Comune di Medesano
Provincia di Parma

Committente

Comune di Medesano
Piazza Marconi, 6
43014 Medesano (PR)

Oggetto

Adeguamento sismico e riqualificazione del capannone posto in Via delle Milane a Medesano e denominato "Nuova sede della Protezione Civile di Medesano".
SECONDO STRALCIO FUNZIONALE di completamento

CUP: H21B21001170005

ELABORATO **S.1.3**	*SERIE ELABORATI* PROGETTO ESECUTIVO	*DATI GENERALI* *file* S.01.3 - RELAZIONE DI CALCOLO STR - ESISTENTE - PR.odt
SCALA --	*TITOLO ELABORATO* **Relazione di calcolo strutturale e valutazione della sicurezza** Edificio esistente - Progetto	*luogo e data* Parma, 23 settembre 2024 *collaboratori* Ing. Letizia Villa *timbro e firma* **IL PROGETTISTA E DIRETTORE DEI LAVORI** Ing. Alessandro Zaccarini

REVISIONI		
1	__/__/____	
2	__/__/____	
3	__/__/____	
4	__/__/____	

Ing. Alessandro Zaccarini
ingegnere civile
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • Sede Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • Cell 340 7007607 • email info@alessandrozaccarini.com • PEC alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • C.F. ZCC LSN 72T11 G337D • P.IVA 02633040346

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Indice generale

Edificio esistente - Relazione di calcolo strutturale di PROGETTO....2
Informazioni preliminari....2
CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI....4
MODELLAZIONE DELLE SEZIONI....11
EDIFICI ESISTENTI: INTERVENTI DI RINFORZO....14
MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI....20
TABELLA DATI NODI PER L'ANALISI STATICA....20
TABELLA DATI NODI PER L'ANALISI SISMICA....22
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE....24
TABELLA DATI TRAVI....24
MODELLAZIONE DELLE AZIONI....30
AZIONE SISMICA....33
SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO....40
DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI DI CARICO PER L'ANALISI STATICA....58
DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI DI CARICO PER L'ANALISI SISMICA....63
RISULTATI DELLE OPERE IN ELEVAZIONE IN ANALISI STATICA....70
RISULTATI DELLE OPERE DI FONDAZIONE....81
RELAZIONE GEOTECNICA E DELLE FONDAZIONI....86
VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A. IN ANALISI STATICA....104
STATI LIMITE D' ESERCIZIO....119
RISULTATI DELLE ANALISI SISMICHE....123
RISULTATI DELLE OPERE IN ELEVAZIONE IN ANALISI SISMICA....144
VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A. IN ANALISI SISMICA....161
STATI LIMITE D' ESERCIZIO....173
STATO LIMITE D' ESERCIZIO: SLD DANNO SISMICO....176
RISULTATI DELLE OPERE IN ELEVAZIONE IN ANALISI SISMICA PER LA VERIFICA DEI COLLEGAMENTI DI PROGETTO....179
VERIFICA DEI MECCANISMI LOCALI DI DANNO - CINEMATISMI DEI PARAMENTI MURARI DI TAMPONAMENTO....185
Azione Sismica....185
1) Ribaltamento Zona Ampliamento 1....187
2) Doppia cerniera Zona Ampliamento 1....190
3) Ribaltamento Centrale 1....193
4) Doppia cerniera Centrale 1....196
5) Ribaltamento Centrale 2....199
6) Ribaltamento Zona Ampliamento 2....201
SINTESI RISULTATI ANALISI CINEMATICA LINEARE....203
Verifica degli elementi strutturali rinforzati....204
COSTRUZIONE INIZIALE - TRAVI CENTRALI - MEZZERIA....204
COSTRUZIONE INIZIALE - TRAVI CENTRALI - 282 cm da MEZZERIA....211
COSTRUZIONE INIZIALE - TRAVI CENTRALI - 530 cm da MEZZERIA....218
COSTRUZIONE INIZIALE - TRAVI ESTERNE - MEZZERIA....225
COSTRUZIONE INIZIALE - TAGLIO SUGLI APPOGGI....232
ZONA DI AMPLIAMENTO - TRAVI CENTRALI - MEZZERIA....234
ZONA DI AMPLIAMENTO - TRAVI CENTRALI - 328 cm da MEZZERIA....240
ZONA DI AMPLIAMENTO - TAGLIO SUGLI APPOGGI....246
Verifica dei collegamenti....248
Collegamento tegoli - travi [tT]....248
Soluzione progettuale....250
Verifiche lato tegolo....251
Verifiche lato trave....256
Verifica lato acciaio....261
Collegamento travi - pilastri [TP]....262
Soluzione progettuale....263
Verifiche lato trave....264
Verifiche lato acciaio....269
Travi di gronda....270
Soluzione progettuale....270
Verifica lato acciaio....271
Collegamenti tra muri di tamponamento e travi, pilastri....273
Verifica lato acciaio....275

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Edificio esistente - Relazione di calcolo strutturale di PROGETTO

Informazioni preliminari

Parametri della struttura			
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]
IV	100.0	2.0	200.0

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

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

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2021-09-193)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Dati utente finale:	******* COMPLETARE *******
Codice Utente:	******* COMPLETARE *******
Codice Licenza:	Licenza dsi4692

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	197
elementi D2 (per aste, travi, pilastri…)	276
elementi D3 (per pareti, platee, gusci…)	0
elementi solaio	16
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	0.00
Xmax =	2820.00
Ymin =	0.00
Ymax =	2400.00
Zmin =	-60.00
Zmax =	780.00
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastri	SI
Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	SI
Travi	SI
Gusci	NO
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	NO
Solai senza la proprietà piano rigido	SI

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	SI
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	SI
Fondazioni di tipo trave	SI
Fondazioni di tipo platea	NO
Fondazioni con elementi solidi	NO

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

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

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

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

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

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

I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

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

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Resistenza fv	Valore della resistenza a taglio
Resist. ft0k	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione
Resist. fmk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione
Resist. fvk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio
Modulo E0,05	Modulo elastico parallelo caratteristico
Lamellare	lamellare o massiccio

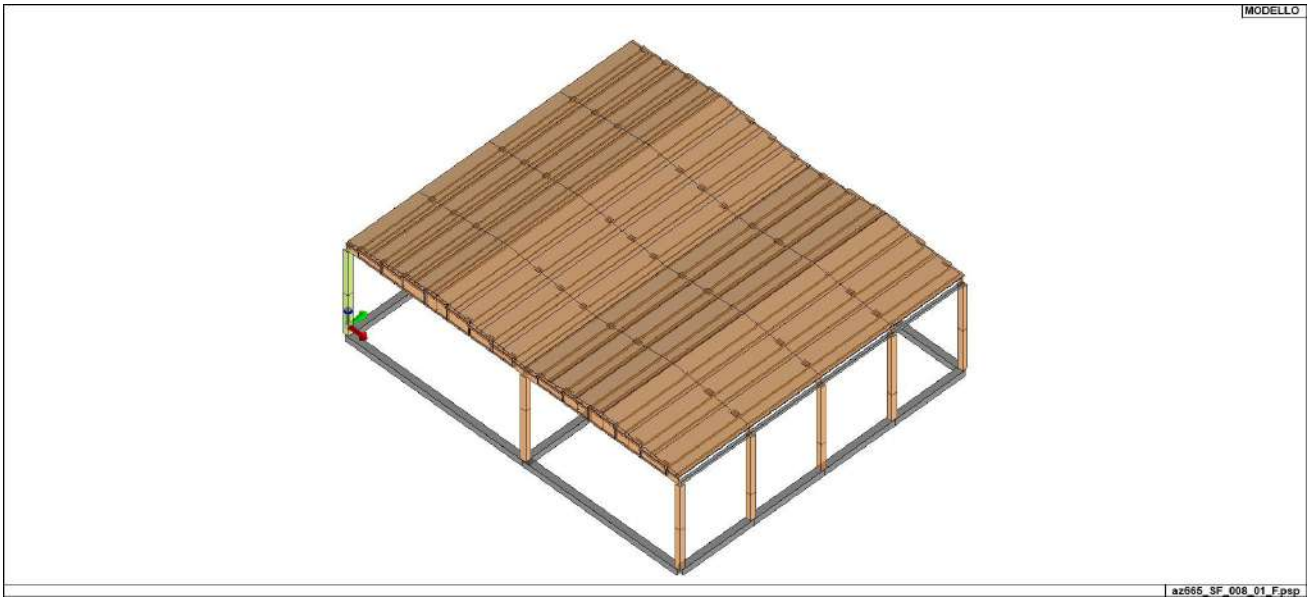
Nel tabulato si riportano sia i valori caratteristici che medi utilizzando gli uni e/o gli altri in relazione alle richieste di normativa ed alla tipologia di verifica. (Cap.7 NTC18 per materiali nuovi, Cap.8 NTC18 e relativa circolare 21/01/2019 per materiali esistenti, Linee Guida Reluis per incamiciatura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

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

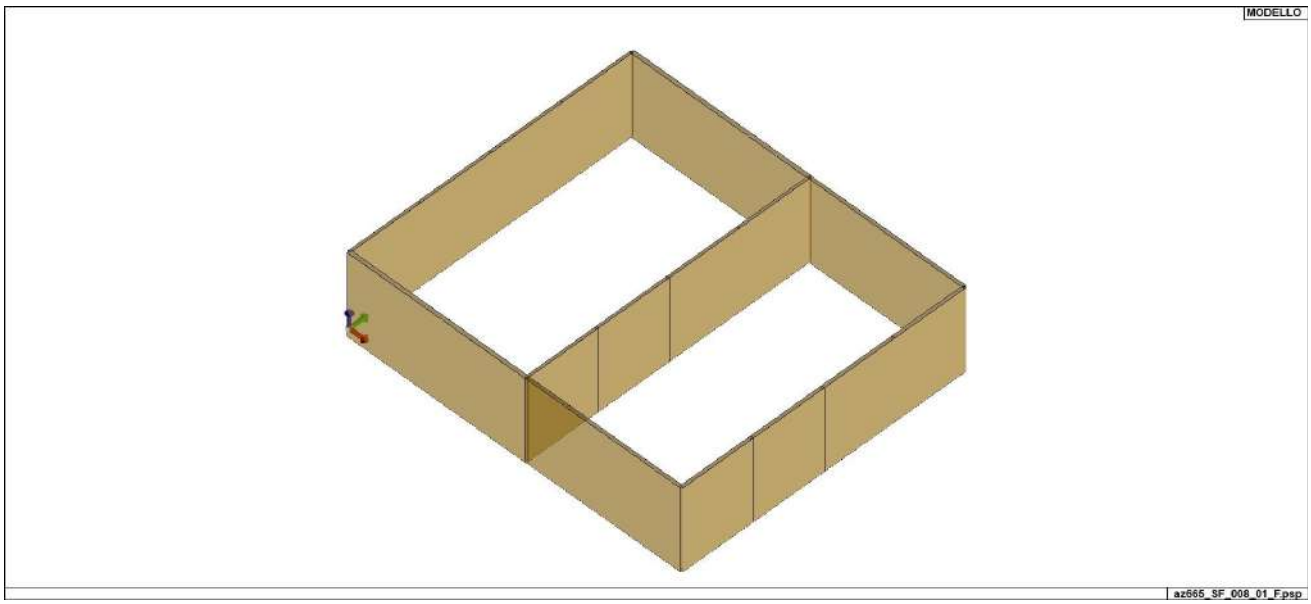
Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3		
1	Calcestruzzo Classe C25/30 < MATERIALE NUOVO >			3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Resistenza Rc	300.0	396.4						
	Resistenza fctm		25.6						
	Rapporto Rfessurata (assiale)								1.00
	Rapporto Rfessurata (flessione)								1.00
	Rapporto Rfessurata (taglio)								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
17	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04 < MATERIALE NUOVO >			4.500e+04	0.0	1.800e+04	1.40e-03	1.00e-05	
	Resistenza f	45.0	56.3						
	Resistenza fh	22.5	28.1						
	Resistenza fv0	2.0	2.9						
	Resistenza fv0h	2.0	2.9						
	Resistenza tau0	1.0	1.4						
	Resistenza fvlim	4.9	7.0						
	Resistenza fb	75.0	93.8						
	Resistenza fbh	18.0	22.5						
	Resistenza fbt	9.0	11.3						
	Rapporto Rfessurata (assiale)								1.00
	Rapporto Rfessurata (flessione)								1.00
	Rapporto Rfessurata (taglio)								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Coefficiente mu tilda								0.50
	Coefficiente fi								0.50
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
158	Rck350 - LC1-Calcestruzzo Classe C28/35 < MATERIALE ESISTENTE >			3.259e+05	0.20	1.320e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Fattore di confidenza FC m								1.35
	Fattore di confidenza FC a								1.35
	Resistenza Rc	253.6	350.0						
	Resistenza fctm		28.4						
	Rapporto Rfessurata (assiale)								1.00
	Rapporto Rfessurata (flessione)								1.00
	Rapporto Rfessurata (taglio)								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
159	C25/30 - LC2-Calcestruzzo Classe C25/30 < MATERIALE ESISTENTE >			3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Fattore di confidenza FC m								1.20
	Fattore di confidenza FC a								1.20
	Resistenza Rc	396.4	300.0						
	Resistenza fctm		25.6						
	Rapporto Rfessurata (assiale)								1.00
	Rapporto Rfessurata (flessione)								1.00
	Rapporto Rfessurata (taglio)								1.00
	Coefficiente ksb								0.85

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
160	C30/37 - LC2-Calcestruzzo Classe C30/37 < MATERIALE ESISTENTE >			3.302e+05	0.20	1.376e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Fattore di confidenza FC m								1.20
	Fattore di confidenza FC a								1.20
	Resistenza Rc	273.6	370.0						
	Resistenza fctm		29.4						
	Rapporto Rfessurata (assiale)								1.00
	Rapporto Rfessurata (flessione)								1.00
	Rapporto Rfessurata (taglio)								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05



11_MOD_MATERIALI_D2



11_MOD_MATERIALI_SOLAI

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

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Progetta a filo	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO					
Af inf: da q*L*L /	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Armatura						
Minima tesa	0.31	0.20	0.13	2.000e-02	0.31	2.000e-02
	2.000e-02					
Minima compressa	0.31	0.20	0.13	2.000e-02	0.31	2.000e-02
	2.000e-02					
Massima tesa	0.78	4.00	4.00	4.00	0.78	4.00
	4.00					
Da sezione	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					
Usa armatura teorica	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO					
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
	4500.00					
Tensione fy staffe [daN/cm2]	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
	4500.00					
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C
	tipo C					
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
	1.15					
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	1.50					
Verifiche con N costante	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					
Fattore di ridistribuzione	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Modello per il confinamento						
Relazione tensio-deformativa	Mander	Mander	Mander	Mander	Mander	Mander
	Mander					
Incrudimento acciaio	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03
	5.000e-03					
Fattore lambda	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00					
epsilon max,s	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02
	4.000e-02					
epsilon cu2	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03
	4.500e-03					
epsilon c2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
epsilon cy	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50
	97.50					
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
	2600.00					
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	15.00					
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00					
Staffe						
Diametro staffe	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Passo minimo [cm]	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	4.00					
Passo massimo [cm]	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
	30.00					
Passo raffittito [cm]	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	15.00					
Lunghezza zona raffittita [cm]	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
	50.00					
Ctg(Teta) Max	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

	2.50					
Percentuale sagomati	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Luce di taglio per GR [cm]	1.00	1.00	1.00	1505.00	1.00	1315.00
	1.00					
Adotta scorrimento medio	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO					
Torsione non essenziale inclusa	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					

Pilastri c.a.	**1/7/..**	**2/8/..**	**3/9/..**	**4/10/..**	**5/11/..**	**6/12/..**
Generalità						
Progetto armatura	Privilegia lati	Privilegia lati	Privilegia lati	Privilegia lati	Privilegia lati	Privilegia lati
	Privilegia lati					
Progetta a filo	NO	NO	NO	SI	NO	SI
	SI					
Effetti del 2 ordine	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					
Beta per 2-2	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	2.00
	2.00					
Beta per 3-3	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	2.00
	2.00					
Armatura						
Massima tesa	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	4.00					
Minima tesa	1.00	1.00	0.30	2.000e-02	1.00	2.000e-02
	2.000e-02					
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
	4500.00					
Tensione fy staffe [daN/cm2]	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
	4500.00					
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C
	tipo C					
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
	1.15					
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	1.50					
Verifiche con N costante	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					
Modello per il confinamento						
Relazione tensio-deformativa	Mander	Mander	Mander	Mander	Mander	Mander
	Mander					
Incrudimento acciaio	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03
	5.000e-03					
Fattore lambda	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00					
epsilon max,s	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02
	4.000e-02					
epsilon cu2	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03
	4.500e-03					
epsilon c2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
epsilon cy	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50
	97.50					
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
	2600.00					
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	15.00					
Staffe						
Diametro staffe	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Passo minimo [cm]	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	5.00					
Passo massimo [cm]	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
	25.00					
Passo raffittito [cm]	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	15.00					
Lunghezza zona raffittita [cm]	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00
	45.00					
Ctg(Teta) Max	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
	2.50					
Luce di taglio per GR [cm]	1.00	1.00	1.00	1505.00	1.00	1315.00
	1.00					
Massimizza gerarchia	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					

Solai e pannelli	**1/7/..**	**2/8/..**	**3/9/..**	**4/10/..**	**5/11/..**	**6/12/..**
Generalità						
Usa tensioni ammissibili	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO					
Af inf: da traliccio	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					
Consenti armatura a taglio	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO					
Incrementa armatura longitudinale per taglio	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					
Af inf: da q*L*L /	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
	20.00					
Incremento fascia piena [cm]	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	5.00					
Armatura						
Minima tesa	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	0.15					
Massima tesa	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	3.00					
Minima compressa	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Af/h [cm]	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02
	7.000e-02					
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
	4500.00					
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C
	tipo C					
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
	1.15					
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	1.50					
Fattore di ridistribuzione	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00
	85.00					
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
	2600.00					
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	15.00					
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00					
Verifica freccia						
Infinita	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
	250.00					
Istantanea	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
	500.00					
Fattore viscosità	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	3.00					

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Usa J non fessurato	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO					
Elementi non strutturali						
Tamponatura antiespulsione	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO					
Tamponatura con armatura	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO					
Fattore di struttura/comportamento	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	2.00					
Coefficiente gamma m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Periodo Ta	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Altezza pannello	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

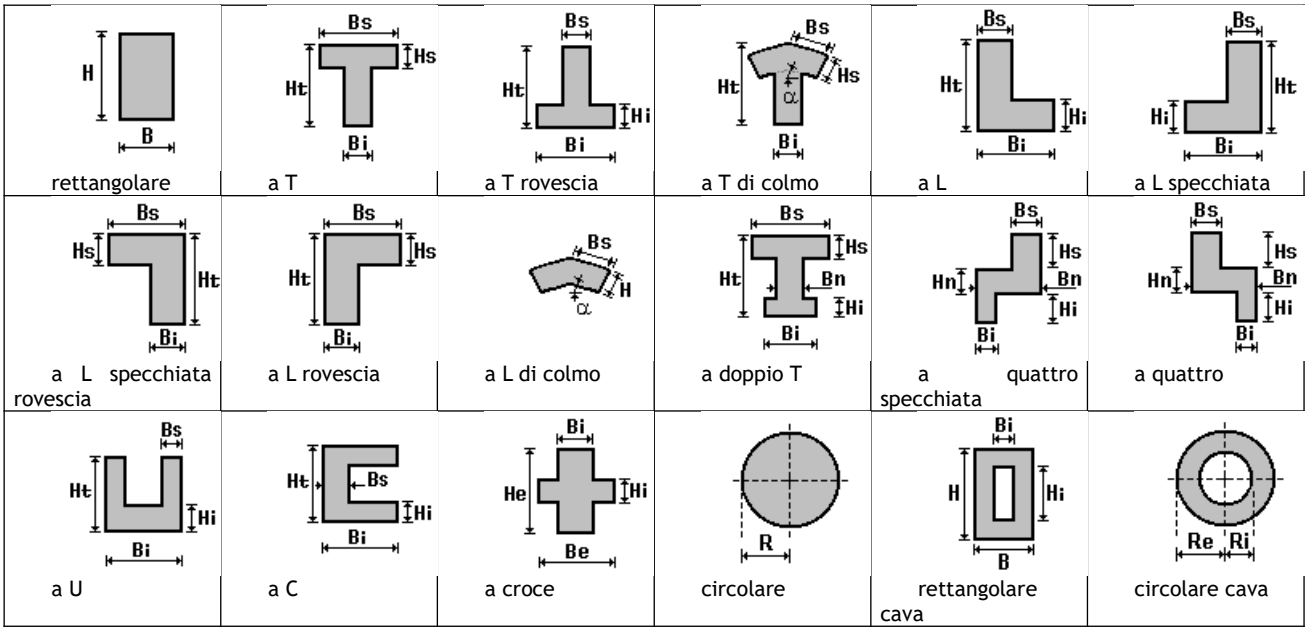
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

- sezione di tipo generico
- profilati semplici
- profilati accoppiati e speciali

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

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

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



Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

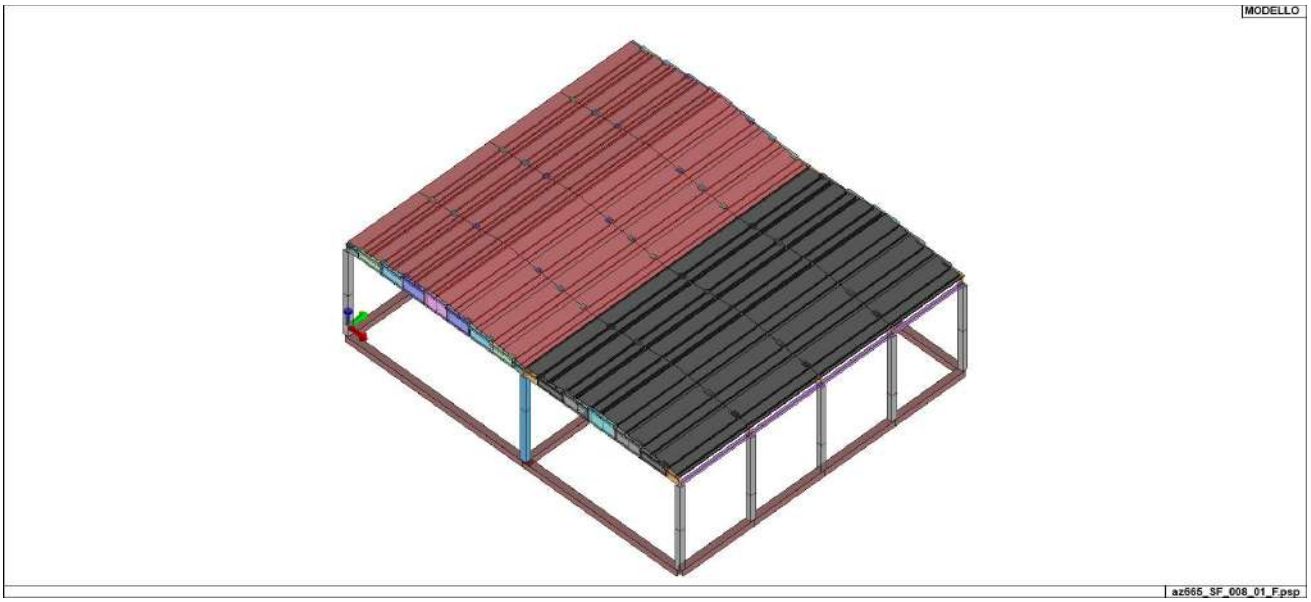
Per quanto concerne i profilati semplici ed accoppiati l'asse 2 del riferimento coincide con l'asse x riportato nei più diffusi profilatari.

Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):
i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all'asse 2
i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all'asse 3

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	Pilastro 40x40-Rettangolare: b=40 h=40	1600.00	1333.33	1333.33	3.599e+05	2.133e+05	2.133e+05	1.067e+04	1.067e+04	1.600e+04	1.600e+04
2	Pilastro 50x40-Rettangolare: b=40 h=50	2000.00	1666.67	1666.67	5.498e+05	2.667e+05	4.167e+05	1.333e+04	1.667e+04	2.000e+04	2.500e+04
3	Trave H media 65-T ribassata: bi=20 ht=65 bs=35 hs=14	1510.00	0.0	0.0	1.637e+05	8.402e+04	5.787e+05	4801.19	1.605e+04	9387.50	2.593e+04
4	Trave H media 80-Doppio T: bi=20 ba=6 bs=35 ht=80 hi=12 hs=16	1112.00	0.0	0.0	4.668e+04	6.610e+04	8.622e+05	3777.30	1.788e+04	6568.00	2.651e+04
5	Trave H media 100-Doppio T: bi=20 ba=6 bs=35 ht=100 hi=12 hs=16	1232.00	0.0	0.0	4.812e+04	6.646e+04	1.537e+06	3797.87	2.569e+04	6748.00	3.823e+04
6	Trave H media 120-Doppio T: bi=20 ba=6 bs=35 ht=120 hi=12 hs=16	1352.00	0.0	0.0	4.956e+04	6.682e+04	2.453e+06	3818.44	3.448e+04	6928.00	5.115e+04
7	Trave H media 135-Doppio T: bi=20 ba=6 bs=35 ht=135 hi=12 hs=16	1442.00	0.0	0.0	5.064e+04	6.709e+04	3.313e+06	3833.87	4.169e+04	7063.00	6.163e+04
8	elementi rigidi_10x10-Rettangolare: b=10 h=10	100.00	83.33	83.33	1405.68	833.33	833.33	166.67	166.67	250.00	250.00
9	tegolo_01-Poligonale	1270.00	0.0	0.0	1.023e+04	4.026e+06	3.552e+04	4.238e+04	2658.37	6.096e+04	5037.76
10	Trave H media 66-T ribassata: bi=20 ht=66 bs=35 hs=14	1530.00	0.0	0.0	1.663e+05	8.469e+04	6.051e+05	4839.29	1.655e+04	9487.50	2.669e+04
11	Trave H media 83-Doppio T: bi=20 ba=6 bs=35 ht=83 hi=12 hs=16	1130.00	0.0	0.0	4.689e+04	6.616e+04	9.490e+05	3780.38	1.899e+04	6595.00	2.819e+04
12	Trave H media 107-Doppio T: bi=20 ba=6 bs=35 ht=107 hi=12 hs=16	1274.00	0.0	0.0	4.862e+04	6.659e+04	1.829e+06	3805.07	2.866e+04	6811.00	4.261e+04
13	Trave H media 124-Doppio T: bi=20 ba=6 bs=35 ht=124 hi=12 hs=16	1376.00	0.0	0.0	4.985e+04	6.689e+04	2.667e+06	3822.55	3.635e+04	6964.00	5.388e+04
14	tegolo_02-Poligonale	1716.00	0.0	0.0	2.103e+04	6.810e+06	7.439e+04	6.191e+04	3395.22	9.260e+04	7103.82
15	trave di gronda-Rettangolare: b=20 h=20	400.00	333.33	333.33	2.249e+04	1.333e+04	1.333e+04	1333.33	1333.33	2000.00	2000.00
16	trave porta-muro 50x50-Rettangolare: b=50 h=50	2500.00	2083.33	2083.33	8.785e+05	5.208e+05	5.208e+05	2.083e+04	2.083e+04	3.125e+04	3.125e+04

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



13_MOD_SEZIONI

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

EDIFICI ESISTENTI: INTERVENTI DI RINFORZO

Per le verifiche da condurre sugli elementi rinforzati il programma attinge le informazioni da archivi di rinforzi. Gli archivi utilizzati e la modalità di applicazione della specifica tecnica dipendono ovviamente dal tipo e materiale dell'elemento strutturale. In particolare nelle tabelle successive vengono dettagliati:

- I rinforzi FRP per c.a. (implementati secondo il punto "C8.7.4.2.3 PLACCATURA E FASCIATURA IN MATERIALI COMPOSITI" e "Linee guida per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Collaudo di Interventi di Rinforzo di strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP")
- I rinforzi tipo CAM o angolari con calastrelli (implementati secondo il punto C8.7.2.2 INCAMICIATURA IN ACCIAIO)
- I rinforzi FRP per murature (implementati come da "Linee guida per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Collaudo di Interventi di Rinforzo di strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP")

Titolo colonna	Descrizione	Nota
Id	Indice nell'archivio	
Sigla FRP per c.a.	Nome nell'archivio o riferimento al prodotto commerciale	
Spess.	Spessore del fibrorinforzo	Strati sovrapposti si modellano assegnando lo spessore totale
Mod. E	Modulo elastico del fibrorinforzo	Elastico lineare fino a rottura
eps r	Tensione caratteristica di rottura	
Direz.	Schema di disposizione delle fibre	Da uniassiale a quadriassiale
Applicaz.	Applicazione tipo A o B	Utilizzato in Tabella 2-1
Espos.	Interna, esterna, ambiente aggressivo	Utilizzato in Tabella 2-3
Fibra	Arammidica, vetro, carbonio,altro	Utilizzato in Tabella 2-3
L fasc.	Larghezza delle fasce	Definizione geometrica della fasciatura, se L.fasc=P fasc. o uno dei 2 è nullo, si ritiene applicata un ricoprimento completo
P fasc.	Passo delle fasce	Definizione geometrica della fasciatura, se L.fasc=P fasc. o uno dei 2 è nullo, si ritiene applicata un ricoprimento completo
R curv.	Raggio di curvatura utilizzato nell'arrotondamento degli spigoli	

Titolo colonna	Descrizione	Nota
Id	Indice nell'archivio	
Sigla CAM	Nome nell'archivio o riferimento al prodotto commerciale	Utilizzato anche per incamiciatura in acciaio con profili generici.
Sez.	Angolare utilizzato	Nel caso il profilo non sia presente nell'archivio delle sezioni si riporta "altro"
A	Area dell'angolare	
L	Lato dell'angolare	
s L	Spessore dell'angolare	
fyk	Tensione caratteristica di snervamento angolare	
s cal.	Spessore dei nastri o calastrelli	
L cal.	Altezza dei nastri o calastrelli	
P cal.	Passo dei nastri o calastrelli	
M nas.	Numero dei nastri	Utilizzato nel caso in cui si utilizzino più nastri sovrapposti
fyk c	Tensione caratteristica di snervamento dei nastri o calastrelli	
ftk c	Tensione caratteristica di rottura dei nastri o calastrelli	
R curv.	Raggio di curvatura utilizzato nell'arrotondamento degli spigoli	

Titolo colonna	Descrizione	Nota
Id	Indice nell'archivio	
Sigla FRP per mur.	Nome nell'archivio o riferimento al prodotto commerciale	
Spess.	Spessore del fibrorinforzo	Strati sovrapposti si modellano sommando gli spessori
Mod. E	Modulo elastico del fibrorinforzo	Elastico lineare fino a rottura
eps r	Tensione caratteristica di rottura	
eps d	Tensione di progetto assegnata	Valore della tensione massima nel fibrorinforzo, nel caso si adottino dispositivi di ancoraggio. Se pari a 0 viene calcolata dal programma automaticamente
Applicaz.	Applicazione	Utilizzato in Tabella 2-1

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

	tipo A o B	
Espos.	Interna, esterna, ambiente aggressivo	Utilizzato in Tabella 2-3
Fibra	Arammidica, vetro, carbonio,altro	Utilizzato in Tabella 2-3
L fasc. O	Larghezza delle fasce orizzontali	
P fasc. O	Passo delle fasce orizzontali	
L fasc. V	Larghezza delle fasce verticali	
P fasc. V	Passo delle fasce verticali	
A conc.	Area di rinforzo concentrato alle estremità del maschio murario	
Conf.	Fibrorinforzo adottato per conseguire un effetto di confinamento sulla muratura	Utilizzato per elementi Pilastro in muratura
R curv.	Raggio di curvatura utilizzato nell'arrotondamento degli spigoli	

Per i materiali degli elementi in muratura consolidata, in relazione alla Tabella C8.5.II "Coefficienti correttivi massimi dei parametri meccanici (indicati in Tabella C85.I) da applicarsi in presenza di: malta di caratteristiche buone o ottime; giunti sottili; ricorsi o listature; sistematiche connessioni trasversali; iniezione di miscele leganti; intonaco armato; ristillatura armata con connessione dei paramenti. Si riportano le informazioni atte a definire la tecnica di rinforzo adottata e gli eventuali incrementi in termini di rigidezza e resistenza conseguiti.

A seguire vengono dettagliati gli interventi per le strutture in c.a. con la seguente suddivisione tabellare :

1. Nodi: con gli interventi applicati in ottemperanza ai punti C8.7.4.2.1 INCAMICIATURA IN C.A. ; C8.7.4.2.2 INCAMICIATURA IN ACCIAIO ; C8.7.4.2.3 PLACCATURA E FASCIATURA IN MATERIALI COMPOSITI
2. Pilastri: con gli interventi applicati in ottemperanza ai punti C8.7.4.2.1 INCAMICIATURA IN C.A. ; C8.7.4.2.2 INCAMICIATURA IN ACCIAIO ; C8.7.4.2.3 PLACCATURA E FASCIATURA IN MATERIALI COMPOSITI
3. Travi: con gli interventi applicati in ottemperanza ai punti C8.7.4.2.1 INCAMICIATURA IN C.A. ; C8.7.4.2.2 INCAMICIATURA IN ACCIAIO ; C8.7.4.2.3 PLACCATURA E FASCIATURA IN MATERIALI COMPOSITI ; interventi applicati secondo la tecnica del beton plaque

Titolo colonna	Descrizione	Nota
Pilas. I	Pilastro sottostante il nodo rinforzato	
Nodo	Numero del nodo rinforzato	
sez a-o	Sezione del pilastro sottostante ante-operam	
sez p-o	Sezione del pilastro sottostante post-operam	Il nodo viene verificato con la sezione del pilastro post-operam se il pilastro ha camicia con continuità flessionale. L'incremento di capacità si cumula a quello di eventuali altri rinforzi, ma per la verifica si considera il coeff. riduttivo 0.9
Diam.	Diametro della armatura orizzontale aggiuntiva nel nodo	L'armatura è riferita a una sola faccia
Passo	Passo dell'armatura orizzontale aggiuntiva nel nodo	
fyk arm.	Tensione caratteristica di snervamento dell'armatura orizzontale aggiuntiva nel nodo	
Spess.	Spessore della piastra di rinforzo applicata nel nodo	La piastra è applicata a una sola faccia
fyk plt.	Tensione caratteristica di snervamento per la piastra di rinforzo applicata nel nodo	
rinforzo frp	Nome nell'archivio o riferimento al prodotto commerciale	Il rinforzo è applicato a una sola faccia

Titolo colonna	Descrizione	Nota
Pilas.	Pilastro di interesse	Gli interventi con tecnologie diverse sono esclusivi, per l'intervento con FRP è prevista la possibilità di attivare separatamente il rinforzo FRP V per taglio e duttilità (*) e quello FRP F per capacità flessionale (**). (*) incremento di duttilità considerato solo nelle verifiche con q=1. (**) incremento di capacità considerato solo nelle verifiche con q>1
sez a-o	Sezione del pilastro ante-operam	
sez p-o	Sezione del pilastro post-operam	Differente se l'intervento consiste in C8.7.4.2.1 INCAMICIATURA IN C.A
Cont. fless.	Armature longitudinali o angolari opportunamente ancorati alla base e in sommità	Per la camicia in c.a. e acciaio è possibile considerare la continuità del rinforzo interpiano e in questo caso l'incremento di capacità flessionale
rinf. CAM	Nome nell'archivio o riferimento al prodotto commerciale	In applicazione del C8.7.4.2.2 INCAMICIATURA IN ACCIAIO
rinf. FRP V	Nome nell'archivio o riferimento al prodotto commerciale	In applicazione del C8.7.4.2.3 PLACCATURA E FASCIATURA IN MATERIALI COMPOSITI
rinf. FRP F	Nome nell'archivio o riferimento al prodotto	In applicazione del C8.7.4.2.3 PLACCATURA E FASCIATURA IN MATERIALI COMPOSITI

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

	commerciale	
li V, lc V, lf V	Suddivisione in tre tratti per l'applicazione dei rinforzi CAM o FRP V (per taglio)	Assegnato uno o più tratti i restanti vengono definiti per differenza. Se tutti i valori sono nulli (non riportati) si intende applicato per l'intera lunghezza
li F, lc F, lf F	Suddivisione in tre tratti per l'applicazione dei rinforzi FRP F (per flessione)	Come sopra

Titolo colonna	Descrizione	Nota
Trave	Trave di interesse	
sez a-o	Sezione della trave ante-operam	
sez p-o	Sezione della trave post-operam	Differente se l'intervento consiste in C8A.7.1 INCAMICIATURA IN C.A
Cont. fless.	Armature longitudinali o angolari opportunamente ancorati alle estremità	Per la camicia in c.a. e acciaio è possibile considerare la continuità del rinforzo e in questo caso l'incremento di capacità flessionale
rinf. CAM	Nome nell'archivio o riferimento al prodotto commerciale	In applicazione del C8.7.4.2.2 INCAMICIATURA IN ACCIAIO
li V, lc V, lf V	Suddivisione in tre tratti per l'applicazione dei rinforzi CAM	Assegnato uno o più tratti i restanti vengono definiti per differenza. Se tutti i valori sono nulli (non riportati) si intende applicato per l'intera lunghezza

Titolo colonna	Descrizione	Nota
Trave	Trave di interesse	Per l'intervento con FRP è prevista la possibilità di attivare separatamente il rinforzo FRP V per taglio e duttilità (*) e quello FRP F per capacità flessionale (**). (*) incremento di duttilità considerato solo nelle verifiche con q=1. (**) incremento di capacità considerato solo nelle verifiche con q>1
rinf. FRP V	Nome nell'archivio o riferimento al prodotto commerciale	In applicazione del C8.7.4.2.3 PLACCATURA E FASCIATURA IN MATERIALI COMPOSITI
rinf. FRP F	Nome nell'archivio o riferimento al prodotto commerciale	In applicazione del C8.7.4.2.3 PLACCATURA E FASCIATURA IN MATERIALI COMPOSITI
li V, lc V, lf V	Suddivisione in tre tratti per l'applicazione del rinforzo FRP V	Assegnato uno o più tratti i restanti vengono definiti per differenza. Se tutti i valori sono nulli (non riportati) si intende applicato per l'intera lunghezza
B sup	Larghezza di applicazione del rinforzo FRP F superiore	
li F, lc F, lf F	Suddivisione in tre tratti per l'applicazione dei rinforzi FRP F superiore	Assegnato uno o più tratti i restanti vengono definiti per differenza. Se tutti i valori sono nulli (non riportati) si intende applicato per l'intera lunghezza
B inf	Larghezza di applicazione del rinforzo FRP F inferiore	
li F, lc F, lf F	Suddivisione in tre tratti per l'applicazione dei rinforzi FRP F inferiore	Assegnato uno o più tratti i restanti vengono definiti per differenza. Se tutti i valori sono nulli (non riportati) si intende applicato per l'intera lunghezza

Titolo colonna	Descrizione	Nota
Trave	Trave di interesse	Per l'intervento con BETON PLAQUE è prevista la possibilità di attivare separatamente il rinforzo per taglio da quello per flessione(*). (*)incremento di capacità considerato solo nelle verifiche con q#1
fyk plt	Tensione caratteristica di snervamento per le piastre di rinforzo	
Spess.	Spessore del rinforzo applicato per il taglio	Il rinforzo si considera adeguatamente ancorato sui due lati dell'anima della trave
li V, lc V, lf V	Suddivisione in tre tratti per l'applicazione del rinforzo a taglio	Assegnato uno o più tratti i restanti vengono definiti per differenza. Se tutti i valori sono nulli (non riportati) si intende applicato per l'intera lunghezza
A sup	Area complessiva della piastra applicata all'estradosso	
li F, lc F, lf F	Suddivisione in tre tratti per l'applicazione del rinforzo superiore	Assegnato uno o più tratti i restanti vengono definiti per differenza. Se tutti i valori sono nulli (non riportati) si intende applicato per l'intera lunghezza
A inf	Area complessiva della piastra applicata all'intradosso	
li F, lc F, lf F	Suddivisione in tre tratti per l'applicazione dei rinforzi FRP F	Assegnato uno o più tratti i restanti vengono definiti per differenza. Se tutti i valori sono nulli (non riportati) si intende applicato per

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

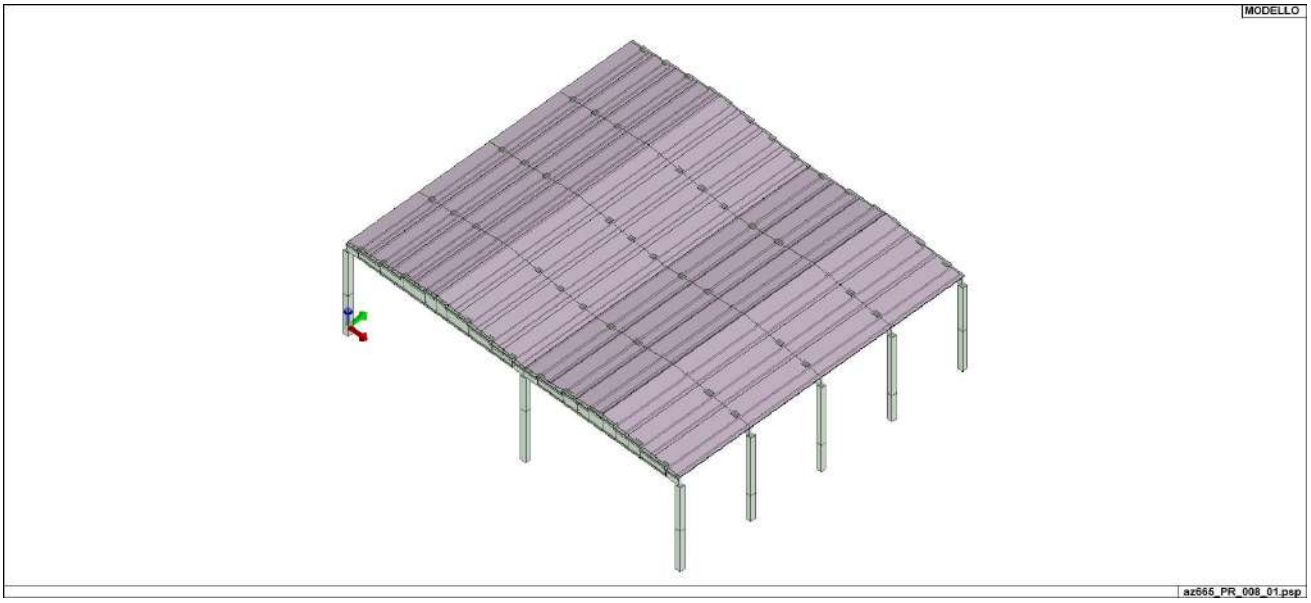
	inferiore	l'intera lunghezza

C8A (APPENDICE AL CAPITOLO C8) - MATERIALI DI RINFORZO UTILIZZATI

Id	Sigla CAM	Sez.	A	L	s L	fyk	s cal.	L cal.	P cal.	M nas.	fyk c	ftk c	R curv.
			mm2	mm	mm	N/mm2	mm	mm	mm		N/mm2	N/mm2	mm
1	4xL100x10non definito	L 100X10	1920.0	100.0	10.00	275.0	1.00	10.0	30.0	1	235.0	360.0	50.0

PILASTRI: C8A.7.1 INCAMICIATURA IN C.A. - C8A.7.2 INCAMICIATURA IN ACCIAIO - C8A.7.3 PLACCATURA E FASCIATURA IN MATERIALI COMPOSITI

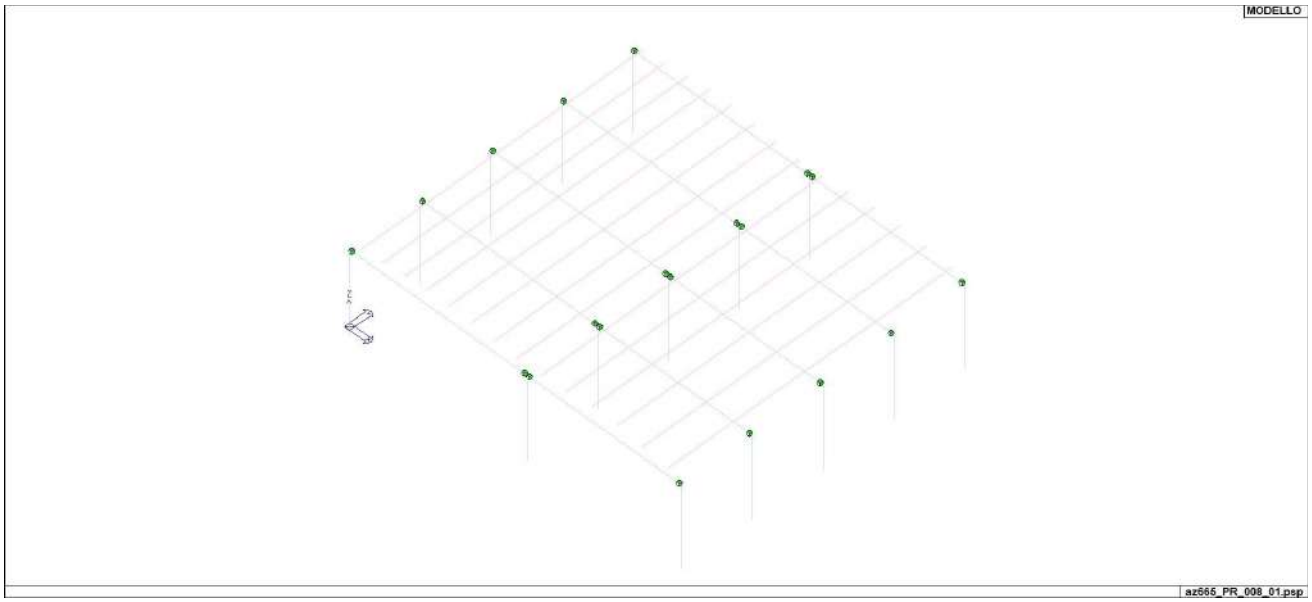
Pilas.	sez a-o	sez p-o	Cont. fless.	rinf. CAM	rinf. FRP V	rinf. FRP F	li V	lc V	lf V	li F	lc F	lf F
							cm	cm	cm	cm	cm	cm
104	2	2	SI	4xL100x10								
119	1	1	SI	4xL100x10								
120	1	1	SI	4xL100x10								
121	2	2	SI	4xL100x10								
122	1	1	SI	4xL100x10								
123	1	1	SI	4xL100x10								
124	1	1	SI	4xL100x10								
125	2	2	SI	4xL100x10								
126	1	1	SI	4xL100x10								
127	1	1	SI	4xL100x10								
128	2	2	SI	4xL100x10								
129	1	1	SI	4xL100x10								
155	2	2	SI	4xL100x10								
196	1	1	SI	4xL100x10								
275	1	1	SI	4xL100x10								



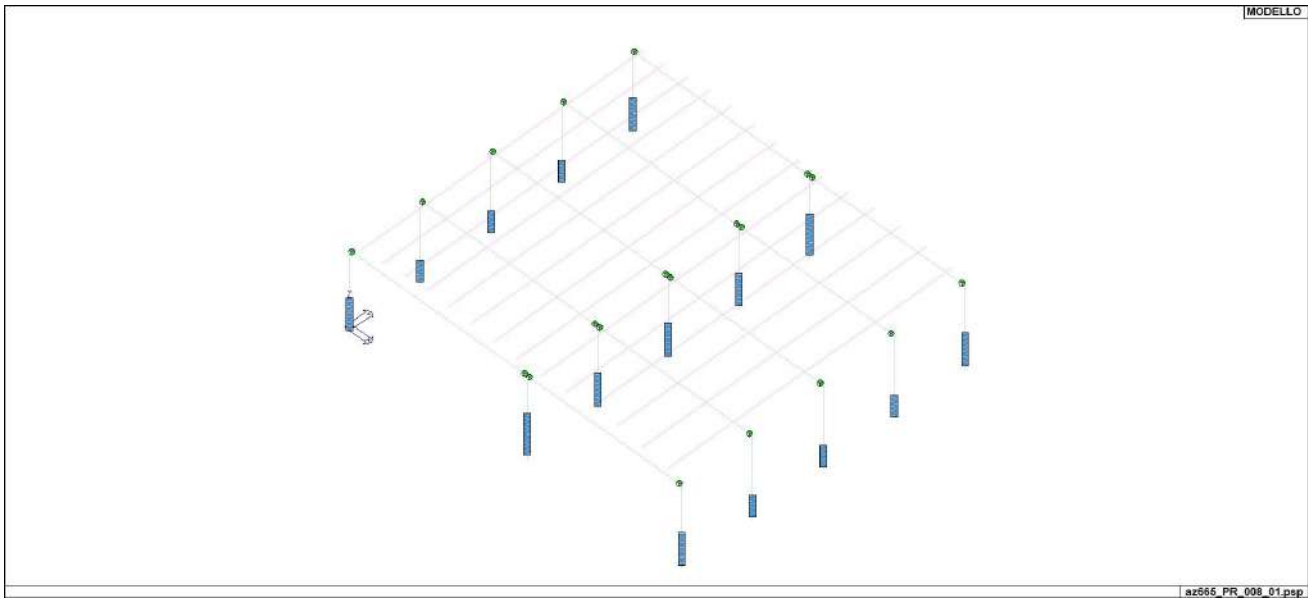
12_MOD_RINFORZI_D2_AO

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



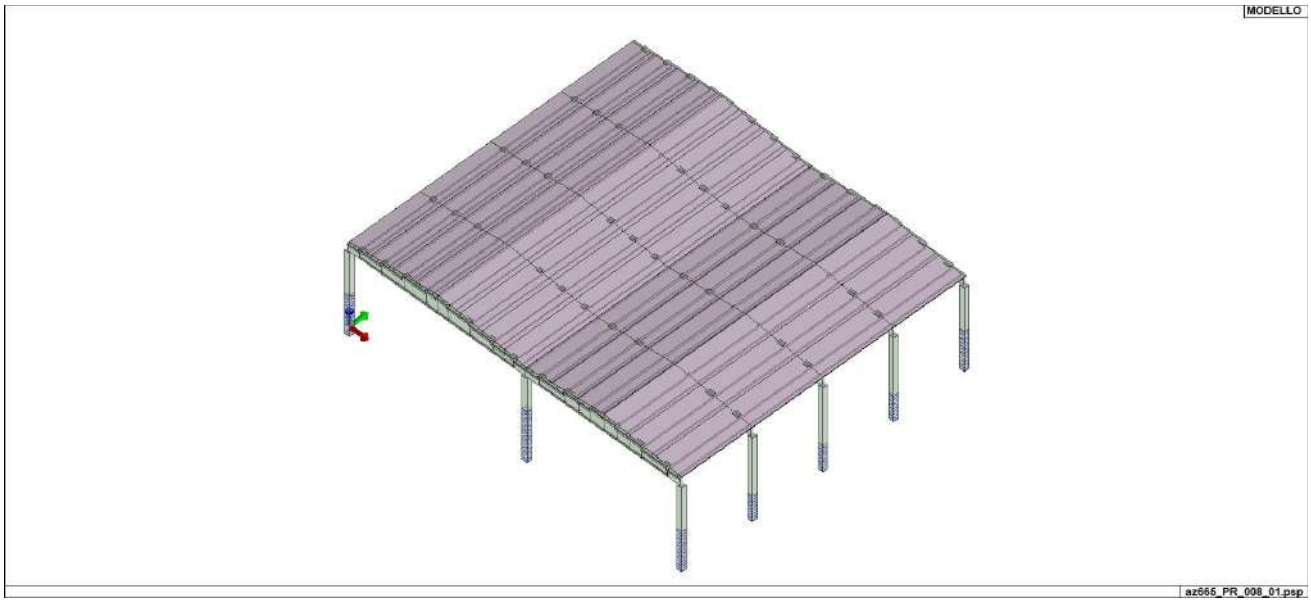
12_MOD_RINFORZI_D2_FILO_AO



12_MOD_RINFORZI_D2_FILO_PO

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



12_MOD_RINFORZI_D2_PO

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali.
Ogni nodo è individuato dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z).
Ad ogni nodo è eventualmente associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale, ed un set di sei molle (tre per le traslazioni, tre per le rotazioni). Le tabelle sottoriportate riflettono le succitate possibilità. In particolare per ogni nodo viene indicato in tabella:

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

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

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

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

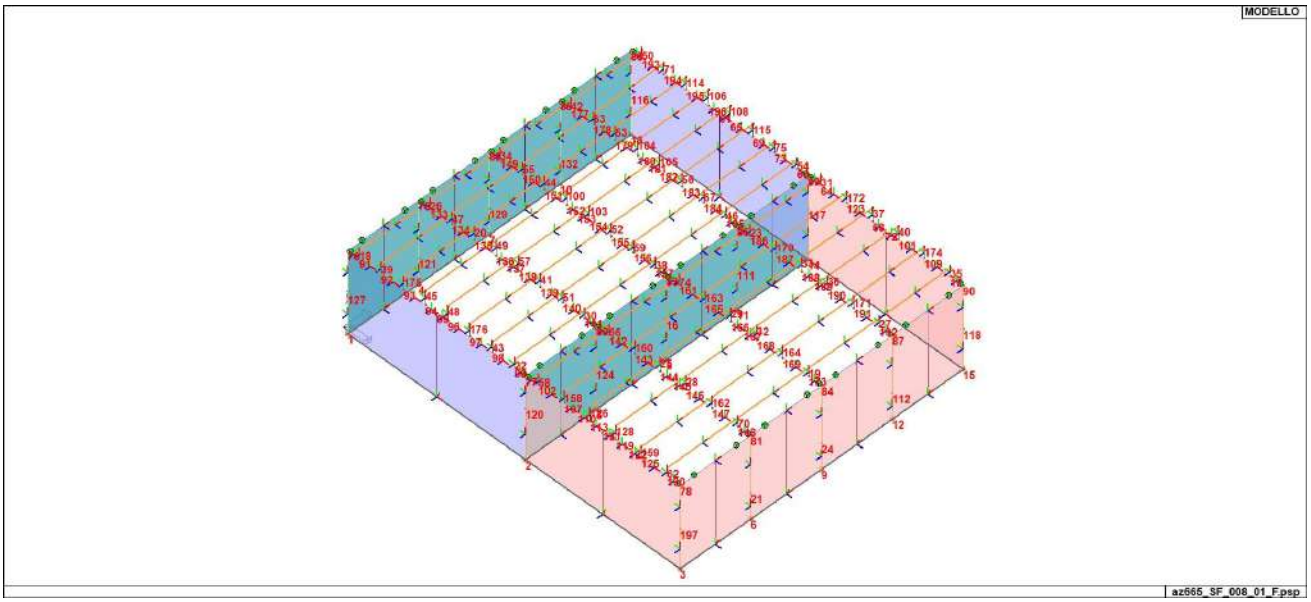
TABELLA DATI NODI PER L'ANALISI STATICA

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
16	1505.0	1200.0	280.0	17	2710.4	2400.0	650.0	18	94.1	0.0	720.0
19	2710.4	1200.0	721.7	20	470.3	600.0	760.0	21	2820.0	600.0	160.0
22	1410.9	0.0	720.0	23	1614.6	1800.0	721.6	24	2820.0	1200.0	160.0
25	2052.9	600.0	768.2	26	94.1	600.0	720.0	27	2710.4	1800.0	721.7
28	2272.1	600.0	768.2	29	2052.9	1200.0	768.2	30	1410.9	600.0	720.0
31	1614.6	2400.0	721.6	32	2272.1	1200.0	768.2	33	2052.9	1800.0	768.2
34	94.1	1200.0	720.0	35	2710.4	2400.0	721.7	36	2272.1	1800.0	768.2
37	2052.9	2400.0	768.2	38	1410.9	1200.0	720.0	39	282.2	0.0	740.0
40	2272.1	2400.0	768.2	41	1034.7	600.0	760.0	42	94.1	1800.0	720.0
43	1222.8	0.0	740.0	44	470.3	1200.0	760.0	45	658.4	0.0	780.0
46	1410.9	1800.0	720.0	47	282.2	600.0	740.0	48	846.6	0.0	780.0
49	658.4	600.0	780.0	50	94.1	2400.0	720.0	51	1222.8	600.0	740.0
52	1034.7	1200.0	760.0	53	470.3	1800.0	760.0	54	1410.9	2400.0	720.0
55	282.2	1200.0	740.0	56	1034.7	1800.0	760.0	57	846.6	600.0	780.0
58	1614.6	0.0	721.6	59	1222.8	1200.0	740.0	60	1410.9	2400.0	650.0
61	752.5	2400.0	650.0	62	2710.4	0.0	721.7	63	282.2	1800.0	740.0
64	1614.6	2400.0	650.0	65	846.6	2400.0	650.0	66	1614.6	600.0	721.6
67	1222.8	1800.0	740.0	68	2052.9	2400.0	650.0	69	1034.7	2400.0	650.0
70	2710.4	600.0	721.7	71	282.2	2400.0	740.0	72	2162.5	2400.0	650.0
73	1222.8	2400.0	650.0	74	1614.6	1200.0	721.6	75	1222.8	2400.0	740.0
76	0.0	0.0	650.0	77	1505.0	0.0	650.0	78	2820.0	0.0	650.0
79	0.0	600.0	650.0	80	1505.0	600.0	650.0	81	2820.0	600.0	650.0
82	0.0	1200.0	650.0	83	1505.0	1200.0	650.0	84	2820.0	1200.0	650.0
85	0.0	1800.0	650.0	86	1505.0	1800.0	650.0	87	2820.0	1800.0	650.0
88	0.0	2400.0	650.0	89	1505.0	2400.0	650.0	90	2820.0	2400.0	650.0
91	94.1	0.0	650.0	92	282.2	0.0	650.0	93	470.3	0.0	650.0
94	658.4	0.0	650.0	95	752.5	0.0	650.0	96	846.6	0.0	650.0
97	1034.7	0.0	650.0	98	1222.8	0.0	650.0	99	1410.9	0.0	650.0
100	658.4	1200.0	780.0	101	2272.1	2400.0	650.0	102	1614.6	0.0	650.0
103	846.6	1200.0	780.0	104	658.4	1800.0	780.0	105	846.6	1800.0	780.0
106	658.4	2400.0	780.0	107	1833.7	0.0	650.0	108	846.6	2400.0	780.0
109	2491.2	2400.0	650.0	110	1951.3	0.0	650.0	111	1505.0	1800.0	280.0
112	2820.0	1800.0	160.0	113	2052.9	0.0	650.0	114	470.3	2400.0	760.0
115	1034.7	2400.0	760.0	116	0.0	2400.0	280.0	117	1505.0	2400.0	370.0

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

118	2820.0	2400.0	280.0	119	2272.1	0.0	650.0	120	1505.0	0.0	370.0
121	0.0	600.0	160.0	122	2383.8	0.0	650.0	123	1833.7	2400.0	650.0
124	1505.0	600.0	280.0	125	2491.2	0.0	650.0	126	2052.9	0.0	768.2
127	0.0	0.0	280.0	128	2272.1	0.0	768.2	129	0.0	1200.0	160.0
130	2710.4	0.0	650.0	131	2162.5	0.0	650.0	132	0.0	1800.0	160.0
133	94.1	600.0	650.0	134	282.2	600.0	650.0	135	470.3	600.0	650.0
136	658.4	600.0	650.0	137	752.5	600.0	650.0	138	846.6	600.0	650.0
139	1034.7	600.0	650.0	140	1222.8	600.0	650.0	141	1410.9	600.0	650.0
142	1614.6	600.0	650.0	143	1833.7	600.0	650.0	144	2052.9	600.0	650.0
145	2162.5	600.0	650.0	146	2272.1	600.0	650.0	147	2491.2	600.0	650.0
148	2710.4	600.0	650.0	149	94.1	1200.0	650.0	150	282.2	1200.0	650.0
151	470.3	1200.0	650.0	152	658.4	1200.0	650.0	153	752.5	1200.0	650.0
154	846.6	1200.0	650.0	155	1034.7	1200.0	650.0	156	1222.8	1200.0	650.0
157	1410.9	1200.0	650.0	158	1833.7	0.0	744.9	159	2491.2	0.0	745.0
160	1833.7	600.0	744.9	161	1614.6	1200.0	650.0	162	2491.2	600.0	745.0
163	1833.7	1200.0	744.9	164	2491.2	1200.0	745.0	165	1833.7	1200.0	650.0
166	2052.9	1200.0	650.0	167	2162.5	1200.0	650.0	168	2272.1	1200.0	650.0
169	2491.2	1200.0	650.0	170	1833.7	1800.0	744.9	171	2491.2	1800.0	745.0
172	1833.7	2400.0	744.9	173	2710.4	1200.0	650.0	174	2491.2	2400.0	745.0
175	470.3	0.0	760.0	176	1034.7	0.0	760.0	177	94.1	1800.0	650.0
178	282.2	1800.0	650.0	179	470.3	1800.0	650.0	180	658.4	1800.0	650.0
181	752.5	1800.0	650.0	182	846.6	1800.0	650.0	183	1034.7	1800.0	650.0
184	1222.8	1800.0	650.0	185	1410.9	1800.0	650.0	186	1614.6	1800.0	650.0
187	1833.7	1800.0	650.0	188	2052.9	1800.0	650.0	189	2162.5	1800.0	650.0
190	2272.1	1800.0	650.0	191	2491.2	1800.0	650.0	192	2710.4	1800.0	650.0
193	94.1	2400.0	650.0	194	282.2	2400.0	650.0	195	470.3	2400.0	650.0
196	658.4	2400.0	650.0	197	2820.0	0.0	280.0				

Nodo	X	Y	Z	Note	Rig. TX	Rig. TY	Rig. TZ	Rig. RX	Rig. RY	Rig. RZ
	cm	cm	cm		daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN cm/rad	daN cm/rad	daN cm/rad
1	0.0	0.0	-60.0	FS=2						
2	1505.0	0.0	-60.0	FS=2						
3	2820.0	0.0	-60.0	FS=1						
4	0.0	600.0	-60.0	FS=2						
5	1505.0	600.0	-60.0	FS=2						
6	2820.0	600.0	-60.0	FS=1						
7	0.0	1200.0	-60.0	FS=2						
8	1505.0	1200.0	-60.0	FS=2						
9	2820.0	1200.0	-60.0	FS=1						
10	0.0	1800.0	-60.0	FS=2						
11	1505.0	1800.0	-60.0	FS=2						
12	2820.0	1800.0	-60.0	FS=1						
13	0.0	2400.0	-60.0	FS=2						
14	1505.0	2400.0	-60.0	FS=2						
15	2820.0	2400.0	-60.0	FS=1						



14_MOD_NUMERAZIONE_NODI

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

TABELLA DATI NODI PER L'ANALISI SISMICA

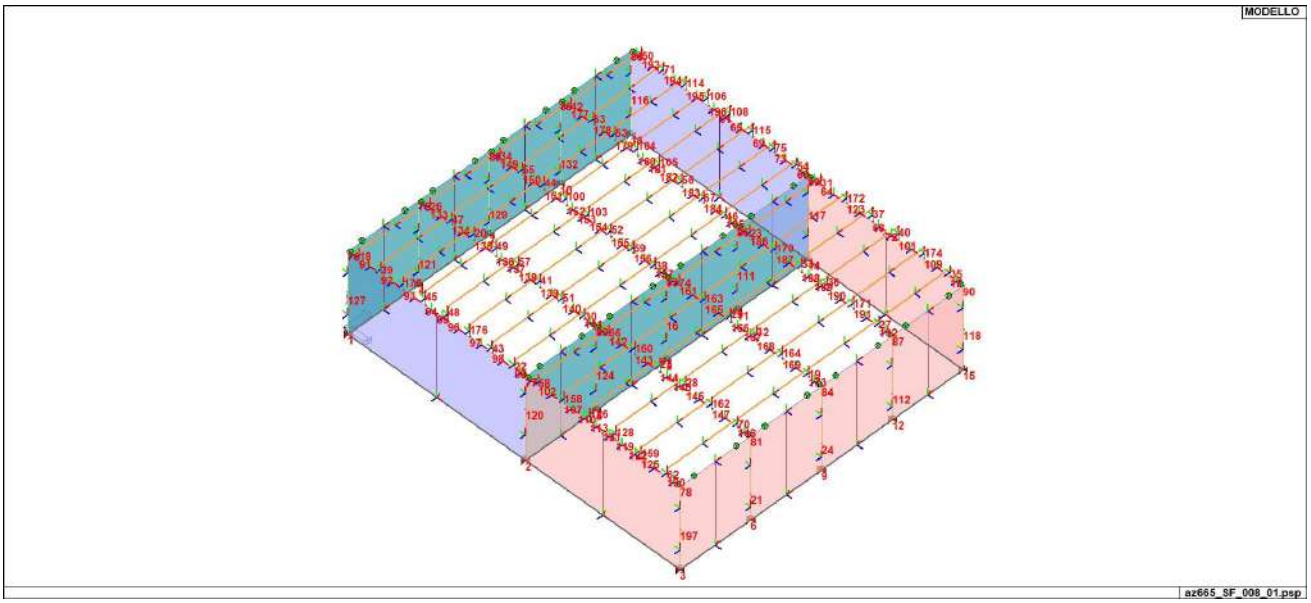
Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
16	1505.0	1200.0	280.0	17	2710.4	2400.0	650.0	18	94.1	0.0	720.0
19	2710.4	1200.0	721.7	20	470.3	600.0	760.0	21	2820.0	600.0	160.0
22	1410.9	0.0	720.0	23	1614.6	1800.0	721.6	24	2820.0	1200.0	160.0
25	2052.9	600.0	768.2	26	94.1	600.0	720.0	27	2710.4	1800.0	721.7
28	2272.1	600.0	768.2	29	2052.9	1200.0	768.2	30	1410.9	600.0	720.0
31	1614.6	2400.0	721.6	32	2272.1	1200.0	768.2	33	2052.9	1800.0	768.2
34	94.1	1200.0	720.0	35	2710.4	2400.0	721.7	36	2272.1	1800.0	768.2
37	2052.9	2400.0	768.2	38	1410.9	1200.0	720.0	39	282.2	0.0	740.0
40	2272.1	2400.0	768.2	41	1034.7	600.0	760.0	42	94.1	1800.0	720.0
43	1222.8	0.0	740.0	44	470.3	1200.0	760.0	45	658.4	0.0	780.0
46	1410.9	1800.0	720.0	47	282.2	600.0	740.0	48	846.6	0.0	780.0
49	658.4	600.0	780.0	50	94.1	2400.0	720.0	51	1222.8	600.0	740.0
52	1034.7	1200.0	760.0	53	470.3	1800.0	760.0	54	1410.9	2400.0	720.0
55	282.2	1200.0	740.0	56	1034.7	1800.0	760.0	57	846.6	600.0	780.0
58	1614.6	0.0	721.6	59	1222.8	1200.0	740.0	60	1410.9	2400.0	650.0
61	752.5	2400.0	650.0	62	2710.4	0.0	721.7	63	282.2	1800.0	740.0
64	1614.6	2400.0	650.0	65	846.6	2400.0	650.0	66	1614.6	600.0	721.6
67	1222.8	1800.0	740.0	68	2052.9	2400.0	650.0	69	1034.7	2400.0	650.0
70	2710.4	600.0	721.7	71	282.2	2400.0	740.0	72	2162.5	2400.0	650.0
73	1222.8	2400.0	650.0	74	1614.6	1200.0	721.6	75	1222.8	2400.0	740.0
76	0.0	0.0	650.0	77	1505.0	0.0	650.0	78	2820.0	0.0	650.0
79	0.0	600.0	650.0	80	1505.0	600.0	650.0	81	2820.0	600.0	650.0
82	0.0	1200.0	650.0	83	1505.0	1200.0	650.0	84	2820.0	1200.0	650.0
85	0.0	1800.0	650.0	86	1505.0	1800.0	650.0	87	2820.0	1800.0	650.0
88	0.0	2400.0	650.0	89	1505.0	2400.0	650.0	90	2820.0	2400.0	650.0
91	94.1	0.0	650.0	92	282.2	0.0	650.0	93	470.3	0.0	650.0
94	658.4	0.0	650.0	95	752.5	0.0	650.0	96	846.6	0.0	650.0
97	1034.7	0.0	650.0	98	1222.8	0.0	650.0	99	1410.9	0.0	650.0
100	658.4	1200.0	780.0	101	2272.1	2400.0	650.0	102	1614.6	0.0	650.0
103	846.6	1200.0	780.0	104	658.4	1800.0	780.0	105	846.6	1800.0	780.0
106	658.4	2400.0	780.0	107	1833.7	0.0	650.0	108	846.6	2400.0	780.0
109	2491.2	2400.0	650.0	110	1951.3	0.0	650.0	111	1505.0	1800.0	280.0
112	2820.0	1800.0	160.0	113	2052.9	0.0	650.0	114	470.3	2400.0	760.0
115	1034.7	2400.0	760.0	116	0.0	2400.0	280.0	117	1505.0	2400.0	370.0
118	2820.0	2400.0	280.0	119	2272.1	0.0	650.0	120	1505.0	0.0	370.0
121	0.0	600.0	160.0	122	2383.8	0.0	650.0	123	1833.7	2400.0	650.0
124	1505.0	600.0	280.0	125	2491.2	0.0	650.0	126	2052.9	0.0	768.2
127	0.0	0.0	280.0	128	2272.1	0.0	768.2	129	0.0	1200.0	160.0
130	2710.4	0.0	650.0	131	2162.5	0.0	650.0	132	0.0	1800.0	160.0
133	94.1	600.0	650.0	134	282.2	600.0	650.0	135	470.3	600.0	650.0
136	658.4	600.0	650.0	137	752.5	600.0	650.0	138	846.6	600.0	650.0
139	1034.7	600.0	650.0	140	1222.8	600.0	650.0	141	1410.9	600.0	650.0
142	1614.6	600.0	650.0	143	1833.7	600.0	650.0	144	2052.9	600.0	650.0
145	2162.5	600.0	650.0	146	2272.1	600.0	650.0	147	2491.2	600.0	650.0
148	2710.4	600.0	650.0	149	94.1	1200.0	650.0	150	282.2	1200.0	650.0
151	470.3	1200.0	650.0	152	658.4	1200.0	650.0	153	752.5	1200.0	650.0
154	846.6	1200.0	650.0	155	1034.7	1200.0	650.0	156	1222.8	1200.0	650.0
157	1410.9	1200.0	650.0	158	1833.7	0.0	744.9	159	2491.2	0.0	745.0
160	1833.7	600.0	744.9	161	1614.6	1200.0	650.0	162	2491.2	600.0	745.0
163	1833.7	1200.0	744.9	164	2491.2	1200.0	745.0	165	1833.7	1200.0	650.0
166	2052.9	1200.0	650.0	167	2162.5	1200.0	650.0	168	2272.1	1200.0	650.0
169	2491.2	1200.0	650.0	170	1833.7	1800.0	744.9	171	2491.2	1800.0	745.0
172	1833.7	2400.0	744.9	173	2710.4	1200.0	650.0	174	2491.2	2400.0	745.0
175	470.3	0.0	760.0	176	1034.7	0.0	760.0	177	94.1	1800.0	650.0
178	282.2	1800.0	650.0	179	470.3	1800.0	650.0	180	658.4	1800.0	650.0
181	752.5	1800.0	650.0	182	846.6	1800.0	650.0	183	1034.7	1800.0	650.0
184	1222.8	1800.0	650.0	185	1410.9	1800.0	650.0	186	1614.6	1800.0	650.0
187	1833.7	1800.0	650.0	188	2052.9	1800.0	650.0	189	2162.5	1800.0	650.0
190	2272.1	1800.0	650.0	191	2491.2	1800.0	650.0	192	2710.4	1800.0	650.0
193	94.1	2400.0	650.0	194	282.2	2400.0	650.0	195	470.3	2400.0	650.0
196	658.4	2400.0	650.0	197	2820.0	0.0	280.0				

Nodo	X	Y	Z	Note	Rig. TX	Rig. TY	Rig. TZ	Rig. RX	Rig. RY	Rig. RZ
	cm	cm	cm		daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN cm/rad	daN cm/rad	daN cm/rad
1	0.0	0.0	-60.0	v=111111						
2	1505.0	0.0	-60.0	v=111111						
3	2820.0	0.0	-60.0	v=111111						
4	0.0	600.0	-60.0	v=111111						
5	1505.0	600.0	-60.0	v=111111						

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

6	2820.0	600.0	-60.0	v=111111
7	0.0	1200.0	-60.0	v=111111
8	1505.0	1200.0	-60.0	v=111111
9	2820.0	1200.0	-60.0	v=111111
10	0.0	1800.0	-60.0	v=111111
11	1505.0	1800.0	-60.0	v=111111
12	2820.0	1800.0	-60.0	v=111111
13	0.0	2400.0	-60.0	v=111111
14	1505.0	2400.0	-60.0	v=111111
15	2820.0	2400.0	-60.0	v=111111



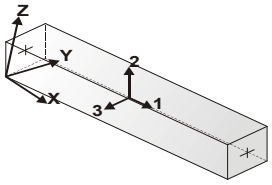
14_MOD_NUMERAZIONE_NODI

Ing. Alessandro Zaccarini

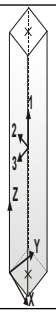
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

Il programma utilizza per la modellazione elementi a due nodi denominati in generale travi.
Ogni elemento trave è individuato dal nodo iniziale e dal nodo finale.
Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



orientamento elementi 2D non verticali



orientamento elementi 2D verticali

In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

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

TABELLA DATI TRAVI

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Crit.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Asta	18	26	160	9	7					
2	Asta	22	30	160	9	7					
3	Asta	26	34	160	9	7					
4	Asta	30	38	160	9	7					
5	Asta	34	42	160	9	7					
6	Asta	38	46	160	9	7					
7	Asta	42	50	160	9	7					
8	Asta	46	54	160	9	7					
9	Asta	58	66	160	14	7					
10	Asta	62	70	160	14	7					
11	Asta	66	74	160	14	7					
12	Asta	70	19	160	14	7					
13	Asta	74	23	160	14	7					
14	Asta	19	27	160	14	7					
15	Asta	23	31	160	14	7					
16	Asta	27	35	160	14	7					
17	Asta	39	47	160	9	7					
18	Asta	43	51	160	9	7					
19	Asta	47	55	160	9	7					
20	Asta	51	59	160	9	7					
21	Asta	55	63	160	9	7					
22	Asta	59	67	160	9	7					
23	Asta	63	71	160	9	7					
24	Asta	67	75	160	9	7					
25	Asta	158	160	160	14	7					
26	Asta	159	162	160	14	7					
27	Asta	160	163	160	14	7					

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

28	Asta	162	164	160	14	7		
29	Asta	163	170	160	14	7		
30	Asta	164	171	160	14	7		
31	Asta	170	172	160	14	7		
32	Asta	171	174	160	14	7		
33	Asta	175	20	160	9	7		
34	Asta	176	41	160	9	7		
35	Asta	20	44	160	9	7		
36	Asta	41	52	160	9	7		
37	Asta	44	53	160	9	7		
38	Asta	52	56	160	9	7		
39	Asta	53	114	160	9	7		
40	Asta	56	115	160	9	7		
41	Asta	126	25	160	14	7		
42	Asta	128	28	160	14	7		
43	Asta	25	29	160	14	7		
44	Asta	28	32	160	14	7		
45	Asta	29	33	160	14	7		
46	Asta	32	36	160	14	7		
47	Asta	33	37	160	14	7		
48	Asta	36	40	160	14	7		
49	Asta	45	49	160	9	7		
50	Asta	48	57	160	9	7		
51	Asta	49	100	160	9	7		
52	Asta	57	103	160	9	7		
53	Asta	100	104	160	9	7		
54	Asta	103	105	160	9	7		
55	Asta	104	106	160	9	7		
56	Asta	105	108	160	9	7		
57	Pilas.	21	81	160	1	6		
58	Pilas.	195	114	158	8	4		
59	Pilas.	129	82	159	1	4		
60	Pilas.	69	115	158	8	4		
61	Trave	194	195	160	5	4		
62	Pilas.	113	126	158	8	6		
63	Pilas.	132	85	159	1	4		
64	Pilas.	119	128	158	8	6		
65	Pilas.	111	86	160	2	6		
66	Pilas.	144	25	158	8	6		
67	Pilas.	118	90	160	1	6		
68	Pilas.	146	28	158	8	6		
69	Pilas.	94	45	158	8	4		
70	Pilas.	166	29	158	8	6		
71	Pilas.	96	48	158	8	4		
72	Pilas.	168	32	158	8	6		
73	Pilas.	136	49	158	8	4		
74	Pilas.	188	33	158	8	6		
75	Pilas.	138	57	158	8	4		
76	Pilas.	190	36	158	8	6		
77	Pilas.	152	100	158	8	4		
78	Pilas.	68	37	158	8	6		
79	Trave	65	69	160	6	4		
80	Pilas.	101	40	158	8	6		
81	Pilas.	24	84	160	1	6		
82	Pilas.	155	52	158	8	4		
83	Pilas.	16	83	160	2	6		
84	Pilas.	179	53	158	8	4		
85	Pilas.	112	87	160	1	6		
86	Pilas.	183	56	158	8	4		
87	Trave	87	90	1	15	7	000111	000011
88	Pilas.	65	108	158	8	4		
89	Pilas.	99	22	158	8	4		
90	Pilas.	192	27	158	8	6		
91	Trave	76	79	1	15	7	000111	000011
92	Trave	77	80	1	15	7	000111	000011
93	Pilas.	133	26	158	8	4		
94	Pilas.	64	31	158	8	6		
95	Trave	77	102	160	10	6	000011	
96	Trave	78	81	1	15	7	000111	000011
97	Pilas.	141	30	158	8	4		
98	Pilas.	17	35	158	8	6		
99	Trave	79	82	1	15	7	000111	000011
100	Trave	80	83	1	15	7	000111	000011

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

101	Pilas.	149	34	158	8	4				
102	Pilas.	92	39	158	8	4				
103	Trave	102	107	160	11	6				
104	Pilas.	8	16	160	2	6				
105	Pilas.	157	38	158	8	4				
106	Pilas.	98	43	158	8	4				
107	Trave	81	84	1	15	7	000111	000011		
108	Pilas.	116	88	159	1	4				
109	Pilas.	177	42	158	8	4				
110	Pilas.	134	47	158	8	4				
111	Trave	125	130	160	11	6				
112	Pilas.	154	103	158	8	4				
113	Pilas.	185	46	158	8	4				
114	Pilas.	140	51	158	8	4				
115	Trave	82	85	1	15	7	000111	000011		
116	Pilas.	180	104	158	8	4				
117	Pilas.	193	50	158	8	4				
118	Pilas.	150	55	158	8	4				
119	Pilas.	1	127	159	1	4				
120	Pilas.	4	121	159	1	4				
121	Pilas.	5	124	160	2	6				
122	Pilas.	6	21	160	1	6				
123	Pilas.	7	129	159	1	4				
124	Pilas.	10	132	159	1	4				
125	Pilas.	11	111	160	2	6				
126	Pilas.	12	112	160	1	6				
127	Pilas.	13	116	159	1	4				
128	Pilas.	14	117	160	2	6				
129	Pilas.	15	118	160	1	6				
130	Trave	113	131	160	13	6				
131	Pilas.	182	105	158	8	4				
132	Pilas.	60	54	158	8	4				
133	Pilas.	156	59	158	8	4				
134	Trave	83	86	1	15	7	000111	000011		
135	Pilas.	196	106	158	8	4				
136	Pilas.	102	58	158	8	6				
137	Pilas.	178	63	158	8	4				
138	Trave	84	87	1	15	7	000111	000011		
139	Trave	72	101	160	13	6				
140	Pilas.	130	62	158	8	6				
141	Pilas.	184	67	158	8	4				
142	Trave	195	196	160	6	4				
143	Pilas.	117	89	160	2	6				
144	Pilas.	142	66	158	8	6				
145	Pilas.	194	71	158	8	4				
146	Trave	69	73	160	5	4				
147	Trave	196	61	160	7	4				
148	Pilas.	148	70	158	8	6				
149	Trave	83	161	160	10	6	000011			
150	Trave	73	60	160	4	4				
151	Trave	61	65	160	7	4				
152	Pilas.	161	74	158	8	6				
153	Trave	161	165	160	11	6				
154	Trave	60	89	160	3	4		000011		
155	Pilas.	2	120	160	2	6				
156	Pilas.	173	19	158	8	6				
157	Trave	169	173	160	11	6				
158	Trave	89	64	160	10	6	000011			
159	Pilas.	120	77	160	2	6				
160	Pilas.	186	23	158	8	6				
161	Trave	173	84	160	10	6		000011		
162	Trave	76	91	160	3	4	000011			
163	Trave	91	92	160	4	4				
164	Trave	92	93	160	5	4				
165	Trave	93	94	160	6	4				
166	Trave	94	95	160	7	4				
167	Trave	95	96	160	7	4				
168	Trave	96	97	160	6	4				
169	Trave	97	98	160	5	4				
170	Trave	98	99	160	4	4				
171	Trave	99	77	160	3	4		000011		
172	Trave f.	1	2	158	16	2			3.06	1.31
173	Trave	123	68	160	12	6				

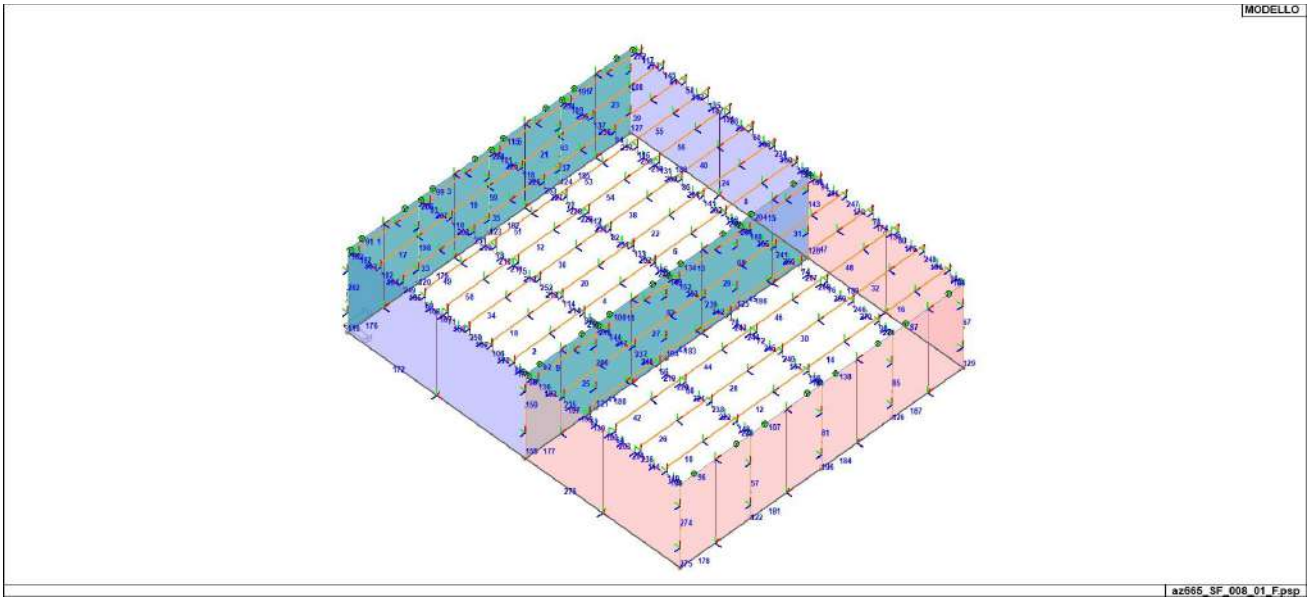
Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

174	Trave	68	72	160	13	6				
175	Trave	101	109	160	12	6				
176	Trave f.	1	4	158	16	2			3.06	1.31
177	Trave f.	2	5	158	16	2			3.06	1.31
178	Trave f.	3	6	158	16	2			3.06	1.31
179	Trave f.	4	7	158	16	2			3.06	1.31
180	Trave f.	5	8	158	16	2			3.06	1.31
181	Trave f.	6	9	158	16	2			3.06	1.31
182	Trave f.	7	10	158	16	2			3.06	1.31
183	Trave f.	8	11	158	16	2			3.06	1.31
184	Trave f.	9	12	158	16	2			3.06	1.31
185	Trave f.	10	13	158	16	2			3.06	1.31
186	Trave f.	11	14	158	16	2			3.06	1.31
187	Trave f.	12	15	158	16	2			3.06	1.31
188	Trave f.	13	14	158	16	2			3.06	1.31
189	Trave f.	14	15	158	16	2			3.06	1.31
190	Trave	109	17	160	11	6				
191	Trave	85	88	1	15	7	000111	000011		
192	Pilas.	91	18	158	8	4				
193	Trave	131	119	160	13	6				
194	Trave	17	90	160	10	6		000011		
195	Trave	130	78	160	10	6		000011		
196	Pilas.	9	24	160	1	6				
197	Trave	107	110	160	12	6				
198	Pilas.	121	79	159	1	4				
199	Trave	110	113	160	12	6				
200	Pilas.	124	80	160	2	6				
201	Trave	122	125	160	12	6				
202	Pilas.	127	76	159	1	4				
203	Trave	119	122	160	12	6				
204	Trave	86	89	1	15	7	000111	000011		
205	Trave	64	123	160	11	6				
206	Trave	79	133	160	3	4	000011			
207	Trave	133	134	160	4	4				
208	Trave	134	135	160	5	4				
209	Trave	135	136	160	6	4				
210	Trave	136	137	160	7	4				
211	Trave	137	138	160	7	4				
212	Trave	138	139	160	6	4				
213	Trave	139	140	160	5	4				
214	Trave	140	141	160	4	4				
215	Trave	141	80	160	3	4		000011		
216	Trave	80	142	160	10	6	000011			
217	Trave	142	143	160	11	6				
218	Trave	143	144	160	12	6				
219	Trave	144	145	160	13	6				
220	Trave	145	146	160	13	6				
221	Trave	146	147	160	12	6				
222	Trave	147	148	160	11	6				
223	Trave	148	81	160	10	6		000011		
224	Trave	82	149	160	3	4	000011			
225	Trave	149	150	160	4	4				
226	Trave	150	151	160	5	4				
227	Trave	151	152	160	6	4				
228	Trave	152	153	160	7	4				
229	Trave	153	154	160	7	4				
230	Trave	154	155	160	6	4				
231	Trave	155	156	160	5	4				
232	Trave	156	157	160	4	4				
233	Trave	157	83	160	3	4		000011		
234	Pilas.	73	75	158	8	4				
235	Pilas.	107	158	158	8	6				
236	Pilas.	125	159	158	8	6				
237	Pilas.	143	160	158	8	6				
238	Pilas.	147	162	158	8	6				
239	Pilas.	165	163	158	8	6				
240	Pilas.	169	164	158	8	6				
241	Pilas.	187	170	158	8	6				
242	Trave	165	166	160	12	6				
243	Trave	166	167	160	13	6				
244	Trave	167	168	160	13	6				
245	Trave	168	169	160	12	6				
246	Pilas.	191	171	158	8	6				

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

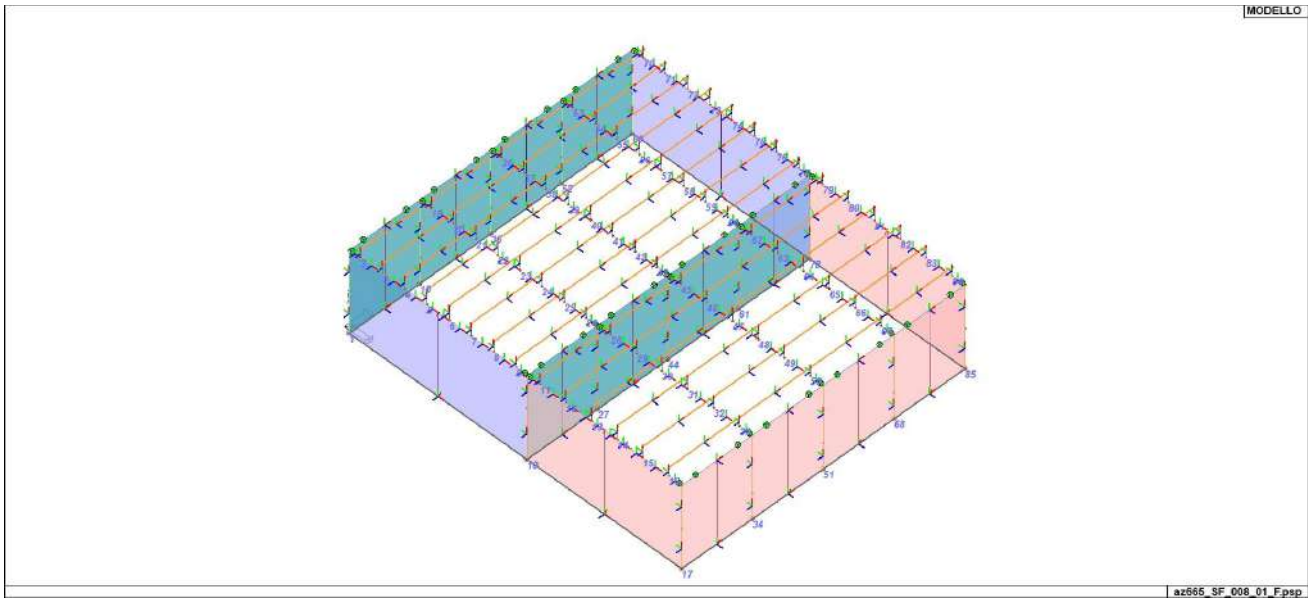
247	Pilas.	123	172	158	8	6				
248	Pilas.	109	174	158	8	6				
249	Pilas.	93	175	158	8	4				
250	Pilas.	97	176	158	8	4				
251	Pilas.	135	20	158	8	4				
252	Pilas.	139	41	158	8	4				
253	Pilas.	151	44	158	8	4				
254	Trave	85	177	160	3	4	000011			
255	Trave	177	178	160	4	4				
256	Trave	178	179	160	5	4				
257	Trave	179	180	160	6	4				
258	Trave	180	181	160	7	4				
259	Trave	181	182	160	7	4				
260	Trave	182	183	160	6	4				
261	Trave	183	184	160	5	4				
262	Trave	184	185	160	4	4				
263	Trave	185	86	160	3	4		000011		
264	Trave	86	186	160	10	6	000011			
265	Trave	186	187	160	11	6				
266	Trave	187	188	160	12	6				
267	Trave	188	189	160	13	6				
268	Trave	189	190	160	13	6				
269	Trave	190	191	160	12	6				
270	Trave	191	192	160	11	6				
271	Trave	192	87	160	10	6		000011		
272	Trave	88	193	160	3	4	000011			
273	Trave	193	194	160	4	4				
274	Pilas.	197	78	160	1	6				
275	Pilas.	3	197	160	1	6				
276	Trave f.	2	3	158	16	2			3.06	1.31



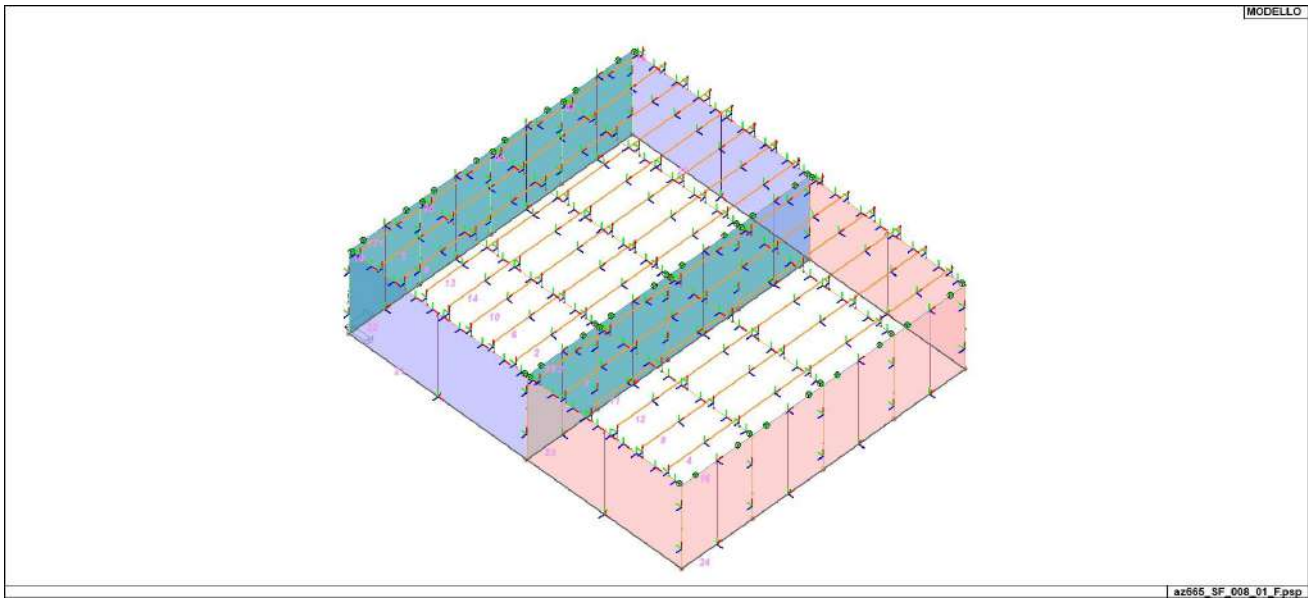
15_MOD_NUMERAZIONE_D2

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



15_MOD_NUMERAZIONE_D2_PILASTRATE



15_MOD_NUMERAZIONE_D2_TRAVATE

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

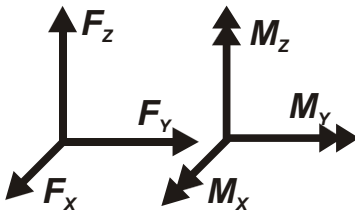
MODELLAZIONE DELLE AZIONI

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

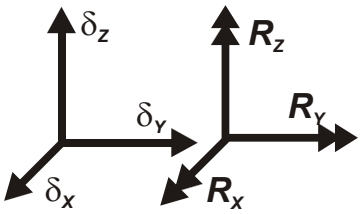
1	**carico concentrato nodale** 6 dati (forza Fx, Fy, Fz, momento Mx, My, Mz)
2	**spostamento nodale impresso** 6 dati (spostamento Tx,Ty,Tz, rotazione Rx,Ry,Rz)
3	**carico distribuito globale su elemento tipo trave** 7 dati (fx,fy,fz,mx,my,mz,ascissa di inizio carico) 7 dati (fx,fy,fz,mx,my,mz,ascissa di fine carico)
4	**carico distribuito locale su elemento tipo trave** 7 dati (f1,f2,f3,m1,m2,m3,ascissa di inizio carico) 7 dati (f1,f2,f3,m1,m2,m3,ascissa di fine carico)
5	**carico concentrato globale su elemento tipo trave** 7 dati (Fx,Fy,Fz,Mx,My,Mz,ascissa di carico)
6	**carico concentrato locale su elemento tipo trave** 7 dati (F1, F2, F3, M1, M2, M3, ascissa di carico)
7	**variazione termica applicata ad elemento tipo trave** 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
8	**carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra** 1 dato (pressione)
9	**carico di pressione variabile su elemento tipo piastra** 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	**variazione termica applicata ad elemento tipo piastra** 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	**carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra** 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	**gruppo di carichi con impronta su piastra** 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell' impronta, interasse tra i carichi

Ing. Alessandro Zaccarini

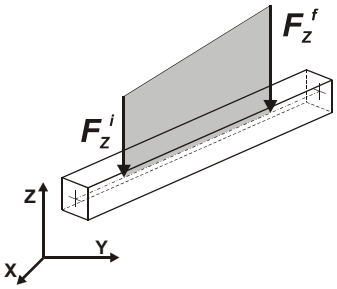
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



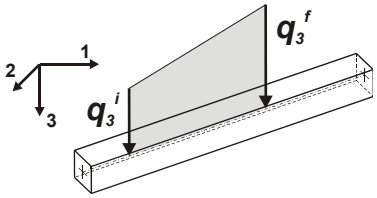
Carico concentrato nodale



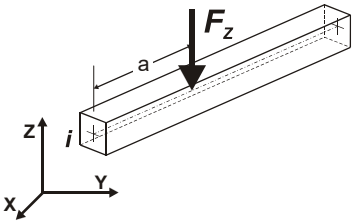
Spostamento impresso



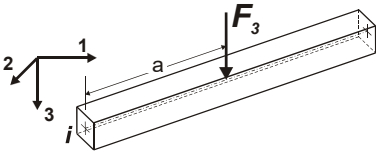
Carico distribuito globale



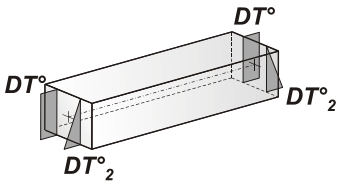
Carico distribuito locale



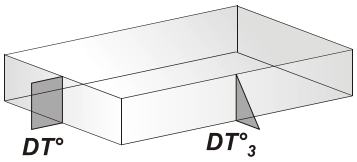
Carico concentrato globale



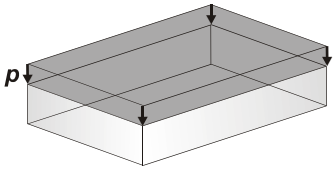
Carico concentrato locale



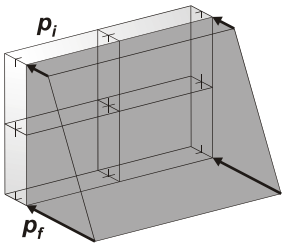
Carico termico 2D



Carico termico 3D



Carico pressione uniforme



Carico pressione variabile

Tipo	carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
1	q neve, 1A-DG:Fzi=-2.28 Fzf=-2.28	0.0	0.0	0.0	-2.28	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-2.28	0.0	0.0	0.0
4	q neve, 2A-DG:Fzi=-2.64 Fzf=-2.64	0.0	0.0	0.0	-2.64	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-2.64	0.0	0.0	0.0
5	q* neve, 2A, T1-DG:Fzi=-2.34 Fzf=-2.34	0.0	0.0	0.0	-2.34	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-2.34	0.0	0.0	0.0
6	q* neve, 2A, T2-DG:Fzi=-2.45 Fzf=-2.45	0.0	0.0	0.0	-2.45	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-2.45	0.0	0.0	0.0
7	q* neve, 2A, T3-DG:Fzi=-2.56 Fzf=-2.56	0.0	0.0	0.0	-2.56	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-2.56	0.0	0.0	0.0
8	q* neve, 2A, T4-DG:Fzi=-2.68 Fzf=-2.68	0.0	0.0	0.0	-2.68	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-2.68	0.0	0.0	0.0

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

9	q* neve, 2B, T1-DG:Fzi=-2.73 Fzf=-2.73	0.0	0.0	0.0	-2.73	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-2.73	0.0	0.0	0.0
10	q* neve, 2B, T2-DG:Fzi=-2.90 Fzf=-2.90	0.0	0.0	0.0	-2.90	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-2.90	0.0	0.0	0.0
11	q* neve, 2B, T3-DG:Fzi=-3.08 Fzf=-3.08	0.0	0.0	0.0	-3.08	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-3.08	0.0	0.0	0.0
30	G2 tegoli 220-DG:Fzi=-0.55 Fzf=-0.55	0.0	0.0	0.0	-0.55	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-0.55	0.0	0.0	0.0
31	G2 tegoli 190-DG:Fzi=-0.48 Fzf=-0.48	0.0	0.0	0.0	-0.48	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-0.48	0.0	0.0	0.0
69	G2 tegoli 190 FOTOVOLTAICO-DG:Fzi=-0.76 Fzf=-0.76	0.0	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0

Tipo	**carico distribuito locale su trave**

Id	**Tipo**	**Pos.**	**f1**	**f2**	**f3**	**m1**	**m2**	**m3**
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
36	Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 189	0.0	0.0	1.37	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.37	0.0	0.0	0.0	0.0
37	Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 220	0.0	0.0	1.60	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.60	0.0	0.0	0.0	0.0
38	Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 189	0.0	0.0	1.20	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.20	0.0	0.0	0.0	0.0
39	Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 220	0.0	0.0	1.39	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.39	0.0	0.0	0.0	0.0
40	Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 189	0.0	0.0	1.20	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.20	0.0	0.0	0.0	0.0
41	Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 220	0.0	0.0	1.39	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.39	0.0	0.0	0.0	0.0
42	Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 189	0.0	0.0	0.84	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.84	0.0	0.0	0.0	0.0
43	Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 220	0.0	0.0	0.97	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.97	0.0	0.0	0.0	0.0
47	Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 189	0.0	0.0	-0.57	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	-0.57	0.0	0.0	0.0	0.0
48	Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 220	0.0	0.0	-0.66	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	-0.66	0.0	0.0	0.0	0.0
49	Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 189	0.0	0.0	0.45	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.45	0.0	0.0	0.0	0.0
50	Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 220	0.0	0.0	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0
51	Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 189	0.0	0.0	0.45	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.45	0.0	0.0	0.0	0.0
52	Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 220	0.0	0.0	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0
53	Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 189	0.0	0.0	0.09	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.09	0.0	0.0	0.0	0.0
54	Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 220	0.0	0.0	0.10	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.10	0.0	0.0	0.0	0.0
58	Qvk, +-Y (SOVR), Falde ZONA A tegolo 189	0.0	0.0	1.56	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.56	0.0	0.0	0.0	0.0
59	Qvk, +-Y (SOVR), Falde ZONA A tegolo 220	0.0	0.0	1.81	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.81	0.0	0.0	0.0	0.0
60	Qvk, +-Y (SOVR), Falde altre zone tegolo 189	0.0	0.0	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0
61	Qvk, +-Y (SOVR), Falde altre zone tegolo 220	0.0	0.0	1.29	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.29	0.0	0.0	0.0	0.0
65	Qvk, +-Y (depr), Falde ZONA A tegolo 189	0.0	0.0	0.81	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.81	0.0	0.0	0.0	0.0
66	Qvk, +-Y (depr), Falde ZONA A tegolo 220	0.0	0.0	0.94	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.94	0.0	0.0	0.0	0.0
67	Qvk, +-Y (depr), Falde altre zone tegolo 189	0.0	0.0	0.36	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.36	0.0	0.0	0.0	0.0
68	Qvk, +-Y (depr), Falde altre zone tegolo 220	0.0	0.0	0.42	0.0	0.0	0.0	0.0

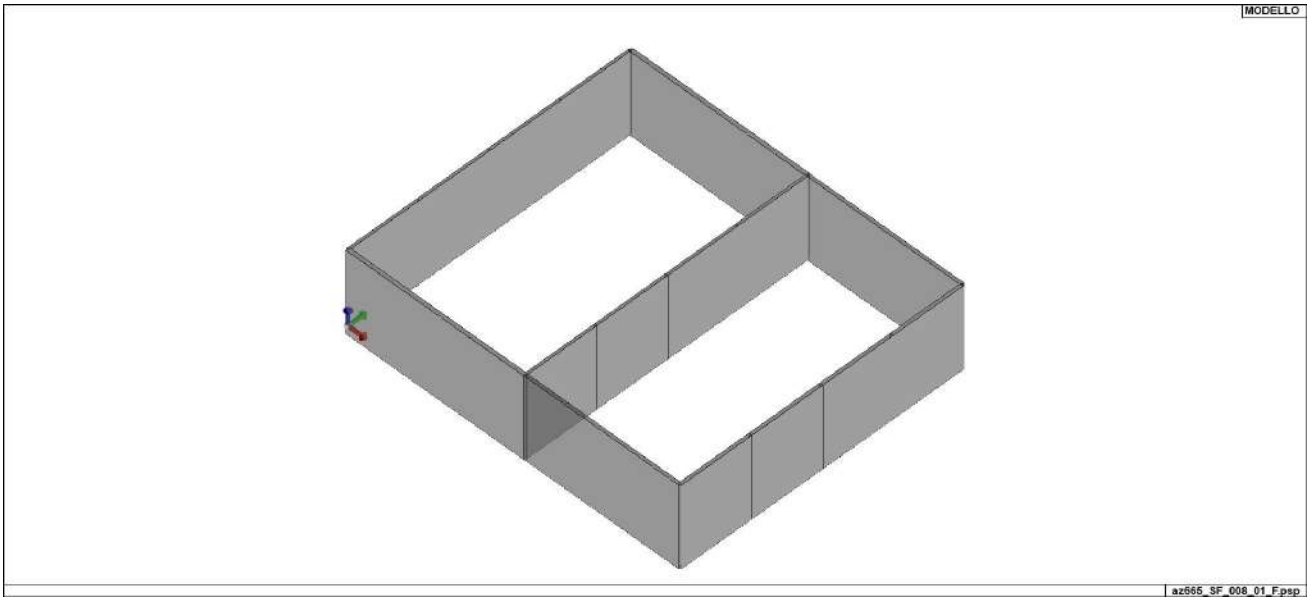
Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

		0.0	0.0	0.42	0.0	0.0	0.0	0.0

Tipo	carico di pressione uniforme su piastra

Id	Tipo	pressione
		daN/cm2
33	Qvk, +-X (SOVR), FACCIA SOPRAVENTO-P3:p= 4.234e-03	-4.23e-03
34	Qvk, +-X (SOVR), FACCIA sottovento-P3:p=-7.755e-03	7.75e-03
35	Qvk, +-X (SOVR), FACCIA LATERALI	4.51e-03
44	Qvk, +-X (depr), FACCIA SOPRAVENTO	-8.19e-03
45	Qvk, +-X (depr), FACCIA sottovento	3.80e-03
46	Qvk, +-X (depr), FACCIA LATERALI	5.54e-04
55	Qvk, +-Y (SOVR), FACCIA SOPRAVENTO	-4.19e-03
56	Qvk, +-Y (SOVR), FACCIA sottovento	7.40e-03
57	Qvk, +-Y (SOVR), FACCIA LATERALI	4.42e-03
62	Qvk, +-Y (depr), FACCIA SOPRAVENTO	-8.15e-03
63	Qvk, +-Y (depr), FACCIA sottovento	3.44e-03
64	Qvk, +-Y (depr), FACCIA LATERALI	4.65e-04



21_CAR_CARICHI_SOLAI

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 Vr 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 Vr e la probabilità di superamento Pver associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno Tr e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;
Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
T*c: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
IV	100.0	2.0	200.0	B	T1

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Per la struttura in esame si sono adottati i parametri di pericolosità sismica da analisi di Risposta Sismica locale; si sono adottati i parametri spettrali riportati nelle seguenti tabelle; i parametri consentono la definizione degli spettri elastici come previsto al cap. 3.2 delle norme tecniche:

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

$$0 \le T < T_B \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o}\left(1 - \frac{T}{T_B}\right)\right]$$

$$T_B \le T < T_C \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \le T < T_D \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T}\right)$$

$$T_D \le T \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2}\right)$$

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale del moto sismico, Sve, è definito dalle espressioni:

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

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

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

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

I valori di S_S, T_B, T_C e T_D, sono riportati nella seguenteTabella

Tab. 3.2.VI - *Valori dei parametri dello spettro di risposta elastico della componente verticale*

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

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente S = Ss*St (3.2.3); nel caso di RSL i valori sono unitari

Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito in esame

Fv è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito in esame

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.

