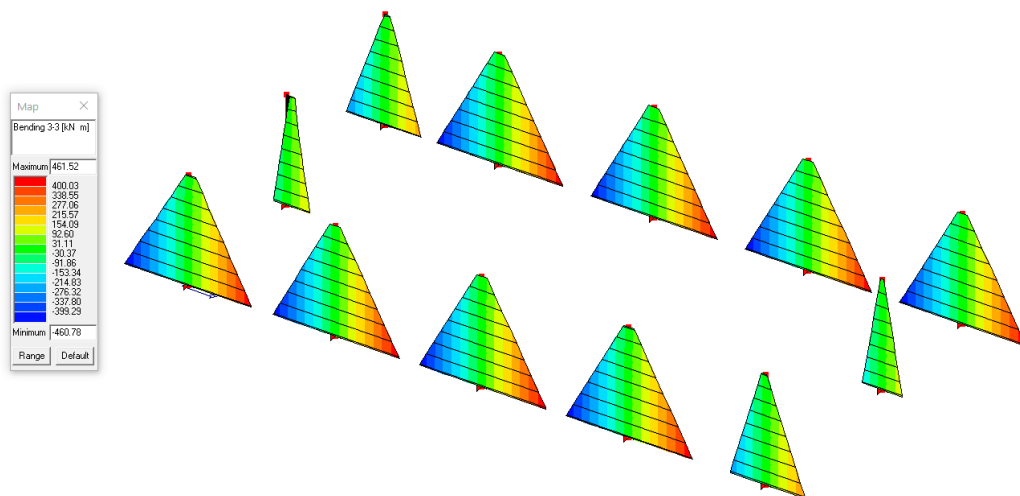


Figura 14. Involuppo momento flettente 3-3 SLU

7. VERIFICA PILASTRI

7.1. Verifiche di resistenza

Vengono riportate le verifiche a presso-flessione dei pilastri prefabbricati considerando l'armatura di progetto.

Le varie verifiche (SLE, SLD e SLU) risultano soddisfatte se i coefficienti graficizzati nelle figure sottostanti sono minori di 1 (verifiche normalizzate a 1).

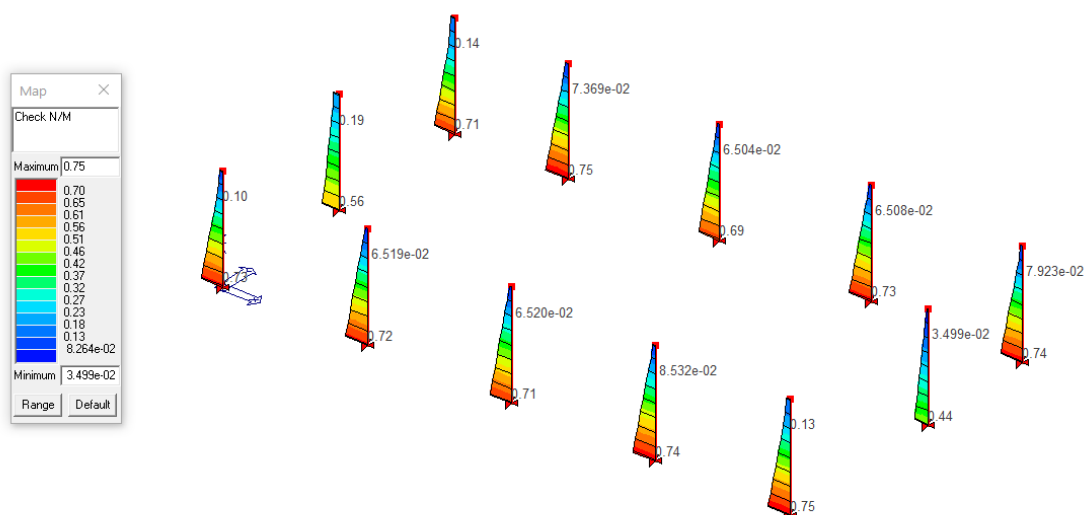


Figura 15. Diagrammi di verifica N/M SLU

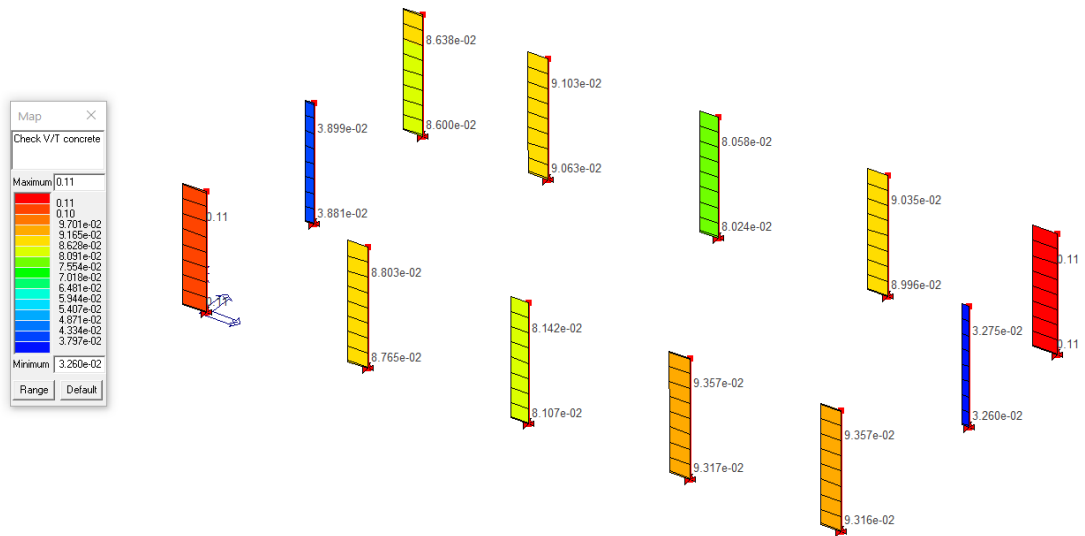


Figura 16. Diagrammi di verifica V/T lato cls SLU

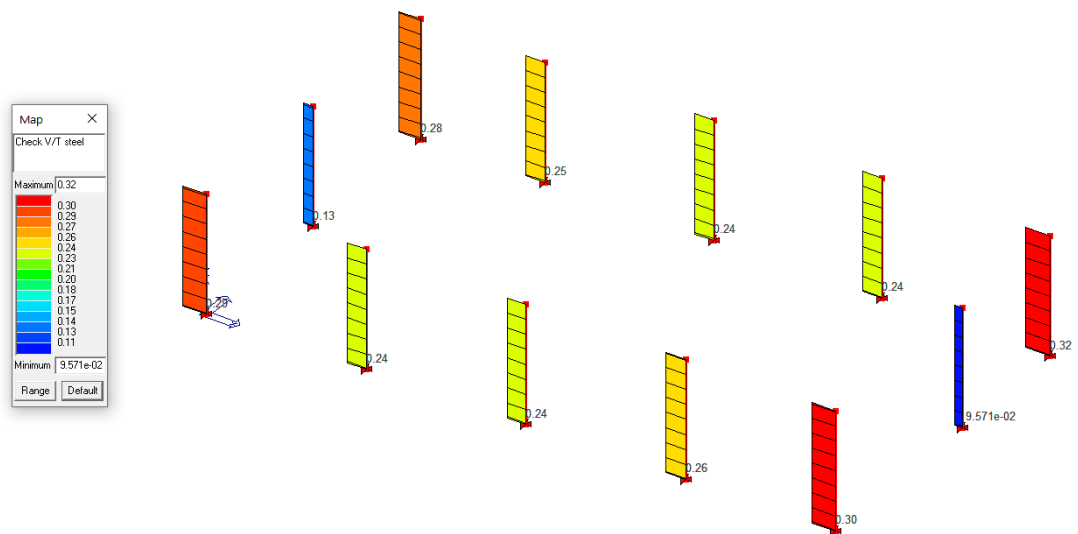


Figura 17. Diagrammi di verifica V/T lato acciaio SLU

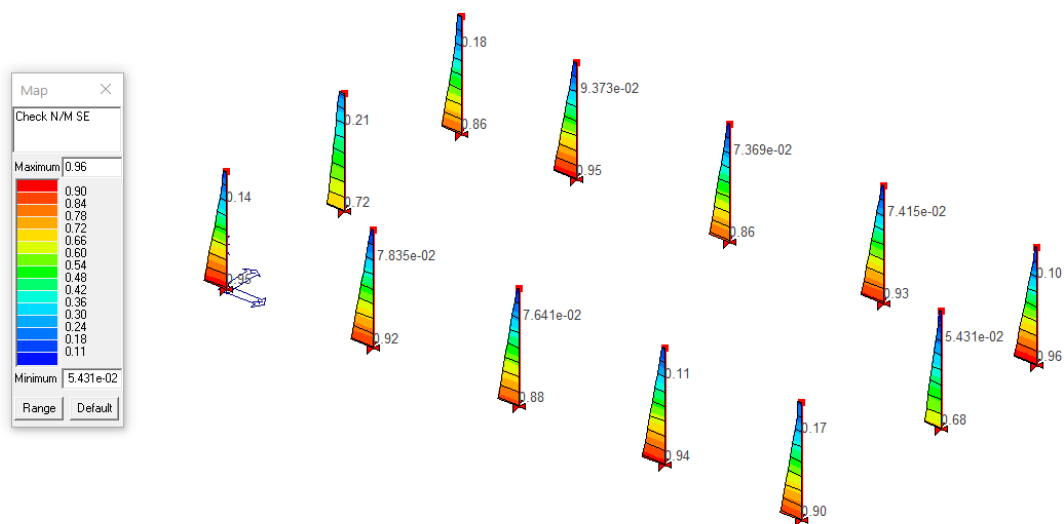


Figura 18. Diagrammi di verifica N/M SLD

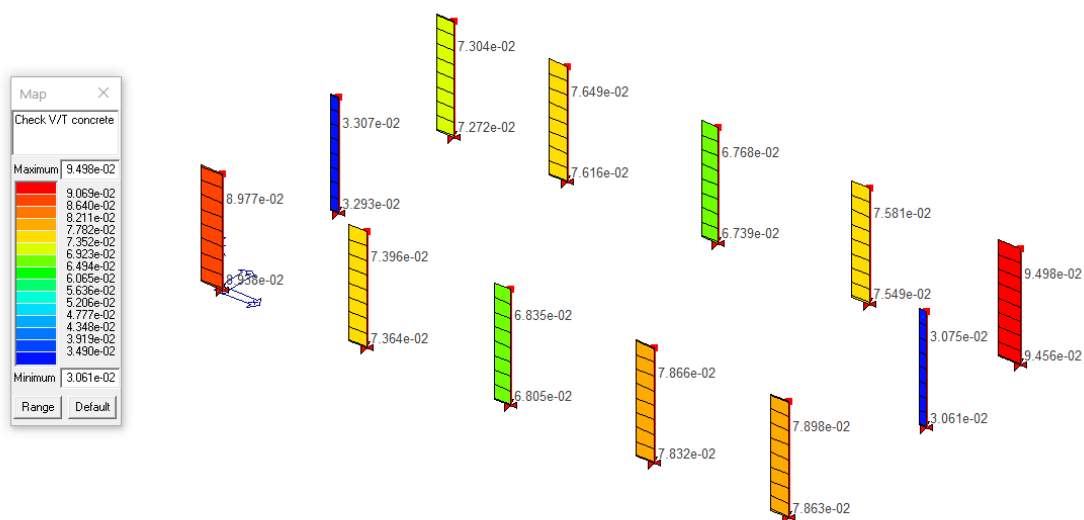


Figura 19. Diagrammi di verifica V/T lato cls SLD

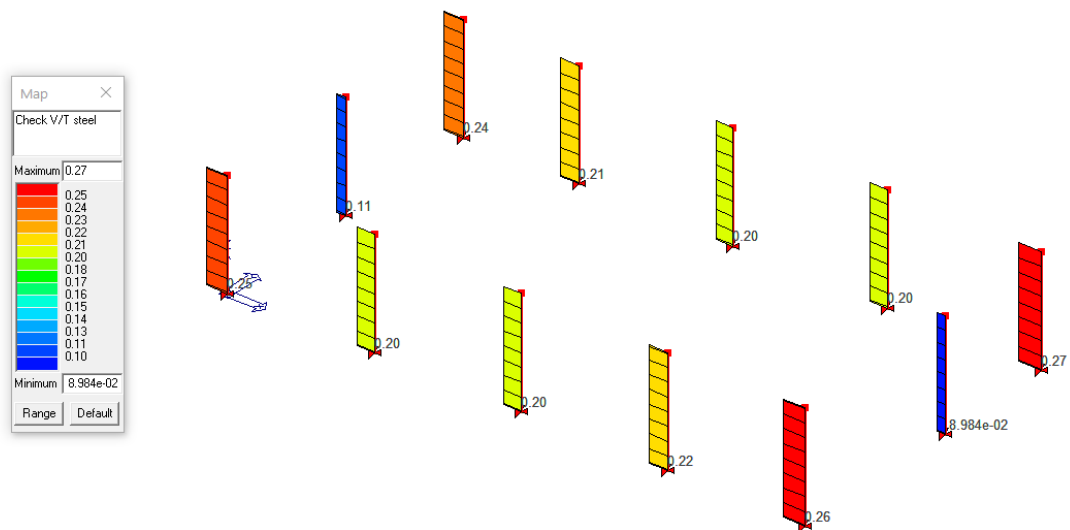


Figura 20. Diagrammi di verifica V/T lato acciaio SLD

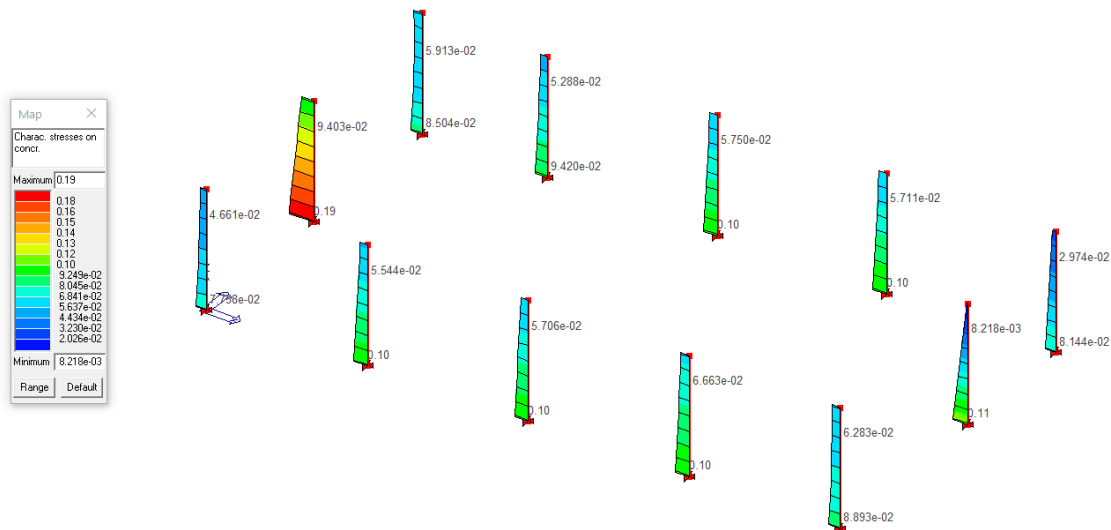


Figura 21. Diagrammi di verifica cls SLE rara

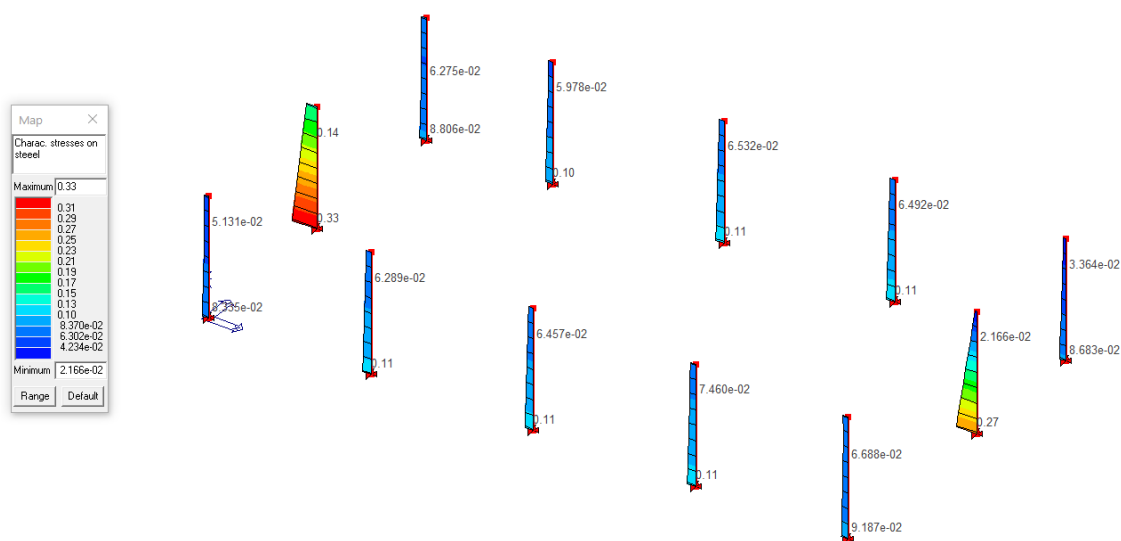


Figura 22. Diagrammi di verifica acciaio SLE rara

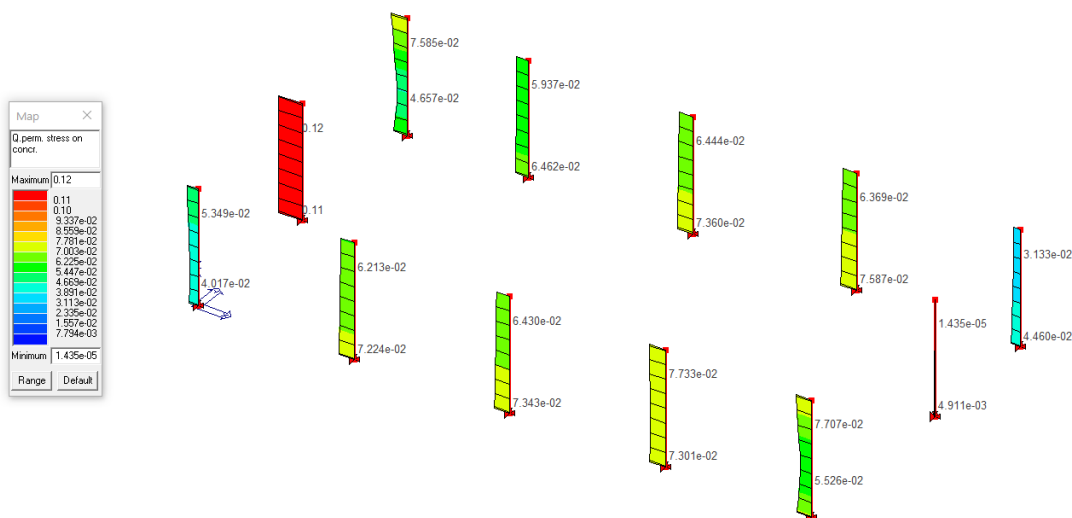


Figura 23. Diagrammi di verifica cls SLE q.permanente

La sezione dei pilastri e la relativa armatura longitudinale e trasversale soddisfano tutte le verifiche previste dalla normativa sia per quanto riguarda gli stati limite ultimi e sia per quanto riguarda gli stati limite di esercizio.

7.2. Verifiche di duttilità

Secondo la [1], lo scopo delle verifiche di duttilità è quello di garantire un'adeguata capacità rotazionale delle cerniere plastiche progettate agli stati limite ultimi sismici (SLV ed SLC) per strutture dissipative, ossia con un fattore di comportamento $q > 1,5$. Ciascuna cerniera plastica, per scongiurare un collasso locale, deve quindi essere progettata in modo da possedere una capacità di duttilità in campo plastico, definito come rapporto tra curvatura ultima e curvatura al limite elastico, superiore alla domanda di duttilità.

Secondo il paragrafo 7.4.5.1, si deve verificare che la struttura possieda una capacità in duttilità, locale e globale, superiore alla corrispondente domanda, riferendosi alla duttilità in curvatura (locale) e alla duttilità in spostamento (globale), indipendentemente dai dettagli costruttivi.

Secondo il paragrafo 7.4.4.1.2, la domanda in duttilità di curvatura allo SLC nelle zone dissipative, espressa mediante il fattore di duttilità in curvatura μ_ϕ , può essere valutata in via approssimata come:

$$\mu_\phi = \begin{cases} 1,2 \cdot (2q_0 - 1) & \text{per } T_1 \geq T_c \\ 1,2 \cdot \left(1 + 2(q_0 - 1) \frac{T_c}{T_1} \right) & \text{per } T_1 < T_c \end{cases}$$

dove T_1 è il periodo proprio fondamentale della struttura.