Simbologia adottata nelle tabelle

Se(t)	Accelerazioni dello spettro di input
Tr	Periodo di ritorno
Tmin	Valore minore tra i tre periodi di vibrazione dell'edificio con massa partecipante più elevata
2Tmax	Valore maggiore tra i tre periodi di vibrazione dell'edificio con massa partecipante più elevata moltiplicato per due
Integrale RSL	Integrale dello spettro di risposta sismica locale valutato nell'intervallo compreso tra Tmin e 2Tmax
Integrale NTC*1.2	Integrale dello spettro da normativa amplificato del 20% valutato nell'intervallo compreso tra Tmin e 2Tmax
Rapporto	Rapporto tra Integrale RSL e Integrale NTC*1.2;
Esito confronto RSL vs NTC	1) Possibile l'uso dello spettro NTC se Rapporto minore di 1 e RSL < NTC*1.3 2) Non ammesso l'uso dello spettro NTC se RSL ≥ NTC*1.3 e Rapporto maggiore di 1 3) Non ammesso l'uso dello spettro NTC (30% superato) se RSL ≥ NTC*1.3 4) Non ammasso l'uso dello spettro NTC (rapporto integrali) se Rapporto maggiore di 1
Se(t) RSL	Accelerazioni dello spettro di risposta sismica locale
Se(t) NTC*1.3	Accelerazioni dello spettro da normativa amplificate del 30%
Confronto ord.55	Confronto tra lo spettro di risposta sismica locale e lo spettro da normativa amplificato del 30% nell'intervallo compreso tra Tmin e 2Tmax secondo l'Ordinanza n. 55 – 24/04/2018: • Non richiesto (ad di fuori dell'intervallo compreso tra Tmin e 2Tmax); • RSL <= NTC*1.3;

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

	• RSL > NTC*1.3
Esito confronto RSL vs NTC (0.7 A)	Se lo spettro di risposta sismica locale è minore del 70% dello spettro da normativa non è consentito l'uso dello spettro di risposta sismica locale (7.2.6 NTC 2018): • Possibile l'uso dello spettro RSL; • Non ammesso l'uso di RSL (0.7 non superato).
Se(t) NTC*0.7 suolo tipo A	70% delle Accelerazioni dello spettro da normativa valutato per categoria A di sottosuolo
Confronto NTC	Confronto tra lo spettro di risposta sismica locale e il 70% dello spettro da normativa: • RSL >= NTC_A*0.7; • RSL < NTC_A*0.7

A seguire sono riportati i confronti tra pericolosità sismica RSL e NTC come previsto da Ordinanza n.55 – 24/04/2018 e NTC (7.2.6)

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	10.139	44.767	
15603	10.113	44.737	3.897
15604	10.184	44.739	4.740
15382	10.181	44.789	4.125
15381	10.110	44.787	3.151

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	120.4	0.137	2.242	0.240
SLD	63.0	201.2	0.168	2.250	0.242
SLV	10.0	1898.2	0.354	2.295	0.266
SLC	5.0	2475.0	0.382	2.305	0.269

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.137	1.000	2.242	1.119	0.080	0.240	2.147
SLD	0.168	1.000	2.250	1.246	0.081	0.242	2.273
SLV	0.354	1.000	2.295	1.844	0.089	0.266	3.017
SLC	0.382	1.000	2.305	1.923	0.090	0.269	3.128

Periodo di ritorno <Tr>	Accelerazione max <ag>	Amplificazione <Fo>	Inizio v=costante <T*c>
	[g]		[s]
30	0.074	2.243	0.213
50	0.093	2.261	0.228
72	0.110	2.250	0.233
101	0.127	2.250	0.238
140	0.146	2.235	0.242
201	0.168	2.250	0.242
475	0.232	2.256	0.251
975	0.293	2.270	0.260
2475	0.382	2.305	0.269

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Confronto spettri RSL vs NTC	
Tmin	0.100
2Tmax	0.700
Integrale RSL	0.215
Integrale NTC*1.2	0.287
Rapporto	0.749
Esito confronto	Non ammesso l'uso dello spettro NTC (30% superato)

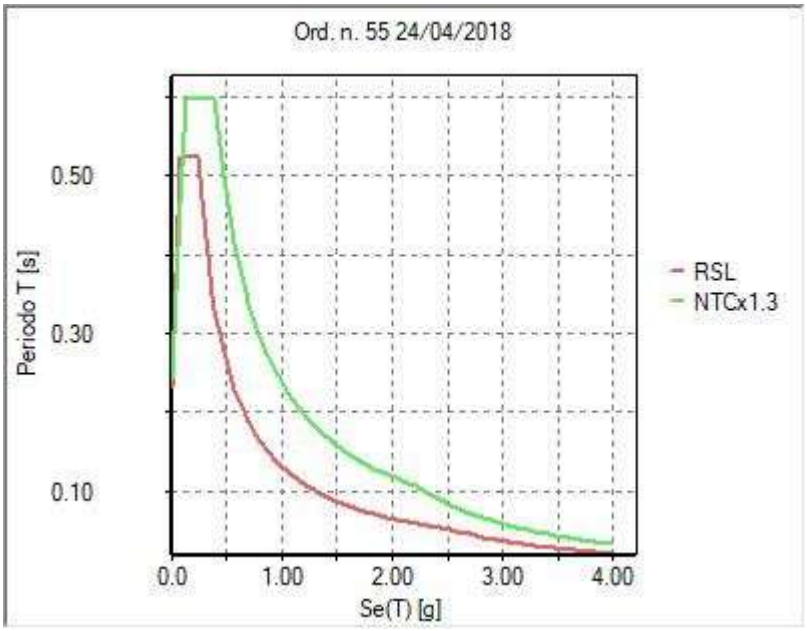


Fig. 1

Periodo	Se(t) RSL	Se(t) NTC*1.3	Confronto ord.55
[s]	[g]	[g]	
0.000	0.232	0.242	Non richiesto
0.084	0.523	0.466	Non richiesto
0.100	0.523	0.509	RSL > NTC*1.3
0.132	0.523	0.596	RSL <= NTC*1.3
0.181	0.523	0.596	RSL <= NTC*1.3
0.251	0.523	0.596	RSL <= NTC*1.3
0.279	0.470	0.596	RSL <= NTC*1.3
0.377	0.348	0.596	RSL <= NTC*1.3
0.397	0.331	0.596	RSL <= NTC*1.3
0.475	0.277	0.499	RSL <= NTC*1.3
0.572	0.229	0.414	RSL <= NTC*1.3
0.670	0.196	0.353	RSL <= NTC*1.3
0.700	0.188	0.338	RSL <= NTC*1.3
0.768	0.171	0.308	Non richiesto
0.866	0.152	0.274	Non richiesto
0.963	0.136	0.246	Non richiesto
1.061	0.124	0.223	Non richiesto
1.159	0.113	0.204	Non richiesto
1.257	0.104	0.188	Non richiesto
1.355	0.097	0.175	Non richiesto
1.452	0.090	0.163	Non richiesto
1.550	0.085	0.153	Non richiesto
1.648	0.080	0.144	Non richiesto
1.746	0.075	0.136	Non richiesto
1.843	0.071	0.128	Non richiesto
1.941	0.068	0.122	Non richiesto
2.039	0.064	0.116	Non richiesto
2.137	0.061	0.111	Non richiesto

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

2.221	0.059	0.107	Non richiesto
2.234	0.059	0.105	Non richiesto
2.332	0.056	0.097	Non richiesto
2.430	0.054	0.089	Non richiesto
2.528	0.052	0.082	Non richiesto
2.586	0.050	0.079	Non richiesto
2.645	0.047	0.075	Non richiesto
2.704	0.045	0.072	Non richiesto
2.763	0.043	0.069	Non richiesto
2.822	0.042	0.066	Non richiesto
2.881	0.040	0.063	Non richiesto
2.940	0.038	0.061	Non richiesto
2.999	0.037	0.058	Non richiesto
3.058	0.036	0.056	Non richiesto
3.117	0.034	0.054	Non richiesto
3.175	0.033	0.052	Non richiesto
3.234	0.032	0.050	Non richiesto
3.293	0.031	0.048	Non richiesto
3.352	0.030	0.047	Non richiesto
3.411	0.029	0.045	Non richiesto
3.470	0.028	0.044	Non richiesto
3.529	0.027	0.042	Non richiesto
3.588	0.026	0.041	Non richiesto
3.647	0.025	0.040	Non richiesto
3.706	0.024	0.038	Non richiesto
3.764	0.023	0.037	Non richiesto
3.823	0.023	0.036	Non richiesto
3.882	0.022	0.035	Non richiesto
3.941	0.021	0.034	Non richiesto
4.000	0.021	0.033	Non richiesto

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Confronto spettro RSL vs NTC (0.7 A)	
Esito confronto	Possibile l'uso dello spettro RSL

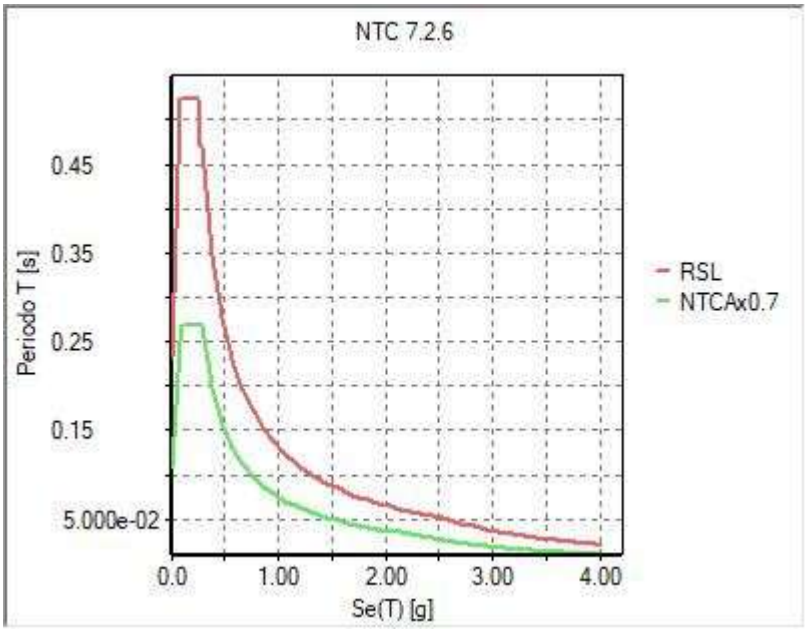


Fig. 2

Periodo	**Se(t) RSL**	**Se(t) NTC*0.7 suolo tipo A**	**Confronto NTC**
[s]	[g]	[g]	
0.000	0.232	0.109	RSL >= NTC_A*0.7
0.084	0.523	0.251	RSL >= NTC_A*0.7
0.093	0.523	0.267	RSL >= NTC_A*0.7
0.181	0.523	0.267	RSL >= NTC_A*0.7
0.251	0.523	0.267	RSL >= NTC_A*0.7
0.279	0.470	0.267	RSL >= NTC_A*0.7
0.280	0.469	0.267	RSL >= NTC_A*0.7
0.377	0.348	0.199	RSL >= NTC_A*0.7
0.475	0.277	0.158	RSL >= NTC_A*0.7
0.572	0.229	0.131	RSL >= NTC_A*0.7
0.670	0.196	0.112	RSL >= NTC_A*0.7
0.768	0.171	0.098	RSL >= NTC_A*0.7
0.866	0.152	0.087	RSL >= NTC_A*0.7
0.963	0.136	0.078	RSL >= NTC_A*0.7
1.061	0.124	0.071	RSL >= NTC_A*0.7
1.159	0.113	0.065	RSL >= NTC_A*0.7
1.257	0.104	0.060	RSL >= NTC_A*0.7
1.355	0.097	0.055	RSL >= NTC_A*0.7
1.452	0.090	0.052	RSL >= NTC_A*0.7
1.550	0.085	0.048	RSL >= NTC_A*0.7
1.648	0.080	0.045	RSL >= NTC_A*0.7
1.746	0.075	0.043	RSL >= NTC_A*0.7
1.843	0.071	0.041	RSL >= NTC_A*0.7
1.941	0.068	0.039	RSL >= NTC_A*0.7
2.039	0.064	0.037	RSL >= NTC_A*0.7
2.137	0.061	0.035	RSL >= NTC_A*0.7
2.221	0.059	0.034	RSL >= NTC_A*0.7
2.234	0.059	0.033	RSL >= NTC_A*0.7
2.332	0.056	0.031	RSL >= NTC_A*0.7
2.430	0.054	0.028	RSL >= NTC_A*0.7
2.528	0.052	0.026	RSL >= NTC_A*0.7
2.586	0.050	0.025	RSL >= NTC_A*0.7
2.645	0.047	0.024	RSL >= NTC_A*0.7

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

2.704	0.045	0.023	RSL >= NTC_A*0.7
2.763	0.043	0.022	RSL >= NTC_A*0.7
2.822	0.042	0.021	RSL >= NTC_A*0.7
2.881	0.040	0.020	RSL >= NTC_A*0.7
2.940	0.038	0.019	RSL >= NTC_A*0.7
2.999	0.037	0.018	RSL >= NTC_A*0.7
3.058	0.036	0.018	RSL >= NTC_A*0.7
3.117	0.034	0.017	RSL >= NTC_A*0.7
3.175	0.033	0.016	RSL >= NTC_A*0.7
3.234	0.032	0.016	RSL >= NTC_A*0.7
3.293	0.031	0.015	RSL >= NTC_A*0.7
3.352	0.030	0.015	RSL >= NTC_A*0.7
3.411	0.029	0.014	RSL >= NTC_A*0.7
3.470	0.028	0.014	RSL >= NTC_A*0.7
3.529	0.027	0.013	RSL >= NTC_A*0.7
3.588	0.026	0.013	RSL >= NTC_A*0.7
3.647	0.025	0.013	RSL >= NTC_A*0.7
3.706	0.024	0.012	RSL >= NTC_A*0.7
3.764	0.023	0.012	RSL >= NTC_A*0.7
3.823	0.023	0.011	RSL >= NTC_A*0.7
3.882	0.022	0.011	RSL >= NTC_A*0.7
3.941	0.021	0.011	RSL >= NTC_A*0.7
4.000	0.021	0.010	RSL >= NTC_A*0.7

Periodo di ritorno <Tr>	Esito confronto
30	Possibile l'uso dello spettro RSL
50	Possibile l'uso dello spettro RSL
72	Possibile l'uso dello spettro RSL
101	Possibile l'uso dello spettro RSL
140	Possibile l'uso dello spettro RSL
201	Possibile l'uso dello spettro RSL
475	Possibile l'uso dello spettro RSL
975	Possibile l'uso dello spettro RSL
2475	Possibile l'uso dello spettro RSL

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.
Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

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

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

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:
7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;
9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

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

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso: *Numero Tipo* e *Sigla identificativa*, *Valore di riferimento* del caso di carico (se previsto).

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

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

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Qk	CDC=Qk (neve)	Azioni applicate:
			D2 : 1 Azione : q neve, 1A-DG:Fzi=-2.28 Fzf=-2.28
			D2 : 2 Azione : q* neve, 2A, T4-DG:Fzi=-2.68 Fzf=-2.68
			D2 : 3 Azione : q neve, 1A-DG:Fzi=-2.28 Fzf=-2.28
			D2 : 4 Azione : q* neve, 2A, T4-DG:Fzi=-2.68 Fzf=-2.68
			D2 : 5 Azione : q neve, 1A-DG:Fzi=-2.28 Fzf=-2.28
			D2 : 6 Azione : q* neve, 2A, T4-DG:Fzi=-2.68 Fzf=-2.68
			D2 : 7 Azione : q neve, 1A-DG:Fzi=-2.28 Fzf=-2.28
			D2 : 8 Azione : q* neve, 2A, T4-DG:Fzi=-2.68 Fzf=-2.68
			D2 : 9 Azione : q* neve, 2B, T3-DG:Fzi=-3.08 Fzf=-3.08
			D2 : 10 Azione : q neve, 2A-DG:Fzi=-2.64 Fzf=-2.64
			D2 : 11 Azione : q* neve, 2B, T3-DG:Fzi=-3.08 Fzf=-3.08
			D2 : 12 Azione : q neve, 2A-DG:Fzi=-2.64 Fzf=-2.64
			D2 : 13 Azione : q* neve, 2B, T3-DG:Fzi=-3.08 Fzf=-3.08
			D2 : 14 Azione : q neve, 2A-DG:Fzi=-2.64 Fzf=-2.64

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

			D2 : 15 Azione : q* neve, 2B, T3-DG:Fzi=-3.08 Fzf=-3.08
			D2 : 16 Azione : q neve, 2A-DG:Fzi=-2.64 Fzf=-2.64
			D2 : 17 Azione : q neve, 1A-DG:Fzi=-2.28 Fzf=-2.28
			D2 : 18 Azione : q* neve, 2A, T3-DG:Fzi=-2.56 Fzf=-2.56
			D2 : 19 Azione : q neve, 1A-DG:Fzi=-2.28 Fzf=-2.28
			D2 : 20 Azione : q* neve, 2A, T3-DG:Fzi=-2.56 Fzf=-2.56
			D2 : 21 Azione : q neve, 1A-DG:Fzi=-2.28 Fzf=-2.28
			D2 : 22 Azione : q* neve, 2A, T3-DG:Fzi=-2.56 Fzf=-2.56
			D2 : 23 Azione : q neve, 1A-DG:Fzi=-2.28 Fzf=-2.28
			D2 : 24 Azione : q* neve, 2A, T3-DG:Fzi=-2.56 Fzf=-2.56
			D2 : 25 Azione : q* neve, 2B, T2-DG:Fzi=-2.90 Fzf=-2.90
			D2 : 26 Azione : q neve, 2A-DG:Fzi=-2.64 Fzf=-2.64
			D2 : 27 Azione : q* neve, 2B, T2-DG:Fzi=-2.90 Fzf=-2.90
			D2 : 28 Azione : q neve, 2A-DG:Fzi=-2.64 Fzf=-2.64
			D2 : 29 Azione : q* neve, 2B, T2-DG:Fzi=-2.90 Fzf=-2.90
			D2 : 30 Azione : q neve, 2A-DG:Fzi=-2.64 Fzf=-2.64
			D2 : 31 Azione : q* neve, 2B, T2-DG:Fzi=-2.90 Fzf=-2.90
			D2 : 32 Azione : q neve, 2A-DG:Fzi=-2.64 Fzf=-2.64
			D2 : 33 Azione : q neve, 1A-DG:Fzi=-2.28 Fzf=-2.28
			D2 : 34 Azione : q* neve, 2A, T2-DG:Fzi=-2.45 Fzf=-2.45
			D2 : 35 Azione : q neve, 1A-DG:Fzi=-2.28 Fzf=-2.28
			D2 : 36 Azione : q* neve, 2A, T2-DG:Fzi=-2.45 Fzf=-2.45
			D2 : 37 Azione : q neve, 1A-DG:Fzi=-2.28 Fzf=-2.28
			D2 : 38 Azione : q* neve, 2A, T2-DG:Fzi=-2.45 Fzf=-2.45
			D2 : 39 Azione : q neve, 1A-DG:Fzi=-2.28 Fzf=-2.28
			D2 : 40 Azione : q* neve, 2A, T2-DG:Fzi=-2.45 Fzf=-2.45
			D2 : 41 Azione : q* neve, 2B, T1-DG:Fzi=-2.73 Fzf=-2.73
			D2 : 42 Azione : q neve, 2A-DG:Fzi=-2.64 Fzf=-2.64
			D2 : 43 Azione : q* neve, 2B, T1-DG:Fzi=-2.73 Fzf=-2.73
			D2 : 44 Azione : q neve, 2A-DG:Fzi=-2.64 Fzf=-2.64
			D2 : 45 Azione : q* neve, 2B, T1-DG:Fzi=-2.73 Fzf=-2.73
			D2 : 46 Azione : q neve, 2A-DG:Fzi=-2.64 Fzf=-2.64
			D2 : 47 Azione : q* neve, 2B, T1-DG:Fzi=-2.73 Fzf=-2.73
			D2 : 48 Azione : q neve, 2A-DG:Fzi=-2.64 Fzf=-2.64
			D2 : 49 Azione : q neve, 1A-DG:Fzi=-2.28 Fzf=-2.28
			D2 : 50 Azione : q* neve, 2A, T1-DG:Fzi=-2.34 Fzf=-2.34
			D2 : 51 Azione : q neve, 1A-DG:Fzi=-2.28 Fzf=-2.28
			D2 : 52 Azione : q* neve, 2A, T1-DG:Fzi=-2.34 Fzf=-2.34
			D2 : 53 Azione : q neve, 1A-DG:Fzi=-2.28 Fzf=-2.28
			D2 : 54 Azione : q* neve, 2A, T1-DG:Fzi=-2.34 Fzf=-2.34
			D2 : 55 Azione : q neve, 1A-DG:Fzi=-2.28 Fzf=-2.28
			D2 : 56 Azione : q* neve, 2A, T1-DG:Fzi=-2.34 Fzf=-2.34
3	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) +X_SOVR	Azioni applicate:
			D2 : 1 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 2 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 3 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 4 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 5 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 6 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 7 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 8 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 9 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 10 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 11 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 12 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 13 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 14 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 15 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 16 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 17 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 18 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 19 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 20 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 21 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 22 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 23 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 189

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

			D2 : 24 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 25 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 26 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 27 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 28 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 29 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 30 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 31 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 32 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 33 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 34 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 35 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 36 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 37 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 38 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 39 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 40 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 41 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 42 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 43 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 44 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 45 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 46 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 47 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 48 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 49 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 50 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 51 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 52 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 53 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 54 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 55 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 56 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 189
			Pannello: 1 Azione : Qvk, +-X (SOVR), FACCIA LATERALI
			Pannello: 2 Azione : Qvk, +-X (SOVR), FACCIA SOPRAVENTO-P3:p= 4.234e-03
			Pannello: 4 Azione : Qvk, +-X (SOVR), FACCIA sottovento-P3:p=- 7.755e-03
			Pannello: 5 Azione : Qvk, +-X (SOVR), FACCIA SOPRAVENTO-P3:p= 4.234e-03
			Pannello: 7 Azione : Qvk, +-X (SOVR), FACCIA sottovento-P3:p=- 7.755e-03
			Pannello: 8 Azione : Qvk, +-X (SOVR), FACCIA SOPRAVENTO-P3:p= 4.234e-03
			Pannello: 10 Azione : Qvk, +-X (SOVR), FACCIA sottovento-P3:p=- 7.755e-03
			Pannello: 11 Azione : Qvk, +-X (SOVR), FACCIA SOPRAVENTO-P3:p= 4.234e-03
			Pannello: 13 Azione : Qvk, +-X (SOVR), FACCIA sottovento-P3:p=- 7.755e-03
			Pannello:da 14 a 16 Azione : Qvk, +-X (SOVR), FACCIA LATERALI
4	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) -X_SOVR	Azioni applicate:
			D2 : 1 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 2 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 3 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 4 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 5 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 6 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 7 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 8 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 9 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 10 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 11 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 12 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 13 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 14 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 15 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 220

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

			D2 : 16 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 17 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 18 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 19 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 20 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 21 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 22 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 23 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 24 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 25 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 26 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 27 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 28 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 29 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 30 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 31 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 32 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 33 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 34 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 35 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 36 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 37 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 38 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 39 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 40 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 41 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 42 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 43 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 44 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 45 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 46 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 47 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 48 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 49 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 50 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 51 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 52 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 53 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 54 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 55 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 56 Azione : Qvk, +-X (SOVR), Falda 3 tegolo 189
			Pannello: 1 Azione : Qvk, +-X (SOVR), FACCIA LATERALI
			Pannello: 2 Azione : Qvk, +-X (SOVR), FACCIA sottovento-P3:p=-7.755e-03
			Pannello: 4 Azione : Qvk, +-X (SOVR), FACCIA SOPRAVENTO-P3:p=4.234e-03
			Pannello: 5 Azione : Qvk, +-X (SOVR), FACCIA sottovento-P3:p=-7.755e-03
			Pannello: 7 Azione : Qvk, +-X (SOVR), FACCIA SOPRAVENTO-P3:p=4.234e-03
			Pannello: 8 Azione : Qvk, +-X (SOVR), FACCIA sottovento-P3:p=-7.755e-03
			Pannello: 10 Azione : Qvk, +-X (SOVR), FACCIA SOPRAVENTO-P3:p=4.234e-03
			Pannello: 11 Azione : Qvk, +-X (SOVR), FACCIA sottovento-P3:p=-7.755e-03
			Pannello: 13 Azione : Qvk, +-X (SOVR), FACCIA SOPRAVENTO-P3:p=4.234e-03
			Pannello:da 14 a 16 Azione : Qvk, +-X (SOVR), FACCIA LATERALI
5	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) +Y_SOVR	Azioni applicate:
			D2 :da 1 a 4 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde ZONA A tegolo 189
			D2 :da 5 a 8 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde altre zone tegolo 189
			D2 :da 9 a 12 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde ZONA A tegolo 220
			D2 :da 13 a 16 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde altre zone tegolo 220
			D2 :da 17 a 20 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde ZONA A tegolo 189
			D2 :da 21 a 24 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde altre zone tegolo

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

			189
			D2 :da 25 a 28 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde ZONA A tegolo 220
			D2 :da 29 a 32 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde altre zone tegolo 220
			D2 :da 33 a 36 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde ZONA A tegolo 189
			D2 :da 37 a 40 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde altre zone tegolo 189
			D2 :da 41 a 44 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde ZONA A tegolo 220
			D2 :da 45 a 48 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde altre zone tegolo 220
			D2 :da 49 a 52 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde ZONA A tegolo 189
			D2 :da 53 a 56 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde altre zone tegolo 189
			Pannello: 1 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), FACCIA SOPRAVENTO
			Pannello: 2 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), FACCIA LATERALI
			Pannello:da 4 a 5 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), FACCIA LATERALI
			Pannello:da 7 a 8 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), FACCIA LATERALI
			Pannello:da 10 a 11 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), FACCIA LATERALI
			Pannello: 13 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), FACCIA LATERALI
			Pannello:da 14 a 15 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), FACCIA sottovento
			Pannello: 16 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), FACCIA SOPRAVENTO
6	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) -Y_SOVR	Azioni applicate:
			D2 :da 1 a 4 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde altre zone tegolo 189
			D2 :da 5 a 8 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde ZONA A tegolo 189
			D2 :da 9 a 12 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde altre zone tegolo 220
			D2 :da 13 a 16 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde ZONA A tegolo 220
			D2 :da 17 a 20 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde altre zone tegolo 189
			D2 :da 21 a 24 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde ZONA A tegolo 189
			D2 :da 25 a 28 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde altre zone tegolo 220
			D2 :da 29 a 32 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde ZONA A tegolo 220
			D2 :da 33 a 36 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde altre zone tegolo 189
			D2 :da 37 a 40 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde ZONA A tegolo 189
			D2 :da 41 a 44 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde altre zone tegolo 220
			D2 :da 45 a 48 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde ZONA A tegolo 220
			D2 :da 49 a 52 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde altre zone tegolo 189
			D2 :da 53 a 56 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), Falde ZONA A tegolo 189
			Pannello: 1 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), FACCIA sottovento
			Pannello: 2 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), FACCIA LATERALI
			Pannello:da 4 a 5 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), FACCIA LATERALI
			Pannello:da 7 a 8 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), FACCIA LATERALI
			Pannello:da 10 a 11 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), FACCIA LATERALI
			Pannello: 13 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), FACCIA LATERALI
			Pannello:da 14 a 15 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), FACCIA SOPRAVENTO
			Pannello: 16 Azione : Qvk, +-Y (SOVR), FACCIA sottovento
7	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) +X_depr	Azioni applicate:
			D2 : 1 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 2 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 3 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 4 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 5 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 6 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 7 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 8 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 9 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 10 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 11 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 12 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 13 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 14 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 15 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 16 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 17 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 189

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

			D2 : 18 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 19 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 20 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 21 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 22 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 23 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 24 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 25 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 26 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 27 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 28 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 29 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 30 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 31 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 32 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 33 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 34 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 35 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 36 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 37 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 38 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 39 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 40 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 41 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 42 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 43 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 44 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 45 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 46 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 47 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 220
			D2 : 48 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 220
			D2 : 49 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 50 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 51 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 52 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 53 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 54 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 189
			D2 : 55 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 189
			D2 : 56 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 189
			Pannello: 1 Azione : Qvk, +-X (depr), FACCIA LATERALI
			Pannello: 2 Azione : Qvk, +-X (depr), FACCIA SOPRAVENTO
			Pannello: 4 Azione : Qvk, +-X (depr), FACCIA sottovento
			Pannello: 5 Azione : Qvk, +-X (depr), FACCIA SOPRAVENTO
			Pannello: 7 Azione : Qvk, +-X (depr), FACCIA sottovento
			Pannello: 8 Azione : Qvk, +-X (depr), FACCIA SOPRAVENTO
			Pannello: 10 Azione : Qvk, +-X (depr), FACCIA sottovento
			Pannello: 11 Azione : Qvk, +-X (depr), FACCIA SOPRAVENTO
			Pannello: 13 Azione : Qvk, +-X (depr), FACCIA sottovento
			Pannello:da 14 a 16 Azione : Qvk, +-X (depr), FACCIA LATERALI
8	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) -X_depr	Azioni applicate:
			D2 : 1 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 2 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 3 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 4 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 5 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 6 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 7 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 8 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 9 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 10 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 11 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 12 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 13 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 14 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 15 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 16 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 220

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

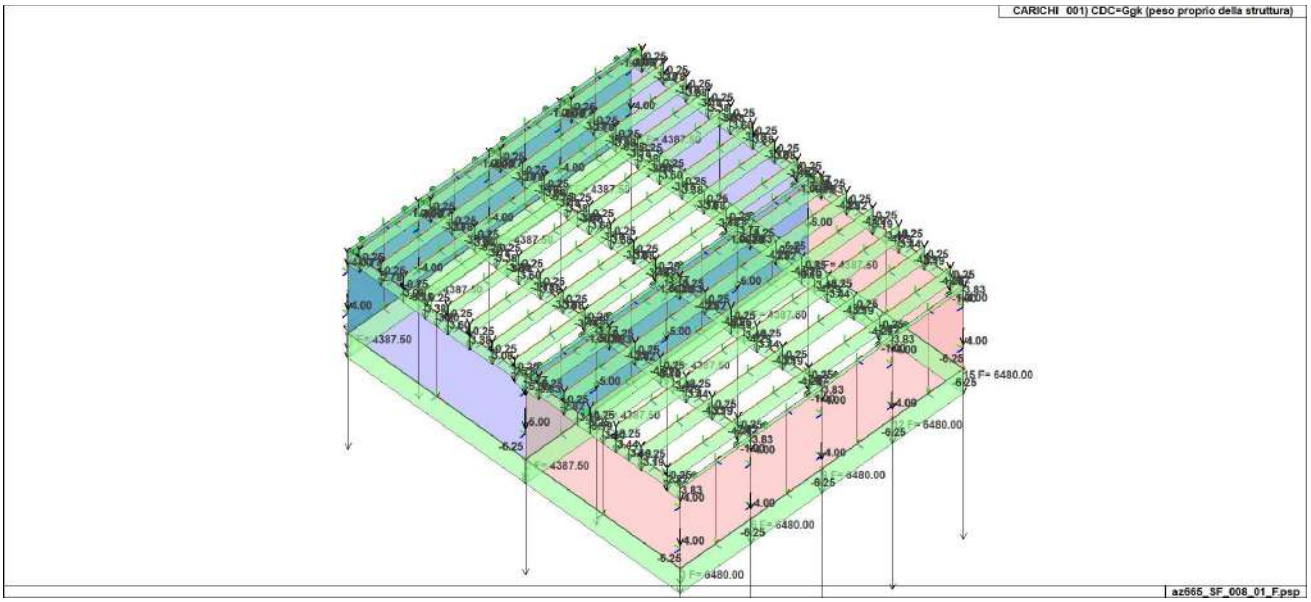
			D2 : 17 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 18 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 19 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 20 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 21 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 22 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 23 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 24 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 25 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 26 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 27 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 28 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 29 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 30 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 31 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 32 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 33 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 34 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 35 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 36 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 37 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 38 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 39 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 40 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 41 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 42 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 43 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 44 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 45 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 46 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 47 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 2 tegolo 220
			D2 : 48 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 1 tegolo 220
			D2 : 49 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 50 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 51 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 52 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 53 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 54 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 189
			D2 : 55 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 4 tegolo 189
			D2 : 56 Azione : Qvk, +-X (depr), Falda 3 tegolo 189
			Pannello: 1 Azione : Qvk, +-X (depr), FACCIA LATERALI
			Pannello: 2 Azione : Qvk, +-X (depr), FACCIA sottovento
			Pannello: 4 Azione : Qvk, +-X (depr), FACCIA SOPRAVENTO
			Pannello: 5 Azione : Qvk, +-X (depr), FACCIA sottovento
			Pannello: 7 Azione : Qvk, +-X (depr), FACCIA SOPRAVENTO
			Pannello: 8 Azione : Qvk, +-X (depr), FACCIA sottovento
			Pannello: 10 Azione : Qvk, +-X (depr), FACCIA SOPRAVENTO
			Pannello: 11 Azione : Qvk, +-X (depr), FACCIA sottovento
			Pannello: 13 Azione : Qvk, +-X (depr), FACCIA SOPRAVENTO
			Pannello:da 14 a 16 Azione : Qvk, +-X (depr), FACCIA LATERALI
9	Gk	CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) COPERTURA	Azioni applicate:
			D2 :da 1 a 8 Azione : G2 tegoli 190-DG:Fzi=-0.48 Fzf=-0.48
			D2 :da 1 a 8 Azione : G2 tegoli 190 FOTOVOLTAICO-DG:Fzi=-0.76 Fzf=-0.76
			D2 :da 9 a 16 Azione : G2 tegoli 220-DG:Fzi=-0.55 Fzf=-0.55
			D2 :da 17 a 24 Azione : G2 tegoli 190-DG:Fzi=-0.48 Fzf=-0.48
			D2 :da 17 a 24 Azione : G2 tegoli 190 FOTOVOLTAICO-DG:Fzi=-0.76 Fzf=-0.76
			D2 :da 25 a 32 Azione : G2 tegoli 220-DG:Fzi=-0.55 Fzf=-0.55
			D2 :da 33 a 40 Azione : G2 tegoli 190-DG:Fzi=-0.48 Fzf=-0.48
			D2 :da 33 a 40 Azione : G2 tegoli 190 FOTOVOLTAICO-DG:Fzi=-0.76 Fzf=-0.76
			D2 :da 41 a 48 Azione : G2 tegoli 220-DG:Fzi=-0.55 Fzf=-0.55
			D2 :da 49 a 56 Azione : G2 tegoli 190-DG:Fzi=-0.48 Fzf=-0.48
			D2 :da 49 a 56 Azione : G2 tegoli 190 FOTOVOLTAICO-DG:Fzi=-0.76

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

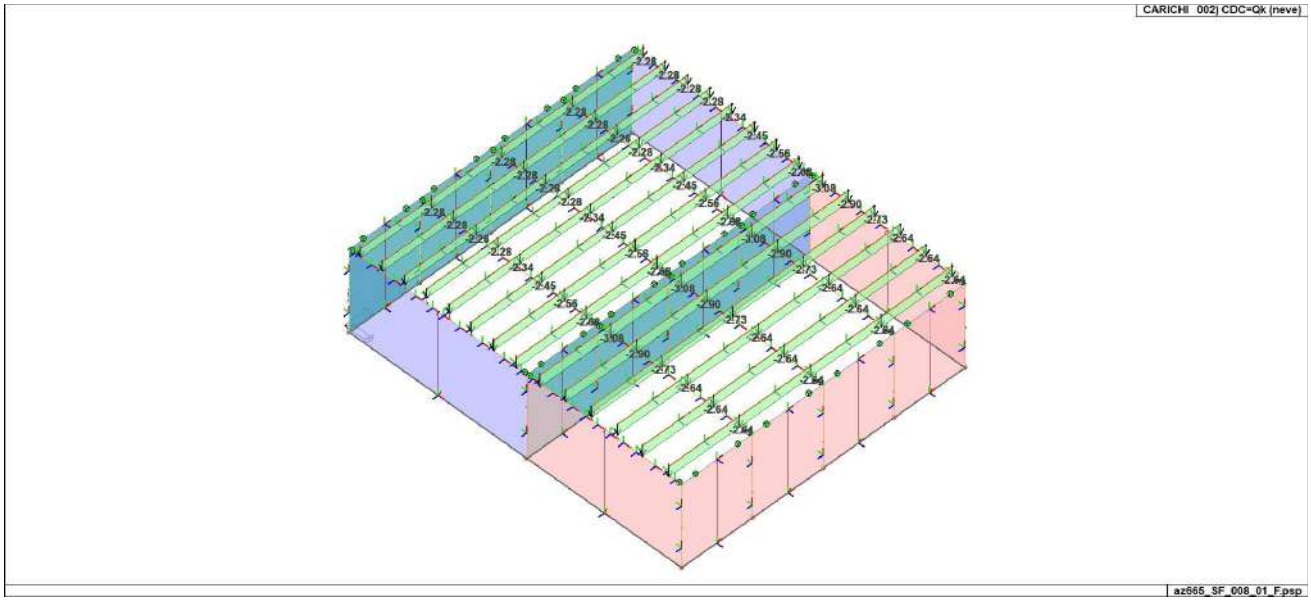
			Fzf=-0.76
10	Gsk	CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.) PANNELLI	
11	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) +Y_depr	Azioni applicate:
			D2 :da 1 a 4 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde ZONA A tegolo 189
			D2 :da 5 a 8 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde altre zone tegolo 189
			D2 :da 9 a 12 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde ZONA A tegolo 220
			D2 :da 13 a 16 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde altre zone tegolo 220
			D2 :da 17 a 20 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde ZONA A tegolo 189
			D2 :da 21 a 24 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde altre zone tegolo 189
			D2 :da 25 a 28 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde ZONA A tegolo 220
			D2 :da 29 a 32 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde altre zone tegolo 220
			D2 :da 33 a 36 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde ZONA A tegolo 189
			D2 :da 37 a 40 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde altre zone tegolo 189
			D2 :da 41 a 44 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde ZONA A tegolo 220
			D2 :da 45 a 48 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde altre zone tegolo 220
			D2 :da 49 a 52 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde ZONA A tegolo 189
			D2 :da 53 a 56 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde altre zone tegolo 189
			Pannello: 1 Azione : Qvk, +-Y (depr), FACCIA SOPRAVENTO
			Pannello: 2 Azione : Qvk, +-Y (depr), FACCIA LATERALI
			Pannello:da 4 a 5 Azione : Qvk, +-Y (depr), FACCIA LATERALI
			Pannello:da 7 a 8 Azione : Qvk, +-Y (depr), FACCIA LATERALI
			Pannello:da 10 a 11 Azione : Qvk, +-Y (depr), FACCIA LATERALI
			Pannello: 13 Azione : Qvk, +-Y (depr), FACCIA LATERALI
			Pannello:da 14 a 15 Azione : Qvk, +-Y (depr), FACCIA sottovento
			Pannello: 16 Azione : Qvk, +-Y (depr), FACCIA SOPRAVENTO
12	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) -Y_depr	Azioni applicate:
			D2 :da 1 a 4 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde altre zone tegolo 189
			D2 :da 5 a 8 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde ZONA A tegolo 189
			D2 :da 9 a 12 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde altre zone tegolo 220
			D2 :da 13 a 16 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde ZONA A tegolo 220
			D2 :da 17 a 20 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde altre zone tegolo 189
			D2 :da 21 a 24 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde ZONA A tegolo 189
			D2 :da 25 a 28 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde altre zone tegolo 220
			D2 :da 29 a 32 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde ZONA A tegolo 220
			D2 :da 33 a 36 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde altre zone tegolo 189
			D2 :da 37 a 40 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde ZONA A tegolo 189
			D2 :da 41 a 44 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde altre zone tegolo 220
			D2 :da 45 a 48 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde ZONA A tegolo 220
			D2 :da 49 a 52 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde altre zone tegolo 189
			D2 :da 53 a 56 Azione : Qvk, +-Y (depr), Falde ZONA A tegolo 189
			Pannello: 1 Azione : Qvk, +-Y (depr), FACCIA sottovento
			Pannello: 2 Azione : Qvk, +-Y (depr), FACCIA LATERALI
			Pannello:da 4 a 5 Azione : Qvk, +-Y (depr), FACCIA LATERALI
			Pannello:da 7 a 8 Azione : Qvk, +-Y (depr), FACCIA LATERALI
			Pannello:da 10 a 11 Azione : Qvk, +-Y (depr), FACCIA LATERALI
			Pannello: 13 Azione : Qvk, +-Y (depr), FACCIA LATERALI
			Pannello:da 14 a 15 Azione : Qvk, +-Y (depr), FACCIA SOPRAVENTO
			Pannello: 16 Azione : Qvk, +-Y (depr), FACCIA sottovento
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 9 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) COPERTURA
			partecipazione:1.00 per 10 CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.) PANNELLI
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
15	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
16	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
17	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
18	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
19	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
20	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



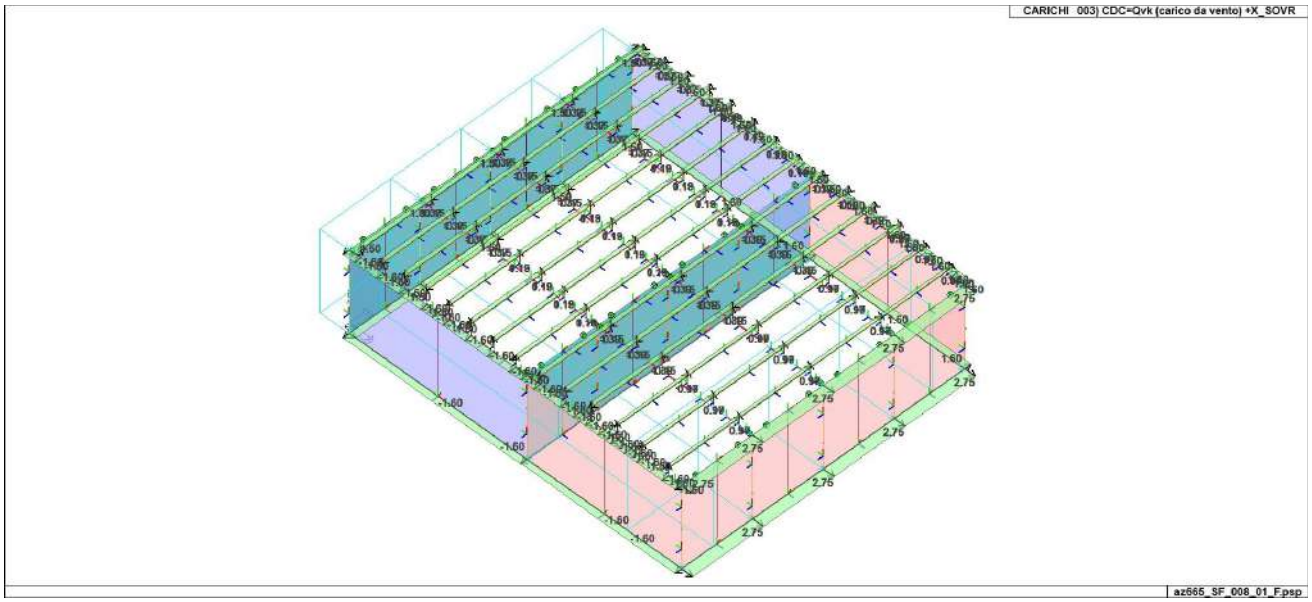
22_CDC_001_CDC=Ggk (peso proprio della struttura)



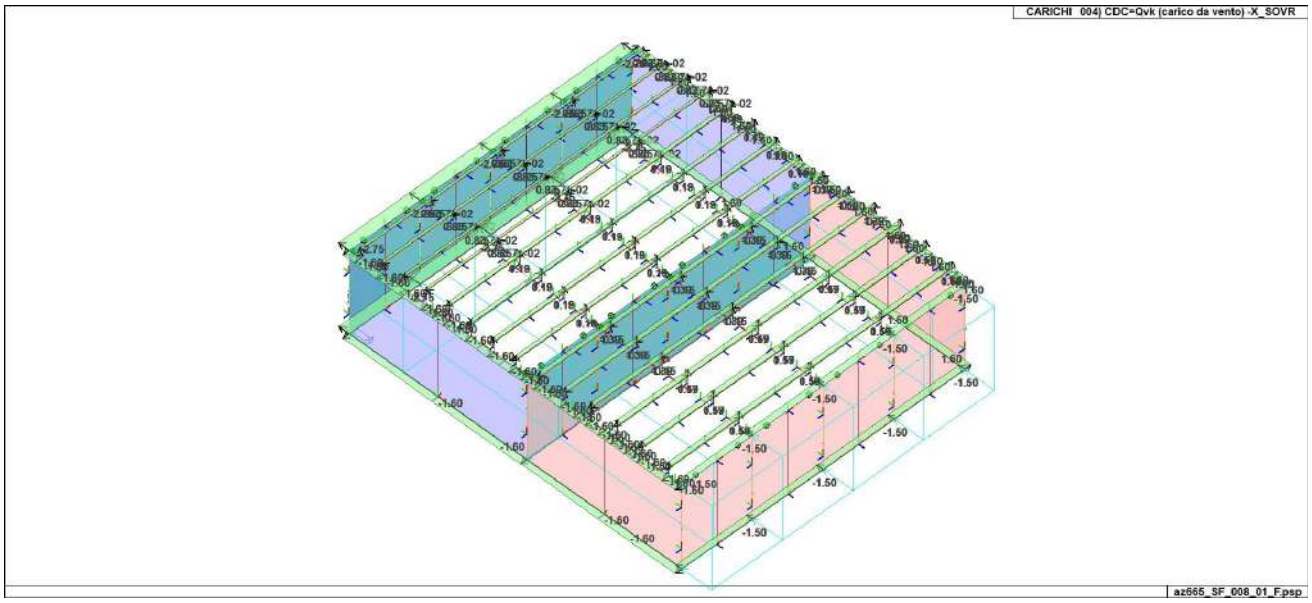
22_CDC_002_CDC=Qk (neve)

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



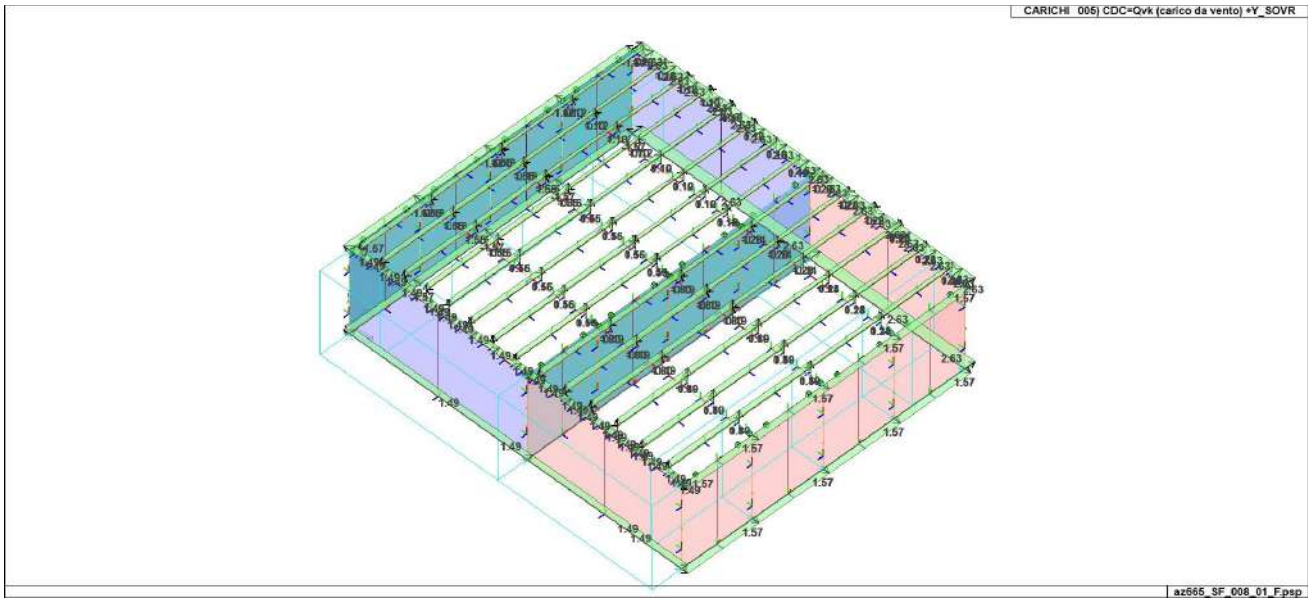
22_CDC_003_CDC=Qvk (carico da vento) +X_SOVR



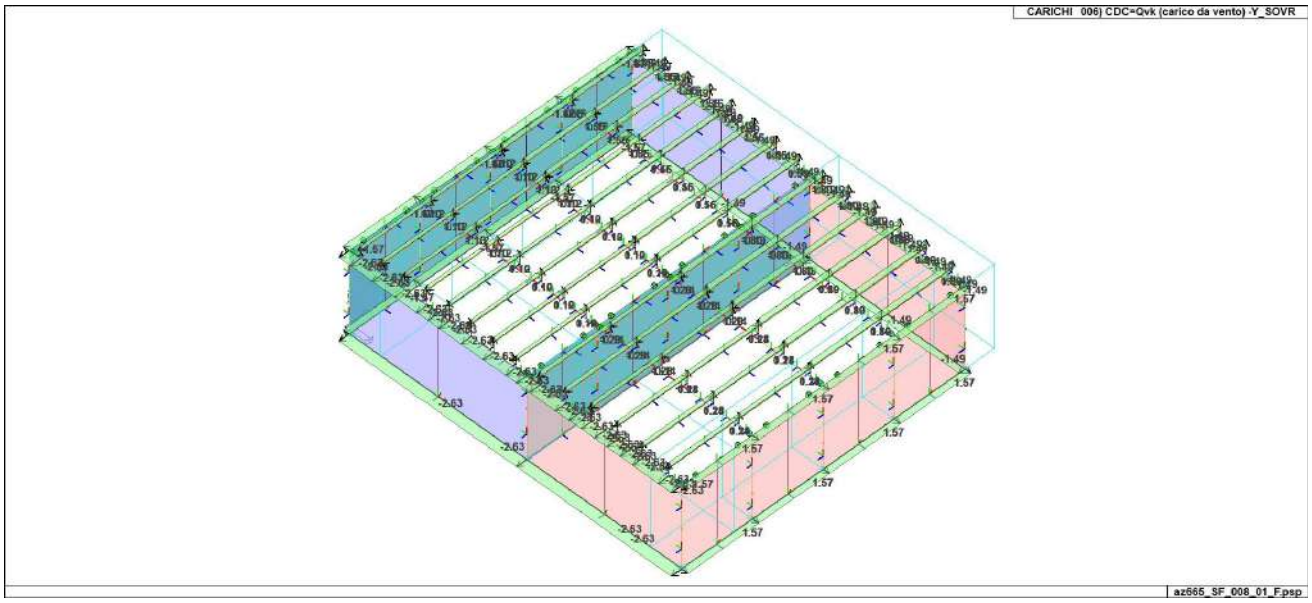
22_CDC_004_CDC=Qvk (carico da vento) -X_SOVR

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



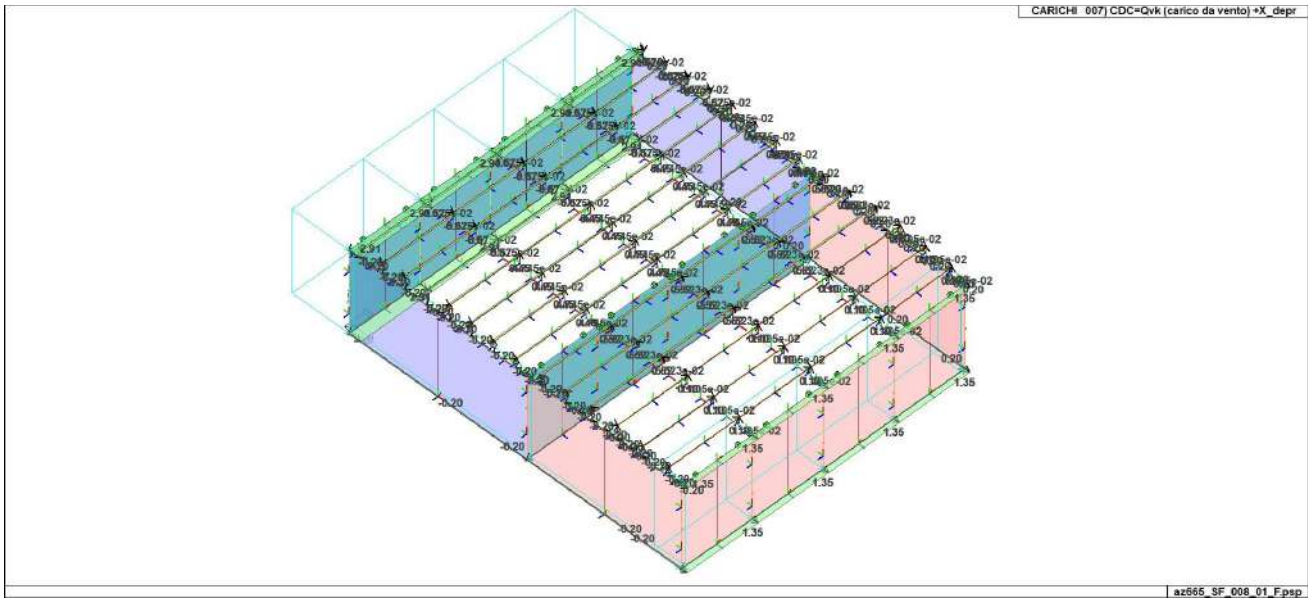
22_CDC_005_CDC=Qvk (carico da vento) +Y_SOVR



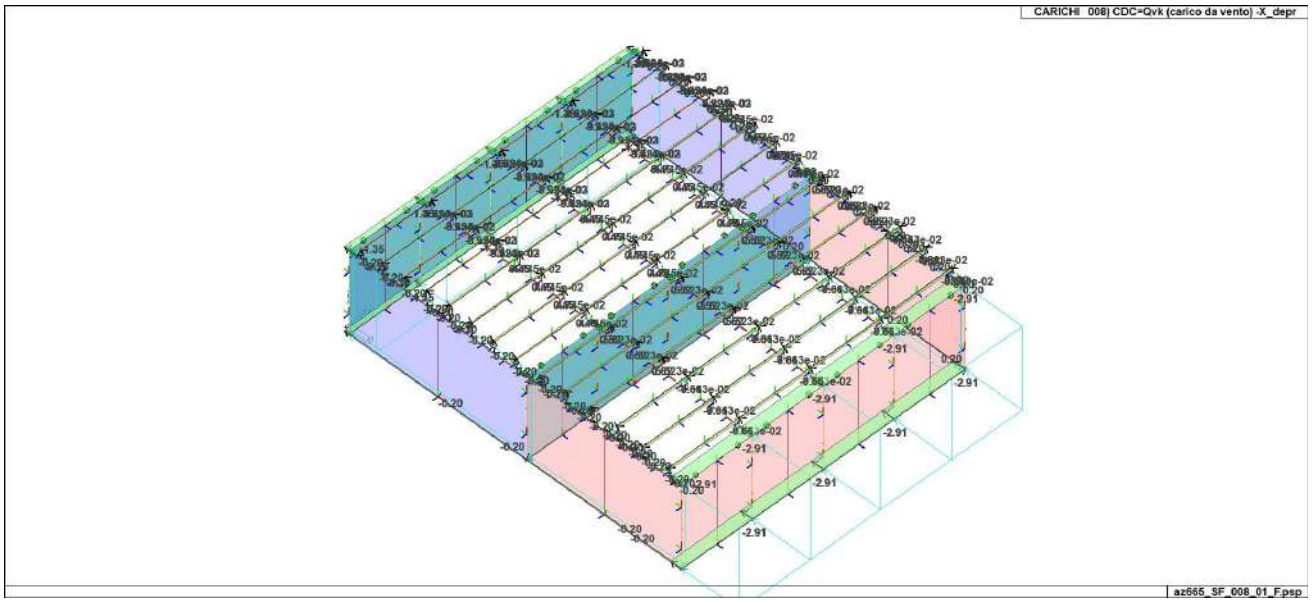
22_CDC_006_CDC=Qvk (carico da vento) -Y_SOVR

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



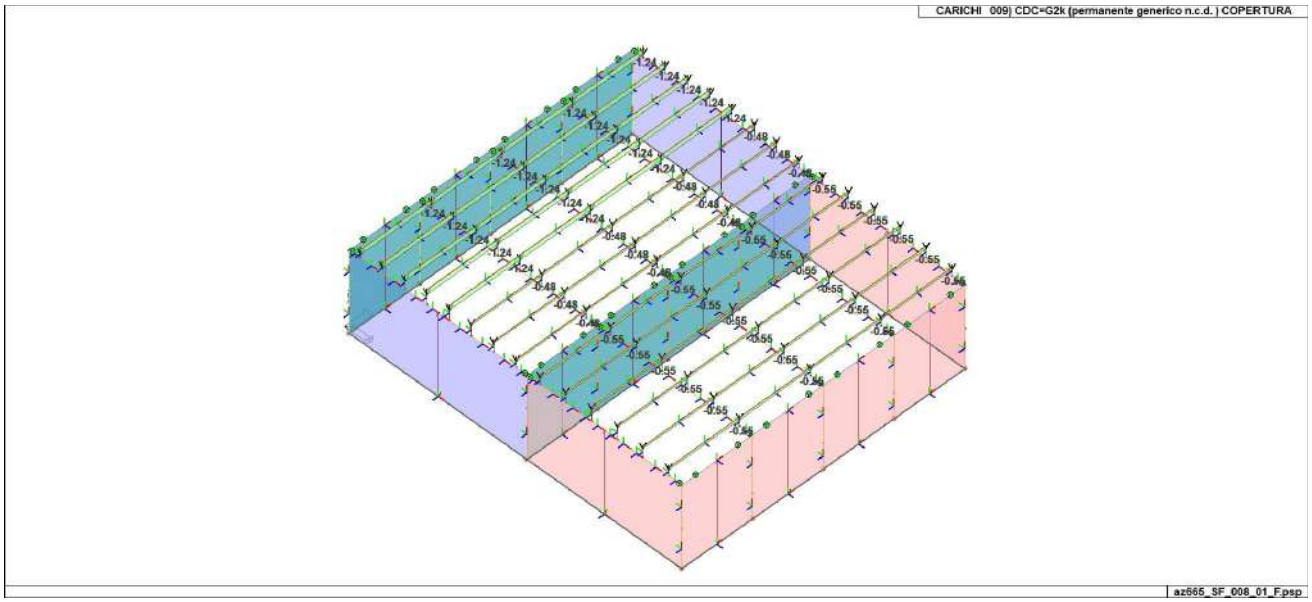
22_CDC_007_CDC=Qvk (carico da vento) +X_depr



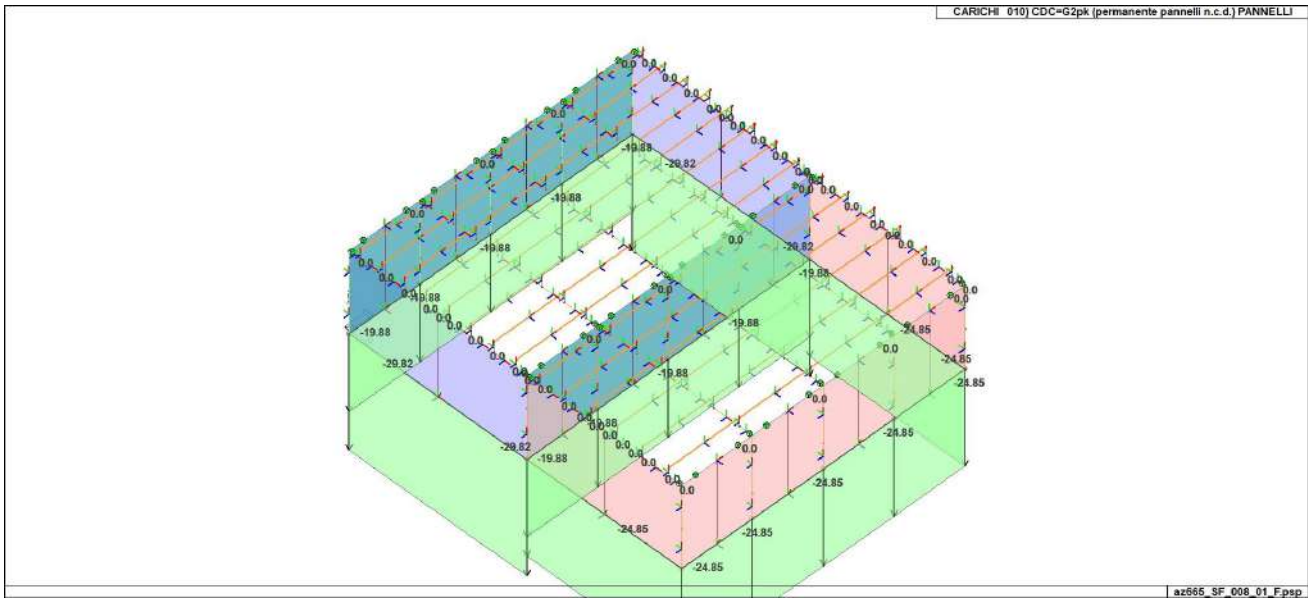
22_CDC_008_CDC=Qvk (carico da vento) -X_depr

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



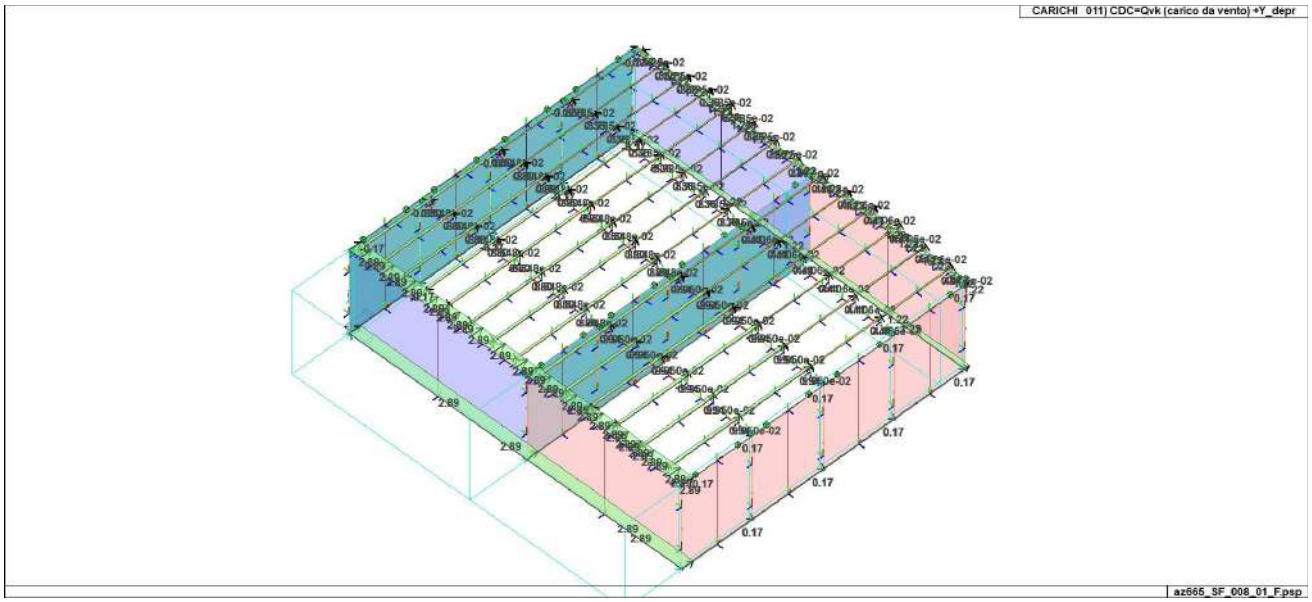
22_CDC_009_CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) COPERTURA



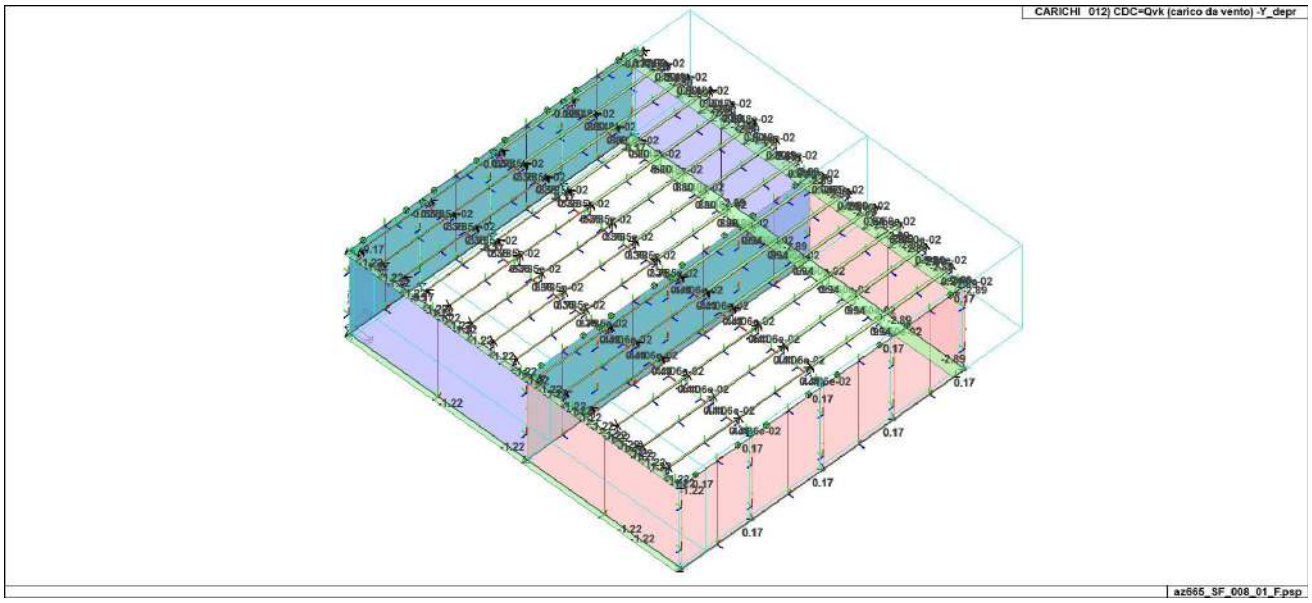
22_CDC_010_CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.) PANNELLI

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



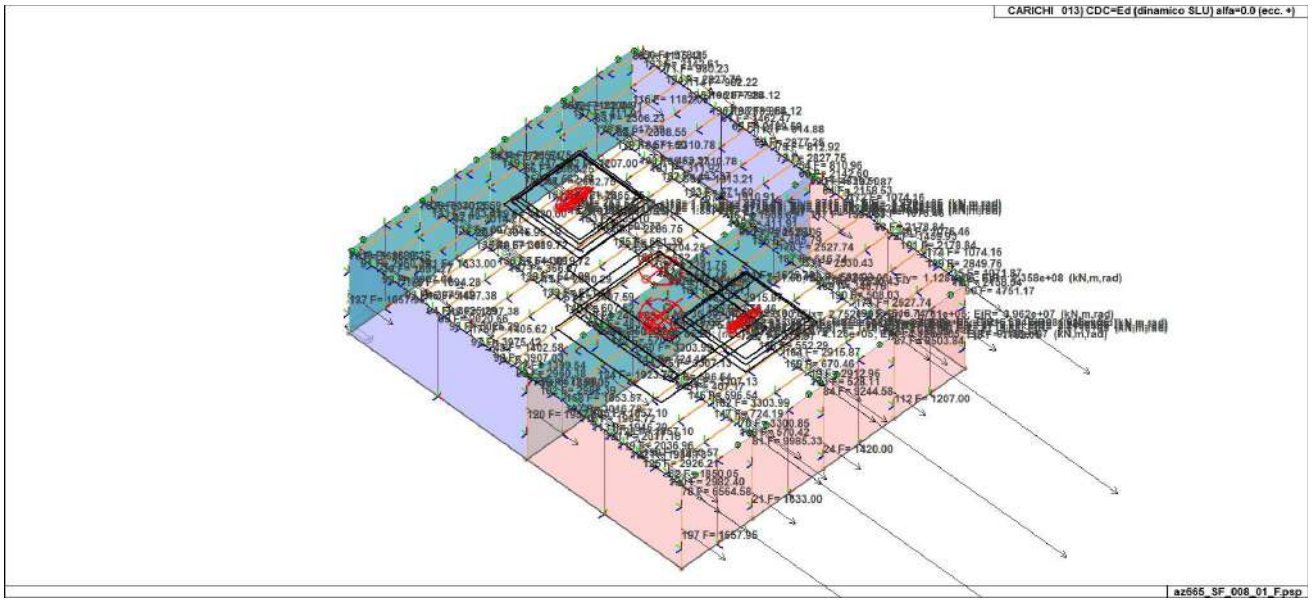
22_CDC_011_CDC=Qvk (carico da vento) +Y_depr



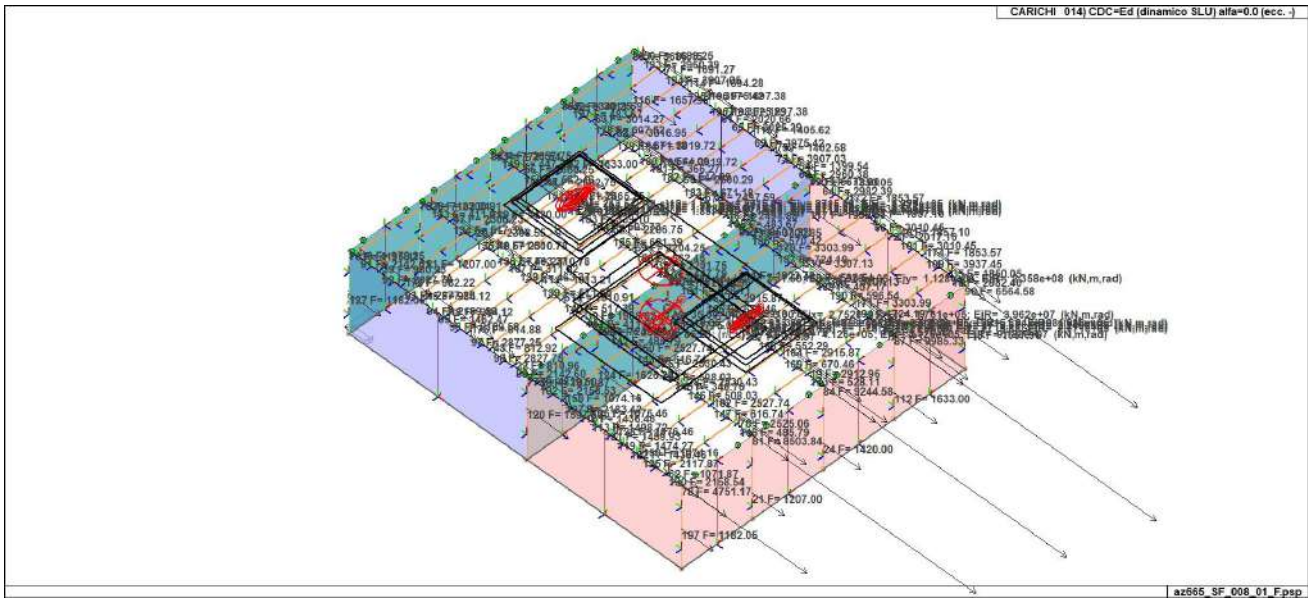
22_CDC_012_CDC=Qvk (carico da vento) -Y_depr

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



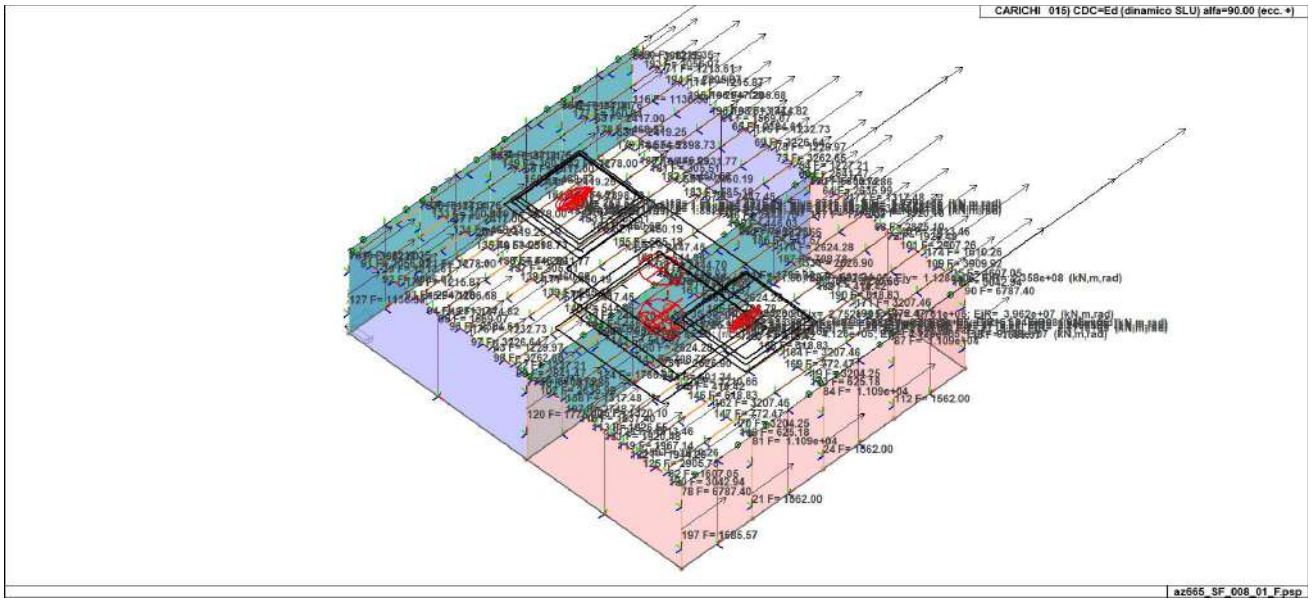
22_CDC_013_CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)



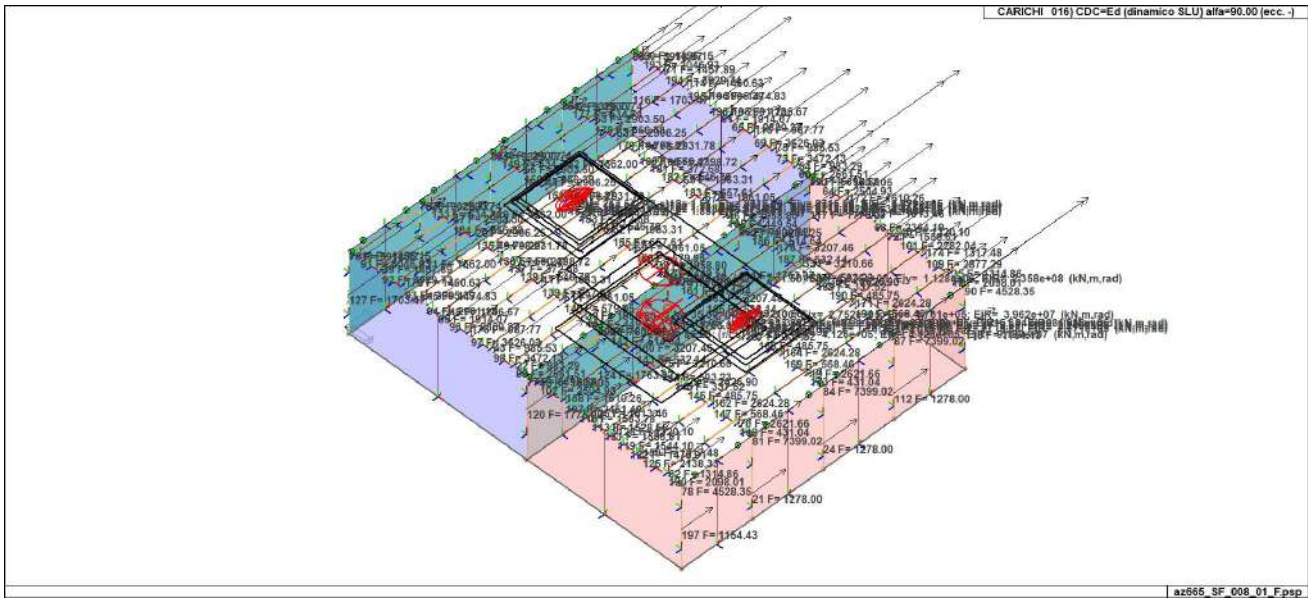
22_CDC_014_CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



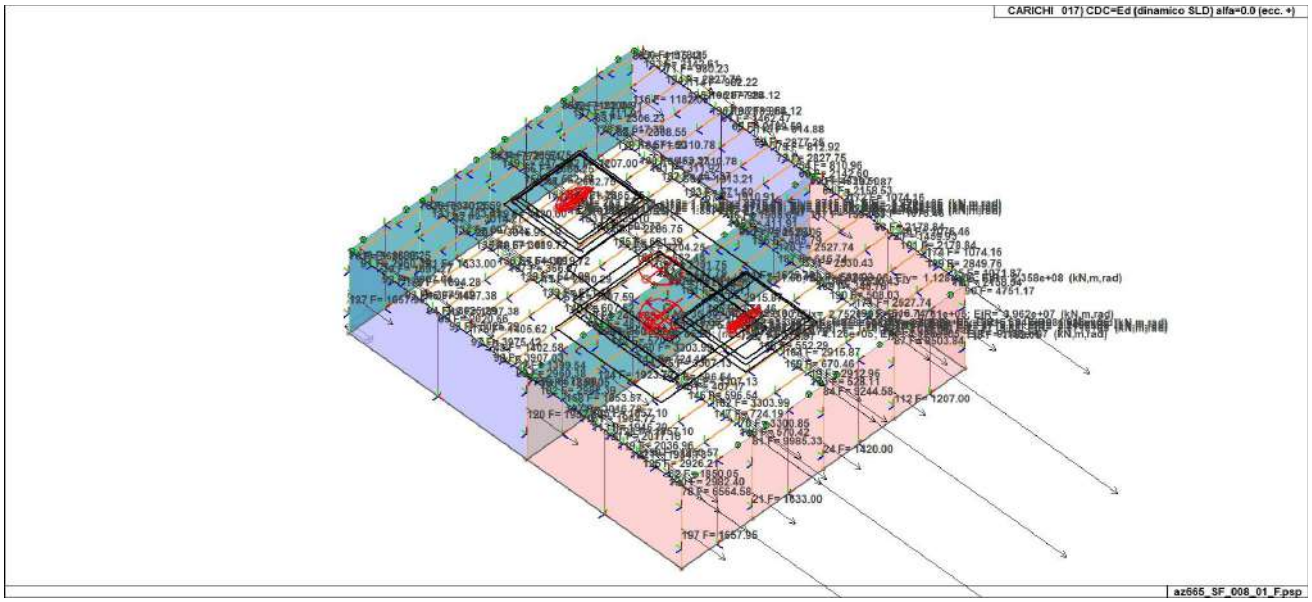
22_CDC_015_CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)



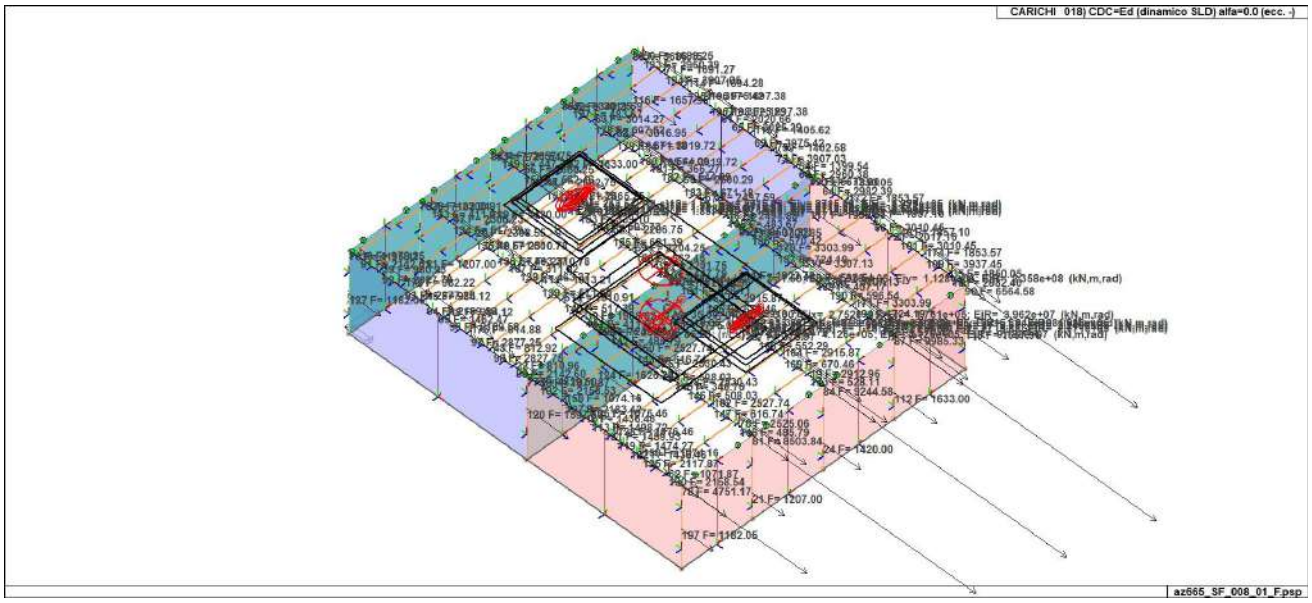
22_CDC_016_CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



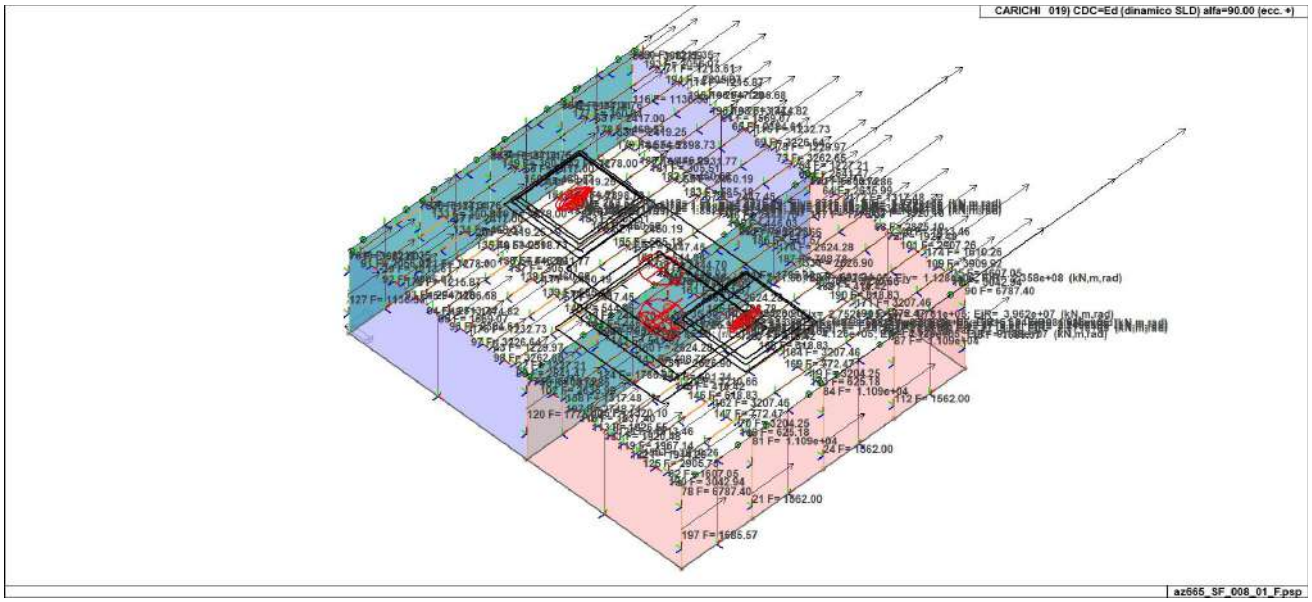
22_CDC_017_CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)



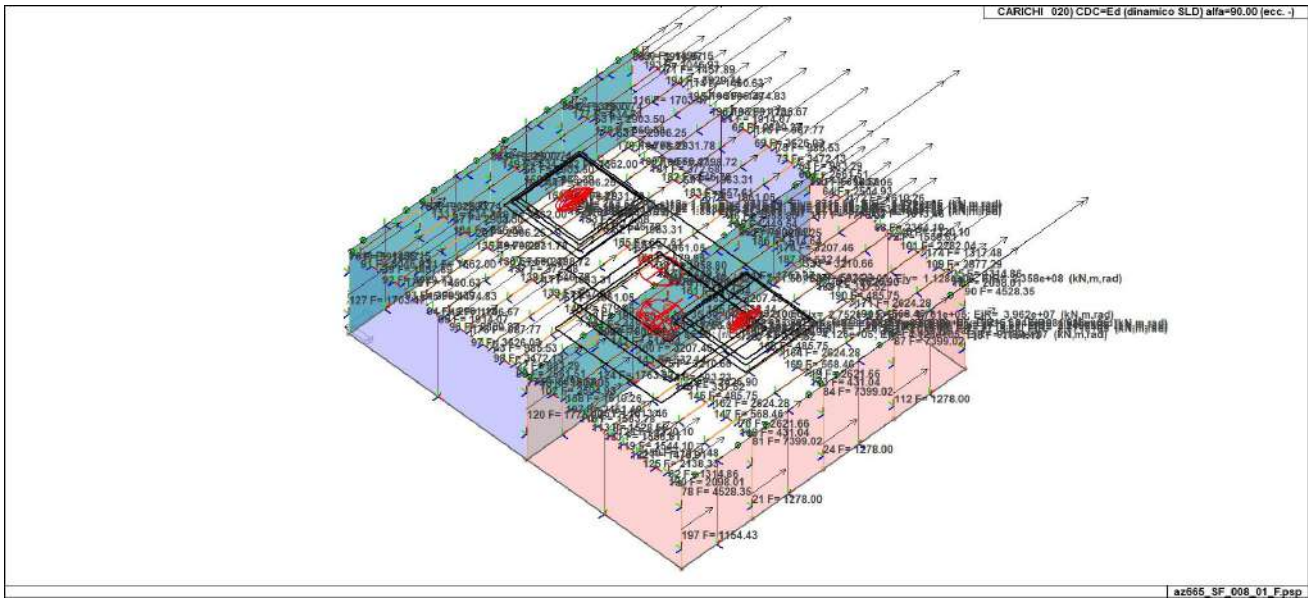
22_CDC_018_CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



22_CDC_019_CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)



22_CDC_020_CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI DI CARICO PER L'ANALISI STATICA

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

$\gamma G1 \cdot G_1 + \gamma G2 \cdot G_2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Q_{k1} + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Q_{k2} + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Q_{k3} + \ldots$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi 02 \cdot Q_{k2} + \psi 03 \cdot Q_{k3} + \ldots$

Combinazione frequente SLE

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

Combinazione quasi permanente SLE

$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Q_{k1} + \psi 22 \cdot Q_{k2} + \psi 23 \cdot Q_{k3} + \ldots$

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

$E + G_1 + G_2 + P + \psi 21 \cdot Q_{k1} + \psi 22 \cdot Q_{k2} + \ldots$

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

$G_1 + G_2 + A_d + P + \psi 21 \cdot Q_{k1} + \psi 22 \cdot Q_{k2} + \ldots$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	ψ0	ψ1	ψ2
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,…	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli <= 30kN)	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli > 30kN)	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota <= 1000 m	0,50	0,20	0,00
Neve a quota > 1000 m	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:
- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2018 Tabella 2.6.I

		Coefficiente γf	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli Sfavorevoli	γG1	0,9 1,1	1,0 1,3	1,0 1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente	Favorevoli Sfavorevoli	γG2	0,8 1,5	0,8 1,5	0,8 1,3

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

definiti)					
Carichi variabili	Favorevoli Sfavorevoli	γQi	0,0 1,5	0,0 1,5	0 ,0 1 ,3

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	SLU solo G1+G2	
2	SLU	SLU NEVE	
3	SLU	SLU NEVE vento+XS	
4	SLU	SLU NEVE vento-XS	
5	SLU	SLU NEVE vento+YS	
6	SLU	SLU NEVE vento-YS	
7	SLU	SLU NEVE vento+Xd	
8	SLU	SLU NEVE vento-Xd	
9	SLU	SLU NEVE vento+Yd	
10	SLU	SLU NEVE vento-Yd	
11	SLU	SLU VENTO+XS neve	
12	SLU	SLU VENTO-XS neve	
13	SLU	SLU VENTO+YS neve	
14	SLU	SLU VENTO-YS neve	
15	SLU	SLU VENTO+Xd neve	
16	SLU	SLU VENTO-Xd neve	
17	SLU	SLU VENTO+Yd neve	
18	SLU	SLU VENTO-Yd neve	
19	SLU	SLU leggero VENTO+XS	
20	SLU	SLU leggero VENTO-XS	
21	SLU	SLU leggero VENTO+YS	
22	SLU	SLU leggero VENTO-YS	
23	SLU	SLU leggero VENTO+Xd	
24	SLU	SLU leggero VENTO-Xd	
25	SLU	SLU leggero VENTO+Yd	
26	SLU	SLU leggero VENTO-Yd	
27	SLE(r)	SLE (rara) solo G1+G2	
28	SLE(r)	SLE (rara) NEVE	
29	SLE(r)	SLE (rara) NEVE vento+XS	
30	SLE(r)	SLE (rara) NEVE vento-XS	
31	SLE(r)	SLE (rara) NEVE vento+YS	
32	SLE(r)	SLE (rara) NEVE vento-YS	
33	SLE(r)	SLE (rara) NEVE vento+Xd	
34	SLE(r)	SLE (rara) NEVE vento-Xd	
35	SLE(r)	SLE (rara) NEVE vento+Yd	
36	SLE(r)	SLE (rara) NEVE vento-Yd	
37	SLE(r)	SLE (rara) VENTO+XS neve	
38	SLE(r)	SLE (rara) VENTO-XS neve	
39	SLE(r)	SLE (rara) VENTO+YS neve	
40	SLE(r)	SLE (rara) VENTO-YS neve	
41	SLE(r)	SLE (rara) VENTO+Xd neve	
42	SLE(r)	SLE (rara) VENTO-Xd neve	
43	SLE(r)	SLE (rara) VENTO+Yd neve	
44	SLE(r)	SLE (rara) VENTO-Yd neve	
45	SLE(r)	SLE (rara) leggero VENTO+XS	
46	SLE(r)	SLE (rara) leggero VENTO-XS	
47	SLE(r)	SLE (rara) leggero VENTO+YS	
48	SLE(r)	SLE (rara) leggero VENTO-YS	
49	SLE(r)	SLE (rara) leggero VENTO+Xd	
50	SLE(r)	SLE (rara) leggero VENTO-Xd	
51	SLE(r)	SLE (rara) leggero VENTO+Yd	
52	SLE(r)	SLE (rara) leggero VENTO-Yd	
53	SLE(f)	SLE (freq) solo G1+G2	
54	SLE(f)	SLE (freq) NEVE	
55	SLE(f)	SLE (freq) leggero VENTO+XS	
56	SLE(f)	SLE (freq) leggero VENTO-XS	
57	SLE(f)	SLE (freq) leggero VENTO+YS	
58	SLE(f)	SLE (freq) leggero VENTO-YS	

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

59	SLE(f)	SLE (freq) leggero VENTO+Xd	
60	SLE(f)	SLE (freq) leggero VENTO-Xd	
61	SLE(f)	SLE (freq) leggero VENTO+Yd	
62	SLE(f)	SLE (freq) leggero VENTO-Yd	
63	SLE(p)	SLE (q.perm) solo G1+G2	

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	1.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
2	1.10	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
3	1.10	1.50	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
4	1.10	1.50	0.0	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
5	1.10	1.50	0.0	0.0	0.90	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
6	1.10	1.50	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
7	1.10	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
8	1.10	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
9	1.10	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.90	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
10	1.10	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.90	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
11	1.10	0.75	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
12	1.10	0.75	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
13	1.10	0.75	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
14	1.10	0.75	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
15	1.10	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
16	1.10	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	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								
17	1.10	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
18	1.10	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	1.50	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
19	1.00	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
20	1.00	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
21	1.00	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
22	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
23	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
24	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
25	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
26	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.80	0.0	1.50	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
27	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
28	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
29	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
30	1.00	1.00	0.0	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
31	1.00	1.00	0.0	0.0	0.60	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
32	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
33	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
34	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
35	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
36	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.60	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
37	1.00	0.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
38	1.00	0.50	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
39	1.00	0.50	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
40	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
41	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
42	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	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								
43	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
44	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
45	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
46	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
47	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
48	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
49	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	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								
51	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
52	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
53	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
54	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
55	1.00	0.0	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
56	1.00	0.0	0.0	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
57	1.00	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
58	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
59	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
61	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
62	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.60	0.0	0.0

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
63	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI DI CARICO PER L'ANALISI SISMICA

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

$\gamma G1 \cdot G_1 + \gamma G2 \cdot G_2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Q_{k1} + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Q_{k2} + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Q_{k3} + \ldots$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi 02 \cdot Q_{k2} + \psi 03 \cdot Q_{k3} + \ldots$

Combinazione frequente SLE

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

Combinazione quasi permanente SLE

$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Q_{k1} + \psi 22 \cdot Q_{k2} + \psi 23 \cdot Q_{k3} + \ldots$

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

$E + G_1 + G_2 + P + \psi 21 \cdot Q_{k1} + \psi 22 \cdot Q_{k2} + \ldots$

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

$G_1 + G_2 + A_d + P + \psi 21 \cdot Q_{k1} + \psi 22 \cdot Q_{k2} + \ldots$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	ψ0	ψ1	ψ2
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,…	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli <= 30kN)	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli > 30kN)	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota <= 1000 m	0,50	0,20	0,00
Neve a quota > 1000 m	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:
- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2018 Tabella 2.6.I

		Coefficiente γf	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli Sfavorevoli	γG1	0,9 1,1	1,0 1,3	1,0 1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente	Favorevoli Sfavorevoli	γG2	0,8 1,5	0,8 1,5	0,8 1,3

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

definiti)					
Carichi variabili	Favorevoli Sfavorevoli	γQi	0,0 1,5	0,0 1,5	0 ,0 1 ,3

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	SLU solo G1+G2	
2	SLU	SLU NEVE	
3	SLU	SLU NEVE vento+XS	
4	SLU	SLU NEVE vento-XS	
5	SLU	SLU NEVE vento+YS	
6	SLU	SLU NEVE vento-YS	
7	SLU	SLU NEVE vento+Xd	
8	SLU	SLU NEVE vento-Xd	
9	SLU	SLU NEVE vento+Yd	
10	SLU	SLU NEVE vento-Yd	
11	SLU	SLU VENTO+XS neve	
12	SLU	SLU VENTO-XS neve	
13	SLU	SLU VENTO+YS neve	
14	SLU	SLU VENTO-YS neve	
15	SLU	SLU VENTO+Xd neve	
16	SLU	SLU VENTO-Xd neve	
17	SLU	SLU VENTO+Yd neve	
18	SLU	SLU VENTO-Yd neve	
19	SLU	SLU leggero VENTO+XS	
20	SLU	SLU leggero VENTO-XS	
21	SLU	SLU leggero VENTO+YS	
22	SLU	SLU leggero VENTO-YS	
23	SLU	SLU leggero VENTO+Xd	
24	SLU	SLU leggero VENTO-Xd	
25	SLU	SLU leggero VENTO+Yd	
26	SLU	SLU leggero VENTO-Yd	
27	SLE(r)	SLE (rara) solo G1+G2	
28	SLE(r)	SLE (rara) NEVE	
29	SLE(r)	SLE (rara) NEVE vento+XS	
30	SLE(r)	SLE (rara) NEVE vento-XS	
31	SLE(r)	SLE (rara) NEVE vento+YS	
32	SLE(r)	SLE (rara) NEVE vento-YS	
33	SLE(r)	SLE (rara) NEVE vento+Xd	
34	SLE(r)	SLE (rara) NEVE vento-Xd	
35	SLE(r)	SLE (rara) NEVE vento+Yd	
36	SLE(r)	SLE (rara) NEVE vento-Yd	
37	SLE(r)	SLE (rara) VENTO+XS neve	
38	SLE(r)	SLE (rara) VENTO-XS neve	
39	SLE(r)	SLE (rara) VENTO+YS neve	
40	SLE(r)	SLE (rara) VENTO-YS neve	
41	SLE(r)	SLE (rara) VENTO+Xd neve	
42	SLE(r)	SLE (rara) VENTO-Xd neve	
43	SLE(r)	SLE (rara) VENTO+Yd neve	
44	SLE(r)	SLE (rara) VENTO-Yd neve	
45	SLE(r)	SLE (rara) leggero VENTO+XS	
46	SLE(r)	SLE (rara) leggero VENTO-XS	
47	SLE(r)	SLE (rara) leggero VENTO+YS	
48	SLE(r)	SLE (rara) leggero VENTO-YS	
49	SLE(r)	SLE (rara) leggero VENTO+Xd	
50	SLE(r)	SLE (rara) leggero VENTO-Xd	
51	SLE(r)	SLE (rara) leggero VENTO+Yd	
52	SLE(r)	SLE (rara) leggero VENTO-Yd	
53	SLE(f)	SLE (freq) solo G1+G2	
54	SLE(f)	SLE (freq) NEVE	
55	SLE(f)	SLE (freq) leggero VENTO+XS	
56	SLE(f)	SLE (freq) leggero VENTO-XS	
57	SLE(f)	SLE (freq) leggero VENTO+YS	
58	SLE(f)	SLE (freq) leggero VENTO-YS	

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

59	SLE(f)	SLE (freq) leggero VENTO+Xd	
60	SLE(f)	SLE (freq) leggero VENTO-Xd	
61	SLE(f)	SLE (freq) leggero VENTO+Yd	
62	SLE(f)	SLE (freq) leggero VENTO-Yd	
63	SLE(p)	SLE (q.perm) solo G1+G2	
64	SLU	Sisma SLV X 01	
65	SLU	Sisma SLV X 02	
66	SLU	Sisma SLV X 03	
67	SLU	Sisma SLV X 04	
68	SLU	Sisma SLV X 05	
69	SLU	Sisma SLV X 06	
70	SLU	Sisma SLV X 07	
71	SLU	Sisma SLV X 08	
72	SLU	Sisma SLV X 09	
73	SLU	Sisma SLV X 10	
74	SLU	Sisma SLV X 11	
75	SLU	Sisma SLV X 12	
76	SLU	Sisma SLV X 13	
77	SLU	Sisma SLV X 14	
78	SLU	Sisma SLV X 15	
79	SLU	Sisma SLV X 16	
80	SLU	Sisma SLV Y 01	
81	SLU	Sisma SLV Y 02	
82	SLU	Sisma SLV Y 03	
83	SLU	Sisma SLV Y 04	
84	SLU	Sisma SLV Y 05	
85	SLU	Sisma SLV Y 06	
86	SLU	Sisma SLV Y 07	
87	SLU	Sisma SLV Y 08	
88	SLU	Sisma SLV Y 09	
89	SLU	Sisma SLV Y 10	
90	SLU	Sisma SLV Y 11	
91	SLU	Sisma SLV Y 12	
92	SLU	Sisma SLV Y 13	
93	SLU	Sisma SLV Y 14	
94	SLU	Sisma SLV Y 15	
95	SLU	Sisma SLV Y 16	
96	SLE(sis)	Sisma SLD X 01	
97	SLE(sis)	Sisma SLD X 02	
98	SLE(sis)	Sisma SLD X 03	
99	SLE(sis)	Sisma SLD X 04	
100	SLE(sis)	Sisma SLD X 05	
101	SLE(sis)	Sisma SLD X 06	
102	SLE(sis)	Sisma SLD X 07	
103	SLE(sis)	Sisma SLD X 08	
104	SLE(sis)	Sisma SLD X 09	
105	SLE(sis)	Sisma SLD X 10	
106	SLE(sis)	Sisma SLD X 11	
107	SLE(sis)	Sisma SLD X 12	
108	SLE(sis)	Sisma SLD X 13	
109	SLE(sis)	Sisma SLD X 14	
110	SLE(sis)	Sisma SLD X 15	
111	SLE(sis)	Sisma SLD X 16	
112	SLE(sis)	Sisma SLD Y 01	
113	SLE(sis)	Sisma SLD Y 02	
114	SLE(sis)	Sisma SLD Y 03	
115	SLE(sis)	Sisma SLD Y 04	
116	SLE(sis)	Sisma SLD Y 05	
117	SLE(sis)	Sisma SLD Y 06	
118	SLE(sis)	Sisma SLD Y 07	
119	SLE(sis)	Sisma SLD Y 08	
120	SLE(sis)	Sisma SLD Y 09	
121	SLE(sis)	Sisma SLD Y 10	
122	SLE(sis)	Sisma SLD Y 11	
123	SLE(sis)	Sisma SLD Y 12	
124	SLE(sis)	Sisma SLD Y 13	