La capacità in duttilità di curvatura può essere calcolata come indicato al § 4.1.2.3.4.2, separatamente per le due direzioni principali di verifica, come rapporto tra la curvatura cui corrisponde una riduzione del 15% della massima resistenza a flessione – oppure il raggiungimento della deformazione ultima del calcestruzzo e/o dell'acciaio – e la curvatura convenzionale di prima plasticizzazione Φ_{yd} espressa dalla relazione seguente:

$$\phi_{yd} = \frac{M_{Rd}}{M'_{yd}} \cdot \phi'_{yd}$$

dove:

Φ'_{yd} è la minore tra la curvatura calcolata in corrispondenza dello snervamento dell'armatura tesa e la curvatura calcolata in corrispondenza della deformazione di picco

del calcestruzzo compresso;

M_{Rd} è il momento resistente della sezione allo SLU;

M'_{yd} è il momento corrispondente a Φ'_{yd} e può essere assunto come momento resistente massimo della sezione in campo sostanzialmente elastico.

Tra il fattore di duttilità in spostamento μ_d e il fattore di duttilità in curvatura μ_ϕ sussiste la relazione $\mu_\phi = 2\mu_d - 1$; mentre tra il fattore di duttilità in spostamento μ_d e il fattore di comportamento q sussistono le relazioni seguenti (v. § 7.3.3.3):

$$d_E = \pm \mu_d \cdot d_{Ee}$$

Dove :

$$\begin{aligned} \mu_d &= q & \text{se } T_1 \geq T_c \\ \mu_d &= 1 + (q - 1) \cdot \frac{T_c}{T_1} & \text{se } T_1 < T_c \end{aligned}$$

Vengono riportate le verifiche di duttilità dei pilastri prefabbricati secondo quanto appena riportato.

Le verifiche risultano soddisfatte se i coefficienti graficizzati nelle figure sottostanti sono minori di 1 (verifiche normalizzate a 1).

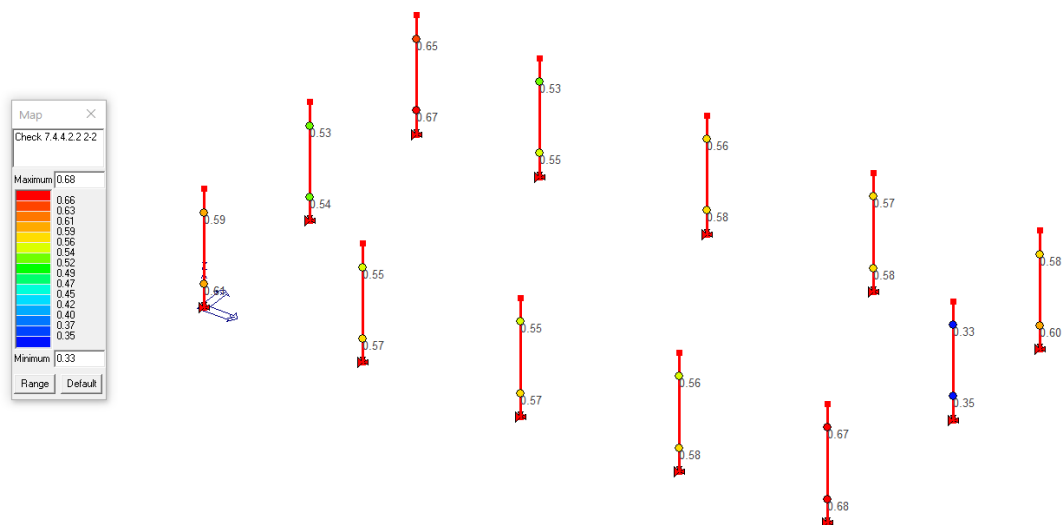


Figura 24 - Verifica di duttilità in direzione 2-2

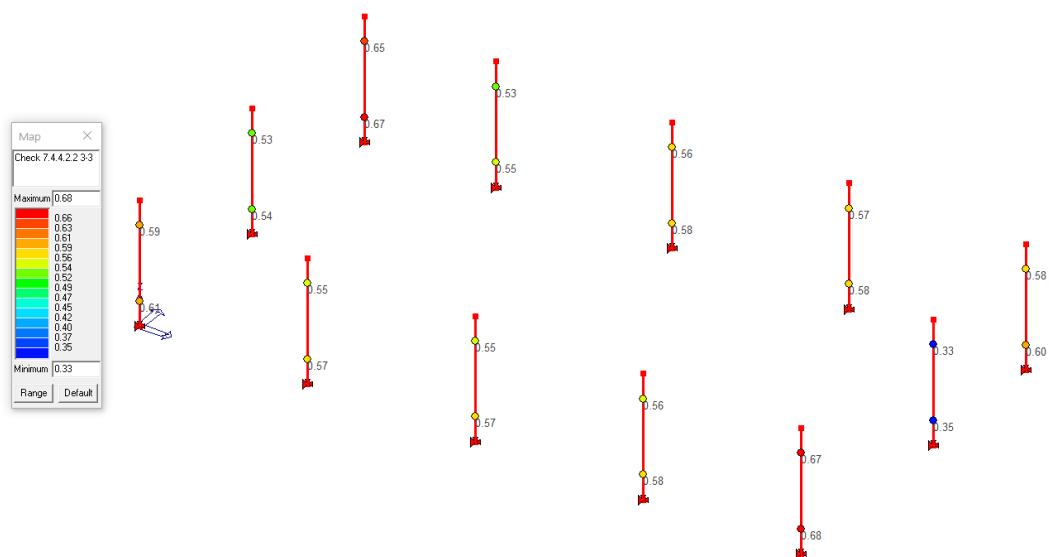


Figura 25 - Verifica di duttilità in direzione 3-3

8. ELEMENTI ORIZZONTALI PREFABBRICATI

Per la verifica degli altri elementi prefabbricati quali travi e tegoli si rimanda all' "Allegato B".

ALLEGATO A

CARICHI ALLA BASE

		STR				
1	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	25	-500	500	42000	2000	-4500
Rxmax	11	2000	500	66000	4000	-2000
Rymin	45	500	-2000	42000	10000	-2500
Rymax	33	1000	2500	66000	-4500	-4000
Rzmin	3	500	500	42000	2000	-2000
Rzmax	2	1000	500	74000	4000	-4000
Mxmin	35	500	2500	42000	-6000	-2000
Mxmax	43	1000	-2000	66000	11500	-4000
Mymin	23	-500	500	66000	4000	-6000
Mymax	13	1500	500	42000	2500	500

		SLV				
1	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	50	-12500	2000	47000	-3500	-68500
Rxmax	47	13500	-2000	47000	8500	63500
Rymin	72	6500	-15500	47000	78500	26500
Rymax	73	-5500	16000	47000	-73500	-31500
Rzmin	47	13500	-2000	47000	8500	63500
Rzmax	47	13500	-2000	47000	8500	63500
Mxmin	73	-5500	16000	47000	-73500	-31500
Mxmax	72	6500	-15500	47000	78500	26500
Mymin	50	-12500	2000	47000	-3500	-68500
Mymax	47	13500	-2000	47000	8500	63500

		SLD				
1	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	82	-10500	2000	47000	-2500	-58000
Rxmax	79	11500	-1500	47000	7500	53000
Rymin	104	5500	-13000	47000	66000	22000
Rymax	105	-4500	13000	47000	-61000	-27000
Rzmin	79	11500	-1500	47000	7500	53000
Rzmax	79	11500	-1500	47000	7500	53000
Mxmin	105	-4500	13000	47000	-61000	-27000
Mxmax	104	5500	-13000	47000	66000	22000
Mymin	82	-10500	2000	47000	-2500	-58000
Mymax	79	11500	-1500	47000	7500	53000

		SLO				
1	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	114	-8000	1500	47000	-1500	-45500
Rxmax	111	9000	-1500	47000	6500	40500
Rymin	136	4500	-10000	47000	52000	16500
Rymax	137	-3500	10500	47000	-47000	-21500
Rzmin	111	9000	-1500	47000	6500	40500
Rzmax	111	9000	-1500	47000	6500	40500
Mxmin	137	-3500	10500	47000	-47000	-21500
Mxmax	136	4500	-10000	47000	52000	16500
Mymin	114	-8000	1500	47000	-1500	-45500
Mymax	111	9000	-1500	47000	6500	40500

		SLC				
1	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	146	-16000	2500	47000	-5000	-86500
Rxmax	143	17000	-2500	47000	10000	81500
Rymin	168	8000	-20000	47000	99000	34500
Rymax	169	-7000	20000	47000	-94000	-39500
Rzmin	143	17000	-2500	47000	10000	81500
Rzmax	143	17000	-2500	47000	10000	81500
Mxmin	169	-7000	20000	47000	-94000	-39500
Mxmax	168	8000	-20000	47000	99000	34500
Mymin	146	-16000	2500	47000	-5000	-86500
Mymax	143	17000	-2500	47000	10000	81500

		SLE				
1	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	186	-500	500	47000	2500	-4000
Rxmax	180	1500	500	47000	3000	-1500
Rymin	196	500	-1500	47000	8000	-3000
Rymax	191	500	2000	47000	-3000	-2500
Rzmin	175	500	500	47000	2500	-2500
Rzmax	176	500	500	52000	2500	-2500
Mxmin	191	500	2000	47000	-3000	-2500
Mxmax	196	500	-1500	47000	8000	-3000
Mymin	186	-500	500	47000	2500	-4000
Mymax	180	1500	500	47000	3000	-1500

		STR				
2	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	23	-1000	500	96000	8500	-3500
Rxmax	13	500	500	63000	4500	2000
Rymin	45	-500	-2500	63000	12500	-1000
Rymax	33	-500	3000	96000	500	-1000
Rzmin	3	-500	500	63000	4500	-1000
Rzmax	2	-500	500	107500	8500	-1000
Mxmin	35	-500	3000	63000	-4000	-500
Mxmax	43	-500	-2500	96000	16500	-1500
Mymin	23	-1000	500	96000	8500	-3500
Mymax	13	500	500	63000	4500	2000

		SLV				
2	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	50	-13000	-1000	69000	11000	-66500
Rxmax	47	13000	1000	69000	500	65500
Rymin	72	5500	-12500	69000	70000	28500
Rymax	73	-6000	12500	69000	-59000	-29500
Rzmin	47	13000	1000	69000	500	65500
Rzmax	47	13000	1000	69000	500	65500
Mxmin	73	-6000	12500	69000	-59000	-29500
Mxmax	72	5500	-12500	69000	70000	28500
Mymin	50	-13000	-1000	69000	11000	-66500
Mymax	47	13000	1000	69000	500	65500

		SLD				
2	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	82	-11000	-1000	69000	10000	-56000
Rxmax	79	10500	1000	69000	1500	54500
Rymin	104	5000	-10500	69000	59500	24000
Rymax	105	-5000	10500	69000	-48500	-25000
Rzmin	79	10500	1000	69000	1500	54500
Rzmax	79	10500	1000	69000	1500	54500
Mxmin	105	-5000	10500	69000	-48500	-25000
Mxmax	104	5000	-10500	69000	59500	24000
Mymin	82	-11000	-1000	69000	10000	-56000
Mymax	79	10500	1000	69000	1500	54500

		SLO				
2	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	114	-8500	-1000	69000	9000	-44000
Rxmax	111	8500	1000	69000	2500	42500
Rymin	136	4000	-8500	69000	47500	18500
Rymax	137	-4000	8500	69000	-36500	-20000
Rzmin	111	8500	1000	69000	2500	42500
Rzmax	111	8500	1000	69000	2500	42500
Mxmin	137	-4000	8500	69000	-36500	-20000
Mxmax	136	4000	-8500	69000	47500	18500
Mymin	114	-8500	-1000	69000	9000	-44000
Mymax	111	8500	1000	69000	2500	42500

		SLC				
2	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	146	-16500	-1500	69000	12000	-84500
Rxmax	143	16000	1500	69000	-1000	83000
Rymin	168	7000	-16000	69000	87500	36000
Rymax	169	-7500	16000	69000	-76500	-37500
Rzmin	143	16000	1500	69000	-1000	83000
Rzmax	143	16000	1500	69000	-1000	83000
Mxmin	169	-7500	16000	69000	-76500	-37500
Mxmax	168	7000	-16000	69000	87500	36000
Mymin	146	-16500	-1500	69000	12000	-84500
Mymax	143	16000	1500	69000	-1000	83000

		SLE				
2	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	186	-500	500	69000	5500	-2500
Rxmax	180	500	500	69000	6000	1000
Rymin	196	-500	-1500	69000	11000	-1000
Rymax	191	-500	2000	69000	500	-1000
Rzmin	175	-500	500	69000	6000	-1000
Rzmax	176	-500	500	77000	6000	-1000
Mxmin	191	-500	2000	69000	500	-1000
Mxmax	196	-500	-1500	69000	11000	-1000
Mymin	186	-500	500	69000	5500	-2500
Mymax	180	500	500	69000	6000	1000

STR						
3	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	23	-1000	500	96000	9000	-3500
Rxmax	13	500	500	63000	5000	2000
Rymin	45	-500	-2500	63000	13000	-1000
Rymax	33	-500	3000	96000	1000	-1000
Rzmin	3	-500	500	63000	5000	-1000
Rzmax	2	-500	500	107500	9000	-1000
Mxmin	35	-500	3000	63000	-3500	-500
Mxmax	43	-500	-2500	96000	17000	-1500
Mymin	23	-1000	500	96000	9000	-3500
Mymax	13	500	500	63000	5000	2000

SLV						
3	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	50	-13000	-3500	69000	23500	-66500
Rxmax	47	13000	3500	69000	-12000	65500
Rymin	74	-2000	-11000	69000	61000	-9000
Rymax	71	1500	11000	69000	-49500	8000
Rzmin	47	13000	3500	69000	-12000	65500
Rzmax	47	13000	3500	69000	-12000	65500
Mxmin	71	1500	11000	69000	-49500	8000
Mxmax	74	-2000	-11000	69000	61000	-9000
Mymin	50	-13000	-3500	69000	23500	-66500
Mymax	47	13000	3500	69000	-12000	65500

SLD						
3	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	82	-11000	-3000	69000	21000	-56000
Rxmax	79	10500	3000	69000	-9500	54500
Rymin	106	-1500	-9000	69000	52000	-7500
Rymax	103	1500	9000	69000	-40500	6500
Rzmin	79	10500	3000	69000	-9500	54500
Rzmax	79	10500	3000	69000	-9500	54500
Mxmin	103	1500	9000	69000	-40500	6500
Mxmax	106	-1500	-9000	69000	52000	-7500
Mymin	82	-11000	-3000	69000	21000	-56000
Mymax	79	10500	3000	69000	-9500	54500

SLO						
3	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	114	-8500	-2500	69000	17500	-44000
Rxmax	111	8500	2500	69000	-6000	42500
Rymin	138	-1500	-7000	69000	42000	-6000
Rymax	135	1000	7000	69000	-30500	5000
Rzmin	111	8500	2500	69000	-6000	42500
Rzmax	111	8500	2500	69000	-6000	42500
Mxmin	135	1000	7000	69000	-30500	5000
Mxmax	138	-1500	-7000	69000	42000	-6000
Mymin	114	-8500	-2500	69000	17500	-44000
Mymax	111	8500	2500	69000	-6000	42500

SLC						
3	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	146	-16500	-4500	69000	28500	-84500
Rxmax	143	16000	4500	69000	-17000	83000
Rymin	170	-2500	-13500	69000	76000	-11500
Rymax	167	2000	13500	69000	-64500	10000
Rzmin	143	16000	4500	69000	-17000	83000
Rzmax	143	16000	4500	69000	-17000	83000
Mxmin	167	2000	13500	69000	-64500	10000
Mxmax	170	-2500	-13500	69000	76000	-11500
Mymin	146	-16500	-4500	69000	28500	-84500
Mymax	143	16000	4500	69000	-17000	83000

SLE						
3	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	186	-500	500	69000	6000	-2500
Rxmax	180	500	500	69000	6000	1000
Rymin	196	-500	-1500	69000	11500	-1000
Rymax	191	-500	2000	69000	500	-1000
Rzmin	175	-500	500	69000	6000	-1000
Rzmax	176	-500	500	77000	6000	-1000
Mxmin	191	-500	2000	69000	500	-1000
Mxmax	196	-500	-1500	69000	11500	-1000
Mymin	186	-500	500	69000	6000	-2500
Mymax	180	500	500	69000	6000	1000

STR						
4	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	23	-1000	500	99000	8500	-3500
Rxmax	13	500	500	64500	4500	2000
Rymin	45	-500	-2000	64500	12500	-1000
Rymax	33	-500	3500	99000	-500	-1000
Rzmin	3	-500	500	64500	4500	-1000
Rzmax	2	-500	500	110000	8500	-1000
Mxmin	35	-500	3500	64500	-4000	-500
Mxmax	43	-500	-2000	99000	16500	-1500
Mymin	23	-1000	500	99000	8500	-3500
Mymax	13	500	500	64500	4500	2000

SLV						
4	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	50	-13000	-5500	71000	33000	-66500
Rxmax	47	13000	6000	71000	-22000	65500
Rymin	66	-6500	-12500	71000	70500	-33000
Rymax	63	6500	13500	71000	-60000	31500
Rzmin	47	13000	6000	71000	-22000	65500
Rzmax	47	13000	6000	71000	-22000	65500
Mxmin	63	6500	13500	71000	-60000	31500
Mxmax	66	-6500	-12500	71000	70500	-33000
Mymin	50	-13000	-5500	71000	33000	-66500
Mymax	47	13000	6000	71000	-22000	65500

SLD						
4	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	82	-11000	-4500	71000	28500	-56000
Rxmax	79	10500	5000	71000	-18000	54500
Rymin	98	-5500	-10500	71000	60000	-28000
Rymax	95	5500	11000	71000	-49500	26500
Rzmin	79	10500	5000	71000	-18000	54500
Rzmax	79	10500	5000	71000	-18000	54500
Mxmin	95	5500	11000	71000	-49500	26500
Mxmax	98	-5500	-10500	71000	60000	-28000
Mymin	82	-11000	-4500	71000	28500	-56000
Mymax	79	10500	5000	71000	-18000	54500

SLO						
4	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	114	-8500	-3500	71000	23500	-44000
Rxmax	111	8500	4000	71000	-12500	42500
Rymin	130	-4500	-8000	71000	48000	-22000
Rymax	127	4000	9000	71000	-37500	20500
Rzmin	111	8500	4000	71000	-12500	42500
Rzmax	111	8500	4000	71000	-12500	42500
Mxmin	127	4000	9000	71000	-37500	20500
Mxmax	130	-4500	-8000	71000	48000	-22000
Mymin	114	-8500	-3500	71000	23500	-44000
Mymax	111	8500	4000	71000	-12500	42500

SLC						
4	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	146	-16500	-7000	71000	40000	-84500
Rxmax	143	16000	7500	71000	-29500	83000
Rymin	162	-8000	-16000	71000	88500	-41500
Rymax	159	8000	17000	71000	-77500	40000
Rzmin	143	16000	7500	71000	-29500	83000
Rzmax	143	16000	7500	71000	-29500	83000
Mxmin	159	8000	17000	71000	-77500	40000
Mxmax	162	-8000	-16000	71000	88500	-41500
Mymin	146	-16500	-7000	71000	40000	-84500
Mymax	143	16000	7500	71000	-29500	83000

SLE						
4	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	186	-500	500	71000	5500	-2500
Rxmax	180	500	500	71000	5500	1000
Rymin	196	-500	-1500	71000	11000	-1000
Rymax	191	-500	2500	71000	-500	-1000
Rzmin	175	-500	500	71000	5500	-1000
Rzmax	176	-500	500	78500	5500	-1000
Mxmin	191	-500	2500	71000	-500	-1000
Mxmax	196	-500	-1500	71000	11000	-1000
Mymin	186	-500	500	71000	5500	-2500
Mymax	180	500	500	71000	5500	1000

STR						
5	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
xmin	23	-2000	500	49000	-500	-3500
emax	13	500	500	32000	-500	500
ymin	45	-500	-1500	32000	5000	-1000
rmax	33	-1000	2500	49000	-5500	-2000
zmin	3	-500	500	32000	-500	-1000
tmax	2	-1000	500	56500	-500	-2000
xmin	33	-1000	2500	49000	-5500	-2000
xmax	45	-500	-1500	32000	5000	-1000
ymin	23	-2000	500	49000	-500	-3500
ymax	13	500	500	32000	-500	500

SLV						
5	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
xmin	50	-8500	-5500	35500	24000	-40500
emax	47	7500	6000	35500	-24500	38000
ymin	66	-4500	-10000	35500	48000	-20500
rmax	63	3500	10500	35500	-48000	18000
zmin	47	7500	6000	35500	-24500	38000
tmax	47	7500	6000	35500	-24500	38000
xmin	63	3500	10500	35500	-48000	18000
xmax	66	-4500	-10000	35500	48000	-20500
ymin	50	-8500	-5500	35500	24000	-40500
ymax	47	7500	6000	35500	-24500	38000

SLD						
5	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
xmin	82	-7000	-4500	35500	20500	-34000
emax	79	6000	5000	35500	-20500	31500
ymin	98	-4000	-8500	35500	40000	-17500
rmax	95	3000	9000	35500	-40500	15000
zmin	79	6000	5000	35500	-20500	31500
tmax	79	6000	5000	35500	-20500	31500
xmin	95	3000	9000	35500	-40500	15000
xmax	98	-4000	-8500	35500	40000	-17500
ymin	82	-7000	-4500	35500	20500	-34000
ymax	79	6000	5000	35500	-20500	31500

SLO						
5	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
xmin	114	-5500	-3500	35500	16000	-27000
emax	111	4500	4000	35500	-16000	24500
ymin	130	-3000	-6500	35500	31000	-14000
rmax	127	2000	7000	35500	-31500	11500
zmin	111	4500	4000	35500	-16000	24500
tmax	111	4500	4000	35500	-16000	24500
xmin	127	2000	7000	35500	-31500	11500
xmax	130	-3000	-6500	35500	31000	-14000
ymin	114	-5500	-3500	35500	16000	-27000
ymax	111	4500	4000	35500	-16000	24500

SLC						
5	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
xmin	146	-10500	-7000	35500	30500	-51000
emax	143	9500	7500	35500	-31000	48500
ymin	162	-5500	-13000	35500	60500	-25500
rmax	159	4500	13500	35500	-61000	23000
zmin	143	9500	7500	35500	-31000	48500
tmax	143	9500	7500	35500	-31000	48500
xmin	159	4500	13500	35500	-61000	23000
xmax	162	-5500	-13000	35500	60500	-25500
ymin	146	-10500	-7000	35500	30500	-51000
ymax	143	9500	7500	35500	-31000	48500

SLE						
5	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
xmin	186	-1500	500	35500	-500	-2500
emax	180	-500	500	35500	-500	-500
ymin	196	-1000	-1000	35500	3500	-1500
rmax	191	-1000	1500	35500	-3500	-1500
zmin	175	-1000	500	35500	-500	-1500
tmax	176	-1000	500	40500	-500	-1500
xmin	191	-1000	1500	35500	-3500	-1500
xmax	196	-1000	-1000	35500	3500	-1500
ymin	186	-1500	500	35500	-500	-2500
ymax	180	-500	500	35500	-500	-500

STR						
6	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	23	-2000	0	17000	0	-12000
Rxmax	11	4000	0	17000	0	7000
Rymin	1	0	0	17000	0	-6000
Rymax	1	0	0	17000	0	-6000
Rzmin	3	0	0	10500	0	-3500
Rzmax	2	0	0	21000	0	-6000
Mxmin	1	0	0	17000	0	-6000
Mxmax	1	0	0	17000	0	-6000
Mymin	23	-2000	0	17000	0	-12000
Mymax	13	4000	0	10500	0	10000

SLV						
6	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	50	-3000	-1000	12000	3500	-18000
Rxmax	47	3000	1000	12000	-3500	10500
Rymin	72	1000	-3500	12000	18000	500
Rymax	71	1000	3500	12000	-18000	500
Rzmin	47	3000	1000	12000	-3500	10500
Rzmax	47	3000	1000	12000	-3500	10500
Mxmin	71	1000	3500	12000	-18000	500
Mxmax	72	1000	-3500	12000	18000	500
Mymin	49	-3000	1000	12000	-3500	-18000
Mymax	47	3000	1000	12000	-3500	10500

SLD						
6	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	82	-3000	-1000	12000	3500	-17000
Rxmax	79	3000	1000	12000	-3500	9500
Rymin	104	1000	-3500	12000	17000	500
Rymax	103	1000	3500	12000	-17000	500
Rzmin	79	3000	1000	12000	-3500	9500
Rzmax	79	3000	1000	12000	-3500	9500
Mxmin	103	1000	3500	12000	-17000	500
Mxmax	104	1000	-3500	12000	17000	500
Mymin	81	-3000	1000	12000	-3500	-17000
Mymax	80	3000	-1000	12000	3500	9500

SLO						
6	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	114	-2500	-1000	12000	3000	-14500
Rxmax	111	2500	1000	12000	-3000	7000
Rymin	136	1000	-3000	12000	14000	-1000
Rymax	135	1000	3000	12000	-14000	-1000
Rzmin	111	2500	1000	12000	-3000	7000
Rzmax	111	2500	1000	12000	-3000	7000
Mxmin	135	1000	3000	12000	-14000	-1000
Mxmax	136	1000	-3000	12000	14000	-1000
Mymin	113	-2500	1000	12000	-3000	-14500
Mymax	112	2500	-1000	12000	3000	7000

SLC						
6	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	146	-3500	-1000	12000	4500	-21500
Rxmax	143	3500	1000	12000	-4500	13500
Rymin	168	1500	-4500	12000	22500	1500
Rymax	167	1500	4500	12000	-22500	1500
Rzmin	143	3500	1000	12000	-4500	13500
Rzmax	143	3500	1000	12000	-4500	13500
Mxmin	167	1500	4500	12000	-22500	1500
Mxmax	168	1500	-4500	12000	22500	1500
Mymin	145	-3500	1000	12000	-4500	-21500
Mymax	144	3500	-1000	12000	4500	13500

SLE						
6	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	186	-1500	0	12000	0	-8000
Rxmax	180	3000	0	12000	0	5000
Rymin	175	0	0	12000	0	-4000
Rymax	175	0	0	12000	0	-4000
Rzmin	175	0	0	12000	0	-4000
Rzmax	176	0	0	14500	0	-4000
Mxmin	175	0	0	12000	0	-4000
Mxmax	175	0	0	12000	0	-4000
Mymin	186	-1500	0	12000	0	-8000
Mymax	180	3000	0	12000	0	5000

STR						
7	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
xmin	23	-4000	0	28500	0	-2500
emax	11	2000	0	28500	0	17000
ymin	1	0	0	28500	0	10500
rmax	1	0	0	28500	0	10500
zmin	3	0	0	16500	0	6000
tmax	2	0	0	32500	0	10500
xmin	1	0	0	28500	0	10500
xmax	1	0	0	28500	0	10500
ymin	25	-4000	0	16500	0	-7500
ymax	11	2000	0	28500	0	17000

SLV						
7	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
xmin	58	-3000	-1500	19500	5500	-8000
emax	55	3000	1500	19500	-5500	22000
ymin	64	1000	-4000	19500	18500	11500
rmax	63	1000	4000	19500	-18500	11500
zmin	49	-3000	1500	19500	-5500	-7500
tmax	47	3000	1500	19500	-5500	21500
xmin	63	1000	4000	19500	-18500	11500
xmax	64	1000	-4000	19500	18500	11500
ymin	57	-3000	1500	19500	-5500	-8000
ymax	56	3000	-1500	19500	5500	22000

SLD						
7	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
xmin	90	-3000	-1500	19500	5500	-7500
emax	87	3000	1500	19500	-5500	21000
ymin	96	1000	-3500	19500	17500	11000
rmax	95	1000	3500	19500	-17500	11000
zmin	81	-3000	1500	19500	-5500	-7000
tmax	79	3000	1500	19500	-5500	20500
xmin	95	1000	3500	19500	-17500	11000
xmax	96	1000	-3500	19500	17500	11000
ymin	89	-3000	1500	19500	-5500	-7500
ymax	88	3000	-1500	19500	5500	21000

SLO						
7	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
xmin	122	-2500	-1000	19500	4500	-5000
emax	119	2500	1000	19500	-4500	18500
ymin	128	1000	-3000	19500	14500	10500
rmax	127	1000	3000	19500	-14500	10500
zmin	113	-2500	1000	19500	-4500	-4500
tmax	111	2500	1000	19500	-4500	18000
xmin	127	1000	3000	19500	-14500	10500
xmax	128	1000	-3000	19500	14500	10500
ymin	121	-2500	1000	19500	-4500	-5000
ymax	120	2500	-1000	19500	4500	18500

SLC						
7	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
xmin	154	-4000	-1500	19500	7000	-12000
emax	151	4000	1500	19500	-7000	25500
ymin	160	1500	-4500	19500	23000	12500
rmax	159	1500	4500	19500	-23000	12500
zmin	145	-3500	1500	19500	-7000	-11000
tmax	143	4000	1500	19500	-7000	25000
xmin	159	1500	4500	19500	-23000	12500
xmax	160	1500	-4500	19500	23000	12500
ymin	153	-4000	1500	19500	-7000	-12000
ymax	152	4000	-1500	19500	7000	25500

SLE						
7	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
xmin	186	-3000	0	19500	0	-2000
emax	180	1500	0	19500	0	11500
ymin	175	0	0	19500	0	7000
rmax	175	0	0	19500	0	7000
zmin	175	0	0	19500	0	7000
tmax	176	0	0	22000	0	7000
xmin	175	0	0	19500	0	7000
xmax	175	0	0	19500	0	7000
ymin	186	-3000	0	19500	0	-2000
ymax	180	1500	0	19500	0	11500

STR						
8	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	25	-500	-500	29000	500	-500
Rxmax	11	2000	-500	44500	1000	3000
Rymin	43	1000	-2000	44500	5500	1500
Rymax	35	500	1000	29000	-4500	1000
Rzmin	3	500	-500	29000	500	1000
Rzmax	2	1000	-500	51000	1000	1500
Mxmin	35	500	1000	29000	-4500	1000
Mxmax	43	1000	-2000	44500	5500	1500
Mymin	25	-500	-500	29000	500	-500
Mymax	11	2000	-500	44500	1000	3000

SLV						
8	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	57	-7500	-1500	32000	3500	-38500
Rxmax	56	8500	1000	32000	-3000	40000
Rymin	72	1500	-10000	32000	46000	4000
Rymax	73	-500	9500	32000	-45500	-2000
Rzmin	47	6000	-2000	32000	4500	29000
Rzmax	47	6000	-2000	32000	4500	29000
Mxmin	73	-500	9500	32000	-45500	-2000
Mxmax	72	1500	-10000	32000	46000	4000
Mymin	57	-7500	-1500	32000	3500	-38500
Mymax	56	8500	1000	32000	-3000	40000

SLD						
8	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	89	-6000	-1500	32000	3000	-32000
Rxmax	88	7000	1000	32000	-2500	33500
Rymin	104	1500	-8500	32000	38500	3500
Rymax	105	500	8000	32000	-38000	-1500
Rzmin	79	5500	-1500	32000	4000	24500
Rzmax	79	5500	-1500	32000	4000	24500
Mxmin	105	500	8000	32000	-38000	-1500
Mxmax	104	1500	-8500	32000	38500	3500
Mymin	89	-6000	-1500	32000	3000	-32000
Mymax	88	7000	1000	32000	-2500	33500

SLO						
8	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	121	-4500	-1500	32000	2500	-25000
Rxmax	120	5500	500	32000	-2000	26500
Rymin	136	1000	-7000	32000	30500	3000
Rymax	137	500	6000	32000	-29500	-1000
Rzmin	111	4500	-1500	32000	3000	19500
Rzmax	111	4500	-1500	32000	3000	19500
Mxmin	137	500	6000	32000	-29500	-1000
Mxmax	136	1000	-7000	32000	30500	3000
Mymin	121	-4500	-1500	32000	2500	-25000
Mymax	120	5500	500	32000	-2000	26500

SLC						
8	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	153	-9500	-2000	32000	4500	-49000
Rxmax	152	10500	1500	32000	-4000	50500
Rymin	168	1500	-12500	32000	58500	5000
Rymax	169	-500	12000	32000	-57500	-3000
Rzmin	143	7500	-2000	32000	5500	36500
Rzmax	143	7500	-2000	32000	5500	36500
Mxmin	169	-500	12000	32000	-57500	-3000
Mxmax	168	1500	-12500	32000	58500	5000
Mymin	153	-9500	-2000	32000	4500	-49000
Mymax	152	10500	1500	32000	-4000	50500

SLE						
8	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	186	500	-500	32000	500	500
Rxmax	180	1500	-500	32000	500	2000
Rymin	196	1000	-1500	32000	3500	1000
Rymax	191	1000	500	32000	-3000	1000
Rzmin	175	1000	-500	32000	500	1000
Rzmax	176	1000	-500	36000	500	1000
Mxmin	191	1000	500	32000	-3000	1000
Mxmax	196	1000	-1500	32000	3500	1000
Mymin	186	500	-500	32000	500	500
Mymax	180	1500	-500	32000	500	2000

		STR				
9	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
xmin	23	-500	-500	90000	-8500	-2500
xmax	13	500	-500	59000	-4500	2500
ymin	43	-500	-3000	90000	-500	-500
ymax	35	-500	2500	59000	-12500	-500
zmin	3	-500	-500	59000	-4500	-500
zmax	2	-500	-500	100500	-8500	-500
lxmin	33	-500	2500	90000	-16500	-500
lxmax	45	-500	-3000	59000	4000	-500
lymin	23	-500	-500	90000	-8500	-2500
lymax	13	500	-500	59000	-4500	2500

		SLV				
9	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
xmin	57	-13000	500	65000	-9000	-66000
xmax	56	13000	-1000	65000	-2000	65500
ymin	72	1000	-13500	65000	61000	5000
ymax	73	-1000	13000	65000	-72000	-5000
zmin	47	9500	500	65000	-8500	47000
zmax	47	9500	500	65000	-8500	47000
lxmin	73	-1000	13000	65000	-72000	-5000
lxmax	72	1000	-13500	65000	61000	5000
lymin	57	-13000	500	65000	-9000	-66000
lymax	56	13000	-1000	65000	-2000	65500

		SLD				
9	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
xmin	89	-11000	500	65000	-8500	-55500
xmax	88	11000	-1000	65000	-2500	55000
ymin	104	1000	-11000	65000	50500	4000
ymax	105	-1000	11000	65000	-61500	-4500
zmin	79	8000	500	65000	-8000	39500
zmax	79	8000	500	65000	-8000	39500
lxmin	105	-1000	11000	65000	-61500	-4500
lxmax	104	1000	-11000	65000	50500	4000
lymin	89	-11000	500	65000	-8500	-55500
lymax	88	11000	-1000	65000	-2500	55000

		SLO				
9	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
xmin	121	-8500	500	65000	-8000	-43000
xmax	120	8500	-500	65000	-3500	43000
ymin	136	1000	-9000	65000	38000	3000
ymax	137	-1000	8500	65000	-49000	-3500
zmin	111	6000	500	65000	-7500	31000
zmax	111	6000	500	65000	-7500	31000
lxmin	137	-1000	8500	65000	-49000	-3500
lxmax	136	1000	-9000	65000	38000	3000
lymin	121	-8500	500	65000	-8000	-43000
lymax	120	8500	-500	65000	-3500	43000

		SLC				
9	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
xmin	153	-16500	1000	65000	-10000	-84000
xmax	152	16500	-1000	65000	-1500	83500
ymin	168	1500	-17000	65000	79500	6500
ymax	169	-1500	16500	65000	-90000	-6500
zmin	143	11500	500	65000	-9000	59500
zmax	143	11500	500	65000	-9000	59500
lxmin	169	-1500	16500	65000	-90000	-6500
lxmax	168	1500	-17000	65000	79500	6500
lymin	153	-16500	1000	65000	-10000	-84000
lymax	152	16500	-1000	65000	-1500	83500

		SLE				
9	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
xmin	186	-500	-500	65000	-5500	-1500
xmax	180	500	-500	65000	-5500	1500
ymin	196	-500	-2000	65000	-500	-500
ymax	191	-500	1500	65000	-11000	-500
zmin	175	-500	-500	65000	-5500	-500
zmax	176	-500	-500	72000	-5500	-500
lxmin	191	-500	1500	65000	-11000	-500
lxmax	196	-500	-2000	65000	-500	-500
lymin	186	-500	-500	65000	-5500	-1500
lymax	180	500	-500	65000	-5500	1500

		STR				
10	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	23	-500	-500	99500	-8000	-2500
Rxmax	13	500	-500	65500	-4500	2500
Rymin	43	-500	-3500	99500	500	-500
Rymax	35	-500	2500	65500	-12500	-500
Rzmin	3	-500	-500	65500	-4500	-500
Rzmax	2	-500	-500	111500	-8000	-500
Mxmin	33	-500	2500	99500	-16000	-500
Mxmax	45	-500	-3500	65500	4000	-500
Mymin	23	-500	-500	99500	-8000	-2500
Mymax	13	500	-500	65500	-4500	2500

		SLV				
10	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	57	-13000	3000	72000	-19000	-66000
Rxmax	56	13000	-3000	72000	8500	66000
Rymin	72	1000	-11000	72000	51000	5000
Rymax	73	-1000	11000	72000	-62000	-5000
Rzmin	47	9500	2500	72000	-18500	47000
Rzmax	47	9500	2500	72000	-18500	47000
Mxmin	73	-1000	11000	72000	-62000	-5000
Mxmax	72	1000	-11000	72000	51000	5000
Mymin	57	-13000	3000	72000	-19000	-66000
Mymax	56	13000	-3000	72000	8500	66000

		SLD				
10	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	89	-11000	2500	72000	-16500	-55500
Rxmax	88	11000	-2500	72000	6000	55000
Rymin	104	1000	-9500	72000	42000	4000
Rymax	105	-1000	9500	72000	-52500	-4500
Rzmin	79	8000	2500	72000	-16500	39500
Rzmax	79	8000	2500	72000	-16500	39500
Mxmin	105	-1000	9500	72000	-52500	-4500
Mxmax	104	1000	-9500	72000	42000	4000
Mymin	89	-11000	2500	72000	-16500	-55500
Mymax	88	11000	-2500	72000	6000	55000

		SLO				
10	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	121	-8500	2000	72000	-14000	-43000
Rxmax	120	8500	-2000	72000	3500	43000
Rymin	136	1000	-7500	72000	31500	3000
Rymax	137	-1000	7500	72000	-42500	-3500
Rzmin	111	6000	2000	72000	-14000	31000
Rzmax	111	6000	2000	72000	-14000	31000
Mxmin	137	-1000	7500	72000	-42500	-3500
Mxmax	136	1000	-7500	72000	31500	3000
Mymin	121	-8500	2000	72000	-14000	-43000
Mymax	120	8500	-2000	72000	3500	43000

		SLC				
10	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	153	-16500	3500	72000	-22500	-84000
Rxmax	152	16500	-3500	72000	12000	83500
Rymin	168	1500	-14000	72000	66500	6500
Rymax	169	-1500	14000	72000	-77000	-6500
Rzmin	143	11500	3500	72000	-22500	59500
Rzmax	143	11500	3500	72000	-22500	59500
Mxmin	169	-1500	14000	72000	-77000	-6500
Mxmax	168	1500	-14000	72000	66500	6500
Mymin	153	-16500	3500	72000	-22500	-84000
Mymax	152	16500	-3500	72000	12000	83500

		SLE				
10	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	186	-500	-500	72000	-5500	-1500
Rxmax	180	500	-500	72000	-5500	1500
Rymin	196	-500	-2500	72000	500	-500
Rymax	191	-500	1500	72000	-11000	-500
Rzmin	175	-500	-500	72000	-5500	-500
Rzmax	176	-500	-500	80000	-5500	-500
Mxmin	191	-500	1500	72000	-11000	-500
Mxmax	196	-500	-2500	72000	500	-500
Mymin	186	-500	-500	72000	-5500	-1500
Mymax	180	500	-500	72000	-5500	1500

STR						
11	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	23	-500	-500	100000	-7500	-2500
Rxmax	13	500	-500	65500	-4500	2500
Rymin	43	-500	-3500	100000	1000	-500
Rymax	35	-500	2500	65500	-12500	-500
Rzmin	3	-500	-500	65500	-4000	-500
Rzmax	2	-500	-500	112000	-7500	-500
Mxmin	33	-500	2500	100000	-16000	-500
Mxmax	45	-500	-3500	65500	4500	-500
Mymin	23	-500	-500	100000	-7500	-2500
Mymax	13	500	-500	65500	-4500	2500

SLV						
11	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	57	-13000	5000	72000	-30500	-66000
Rxmax	56	13000	-5500	72000	20500	65500
Rymin	66	-500	-12500	72000	59000	-2000
Rymax	63	500	12500	72000	-69000	2000
Rzmin	47	9500	5000	72000	-31000	47000
Rzmax	47	9500	5000	72000	-31000	47000
Mxmin	63	500	12500	72000	-69000	2000
Mxmax	66	-500	-12500	72000	59000	-2000
Mymin	57	-13000	5000	72000	-30500	-66000
Mymax	56	13000	-5500	72000	20500	65500