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

125	SLE(sis)	Sisma SLD Y 14	
126	SLE(sis)	Sisma SLD Y 15	
127	SLE(sis)	Sisma SLD Y 16	

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	1.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
2	1.10	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
3	1.10	1.50	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
4	1.10	1.50	0.0	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
5	1.10	1.50	0.0	0.0	0.90	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
6	1.10	1.50	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
7	1.10	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
8	1.10	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
9	1.10	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.90	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
10	1.10	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.90	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
11	1.10	0.75	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
12	1.10	0.75	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
13	1.10	0.75	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
14	1.10	0.75	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
15	1.10	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
16	1.10	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	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								
17	1.10	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
18	1.10	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	1.50	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
19	1.00	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
20	1.00	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
21	1.00	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
22	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
23	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
24	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
25	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
26	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.80	0.0	1.50	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
27	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
28	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
29	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
30	1.00	1.00	0.0	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
31	1.00	1.00	0.0	0.0	0.60	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
32	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
33	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
34	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
35	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
36	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.60	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
37	1.00	0.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
38	1.00	0.50	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
39	1.00	0.50	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
40	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
41	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
42	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	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								
43	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
44	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
45	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
46	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
47	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
48	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
49	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	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								
51	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
52	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
53	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
54	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
55	1.00	0.0	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
56	1.00	0.0	0.0	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
57	1.00	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
58	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
59	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
61	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
62	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.60	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
63	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
64	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0
	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
65	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
66	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0
	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
67	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
68	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0								
69	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0								
70	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0								
71	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0								
72	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	-1.00
	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
73	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
74	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00
	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
75	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
76	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0								
77	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0								
78	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0								
79	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0								
80	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0
	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
81	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
82	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0
	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
83	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
84	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	-0.30
	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
85	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	-0.30
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
86	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.30
	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
87	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.30
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
88	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0
	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0								
89	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0
	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0								
90	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0
	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0								
91	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0
	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0								
92	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	-0.30
	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0								
93	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	-0.30
	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0								
94	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.30
	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0								
95	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.30
	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0								
96	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

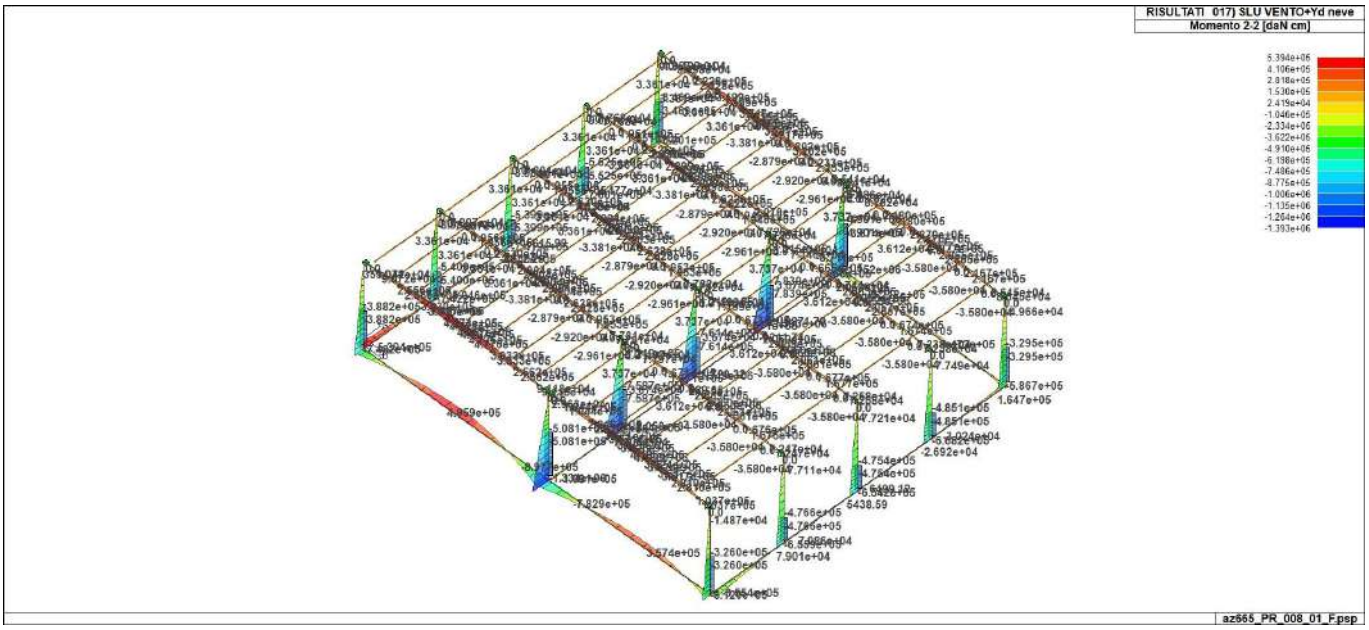
	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0								
97	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0								
98	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0								
99	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0								
100	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30								
101	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30								
102	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30								
103	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30								
104	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0								
105	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0								
106	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0								
107	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0								
108	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30								
109	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30								
110	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30								
111	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30								
112	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0								
113	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0								
114	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0								
115	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0								
116	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0								
117	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0								
118	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0								
119	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0								
120	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00								
121	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00								
122	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00								
123	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00								
124	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00								
125	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00								
126	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00								
127	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00								

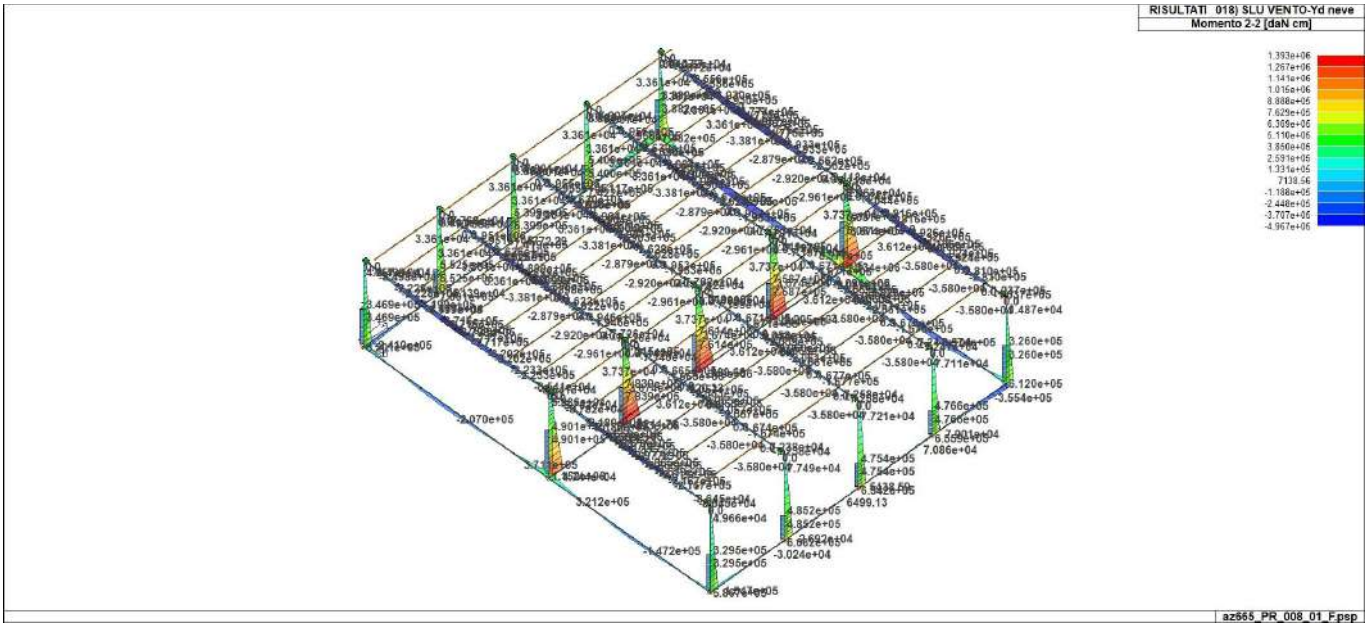
Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

RISULTATI DELLE OPERE IN ELEVAZIONE IN ANALISI STATICA

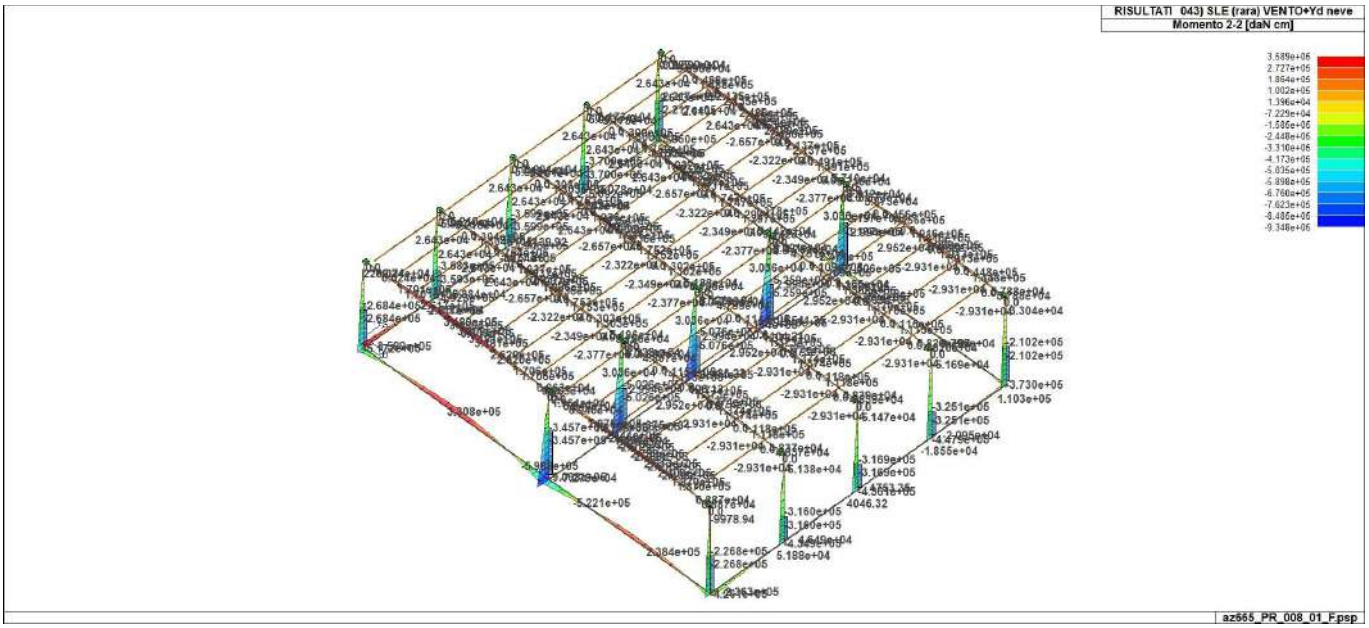
Vista l'elevata mole di dati numerici, di seguito si riepilogano i principali risultati dell'analisi in forma grafica. I dati numerici rimangono agli atti del progettista per eventuali esigenze di consultazione.

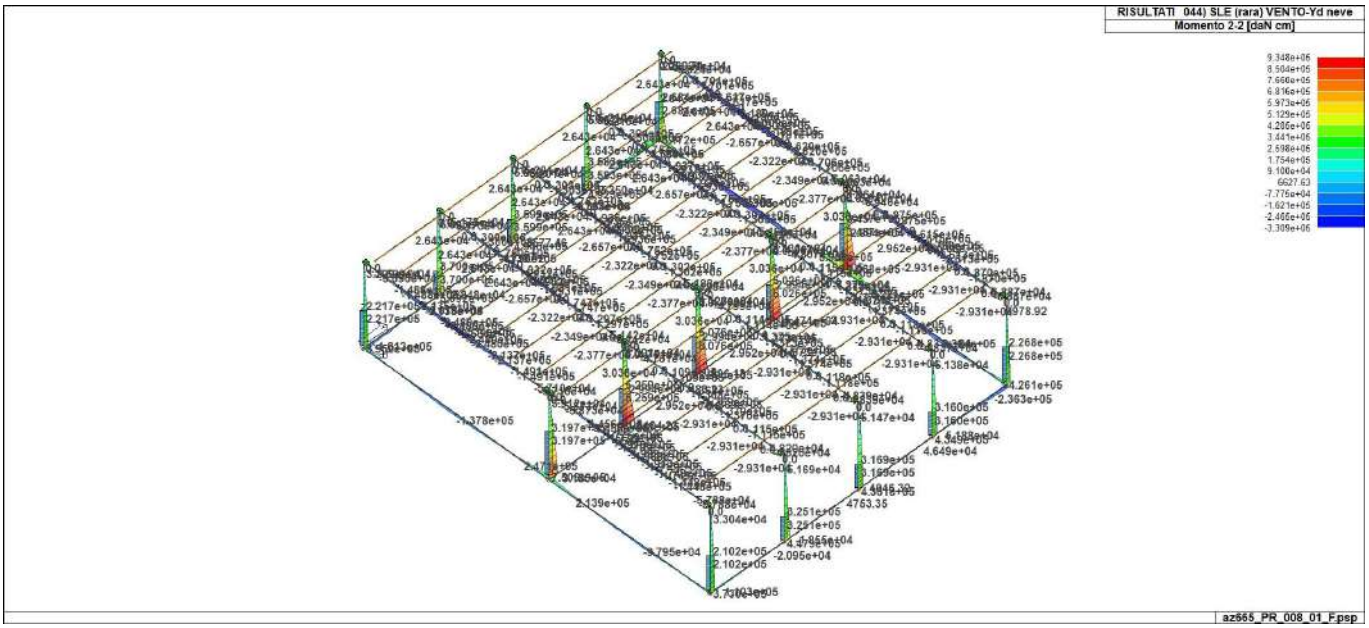




Ing. Alessandro Zaccarini

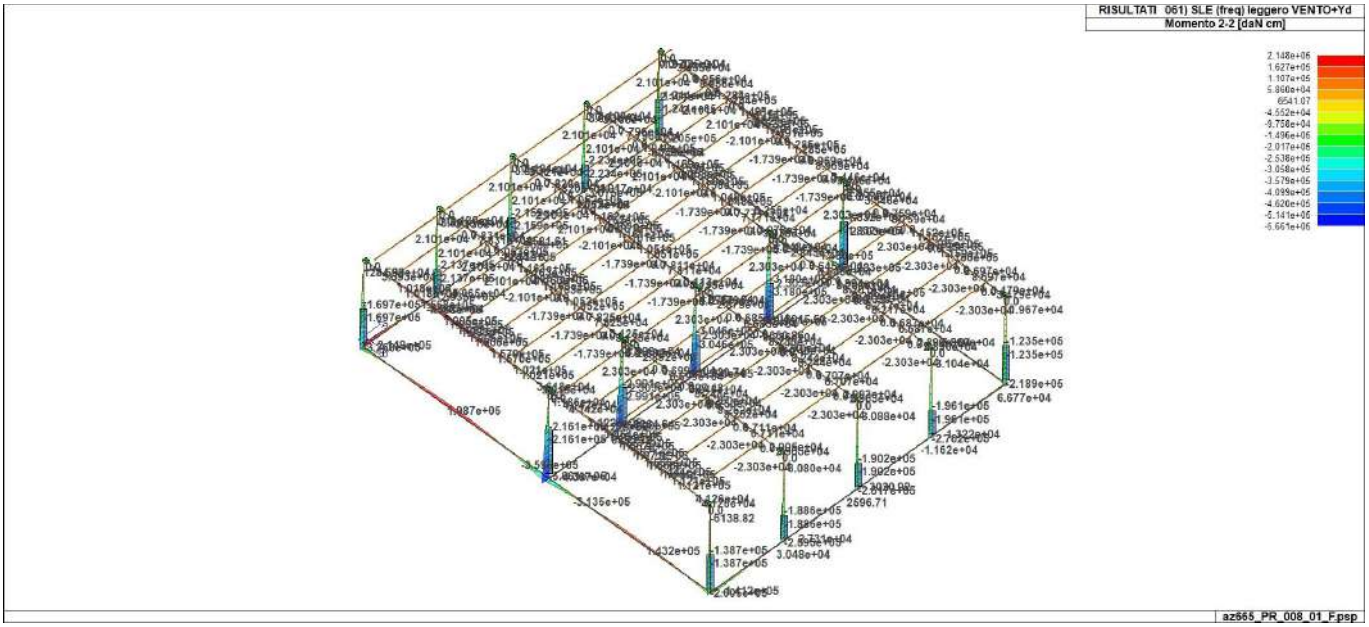
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

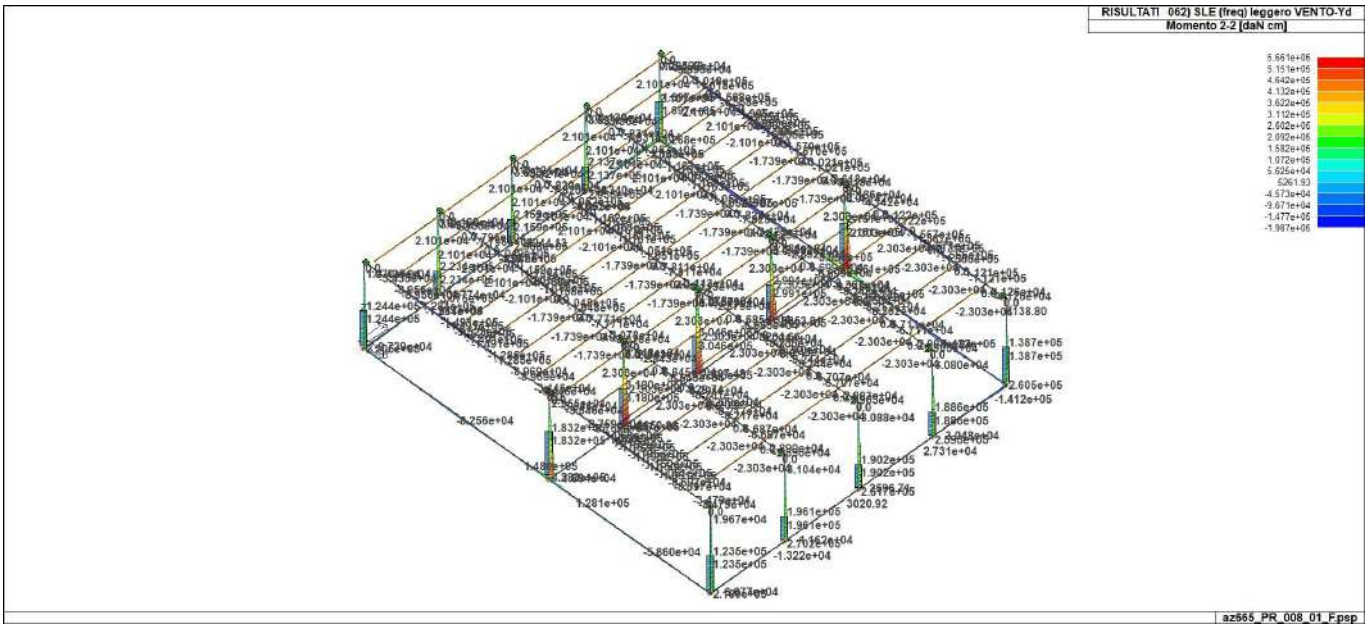




Ing. Alessandro Zaccarini

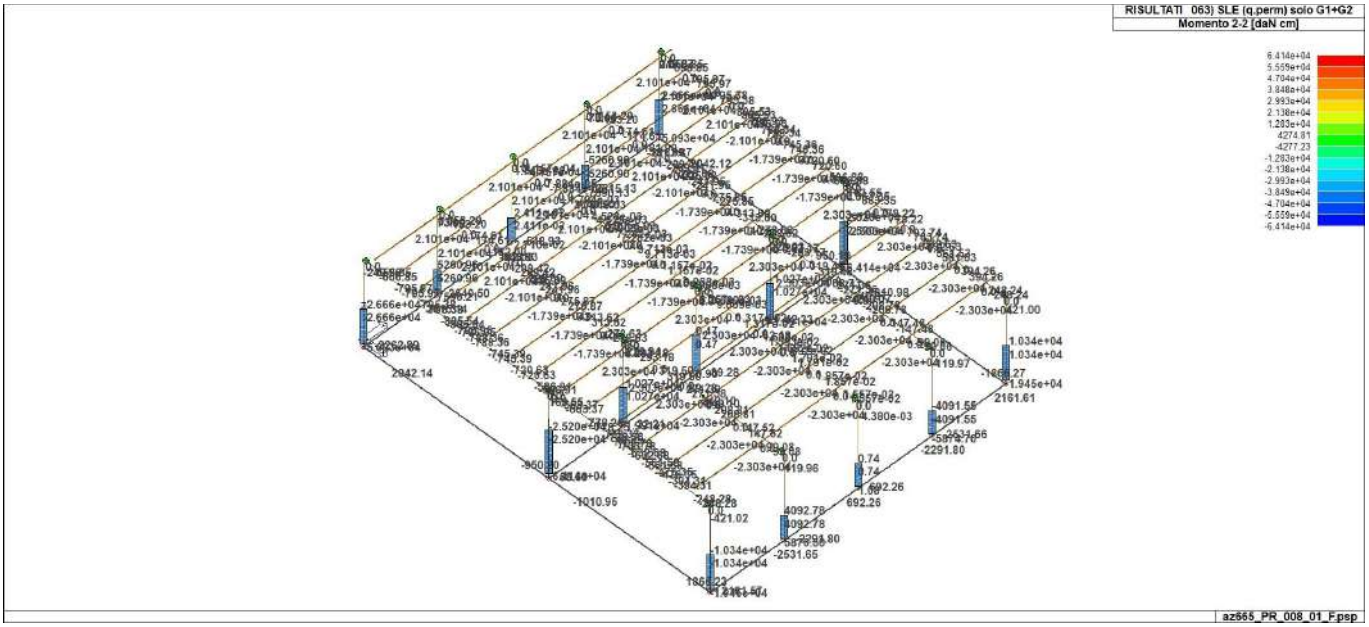
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

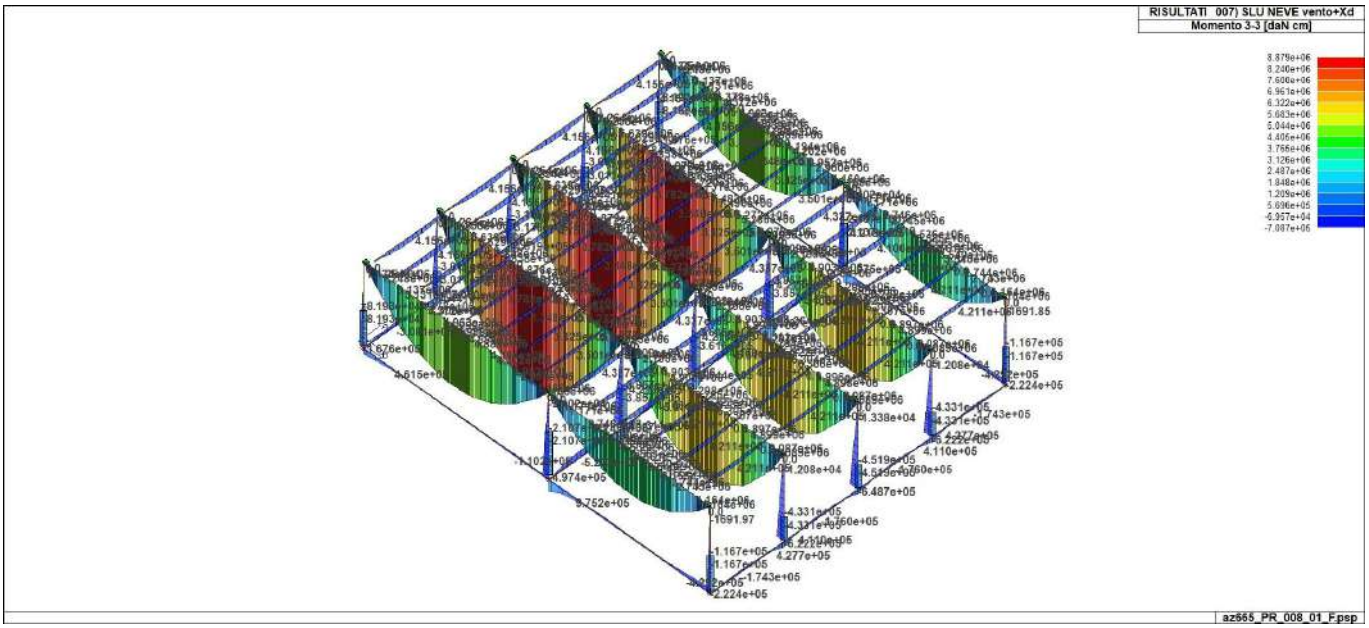




Ing. Alessandro Zaccarini

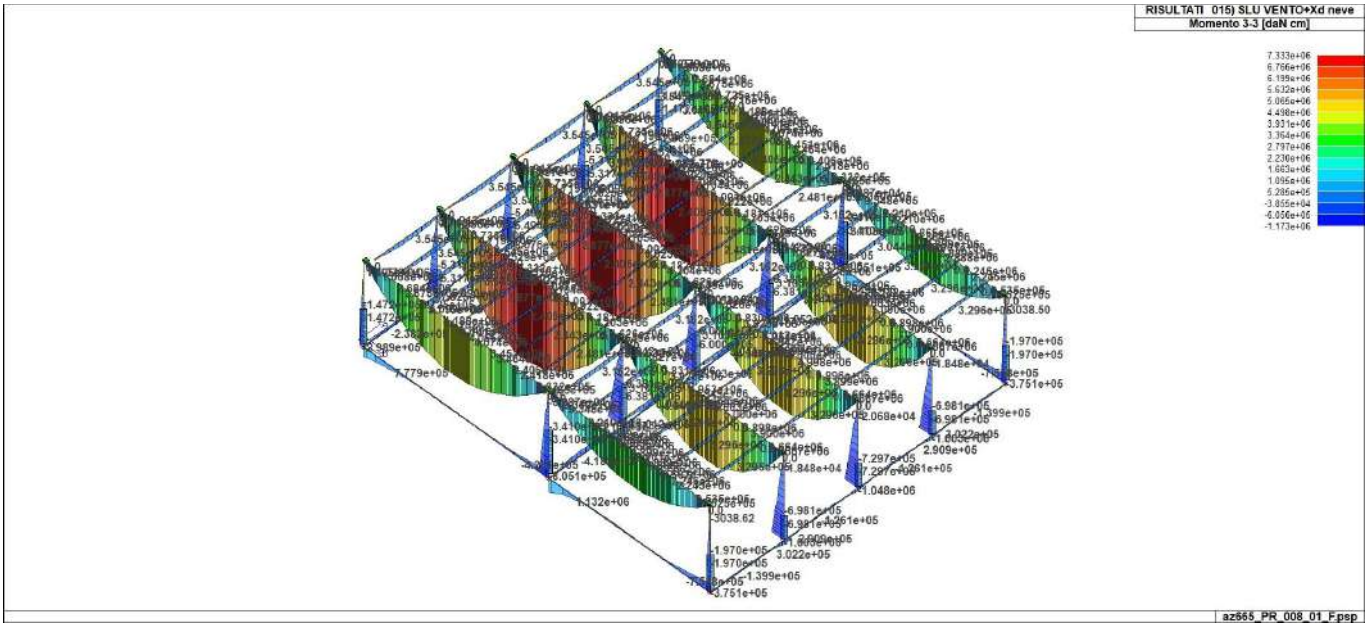
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

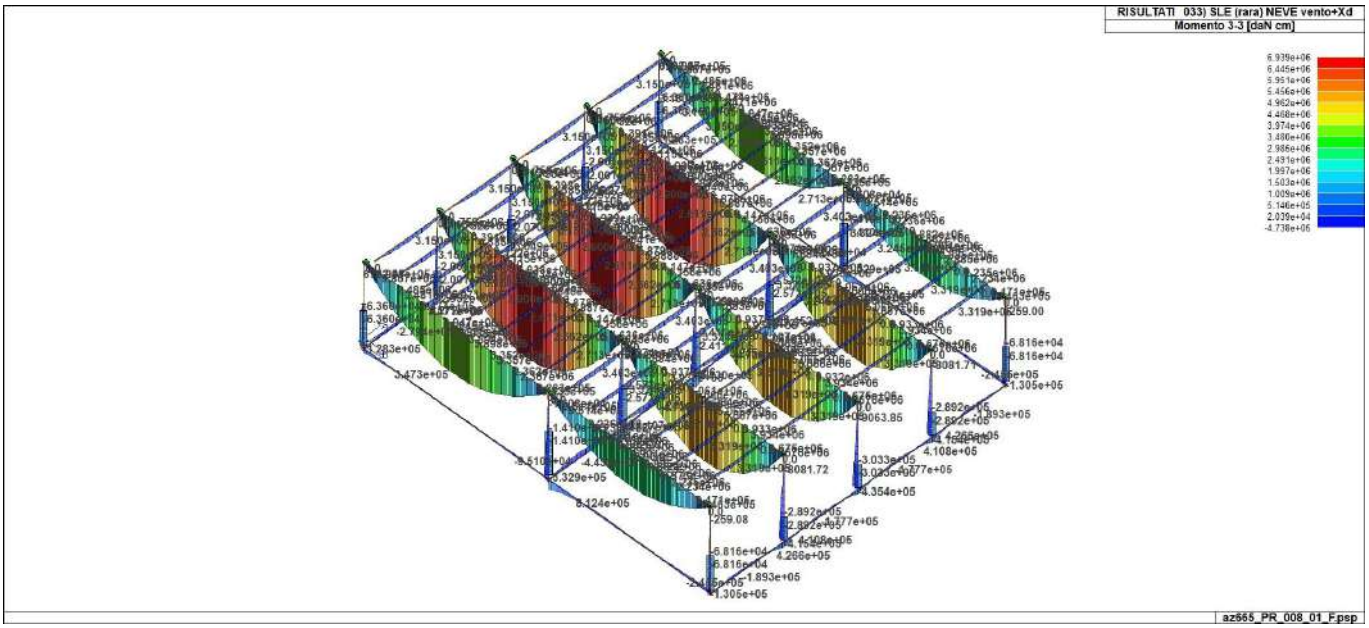




Ing. Alessandro Zaccarini

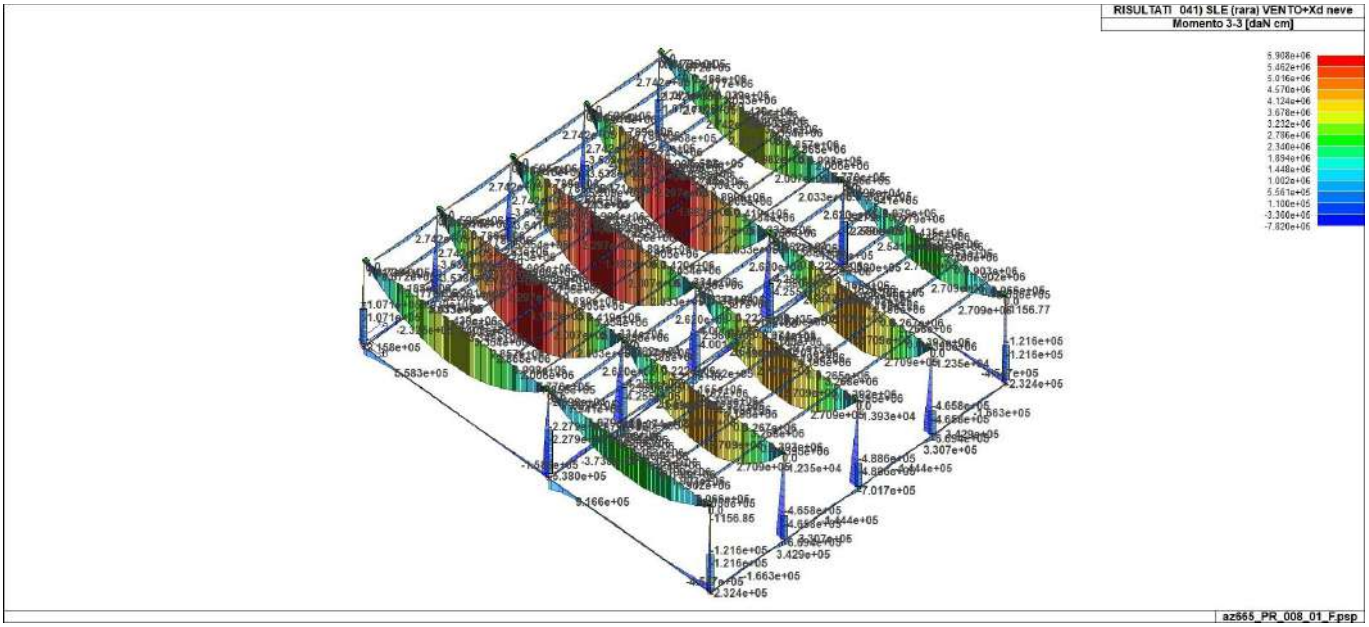
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

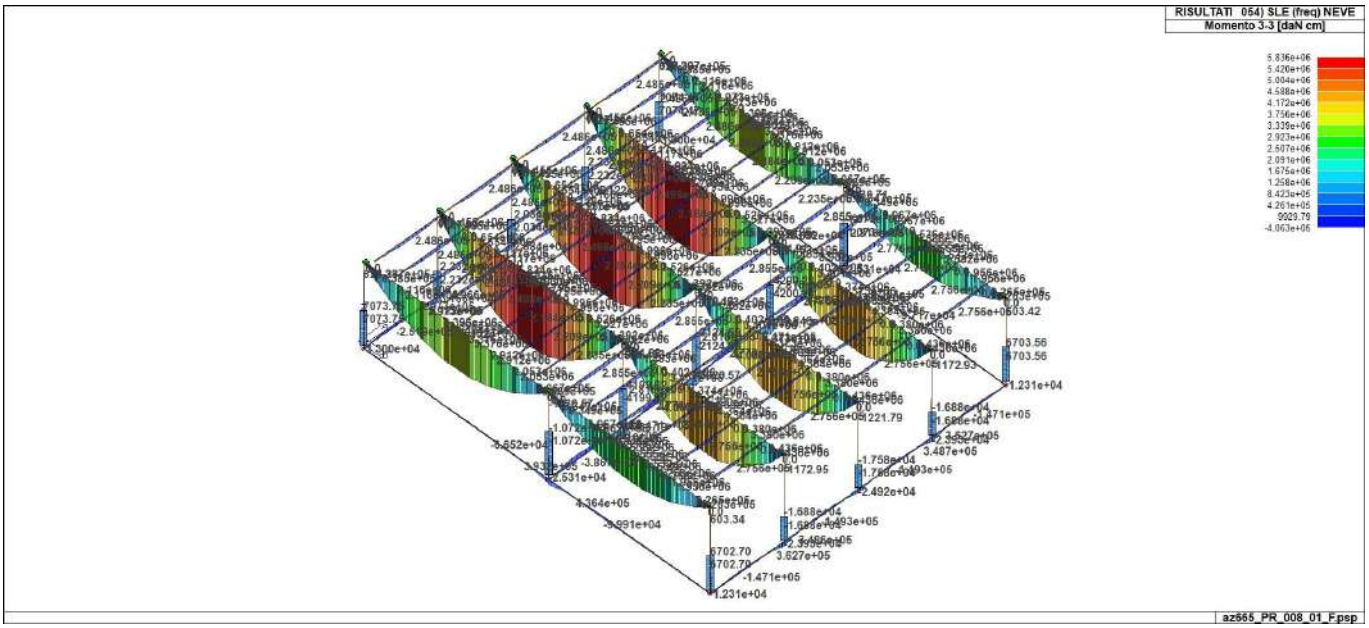




Ing. Alessandro Zaccarini

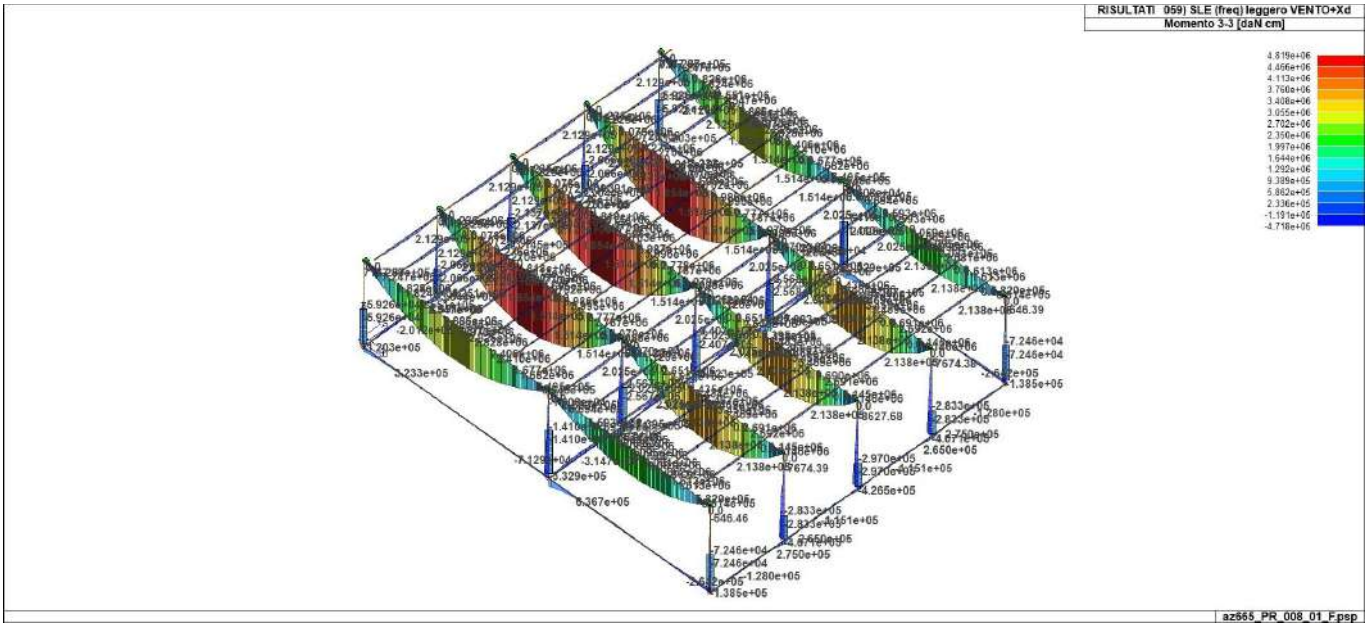
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

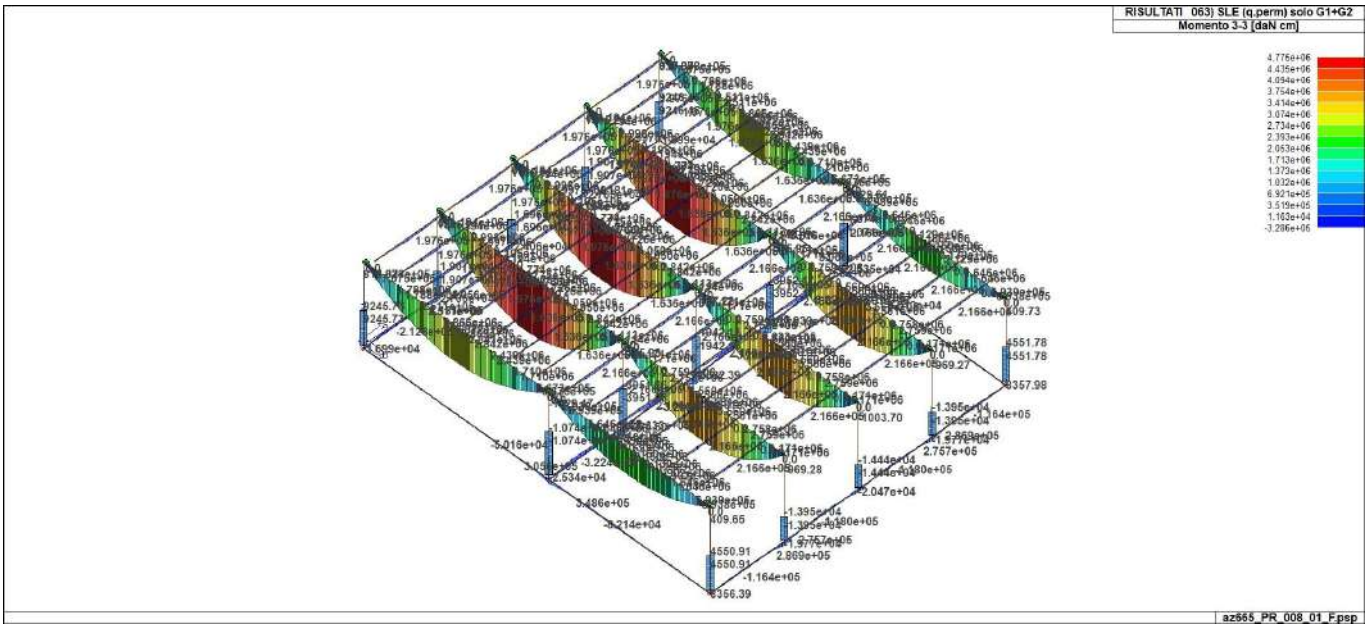




Ing. Alessandro Zaccarini

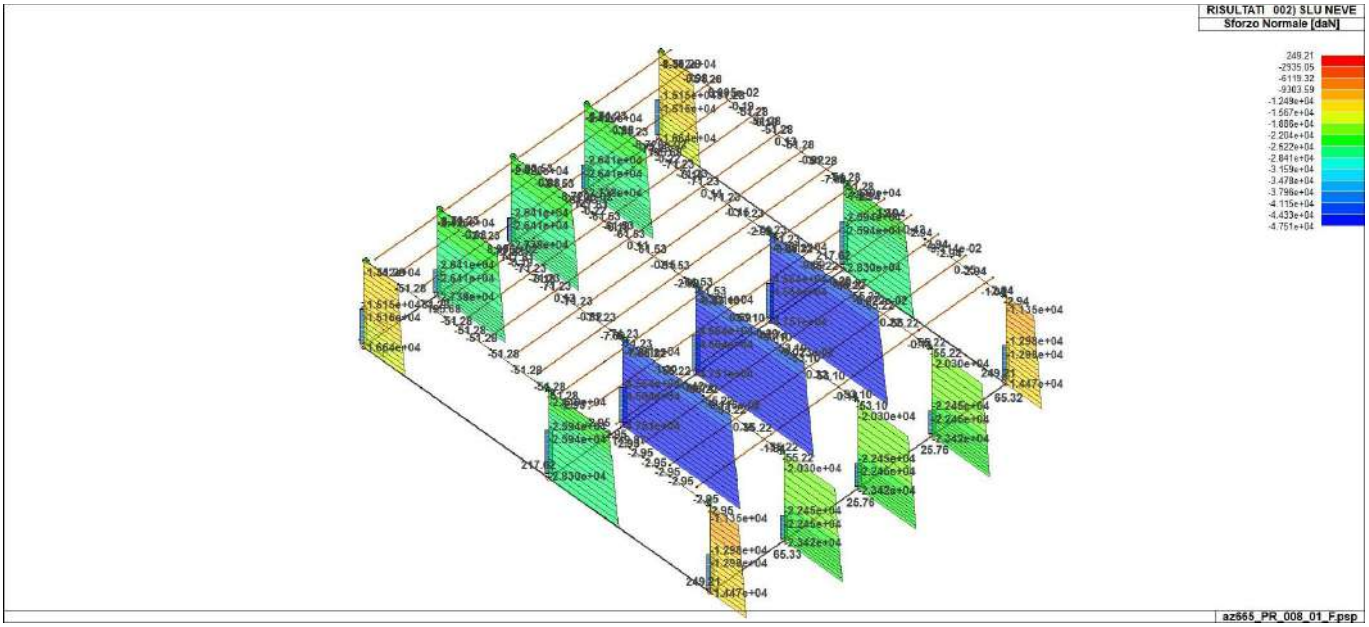
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

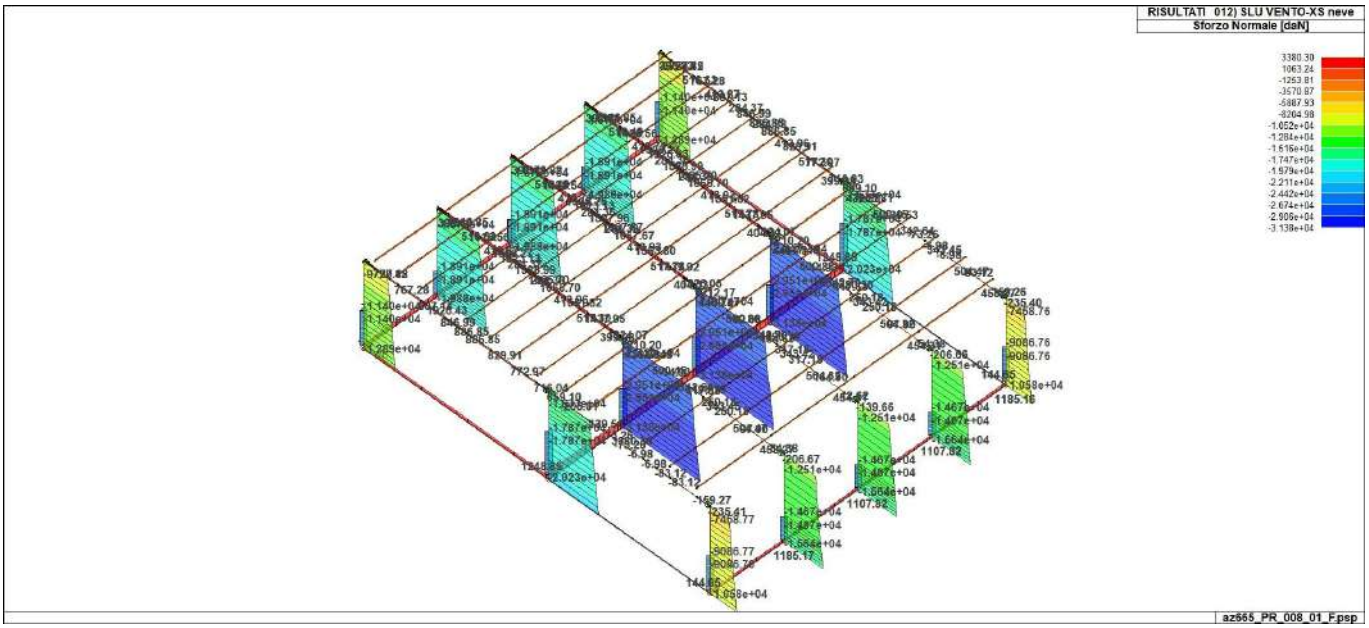




Ing. Alessandro Zaccarini

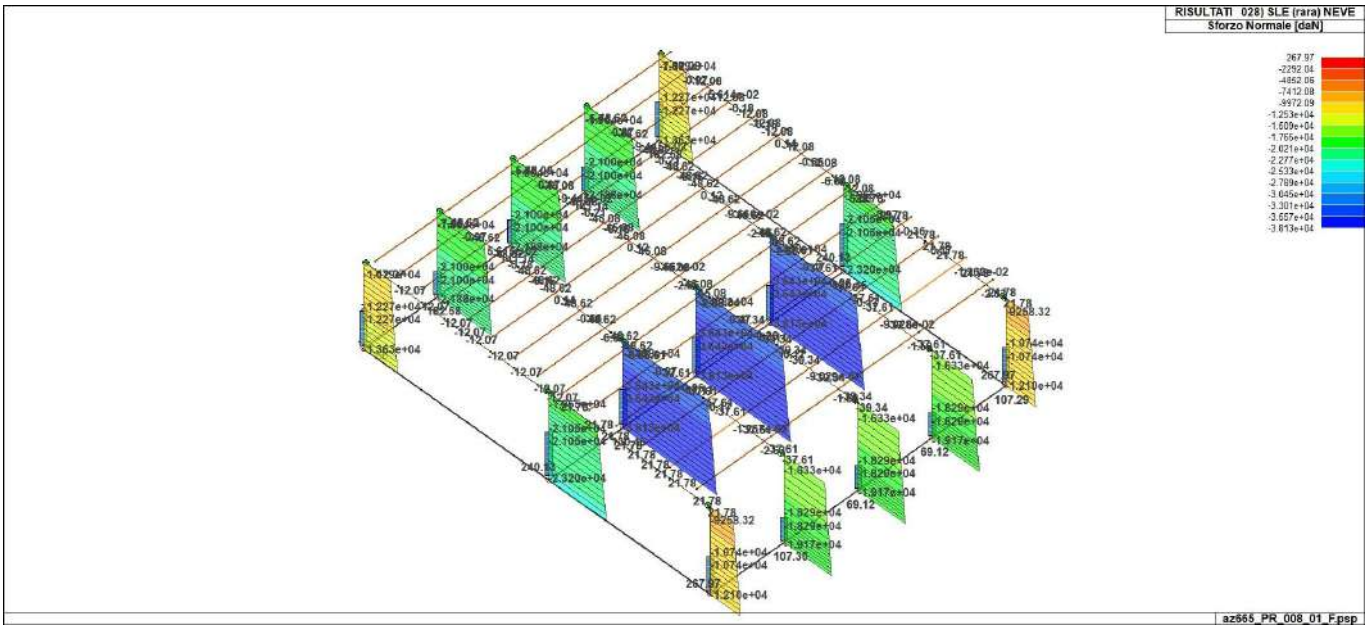
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