SLD						
11	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	89	-11000	4500	72000	-26500	-55500
Rxmax	88	11000	-4500	72000	16500	55000
Rymin	98	-500	-10500	72000	48500	-1500
Rymax	95	500	10500	72000	-58500	1500
Rzmin	79	8000	4500	72000	-27000	39500
Rzmax	79	8000	4500	72000	-27000	39500
Mxmin	95	500	10500	72000	-58500	1500
Mxmax	98	-500	-10500	72000	48500	-1500
Mymin	89	-11000	4500	72000	-26500	-55500
Mymax	88	11000	-4500	72000	16500	55000

SLO						
11	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	121	-8500	3500	72000	-22000	-43000
Rxmax	120	8500	-3500	72000	12000	43000
Rymin	130	-500	-8500	72000	36500	-1500
Rymax	127	500	8000	72000	-46500	1000
Rzmin	111	6000	3500	72000	-22000	31000
Rzmax	111	6000	3500	72000	-22000	31000
Mxmin	127	500	8000	72000	-46500	1000
Mxmax	130	-500	-8500	72000	36500	-1500
Mymin	121	-8500	3500	72000	-22000	-43000
Mymax	120	8500	-3500	72000	12000	43000

SLC						
11	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	153	-16500	6500	72000	-37500	-83500
Rxmax	152	16500	-6500	72000	27500	83500
Rymin	162	-500	-16000	72000	76000	-2500
Rymax	159	500	16000	72000	-86000	2500
Rzmin	143	11500	6500	72000	-38000	59500
Rzmax	143	11500	6500	72000	-38000	59500
Mxmin	159	500	16000	72000	-86000	2500
Mxmax	162	-500	-16000	72000	76000	-2500
Mymin	153	-16500	6500	72000	-37500	-83500
Mymax	152	16500	-6500	72000	27500	83500

SLE						
11	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	186	-500	-500	72000	-5000	-1500
Rxmax	180	500	-500	72000	-5500	1500
Rymin	196	-500	-2500	72000	500	-500
Rymax	191	-500	1500	72000	-10500	-500
Rzmin	175	-500	-500	72000	-5000	-500
Rzmax	176	-500	-500	80000	-5000	-500
Mxmin	191	-500	1500	72000	-10500	-500
Mxmax	196	-500	-2500	72000	500	-500
Mymin	186	-500	-500	72000	-5000	-1500
Mymax	180	500	-500	72000	-5500	1500

STR						
12	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	23	-1000	-500	62000	-3000	2000
Rxmax	13	1000	-500	40000	-2000	4500
Rymin	43	-500	-3000	62000	5500	4500
Rymax	35	-500	2000	40000	-10000	2500
Rzmin	3	-500	-500	40000	-2000	2500
Rzmax	2	-500	-500	69500	-3000	4000
Mxmin	33	-500	2000	62000	-11500	4000
Mxmax	45	-500	-2500	40000	7000	2500
Mymin	25	-1000	-500	40000	-1500	500
Mymax	11	1000	-500	62000	-3000	6500

SLV						
12	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	57	-13000	8500	44500	-40500	-63500
Rxmax	56	13000	-8500	44500	36500	68500
Rymin	66	-500	-16500	44500	77000	1000
Rymax	63	500	16500	44500	-81000	4500
Rzmin	47	9500	8500	44500	-41500	50000
Rzmax	47	9500	8500	44500	-41500	50000
Mxmin	63	500	16500	44500	-81000	4500
Mxmax	66	-500	-16500	44500	77000	1000
Mymin	57	-13000	8500	44500	-40500	-63500
Mymax	56	13000	-8500	44500	36500	68500

SLD						
12	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	89	-11000	7000	44500	-34000	-52500
Rxmax	88	11000	-7500	44500	30500	58000
Rymin	98	-500	-14000	44500	64500	1500
Rymax	95	500	13500	44500	-68500	4000
Rzmin	79	8000	7000	44500	-35000	42500
Rzmax	79	8000	7000	44500	-35000	42500
Mxmin	95	500	13500	44500	-68500	4000
Mxmax	98	-500	-14000	44500	64500	1500
Mymin	89	-11000	7000	44500	-34000	-52500
Mymax	88	11000	-7500	44500	30500	58000

SLO						
12	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	121	-8500	5500	44500	-27000	-40500
Rxmax	120	8500	-6000	44500	23500	46000
Rymin	130	-500	-11000	44500	50000	2000
Rymax	127	500	10500	44500	-53500	4000
Rzmin	111	6000	5500	44500	-28000	33500
Rzmax	111	6000	5500	44500	-28000	33500
Mxmin	127	500	10500	44500	-53500	4000
Mxmax	130	-500	-11000	44500	50000	2000
Mymin	121	-8500	5500	44500	-27000	-40500
Mymax	120	8500	-6000	44500	23500	46000

SLC						
12	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	153	-16500	10500	44500	-50500	-81000
Rxmax	152	16500	-11000	44500	46500	86500
Rymin	162	-500	-21000	44500	98500	500
Rymax	159	500	21000	44500	-102500	5000
Rzmin	143	12000	11000	44500	-52000	62500
Rzmax	143	12000	11000	44500	-52000	62500
Mxmin	159	500	21000	44500	-102500	5000
Mxmax	162	-500	-21000	44500	98500	500
Mymin	153	-16500	10500	44500	-50500	-81000
Mymax	152	16500	-11000	44500	46500	86500

SLE						
12	N° COMBINAZIONE	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Mx [daNm]	My [daNm]
Rxmin	186	-1000	-500	44500	-2000	1500
Rxmax	180	500	-500	44500	-2000	4500
Rymin	196	-500	-2000	44500	4000	3000
Rymax	191	-500	1500	44500	-7500	3000
Rzmin	175	-500	-500	44500	-2000	3000
Rzmax	176	-500	-500	49500	-2000	3000
Mxmin	191	-500	1500	44500	-7500	3000
Mxmax	196	-500	-2000	44500	4000	3000
Mymin	186	-1000	-500	44500	-2000	1500
Mymax	180	500	-500	44500	-2000	4500

ALLEGATO B

VERIFICA ELEMENTI PREFABBRICATI ORIZZONTALI

NozzaProgetti

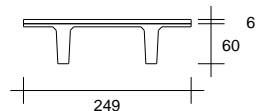
Ing Dario Nozza

Via A. e A. Pinetti 15 - 24057 - Martinengo BG

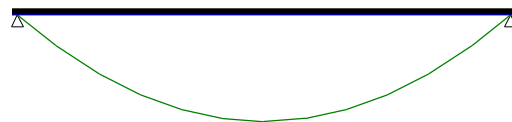
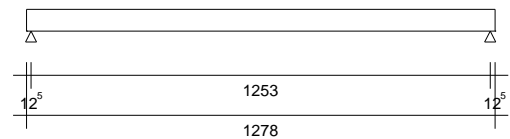
Tel: 0363 988353 - Fax: 0363 987698 - E-mail : info@nozzaprogetti.it - Web:

www.nozzaprogetti.it

Nozza Progetti



SCHEMA STATICO



RELAZIONE IN ESERCIZIO

PROGETTO: TT di copertura (250+440+225)

Nome Trave: MG TT60_16 B=249_NEW

COMMESSA: MENSA SCUOLA BRAZZUOLI

Data : 18/05/2023 Ora : 10:19:55

La trave in oggetto è precompressa con il sistema a trefoli aderenti. Il calcolo è stato eseguito secondo NTC 17 - Gennaio - 2018 e secondo L'Eurocodice 2 UNI EN 1992-1-1 : 2005 per quanto consentito da NTC 17/1/18

N.B.: Nel calcolo il segno - indica trazione. I Newton sono ricavati col rapporto 10 anzichè 9.81 anche nei valori riferiti agli Acciai lenti.

Si considera un ambiente NORMALE

XC3: Interni umidi, esterni protetti da pioggia

1) SCHEMA STATICO :

Trave su due appoggi :	Luce di calcolo	LC =	12.53	m
	Sbalzo sinistro	Ss =	0.13	m
	Sbalzo destro	Sd =	0.12	m
	Lunghezza totale	L =	12.78	m

Il calcolo viene distinto in due fasi :

1a Fase : Reagisce la sola Trave precompressa.

2a Fase : Reagisce la Trave precompressa + il getto collaborante.

2) ANALISI DEI CARICHI :

1a Fase

Peso proprio Trave:	G1 =	8.39	kN/m
Carichi permanenti pienamente definiti:	G1 =	6.25	kN/m

2a Fase

Carichi permanenti pienamente definiti:	G1 =	0.00	kN/m
Carichi permanenti non pienamente definiti:	G2 =	11.00	kN/m
Carichi accidentali dominanti:	Qk1 =	5.63	kN/m

Coeff. Stato limite ultimo Pesi propri e permanenti $\gamma_{G1} =$ 1.30

Coeff. Stato limite ultimo Permanenti non definiti $\gamma_{G2} =$ 1.50

Coeff. Stato limite ultimo carichi accidentali $\gamma_{Qk1-Qk2} =$ 1.50

CATEGORIA SOVRAC. ACCIDENTALI DOMINANTI

Neve (a quota $\leq 1000\text{m s.l.m.}$)

Coeff. ψ_1 comb.frequente = 0.20

Coeff. ψ_2 quasi perm. = 0.00

3) TAGLI E REAZIONI AGLI APPOGGI :

Taglio appoggio sinistro comb.Rara	VraraS =	195.89	kN
Taglio appoggio sinistro comb. ultima	VEdS =	275.50	kN
Taglio appoggio destro comb.Rara	VraraD =	195.89	kN
Taglio appoggio destro comb. ultima	VEdD =	275.50	kN
Reazione appoggio sinistro comb.Rara	RraraS =	199.80	kN
Reazione appoggio sinistro comb. ultima	REdS =	280.99	kN
Reazione appoggio destro comb.Rara	RraraD =	199.64	kN
Reazione appoggio destro comb. ultima	REdD =	280.77	kN

4) MATERIALI :

Calcestruzzo:

Classe cemento	=	N	
Coeff. s (3.1.2 (6) EC2)	$s =$	0.25	
Resistenza caratt. cubica sbanco (min. C28/35) (4.1 NTC)	$R_{ck} =$	35.00	N/mm ²
Resistenza caratt. cubica 28gg (min. C28/35) (4.1 NTC)	$R_{ck} =$	55.00	N/mm ²
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_c =$	1.5	
Resistenza caratt. cilindrica $f_{ck} = R_{ck} \times 0.83$	=	45.65	N/mm ²
Resistenza media a compressione $f_{cm} = f_{ck} + 8$	=	53.65	N/mm ²
Resistenza di calcolo cilindrica $f_{cd} = 0.85 \times f_{ck} / \gamma_c$	=	25.87	N/mm ²
Resistenza media Traz. assiale $f_{ctm} = 0,30 \times f_{ck}^{(2/3)}$	=	3.83	N/mm ²
Ecm Trave	$E_{cm} =$	35.54	kN / mm ²

Calcestruzzo getto in opera:

Trapezi Getto

N°	Altezza (cm)	Base Inferiore (cm)	Base Superiore (cm)
1	6	249	249

Resistenza caratt. cubica 28 gg (min. C16/20) (4.1 NTC)	$R_{ck} =$	30.00	N/mm ²
Resistenza caratt. cilindrica ($f_{ck} = R_{ck} \times 0.83$)	$f_{ck} =$	24.90	N/mm ²
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_c =$	1.5	
Resistenza di calcolo cilindrica ($f_{cd} = f_{ck} / 1.5 \times 0.85$)	$f_{cd} =$	14.11	N/mm ²
Ecm Getto	$E_{cmg} =$	30.20	kN / mm ²

Armatura di precompressione

Trefoli stabilizzati a basso rilassamento

min 1860 N/mm ² Tab. 11.3.VIII NTC	$f_{pk} =$	1860	N/mm ²
	$f_{pd} = f_{pk} / 1.15 =$	1617	N/mm ²
Ep Trefoli stabilizzati	$E_p =$	195.00	kN / mm ²
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_s =$	1.15	

min 1670 N/mm² Tab. 11.3.VIII NTC

$$f_{p1k} = 1670 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{p1d} = f_{p1k} / 1.15 = 1452 \text{ N/mm}^2$$

Tesatura iniziale trefoli pretesi

$$\sigma_{api} = 1360 \text{ N/mm}^2$$

Armatura lenta

Acciaio B450C

$$f_{yk} = 450.00 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yd} = f_{yk} / 1.15 = 391.30 \text{ N/mm}^2$$

5) CARATTERISTICHE GEOMETRICHE :

Sezione geometrica solo Trave

Altezza Trave	Ho =	60.00	cm
Area Sezione	Ao =	3355.00	cm ²
Perimetro	U =	706.53	cm
Dimensione Nominale $2 \times Ao / U$	=	9.50	cm
Distanza baricentro da estradosso Trave	Y'o =	20.18	cm
Momento inerzia	Jo =	1165143.98	cm ⁴
Modulo di resistenza superiore	W'o =	57751.58	cm ³
Modulo di resistenza inferiore	Wo =	29256.67	cm ³

Sezione con calcestruzzo e trefoli omogeneizzati

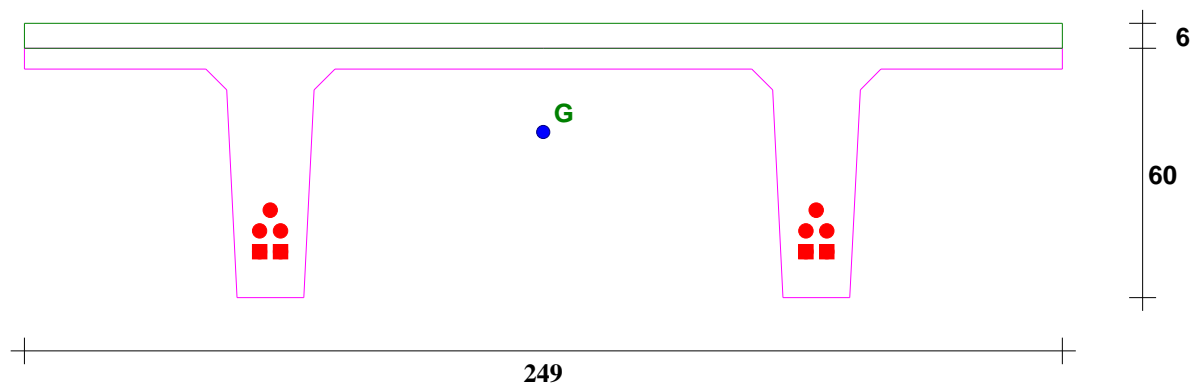
Coefficiente di omog. Ecs / Ecm	=	5.49	
Altezza Trave	Ho =	60.00	cm
Area omogeneizzata	A1 =	3450.07	cm ²
Distanza baricentro da estradosso Trave	Y'1 =	20.76	cm
Momento inerzia	J1 =	1231804.60	cm ⁴
Modulo di resistenza superiore	Ws1 =	59334.34	cm ³
Modulo di resistenza inferiore	Wi1 =	31391.87	cm ³

Sezione con calcestruzzo trefoli e getti

E Getto / E Trave	=	0.85	
Altezza Trave	H1 =	60.00	cm
Altezza Getto	Hg =	6.00	cm
Area ideale + getto	A2 =	4674.54	cm ²
Distanza baricentro da estradosso Trave	Y'2 =	14.01	cm
Momento inerzia Trave + getto	J2 =	1695844.39	cm ⁴
Modulo di resistenza estradosso getto	Wg =	99737.91	cm ³
Modulo di resistenza estradosso Trave	Ws2 =	121049.60	cm ³
Modulo di resistenza intradosso Trave	Wi2 =	36873.80	cm ³

6) ARMATURA DI PRECOMPRESSIONE E ARMATURA LENTA :

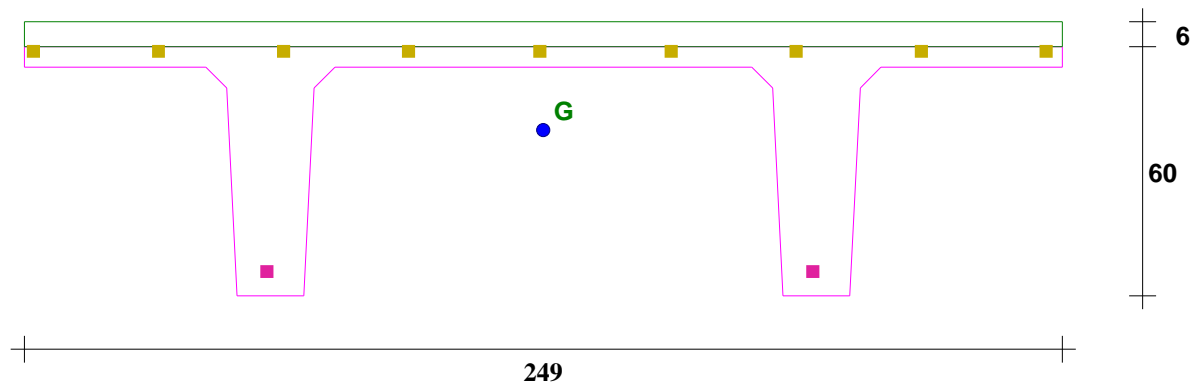
SEZIONE CON TREFOLI



Trefoli

N°	Y (cm)	X (cm)	Area (cm ²)	Neut SX.(m)	Neut DX.(m)
1	11.00	56.50	1.39	2.00	2.00
2	11.00	61.50	1.39	2.00	2.00
3	11.00	187.50	1.39	2.00	2.00
4	11.00	192.50	1.39	2.00	2.00
5	16.00	56.50	1.39	0	0
6	16.00	61.50	1.39	0	0
7	16.00	187.50	1.39	0	0
8	16.00	192.50	1.39	0	0
9	21.00	59.00	1.39	0	0
10	21.00	190.00	1.39	0	0

SEZIONE CON FERRI



Ferri					SPEZZONI			SPEZZONI	SPEZZONI
N°	Y (cm)	X (cm)	Area (cm²)	Diam.(mm)	Neut SX (m)	L ferro (m)	Neut DX (m)	Lung SX (m)	Lung DX (m)
1	5.00	59.00	2.01	16	3.53	5.72	3.53	0	0
2	5.00	190.00	2.01	16	3.53	5.72	3.53	0	0
3	58.00	3.00	0.28	6	0	0	0	0	0
4	58.00	33.00	0.28	6	0	0	0	0	0
5	58.00	63.00	0.28	6	0	0	0	0	0
6	58.00	93.00	0.28	6	0	0	0	0	0
7	58.00	124.50	0.28	6	0	0	0	0	0
8	58.00	156.00	0.28	6	0	0	0	0	0
9	58.00	186.00	0.28	6	0	0	0	0	0
10	58.00	216.00	0.28	6	0	0	0	0	0
11	58.00	246.00	0.28	6	0	0	0	0	0

7) ANALISI DELLE CADUTE DI TENSIONE :

Le cadute sono calcolate nella sezione di max sollecitazione a m 6.39 dall' estremo sx della Trave

Sollecitazioni iniziali di precompressione :

Area totale trefoli	=	13.90	cm²
Distanza Baric. trefoli da lembo Inf. Trave	=	15.00	cm
Tesatura iniziale	=	1359.70	N/mm²
Perdita al martinetto 1.500 % tesatura iniziale	=	20.40	N/mm²
Perdite per ritiro con maturazione vapore (1 giorni)	=	5.20	N/mm²
Perdite per Rilassamento con maturazione a vapore	=	7.08	N/mm²
Precompressione iniziale nei Trefoli	$\sigma_o =$	1327.02	N/mm²
Sforzo di precompressione iniziale	$N_o =$	1844.56	kN
Momento di precompressione iniziale	$M_o =$	44711.45	kNcm

Le perdite dipendenti dal tempo sono calcolate con la formula:

$$D_{spsr} = \frac{ecs \times E_p + 0.8 \times D_{sigmapr} + E_p/E_{cm} \times F_i(t,t_o) \times \sigma_{macqp}}{(1 + E_p/E_{cm} \times A_p/A_c \times (1 + A_c/J_c \times Z_{cp}^2) \times (1 + 0.8 \times F_i(t,t_o)))} \quad (5.46 \text{ EC2})$$

ecs x Ep = deformazione per ritiro x Ep	=	97.50	N/mm ²
Ep = Modulo elasticità acciaio armonico	=	195.00	kN / mm ²
Dsigmapr =variazione tensione per rilassamento nel Bar. Trefoli Inf.	=	54.96	N/mm ²
Rilassamento Trefoli dopo mille ore	=	2.50	%
Ep / Ecm = rapporto moduli acciaio/ CLS	=	5.49	
Fi(t,to) = Coeff. di Viscosità a tempo infinito	=	3.33	
% vapore aria durante la maturazione	=	60.00	%
Scqp = Tensione nel Bar. Trefoli (precom.+azioni quasi permanenti)	=	4.73	N/mm ²
Ap - Ac - Jc vedere nelle caratteristiche geometriche e sopra			
Zcp = Distanza tra Bar. Trefoli e bar. Trave	=	24.24	cm
Perdite dipendenti dal tempo nell' acciaio	Dspsr =	170.89	N/mm ²
Sigma di precompressione finale nei trefoli	σo - Dspsr =	1156.13	N/mm ²

8) VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO :

Distanza di massima sollecitazione dall' estremo sinistro della Trave : X =6.27m

Sforzo di precompressione finale	Nf =	1607.03	kN
Momento di precompressione finale	Mf =	389.54	kNm

Combinazione di carichi quasi permanente.

Coefficiente per combinazione quasi permanente	ψ ₂₁ =	0.00	
Momento del Peso Proprio e Sovracc. Permanenti	Mpp =	503.14	kNm
Momento Sovraccarichi accidentali	Maqp =	0.00	kNm
Momento Tot. Combinazione quasi permanente	Mpp + Maqp =	503.14	kNm
Tensione sup. ammessa < 0.45 x fck Getto in Opera	=	11.21	N/mm ²
Tensione Sup. ammessa < 0.45 x fck Trave	=	20.54	N/mm ²
Tensione inferiore ammessa > fctm /1.2	=	-3.19	N/mm ²
Tensione superiore nel getto in Opera	=	2.16	N/mm ²
Tensione superiore nel CLS Trave	=	4.70	N/mm ²
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	2.32	N/mm ²

Combinazione di carichi Frequente.

Coefficiente per combinazione frequente	ψ ₁₁ =	0.20	
Momento Sovraccarichi accidentali	Maf =	22.10	kNm
Momento Tot. Combinazione frequente	Mpp + Maf =	525.24	kNm
Tensione inferiore per considerare sez. reagente > fctm / 1.2	=	-3.19	N/mm ²
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	1.74	N/mm ²

Combinazione di carichi Rara.

Momento Sovraccarichi accidentali	Mar =	110.49	kNm
Momento Tot. Combinazione rara	Mpp + Mar =	613.63	kNm

Tensione sup. ammessa nel getto $< 0.60 \times f_{ck}$ Getto in Opera	=	14.94	N/mm ²
Tensione Sup. ammessa $< 0.60 \times f_{ck}$ Trave	=	27.39	N/mm ²
Tensione superiore nel getto in Opera	=	3.21	N/mm ²
Tensione superiore nel CLS Trave	=	5.60	N/mm ²

9) VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Il momento resistente è calcolato con il diagramma dell' acciaio formato da una bilatera con il punto di snervamento f_{p1d} e l' estremo f_{pd}

L'ordinata max (def. ultima acciaio = $0.9 \times E_{uk}$) $u_k = 35$ o/oo

Il diagramma del CLS ha sigma di precompressione max = f_{cd}

L'ordinata max (deformazione ultima CLS)= $c_u = 3.5$ o/oo

Momento di calcolo con comb. ultima $M_{Ed} = 862.99$ kNm

Momento Resistente $M_{Rd} = 1108.42$ kNm

deve essere $M_{Rd} \geq M_{Ed}$

Deformazione del CalcestruzzoGetto $D_c = 3.50$ o/oo

Deformazione totale acciaio $D_a = 5.93$ o/oo

Altezza zona compressa ($0.8 \times Y$) da lembo sup.Getto in opera $Y_r = 6.33$ cm

La Trave va in collasso per rottura del CLS superiore

10) VERIFICHE A TAGLIO SEZIONE NON PRECOMPRESSA

Sezione sull'appoggio sinistro

Taglio all' appoggio comb.Rara $V_{rara} = 195.89$ kN

Taglio di calcolo all'appoggio comb. ultima $V_{Ed} = 275.50$ kN

Larghezza resistente a Taglio $b_w = 32.00$ cm

Altezza Utile = H trave + H getto - 3cm $d = 63.00$ cm

Angolo puntone compresso calcolato $\theta = 6.9$ °

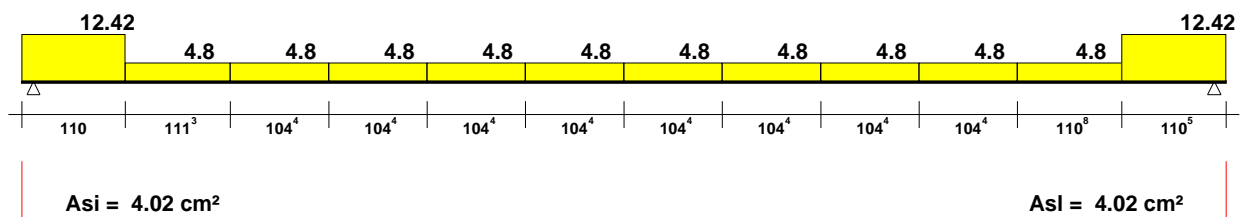
Angolo puntone compresso usato per il calcolo $\theta = 45.0$ °

Cot Tzeta ≥ 1 e ≤ 2.5 $Cot\theta = 1.00$

Angolo asse staffe rispetto asse trave $\alpha = 90$ °

Progetto armatura a taglio e verifiche secondo Capitoli 6.2.2 e 6.2.3 EC2

DIAGRAMMA AREA STAFFE cm²/m



Area staffe = $V_{Ed} \cdot s / [z \cdot f_{ywd} \cdot Cot(Tzeta)]$ (6.8 EC2)

$A_{sw} = 12.42$ cm²/m

Acciaio inferiore V_{Ed} / f_{yd}

$A_{sl} = 7.04$ cm²

		$f_{yd} =$	391.30	N/mm ²
Momento Traslato		$M_{Ed} =$	76.86	kNm
Acciaio inferiore ancorato necessario		$A_{sa} =$	4.02	cm ²
Momento Resistente con Asa		$M_{Rd} =$	96.03	kNm
$M_{Rd} \geq M_{Ed}$ VERIFICATO				
$\rho_l = A_{sa} / (b_w \cdot d) \leq 0.02$	(6.2.2 EC2)	$\rho_l =$	0.002	≤ 0.02 VERIFICATO
Verifica Taglio senza staffe				
$V_{rdc} = C_{rdc} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot b_w \cdot d$	(6.2.a EC2)	$V_{rdc} =$	78.97	kN
$C_{rdc} = 0.18 / \Gamma$		$C_{rdc} =$	0.120	
$k = 1 + \sqrt{200 / d} \leq 2$		$k =$	1.56	
$V_{rdmin} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \cdot b_w \cdot d$	(6.2.b EC2)	$V_{rdmin} =$	93.20	kN
$\max(V_{rdc}, V_{rdmin})$		$=$	93.20	kN < V_{Ed} - USARE STAFFE
Verifica Taglio Trazione				
$z = 0.9 \cdot d$				
$f_{ywd} = f_{yd}$		$f_{ywd} =$	391.30	N/mm ²
Taglio $V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot(\alpha) / s$	(6.8 EC2)	$V_{Rd,s} =$	275.50	kN $\geq V_{Ed}$ - VERIFICATO
Area staffe max ammessa	(6.12 EC2)	$A_{sw,m} =$	51.87	cm ² /m $\geq A_{sw}$ - VERIFICATO
Verifica Taglio Compressione				
$V_{rd,max} = \alpha_{fcd} \cdot b_w \cdot z \cdot n_1 \cdot f_{cd} / [\cot(\alpha) + \tan(\alpha)]$	(6.9 EC2)	$V_{rd,max} =$	1150.86	kN $\geq V_{Ed}$ - VERIFICATO
$\alpha_{fcd} =$		$\alpha_{fcd} =$	1.00	
$n_1 = 0.6 \cdot (1 - f_{ck}/250)$	(6.6N EC2)	$V_1 =$	0.49	
Verifica Puntone $V_{max} = K_a \cdot b_w \cdot d \cdot n_1 \cdot f_{cd}$	(6.5 EC2)	$V_{max} =$	1278.84	kN $\geq V_{Ed}$ - VERIFICATO
$K_a = 0.5 - 0.1552 \cdot [\cot(\alpha) - 1] / (2.5 - 1)$		$K_a =$	0.500	
$n_1 = 0.6 \cdot (1 - f_{ck}/250)$	(6.6N EC2)	$V =$	0.49	
		$f_{cd} =$	25.87	N/mm ²
Progetto Staffe emergenti				
TAGLIO di seconda fase comb. ultima		$V_{Ed2} =$	156.28	kN
$V_{Edi} = \beta \cdot V_{Ed2} / (z \cdot b_i)$	(6.24 EC2)	$V_{Edi} =$	0.09	N/mm ²
β = Rapporto tra contributo getto e trave		$=$	0.850	cm
b_i = larghezza superficie tra trave e getto		$b_i =$	249.00	cm
$V_{Rdi} = c \cdot f_{ctd}$ (SENZA STAFFE) (6.25 EC2)		$V_{Rdi} =$	0.24	N/mm ²
f_{ctd} CLS getto in opera		$f_{ctd} =$	11.94	N/mm ²
Superficie Trave-Getto Liscia $c = 0.20$				
essendo $V_{Rdi} > V_{Edi}$ senza tener conto di staffe sporgenti				
Non c'è bisogno di staffe sporgenti				

11) VERIFICHE A FLESSIONE E TAGLIO NELLE SEZIONI INIZIALI PRECOMPRESSE

Sezione 1 a metri .975 dal punto d' appoggio sinistro.

Momento dovuto al solo PP	$M_{pp} =$	47.25	kNm
SIGMA allo sbanco nei trefoli pretesi	$=$	1327.02	N/mm ²

Allo sbanco e con il solo peso della Trave. Calcolo a rottura per sollecitazione minima.

Distanza da bordo inf. ultima dello Sforzo N	Dul =	9.06	cm
Distanza da bordo inf. dello Sforzo N	Dese =	21.73	cm
deve essere Dese >= Dul			
Cadute di tensione Finali nei trefoli	=	196.79	N / mm ²
Sigma di precompressione finale nei trefoli		1130.23	N/mm ²
Sforzo di precompressione finale	Nsd =	942.61	kN
A tempo infinito e con tutti i carichi permanenti :			
M per peso proprio e carichi permanenti	Mpp =	144.42	kNm
Momento di Decompressione	Mde =	193.67	kNm > 0 VERIFICATO
Momento di calcolo della Trave	MEd =	247.71	kNm
Momento Resistente	MRd =	617.29	kNm

Deve essere MRd >= MEd

VERIFICA A TAGLIO

TAGLIO nella sezione in Comb. rara	Vsdo =	165.41	kN
Larghezza nel baricentro Trave	bw =	41.20	cm
TAGLIO di calcolo comb. ultima	VEd =	232.62	kN
TAGLIO PORTATO DA TRAVE SENZA BISOGNO STAFFE	Vrd =	479.21	kN >= VEd

FORMULA UTILIZZATA : $0.7 \times bw \times d \times \sqrt{f_{ctd}^2 + 1 \times \sigma_{bar} \times f_{ctd}}$

Larghezza nel baricentro trave + getto		41.20	cm
Altezza trave + getto - 3		63.00	cm
Sigma nel baricentro trave + getto		2.10	N/mm ²
	fctd =	1.79	N/mm ²
Vrdc > Taglio ultimo pongo minimo staffe	Area staffe/m =	4.80	cm ² /m

12) DEFORMABILITA' DELLA TRAVE

Le Frecce sono calcolate nella sezione a m 6.39 dall' estremo sx della Trave

Altezza Trave = 60.00 cm

Frecce provocate dalla storia di carico della Trave: + freccia verso il basso, - freccia verso l'alto

Luce di calcolo Frecce	Lc =	12.53	m
Calcestruzzo allo sbanco	Rck' =	35.00	N/mm ²
E iniziale Teorica	E' =	32.590	kN/mm ²
Momento inerzia Trave	Ji =	1238434	cm ⁴
Freccia per precompressione	f1 =	-1.985	cm
Freccia per peso proprio trave	f2 =	0.671	cm
Freccia allo sbanco Totale f1+f2	fsba =	-1.314	cm

FRECCIA ISTANTANEA IN ESERCIZIO - Si considerano agenti tutti i carichi

Calcestruzzo allo stadio finale	Rck =	55.00	N/mm ²
E Teorica	E =	35.540	kN/mm ²
Momento inerzia Trave in mezzzeria	Jt =	1223049	cm ⁴
Momento inerzia Trave + getto in mezzzeria	Jg =	1742678	cm ⁴
Freccia per precompressione	f3 =	-1.837	cm
Freccia p.proprio+permanententi pienamente definiti	f4 =	1.085	cm

Freccia totale perm. pien. definiti f_3+f_4	$f_p =$	-0.753	cm
Freccia permanenti non pienamente definiti	$f_5 =$	0.572	cm
Freccia accidentali $Q_{k1}+\psi_{02}\cdot Q_{k2}$	$f_6 =$	0.293	cm
Freccia totale istantanea per tutti i carichi $f_p+f_5+f_6$	$f_t =$	0.112	cm

FRECCIA IN ESERCIZIO A LUNGO TERMINE - Si considera la combinazione quasi permanente

Coeff. di Viscosità a tempo infinito	$F_i(t,t_0) =$	3.330	
Coefficiente di omog. E acciaio / E efficace		25.584	
Dove E efficace = E Teorica / [1 + $F_i(t,t_0)$] (7.20 EC2)		8.208	kN/mm ²
Momento inerzia Trave in mezzeria	$J_f =$	1477844	cm ⁴
Momento inerzia Trave + getto in mezzeria	$J_{fg} =$	2117813	cm ⁴
Freccia per precompressione	$f_3 =$	-5.793	cm
Freccia p.proprio+permanenti pienamente definiti	$f_4 =$	3.972	cm
Freccia totale a lungo term. perm. pien. definiti f_3+f_4	$f_{dt} =$	-1.821	cm
Freccia permanenti non pienamente definiti	$f_5 =$	2.084	cm
Freccia accidentali quasi perm. $\psi_{21}\cdot Q_{k1}+\psi_{22}\cdot Q_{k2}$	$f_6 =$	0.000	cm
Limite deformazione	$L_c/250 =$	5.012	cm
Freccia totale quasi permanente lungo termine $f_{dt}+f_5+f_6$	$f_{qper} =$	0.263	cm $\leq L_c/250$ - VERIFICATO
Limite deformazione carichi successivi al getto	$L_c/500 =$	2.506	cm
Freccia quasi perm. lungo termine dopo il getto $f_{qper}-f_p$	$f_{dg} =$	1.016	cm $\leq L_c/500$ - VERIFICATO

13) RIENTRO TREFOLI IN TESTATA TRAVE

Il rientro è calcolato con la formula EN 13369:2004 (E)

Posto $fb_{pt} = 3.2 \times 0.7 \times f_{ctmj} / \text{GammaC}$ (8.15 EC2)	$=$	4.23	N/mm ²
$L_{pt2} = 1.2 \times L_{pt} = 1.2 \times 0.19 \times D_{ia} \times \text{Sigma}_i / fb_{pt}$ (8.18 EC2)	$=$	1081.92	mm
Rientro medio $0.4 \times L_{pt2} \times \text{Sigma}_i / E_p = DLo$	$=$	2.97	mm
Rientro max = $DLo \times 1.3$ (4.2.3.2.4 EN 13369)	$=$	3.86	mm

VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO

Le verifiche di resistenza al fuoco sono condotte in ottemperanza alla UNI EN 1992-1-2:2019 come previsto dal DM Infrastrutture 17 gennaio 2018.

Si precisa che:

- con riferimento alla figura 1. di UNI EN 1992-1-2:2019 "Procedure di progettazione" si è seguito il ramo "progettazione" > "regole prescrittive" > "analisi delle membrature" > calcolo delle azioni" > "modelli di calcolo semplificati" e "modelli di calcolo avanzati";
- l' incendio di progetto, assieme alle regole per l' analisi della temperatura, è previsto come nella sezione 3 di UNI EN-1991-1-2:2005
- i materiali sono definiti come nella sezione 3 di UNI EN 1992-1-2:2019 per quanto concerne proprietà meccaniche e fisiche in funzione della temperatura;
- parametri di riduzione della resistenza per i modelli di calcolo semplificati sono tratti dalla sezione 4 di UNI EN 1992-1-2:2019.

La verifica dello stato limite per sollecitazioni N,M2,M3 è condotta sia per i modelli semplificati che per i modelli avanzati con le usuali ipotesi di conservazione delle sezioni piane ed aderenza acciaio-clt. La verifica dello stato limite per la sollecitazione di taglio V si esplica nel controllo della minor sicurezza lato acciaio (taglio portato dall' armatura trasversale) e lato clt (verifica della biella compressa).

I modelli semplificati adottano:

- diagrammi tensioni deformazioni utilizzati a freddo opportunamente ridotti:

1. UNI EN 1992-1-1:2015 per il calcestruzzo prevede al punto 3.1.7. il diagramma parabola rettangolo o bilineare
2. UNI EN 1992-1-1:2015 per l' acciaio prevede al punto 3.2.7 e 3.3.6 diagrammi di tipo elastico perfettamente plastico senza limiti di deformazione o elastico incrudito con limite di deformazione.

- fattori di riduzione funzione della temperatura per i calcestruzzi silicei o calcarei;

- fattori di riduzione per gli acciai funzione del tipo e del comportamento limite della sezione (acciaio compresso e teso con deformazione inferiore al 2% e acciaio teso con deformazione superiore al 2%).

La modalità di verifica secondo il modello semplificato richiede pertanto gli usuali parametri e algoritmi in uso nelle verifiche a freddo.

I modelli avanzati utilizzano diagrammi tensioni deformazioni come da sezione 3 di UNI EN-1991-1-2:2015:

1. per il calcestruzzo si adotta un diagramma definito dai tre parametri funzione della temperatura resistenza massima, deformazione corrispondente alla resistenza massima, deformazione corrispondente alla tensione nulla (esiste pertanto un ramo discendente);
2. per l' acciaio si adotta un diagramma definito dai seguenti parametri tutti funzione della temperatura:
 - $E(t)$ modulo elastico

- $f_p(t)$ tensione al limite proporzionale
- $f_y(t)$ tensione massima
- $e_p(t)$ deformazione per f_p
- $e_y(t)$ deformazione iniziale per f_y (inizio tratto orizzontale)
- $e_t(t)$ deformazione finale per f_y (fine tratto orizzontale)
- $e_u(t)$ deformazione per tensione nulla (esiste pertanto un ramo discendente);

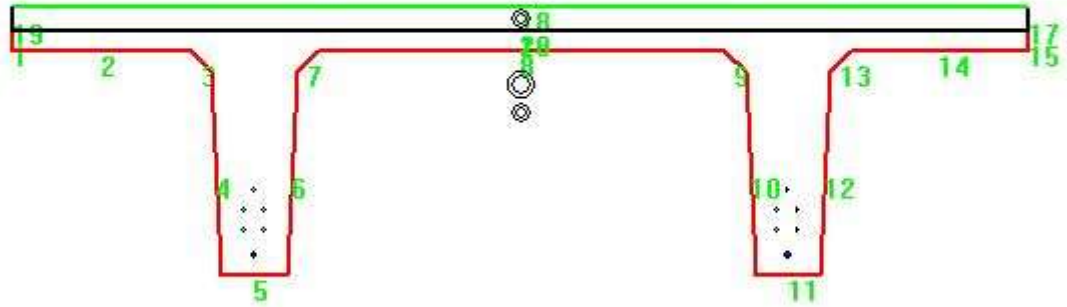
La modalità di verifica con il modello avanzato necessita di alcune precisazioni:

- il calcestruzzo al crescere della temperatura diminuisce la resistenza
- il calcestruzzo al crescere della temperatura diventa più duttile ossia aumenta la deformazione per cui attinge la massima resistenza e la deformazione in cui si annulla la resistenza
- si ammette pertanto che alcune fibre siano deformate in modo da cadere nel ramo discendente
- l'acciaio al crescere della temperatura diminuisce il modulo elastico, presenta una fascia non lineare (tra la proporzionale e la plastica) crescente, e in particolare nel precompresso varia $e_t(t)$ e $e_u(t)$.