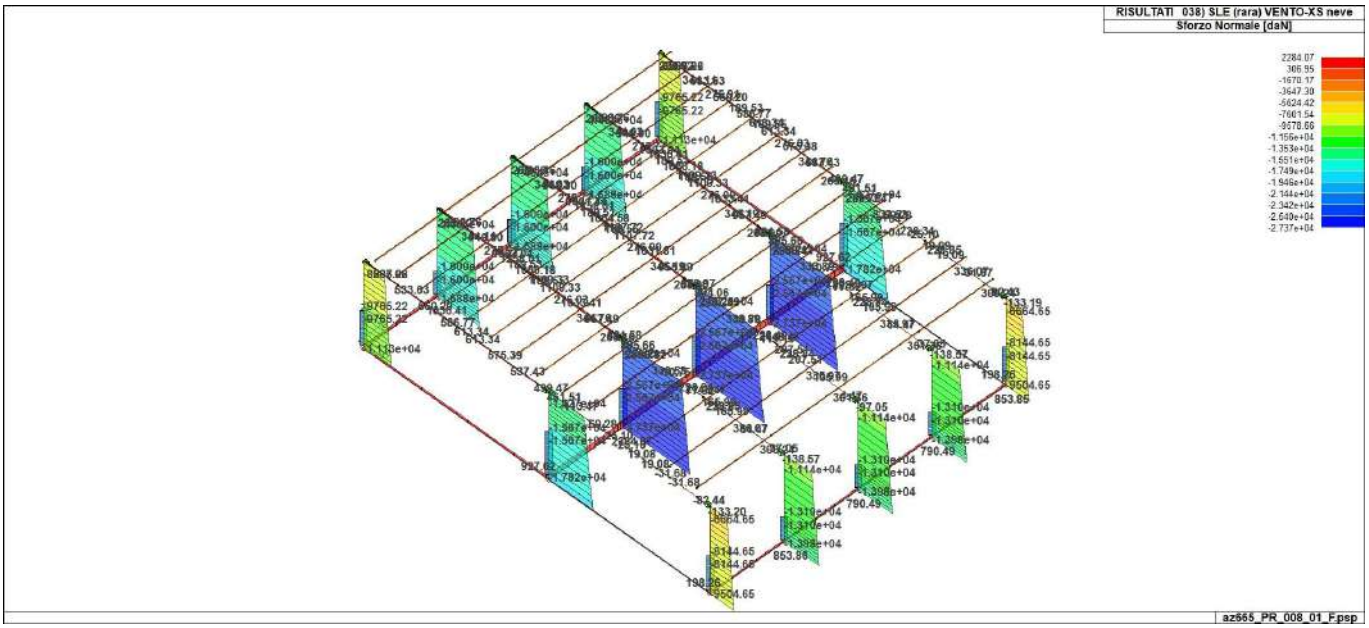




Ing. Alessandro Zaccarini

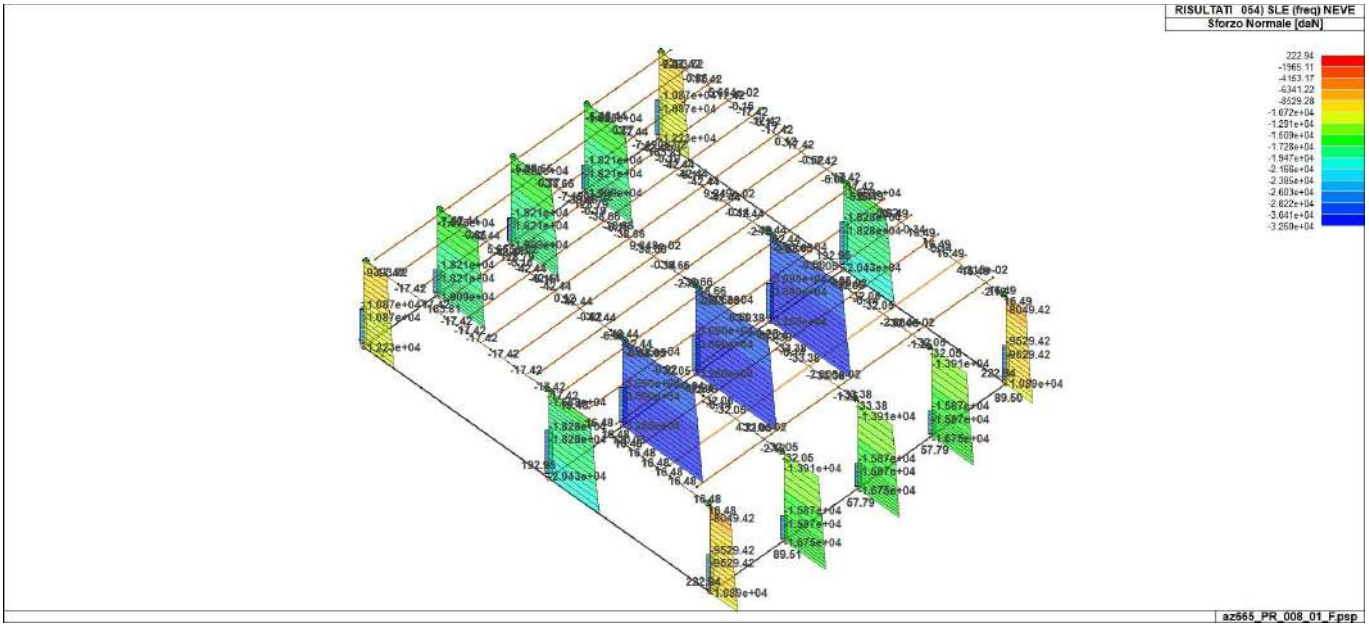
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

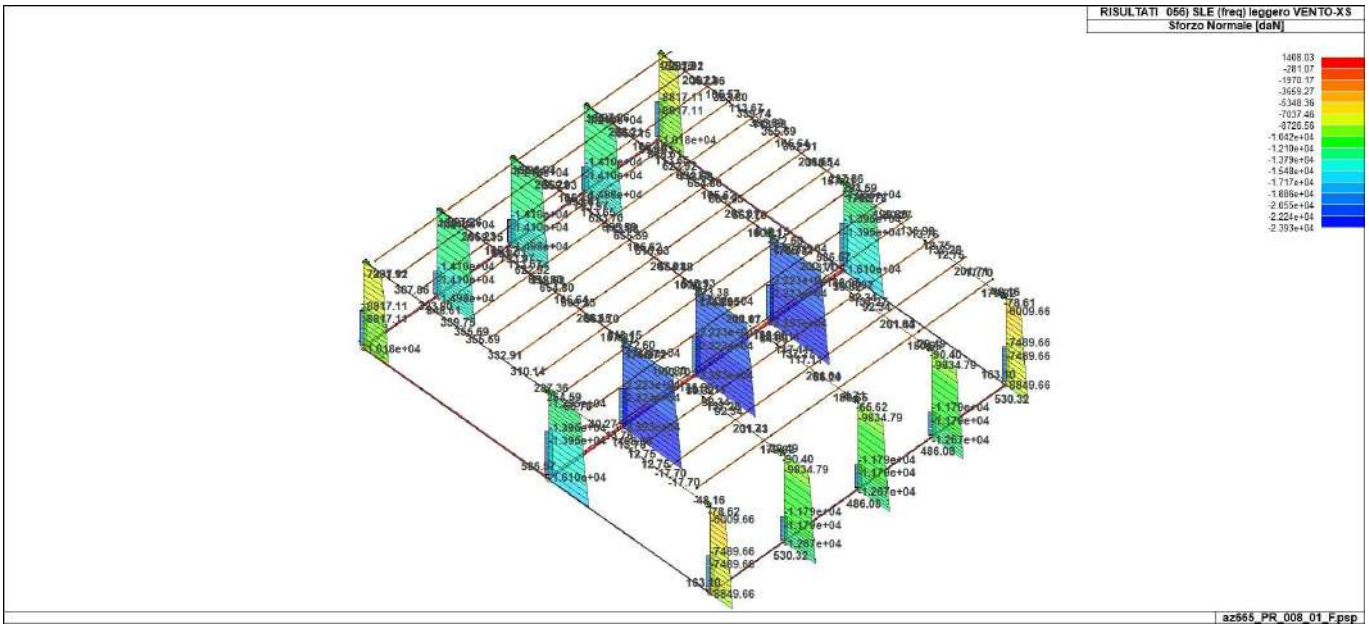




Ing. Alessandro Zaccarini

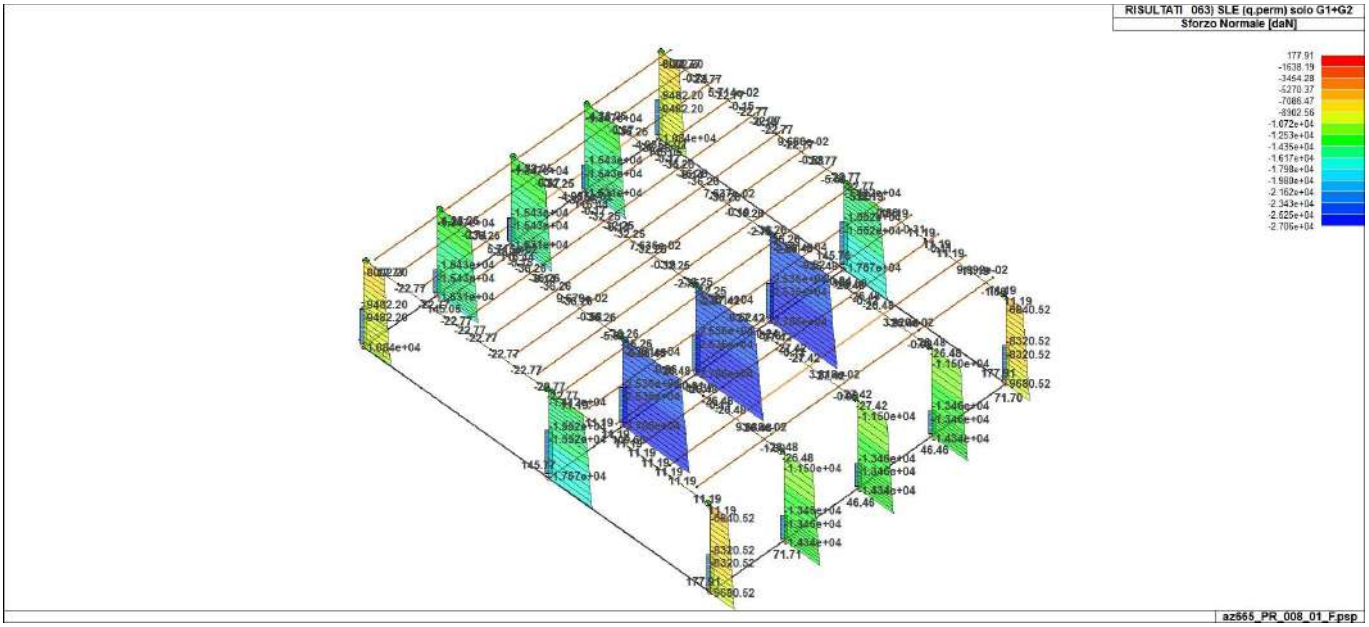
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346





Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

RISULTATI DELLE OPERE DI FONDAZIONE

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

La prima tabella è riferita alle fondazioni tipo palo e plinto su pali.
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le sei componenti di sollecitazione (espresse nel riferimento globale della struttura) per ogni palo componente l'opera.
In particolare viene riportato:

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

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

La seconda tabella è riferita alle fondazioni tipo plinto su suolo elastico.
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni nei quattro vertici dell'impronta sul terreno.
In particolare viene riportato:

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

La terza tabella è riferita alle fondazioni tipo platea su suolo elastico.
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni in ogni vertice (nodo) degli elementi costituenti la platea.

La quarta tabella è riferita alle fondazioni tipo trave su suolo elastico.
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni alle estremità dell'elemento e la massima (in valore assoluto) pressione lungo lo sviluppo dell'elemento.
Vengono inoltre riportati, con funzione statistica, i valori massimo e minimo delle pressioni che compaiono nella tabella.

Nodo	Tipo	Area	Wink V	Wink O	Cmb	Pt	Pt	Pt	Pt
		m2	daN/cm3	daN/cm3		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2
1	Plinto 130x150 h90-PLINTO 130.00 x150.00	1.95	2.41	1.03	16	-1.09	-0.83	-0.73	-0.98
					42	-0.85	-0.65	-0.56	-0.76
					60	-0.75	-0.63	-0.55	-0.68
					63	-0.67	-0.64	-0.58	-0.61
2	Plinto 130x150 h90-PLINTO 130.00 x150.00	1.95	2.41	1.03	18	-1.18	-1.16	-0.79	-0.82
					44	-0.90	-0.88	-0.62	-0.64
					62	-0.80	-0.79	-0.61	-0.62
					63	-0.72	-0.71	-0.65	-0.66
3	Plinto 160x180 h90-PLINTO 160.00 x180.00	2.88	2.00	0.86	15	-0.58	-0.83	-0.79	-0.54
					41	-0.46	-0.66	-0.62	-0.42
					59	-0.46	-0.59	-0.55	-0.42
					63	-0.48	-0.52	-0.49	-0.45
4	Plinto 130x150 h90-PLINTO 130.00 x150.00	1.95	2.41	1.03	16	-1.47	-0.28	-0.29	-1.48
					42	-1.09	-0.28	-0.29	-1.10
					60	-0.89	-0.39	-0.40	-0.89

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

					63	-0.67	-0.62	-0.63	-0.68
5	Plinto 130x150 h90-PLINTO 130.00 x150.00	1.95	2.41	1.03	15	-0.43	-1.87	-1.89	-0.45
					41	-0.44	-1.40	-1.42	-0.46
					59	-0.54	-1.12	-1.13	-0.56
					63	-0.84	-0.84	-0.86	-0.86
6	Plinto 160x180 h90-PLINTO 160.00 x180.00	2.88	2.00	0.86	15	-0.15	-1.27	-1.28	-0.16
					41	-0.18	-0.94	-0.95	-0.19
					59	-0.30	-0.76	-0.77	-0.30
					63	-0.52	-0.55	-0.56	-0.52
7	Plinto 130x150 h90-PLINTO 130.00 x150.00	1.95	2.41	1.03	16	-1.61	-0.16	-0.16	-1.61
					42	-1.19	-0.21	-0.21	-1.19
					60	-0.95	-0.35	-0.35	-0.95
					63	-0.68	-0.63	-0.63	-0.68
8	Plinto 130x150 h90-PLINTO 130.00 x150.00	1.95	2.41	1.03	15	-0.29	-2.05	-2.05	-0.29
					41	-0.36	-1.53	-1.53	-0.36
					59	-0.49	-1.20	-1.20	-0.49
					63	-0.86	-0.86	-0.86	-0.86
9	Plinto 160x180 h90-PLINTO 160.00 x180.00	2.88	2.00	0.86	15	-0.04	-1.40	-1.40	-0.04
					41	-0.11	-1.03	-1.03	-0.11
					59	-0.26	-0.82	-0.82	-0.26
					63	-0.52	-0.56	-0.56	-0.52
10	Plinto 130x150 h90-PLINTO 130.00 x150.00	1.95	2.41	1.03	16	-1.48	-0.29	-0.28	-1.47
					42	-1.10	-0.29	-0.28	-1.09
					60	-0.89	-0.40	-0.39	-0.89
					63	-0.68	-0.63	-0.62	-0.67
11	Plinto 130x150 h90-PLINTO 130.00 x150.00	1.95	2.41	1.03	15	-0.45	-1.89	-1.87	-0.43
					41	-0.46	-1.42	-1.40	-0.44
					59	-0.56	-1.13	-1.12	-0.54
					63	-0.86	-0.86	-0.84	-0.84
12	Plinto 160x180 h90-PLINTO 160.00 x180.00	2.88	2.00	0.86	15	-0.16	-1.28	-1.27	-0.15
					41	-0.19	-0.95	-0.94	-0.18
					59	-0.30	-0.77	-0.76	-0.30
					63	-0.52	-0.56	-0.55	-0.52
13	Plinto 130x150 h90-PLINTO 130.00 x150.00	1.95	2.41	1.03	16	-0.98	-0.73	-0.83	-1.09
					42	-0.76	-0.56	-0.65	-0.85
					60	-0.68	-0.55	-0.63	-0.75
					63	-0.61	-0.58	-0.64	-0.67
14	Plinto 130x150 h90-PLINTO 130.00 x150.00	1.95	2.41	1.03	17	-0.82	-0.79	-1.16	-1.18
					43	-0.64	-0.62	-0.88	-0.90
					61	-0.62	-0.61	-0.79	-0.80
					63	-0.66	-0.65	-0.71	-0.72
15	Plinto 160x180 h90-PLINTO 160.00 x180.00	2.88	2.00	0.86	15	-0.54	-0.79	-0.83	-0.58
					41	-0.42	-0.62	-0.66	-0.46
					59	-0.42	-0.55	-0.59	-0.46
					63	-0.45	-0.49	-0.52	-0.48
Nodo						**Pt**	**Pt**	**Pt**	**Pt**
						-2.05			
						-0.04			

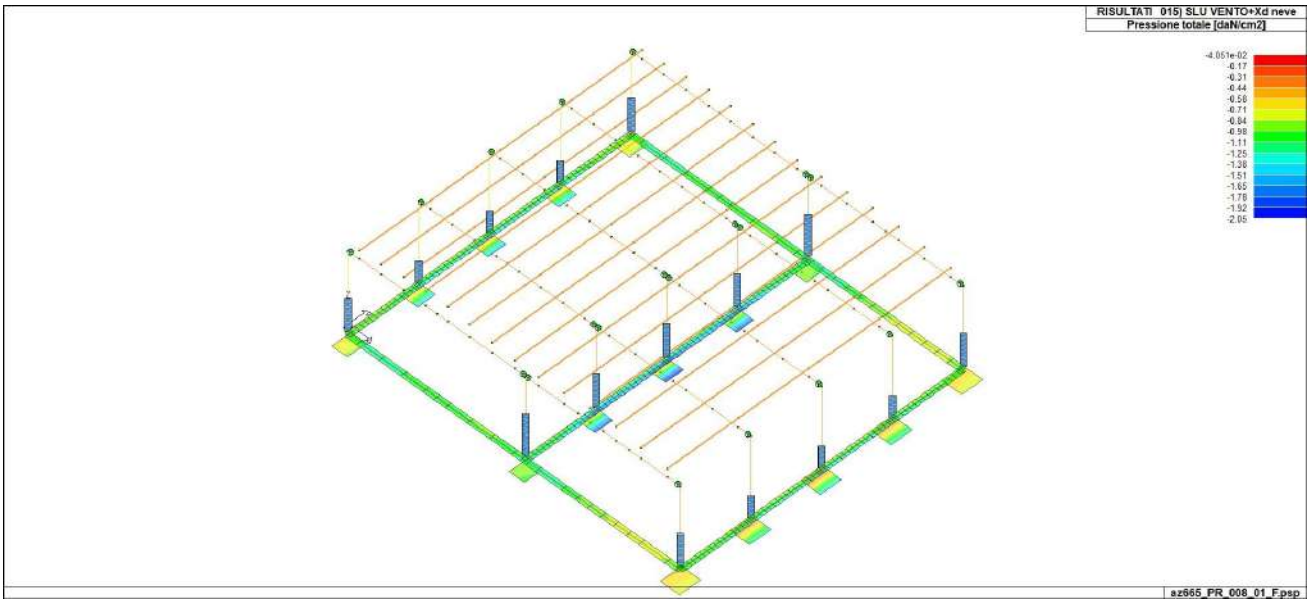
Elem.	Cmb	Pt ini daN/cm2	Pt fin daN/cm2	Pt max daN/cm2	Cmb	Pt ini daN/cm2	Pt fin daN/cm2	Pt max daN/cm2	Cmb	Pt ini daN/cm2	Pt fin daN/cm2	Pt max daN/cm2
172	10	-1.20	-1.36	-1.36	36	-0.94	-1.04	-1.04	54	-0.85	-0.93	-0.94
	63	-0.81	-0.88	-0.88								
176	15	-1.02	-1.43	-1.43	41	-0.80	-1.09	-1.09	59	-0.77	-0.94	-0.94
	63	-0.80	-0.83	-0.83								
177	7	-1.28	-1.90	-1.90	33	-0.98	-1.47	-1.47	54	-0.92	-1.21	-1.21

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

	63	-0.87	-1.08	-1.08								
178	16	-0.94	-1.38	-1.38	42	-0.75	-1.05	-1.05	59	-0.81	-0.93	-0.93
	63	-0.75	-0.83	-0.83								
179	15	-1.43	-1.50	-1.50	41	-1.09	-1.14	-1.14	60	-0.94	-0.97	-0.97
	63	-0.83	-0.84	-0.84								
180	7	-1.90	-1.96	-1.96	33	-1.47	-1.52	-1.52	59	-1.21	-1.25	-1.25
	63	-1.08	-1.09	-1.09								
181	16	-1.38	-1.44	-1.44	42	-1.05	-1.10	-1.10	59	-0.93	-0.96	-0.96
	63	-0.83	-0.84	-0.84								
182	15	-1.50	-1.43	-1.50	41	-1.14	-1.09	-1.14	60	-0.97	-0.94	-0.97
	63	-0.84	-0.83	-0.84								
183	7	-1.96	-1.90	-1.96	33	-1.52	-1.47	-1.52	59	-1.25	-1.21	-1.25
	63	-1.09	-1.08	-1.09								
184	16	-1.44	-1.38	-1.44	42	-1.10	-1.05	-1.10	59	-0.96	-0.93	-0.96
	63	-0.84	-0.83	-0.84								
185	15	-1.43	-1.02	-1.43	41	-1.09	-0.80	-1.09	59	-0.94	-0.77	-0.94
	63	-0.83	-0.80	-0.83								
186	7	-1.90	-1.28	-1.90	33	-1.47	-0.98	-1.47	54	-1.21	-0.92	-1.21
	63	-1.08	-0.87	-1.08								
187	16	-1.38	-0.94	-1.38	42	-1.05	-0.75	-1.05	59	-0.93	-0.81	-0.93
	63	-0.83	-0.75	-0.83								
188	9	-1.20	-1.36	-1.36	35	-0.94	-1.04	-1.04	54	-0.85	-0.93	-0.94
	63	-0.81	-0.88	-0.88								
189	9	-1.36	-1.07	-1.36	35	-1.04	-0.85	-1.04	54	-0.93	-0.78	-0.93
	63	-0.88	-0.75	-0.88								
276	10	-1.36	-1.07	-1.36	36	-1.04	-0.85	-1.04	54	-0.93	-0.78	-0.93
	63	-0.88	-0.75	-0.88								

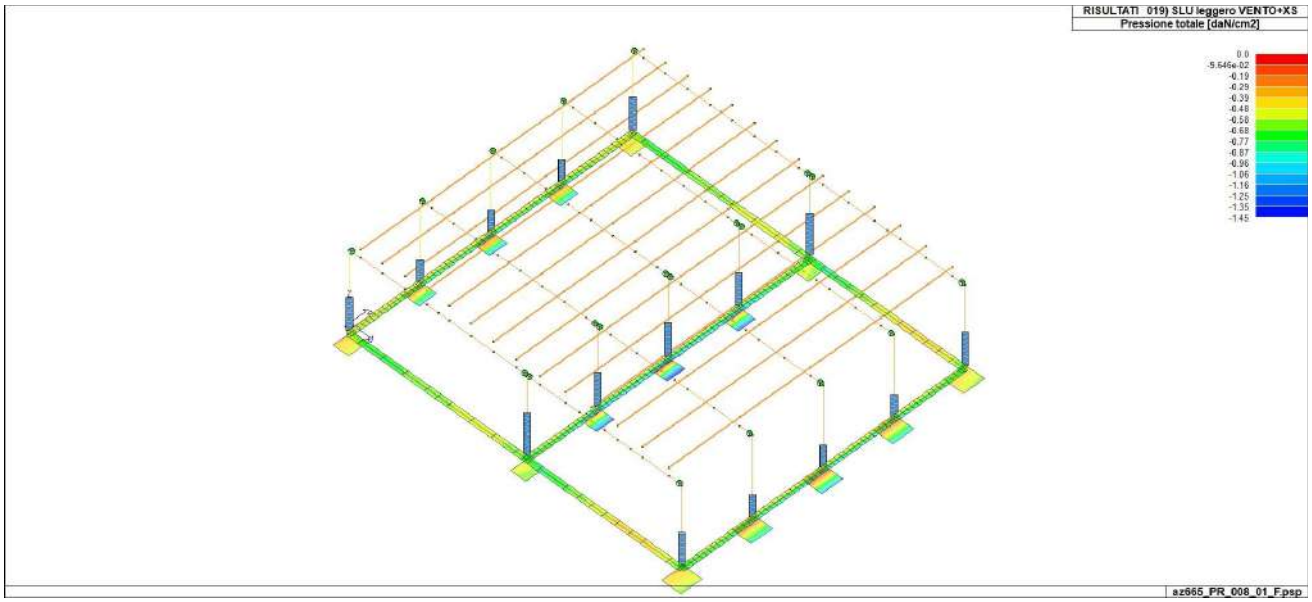
Elem.		Pt ini	Pt fin	Pt max		Pt ini	Pt fin	Pt max		Pt ini	Pt fin	Pt max
		-1.96										
		-0.75										



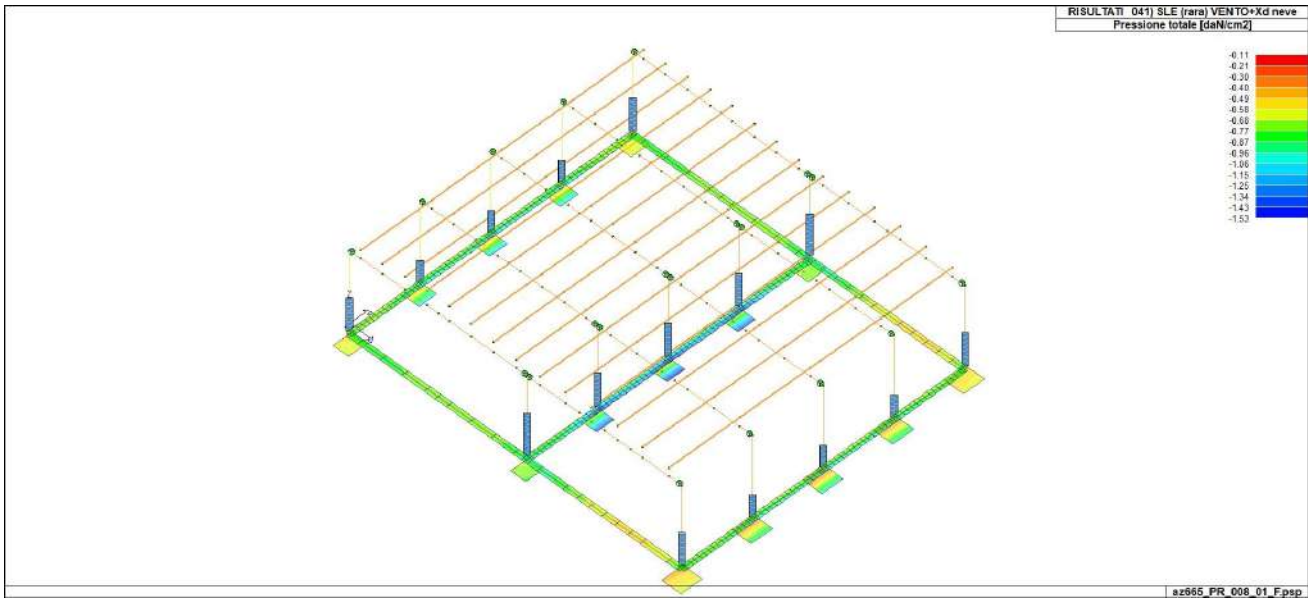
46_RIS_PRESSIONI_015_SLU VENTO+Xd neve

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



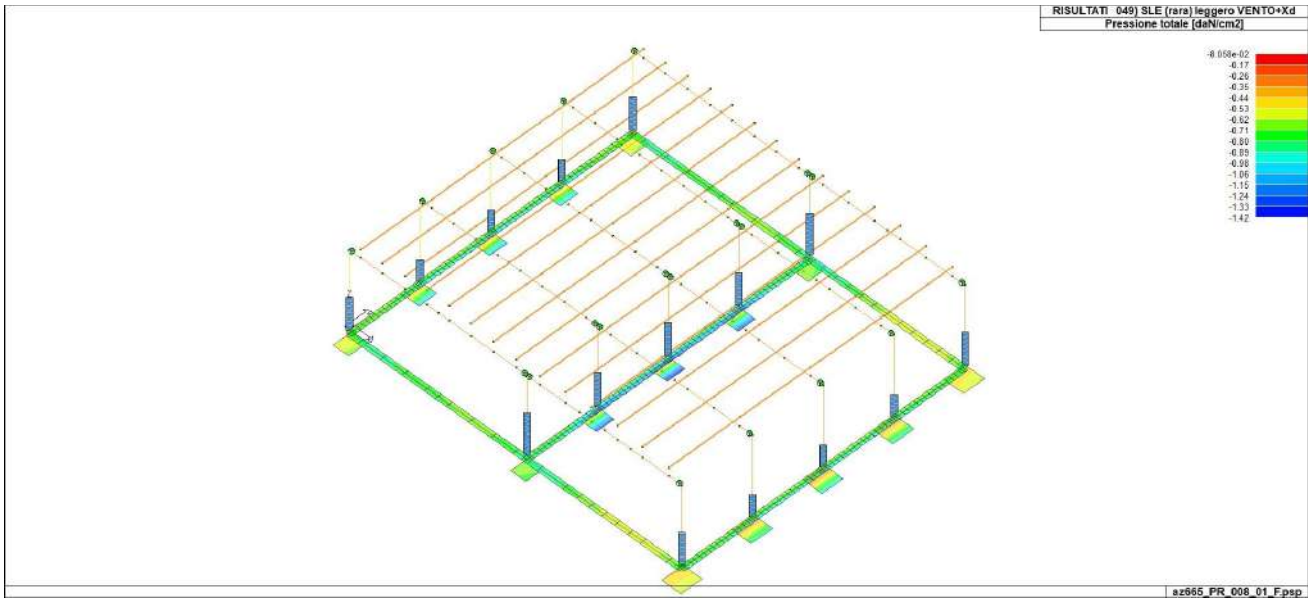
46_RIS_PRESSIONI_019_SLU leggero VENTO+XS



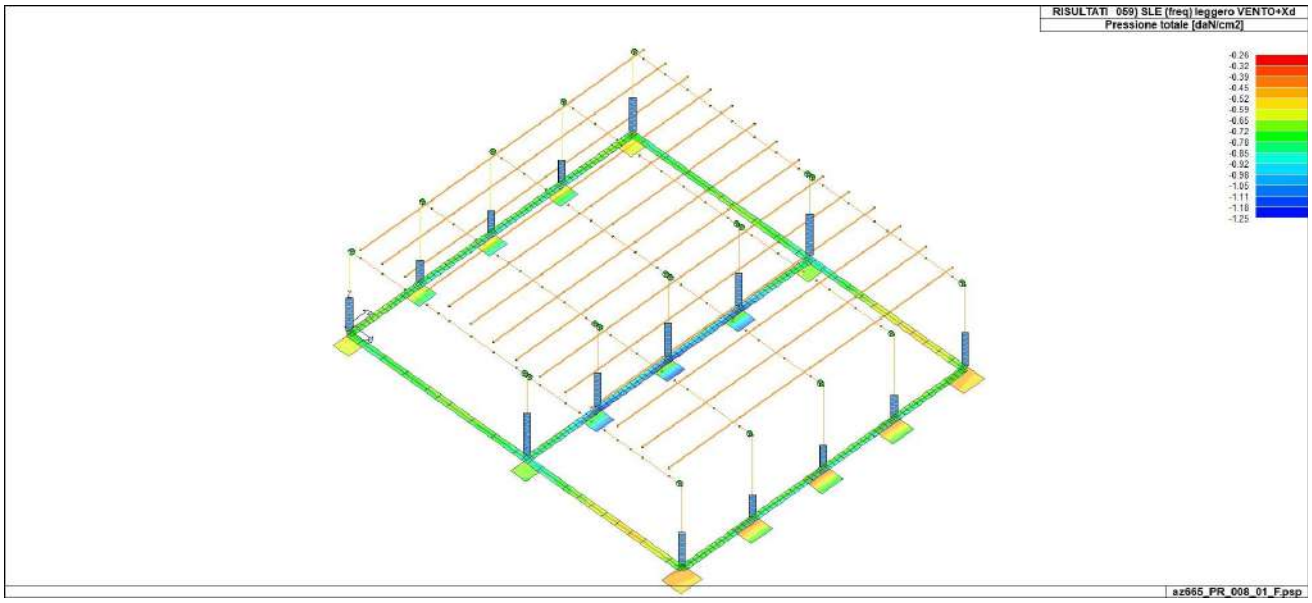
46_RIS_PRESSIONI_041_SLE (rara) VENTO+Xd neve

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



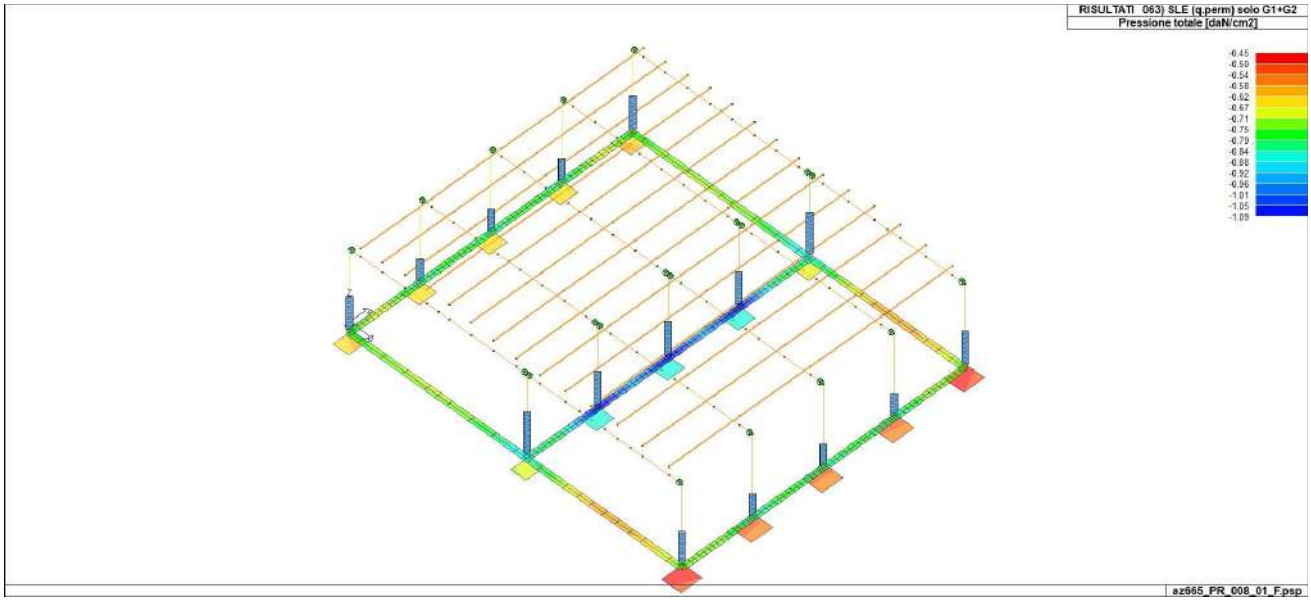
46_RIS_PRESSIONI_049_SLE (rara) leggero VENTO+Xd



46_RIS_PRESSIONI_059_SLE (freq) leggero VENTO+Xd

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



46_RIS_PRESSIONI_063_SLE (q.perm) solo G1+G2

RELAZIONE GEOTECNICA E DELLE FONDAZIONI

CARICO LIMITE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI SU TERRENI

Per la determinazione del carico limite del complesso terreno-fondazione (inteso come valore asintotico del diagramma carico-cedimento) si fa riferimento a due principali meccanismi di rottura: il "meccanismo generale" e quello di "punzonamento". Il primo è caratterizzato dalla formazione di una superficie di scorrimento: il terreno sotto-stante la fondazione rifluisce lateralmente e verso l'alto, conseguentemente il terreno circostante la fondazione è interessato da un meccanismo di sollevamento ed emersione della superficie di scorrimento. Il secondo meccanismo è caratterizzato dall'assenza di una superficie di scorrimento ben definita: il terreno sotto la fondazione si comprime ed in corrispondenza della superficie del terreno circostante la fondazione si osserva un abbassamento generalizzato. Quest'ultimo meccanismo non consente una precisa individuazione del carico limite in quanto la curva cedimenti-carico applicato non raggiunge mai un valore asintotico ma cresce indefinitamente. Vesic ha studiato il fenomeno della rottura per punzonamento assimilando il terreno ad un mezzo elasto-plastico e la rottura per carico limite all'espansione di una cavità cilindrica. In questo caso il fenomeno risulta retto da un indice di rigidezza "I_r" così definito:

$$I_r = \frac{G}{c' + \sigma' \cdot tg(\varphi)}.$$

Per la determinazione del modulo di rigidezza a taglio si utilizzeranno le seguenti relazioni:

$$G = \frac{E}{2 \cdot (1+\nu)}; \qquad E = E_{ed} \frac{1 - \nu - 2 \cdot \nu^2}{1-\nu}; \qquad \nu = \frac{k_0}{1+k_0}; \qquad k_0 = 1 - sen(\varphi).$$

L'indice di rigidezza viene confrontato con l'indice di rigidezza critico "$I_{r,crit}$":

$$I_{r,crit} = \frac{e^{\left[\left(3.3 - 0.45 \cdot \frac{B}{L}\right) \cdot ctg\left(45° - \frac{\varphi}{2}\right)\right]}}{2}.$$

La rottura per punzonamento del terreno di fondazione avviene quando l'indice di rigidezza è minore di quello critico. Tale teoria comporta l'introduzione di coefficienti correttivi all'interno della formula trinomia del carico limite detti "coefficienti di punzonamento" i quali sono funzione dell'indice di rigidezza, dell'angolo d'attrito e della geometria dell'elemento di fondazione. La loro espressione è la seguente:

- se $I_r < I_{r,crit}$ si ha :

$$\Psi_\gamma = \Psi_q = e^{\left[\left(0.6 \frac{B}{L} - 4.4\right) \cdot tg(\varphi) + \frac{3.07 \cdot sen(\varphi) \cdot \log_{10}(2 \cdot I_r)}{1 + sen(\varphi)}\right]} \qquad \text{se } \varphi = 0 \Rightarrow \Psi_\gamma = \Psi_q = 1$$

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

$$\Psi_c = \Psi_q - \frac{1-\Psi_q}{N_c \cdot tg(\varphi)} \qquad \text{se } \varphi = 0 \Rightarrow \Psi_c = 0.32 + 0.12 \cdot \frac{B}{L} + 0.6 \cdot \log_{10}(I_r)$$

- se $I_r > I_{r,crit}$ si ha che $\psi_\gamma = \psi_q = \psi_c = 1$.

Il significato dei simboli adottati nelle equazioni sopra riportate è il seguente:
- E_{ed} modulo edometrico del terreno sottostante la fondazione
- ν coefficiente di Poisson del terreno sottostante la fondazione
- k_0 coefficiente di spinta a riposo del terreno sottostante la fondazione
- φ angolo d'attrito efficace del terreno sottostante il piano di posa
- c' coesione (espressa in termini di tensioni efficaci)
- σ' tensione litostatica effettiva a profondità D+B/2
- L luce delle singole travi di fondazione
- D profondità del piano di posa della fondazione a partire dal piano campagna
- B larghezza della trave di fondazione

Definito il meccanismo di rottura, il calcolo del carico limite viene eseguito modellando il terreno come un mezzo rigido perfettamente plastico con la seguente espressione:

$$q_{ult} = \gamma_1 \cdot D \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot \Psi_q + c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot \Psi_c + \gamma_2 \cdot \frac{B}{2} \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot \Psi_\gamma \cdot r_\gamma .$$

Il significato dei termini presenti nella relazione trinomia sopra riportata è il seguente:
- N_q, N_c, N_γ, fattori adimensionali di portanza funzione dell'angolo d'attrito interno φ del terreno
- s_q, s_c, s_γ, coefficienti che rappresentano il fattore di forma
- d_q, d_c, d_γ, coefficienti che rappresentano il fattore dell'approfondimento
- i_q, i_c, i_γ, coefficienti che rappresentano il fattore di inclinazione del carico
- γ_1 peso per unità di volume del terreno sovrastante il piano di posa
- γ_2 peso per unità di volume del terreno sottostante il piano di posa

Per fondazioni aventi larghezza modesta si dimostra che il terzo termine non aumenta indefinitamente e per valori elevati di "B", sia secondo Vesic che secondo de Beer, il valore limite è prossimo a quello di una fondazione profonda. Bowles per fondazioni di larghezza maggiore di 2.00 metri propone il seguente fattore riduttivo:

$$r_\gamma = 1 - 0.25 \cdot \log_{10}\left(\frac{B}{2}\right) \qquad \text{dove "}B\text{" va espresso in metri.}$$

Questa relazione risulta particolarmente utile per fondazioni larghe con rapporto D/B basso (platee e simili), caso nel quale il terzo termine dell'equazione trinomia è predominante.

Nel caso di carico eccentrico Meyerhof consiglia di ridurre le dimensioni della superficie di contatto (A_f) tra fondazione e terreno (B, L) in tutte le formule del calcolo del carico limite. Tale riduzione è espressa dalle seguenti relazioni:

$$B_{rid} = B - 2 \cdot e_B \qquad L_{rid} = L - 2 \cdot e_L \qquad \text{dove } e_B, e_L \text{ sono le eccentricità relative alle dimensioni in esame.}$$

L'equazione trinomia del carico limite può essere risolta secondo varie formulazioni, di seguito si riportano quelle che sono state implementate:

Formulazione di Hansen (1970)

$$N_q = tg^2\left(\frac{90° + \varphi}{2}\right) \cdot e^{\pi \cdot tg(\varphi)} \qquad N_\gamma = 1.5 \cdot (N_q - 1) \cdot tg(\varphi) \qquad N_c = (N_q - 1) \cdot ctg(\varphi)$$

- se $\varphi \neq 0$ si ha:

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot tg(\varphi) \qquad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L} \qquad s_c = 1 + \frac{N_q \cdot B}{N_c \cdot L}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot tg(\varphi) \cdot (1 - sen(\varphi))^2 \cdot \Theta \qquad d_\gamma = 1.0 \qquad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$\text{dove: se } \frac{D}{B} \leq 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}, \text{ se } \frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = arctg\left(\frac{D}{B}\right)$$

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

$$i_q = \left[1 - \frac{0.5 \cdot H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)}\right]^{\alpha_1} \qquad i_\gamma = \left[1 - \frac{0.7 \cdot H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)}\right]^{\alpha_2} \qquad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

- se φ = 0 si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \qquad d_\gamma = 1.0 \qquad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 0.5 \cdot \left(1 + \sqrt{1 - \frac{H}{A_f \cdot c_a}}\right)$$

Formulazione di Vesic (1975)

$$N_q = tg^2\left(\frac{90° + \varphi}{2}\right) \cdot e^{\pi \cdot tg(\varphi)} \qquad N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot tg(\varphi) \qquad N_c = (N_q - 1) \cdot ctg(\varphi)$$

- se φ ≠ 0 si ha:

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot tg(\varphi) \qquad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L} \qquad s_c = 1 + \frac{N_q \cdot B}{N_c \cdot L}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot tg(\varphi) \cdot (1 - sen(\varphi))^2 \cdot \Theta \qquad d_\gamma = 1.0 \qquad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$\text{dove: se } \frac{D}{B} \le 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}, \text{ se } \frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = arctg\left(\frac{D}{B}\right)$$

$$i_q = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)}\right]^{m} \qquad i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)}\right]^{m+1} \qquad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$\text{dove: } m = m_B = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}} \qquad m = m_L = \frac{2 + \frac{L}{B}}{1 + \frac{L}{B}}$$

- se φ = 0 si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \qquad d_\gamma = 1.0 \qquad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{A_f \cdot c_a \cdot N_c}$$

Formulazione di Brinch-Hansen

$$N_q = tg^2\left(\frac{90° + \varphi}{2}\right) \cdot e^{\pi \cdot tg(\varphi)} \qquad N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot tg(\varphi) \qquad N_c = (N_q - 1) \cdot ctg(\varphi)$$

- se φ ≠ 0 si ha:

$$s_q = 1 + 0.1 \cdot \frac{B \cdot (1 + sen(\varphi))}{L \cdot (1 - sen(\varphi))} \qquad s_\gamma = 1 + 0.1 \cdot \frac{B \cdot (1 + sen(\varphi))}{L \cdot (1 - sen(\varphi))} \qquad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B \cdot (1 + sen(\varphi))}{L \cdot (1 - sen(\varphi))}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot tg(\varphi) \cdot (1 - sen(\varphi))^2 \cdot \Theta \qquad d_\gamma = 1.0 \qquad d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \cdot tg(\varphi)}$$

$$\text{dove: se } \frac{D}{B} \le 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}, \text{ se } \frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = arctg\left(\frac{D}{B}\right)$$

$$i_q = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)}\right]^{m} \qquad i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)}\right]^{m+1} \qquad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

$$\text{dove: } m = m_B = \frac{2+\frac{B}{L}}{1+\frac{B}{L}} \qquad m = m_L = \frac{2+\frac{L}{B}}{1+\frac{L}{B}}$$

- se φ = 0 si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \qquad d_\gamma = 1.0 \qquad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{A_f \cdot c_a \cdot N_c}$$

Formulazione Eurocodice 7

$$N_q = tg^2\left(\frac{90° + \varphi}{2}\right) \cdot e^{\pi \cdot tg(\varphi)} \qquad N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot tg(\varphi) \qquad N_c = (N_q - 1) \cdot ctg(\varphi)$$

- se φ ≠ 0 si ha:

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot sen(\varphi) \qquad s_\gamma = 1 - 0.3 \cdot \frac{B}{L} \qquad s_c = \frac{s_q \cdot (N_q - 1)}{N_q - 1}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot tg(\varphi) \cdot (1 - sen(\varphi))^2 \cdot \Theta \qquad d_\gamma = 1.0 \qquad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$\text{dove: se } \frac{D}{B} \le 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}, \text{ se } \frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = arctg\left(\frac{D}{B}\right)$$

- se H è parallela al lato B si ha:

$$i_q = \left[1 - \frac{0.7 \cdot H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)}\right]^3 \qquad i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)}\right]^3 \qquad i_c = \frac{i_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1}$$

- se H è parallela al lato L si ha:

$$i_q = 1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)} \qquad i_\gamma = 1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)} \qquad i_c = \frac{i_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1}$$

- se φ = 0 si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \qquad d_\gamma = 1.0 \qquad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 0.5 \cdot \left(1 + \sqrt{1 - \frac{H}{A_f \cdot c_a}}\right)$$

Si ricorda che per le relazioni sopra riportate nel caso in cui φ = 0 => $N_q = 1.0$, $N_\gamma = 1.0$ e $N_c = 2+\pi$.
Il significato dei termini presenti nelle relazioni su descritte è il seguente:

- V componente verticale del carico agente sulla fondazione
- H componente orizzontale del carico agente sulla fondazione (sia lungo B che lungo L)
- c_a adesione fondazione-terreno (valore variabile tra il 60% e 100% della coesione)
- α_1, α_2 esponenti di potenza che variano tra 2 e 5

Nel caso in cui il cuneo di fondazione sia interessato da falda idrica il valore di γ_2 nella formula trinomia assume la seguente espressione:

$$\gamma_2 = \frac{\gamma \cdot z + \gamma_{sat} \cdot (h_c - z)}{h_c} \qquad h_c = \frac{B}{2} \cdot tg\left(\frac{90 + \varphi}{2}\right)$$

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:

- γ peso per unità di volume del terreno sottostante il piano di posa
- γ_{sat} peso per unità di volume saturo del terreno sottostante il piano di posa
- z profondità della falda dal piano di posa

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

- h_c altezza del cuneo di rottura della fondazione

Tutto ciò che è stato detto sopra è valido nell'ipotesi di terreno con caratteristiche geotecniche omogenee. Nella realtà i terreni costituenti il piano di posa delle fondazioni sono quasi sempre composti, o comunque riconducibili, a formazioni di terreno omogenee di spessore variabile che si sovrappongono (caso di terreni stratificati). In queste condizioni i parametri vengono determinati con la seguente procedura:
- viene determinata l'altezza del cuneo di rottura in funzione delle caratteristiche geotecniche degli strati attraversati; quindi si determinato il numero degli strati interessati da esso
- in corrispondenza di ogni superficie di separazione, partendo da quella immediatamente sottostante il piano di posa della fondazione, fino a raggiungere l'altezza del cuneo di rottura, viene determinata la capacità portante di ogni singolo strato come somma di due valori: il primo dato dall'applicazione della formula trinomia alla quota i-esima dello strato; il secondo dato dalla resistenza al punzonamento del terreno sovrastante lo strato in esame
- il minimo di questi due valori sarà assunto come valore massimo della capacità portante della fondazione stratificata

Si può formulare il procedimento anche in forma analitica:

$$q'_{ult} = \left[q''_{ult} + q_{resT}\right]_{\min} = \left[q''_{ult} + \frac{p}{A_f}\left(P_V \cdot K_s \cdot tg(\varphi) + d \cdot c\right)\right]_{\min}$$

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:
- q''_{ult} carico limite per un'ipotetica fondazione posta alla quota dello strato interessato
- p perimetro della fondazione
- P_V spinta verticale del terreno dal piano di posa allo strato interessato
- K_S coefficiente di spinta laterale del terreno
- d distanza dal piano di posa allo strato interessato

CARICO LIMITE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI SU ROCCIA

Per la determinazione del carico limite nel caso di presenza di ammasso roccioso bisogna valutare molto attentamente il grado di solidità della roccia stessa. Tale valutazione viene in genere eseguita stimando l'indice *RQD* (Rock Quality Designation) che rappresenta una misura della qualità di un ammasso roccioso. Tale indice può variare da un minimo di 0 (caso in cui la lunghezza dei pezzi di roccia estratti dal carotiere è inferiore a 100 mm) ad un massimo di 1 (caso in cui la carota risulta integra) ed è calcolato nel seguente modo:

$$RQD = \frac{\sum \text{lunghezze dei pezzi di roccia intatta} > 100\text{mm}}{\text{lunghezza del carotiere}}.$$

Se il valore di *RQD* è molto basso la roccia è molto fratturata ed il calcolo della capacità portante dell'ammasso roccioso va condotto alla stregua di un terreno sciolto utilizzando tutte le formulazioni sopra descritte.
Per ricavare la capacità portante di rocce non assimilabili ad ammassi di terreno sciolto sono state implementate due formulazioni: quella di Terzaghi (1943) e quella di Stagg-Zienkiewicz (1968), entrambe correlate all'indice RQD. In definitiva il valore della capacità portante sarà espresso dalla seguente relazione:

$$q'_{ult} = q''_{ult} \cdot RQD^2$$

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:
- q'_{ult} carico limite dell'ammasso roccioso
- q''_{ult} carico limite calcolato alla Terzaghi o alla Stagg-Zienkiewicz

In questo caso l'equazione trinomia del carico limite assume la seguente forma:

$$q''_{ult} = \gamma_1 \cdot D \cdot N_q + c \cdot N_c \cdot s_c + \gamma_2 \cdot \frac{B}{2} \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma.$$

I termini presenti nell'equazione hanno lo stesso significato già visto in precedenza; i coefficienti di forma assumeranno i seguenti valori:

$s_c = 1.0$ per fondazioni di tipo nastriforme $\qquad$ $s_c = 1.3$ per fondazioni di tipo quadrato;

$s_\gamma = 1.0$ per fondazioni di tipo nastriforme $\qquad$ $s_\gamma = 0.8$ per fondazioni di tipo quadrato.

I fattori adimensionali di portanza a seconda della formulazione adottata saranno:

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Formulazione di Terzaghi (1943)

$$N_q = \frac{e^{2\cdot\left(0.75\cdot\pi-\frac{\varphi}{2}\right)\cdot tg(\varphi)}}{2\cdot\cos^2\left(\frac{90°+\varphi}{2}\right)} \qquad N_\gamma = \frac{tg(\varphi)}{2}\left(\frac{K_{p\gamma}}{\cos^2(\varphi)}-1\right) \qquad N_c = (N_q-1)\cdot ctg(\varphi)$$
$$\text{se } \varphi = 0 \Rightarrow N_c = 1.5\cdot\pi+1$$

φ	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
$K_{p\gamma}$	10.8	12.2	14.7	18.6	25.0	35.0	52.0	82.0	141.0	298.0	800.0

Formulazione di Stagg-Zienkiewicz (1968)

$$N_q = tg^6\left(\frac{90°+\varphi}{2}\right) \qquad N_\gamma = N_q+1 \qquad N_c = 5\cdot tg^4\left(\frac{90°+\varphi}{2}\right)$$

VERIFICA A ROTTURA PER SCORRIMENTO DI FONDAZIONI SUPERFICIALI

Se il carico applicato alla base della fondazione non è normale alla stessa bisogna effettuare anche una verifica per rottura a scorrimento. Rispetto al collasso per scorrimento la resistenza offerta dal sistema fondale viene valutata come somma di due componenti: la prima derivante dall'attrito fondazione-terreno, la seconda derivante dall'adesione. In generale, oltre a queste due componenti, può essere tenuto in conto anche l'effetto della spinta passiva del terreno di ricoprimento esercita sulla fondazione fino ad un massimo del 30%. La formulazione analitica della verifica può essere esposta nel seguente modo:

$$T_{Sd} \le T_{Rd} = N_{Sd}\cdot tg(\delta) + A_f\cdot c_a + S_p\cdot f_{Sp}$$

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:
- T_{Sd} componente orizzontale del carico agente sulla fondazione (sia lungo B che lungo L)
- N_{Sd} componente verticale del carico agente sulla fondazione
- c_a adesione fondazione-terreno (valore variabile tra il 60% e 100% della coesione)
- δ angolo d'attrito fondazione-terreno (valore variabile tra il 60% e 100% dell'angolo di attrito)
- S_p spinta passiva del terreno di ricoprimento della fondazione
- f_{Sp} percentuale di partecipazione della spinta passiva
- A_f superficie di contatto del piano di posa della fondazione

La verifica deve essere effettuata sia per componenti taglianti parallele alla base della fondazione che per quelle ortogonali.

DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI INDOTTE NEL TERRENO

Ai fini del calcolo dei cedimenti è essenziale conoscere lo stato tensionale indotto nel terreno a varie profondità da un carico applicato in superficie. Tale determinazione viene eseguita ipotizzando che il terreno si comporti come un mezzo continuo, elastico-lineare, omogeneo e isotopo. Tale assunzione, utilizzata per la determinazione della variazione delle tensioni verticali dovuta all'applicazione di un carico in superficie, è confortata dalla letteratura (Morgenstern e Phukan) perché la non linearità del materiale poco influenza la distribuzione delle tensioni verticali. Per ottenere un profilo verticale di pressioni si possono utilizzare tre metodi di calcolo: quello di Boussinesq, quello di Westergaard oppure quello di Mindlin; tutti basati sulla teoria del continuo elastico. Il metodo di Westergaard differisce da quello di Boussinesq per la presenza del coefficiente di Poisson "u", quindi si adatta meglio ai terreni stratificati. Il metodo di Mindlin differisce dai primi due per la possibilità di posizionare il carico all'interno del continuo elastico mentre i primi due lo pongono esclusivamente sulla frontiera quindi si presta meglio al caso di fondazioni molto profonde. Nel caso di fondazioni poste sulla frontiera del continuo elastico il metodo di Mindlin risulta equivalente a quello di Boussinesq. Le espressioni analitiche dei tre metodi di calcolo sono:

$$\text{Boussinesq} \Rightarrow \Delta\sigma_v = \frac{3\cdot Q\cdot z^3}{2\cdot\pi\cdot\left(r^2+z^2\right)^{\frac{5}{2}}} \qquad \text{Westergaard} \Rightarrow \Delta\sigma_v = \frac{Q}{2\cdot\pi\cdot z^2}\cdot\frac{\sqrt{\frac{1-2\cdot\nu}{2-2\cdot\nu}}}{\left(\frac{1-2\cdot\nu}{2-2\cdot\nu}+\frac{r^2}{z^2}\right)^{\frac{3}{2}}}$$

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:
- *Q* carico puntiforme applicato sulla frontiera del mezzo
- *r* proiezione orizzontale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame
- *z* proiezione verticale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame

$$\text{Mindlin} \Rightarrow \Delta\sigma_v = \frac{Q}{8\cdot\pi\cdot(1-\nu)\cdot D^2}\left(-\frac{(1-2\cdot\nu)\cdot(\text{m}-1)}{A^3}+\frac{(1-2\cdot\nu)\cdot(\text{m}-1)}{B^3}-\frac{3\cdot(\text{m}-1)^3}{A^5}-\frac{30\cdot\text{m}\cdot(\text{m}+1)^3}{B^7}-\frac{3\cdot(3-4\cdot\nu)\cdot\text{m}\cdot(\text{m}+1)^2-3\cdot(\text{m}+1)\cdot(5\cdot\text{m}-1)}{B^5}\right)$$

$$\text{n}=\frac{r}{D};\qquad \text{m}=\frac{z}{D};\qquad A^2=\text{n}^2+(\text{m}-1)^2;\qquad B^2=\text{n}^2+(\text{m}+1)^2$$

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:
- *Q* carico puntiforme applicato sulla frontiera o all'interno del mezzo
- *D* proiezione verticale della distanza del punto di applicazione del carico dalla frontiera del mezzo
- *r* proiezione orizzontale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame
- *z* proiezione verticale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame

Basandosi sulle ben note equazioni ricavate per un carico puntiforme, l'algoritmo implementato esegue un integrazione delle equazioni di cui sopra lungo la verticale di ogni punto notevole degli elementi fondali estesa a tutte le aree di carico presenti sulla superficie del terreno; questo consente di determinare la variazione dello stato tensionale verticale "$\Delta\sigma_v$". Bisogna sottolineare che, nel caso di pressione, "*Q*" va definito come "pressione netta", ossia la pressione in eccesso rispetto a quella geostatica esistente che può essere sopportata con sicurezza alla profondità "D" del piano di posa delle fondazioni. Questo perché i cedimenti sono causati solo da incrementi netti di pressione che si aggiungono all'esistente pressione geostatica.

CALCOLO DEI CEDIMENTI DELLA FONDAZIONE

La determinazione dei cedimenti delle fondazioni assume una rilevanza notevole per il manufatto da realizzarsi, in special modo nella fase di esercizio. Nell'evolversi della fase di cedimento il terreno passa da uno stato di sforzo corrente dovuto al peso proprio ad uno nuovo dovuto all'effetto del carico addizionale applicato. Questa variazione dello stato tensionale produce una serie di movimenti di rotolamento e scorrimento relativo tra i granuli del terreno, nonché deformazioni elastiche e rotture delle particelle costituenti il mezzo localizzate in una limitata zona d'influenza a ridosso dell'area di carico. L'insieme di questi fenomeni costituisce il cedimento che nel caso in esame è verticale. Nonostante la frazione elastica sia modesta, l'esperienza ha dimostrato che ai fini del calcolo dei cedimenti modellare il terreno come materiale pseudoelastico permette di ottenere risultati soddisfacenti. In letteratura sono descritti diversi metodi per il calcolo dei cedimenti ma si ricorda che, qualunque sia il metodo di calcolo, la determinazione del valore del cedimento deve intendersi come la miglior stima delle deformazioni subite dal terreno da attendersi all'applicazione dei carichi. Nel seguito vengono descritte le teorie implementate:

Metodo edometrico, che si basa sulla nota relazione:

$$w_{ed}=\sum_{i=1}^{n}\frac{\Delta\sigma_{v,i}}{E_{ed,i}}\cdot\Delta z_i$$

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:
- $\Delta\sigma_{v,i}$ variazione dello stato tensionale verticale alla profondità "z_i" dello strato i-esimo per l'applicazione del carico
- $E_{ed,i}$ modulo edometrico del terreno relativo allo strato i-esimo
- Δz_i spessore dello strato i-esimo

Si ricorda che questo metodo si basa sull'ipotesi edometrica quindi l'accuratezza del risultato è maggiore quando il rapporto tra lo spessore dello strato deformabile e la dimensione in pianta delle fondazioni è ridotto, tuttavia il metodo edometrico consente una buona approssimazione anche nel caso di strati deformabili di spessore notevole.

Metodo dell'elasticità, che si basa sulle note relazioni:

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

$$w_{Imp.} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\Delta\sigma_{v,i}}{E_i} \cdot \Delta z_i \qquad w_{Lib.} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\Delta\sigma_{v,i}}{E_i} \cdot \frac{1-2\cdot\nu^2}{1-\nu} \cdot \Delta z_i$$

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:
- $w_{Imp.}$ cedimento in condizioni di deformazione laterale impedita
- $w_{Lib.}$ cedimento in condizioni di deformazione laterale libera
- $\Delta\sigma_{v,i}$ variazione stato tensionale verticale alla profondità "z_i" dello strato i-esimo per l'applicazione del carico
- E_i modulo elastico del terreno relativo allo strato i-esimo
- Δz_i spessore dello strato i-esimo

La doppia formulazione adottata consente di ottenere un intervallo di valori del cedimento elastico per la fondazione in esame (valore minimo per $w_{Imp.}$ e valore massimo per $w_{Lib.}$).

SIMBOLOGIA ADOTTATA NEI TABULATI DI CALCOLO

Per maggior chiarezza nella lettura dei tabulati di calcolo viene riportata la descrizione dei simboli principali utilizzati nella stesura degli stessi. Per comodità di lettura la legenda è suddivisa in paragrafi con la stessa modalità in cui sono stampati i tabulati di calcolo.

Dati geometrici degli elementi costituenti le fondazioni superficiali

per tipologie travi e plinti superficiali:
- Indice Strat. indice della stratigrafia associata all'elemento
- Prof. Fon. profondità del piano di posa dell'elemento a partire dal piano campagna
- Base larghezza della sezione trasversale dell'elemento
- Altezza altezza della sezione trasversale dell'elemento
- Lung. Elem. dimensione dello sviluppo longitudinale dell'elemento
- Lung. Travata nel caso l'elemento appartenga ad un macroelemento, rappresenta la dimensione dello sviluppo longitudinale del macroelemento

per tipologia platea:
- Indice Strat. indice della stratigrafia associata all'elemento
- Prof. Fon. profondità del piano di posa dell'elemento dal piano campagna
- Dia. Eq. diametro del cerchio equivalente alla superficie dell'elemento
- Spessore spessore dell'elemento
- Superficie superficie dell'elemento
- Vert. Elem. Numero dei vertici che costituiscono l'elemento
- Macro nel caso l'elemento appartenga ad un macroelemento, rappresenta il numero del macroelemento

Nel caso si avesse scelto di determinare la portanza anche per gli elementi platea è presente un ulteriore riga nella quale sono riportate le caratteristiche geometriche del plinto equivalente alla macro/platea in esame.

Dati di carico degli elementi costituenti le fondazioni superficiali

per tipologie travi e plinti superficiali:
- Cmb numero della combinazione di carico
- Tipologia tipologia della combinazione di carico
- Sismica flag per l'applicazione della riduzione sismica alle caratteristiche meccaniche del terreno di fondazione per la combinazione di carico in esame
- Ecc. B eccentricità del carico normale agente sul piano di fondazione in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- Ecc. L eccentricità del carico normale agente sul piano di fondazione in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento
- S.Taglio B sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- S.Taglio L sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento
- S.Normale carico normale agente sul piano di fondazione
- T.T.min minimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

- T.T.max massimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale

per tipologia platea:
- Cmb numero della combinazione di carico
- Tipologia tipologia della combinazione di carico
- Sismica flag per l'applicazione della riduzione sismica alle caratteristiche meccaniche del terreno di fondazione per la combinazione di carico in esame
- Press. N1 tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n° 1 dell'elemento
- Press. N2 tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n° 2 dell'elemento
- Press. N3 tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n° 3 dell'elemento
- Press. N4 tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n° 4 dell'elemento
- S.Taglio X sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela all'asse X del riferimento globale
- S.Taglio Y sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela all'asse Y del riferimento globale

Nel caso si avesse scelto di determinare la portanza anche per gli elementi platea è presente un ulteriore riga nella quale sono riportate le macroazioni (integrale delle azioni applicate sui singoli elementi che compongono la platea) agenti sul plinto equivalente alla macro/platea in esame.

Valori di calcolo della portanza per fondazioni superficiali

- Cmb numero della combinazione di carico
- Qlim capacità portante totale data dalla somma di Qlim q, Qlim g, Qlim c e di Qres P (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla portanza ammissibile)
- Qlim q termine relativo al sovraccarico della formula trinomia per il calcolo della capacità portante (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qlim g termine relativo alla larghezza della base di fondazione della formula trinomia per il calcolo della capacità portante (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qlim c termine relativo alla coesione della formula trinomia per il calcolo della capacità portante (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qres P termine relativo alla resistenza al punzonamento del terreno sovrastante lo strato di rottura. Diverso da zero solo nel caso di terreni stratificati dove lo strato di rottura è diverso dal primo (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qmax / Qlim rapporto tra il massimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale ed il valore della capacità portante (verifica positiva se il rapporto è < 1.0).
- TBlim valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- TB / TBlim rapporto tra lo sforzo di taglio agente ed il valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento (verifica positiva se il rapporto è < 1.0)
- TLlim valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento
- TL / TLlim rapporto tra lo sforzo di taglio agente ed il valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento (verifica positiva se il rapporto è < 1.0)
- Sgm. Lt. tensione litostatica agente alla quota del piano di posa dell'elemento fondale

Nel caso si avesse scelto di determinare la portanza anche per gli elementi platea è presente un ulteriore riga nella quale sono riportate le verifiche di portanza del plinto equivalente alla macro/platea in esame.

Valori di calcolo dei cedimenti per fondazioni superficiali

- Cmb numero della combinazione di carico e tipologia
- Nodo vertice dell'elemento in cui viene calcolato il cedimento
- Car. Netto valore del carico netto applicato sulla superficie del terreno
- Cedimento/i valore del cedimento (nel caso di calcolo di cedimenti elastici i valori riportati sono due, il primo corrisponde al cedimento $w_{Imp.}$, mentre il secondo al cedimento $w_{Lib.}$)

PARAMETRI DI CALCOLO

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Metodi di calcolo della portanza per fondazioni superficiali:
- Per terreni sciolti: Vesic
- Per terreni lapidei: Terzaghi

Fattori utilizzati per il calcolo della portanza per fondazioni superficiali :
- Riduzione dimensioni per eccentricità: si
- Fattori di forma della fondazione: si
- Fattori di profondità del piano di posa: si
- Fattori di inclinazione del carico: si
- Fattori di punzonamento (Vesic): si
- Fattore riduzione effetto piastra (Bowles): si
- Fattore di riduzione dimensione Base equivalente platea: 20.0 %
- Fattore di riduzione dimensione Lunghezza equivalente platea: 20.0 %

Coefficienti parziali di sicurezza per Tensioni Ammissibili, SLE nel calcolo della portanza per fondazioni superficiali:
- Coeff. parziale di sicurezza Fc (statico): 2.50
- Coeff. parziale di sicurezza Fq (statico): 2.50
- Coeff. parziale di sicurezza Fg (statico): 2.50

Combinazioni di carico:
APPROCCIO PROGETTUALE TIPO 2 - Comb. (A1+M1+R3)

Coefficienti parziali di sicurezza per SLU nel calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura.

- Coeff. M1 per Tan ϕ (statico): 1
- Coeff. M1 per c' (statico): 1
- Coeff. M1 per Cu (statico): 1

- Coeff. R3 capacità portante (statico e sismico): 2.30
- Coeff. R3 scorrimento (statico e sismico): 1.10

Parametri per la verifica a scorrimento delle fondazioni superficiali:
- Fattore per l'adesione (6 < Ca < 10): 8
- Fattore per attrito terreno-fondazione (5 < Delta < 10): 7
- Frazione di spinta passiva fSp: 50.00 %
- Coeff. resistenza sulle sup. laterali: 1.30

Metodi e parametri per il calcolo dei cedimenti delle fondazioni superficiali:
- Metodo di calcolo tensioni superficiali: Boussinesq
- Modalità d'interferenza dei bulbi tensionali: Boussinesq
- Metodo di calcolo dei cedimenti del terreno: cedimenti edometrici

ARCHIVIO STRATIGRAFIE

Indice / Descrizione: 001 / Stratigrafia da relazione geologica 2021
Numero strati: 3
Profondità falda: assente

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore	Indice / Descrizione terreno	Attrito Neg.
1	da 0.0 a -100.0 cm	100.0 cm	003 / Terreno di riporto	Assente
2	da -100.0 a -700.0 cm	600.0 cm	002 / Limo argilloso (B)	Assente
3	da -700.0 a -1500.0 cm	800.0 cm	001 / Ghiaia e sabbia compatta (C)	Assente

ARCHIVIO TERRENI

Indice / Descrizione terreno: **003 / Terreno di riporto**
Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cmc	daN/cmc	daN/cmq	daN/cmq	daN/cmq	%	%	
1.800 E-3	2.000 E-3	0.500	100.000	100.000	60.0	0.500	0.00

Indice / Descrizione terreno: **002 / Limo argilloso (B)**
Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

daN/cmc	daN/cmc	daN/cmq	daN/cmq	daN/cmq	%	%	
1.900 E-3	2.100 E-3	0.700	174.571	235.000	60.0	0.300	0.49

Indice / Descrizione terreno: **001 / Ghiaia e sabbia compatta (C)**
Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	**P. Spec. Sat.**	**Angolo Res.**	**Coesione**	**Mod.Elast.**	**Mod.Edom.**	**Dens.Rel.**	**Poisson**	**C. Ades.**
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cmq	daN/cmq	daN/cmq	%	%	
1.900 E-3	2.100 E-3	20.000	0.100	248.857	335.000	60.0	0.300	0.90

DATI GEOMETRICI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento n.	**Tipologia**	**Id.Strat.**	**Prof. Fon.** cm	**Base** cm	**Altezza** cm	**Lung.Elem.** cm	**Lung.Trav.** cm
Trave n. 172	Trave	001	110.000	50.000	50.000	1505.000	2820.000
Trave n. 176	Trave	001	110.000	50.000	50.000	600.000	2400.000
Trave n. 177	Trave	001	110.000	50.000	50.000	600.000	2400.000
Trave n. 178	Trave	001	110.000	50.000	50.000	600.000	2400.000
Trave n. 179	Trave	001	110.000	50.000	50.000	600.000	2400.000
Trave n. 180	Trave	001	110.000	50.000	50.000	600.000	2400.000
Trave n. 181	Trave	001	110.000	50.000	50.000	600.000	2400.000
Trave n. 182	Trave	001	110.000	50.000	50.000	600.000	2400.000
Trave n. 183	Trave	001	110.000	50.000	50.000	600.000	2400.000
Trave n. 184	Trave	001	110.000	50.000	50.000	600.000	2400.000
Trave n. 185	Trave	001	110.000	50.000	50.000	600.000	2400.000
Trave n. 186	Trave	001	110.000	50.000	50.000	600.000	2400.000
Trave n. 187	Trave	001	110.000	50.000	50.000	600.000	2400.000
Trave n. 188	Trave	001	110.000	50.000	50.000	1505.000	2820.000
Trave n. 189	Trave	001	110.000	50.000	50.000	1315.000	2820.000
Trave n. 276	Trave	001	110.000	50.000	50.000	1315.000	2820.000
Plinto n. 1	Plinto	001	150.000	130.000	90.000	150.000	150.000
Plinto n. 2	Plinto	001	150.000	130.000	90.000	150.000	150.000
Plinto n. 3	Plinto	001	150.000	160.000	90.000	180.000	180.000
Plinto n. 4	Plinto	001	150.000	130.000	90.000	150.000	150.000
Plinto n. 5	Plinto	001	150.000	130.000	90.000	150.000	150.000
Plinto n. 6	Plinto	001	150.000	160.000	90.000	180.000	180.000
Plinto n. 7	Plinto	001	150.000	130.000	90.000	150.000	150.000
Plinto n. 8	Plinto	001	150.000	130.000	90.000	150.000	150.000
Plinto n. 9	Plinto	001	150.000	160.000	90.000	180.000	180.000
Plinto n. 10	Plinto	001	150.000	130.000	90.000	150.000	150.000
Plinto n. 11	Plinto	001	150.000	130.000	90.000	150.000	150.000
Plinto n. 12	Plinto	001	150.000	160.000	90.000	180.000	180.000
Plinto n. 13	Plinto	001	150.000	130.000	90.000	150.000	150.000
Plinto n. 14	Plinto	001	150.000	130.000	90.000	150.000	150.000
Plinto n. 15	Plinto	001	150.000	160.000	90.000	180.000	180.000

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Ai fini dei calcoli di portanza le sollecitazioni sismiche saranno considerate moltiplicate per un coef. GammaRD = 1.10
La verifica nei confronti dello Stato Limite di Danno viene eseguita determinando il carico limite della fondazione per le corrispondenti azioni di SLD, impiegando i coefficienti parziali gammaR di cui alla tabella 7.11.II.

N.B. La relazione è redatta in forma sintetica. Verranno riportati solo i casi maggiormente gravosi per ogni tipo di combinazione e le relative verifiche.

Elemento: Trave n. 172
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1990 daN/cm^2
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.2051 + 0.0865 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.3619 / 2.2916 = 0.594 Ok (Cmb. n. 010)
TB / TBlim = 6290.1 / 65045.4 = 0.097 Ok (Cmb. n. 014)
TL / TLim = 4183.7 / 35808.0 = 0.117 Ok (Cmb. n. 024)
Sollecitazioni:

Cmb n.	**Tipo**	**Sism.**	**Ecc. B** cm	**Ecc. L** cm	**S. Taglio B** daN	**S. Taglio L** daN	**S. Normale** daN	**T.T. min** daN/cm^2	**T.T. max** daN/cm^2
010	SLU STR	No	0.349	21.158	3870.6	-371.7	-82404.4	-0.9675	-1.3619
014	SLU STR	No	0.492	17.203	6290.1	-395.4	-80519.9	-0.9594	-1.2887
024	SLU STR	No	0.206	61.925	622.3	-4183.7	-49138.7	-0.4726	-0.8878

Elemento: Trave n. 176

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1990 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 1.9929 + 0.0865 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.4317 / 2.0794 = 0.689 Ok (Cmb. n. 015)
TB / TBlim = 5323.9 / 24700.7 = 0.216 Ok (Cmb. n. 023)
TL / TLlim = 1703.4 / 15921.5 = 0.107 Ok (Cmb. n. 014)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
014	SLU STR	No	-0.111	4.449	-442.2	-1703.4	-28340.9	-0.8460	-1.0948
015	SLU STR	No	1.333	11.947	5304.5	-43.7	-30015.6	-0.7919	-1.4317
023	SLU STR	No	2.004	13.868	5323.9	-40.9	-19853.0	-0.4645	-1.0628

Elemento: Trave n. 177
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1990 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 1.9879 + 0.0865 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.8253 / 2.0744 = 0.880 Ok (Cmb. n. 015)
TB / TBlim = 5340.9 / 24570.8 = 0.217 Ok (Cmb. n. 023)
TL / TLlim = 2634.4 / 15349.3 = 0.172 Ok (Cmb. n. 014)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
014	SLU STR	No	-0.022	16.746	-116.1	-2634.4	-33158.1	-0.9250	-1.3408
015	SLU STR	No	1.333	15.695	5324.4	-89.3	-36299.7	-0.9289	-1.8253
023	SLU STR	No	2.052	16.049	5340.9	-80.0	-23728.6	-0.5357	-1.3262

Elemento: Trave n. 178
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1990 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.0033 + 0.0865 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.3828 / 2.0898 = 0.662 Ok (Cmb. n. 016)
TB / TBlim = 5120.3 / 24793.3 = 0.207 Ok (Cmb. n. 024)
TL / TLlim = 1437.1 / 15796.0 = 0.091 Ok (Cmb. n. 022)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
016	SLU STR	No	-1.209	13.509	-5118.0	33.2	-29950.7	-0.8283	-1.3828
022	SLU STR	No	0.175	6.169	503.3	-1437.1	-18735.2	-0.5502	-0.7269
024	SLU STR	No	-1.789	14.561	-5120.3	-3.3	-20090.1	-0.5027	-1.0333

Elemento: Trave n. 179
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1990 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 1.7405 + 0.0865 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.5018 / 1.8271 = 0.822 Ok (Cmb. n. 015)
TB / TBlim = 9941.9 / 24505.8 = 0.406 Ok (Cmb. n. 023)
TL / TLlim = 1446.3 / 15912.4 = 0.091 Ok (Cmb. n. 025)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
015	SLU STR	No	2.242	0.080	9815.3	19.5	-33408.2	-0.7671	-1.5018
023	SLU STR	No	3.378	0.121	9941.9	15.3	-22504.1	-0.4075	-1.1334
025	SLU STR	No	-0.130	-4.400	-752.6	1446.3	-20176.2	-0.6189	-0.7309

Elemento: Trave n. 180
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1990 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 1.7080 + 0.0865 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.9161 / 1.7946 = 1.068 N.V. (Cmb. n. 015)
TB / TBlim = 10347.9 / 24414.3 = 0.424 Ok (Cmb. n. 023)
TL / TLlim = 2332.6 / 15894.3 = 0.147 Ok (Cmb. n. 025)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
015	SLU STR	No	2.320	0.129	10357.9	27.2	-41726.0	-0.9235	-1.9161
023	SLU STR	No	3.523	0.186	10347.9	17.5	-27458.5	-0.4699	-1.4133
025	SLU STR	No	0.003	-6.258	86.2	2332.6	-25642.6	-0.7773	-0.9411

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Elemento: Trave n. 181
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1990 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 1.7614 + 0.0865 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.4399 / 1.8479 = 0.779 Ok (Cmb. n. 016)
TB / TBlim = 9604.2 / 24708.6 = 0.389 Ok (Cmb. n. 024)
TL / TLlim = 1255.8 / 15955.6 = 0.079 Ok (Cmb. n. 025)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
016	SLU STR	No	-2.057	-0.156	-9517.5	16.0	-33199.9	-0.8050	-1.4399
024	SLU STR	No	-3.050	-0.060	-9604.2	13.4	-22622.4	-0.4486	-1.0933
025	SLU STR	No	0.098	-3.927	552.6	1255.8	-20740.3	-0.6485	-0.7396

Elemento: Trave n. 182
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1990 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 1.7405 + 0.0865 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.5018 / 1.8271 = 0.822 Ok (Cmb. n. 015)
TB / TBlim = 9941.9 / 24505.8 = 0.406 Ok (Cmb. n. 023)
TL / TLlim = 1446.3 / 15912.4 = 0.091 Ok (Cmb. n. 026)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
015	SLU STR	No	2.242	-0.080	9815.3	-19.5	-33408.2	-0.7671	-1.5018
023	SLU STR	No	3.378	-0.121	9941.9	-15.3	-22504.1	-0.4075	-1.1334
026	SLU STR	No	-0.130	4.400	-752.6	-1446.3	-20176.2	-0.6189	-0.7309

Elemento: Trave n. 183
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1990 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 1.7080 + 0.0865 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.9161 / 1.7946 = 1.068 N.V. (Cmb. n. 015)
TB / TBlim = 10347.9 / 24414.3 = 0.424 Ok (Cmb. n. 023)
TL / TLlim = 2332.6 / 15894.3 = 0.147 Ok (Cmb. n. 026)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
015	SLU STR	No	2.320	-0.129	10357.9	-27.2	-41726.0	-0.9235	-1.9161
023	SLU STR	No	3.523	-0.186	10347.9	-17.5	-27458.5	-0.4699	-1.4133
026	SLU STR	No	0.003	6.258	86.2	-2332.6	-25642.6	-0.7773	-0.9411

Elemento: Trave n. 184
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1990 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 1.7614 + 0.0865 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.4399 / 1.8479 = 0.779 Ok (Cmb. n. 016)
TB / TBlim = 9604.2 / 24708.6 = 0.389 Ok (Cmb. n. 024)
TL / TLlim = 1255.8 / 15955.6 = 0.079 Ok (Cmb. n. 026)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
016	SLU STR	No	-2.057	0.156	-9517.5	-16.0	-33200.0	-0.8050	-1.4399
024	SLU STR	No	-3.050	0.060	-9604.2	-13.4	-22622.4	-0.4486	-1.0933
026	SLU STR	No	0.098	3.927	552.6	-1255.8	-20740.3	-0.6485	-0.7396

Elemento: Trave n. 185
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1990 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 1.9929 + 0.0865 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.4317 / 2.0794 = 0.689 Ok (Cmb. n. 015)
TB / TBlim = 5323.9 / 24700.8 = 0.216 Ok (Cmb. n. 023)
TL / TLlim = 1703.4 / 15921.5 = 0.107 Ok (Cmb. n. 013)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
013	SLU STR	No	-0.111	-4.449	-442.2	1703.4	-28340.9	-0.8460	-1.0948
015	SLU STR	No	1.333	-11.947	5304.5	43.7	-30015.6	-0.7919	-1.4317
023	SLU STR	No	2.004	-13.868	5323.9	40.9	-19853.0	-0.4645	-1.0628

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Elemento: Trave n. 186
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1990 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 1.9879 + 0.0865 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.8253 / 2.0744 = 0.880 Ok (Cmb. n. 015)
TB / TBlim = 5340.9 / 24570.7 = 0.217 Ok (Cmb. n. 023)
TL / TLlim = 2634.4 / 15349.2 = 0.172 Ok (Cmb. n. 013)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
013	SLU STR	No	-0.022	-16.747	-116.2	2634.4	-33157.9	-0.9250	-1.3408
015	SLU STR	No	1.333	-15.696	5324.4	89.3	-36299.5	-0.9289	-1.8253
023	SLU STR	No	2.052	-16.049	5340.9	80.0	-23728.5	-0.5357	-1.3262

Elemento: Trave n. 187
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1990 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.0033 + 0.0865 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.3828 / 2.0898 = 0.662 Ok (Cmb. n. 016)
TB / TBlim = 5120.3 / 24793.3 = 0.207 Ok (Cmb. n. 024)
TL / TLlim = 1437.1 / 15795.9 = 0.091 Ok (Cmb. n. 021)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
016	SLU STR	No	-1.209	-13.510	-5118.0	-33.2	-29950.4	-0.8282	-1.3828
021	SLU STR	No	0.175	-6.171	503.3	1437.1	-18735.1	-0.5502	-0.7269
024	SLU STR	No	-1.789	-14.562	-5120.3	3.2	-20090.0	-0.5027	-1.0333

Elemento: Trave n. 188
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1990 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.2051 + 0.0865 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.3619 / 2.2916 = 0.594 Ok (Cmb. n. 009)
TB / TBlim = 6290.1 / 65045.4 = 0.097 Ok (Cmb. n. 013)
TL / TLlim = 4183.7 / 35808.1 = 0.117 Ok (Cmb. n. 024)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
009	SLU STR	No	-0.348	21.156	-3870.6	-371.8	-82404.2	-0.9676	-1.3619
013	SLU STR	No	-0.492	17.202	-6290.1	-395.4	-80519.7	-0.9594	-1.2886
024	SLU STR	No	-0.206	61.924	-622.3	-4183.7	-49138.6	-0.4726	-0.8878

Elemento: Trave n. 189
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1990 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.2128 + 0.0865 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.3597 / 2.2994 = 0.591 Ok (Cmb. n. 009)
TB / TBlim = 5064.1 / 55995.7 = 0.090 Ok (Cmb. n. 021)
TL / TLlim = 3600.3 / 30708.4 = 0.117 Ok (Cmb. n. 023)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
009	SLU STR	No	-0.322	-30.226	-3024.7	137.8	-64416.7	-0.8224	-1.3597
021	SLU STR	No	-0.772	-24.596	-5064.1	256.3	-39454.4	-0.4502	-0.8885
023	SLU STR	No	-0.172	-68.740	-420.1	3600.3	-39283.9	-0.4052	-0.8699

Elemento: Trave n. 276
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1990 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.2129 + 0.0865 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.3597 / 2.2994 = 0.591 Ok (Cmb. n. 010)
TB / TBlim = 5064.2 / 56025.2 = 0.090 Ok (Cmb. n. 022)
TL / TLlim = 3600.3 / 30896.6 = 0.117 Ok (Cmb. n. 023)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
010	SLU STR	No	0.322	-29.783	3024.8	137.8	-64478.7	-0.8224	-1.3597
022	SLU STR	No	0.771	-24.022	5064.2	256.4	-39510.4	-0.4502	-0.8885

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

023	SLU STR	No	0.172	-65.024	420.1	3600.3	-39359.2	-0.4052	-0.8699

Elemento: Plinto n. 1
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2750 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4242 + 0.1196 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.0900 / 2.5437 = 0.429 Ok (Cmb. n. 016)
TB / TBlim = 665.7 / 11814.8 = 0.056 Ok (Cmb. n. 024)
TL / TLlim = 365.7 / 11732.0 = 0.031 Ok (Cmb. n. 016)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
016	SLU STR	No	3.021	-1.447	569.9	365.7	-17680.0	-0.7300	-1.0900
024	SLU STR	No	4.592	-1.923	665.7	347.8	-12670.0	-0.4600	-0.8400

Elemento: Plinto n. 2
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2750 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4395 + 0.1196 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.1800 / 2.5591 = 0.461 Ok (Cmb. n. 018)
TB / TBlim = 358.6 / 12264.3 = 0.029 Ok (Cmb. n. 016)
TL / TLlim = 374.7 / 11727.4 = 0.032 Ok (Cmb. n. 018)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
016	SLU STR	No	2.354	-1.010	358.6	252.9	-17940.0	-0.7800	-1.0600
018	SLU STR	No	0.250	-4.630	91.3	374.7	-19240.0	-0.7900	-1.1800

Elemento: Plinto n. 3
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2750 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.5003 + 0.1196 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.8300 / 2.6199 = 0.317 Ok (Cmb. n. 015)
TB / TBlim = 762.9 / 16458.0 = 0.046 Ok (Cmb. n. 023)
TL / TLlim = 251.5 / 16081.3 = 0.016 Ok (Cmb. n. 023)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
015	SLU STR	No	-4.968	-0.800	-673.1	149.8	-19710.0	-0.5400	-0.8300
023	SLU STR	No	-7.256	-1.786	-762.9	251.5	-14490.0	-0.3400	-0.6700

Elemento: Plinto n. 4
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2750 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.2403 + 0.1196 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.4800 / 2.3598 = 0.627 Ok (Cmb. n. 016)
TB / TBlim = 2543.6 / 9400.9 = 0.271 Ok (Cmb. n. 024)
TL / TLlim = 417.0 / 12109.1 = 0.034 Ok (Cmb. n. 014)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
014	SLU STR	No	0.945	-0.940	74.5	-417.0	-15750.0	-0.7400	-0.8700
016	SLU STR	No	14.722	0.153	2575.6	-45.6	-17090.0	-0.2800	-1.4800
024	SLU STR	No	21.853	0.161	2543.6	-34.1	-11370.0	0.0000	-1.1700

Elemento: Plinto n. 5
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2750 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.1569 + 0.1196 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.8900 / 2.2764 = 0.830 Ok (Cmb. n. 015)
TB / TBlim = 3615.4 / 9621.6 = 0.376 Ok (Cmb. n. 023)
TL / TLlim = 597.9 / 12198.5 = 0.049 Ok (Cmb. n. 014)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
014	SLU STR	No	0.015	-1.325	-68.9	-597.9	-20320.0	-0.9900	-1.1000
015	SLU STR	No	-13.450	0.269	-3614.1	-97.5	-22620.0	-0.4300	-1.8900
023	SLU STR	No	-20.328	0.290	-3615.4	-71.3	-14960.0	-0.0385	-1.5000

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Elemento: Plinto n. 6
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2750 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.3711 + 0.1196 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.2800 / 2.4907 = 0.514 Ok (Cmb. n. 015)
TB / TBlim = 2553.4 / 12452.8 = 0.205 Ok (Cmb. n. 023)
TL / TLlim = 425.1 / 17095.6 = 0.025 Ok (Cmb. n. 022)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
015	SLU STR	No	-20.869	0.143	-2574.4	-36.6	-20620.0	-0.1500	-1.2800
022	SLU STR	No	-1.493	-1.917	114.4	-425.1	-12690.0	-0.3900	-0.4900
023	SLU STR	No	-30.456	0.175	-2553.4	-32.7	-14010.0	0.0000	-1.0500

Elemento: Plinto n. 7
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2750 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.1751 + 0.1196 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.6100 / 2.2947 = 0.702 Ok (Cmb. n. 016)
TB / TBlim = 3076.0 / 8755.1 = 0.351 Ok (Cmb. n. 024)
TL / TLlim = 327.3 / 11929.3 = 0.027 Ok (Cmb. n. 021)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
016	SLU STR	No	17.747	0.000	3128.2	0.0	-17280.0	-0.1600	-1.6100
021	SLU STR	No	1.240	1.982	-374.5	327.3	-10010.0	-0.4400	-0.5800
024	SLU STR	No	26.175	0.000	3076.0	0.0	-11540.0	0.0000	-1.3200

Elemento: Plinto n. 8
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2750 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.0805 + 0.1196 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 2.0500 / 2.2000 = 0.932 Ok (Cmb. n. 015)
TB / TBlim = 4275.8 / 9009.5 = 0.475 Ok (Cmb. n. 023)
TL / TLlim = 443.7 / 11992.8 = 0.037 Ok (Cmb. n. 022)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
015	SLU STR	No	-16.251	0.000	-4279.8	0.0	-22830.0	-0.2900	-2.0500
022	SLU STR	No	-0.015	-2.878	2.9	-443.7	-12460.0	-0.5600	-0.7100
023	SLU STR	No	-24.509	0.000	-4275.8	0.0	-15120.0	0.0000	-1.6600

Elemento: Plinto n. 9
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2750 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.3233 + 0.1196 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.4000 / 2.4429 = 0.573 Ok (Cmb. n. 015)
TB / TBlim = 3055.0 / 11364.2 = 0.269 Ok (Cmb. n. 023)
TL / TLlim = 347.4 / 17007.2 = 0.020 Ok (Cmb. n. 021)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
015	SLU STR	No	-25.169	0.000	-3091.6	0.0	-20710.0	-0.0405	-1.4000
021	SLU STR	No	-1.549	2.406	443.3	347.4	-12620.0	-0.3800	-0.5000
023	SLU STR	No	-36.493	0.000	-3055.0	0.0	-14130.0	0.0000	-1.2000

Elemento: Plinto n. 10
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2750 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.2403 + 0.1196 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.4800 / 2.3598 = 0.627 Ok (Cmb. n. 016)
TB / TBlim = 2543.6 / 9400.9 = 0.271 Ok (Cmb. n. 024)
TL / TLlim = 417.0 / 12109.1 = 0.034 Ok (Cmb. n. 013)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
013	SLU STR	No	0.945	0.940	74.5	417.0	-15750.0	-0.7400	-0.8700
016	SLU STR	No	14.722	-0.153	2575.6	45.6	-17090.0	-0.2800	-1.4800
024	SLU STR	No	21.853	-0.161	2543.6	34.1	-11370.0	0.0000	-1.1700

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Elemento: Plinto n. 11
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2750 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.1569 + 0.1196 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.8900 / 2.2764 = 0.830 Ok (Cmb. n. 015)
TB / TBlim = 3615.4 / 9621.6 = 0.376 Ok (Cmb. n. 023)
TL / TLlim = 597.9 / 12198.4 = 0.049 Ok (Cmb. n. 013)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
013	SLU STR	No	0.015	1.325	-68.9	597.9	-20320.0	-0.9900	-1.1000
015	SLU STR	No	-13.450	-0.269	-3614.1	97.5	-22620.0	-0.4300	-1.8900
023	SLU STR	No	-20.328	-0.290	-3615.4	71.3	-14960.0	-0.0385	-1.5000

Elemento: Plinto n. 12
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2750 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.3711 + 0.1196 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.2800 / 2.4907 = 0.514 Ok (Cmb. n. 015)
TB / TBlim = 2553.4 / 12452.8 = 0.205 Ok (Cmb. n. 023)
TL / TLlim = 425.1 / 17096.0 = 0.025 Ok (Cmb. n. 021)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
015	SLU STR	No	-20.869	-0.143	-2574.4	36.6	-20620.0	-0.1500	-1.2800
021	SLU STR	No	-1.492	1.915	114.4	425.1	-12700.0	-0.3900	-0.4900
023	SLU STR	No	-30.456	-0.175	-2553.4	32.7	-14010.0	0.0000	-1.0500

Elemento: Plinto n. 13
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2750 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4242 + 0.1196 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.0900 / 2.5437 = 0.429 Ok (Cmb. n. 016)
TB / TBlim = 665.7 / 11814.8 = 0.056 Ok (Cmb. n. 024)
TL / TLlim = 365.7 / 11732.0 = 0.031 Ok (Cmb. n. 016)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
016	SLU STR	No	3.021	1.447	569.9	-365.7	-17680.0	-0.7300	-1.0900
024	SLU STR	No	4.592	1.923	665.7	-347.8	-12670.0	-0.4600	-0.8400

Elemento: Plinto n. 14
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2750 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4395 + 0.1196 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 1.1800 / 2.5591 = 0.461 Ok (Cmb. n. 017)
TB / TBlim = 358.6 / 12264.3 = 0.029 Ok (Cmb. n. 016)
TL / TLlim = 374.6 / 11727.3 = 0.032 Ok (Cmb. n. 017)
Sollecitazioni:

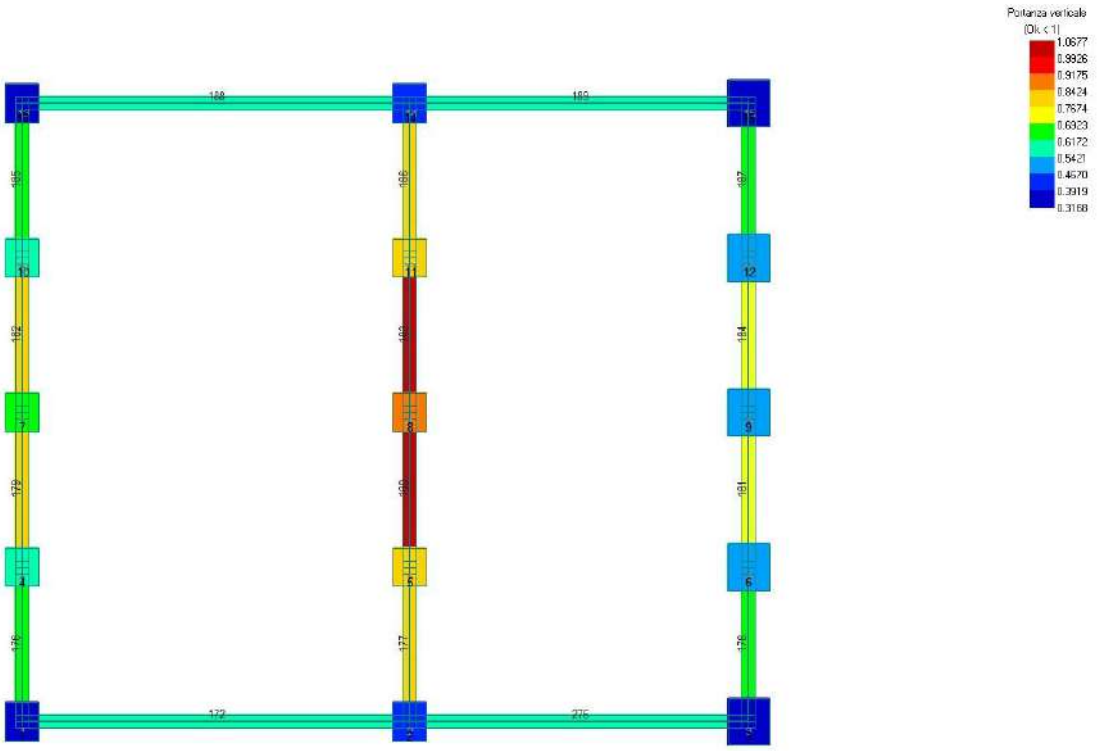
Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
016	SLU STR	No	2.354	1.010	358.6	-252.9	-17940.0	-0.7800	-1.0600
017	SLU STR	No	0.250	4.630	91.3	-374.6	-19240.0	-0.7900	-1.1800

Elemento: Plinto n. 15
Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2750 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.5003 + 0.1196 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.8300 / 2.6199 = 0.317 Ok (Cmb. n. 015)
TB / TBlim = 762.9 / 16458.1 = 0.046 Ok (Cmb. n. 023)
TL / TLlim = 251.5 / 16081.4 = 0.016 Ok (Cmb. n. 023)
Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm²	daN/cm²
015	SLU STR	No	-4.968	0.800	-673.1	-149.7	-19710.0	-0.5400	-0.8300
023	SLU STR	No	-7.256	1.785	-762.9	-251.5	-14490.0	-0.3400	-0.6700

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A. IN ANALISI STATICA

In tabella vengono riportati per ogni elemento il numero identificativo ed il codice di verifica con le sigle **Ok** o **NV**.

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite (**S.L.**) vengono riportati: il rapporto x/d, le verifiche per sollecitazioni proporzionali e la verifica per compressione media con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

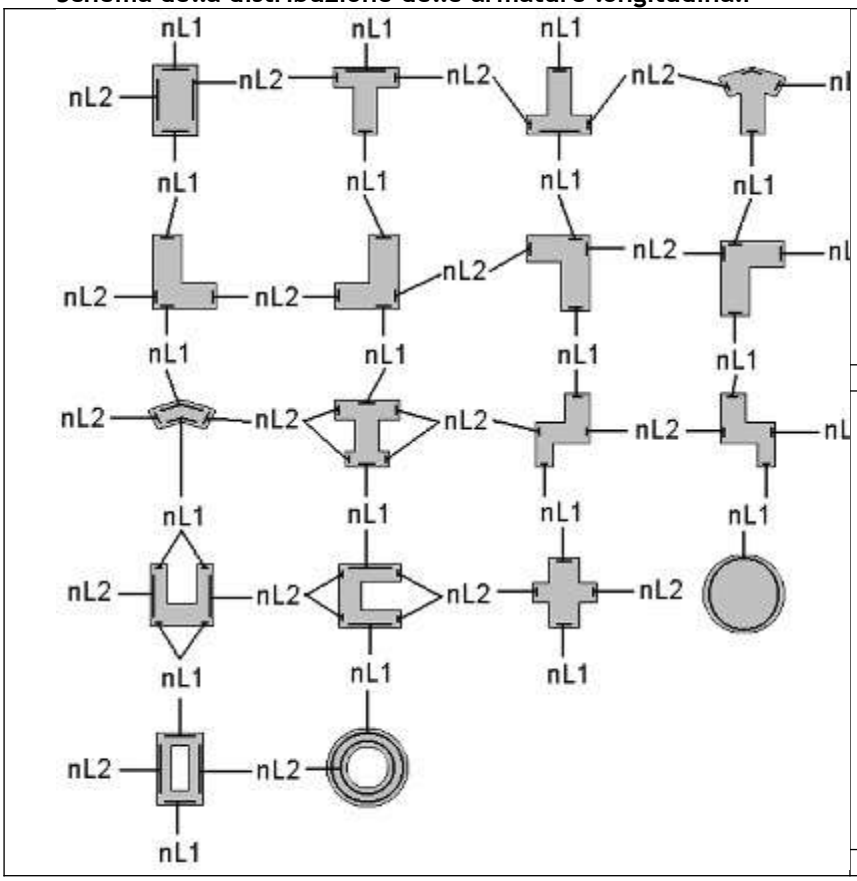
Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con le tensioni ammissibili (**T.A.**) vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo, massima compressione media nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio, massima tensione tangenziale) con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

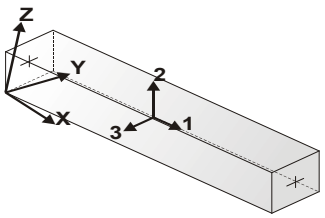
Nel caso in cui la struttura abbia comportamento dissipativo e sia prevista la progettazione con il criterio della gerarchia delle resistenze **(G.R.)** vengono riportate le verifiche di sovraresistenza e del nodo.

Per gli elementi tipo pilastro sono riportati numero e diametro dei ferri di vertice, numero e diametro di ferri disposti lungo i lati L1 (paralleli alla base della sezione) e lungo i lati L2 (paralleli all'altezza della sezione).

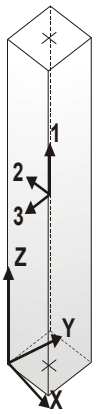
Per gli elementi tipo trave sono riportati infine le quantità di armatura inferiore e superiore.