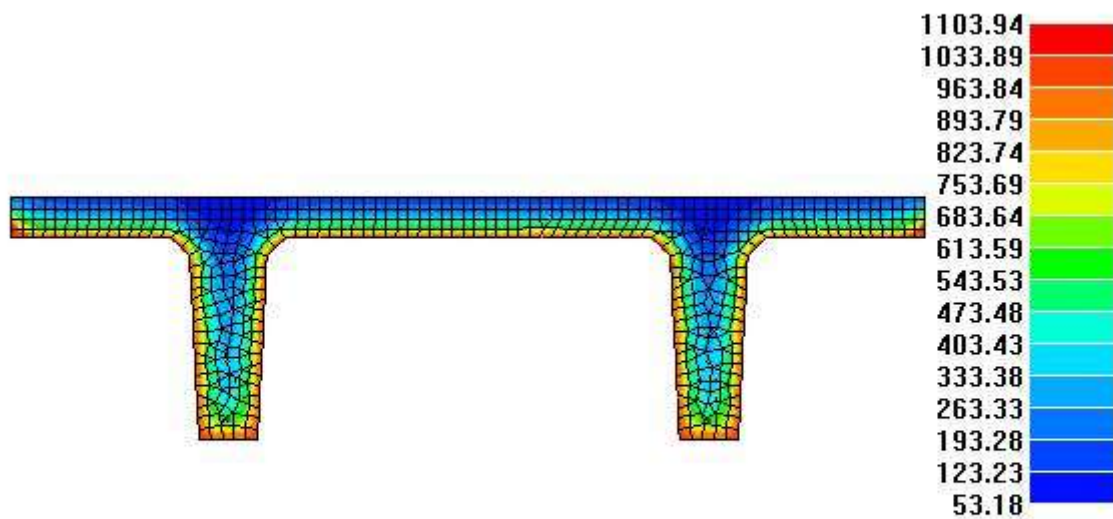
La resistenza limite della sezione si ottiene pertanto iterando sulla curvatura ossia variando la deformazione massima del calcestruzzo e limitando quella dell'acciaio alla $e_t(t)$.

La modalità di analisi termica della sezione è identica nei due modelli. Per determinare la mappa termica si è effettuata una analisi del transitorio con elementi finiti bidimensionali utilizzando il codice "FIRES-T3: A Computer Program for the Fire Response of Structure-Thermal (Three-Dimensional Version)" di Iding, R.; Bresler, B.; Nizamuddin, Z. disponibile presso il "Building and Fire Research Laboratory National Institute of Standards and Technology Gaithersburg, MD 20899". Il software, opportunamente adattato per operare in ambiente grafico-interattivo assicura risultati coerenti con le mappe termiche delle norme UNI EN 1992-1-2:2019. Poiché l'analisi termica della sezione è effettuata indipendentemente dalla disposizione delle armature può essere adottata per tutte le verifiche allo stato limite ultimo.

Visualizzazione stato sezione t=120 min.



Visualizzazione stato sezione t=120 min.



VERIFICA DI RESISTENZA AL FUOCO DELLA SEZIONE A T=120 minuti

UNI EN 1992-1-2:2005 MODELLO AVANZATO

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	1.09	0.0	503.10	0.0	-3.45e-05	546.75	0.0	-0.35	5.64	0.06

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	1.03	80.20	0.0	10.00	450.00	600.00	0.22	1.00	727.74	82.76

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m2C		
1	Cls	Rck=55 [N/mm2]	0.0	60.00	0.0	55.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.56
			0.0	55.00	43.50	55.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.56
			43.50	55.00	48.50	50.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.56
			48.50	50.00	51.00	0.0	Esposto incendio	25.00	1.00	0.56
			51.00	0.0	67.00	0.0	Esposto incendio	25.00	1.00	0.56
			67.00	0.0	69.50	50.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.56
			69.50	50.00	74.50	55.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.56
			74.50	55.00	174.50	55.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.56
			174.50	55.00	179.50	50.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.56
			179.50	50.00	182.00	0.0	Esposto incendio	25.00	1.00	0.56
			182.00	0.0	198.00	0.0	Esposto incendio	25.00	1.00	0.56
			198.00	0.0	200.50	50.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.56
			200.50	50.00	205.50	55.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.56
			205.50	55.00	249.00	55.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.56
			249.00	55.00	249.00	60.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.56
			249.00	60.00	0.0	60.00	Non esposto			
2	Cls	Rck=30 [N/mm2]	249.00	60.00	249.00	66.00	Non esposto			
			249.00	66.00	0.0	66.00	Esposto aria	9.00	1.00	0.56
			0.0	66.00	0.0	60.00	Non esposto			
			0.0	60.00	249.00	60.00	Non esposto			

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	190.00	5.00	600.25	5.63	211.23	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	59.00	5.00	600.70	5.64	210.74	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	3.00	58.00	723.13	0.44	59.56	0.28	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	246.00	58.00	723.13	0.43	59.44	0.28	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	33.00	58.00	574.24	0.44	174.44	0.28	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	216.00	58.00	574.29	0.44	174.19	0.28	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	63.00	58.00	124.01	0.44	439.22	0.28	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	186.00	58.00	122.33	0.44	439.95	0.28	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	93.00	58.00	575.69	0.44	172.76	0.28	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	156.00	58.00	575.76	0.44	172.60	0.28	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	124.50	58.00	575.71	0.44	172.70	0.28	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	56.50	11.00	457.10	5.05	540.64	1.39	1670.00	Classe B fili e tref.	1860.00	0.05	5.00e-03
13	61.50	11.00	458.67	5.05	534.32	1.39	1670.00	Classe B fili e tref.	1860.00	0.05	5.00e-03
14	187.50	11.00	456.21	5.05	544.23	1.39	1670.00	Classe B fili e tref.	1860.00	0.05	5.00e-03
15	192.50	11.00	458.71	5.05	534.16	1.39	1670.00	Classe B fili e tref.	1860.00	0.05	5.00e-03
16	56.50	16.00	406.60	4.56	743.51	1.39	1670.00	Classe B fili e tref.	1860.00	0.05	5.00e-03
17	61.50	16.00	414.20	4.56	713.00	1.39	1670.00	Classe B fili e tref.	1860.00	0.05	5.00e-03
18	187.50	16.00	403.30	4.56	756.79	1.39	1670.00	Classe B fili e tref.	1860.00	0.05	5.00e-03
19	192.50	16.00	409.41	4.56	732.23	1.39	1670.00	Classe B fili e tref.	1860.00	0.05	5.00e-03
20	59.00	21.00	337.77	4.07	1040.88	1.39	1670.00	Classe B fili e tref.	1860.00	0.05	5.00e-03
21	190.00	21.00	339.22	4.06	1034.60	1.39	1670.00	Classe B fili e tref.	1860.00	0.05	5.00e-03

NozzaProgetti

Ing. Dario Nozza

Via A. e A. Pinetti 15 - 24057 - Martinengo BG

Tel: 0363-988353 - Fax: 0363-987698 - E-mail : info@nozzaprogetti.it - Web:

www.nozzaprogetti.it

Nozza Progetti

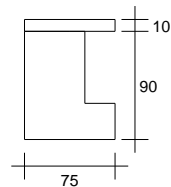
RELAZIONE IN ESERCIZIO

PROGETTO: TL copertrua (250+440+120+accumulo)

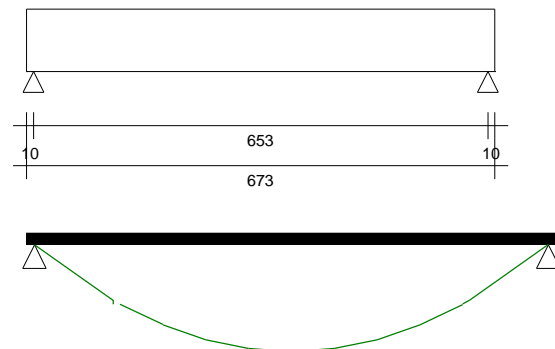
Nome Trave: ELLE

COMMESSA: MENSA SCUOLA BRAZZUOLI

Data : 18/05/2023 Ora : 11:28:43



SCHEMA STATICO



La trave in oggetto è precompressa con il sistema a trefoli aderenti. Il calcolo è stato eseguito secondo NTC 17 - Gennaio - 2018 e secondo L'Eurocodice 2 UNI EN 1992-1-1 : 2005 per quanto consentito da NTC 17/1/18 N.B.: Nel calcolo il segno - indica trazione. I Newton sono ricavati col rapporto 10 anziché 9.81 anche nei valori riferiti agli Acciai lenti.

Si considera un ambiente NORMALE

XC3: Interni umidi, esterni protetti da pioggia

1) SCHEMA STATICO

	Altezza Trave	H =	90.00	cm
	Larghezza Anima	An =	50.00	cm
Trave su due appoggi :	Luce di calcolo	LC =	6.53	m
	Sbalzo sinistro	Ss =	0.10	m
	Sbalzo destro	Sd =	0.10	m
	Lunghezza totale	L =	6.73	m

Il calcolo viene distinto in due fasi :

1a Fase : Reagisce la sola Trave precompressa.

2a Fase : Reagisce la Trave precompressa + il getto collaborante.

2) ANALISI DEI CARICHI

1a Fase

Peso proprio Trave:	G1 =	13.13	kN/m
Carichi permanenti pienamente definiti:	G1 =	39.85	kN/m

2a Fase

Carichi permanenti pienamente definiti:	G1 =	0.00	kN/m
Carichi permanenti non pienamente definiti:	G2 =	30.32	kN/m
Carichi accidentali dominanti:	Qk1 =	11.53	kN/m

Percentuale a torsione dei carichi 1a Fase		100.0%
Percentuale a torsione dei carichi di 2a Fase		0.0%
Coeff. Stato limite ultimo Pesi propri e permanenti	$\gamma_{G1} =$	1.30
Coeff. Stato limite ultimo Permanenti non definiti	$\gamma_{G2} =$	1.50
Coeff. Stato limite ultimo carichi accidentali	$\gamma_{Qk1-Qk2} =$	1.50
CATEGORIA SOVRAC. ACCIDENTALI DOMINANTI		
Neve (a quota $\leq 1000\text{m s.l.m.}$)		
Coeff. ψ_{11} comb.frequente	=	0.20
Coeff. ψ_{21} quasi perm.	=	0.00

3) TAGLI E REAZIONI AGLI APPOGGI

Taglio sinistro comb.Rara	$V_{raraS} =$	309.60	kN
Taglio appoggio sinistro comb. ultima	$V_{EdS} =$	429.81	kN
Taglio appoggio destro comb.Rara	$V_{raraD} =$	309.60	kN
Taglio appoggio destro comb. ultima	$V_{EdD} =$	429.81	kN
Reazione appoggio sinistro comb.Rara	$R_{raraS} =$	319.09	kN
Reazione appoggio sinistro comb. ultima	$R_{EdS} =$	442.98	kN
Reazione appoggio destro comb.Rara	$R_{raraD} =$	319.09	kN
Reazione appoggio destro comb. ultima	$R_{EdD} =$	442.98	kN

4) MATERIALI

Calcestruzzo:

Classe cemento	=	N	
Coeff. s (3.1.2 (6) EC2)	$s =$	0.25	
Resistenza caratt. cubica sbanco (min. C28/35) (4.1 NTC)	$R_{ckj} =$	35.00	N/mm ²
Resistenza caratt. cubica 28gg (min. C28/35) (4.1 NTC)	$R_{ck} =$	55.00	N/mm ²
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_c =$	1.5	
Resistenza caratt. cilindrica $f_{ck} = R_{ck} \times 0.83$	=	45.65	N/mm ²
Resistenza media a compressione $f_{cm} = f_{ck} + 8$	=	53.65	N/mm ²
Resistenza di calcolo cilindrica $f_{cd} = 0.85 \times f_{ck} / \gamma_c$	=	25.87	N/mm ²
Resistenza media Traz. assiale $f_{ctm} = 0,30 \times f_{ck}^{2/3}$	=	3.83	N/mm ²
Ecm Trave	$E_{cm} =$	36.42	kN / mm ²

Calcestruzzo getto in opera:

Trapezi Getto

N°	Altezza (cm)	Base Inferiore (cm)	Base Superiore (cm)
1	10	75	75

Resistenza caratt. cubica 28 gg (min. C16/20) (4.1 NTC)	$R_{ck} =$	30.00	N/mm ²
Resistenza caratt. cilindrica ($f_{ck} = R_{ck} \times 0.83$)	$f_{ck} =$	24.90	N/mm ²
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_c =$	1.5	
Resistenza di calcolo cilindrica $f_{cdg} = f_{ck} / 1.5 \times 0.85$	$f_{cdg} =$	14.11	N/mm ²
Ecm Getto	$E_{cmg} =$	31.44	kN / mm ²

Armatura di precompressione

Trefoli stabilizzati a basso rilassamento	$f_{pk} =$	1860	N/mm ²
Ep Trefoli stabilizzati	$E_p =$	195.00	kN / mm ²
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_s =$	1.15	
	$f_{p1k} =$	1670	N/mm ²
	$f_{sd} = f_{p1k} / 1.15 =$	1452	N/mm ²
Tesatura iniziale trefoli	$\sigma_{api} =$	1360	N/mm ²

Armatura lenta

Acciaio B450C	$f_{yk} =$	450.00	N/mm ²
	$f_{yd} = f_{yk} / 1.15 =$	391.30	N/mm ²

5) CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Sezione geometrica solo Trave

Altezza Trave	Ho =	90.00	cm
Area Sezione	Ao =	5250.00	cm ²
Perimetro	U =	330.00	cm
Dimensione Nominale $2 \times Ao / U$	=	31.82	cm
Distanza baricentro da estradosso Trave	Y'o =	49.29	cm
Distanza baricentro da lato sinistro Trave	X'o =	30.34	cm
Spessore efficace a torsione = $A_c / \text{perimetro}$	Spk =	16.07	cm
Area compresa linea media spessore a torsione	Ak =	2508.29	cm ²
Perimetro Area Ak	Uk =	215.71	cm
Momento inerzia	Jo =	3672315.32	cm ⁴

Sezione con calcestruzzo e trefoli omogeneizzati

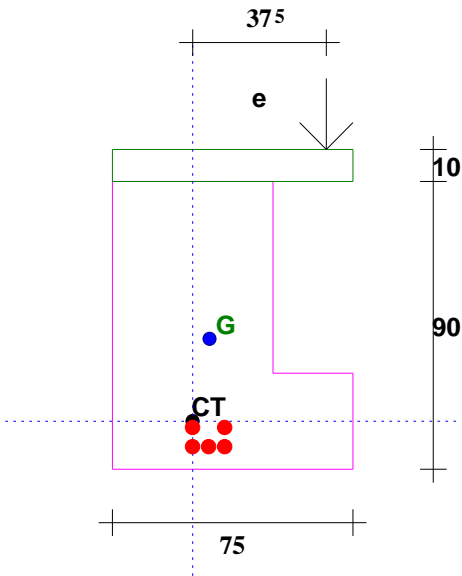
Coefficiente di omog. Ecs / Ecm	=	5.35	
Altezza Trave	H1 =	90.00	cm
Area omogeneizzata	A1 =	5296.06	cm ²
Distanza baricentro da estradosso Trave	Y'1 =	49.34	cm
Momento inerzia	J1 =	3733232.46	cm ⁴
Modulo di resistenza superiore	Ws1 =	75674.91	cm ³
Modulo di resistenza inferiore	Wi1 =	91798.92	cm ³

Sezione con calcestruzzo trefoli e getti

E Getto / E Trave	=	0.86	
Altezza Trave	H1 =	90.00	cm
Altezza Getto	Hg =	10.00	cm
Area ideale trave + getto in opera	A2 =	5943.51	cm ²
Distanza baricentro da estradosso Trave	Y'2 =	43.41	cm
Momento inerzia Trave + getto	J2 =	5441689.30	cm ⁴
Modulo di resistenza estradosso getto	Wg =	118014.90	cm ³
Modulo di resistenza estradosso Trave	Ws2 =	125344.40	cm ³
Modulo di resistenza intradosso Trave	Wi2 =	116809.29	cm ³
Spessore efficace a torsione Trave+getto	Spkg =	16.67	cm
Area compresa linea media spessore a torsione	Akg =	2777.77	cm ²
Perimetro Area Akg	Ukg =	233.33	cm

6) ARMATURA DI PRECOMPRESSIONE E ARMATURA LENTA

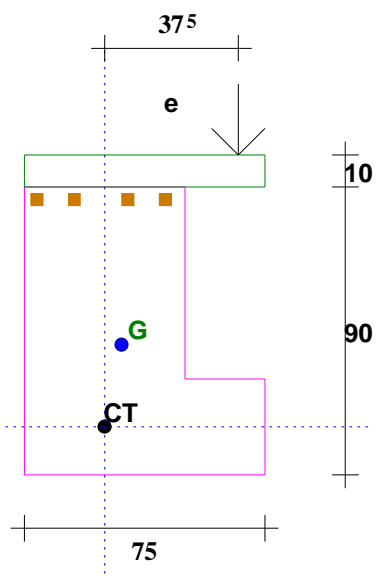
SEZIONE CON TREFOLI



Trefoli

N°	Y (cm)	X (cm)	Area (cm²)	Neut SX.(m)	Neut DX.(m)
1	7	25	1.39	0	0
2	7	30	1.39	0	0
3	7	35	1.39	0	0
4	13	25	1.39	0	0
5	13	35	1.39	0	0

SEZIONE CON FERRI



Ferri					SPEZZONI			SPEZZONI	SPEZZONI
N°	Y (cm)	X (cm)	Area (cm²)	Diam.(mm)	Neut SX (m)	L ferro (m)	Neut DX (m)	Lung SX (m)	Lung DX (m)
1	85	5	0.79	10	0	0	0	0	0
2	85	16.66	0.79	10	0	0	0	0	0
3	85	33.33	0.79	10	0	0	0	0	0
4	85	45	0.79	10	0	0	0	0	0

7) ANALISI DELLE CADUTE DI TENSIONE

Le cadute sono calcolate nella sezione di max sollecitazione a m 3.37 dall' estremo sx della Trave

Sollecitazioni iniziali di precompressione :

Area totale trefoli	=	6.95	cm²
Distanza Baric. trefoli da lembo Inf. Trave	=	9.40	cm
Tesatura iniziale	=	1359.70	N/mm²
Perdita al martinetto 1.500 % tesatura iniziale	=	20.40	N/mm²
Perdite per ritiro con maturazione vapore (5 giorni)	=	7.39	N/mm²
Perdite per Rilassamento con maturazione a vapore	=	9.93	N/mm²
Precompressione iniziale nei Trefoli	$\sigma_o =$	1321.99	N/mm²
Sforzo di precompressione iniziale	$N_o =$	918.78	kN
Momento di precompressione iniziale	$M_o =$	28722.36	kNcm

Le perdite dipendenti dal tempo sono calcolate con la formula:

$$D_{spcsr} = \frac{e_{cs} \times E_p + 0.8 \times D_{sigmapr} + E_p/E_{cm} \times F_i(t,t_o) \times \sigma_{macp}}{(1 + E_p/E_{cm} \times A_p/A_c \times (1 + A_c/J_c \times Z_{cp}^2) \times (1 + 0.8 \times F_i(t,t_o)))} \quad (5.46 \text{ EC2})$$

$\epsilon_{cs} \times E_p$ = deformazione per ritiro $\times E_p$	=	69.43	N/mm ²
E_p = Modulo elasticità acciaio armonico	=	195.00	kN / mm ²
$\Delta \sigma_{mapr}$ = variazione tensione per rilassamento nel Bar. Trefoli Inf.	=	54.09	N/mm ²
Rilassamento Trefoli dopo mille ore	=	2.50	%
E_p / E_{cm} = rapporto moduli acciaio/ CLS	=	5.35	
$F_i(t, t_0)$ = Coeff. di Viscosità a tempo infinito	=	2.17	
% vapore aria durante la maturazione	=	60.00	%
σ_{cp} = Tensione nel Bar. Trefoli (precom.+azioni quasi permanenti)	=	0.67	N/mm ²
$A_p - A_c - J_c$ vedere nelle caratteristiche geometriche e sopra			
Z_{cp} = Distanza tra Bar. Trefoli e bar. Trave	=	31.26	cm
Perdite dipendenti dal tempo nell' acciaio	$\Delta \sigma_{pcsr}$ =	98.12	N/mm ²
Sigma di precompressione finale nei trefoli	$\sigma_o - \Delta \sigma_{pcsr}$ =	1223.87	N/mm ²

8) VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

Distanza di massima sollecitazione dall' estremo sinistro della Trave: $X = 3.27m$

Sforzo di precompressione finale	N_f =	850.59	kN
Momento di precompressione finale	M_f =	265.91	kNm

Combinazione di carichi quasi permanente.

Coefficiente per combinazione quasi permanente	ψ_{21} =	0.00	
Momento del Peso Proprio e Sovracc. Permanenti	M_{pp} =	443.97	kNm
Momento Sovraccarichi accidentali	M_{aqp} =	0.00	kNm
Tensione sup. ammessa $< 0.45 \times f_{ck}$ Getto in Opera	=	11.21	N/mm ²
Tensione Sup. ammessa $< 0.45 \times f_{ck}$ Trave	=	20.54	N/mm ²
Tensione inferiore ammessa $> f_{ctm} / 1.2$	=	-3.19	N/mm ²
Tensione superiore nel getto in Opera	=	1.37	N/mm ²
Tensione superiore nel CLS Trave	=	3.11	N/mm ²
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	0.04	N/mm ²

Combinazione di carichi Frequente.

Coefficiente per combinazione frequente	ψ_{11} =	0.20	
Momento Sovraccarichi accidentali	M_{af} =	12.29	kNm
Tensione inferiore per considerare sez. reagente $> f_{ctm} / 1.2$	=	-3.19	N/mm ²
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	-0.06	N/mm ²

Combinazione di carichi Rara.

Momento Sovraccarichi accidentali	M_{ar} =	61.46	kNm
Tensione sup. ammessa nel getto $< 0.60 \times f_{ck}$ Getto in Opera	=	14.94	N/mm ²
Tensione Sup. ammessa $< 0.60 \times f_{ck}$ Trave	=	27.39	N/mm ²
Tensione superiore nel getto in Opera	=	1.89	N/mm ²
Tensione superiore nel CLS Trave	=	3.60	N/mm ²

9) VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Il momento resistente è calcolato con il diagramma dell'acciaio formato da una bilatera con il punto di snervamento f_{p1d} e l' estremo f_{pd}

Si utilizza il modello a rettangolo del diagramma del CLS, con ascissa max fcd

L'ordinata max =		3.5	o/oo
Momento sollecitante verticale	MEd =	701.67	kNm
Momento resistente verticale	MRd =	933.71	kNm
MRd >= MEd VERIFICATO			
Deformazione del CalcestruzzoGetto	Dc =	3.50	o/oo
Deformazione totale acciaio	Da =	27.48	o/oo
Altezza zona compressa (0.8 x Y) da lembo sup. Getto in opera	Yr =	10.27	cm

10) VERIFICHE A TAGLIO E TORSIONE SUGLI APPOGGI

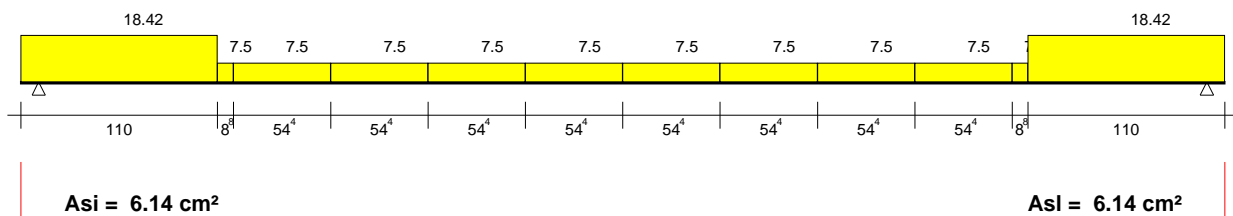
Sezione sugli appoggi

Taglio all' appoggio comb. Rara	Vrara =	309.60	kN
Taglio di calcolo all'appoggio comb. ultima	VEd =	429.81	kN
Eccentricità dei carichi	Ec =	37.50	cm
Percentuale a torsione dei carichi 1a Fase		100.0%	
Percentuale a torsione dei carichi di 2a Fase		0.0%	
Momento Torcente all'appoggio comb. Rara	Tsdo =	48.79	kNm
Tsdo = Vrara Perman. *Ec *Pp + Vrara Accid. *Ec *Pa			
Momento Torcente comb. ultima	TEd =	63.43	kNm
TEd = VEd Perman. *Ec *Pp + VEd Accid. *Ec *Pa			
Larghezza Trave resistente a Taglio	Bw =	50.00	cm
Altezza Utile = H trave - 3cm + Hgetto	d =	97.00	cm
Angolo puntone compresso usato per il calcolo	$\theta =$	45.0	°
Cot Tzeta >= 1 e <= 2.5	Cot $\theta =$	1.00	
Dati Geometrici desunti da 6.3.2 EC2			
Spessore nominale di torsione	t =	16.67	cm
Area nominale di torsione	Ak =	2777.77	cm ²
Perimetro nominale di torsione	Uk =	233.33	cm

Progetto staffe secondo Capitoli 6.2.2 e 6.2.3 EC2

DIAGRAMMA AREA STAFFE cm²/m

Sezioni fessurate a flessione o taglio: max(st. calcolo, sosp., 0.15bw); resto trave: max(sosp., 0.15bw)



Area staffe Taglio = $V_{Ed} * s / (z * f_{ywd} * \cot(Tzeta))$ (6.8 EC2)	Asw =	12.58	cm ² /m
Armatura lenta inferiore $V_{Ed} / f_{yd} * \cot(Tzeta)$ MASSIMA	Asl =	10.98	cm ²
Momento Traslato $V_{Ed} * z / 2 * \cot(Tzeta)$ (9.2.1.3(2) EC2)	MEd =	183.74	kNm
Armatura lenta inferiore ancorata necessaria MINIMA	Asa =	6.14	cm ²
Momento Resistente con Asa	MRd =	201.99	kNm >= MEd VERIFICATO
Area tref. eventuale conteggiabile a taglio (8.10.2.3 EC2)	Atf =	0.83	cm ²

$\rho_l = A_{sl} / (b_w \cdot d) \leq 0.02$ (6.2.2 EC2)	$\rho_l =$	0.002	≤ 0.02 VERIFICATO
Verifica Taglio Trazione			
$z = 0.9 \cdot d$	$z =$	87.30	cm
$f_{ywd} = f_{yd}$	$f_{ywd} =$	391.30	N/mm ²
Taglio $VR_{d,s} = A_{sw} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot(\alpha) / s$ (6.8 EC2)	$VR_{ds} =$	429.81	kN $\geq V_{Ed}$ - VERIFICATO
Area staffe max ammessa a Taglio (6.12 EC2)	$A_{sw,max} =$	81.05	cm ² /m $\geq A_{sw}$ - VERIFICATO
Verifica Taglio Compressione			
$V_{rd,max} = \alpha_{fctd} \cdot b_w \cdot z \cdot \sigma_{fctd} / (\cot(\alpha) + \tan(\alpha))$ (6.9 EC2)	$V_{rd,max} =$	2768.68	kN $\geq V_{Ed}$ - VERIFICATO
$\alpha_{fctd} =$	$\alpha_{fctd} =$	1.00	
$\sigma_{fctd} = 0.6 \cdot (1 - f_{ctk}/250)$ (6.6N EC2)	$V_{1} =$	0.49	
Verifica Puntone $K_a \cdot b_w \cdot d \cdot \sigma_{fctd}$ (6.5 EC2)	$=$	3076.31	kN $\geq V_{Ed}$ - VERIFICATO
$K_a = 0.5 - 0.1552 \cdot (\cot(\alpha) - 1) / (2.5 - 1)$		0.500	
$\sigma_{fctd} = 0.6 \cdot (1 - f_{ctk}/250)$ (6.6N EC2)	$V =$	0.49	
Progetto staffe Torsione secondo 6.27 EC2			
Taglio una parete: $V_{Ed-t} = T_{Ed} \cdot z_i / (2 \cdot A_k)$ (6.27 EC2)	$V_{Ed-t} =$	95.14	kN
$z_i =$ altezza parete torsionale resistente	$z_i =$	83.33	cm
Area staffe Torsione tot. $= 2 \cdot V_{Ed-t} \cdot s / (z \cdot f_{yd} \cdot \cot(\alpha))$	$A_{st} =$	5.84	cm ² /m
Area staffe Taglio + Torsione	$A_{sw} + A_{st} =$	18.42	cm ² /m
Progetto Ferri longitudinali secondo 6.28 EC2			
$A_{sl} = T_{Ed} \cdot U_k / (2 \cdot A_k \cdot x \cdot f_{yd}) \cdot \cot(\alpha)$ (6.28 EC2)	$A_{sl} =$	6.81	cm ²
$T_{Ed} / T_{Rd,max} + V_{Ed} / V_{Rd,max} < 1$ (6.29 EC2)	$=$	0.26	< 1 VERIFICATO
$T_{Rd,max} = N_i \cdot \alpha_{fctd} \cdot f_{ctd} \cdot A_k \cdot t$ (6.30 EC2)	$=$	587.31	kNm
$N_i = 0.6 \cdot x \cdot (1 - f_{ctk}/250)$ (6.22 EC2)	$=$	0.49	
Verifica Staffe emergenti			
$V_{Edi} = \beta \cdot (V_{Ed} + V_{Ed-t}) / (z \cdot b_i)$ (6.24 EC2)	$V_{Edi} =$	0.83	N/mm ²
$\beta =$ compressione getto/compressione totale	$=$	0.689	
$b_i =$ larghezza superficie tra trave e getto	$b_i =$	50.00	cm
Area staffe / m emergenti	$A_s =$	12.55	cm ² /m
$VR_{di} = c \cdot x \cdot f_{ctd} + A_s / A_i \cdot \mu \cdot f_{yd}$ (6.25 EC2)	$VR_{di} =$	0.83	N/mm ² $\geq V_{Edi}$ - VERIFICATO
Superficie di contatto Trave-Getto $A_i = b_i \cdot 1m$	$=$	Liscia	
$c = 0.20$ $\mu = 0.6$ (6.2.5 EC2)			
f_{ctd} CLS getto in opera	$f_{ctd} =$	1.19	N/mm ²
$VR_{di} \leq 0.5 \cdot N_{ig} \cdot x \cdot f_{ctd}$ (6.2.5 EC2)	$=$	3.81	N/mm ² VERIFICATO
N_i del getto in opera	$N_{ig} =$	0.54	

11) VERIFICHE A TAGLIO E TORSIONE SEZIONE IN CAMPATA

Sezione 1 a metri 1 dall' appoggio sin.

Taglio nella sezione in Comb. rara	$V_{sdo} =$	214.78	kN
Taglio di calcolo comb. ultima	$V_{Ed} =$	298.17	kN
Larghezza minima sezione Trave	$b_w =$	50.00	cm
Momento Torcente comb. rara	$T_{sdo} =$	33.85	kNm
Momento Torcente comb. ultima	$T_{Ed} =$	44.00	kNm

$V_{Ed-t} = T_{Ed} \times z_i / (2 \times A_k)$ (6.27 EC2)	$V_{Ed-t} =$	66.00	kN
$Cot(tzeta) =$		1.00	
TAGLIO RESISTENTE CON STAFFATURA NON RICHIESTA	$V_{rdc} =$	821.19	kN $\geq V_{Ed} + V_{Ed-t}$
FORMULA UTILIZZATA : $I \times B_w / S \times \sqrt{f_{ctd}^2 + 1 \times \sigma_{bar.} \times f_{ctd}}$ (6.4 EC2)			
Dove I = Momento inerzia Trave + getto	$J_i =$	5441690.00	cm ⁴
B_w = larghezza nel baricentro trave sopra riportata			
S = Momento statico parte trave sup. baricentro rispetto baricentro	$=$	79071.52	cm ³
Sigma nel baricentro trave + getto		1.40	N/mm ²
	$f_{ctd} =$	1.79	N/mm ²
$V_{rdc} > V_{Ed} + V_{Ed-t}$: pongo staffatura minima	Area staffe/m =	7.50	cm ² /m
Non sono necessarie staffe emergenti			

12) DEFORMABILITA' DELLA TRAVE

Le Freccie sono calcolate nella sezione a m 3.37 dall' estremo sx della Trave

Altezza Trave = 90.00 cm

Freccie provocate dalla storia di carico della Trave :

+ Freccia verso il basso

- Freccia verso l' alto

Luce di calcolo Freccie	$=$	6.53	m
Calcestruzzo inizio precompressione	$R_{ck}' =$	35.00	N/mm ²
E iniziale Teorica	$E' =$	32.590	kN/mm ²
Momento inerzia Trave	$J_i =$	3740294	cm ⁴
Freccia per precompressione iniziale	$f_1 =$	-0.123	cm
Freccia per peso proprio trave	$f_2 =$	0.025	cm
Freccia allo sbanco Totale	$f_1 + f_2 =$	-0.098	cm

FRECCIA ISTANTANEA IN ESERCIZIO

Si considerano agenti tutti i carichi

Calcestruzzo a 28 gg	$R_{ck} =$	55.00	N/mm ²
E Teorica	$=$	36.420	kN/mm ²
Momento inerzia Trave in mezzeria	$J_t =$	3731773	cm ⁴
Momento inerzia Trave + getto in mezzeria	$J_g =$	5440605	cm ⁴
Freccia per precompressione	$f_3 =$	-0.111	cm
Freccia dovuta a tutti i carichi permanenti	$f_4 =$	0.092	cm
Freccia Finale carichi permanenti pien. definiti = $f_3 + f_4$	$f_p =$	-0.018	cm
Freccia totale istantanea per tutti i carichi	$f_t =$	0.032	cm

FRECCIA IN ESERCIZIO A LUNGO TERMINE

Si considera la combinazione di carico quasi permanente

$F_i(t, t_0)$ = Coeff. di Viscosità a tempo inf.		2.168	
Coefficiente di omog. E acciaio / E efficace		18.269	
Dove E efficace = $E \text{ Teorica} / [1 + F_i(t, t_0)]$ (7.20 EC2)		11.495	kN/mm ²
Momento inerzia Trave in mezzeria	$J_f =$	3888882	cm ⁴
Momento inerzia Trave + getto in mezzeria	$J_{fg} =$	5610798	cm ⁴

Freccia per precompressione finale	f1 =	-0.316	cm
Freccia a lungo termine per carichi comb. quasi perm.	fd =	0.392	cm
Freccia tot. a lungo termine in comb quasi permanente fdt = f1+fd	fdt =	0.076	cm
Luce di calcolo Frecce / 250	Lc/250 =	2.612	cm
Freccia tot. a lungo termine	fdt=	0.076	cm<= Luce/250 - VERIFICATO

13) RIENTRO TREFOLI IN TESTATA TRAVE

Il rientro è calcolato con la formula EN 13369:2004 (E)

Posto fbpt = $3.2 \times 0.7 \times f_{ctmj} / \text{GammaC}$ (8.15 EC2)	=	4.23	N/mm ²
Lpt2= $1.2 \times Lpt = 1.2 \times 0.19 \times \text{Dia} \times \text{SigmaI} / \text{fbpt}$ (8.18 EC2)	=	1081.92	mm
Rientro medio $0.4 \times Lpt2 \times \text{SigmaI} / E_p = DLo$	=	2.97	mm
Rientro max = $DLo \times 1.3$ (4.2.3.2.4 EN 13369)	=	3.86	mm

14) ARMATURA ZOCCOLO E SOSPENSIONE

Sporgenza zoccolo	SP =	25.00	cm
Altezza zoccolo	HA =	30.00	cm
Carico distribuito ultimo sullo zoccolo	P =	114.58	kN/m
Asse appoggio $a = 2 \cdot SP / 3$ da filo anima	a =	16.67	cm
Momento flettente ultimo $M = P \cdot a$ a filo anima	M =	1909.67	kNcm
Acciaio estradosso zoccolo $M / [0.9(HA-3)f_{yd}]$	=	2.01	cm ² / m
Staffatura a sospensione su due lati $2P/f_{yd}$	=	5.86	cm ² / m
Staffe correnti: min. $0.15bw = 7.5 > \text{sosp. } 5.86$	=	7.50	cm ² / m

VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO

Le verifiche di resistenza al fuoco sono condotte in ottemperanza alla UNI EN 1992-1-2:2019 come previsto dal DM Infrastrutture 17 gennaio 2018.

Si precisa che:

- con riferimento alla figura 1. di UNI EN 1992-1-2:2019 "Procedure di progettazione" si è seguito il ramo "progettazione" > "regole prescrittive" > "analisi delle membrature" > calcolo delle azioni" > "modelli di calcolo semplificati" e "modelli di calcolo avanzati";
- l' incendio di progetto, assieme alle regole per l' analisi della temperatura, è previsto come nella sezione 3 di UNI EN-1991-1-2:2005
- i materiali sono definiti come nella sezione 3 di UNI EN 1992-1-2:2019 per quanto concerne proprietà meccaniche e fisiche in funzione della temperatura;
- parametri di riduzione della resistenza per i modelli di calcolo semplificati sono tratti dalla sezione 4 di UNI EN 1992-1-2:2019.

La verifica dello stato limite per sollecitazioni N,M2,M3 è condotta sia per i modelli semplificati che per i modelli avanzati con le usuali ipotesi di conservazione delle sezioni piane ed aderenza acciaio-clt. La verifica dello stato limite per la sollecitazione di taglio V si esplica nel controllo della minor sicurezza lato acciaio (taglio portato dall' armatura trasversale) e lato clt (verifica della biella compressa).

I modelli semplificati adottano:

- diagrammi tensioni deformazioni utilizzati a freddo opportunamente ridotti:

1. UNI EN 1992-1-1:2015 per il calcestruzzo prevede al punto 3.1.7. il diagramma parabola rettangolo o bilineare
2. UNI EN 1992-1-1:2015 per l' acciaio prevede al punto 3.2.7 e 3.3.6 diagrammi di tipo elastico perfettamente plastico senza limiti di deformazione o elastico incrudito con limite di deformazione.

- fattori di riduzione funzione della temperatura per i calcestruzzi silicei o calcarei;

- fattori di riduzione per gli acciai funzione del tipo e del comportamento limite della sezione (acciaio compresso e teso con deformazione inferiore al 2% e acciaio teso con deformazione superiore al 2%).

La modalità di verifica secondo il modello semplificato richiede pertanto gli usuali parametri e algoritmi in uso nelle verifiche a freddo.

I modelli avanzati utilizzano diagrammi tensioni deformazioni come da sezione 3 di UNI EN-1991-1-2:2015:

1. per il calcestruzzo si adotta un diagramma definito dai tre parametri funzione della temperatura resistenza massima, deformazione corrispondente alla resistenza massima, deformazione corrispondente alla tensione nulla (esiste pertanto un ramo discendente);
2. per l' acciaio si adotta un diagramma definito dai seguenti parametri tutti funzione della temperatura:
 - $E(t)$ modulo elastico

- $f_p(t)$ tensione al limite proporzionale
- $f_y(t)$ tensione massima
- $e_p(t)$ deformazione per f_p
- $e_y(t)$ deformazione iniziale per f_y (inizio tratto orizzontale)
- $e_t(t)$ deformazione finale per f_y (fine tratto orizzontale)
- $e_u(t)$ deformazione per tensione nulla (esiste pertanto un ramo discendente);

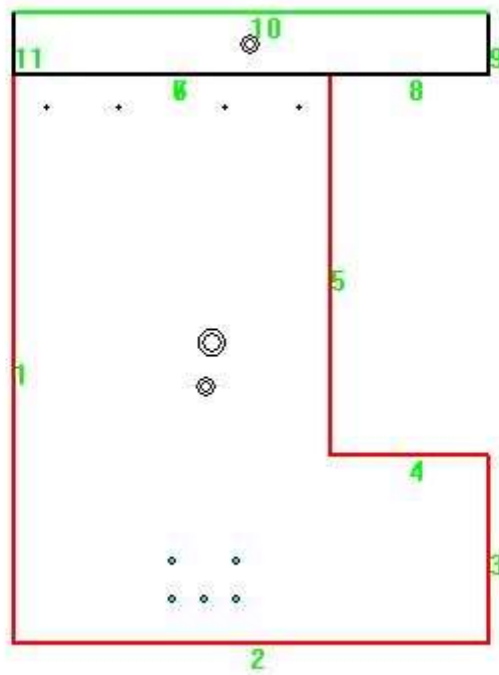
La modalità di verifica con il modello avanzato necessita di alcune precisazioni:

- il calcestruzzo al crescere della temperatura diminuisce la resistenza
- il calcestruzzo al crescere della temperatura diventa più duttile ossia aumenta la deformazione per cui attinge la massima resistenza e la deformazione in cui si annulla la resistenza
- si ammette pertanto che alcune fibre siano deformate in modo da cadere nel ramo discendente
- l'acciaio al crescere della temperatura diminuisce il modulo elastico, presenta una fascia non lineare (tra la proporzionale e la plastica) crescente, e in particolare nel precompresso varia $e_t(t)$ e $e_u(t)$.

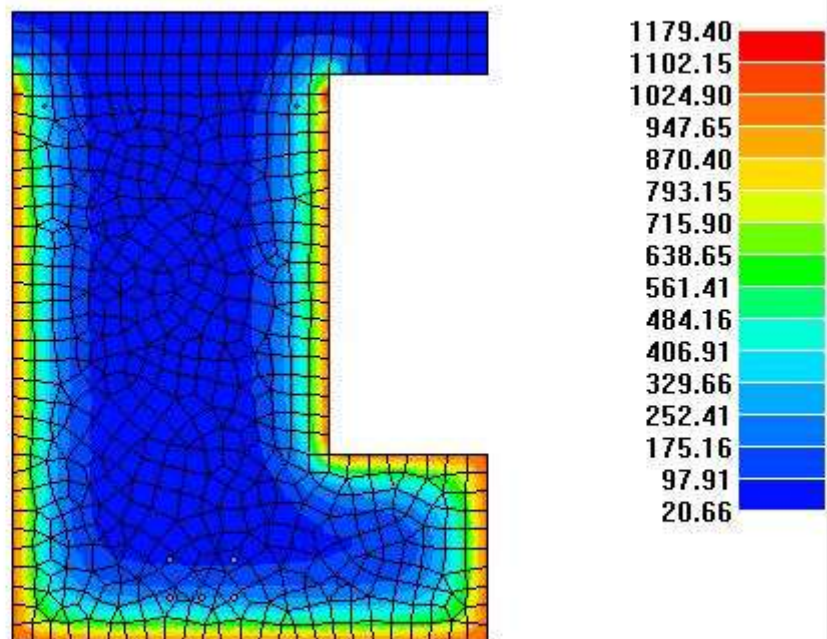
La resistenza limite della sezione si ottiene pertanto iterando sulla curvatura ossia variando la deformazione massima del calcestruzzo e limitando quella dell'acciaio alla $e_t(t)$.

La modalità di analisi termica della sezione è identica nei due modelli. Per determinare la mappa termica si è effettuata una analisi del transitorio con elementi finiti bidimensionali utilizzando il codice "FIRES-T3: A Computer Program for the Fire Response of Structure-Thermal (Three-Dimensional Version)" di Iding, R.; Bresler, B.; Nizamuddin, Z. disponibile presso il "Building and Fire Research Laboratory National Institute of Standards and Technology Gaithersburg, MD 20899". Il software, opportunamente adattato per operare in ambiente grafico-interattivo assicura risultati coerenti con le mappe termiche delle norme UNI EN 1992-1-2:2019. Poiché l'analisi termica della sezione è effettuata indipendentemente dalla disposizione delle armature può essere adottata per tutte le verifiche allo stato limite ultimo.

Visualizzazione stato sezione t=120 min.



Visualizzazione stato sezione t=120 min.



VERIFICA DI RESISTENZA AL FUOCO DELLA SEZIONE A T=120 minuti
UNI EN 1992-1-2:2005 MODELLO AVANZATO

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	1.96	0.0	443.70	0.0	1.67e-05	869.93	0.0	-0.35	2.02	0.15

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	f _{yw}	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm ² /m	N/mm ²	C			kN	kN
Verificata	1.17	272.00	0.0	21.07	450.00	600.00	0.22	1.20	4150.13	319.03

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m ² C		
1	Cls	Rck=55 [N/mm ²]	0.0	90.00	0.0	0.0	Esposto incendio	25.00	1.00	0.56
			0.0	0.0	75.00	0.0	Esposto incendio	25.00	1.00	0.56
			75.00	0.0	75.00	30.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.56
			75.00	30.00	50.00	30.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.56
			50.00	30.00	50.00	90.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.56
			50.00	90.00	0.0	90.00	Non esposto			
2	Cls	Rck=30 [N/mm ²]	0.0	90.00	50.00	90.00	Non esposto			
			50.00	90.00	75.00	90.00	Non esposto			
			75.00	90.00	75.00	100.00	Non esposto			
			75.00	100.00	0.0	100.00	Esposto aria	9.00	1.00	0.56
			0.0	100.00	0.0	90.00	Non esposto			

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	f _{yk}	Tipo	f _{ptk}	e f _{ptk}	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm ²	cm ²	N/mm ²	N/mm ²			
1	5.00	85.00	363.17	0.03	45.12	0.79	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	16.66	85.00	44.64	0.06	125.21	0.79	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	33.33	85.00	44.03	0.11	216.66	0.79	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	45.00	85.00	353.84	0.14	209.43	0.79	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	25.00	7.00	271.98	1.99	1275.63	1.39	1674.00	Classe B fili e tref.	1860.00	0.05	5.00e-03
6	30.00	7.00	262.32	2.01	1299.91	1.39	1674.00	Classe B fili e tref.	1860.00	0.05	5.00e-03
7	35.00	7.00	264.96	2.02	1293.27	1.39	1674.00	Classe B fili e tref.	1860.00	0.05	5.00e-03
8	25.00	13.00	90.28	1.85	1659.29	1.39	1674.00	Classe B fili e tref.	1860.00	0.05	5.00e-03
9	35.00	13.00	89.75	1.87	1659.40	1.39	1674.00	Classe B fili e tref.	1860.00	0.05	5.00e-03

1 Descrizione del software

Si tratta di un programma dedicato all'analisi FEM del comportamento al fuoco di sezioni composte da materiali qualsiasi ed alla verifica di sezioni in cemento armato e cemento armato precompresso in condizioni di stress termico. Il solutore agli elementi finiti permette l'analisi termica della sezione sottoposta all'incendio normalizzato con condizioni al contorno assegnate, volta ad individuare la diffusione e l'andamento nel tempo della temperatura interna del corpo; successivamente è possibile la valutazione dell'andamento nel tempo della resistenza della sezione in cemento armato, cemento armato precompresso, acciaio o legno, a seguito del decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali. Per le sezioni in legno è possibile, inoltre, effettuare la verifica secondo il metodo semplificato della sezione trasversale ridotta.

SPECIFICHE TECNICHE

Denominazione del software: ThermoCAD 5

Produttore del software: Concrete

Concrete srl, via della Pieve, 15, 35121 PADOVA - Italy

<http://www.concrete.it>

Rivenditore: CONCRETE SRL - Via della Pieve 19 - 35121 Padova - tel.049-8754720

Versione: 5.16

Identificatore licenza: TH-4881064

Intestatario della licenza: - NOZZA ING. DARIO VIA A. PINETTI, 15 MARTINENGO (BG)

Versione regolarmente licenziata

SCHEMATIZZAZIONE STRUTTURALE E CRITERI DI CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI

Il programma permette l'analisi transitoria del flusso del calore all'interno della sezione, svolta dal solutore con il metodo degli elementi finiti. La sezione è costituita da blocchi di forma quadrangolare o triangolare, di materiale assegnato e con condizioni al contorno prestabilite. E' prevista la gestione di materiali con proprietà termiche e meccaniche diverse e variabili con la temperatura. La sezione viene infine discretizzata da un meshatore automatico, in base alla dimensione massima assegnata. Il solutore calcola e memorizza l'andamento delle temperature all'interno della sezione ad intervalli di tempo prestabiliti. Al termine della analisi termica la distribuzione delle temperature può essere visualizzata alle varie scadenze temporali con rappresentazione a bande di colore ed analizzata nel dettaglio interrogando la sezione. La verifica di resistenza delle sezioni in cemento armato e cemento armato precompresso è condotta con un metodo analitico avanzato, in cui sono implementate le leggi costitutive ed il decadimento di resistenza dei materiali con la temperatura. La verifica viene effettuata allo stato limite ultimo individuando il dominio di resistenza (luogo dei punti delle terne di sollecitazione limite M_x , M_y , N) in presenza di una distribuzione di temperatura all'interno del corpo e calcolando il coefficiente di sicurezza per una assegnata sollecitazione. Nella verifica del cemento armato ThermoCAD è conforme alle norme UNI 9502/2001 ed Eurocodice 2 (UNI EN 1992-1-2:2005), quest'ultima richiesta dal D.M. 17/01/2018 e dal D.M. 14/01/2008 al p.4.1.13. La verifica di resistenza delle sezioni in acciaio è condotta secondo il modello di calcolo semplificato, in cui sono implementate le leggi costitutive ed il decadimento di resistenza dei materiali con la temperatura. Le verifiche, per una assegnata sollecitazione, vengono condotte ai vari istanti temporali secondo le prescrizioni dell'EC3-1-2. La verifica di resistenza delle sezioni in legno può essere condotta secondo il metodo analitico avanzato, in cui sono implementate le leggi costitutive ed il decadimento di resistenza dei materiali con la temperatura, oppure secondo il metodo semplificato della sezione trasversale ridotta. Le verifiche, per una assegnata sollecitazione, vengono condotte ai vari istanti temporali secondo le prescrizioni dell'EC5-1-2. Il metodo semplificato non prevede la suddivisione della sezione in mesh e la successiva analisi termica della stessa.

2 Normativa di riferimento

- UNI CEI EN ISO 13943:2004 Sicurezza in caso di incendio - Vocabolario."
- UNI EN 1363-1:2001 Prove di resistenza al fuoco - Requisiti generali."
- UNI EN 1363-2:2001 Prove di resistenza al fuoco - Procedure alternative e aggiuntive."
- UNI 9502 2a edizione Maggio 2001 "Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso."
- D.M. 16/02/2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione."
- Circolare VV.FF. 15/02/2008 "Pareti di muratura portanti resistenti al fuoco"
- D.M. 09/03/2007 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco."
- Circolare VV.FF. 28/03/2008 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del CNVVF. Chiarimenti ed indirizzi applicativi."
- ENV 1991-2-2 Eurocode 1 "Basi di progetto e azioni sulle strutture."
- ENV 1992-1-2 Eurocode 2 "Progetto di strutture in c.a."

- 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"
- UNI EN 1993-1-2:2005 01/07/2005 "Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio"
- UNI EN 1995-1-2:2005 01/01/2005 "Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio"
- D.M.LL.PP. 09/01/1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche."
- D.M. 14/09/2005 "Norme Tecniche per le Costruzioni, P. 4.1 Incendio."
- D.M. 14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni, P. 3.6.1 Incendio."
- D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni, P. 3.6.1 Incendio."

3 Descrizione dei blocchi

3.1 Descrizione dei blocchi costituenti la sezione

Blocco n.: 1

Materiale: Calcestruzzo calcareo

Coordinate del poligono:

Punto n.	X	Y
1	0.00	0.00
2	0.00	60.00
3	60.00	60.00
4	60.00	0.00

4 Condizioni termiche applicate al contorno

Condizione n.: 1

Condizione di esposizione al fuoco

Coordinate della linea poligonale lungo cui è stata imposta la condizione:

Punto n.	X	Y
1	0.00	60.00
2	60.00	60.00
3	60.00	0.00
4	0.00	0.00
5	0.00	60.00

Descrizione delle armature inserite

Armature lente:

X	Y	Diametro(mm)	Descrizione
5.00	55.00	16	Barra EN 1992.1.2 classe N laminato a caldo
55.20	55.20	16	Barra EN 1992.1.2 classe N laminato a caldo
55.00	5.00	16	Barra EN 1992.1.2 classe N laminato a caldo
5.00	5.00	16	Barra EN 1992.1.2 classe N laminato a caldo
22.00	55.20	24	Barra EN 1992.1.2 classe N laminato a caldo
38.00	55.20	24	Barra EN 1992.1.2 classe N laminato a caldo
22.00	4.80	24	Barra EN 1992.1.2 classe N laminato a caldo
38.00	4.80	24	Barra EN 1992.1.2 classe N laminato a caldo
4.80	38.00	24	Barra EN 1992.1.2 classe N laminato a caldo
4.80	22.00	24	Barra EN 1992.1.2 classe N laminato a caldo
55.20	38.00	24	Barra EN 1992.1.2 classe N laminato a caldo
55.20	22.00	24	Barra EN 1992.1.2 classe N laminato a caldo

5 Caratteristiche termiche dei materiali

Materiale: Calcestruzzo calcareo

Coefficiente di convezione per esposizione al fuoco: 25.0 W/m²°C

Coefficiente di convezione per ambiente: 9.0 W/m²°C

Coefficiente di remissività risultante: 0.70

Coefficiente di irraggiamento: 0.0000000397 W/m²K⁴
Comportamento in fase di verifica: Calcestruzzo siliceo

Temperatura (°C)	Massa	Conducibilità	Calore specifico
°C	Kg	W/m°C	J/Kg°C
0	2300.0	1.360	900.0
99	2300.0	1.231	900.0
100	2300.0	1.230	1653.0
115	2300.0	1.211	1653.0
200	2254.0	1.111	1000.0
300	2219.5	1.003	1050.0
400	2185.0	0.907	1100.0
500	2164.3	0.823	1100.0
600	2145.9	0.749	1100.0
700	2125.2	0.687	1100.0
800	2104.5	0.637	1100.0
900	2083.8	0.598	1100.0
1000	2065.4	0.570	1100.0
1100	2044.7	0.554	1100.0
1200	2024.0	0.549	1100.0

6 Caratteristiche dei materiali per le verifiche

6.1 Stato limite ultimo

Deformazioni limite:

E_{c1}: primo limite deformativo del calcestruzzo

E_{c2}: secondo limite deformativo del calcestruzzo

E_{f2}: limite deformativo massimo dell'acciaio

E_{c1}: -0.0020

E_{c2}: -0.0035

E_{f2}: 0.0200

6.2 Calcestruzzo

Alfa1: coefficiente di passaggio da R_{ck} a F_{ck}

Alfa2: coefficiente riduttivo per carichi permanenti

R_{ck}: 550 daN/cm²

Coefficiente di sicurezza parziale: 1.000

Alfa1: 0.83

Alfa2: 1.00

Incremento Gamma C in compressione semplice: 1.000

6.3 Armatura Barra EN 1992.1.2 classe N laminato a caldo

Coefficiente di sicurezza parziale: 1.000

F_{yk} : 4500 daN/cm²

E_s : 2050000 daN/cm²

E_{ps_sp} : 0.00220

E_{ps_sy} : 0.02000

E_{ps_st} : 0.15000

E_{ps_su} : 0.20000

7 Coefficienti Fi

Fattori di riduzione di resistenza dei calcestruzzi

Per coefficienti Fi si intendono i fattori di riduzione di resistenza del materiale (acciaio e calcestruzzo) se compresso o teso, in funzione della condizione di esercizio. I coefficienti vengono descritti tramite una curva caratteristica di valori adimensionali su temperatura tramite curva spezzata, come da normativa.

Calcestruzzo siliceo compresso:

Temperatura (°C)	Fi compresso
20	1.000
100	1.000
200	0.950
300	0.850
400	0.750
500	0.600
600	0.450
700	0.300
800	0.150
900	0.080
1000	0.040
1100	0.010
1200	0.000

Calcestruzzo siliceo teso:

Temperatura (°C)	Fi teso
20	1.000
100	1.000
600	0.000

Modulo elastico Calcestruzzo siliceo:

Temperatura (°C)	Fi
0	1.000
50	1.000
200	0.500
400	0.150
600	0.050

Fattori di riduzione di resistenza delle barre di armatura

Vengono riportate le curve di riduzione in forma analitica solo per i tipi di barre di armatura effettivamente utilizzati nella sezione.

Barra EN 1992.1.2 classe N hr	
Temperatura (°C)	(K _{s1})
20	1.000
100	1.000
200	1.000
300	1.000
400	1.000
500	0.780
600	0.470
700	0.230
800	0.110
900	0.060
1000	0.040
1100	0.020
1200	0.000
Temperatura (°C)	(K _{s1 comp.})
20	1.000
100	1.000
500	0.570
700	0.100
1200	0.000

Legenda:

hr=laminato a caldo

cw=lavorato a freddo

q&t=temprata

8 Parametri di sollecitazione termica

Curva di incendio secondo la normativa UNI 7678 (ISO 834)

$$T_f = 20 + 345 \cdot \log_{10}(8 \cdot t + 1)$$

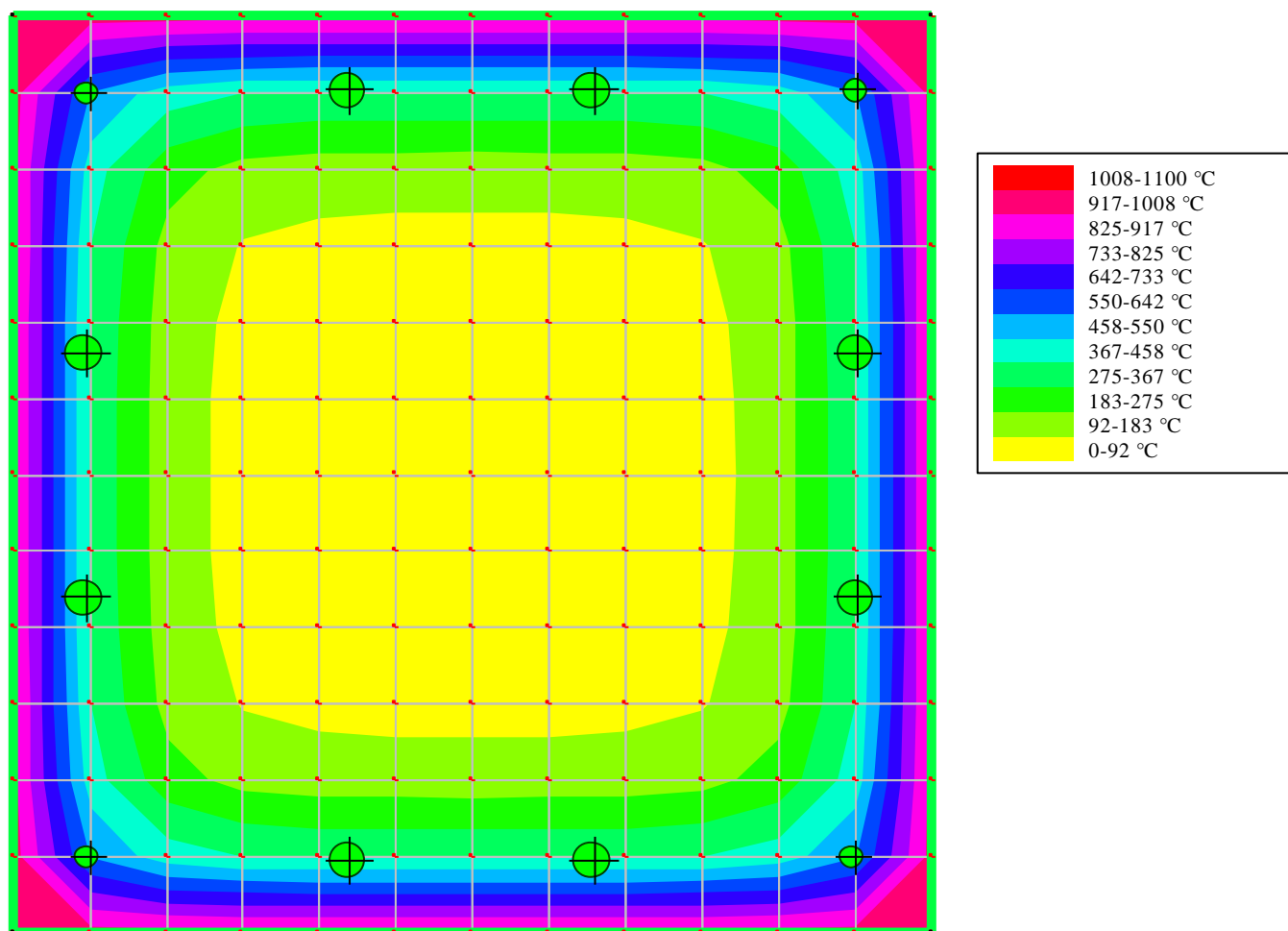
Numero di passi di risoluzione: 120

Passo temporale (sec.): 60

Intervallo risultati: 10

9 Distribuzione delle temperature ai vari istanti

9.1 Distribuzione temperature a 120 min



10 Verifiche SLU nei vari intervalli temporali

Sollecitazioni nelle combinazioni di calcolo

nome	famiglia	ID fam	ID comb	Mx	My	N	Tx	Ty
1	Unica	1	1	500000	0	-60000	0	0

Coefficienti a rapporto Mx/My costante

Tabella di riepilogo delle verifiche eseguite nei diversi istanti temporali. Per ogni istante temporale analizzato viene riportata la combinazione di carico che ha prodotto il coefficiente di sicurezza minore.

Tempo	ID fam	ID comb	Mx	My	N	coeff
0'	1	1	500000	0	-60000	20.83
10'	1	1	500000	0	-60000	19.87
20'	1	1	500000	0	-60000	17.61
30'	1	1	500000	0	-60000	15.77
40'	1	1	500000	0	-60000	14.67
50'	1	1	500000	0	-60000	13.79
60'	1	1	500000	0	-60000	13.05
70'	1	1	500000	0	-60000	12.44
80'	1	1	500000	0	-60000	11.9
90'	1	1	500000	0	-60000	11.38
100'	1	1	500000	0	-60000	10.87
110'	1	1	500000	0	-60000	10.38
120'	1	1	500000	0	-60000	9.91

Minimo coefficiente > 1 al tempo 120 min

Coefficienti a sforzo normale costante

Tabella di riepilogo delle verifiche eseguite nei diversi istanti temporali. Per ogni istante temporale analizzato viene riportata la combinazione di carico che ha prodotto il coefficiente di sicurezza minore.

T	ID fam	ID comb	Mx	My	N	coeff
0'	1	1	500000	0	-60000	13.54
10'	1	1	500000	0	-60000	13.14
20'	1	1	500000	0	-60000	12.71
30'	1	1	500000	0	-60000	11.92
40'	1	1	500000	0	-60000	11.24
50'	1	1	500000	0	-60000	10.68
60'	1	1	500000	0	-60000	10.2
70'	1	1	500000	0	-60000	9.75
80'	1	1	500000	0	-60000	9.34
90'	1	1	500000	0	-60000	8.93
100'	1	1	500000	0	-60000	8.52
110'	1	1	500000	0	-60000	8.12
120'	1	1	500000	0	-60000	7.72

Minimo coefficiente > 1 al tempo 120 min