Schema della distribuzione delle armature longitudinali





Orientamento elementi 2D non verticali



Orientamento elementi 2D verticali

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Simbologia adottata nelle tabelle di verifica

Per le verifiche agli S.L. dei pilastri è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

M_P X Y	Numero della pilastrata (P) e posizione in pianta (X,Y)
Pilas.	numero identificativo dell'elemento D2
Note	Codici identificativi delle sezione (s) e materiale (m) pilastro
Stato	Codici relativi all'esito delle verifiche effettuate appresso descritte
Quota	Quota sezione di verifica
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
r. snell.	Rapporto di snellezza λ su λ^*: valore superiore a 1 per elementi snelli nel caso in cui viene effettuata la verifica con il metodo diretto dello stato di equilibrio
Armat. long.	Numero e diametro (d) dei ferri di armatura longitudinale distinti in ferri di vertice + ferri di lato nelle posizioni nL1 e nL2, come da schemi in figura precedente
V N/M	Verifica a pressoflessione con rapporto Ed/Rd: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
V N sis	Verifica a compressione solo calcestruzzo con rapporto Nsd/Nrd ed Nrd calcolato come al punto 7.4.4.2.1: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Staffe	Dati tratto di staffatura oggetto di verifica, nello specifico: numero delle braccia, diametro, passo, lunghezza L tratto
V V/T cls	Verifica a taglio/torsione con rapporto Ved/Vrd: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Rif. cmb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per il pilastro

Per le verifiche alla G.R. dei pilastri è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Pilas.	numero identificativo dell'elemento D2 pilastro
sovr. Xi (Xf)	Verifica sovraresistenza come da formula 7.4.4 in direzione X, alla base (i) ed alla sommità (f): rapporto tra i momenti resistenti dei pilastri e delle travi. La verifica è positiva se maggiore del γ_{Rd} adottato
sovr. Yi (Yf)	Verifica sovraresistenza come da formula 7.4.4 in direzione Y, alla base (i) ed alla sommità (f): rapporto tra i momenti resistenti dei pilastri e delle travi. La verifica è positiva se maggiore del γ_{Rd} adottato
M 2-2 i (f)	Valore del momento resistente 2-2 alla base (i) ed alla sommità (f) con massimo momento in presenza dello sforzo normale di calcolo
M 3-3 i (f)	Valore del momento resistente 3-3 alla base (i) ed alla sommità (f) con massimo momento in presenza dello sforzo normale di calcolo
Luce per V	Luce di calcolo per la definizione del taglio (generato dai momenti resistenti)
V M2-2 (M3-3)	Valore del taglio generato dai momenti resistenti 2-2 (3-3)

Per le verifiche dei dettagli costruttivi per la duttilità è presente una tabella con i simboli di seguito descritti: (Non presente nel caso di comportamento strutturale non dissipativo)

Pilas	Numero identificativo D2 pilastro
ni	Sforzo assiale adimensionalizzato di progetto relativo alla combinazione sismica SLV
alfaomega	Prodotto tra il coefficiente di efficacia del confinamento e il rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento all'interno del nodo
V.7.4.29 2-2 (3-3)	Rapporto tra la domanda di staffe minima nel nodo e il rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento inserito all'interno del nodo in direzione 2 (3)
V. 7.4.29 Stato	Codici relativi all'esito della verifica 7.4.29
dmu_fi 2-2 (3-3)	Domanda in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)
cmu_fi 2-2 (3-3)	Capacità in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)
V. dutt. 2-2 (3-3)	Rapporto tra la domanda in duttilità di curvatura e la capacità in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)

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

Nodo	Numero identificativo del nodo trave-pilastro
Stato	Esito delle verifiche
Pilastro	Numero identificativo D2 pilastro
Diam st	Diametro staffe nodo
Passo	Passo staffe nodo
n. br. 2 (3)	Numero braccia staffe per il taglio in direzione 2 (3)
Bj2 (3)	Larghezza effettiva del nodo per il taglio in direzione 2 (3)
Hjc2 (3)	Distanza tra le giaciture più esterne delle armature del pilastro per il taglio in direzione 2 (3)
V. 7.4.8	Rapporto tra il taglio Vjbd e il taglio resistente come da formula 7.4.8
V. Ash	Rapporto tra il passo staffe calcolato secondo il capitolo 7.4.4.3.1. e il passo staffe effattivamente inserita nel nodo. Nel caso di valore indica passo staffe utilizzato deriva dalle formule presenti nel paragrafo 7.4.4.3.1. Nel caso di valore minore di 1 il passo staffe utilizzato deriva del pilastro superiore o inferiore al nodo
7.4.10	Check passo staffe valutato in funzione della formula 7.4.10:

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

	• SI il passo staffe è calcolato utilizzando la formula 7.4.10; • NO il passo staffe è calcolato utilizzando le formule 7.4.11 e/o 7.4.12; • NR calcolo passo staffe non richiesto;
Rif. comb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per il nodo

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

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

Per le verifiche agli S.L. delle travi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

M_T Z P P	Numero della travata (T), quota media (Z), n° pilastrata iniziale (P) e finale (P) (nodo in assenza di pilastrata)
Trave	numero identificativo dell'elemento D2
Note	Codici identificativi sezione (s) e materiale (m) trave; sono inoltre presenti le sigle relative all'esito delle verifiche effettuate appresso descritte
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso
Af sup	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso
Af long.	Area complessiva armatura longitudinale
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile
V N/M	Verifica a pressoflessione rapporto Ed/Rd: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Staffe	Dati tratto di staffatura oggetto di verifica, nello specifico: numero delle braccia, diametro, passo, lunghezza L tratto
V V/T cls	Verifica a taglio/torsione con rapporto Ved/Vrd: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Rif. cmb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per la trave

Per le verifiche alla G.R. delle travi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Trave	numero identificativo dell'elemento D2 trave
M negativo i (f)	Valore del momento resistente negativo all' estremità iniziale i (finale f) della trave
M positivo i (f)	Valore del momento resistente positivo all' estremità iniziale i (finale f) della trave
Luce per V	Luce di calcolo per la definizione del taglio (generato dai momenti resistenti)
V M-i M+f	Taglio generato dai momenti resistenti negativo i e positivo f
V M+i M-f	Taglio generato dai momenti resistenti positivo i e negativo f
VEd, min	Valore di taglio minimo per verifica condizioni p.to 7.4.4.1.1 armatura diagonale (solo per CD "A")
VEd, max	Valore di taglio massimo per verifica condizioni p.to 7.4.4.1.1 armatura diagonale (solo per CD "A")
Vr1	Valore di taglio come da formula 7.4.1 per armatura diagonale (solo per CD "A")
As	Area singolo ordine armature diagonali come da formula 7.4.2 (solo per CD "A")

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

Trave/ Pilastro	Numero identificativo dell'elemento D2 trave/pilastro
V. SLV	Codice relativo all'esito delle verifiche
Nodo	Numero identificativo del nodo di verifica
Ver. VC	Fattore di sicurezza nei confronti della verifica a taglio ciclico (verificato se < 1.00)
Direz.	Direzione di verifica
N fr	Valore di sforzo normale calcolato con fattore di comportamento fragile
V fr	Valore di taglio calcolato con fattore di comportamento fragile
M fr	Valore di momento calcolato con fattore di comportamento fragile
N dutt	Valore di sforzo normale calcolato con fattore di comportamento duttile
LV	Lunghezza di taglio
Mud,pl	Parte plastica della domanda di duttilità
V cic	Resistenza a taglio in condizioni cicliche (C8.7.2.8)

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Cmb	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose

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

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

< TABELLA VERIFICHE ELEMENTI - MATERIALI ESISTENTI >

< TABELLA VERIFICHE ANTE-OPERAM >

Elementi ante rinforzo tipo: C8A.7.3 PLACCATURA E FASCIATURA IN MATERIALI COMPOSITI

Elementi ante rinforzo tipo: C8A.7.2 INCAMICIATURA IN ACCIAIO e assimilabili

					M_P= 1	**X=0.0**	**Y=0.0**					
Pilas.	Note	Stato	Quota cm	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe L=cm	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
119s=1,m=159		ok,ok	-60.0	1.14	0.60	4d18 4+0 d16	0.57	0.0	2+2d8/20 L=340	0.03	0.08	25,0,17,17
[b=2.0;2.0]			280.0	1.14	0.60	4d18 4+0 d16	0.31	0.0	2+2d8/20 L=340	0.04	0.08	21,0,17,17
					M_P= 10	**X=1505.0**	**Y=0.0**					
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
155s=2,m=160		ok,ok	-60.0	0.91	0.78	4d18 4+0 d16	0.92	0.0	2+2d8/20 L=430	0.04	0.14	21,0,17,17
[b=2.0;2.0]			370.0	0.91	0.78	4d18 4+0 d16	0.39	0.0	2+2d8/20 L=430	0.04	0.14	21,0,17,17
					M_P= 17	**X=2820.0**	**Y=0.0**					
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
275s=1,m=160		ok,ok	-60.0	1.57	0.50	4d20 4+0 d20	0.37	0.0	2+2d8/30 L=340	0.02	0.10	25,0,25,25
[b=2.0;2.0]			280.0	1.57	0.50	4d20 4+0 d20	0.20	0.0	2+2d8/30 L=340	0.02	0.10	21,0,17,25
					M_P= 18	**X=0.0**	**Y=600.0**					
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
120s=1,m=159		ok,ok	-60.0	1.14	0.50	4d18 4+0 d16	0.60	0.0	2+2d8/20 L=220	0.04	0.09	24,0,24,16
[b=2.0;2.0]			160.0	1.14	0.50	4d18 4+0 d16	0.42	0.0	2+2d8/20 L=220	0.04	0.09	24,0,24,16
					M_P= 27	**X=1505.0**	**Y=600.0**					
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
121s=2,m=160		ok,ok	-60.0	0.91	0.80	4d18 4+0 d16	0.93	0.0	2+2d8/20 L=340	0.04	0.13	21,0,22,18
[b=2.0;2.0]			280.0	0.91	0.80	4d18 4+0 d16	0.54	0.0	2+2d8/20 L=340	0.04	0.13	21,0,22,18
					M_P= 34	**X=2820.0**	**Y=600.0**					
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
122s=1,m=160		ok,ok	-60.0	1.57	0.41	4d20 4+0 d20	0.54	0.0	2+2d8/30 L=220	0.03	0.16	23,0,23,15
[b=2.0;2.0]			160.0	1.57	0.41	4d20 4+0 d20	0.38	0.0	2+2d8/30 L=220	0.03	0.16	23,0,23,15
					M_P= 35	**X=0.0Y=1200.0**						
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
123s=1,m=159		ok,ok	-60.0	1.14	0.50	4d18 4+0 d16	0.61	0.0	2+2d8/20 L=220	0.04	0.09	24,0,24,16
[b=2.0;2.0]			160.0	1.14	0.50	4d18 4+0 d16	0.43	0.0	2+2d8/20 L=220	0.04	0.09	24,0,24,16
					M_P= 44	**X=1505.0Y=1200.0**						
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

104s=2,m=160	ok,ok	-60.0	0.91	0.80	4d18 4+0 d16	0.91	0.0	2+2d8/20	L=340	0.03	0.13	22,0,22,14
[b=2.0;2.0]		280.0	0.91	0.80	4d18 4+0 d16	0.52	0.0	2+2d8/20	L=340	0.03	0.13	22,0,22,14
				M_P= 51	**X=2820.0Y=1200.0**							
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis		Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
196s=1,m=160	ok,ok	-60.0	1.57	0.41	4d20 4+0 d20	0.57	0.0	2+2d8/30	L=220	0.04	0.16	23,0,23,15
[b=2.0;2.0]		160.0	1.57	0.41	4d20 4+0 d20	0.40	0.0	2+2d8/30	L=220	0.04	0.16	23,0,23,15
				M_P= 52	**X=0.0Y=1800.0**							
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis		Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
124s=1,m=159	ok,ok	-60.0	1.14	0.50	4d18 4+0 d16	0.60	0.0	2+2d8/20	L=220	0.04	0.09	24,0,24,16
[b=2.0;2.0]		160.0	1.14	0.50	4d18 4+0 d16	0.42	0.0	2+2d8/20	L=220	0.04	0.09	24,0,24,16
				M_P= 61	**X=1505.0Y=1800.0**							
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis		Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
125s=2,m=160	ok,ok	-60.0	0.91	0.80	4d18 4+0 d16	0.93	0.0	2+2d8/20	L=340	0.04	0.13	22,0,21,17
[b=2.0;2.0]		280.0	0.91	0.80	4d18 4+0 d16	0.54	0.0	2+2d8/20	L=340	0.04	0.13	22,0,21,17
				M_P= 68	**X=2820.0Y=1800.0**							
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis		Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
126s=1,m=160	ok,ok	-60.0	1.57	0.41	4d20 4+0 d20	0.54	0.0	2+2d8/30	L=220	0.03	0.16	23,0,23,15
[b=2.0;2.0]		160.0	1.57	0.41	4d20 4+0 d20	0.38	0.0	2+2d8/30	L=220	0.03	0.16	23,0,23,15
				M_P= 69	**X=0.0Y=2400.0**							
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis		Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
127s=1,m=159	ok,ok	-60.0	1.14	0.60	4d18 4+0 d16	0.57	0.0	2+2d8/20	L=340	0.03	0.08	26,0,18,18
[b=2.0;2.0]		280.0	1.14	0.60	4d18 4+0 d16	0.31	0.0	2+2d8/20	L=340	0.04	0.08	22,0,18,18
				M_P= 78	**X=1505.0Y=2400.0**							
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis		Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
128s=2,m=160	ok,ok	-60.0	0.91	0.78	4d18 4+0 d16	0.92	0.0	2+2d8/20	L=430	0.04	0.14	22,0,18,18
[b=2.0;2.0]		370.0	0.91	0.78	4d18 4+0 d16	0.39	0.0	2+2d8/20	L=430	0.04	0.14	22,0,18,18
				M_P= 85	**X=2820.0Y=2400.0**							
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis		Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
129s=1,m=160	ok,ok	-60.0	1.57	0.50	4d20 4+0 d20	0.37	0.0	2+2d8/30	L=340	0.02	0.10	26,0,26,26
[b=2.0;2.0]		280.0	1.57	0.50	4d20 4+0 d20	0.20	0.0	2+2d8/30	L=340	0.02	0.10	22,0,18,26

Pilas.	**%Af**	**r. snell.**	**V N/M**	**V N sis**	**V V/T cls**	**V V/T acc**
	1.57	0.80	0.93	0.0	0.04	0.16

Pilas.	**sovr. Xi**	**sovr. Xf**	**sovr. Yi**	**sovr. Yf**	**M 2-2 i** daN cm	**M 2-2 f** daN cm	**M 3-3 i** daN cm	**M 3-3 f** daN cm	**Luce per V** cm	**V M2-2** daN	**V M3-3** daN
104	0.0	0.0	0.0	0.0	2.465e+06	2.438e+06	3.194e+06	3.155e+06	710.00	6944.95	8995.87
119	0.0	0.0	0.0	0.0	1.928e+06	1.906e+06	1.959e+06	1.935e+06	710.00	5431.05	5517.35
120	0.0	0.0	0.0	0.0	2.084e+06	2.070e+06	2.134e+06	2.119e+06	710.00	5869.72	6012.56
121	0.0	0.0	0.0	0.0	2.465e+06	2.438e+06	3.194e+06	3.155e+06	710.00	6944.95	8995.87
122	0.0	0.0	0.0	0.0	2.602e+06	2.592e+06	2.687e+06	2.672e+06	710.00	7330.32	7569.19
123	0.0	0.0	0.0	0.0	2.084e+06	2.070e+06	2.134e+06	2.119e+06	710.00	5869.72	6012.56
124	0.0	0.0	0.0	0.0	2.084e+06	2.070e+06	2.134e+06	2.119e+06	710.00	5869.72	6012.56
125	0.0	0.0	0.0	0.0	2.465e+06	2.438e+06	3.194e+06	3.155e+06	710.00	6944.95	8995.87
126	0.0	0.0	0.0	0.0	2.602e+06	2.592e+06	2.687e+06	2.672e+06	710.00	7330.32	7569.19
127	0.0	0.0	0.0	0.0	1.928e+06	1.906e+06	1.959e+06	1.935e+06	710.00	5431.05	5517.35
128	0.0	0.0	0.0	0.0	2.177e+06	2.140e+06	2.795e+06	2.745e+06	710.00	6131.68	7873.29
129	0.0	0.0	0.0	0.0	2.487e+06	2.467e+06	2.540e+06	2.516e+06	710.00	7006.94	7155.17
155	0.0	0.0	0.0	0.0	2.177e+06	2.140e+06	2.795e+06	2.745e+06	710.00	6131.68	7873.29
196	0.0	0.0	0.0	0.0	2.602e+06	2.592e+06	2.687e+06	2.672e+06	710.00	7330.32	7569.19
275	0.0	0.0	0.0	0.0	2.487e+06	2.467e+06	2.540e+06	2.516e+06	710.00	7006.94	7155.17

Pilas.	**M 2-2 i**	**M 2-2 f**	**M 3-3 i**	**M 3-3 f**	**V M2-2**	**V M3-3**
	2.602e+06	2.592e+06	3.194e+06	3.155e+06	7330.32	8995.87

< TABELLA VERIFICHE POST-OPERAM >
Elementi post rinforzo tipo: C8A.7.3 PLACCATURA E FASCIATURA IN MATERIALI COMPOSITI
Elementi post rinforzo tipo: C8A.7.2 INCAMICIATURA IN ACCIAIO e assimilabili
Elementi post rinforzo tipo: C8A.7.1 INCAMICIATURA IN C.A.
Elementi non rinforzati

				M_P= 1	**X=0.0**	**Y=0.0**						
Pilas.	Note	Stato	Quota cm	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis		Staffe L=cm	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
119s=1,m=159	ok,ok	-60.0	1.14	0.65	4d18 4+0 d16	0.22	0.0	2+2d8/20	L=340	0.03	0.05	17,0,17,17
[b=2.0;2.0]		280.0	1.14	0.65	4d18 4+0 d16	0.12	0.0	2+2d8/20	L=340	0.04	0.05	13,0,17,17
202s=1,m=159	ok,ok	280.0	1.14	0.62	4d18 4+0 d16	0.31	0.0	2+2d8/20	L=370	0.04	0.08	21,0,17,17
[b=2.0;2.0]		650.0	0.64	0.62	4d18 0+0 d16	0.07	0.0	2+2d8/20	L=370	0.04	0.08	19,0,17,17
				M_P= 10	**X=1505.0**	**Y=0.0**						
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis		Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

155s=2,m=160	ok,ok	-60.0	0.91	0.86	4d18 4+0 d16	0.33	0.0 2+2d8/20 L=430	0.04	0.10	17,0,17,17
[b=2.0;2.0]		370.0	0.91	0.86	4d18 4+0 d16	0.14	0.0 2+2d8/20 L=430	0.04	0.10	13,0,17,17
159s=2,m=160	ok,ok	370.0	0.91	0.49	4d18 4+0 d16	0.39	0.0 2+2d8/20 L=280	0.04	0.14	21,0,17,17
[b=2.0;2.0]		650.0	0.51	0.49	4d18 0+0 d16	0.10	0.0 2+2d8/20 L=280	0.04	0.14	19,0,17,17
				M_P= 17	**X=2820.0**	**Y=0.0**				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
275s=1,m=160		ok,ok	-60.0	1.57	0.55	4d20 4+0 d20	0.16	0.0 2+2d8/30 L=340	0.02	0.06	25,0,25,25
[b=2.0;2.0]			280.0	1.57	0.55	4d20 4+0 d20	0.09	0.0 2+2d8/30 L=340	0.02	0.06	21,0,17,25
274s=1,m=160		ok,ok	280.0	1.57	0.52	4d20 4+0 d20	0.20	0.0 2+2d8/30 L=370	0.02	0.10	21,0,17,25
[b=2.0;2.0]			650.0	0.79	0.52	4d20 0+0 d20	0.05	0.0 2+2d8/30 L=370	0.02	0.10	26,0,17,25
				M_P= 18	**X=0.0**	**Y=600.0**				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
120s=1,m=159		ok,ok	-60.0	1.14	0.54	4d18 4+0 d16	0.24	0.0 2+2d8/20 L=220	0.04	0.06	16,0,24,16
[b=2.0;2.0]			160.0	1.14	0.54	4d18 4+0 d16	0.17	0.0 2+2d8/20 L=220	0.04	0.06	16,0,24,16
198s=1,m=159		ok,ok	160.0	1.14	1.08	4d18 4+0 d16	0.42	0.0 2+2d8/20 L=490	0.04	0.09	24,0,24,16
[b=2.0;2.0]			650.0	0.64	1.08	4d18 0+0 d16	0.14	0.0 2+2d8/20 L=490	0.04	0.09	7,0,24,16
				M_P= 27	**X=1505.0**	**Y=600.0**				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
121s=2,m=160		ok,ok	-60.0	0.91	0.88	4d18 4+0 d16	0.35	0.0 2+2d8/20 L=340	0.04	0.09	18,0,22,18
[b=2.0;2.0]			280.0	0.91	0.88	4d18 4+0 d16	0.20	0.0 2+2d8/20 L=340	0.04	0.09	18,0,22,18
200s=2,m=160		ok,ok	280.0	0.91	0.86	4d18 4+0 d16	0.54	0.0 2+2d8/20 L=370	0.04	0.13	21,0,22,18
[b=2.0;2.0]			650.0	0.51	0.86	4d18 0+0 d16	0.14	0.0 2+2d8/20 L=370	0.04	0.13	21,0,22,18
				M_P= 34	**X=2820.0**	**Y=600.0**				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
122s=1,m=160		ok,ok	-60.0	1.57	0.45	4d20 4+0 d20	0.23	0.0 2+2d8/30 L=220	0.03	0.09	15,0,23,15
[b=2.0;2.0]			160.0	1.57	0.45	4d20 4+0 d20	0.16	0.0 2+2d8/30 L=220	0.03	0.09	15,0,23,15
57s=1,m=160		ok,ok	160.0	1.14	0.90	4d18 4+0 d16	0.49	0.0 2+2d6/20 L=490	0.03	0.18	23,0,23,15
[b=2.0;2.0]			650.0	0.64	0.90	4d18 0+0 d16	0.12	0.0 2+2d6/20 L=490	0.03	0.18	8,0,15,15
				M_P= 35	**X=0.0**	**Y=1200.0**				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
123s=1,m=159		ok,ok	-60.0	1.14	0.54	4d18 4+0 d16	0.24	0.0 2+2d8/20 L=220	0.04	0.06	16,0,24,16
[b=2.0;2.0]			160.0	1.14	0.54	4d18 4+0 d16	0.17	0.0 2+2d8/20 L=220	0.04	0.06	16,0,24,16
59s=1,m=159		ok,ok	160.0	1.14	1.08	4d18 4+0 d16	0.43	0.0 2+2d8/20 L=490	0.04	0.09	24,0,24,16
[b=2.0;2.0]			650.0	0.64	1.08	4d18 0+0 d16	0.14	0.0 2+2d8/20 L=490	0.04	0.09	7,0,24,16
				M_P= 44	**X=1505.0**	**Y=1200.0**				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
104s=2,m=160		ok,ok	-60.0	0.91	0.88	4d18 4+0 d16	0.34	0.0 2+2d8/20 L=340	0.03	0.09	22,0,22,14
[b=2.0;2.0]			280.0	0.91	0.88	4d18 4+0 d16	0.19	0.0 2+2d8/20 L=340	0.03	0.09	18,0,22,14
83s=2,m=160		ok,ok	280.0	0.91	0.86	4d18 4+0 d16	0.52	0.0 2+2d8/20 L=370	0.03	0.13	22,0,22,14
[b=2.0;2.0]			650.0	0.51	0.86	4d18 0+0 d16	0.13	0.0 2+2d8/20 L=370	0.03	0.13	21,0,22,14
				M_P= 51	**X=2820.0**	**Y=1200.0**				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
196s=1,m=160		ok,ok	-60.0	1.57	0.45	4d20 4+0 d20	0.24	0.0 2+2d8/30 L=220	0.04	0.10	15,0,23,15
[b=2.0;2.0]			160.0	1.57	0.45	4d20 4+0 d20	0.17	0.0 2+2d8/30 L=220	0.04	0.10	15,0,23,15
81s=1,m=160		ok,ok	160.0	1.57	0.90	4d20 4+0 d20	0.40	0.0 2+2d8/30 L=490	0.04	0.16	23,0,23,15
[b=2.0;2.0]			650.0	0.79	0.90	4d20 0+0 d20	0.10	0.0 2+2d8/30 L=490	0.04	0.16	8,0,23,15
				M_P= 52	**X=0.0**	**Y=1800.0**				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
124s=1,m=159		ok,ok	-60.0	1.14	0.54	4d18 4+0 d16	0.24	0.0 2+2d8/20 L=220	0.04	0.06	16,0,24,16
[b=2.0;2.0]			160.0	1.14	0.54	4d18 4+0 d16	0.17	0.0 2+2d8/20 L=220	0.04	0.06	16,0,24,16
63s=1,m=159		ok,ok	160.0	1.14	1.08	4d18 4+0 d16	0.42	0.0 2+2d8/20 L=490	0.04	0.09	24,0,24,16
[b=2.0;2.0]			650.0	0.64	1.08	4d18 0+0 d16	0.14	0.0 2+2d8/20 L=490	0.04	0.09	7,0,24,16
				M_P= 61	**X=1505.0**	**Y=1800.0**				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
125s=2,m=160		ok,ok	-60.0	0.91	0.88	4d18 4+0 d16	0.35	0.0 2+2d8/20 L=340	0.04	0.09	17,0,21,17
[b=2.0;2.0]			280.0	0.91	0.88	4d18 4+0 d16	0.20	0.0 2+2d8/20 L=340	0.04	0.09	17,0,21,17
65s=2,m=160		ok,ok	280.0	0.91	0.86	4d18 4+0 d16	0.54	0.0 2+2d8/20 L=370	0.04	0.13	22,0,21,17
[b=2.0;2.0]			650.0	0.51	0.86	4d18 0+0 d16	0.14	0.0 2+2d8/20 L=370	0.04	0.13	22,0,21,17
				M_P= 68	**X=2820.0**	**Y=1800.0**				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
126s=1,m=160		ok,ok	-60.0	1.57	0.45	4d20 4+0 d20	0.23	0.0 2+2d8/30 L=220	0.03	0.09	15,0,23,15
[b=2.0;2.0]			160.0	1.57	0.45	4d20 4+0 d20	0.16	0.0 2+2d8/30 L=220	0.03	0.09	15,0,23,15
85s=1,m=160		ok,ok	160.0	1.57	0.90	4d20 4+0 d20	0.38	0.0 2+2d8/30 L=490	0.03	0.16	23,0,23,15
[b=2.0;2.0]			650.0	0.79	0.90	4d20 0+0 d20	0.10	0.0 2+2d8/30 L=490	0.03	0.16	8,0,15,15
				M_P= 69	**X=0.0**	**Y=2400.0**				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
127s=1,m=159		ok,ok	-60.0	1.14	0.65	4d18 4+0 d16	0.22	0.0 2+2d8/20 L=340	0.03	0.05	18,0,18,18
[b=2.0;2.0]			280.0	1.14	0.65	4d18 4+0 d16	0.12	0.0 2+2d8/20 L=340	0.04	0.05	14,0,18,18
108s=1,m=159		ok,ok	280.0	1.14	0.62	4d18 4+0 d16	0.31	0.0 2+2d8/20 L=370	0.04	0.08	22,0,18,18
[b=2.0;2.0]			650.0	0.64	0.62	4d18 0+0 d16	0.07	0.0 2+2d8/20 L=370	0.04	0.08	19,0,18,18
				M_P= 78	**X=1505.0**	**Y=2400.0**				
Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
128s=2,m=160		ok,ok	-60.0	0.91	0.86	4d18 4+0 d16	0.33	0.0 2+2d8/20 L=430	0.04	0.10	18,0,18,18

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

[b=2.0;2.0]		370.0	0.91	0.86	4d18 4+0 d16	0.14	0.0	2+2d8/20 L=430	0.04	0.10	14,0,18,18
143s=2,m=160	ok,ok	370.0	0.91	0.49	4d18 4+0 d16	0.39	0.0	2+2d8/20 L=280	0.04	0.14	22,0,18,18
[b=2.0;2.0]		650.0	0.51	0.49	4d18 0+0 d16	0.10	0.0	2+2d8/20 L=280	0.04	0.14	19,0,18,18

M_P= 85 X=2820.0Y=2400.0

Pilas.	Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.	Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
129s=1,m=160		ok,ok	-60.0	1.57	0.55	4d20 4+0 d20	0.16	0.0	2+2d8/30 L=340	0.02	0.06	26,0,26,26
[b=2.0;2.0]			280.0	1.57	0.55	4d20 4+0 d20	0.09	0.0	2+2d8/30 L=340	0.02	0.06	22,0,18,26
67s=1,m=160		ok,ok	280.0	1.57	0.52	4d20 4+0 d20	0.20	0.0	2+2d8/30 L=370	0.02	0.10	22,0,18,26
[b=2.0;2.0]			650.0	0.79	0.52	4d20 0+0 d20	0.05	0.0	2+2d8/30 L=370	0.02	0.10	25,0,18,26

Pilas.	%Af	r. snell.	V N/M	V N sis	V V/T cls	V V/T acc
	1.57	1.08	0.54	0.0	0.04	0.18

Pilas.	sovr. Xi	sovr. Xf	sovr. Yi	sovr. Yf	M 2-2 i	M 2-2 f	M 3-3 i	M 3-3 f	Luce per V	V M2-2	V M3-3
					daN cm	daN cm	daN cm	daN cm	cm	daN	daN
57	0.0	0.0	0.0	0.0	2.065e+06	1.338e+06	2.090e+06	1.338e+06	710.00	5818.08	5888.02
59	0.0	0.0	0.0	0.0	2.070e+06	1.382e+06	2.119e+06	1.382e+06	710.00	5832.28	5969.68
63	0.0	0.0	0.0	0.0	2.070e+06	1.382e+06	2.119e+06	1.382e+06	710.00	5832.28	5969.68
65	0.0	0.0	0.0	0.0	2.438e+06	1.729e+06	3.155e+06	2.196e+06	710.00	6867.72	8887.97
67	0.0	0.0	0.0	0.0	2.467e+06	1.389e+06	2.516e+06	1.389e+06	710.00	6947.92	7087.69
81	0.0	0.0	0.0	0.0	2.592e+06	1.540e+06	2.672e+06	1.540e+06	710.00	7302.03	7526.03
83	0.0	0.0	0.0	0.0	2.438e+06	1.729e+06	3.155e+06	2.196e+06	710.00	6867.72	8887.97
85	0.0	0.0	0.0	0.0	2.592e+06	1.540e+06	2.672e+06	1.540e+06	710.00	7302.03	7526.03
104	0.0	0.0	0.0	0.0	5.581e+06	5.563e+06	7.525e+06	7.497e+06	710.00	8646.40	1.166e+04
108	0.0	0.0	0.0	0.0	1.906e+06	1.201e+06	1.935e+06	1.201e+06	710.00	5370.05	5449.69
119	0.0	0.0	0.0	0.0	4.892e+06	4.885e+06	5.299e+06	5.284e+06	710.00	7579.89	8210.43
120	0.0	0.0	0.0	0.0	4.946e+06	4.942e+06	5.406e+06	5.397e+06	710.00	7663.19	8375.51
121	0.0	0.0	0.0	0.0	5.581e+06	5.563e+06	7.525e+06	7.497e+06	710.00	8646.40	1.166e+04
122	0.0	0.0	0.0	0.0	5.527e+06	5.519e+06	6.071e+06	6.060e+06	710.00	8562.66	9406.52
123	0.0	0.0	0.0	0.0	4.946e+06	4.942e+06	5.406e+06	5.397e+06	710.00	7663.19	8375.51
124	0.0	0.0	0.0	0.0	4.946e+06	4.942e+06	5.406e+06	5.397e+06	710.00	7663.19	8375.51
125	0.0	0.0	0.0	0.0	5.581e+06	5.563e+06	7.525e+06	7.497e+06	710.00	8646.40	1.166e+04
126	0.0	0.0	0.0	0.0	5.527e+06	5.519e+06	6.071e+06	6.060e+06	710.00	8562.66	9406.52
127	0.0	0.0	0.0	0.0	4.892e+06	4.885e+06	5.299e+06	5.284e+06	710.00	7579.89	8210.43
128	0.0	0.0	0.0	0.0	5.393e+06	5.369e+06	7.228e+06	7.190e+06	710.00	8355.30	1.120e+04
129	0.0	0.0	0.0	0.0	5.450e+06	5.437e+06	5.964e+06	5.946e+06	710.00	8443.48	9240.10
143	0.0	0.0	0.0	0.0	2.140e+06	1.412e+06	2.745e+06	1.788e+06	710.00	6028.66	7733.10
155	0.0	0.0	0.0	0.0	5.393e+06	5.369e+06	7.228e+06	7.190e+06	710.00	8355.30	1.120e+04
159	0.0	0.0	0.0	0.0	2.140e+06	1.412e+06	2.745e+06	1.788e+06	710.00	6028.66	7733.10
196	0.0	0.0	0.0	0.0	5.527e+06	5.519e+06	6.071e+06	6.060e+06	710.00	8562.66	9406.52
198	0.0	0.0	0.0	0.0	2.070e+06	1.382e+06	2.119e+06	1.382e+06	710.00	5832.28	5969.68
200	0.0	0.0	0.0	0.0	2.438e+06	1.729e+06	3.155e+06	2.196e+06	710.00	6867.72	8887.97
202	0.0	0.0	0.0	0.0	1.906e+06	1.201e+06	1.935e+06	1.201e+06	710.00	5370.05	5449.69
274	0.0	0.0	0.0	0.0	2.467e+06	1.389e+06	2.516e+06	1.389e+06	710.00	6947.92	7087.69
275	0.0	0.0	0.0	0.0	5.450e+06	5.437e+06	5.964e+06	5.946e+06	710.00	8443.48	9240.10

Pilas.	M 2-2 i	M 2-2 f	M 3-3 i	M 3-3 f	V M2-2	V M3-3
	5.581e+06	5.563e+06	7.525e+06	7.497e+06	8646.40	1.166e+04

< TABELLA VERIFICHE POST-OPERAM >
Elementi post rinforzo tipo: C8A.7.3 PLACCATURA E FASCIATURA IN MATERIALI COMPOSITI
Elementi post rinforzo tipo: C8A.7.2 INCAMICIATURA IN ACCIAIO e assimilabili
Elementi post rinforzo tipo: C8A.7.1 INCAMICIATURA IN C.A.
Elementi non rinforzati

M_T= 15 Z=650.0 P=69 P=85

Trave	Note	Pos. cm	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe L=cm	Rif. cmb
272	ok,NV	0.0	1.01	15.2	4.5	0.0	0.06	0.03	0.52	2.20	2d8/30 L=69	20,18,12
s=3,m=160		94.1	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.37	0.48	2.14	2d8/30 L=69	7,10,12
273	ok,NV	0.0	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.30	0.89	2.83	2d8/30 L=178	7,7,12
s=4,m=160		188.1	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.74	0.84	2.75	2d8/30 L=178	7,7,12
61	ok,NV	0.0	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	0.58	0.64	1.87	2d8/30 L=178	7,10,12
s=5,m=160		188.1	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	0.82	0.58	1.81	2d8/30 L=178	7,4,12
142	ok,ok	0.0	1.12	15.2	4.5	0.0	0.05	0.67	0.35	0.13	2d8/30 L=178	7,11,2
s=6,m=160		188.1	1.12	15.2	4.5	0.0	0.05	0.76	0.29	0.10	2d8/30 L=178	7,11,2
147	ok,ok	0.0	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	0.67	0.14	9.83e-03	2d8/30 L=89	7,26,19
s=7,m=160		94.1	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	0.67	0.12	0.02	2d8/30 L=89	2,14,15
151	ok,ok	0.0	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	0.67	0.12	0.02	2d8/30 L=89	2,14,15
s=7,m=160		94.1	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	0.67	0.15	0.03	2d8/30 L=89	2,18,15

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

79	ok,NV	0.0	1.12	15.2	4.5	8.0	0.05	0.76	0.36	1.48	2d8/30 L=178	2,10,18
	s=6,m=160	188.1	1.12	15.2	4.5	8.0	0.05	0.65	0.42	1.54	2d8/30 L=178	2,10,18
146	ok,NV	0.0	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	0.79	0.58	2.35	2d8/30 L=178	2,4,18
	s=5,m=160	188.1	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	0.56	0.64	2.41	2d8/30 L=178	2,4,18
150	ok,NV	0.0	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.72	0.81	3.14	2d8/30 L=178	2,9,18
	s=4,m=160	188.1	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.28	0.87	3.22	2d8/30 L=178	2,9,18
154	ok,NV	0.0	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.36	0.49	2.13	2d8/30 L=64	2,10,18
	s=3,m=160	94.1	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	9.69e-03	0.53	2.19	2d8/30 L=64	20,10,18
158	ok,ok	0.0	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	9.69e-03	0.49	0.73	2d8/30 L=80	21,18,2
	s=10,m=160	109.6	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.36	0.43	0.70	2d8/30 L=80	2,18,2
205	ok,NV	0.0	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.28	0.76	2.64	2d8/30 L=209	2,3,18
	s=11,m=160	219.2	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.65	0.70	2.55	2d8/30 L=209	2,3,18
173	ok,NV	0.0	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.49	0.49	1.78	2d8/30 L=209	2,10,18
	s=12,m=160	219.2	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.63	0.42	1.70	2d8/30 L=209	2,10,18
174	ok,ok	0.0	1.10	15.2	4.5	0.0	0.05	0.54	0.21	0.03	2d8/30 L=105	2,18,16
	s=13,m=160	109.6	1.10	15.2	4.5	0.0	0.05	0.54	0.18	0.01	2d8/30 L=105	2,14,24
139	ok,ok	0.0	1.10	15.2	4.5	0.0	0.05	0.54	0.18	0.01	2d8/30 L=105	2,14,24
	s=13,m=160	109.6	1.10	15.2	4.5	0.0	0.05	0.54	0.21	0.02	2d8/30 L=105	8,18,4
175	ok,ok	0.0	1.19	15.2	4.5	0.0	0.06	0.63	0.33	0.13	2d8/30 L=209	8,12,2
	s=12,m=160	219.2	1.19	15.2	4.5	0.0	0.06	0.49	0.40	0.16	2d8/30 L=209	8,12,2
190	ok,NV	0.0	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.65	0.66	1.93	2d8/30 L=209	8,10,11
	s=11,m=160	219.2	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.28	0.74	2.02	2d8/30 L=209	8,10,11
194	ok,ok	0.0	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.36	0.37	0.71	2d8/30 L=85	8,9,8
	s=10,m=160	109.6	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.01	0.41	0.74	2d8/30 L=85	19,10,8
							M_T= 19	**Z=650.0**	**P=1**	**P=17**		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
162	ok,NV	0.0	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.01	0.52	2.20	2d8/30 L=69	20,17,12
	s=3,m=160	94.1	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.37	0.48	2.14	2d8/30 L=69	7,9,12
163	ok,NV	0.0	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.30	0.89	2.83	2d8/30 L=178	7,7,12
	s=4,m=160	188.1	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.74	0.84	2.75	2d8/30 L=178	7,7,12
164	ok,NV	0.0	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	0.58	0.64	1.87	2d8/30 L=178	7,9,12
	s=5,m=160	188.1	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	0.82	0.58	1.81	2d8/30 L=178	7,4,12
165	ok,ok	0.0	1.12	15.2	4.5	0.0	0.05	0.67	0.35	0.13	2d8/30 L=178	7,11,2
	s=6,m=160	188.1	1.12	15.2	4.5	0.0	0.05	0.76	0.29	0.10	2d8/30 L=178	7,11,2
166	ok,ok	0.0	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	0.67	0.14	9.83e-03	2d8/30 L=89	7,25,19
	s=7,m=160	94.1	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	0.67	0.12	0.02	2d8/30 L=89	2,13,15
167	ok,ok	0.0	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	0.67	0.12	0.02	2d8/30 L=89	2,13,15
	s=7,m=160	94.1	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	0.67	0.15	0.03	2d8/30 L=89	2,17,15
168	ok,NV	0.0	1.12	15.2	4.5	8.0	0.05	0.76	0.36	1.48	2d8/30 L=178	2,9,17
	s=6,m=160	188.1	1.12	15.2	4.5	8.0	0.05	0.65	0.42	1.54	2d8/30 L=178	2,9,17
169	ok,NV	0.0	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	0.79	0.58	2.35	2d8/30 L=178	2,4,17
	s=5,m=160	188.1	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	0.56	0.64	2.41	2d8/30 L=178	2,4,17
170	ok,NV	0.0	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.72	0.81	3.14	2d8/30 L=178	2,10,17
	s=4,m=160	188.1	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.28	0.87	3.22	2d8/30 L=178	2,10,17
171	ok,NV	0.0	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.36	0.49	2.13	2d8/30 L=64	2,9,17
	s=3,m=160	94.1	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	9.69e-03	0.53	2.19	2d8/30 L=64	20,9,17
95	ok,ok	0.0	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	9.69e-03	0.49	0.73	2d8/30 L=80	22,17,2
	s=10,m=160	109.6	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.36	0.43	0.70	2d8/30 L=80	2,17,2
103	ok,NV	0.0	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.28	0.76	2.64	2d8/30 L=209	2,3,17
	s=11,m=160	219.2	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.65	0.70	2.55	2d8/30 L=209	2,3,17
197	ok,NV	0.0	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.49	0.49	1.78	2d8/30 L=113	2,9,17
	s=12,m=160	117.5	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.57	0.45	1.74	2d8/30 L=113	2,9,17
199	ok,NV	0.0	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.57	0.45	1.74	2d8/30 L=97	2,9,17
	s=12,m=160	101.7	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.63	0.42	1.70	2d8/30 L=97	2,9,17
130	ok,ok	0.0	1.10	15.2	4.5	0.0	0.05	0.54	0.21	0.03	2d8/30 L=105	2,17,16
	s=13,m=160	109.6	1.10	15.2	4.5	0.0	0.05	0.54	0.18	0.01	2d8/30 L=105	2,13,24
193	ok,ok	0.0	1.10	15.2	4.5	0.0	0.05	0.54	0.18	0.01	2d8/30 L=105	2,13,24
	s=13,m=160	109.6	1.10	15.2	4.5	0.0	0.05	0.54	0.21	0.02	2d8/30 L=105	8,17,4
203	ok,ok	0.0	1.19	15.2	4.5	0.0	0.06	0.63	0.33	0.13	2d8/30 L=107	8,12,2
	s=12,m=160	111.7	1.19	15.2	4.5	0.0	0.06	0.57	0.36	0.15	2d8/30 L=107	8,12,2
201	ok,ok	0.0	1.19	15.2	4.5	0.0	0.06	0.57	0.36	0.15	2d8/30 L=102	8,12,2
	s=12,m=160	107.5	1.19	15.2	4.5	0.0	0.06	0.49	0.40	0.16	2d8/30 L=102	8,12,2
111	ok,NV	0.0	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.65	0.66	1.93	2d8/30 L=209	8,9,11
	s=11,m=160	219.2	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.28	0.74	2.02	2d8/30 L=209	8,9,11
195	ok,ok	0.0	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.36	0.37	0.71	2d8/30 L=85	8,10,8
	s=10,m=160	109.6	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.02	0.41	0.74	2d8/30 L=85	21,9,8
							M_T= 20	**Z=650.0**	**P=35**	**P=51**		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
224	ok,NV	0.0	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.02	0.83	3.54	2d8/30 L=69	20,10,18
	s=3,m=160	94.1	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.67	0.82	3.47	2d8/30 L=69	7,10,18
225	NV,NV	0.0	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.53	1.16	3.49	2d8/30 L=178	7,10,18
	s=4,m=160	188.1	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	1.34	1.13	3.41	2d8/30 L=178	7,10,18
226	NV,NV	0.0	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	1.05	0.95	2.21	2d8/30 L=178	7,10,18

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

	s=5,m=160	188.1	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	1.46	0.91	2.14	2d8/30 L=178	7,10,18
227	NV,ok	0.0	1.12	15.2	4.5	0.0	0.05	1.20	0.46	0.21	2d8/30 L=178	7,18,2
	s=6,m=160	188.1	1.12	15.2	4.5	0.0	0.05	1.36	0.43	0.19	2d8/30 L=178	7,18,2
228	NV,ok	0.0	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	1.20	0.12	0.03	2d8/30 L=89	7,22,15
	s=7,m=160	94.1	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	1.20	0.13	0.04	2d8/30 L=89	2,18,15
229	NV,ok	0.0	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	1.20	0.13	0.04	2d8/30 L=89	2,18,15
	s=7,m=160	94.1	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	1.20	0.15	0.05	2d8/30 L=89	2,18,15
230	NV,ok	0.0	1.12	15.2	4.5	0.0	0.05	1.35	0.34	0.22	2d8/30 L=178	2,7,7
	s=6,m=160	188.1	1.12	15.2	4.5	0.0	0.05	1.17	0.38	0.24	2d8/30 L=178	2,7,7
231	NV,ok	0.0	1.23	15.2	4.5	0.0	0.06	1.42	0.80	0.49	2d8/30 L=178	2,9,7
	s=5,m=160	188.1	1.23	15.2	4.5	0.0	0.06	1.01	0.84	0.51	2d8/30 L=178	2,9,7
232	NV,NV	0.0	1.37	15.2	4.5	4.0	0.08	1.28	1.04	2.70	2d8/30 L=178	2,9,17
	s=4,m=160	188.1	1.37	15.2	4.5	4.0	0.08	0.51	1.07	2.78	2d8/30 L=178	2,9,17
233	ok,NV	0.0	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.64	0.77	1.49	2d8/30 L=64	2,9,2
	s=3,m=160	94.1	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.02	0.78	1.51	2d8/30 L=64	21,9,2
149	ok,NV	0.0	0.99	15.2	4.5	0.0	0.06	0.04	0.65	1.31	2d8/30 L=80	21,10,2
	s=10,m=160	109.6	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.64	0.63	1.28	2d8/30 L=80	2,10,2
153	NV,ok	0.0	1.35	15.2	4.5	0.0	0.08	0.50	1.00	0.77	2d8/30 L=209	2,6,2
	s=11,m=160	219.2	1.35	15.2	4.5	0.0	0.08	1.16	1.00	0.68	2d8/30 L=209	2,8,2
242	NV,ok	0.0	1.19	15.2	4.5	0.0	0.06	0.88	0.43	0.28	2d8/30 L=209	2,9,8
	s=12,m=160	219.2	1.19	15.2	4.5	0.0	0.06	1.13	0.38	0.25	2d8/30 L=209	2,9,8
243	ok,ok	0.0	1.10	15.2	4.5	0.0	0.05	0.97	0.20	0.04	2d8/30 L=105	2,25,24
	s=13,m=160	109.6	1.10	15.2	4.5	0.0	0.05	0.97	0.18	0.03	2d8/30 L=105	2,13,24
244	ok,ok	0.0	1.10	15.2	4.5	0.0	0.05	0.97	0.18	0.03	2d8/30 L=105	2,13,24
	s=13,m=160	109.6	1.10	15.2	4.5	0.0	0.05	0.97	0.21	0.02	2d8/30 L=105	8,13,4
245	NV,NV	0.0	1.19	15.2	4.5	0.0	0.06	1.13	0.53	1.50	2d8/30 L=209	8,9,17
	s=12,m=160	219.2	1.19	15.2	4.5	0.0	0.06	0.88	0.58	1.58	2d8/30 L=209	8,9,17
157	NV,NV	0.0	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	1.16	1.00	2.66	2d8/30 L=209	8,8,17
	s=11,m=160	219.2	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.50	1.00	2.74	2d8/30 L=209	8,7,17
161	ok,NV	0.0	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.64	0.67	1.29	2d8/30 L=85	8,9,8
	s=10,m=160	109.6	0.99	15.2	4.5	0.0	0.06	0.04	0.68	1.32	2d8/30 L=85	21,9,8
							M_T= 26	**Z=650.0**	**P=18**	**P=34**		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
206	ok,NV	0.0	1.01	15.2	4.5	0.0	0.06	0.04	0.84	3.67	2d8/30 L=69	20,10,18
	s=3,m=160	94.1	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.67	0.83	3.61	2d8/30 L=69	7,10,18
207	NV,NV	0.0	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.53	1.18	3.58	2d8/30 L=178	7,10,18
	s=4,m=160	188.1	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	1.34	1.15	3.50	2d8/30 L=178	7,10,18
208	NV,NV	0.0	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	1.05	0.97	2.25	2d8/30 L=178	7,10,18
	s=5,m=160	188.1	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	1.46	0.93	2.19	2d8/30 L=178	7,10,18
209	NV,ok	0.0	1.12	15.2	4.5	0.0	0.05	1.20	0.48	0.21	2d8/30 L=178	7,18,2
	s=6,m=160	188.1	1.12	15.2	4.5	0.0	0.05	1.36	0.44	0.19	2d8/30 L=178	7,18,2
210	NV,ok	0.0	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	1.20	0.12	0.03	2d8/30 L=89	2,26,15
	s=7,m=160	94.1	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	1.20	0.13	0.04	2d8/30 L=89	2,18,15
211	NV,ok	0.0	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	1.20	0.13	0.04	2d8/30 L=89	2,18,15
	s=7,m=160	94.1	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	1.20	0.15	0.05	2d8/30 L=89	2,18,15
212	NV,ok	0.0	1.12	15.2	4.5	0.0	0.05	1.35	0.34	0.22	2d8/30 L=178	2,7,7
	s=6,m=160	188.1	1.12	15.2	4.5	0.0	0.05	1.17	0.38	0.24	2d8/30 L=178	2,7,7
213	NV,ok	0.0	1.23	15.2	4.5	0.0	0.06	1.42	0.81	0.49	2d8/30 L=178	2,10,7
	s=5,m=160	188.1	1.23	15.2	4.5	0.0	0.06	1.01	0.86	0.51	2d8/30 L=178	2,10,7
214	NV,NV	0.0	1.37	15.2	4.5	4.0	0.08	1.28	1.06	2.77	2d8/30 L=178	2,10,18
	s=4,m=160	188.1	1.37	15.2	4.5	4.0	0.08	0.51	1.09	2.85	2d8/30 L=178	2,10,18
215	ok,NV	0.0	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.64	0.78	1.49	2d8/30 L=64	2,10,2
	s=3,m=160	94.1	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.02	0.79	1.51	2d8/30 L=64	21,10,2
216	ok,NV	0.0	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.02	0.66	1.31	2d8/30 L=80	21,10,2
	s=10,m=160	109.6	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.64	0.64	1.28	2d8/30 L=80	2,10,2
217	NV,ok	0.0	1.35	15.2	4.5	0.0	0.08	0.50	1.00	0.77	2d8/30 L=209	2,7,10
	s=11,m=160	219.2	1.35	15.2	4.5	0.0	0.08	1.16	1.00	0.68	2d8/30 L=209	2,8,10
218	NV,ok	0.0	1.19	15.2	4.5	0.0	0.06	0.88	0.44	0.28	2d8/30 L=209	2,10,8
	s=12,m=160	219.2	1.19	15.2	4.5	0.0	0.06	1.13	0.40	0.25	2d8/30 L=209	2,10,8
219	ok,ok	0.0	1.10	15.2	4.5	0.0	0.05	0.97	0.20	0.04	2d8/30 L=105	2,26,24
	s=13,m=160	109.6	1.10	15.2	4.5	0.0	0.05	0.97	0.19	0.03	2d8/30 L=105	2,18,24
220	ok,ok	0.0	1.10	15.2	4.5	0.0	0.05	0.97	0.19	0.03	2d8/30 L=105	2,18,24
	s=13,m=160	109.6	1.10	15.2	4.5	0.0	0.05	0.97	0.21	0.02	2d8/30 L=105	8,18,4
221	NV,NV	0.0	1.19	15.2	4.5	0.0	0.06	1.13	0.54	1.53	2d8/30 L=209	8,10,18
	s=12,m=160	219.2	1.19	15.2	4.5	0.0	0.06	0.88	0.59	1.61	2d8/30 L=209	8,10,18
222	NV,NV	0.0	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	1.16	1.00	2.72	2d8/30 L=209	8,8,18
	s=11,m=160	219.2	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.50	1.00	2.81	2d8/30 L=209	8,8,18
223	ok,NV	0.0	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.64	0.68	1.29	2d8/30 L=85	8,10,8
	s=10,m=160	109.6	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.04	0.69	1.32	2d8/30 L=85	21,10,8
							M_T= 27	**Z=650.0**	**P=52**	**P=68**		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
254	ok,NV	0.0	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.04	0.84	3.67	2d8/30 L=69	22,9,17
	s=3,m=160	94.1	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.67	0.83	3.61	2d8/30 L=69	7,9,17

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

255	NV,NV	0.0	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.53	1.18	3.58	2d8/30 L=178	7,9,17
	s=4,m=160	188.1	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	1.34	1.15	3.50	2d8/30 L=178	7,9,17
256	NV,NV	0.0	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	1.05	0.97	2.25	2d8/30 L=178	7,9,17
	s=5,m=160	188.1	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	1.46	0.93	2.19	2d8/30 L=178	7,9,17
257	NV,ok	0.0	1.12	15.2	4.5	0.0	0.05	1.20	0.48	0.21	2d8/30 L=178	7,17,2
	s=6,m=160	188.1	1.12	15.2	4.5	0.0	0.05	1.36	0.44	0.19	2d8/30 L=178	7,17,2
258	NV,ok	0.0	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	1.20	0.12	0.03	2d8/30 L=89	2,25,15
	s=7,m=160	94.1	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	1.20	0.13	0.04	2d8/30 L=89	2,17,15
259	NV,ok	0.0	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	1.20	0.13	0.04	2d8/30 L=89	2,17,15
	s=7,m=160	94.1	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	1.20	0.15	0.05	2d8/30 L=89	2,17,15
260	NV,ok	0.0	1.12	15.2	4.5	0.0	0.05	1.35	0.34	0.22	2d8/30 L=178	2,7,7
	s=6,m=160	188.1	1.12	15.2	4.5	0.0	0.05	1.17	0.38	0.24	2d8/30 L=178	2,7,7
261	NV,ok	0.0	1.23	15.2	4.5	0.0	0.06	1.42	0.81	0.49	2d8/30 L=178	2,9,7
	s=5,m=160	188.1	1.23	15.2	4.5	0.0	0.06	1.01	0.86	0.51	2d8/30 L=178	2,9,7
262	NV,NV	0.0	1.37	15.2	4.5	4.0	0.08	1.28	1.06	2.77	2d8/30 L=178	2,9,17
	s=4,m=160	188.1	1.37	15.2	4.5	4.0	0.08	0.51	1.09	2.85	2d8/30 L=178	2,9,17
263	ok,NV	0.0	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.64	0.78	1.49	2d8/30 L=64	2,9,2
	s=3,m=160	94.1	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.02	0.79	1.51	2d8/30 L=64	22,9,2
264	ok,NV	0.0	0.99	15.2	4.5	0.0	0.06	0.04	0.66	1.31	2d8/30 L=80	22,9,2
	s=10,m=160	109.6	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.64	0.64	1.28	2d8/30 L=80	2,9,2
265	NV,ok	0.0	1.35	15.2	4.5	0.0	0.08	0.50	1.00	0.77	2d8/30 L=209	2,7,9
	s=11,m=160	219.2	1.35	15.2	4.5	0.0	0.08	1.16	1.00	0.68	2d8/30 L=209	2,8,9
266	NV,ok	0.0	1.19	15.2	4.5	0.0	0.06	0.88	0.44	0.28	2d8/30 L=209	2,9,8
	s=12,m=160	219.2	1.19	15.2	4.5	0.0	0.06	1.13	0.40	0.25	2d8/30 L=209	2,9,8
267	ok,ok	0.0	1.10	15.2	4.5	0.0	0.05	0.97	0.20	0.04	2d8/30 L=105	2,25,24
	s=13,m=160	109.6	1.10	15.2	4.5	0.0	0.05	0.97	0.19	0.03	2d8/30 L=105	2,17,24
268	ok,ok	0.0	1.10	15.2	4.5	0.0	0.05	0.97	0.19	0.03	2d8/30 L=105	2,17,24
	s=13,m=160	109.6	1.10	15.2	4.5	0.0	0.05	0.97	0.21	0.02	2d8/30 L=105	8,17,4
269	NV,NV	0.0	1.19	15.2	4.5	0.0	0.06	1.13	0.54	1.53	2d8/30 L=209	8,9,17
	s=12,m=160	219.2	1.19	15.2	4.5	0.0	0.06	0.88	0.59	1.61	2d8/30 L=209	8,9,17
270	NV,NV	0.0	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	1.16	1.00	2.72	2d8/30 L=209	8,8,17
	s=11,m=160	219.2	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.50	1.00	2.81	2d8/30 L=209	8,8,17
271	ok,NV	0.0	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.64	0.68	1.29	2d8/30 L=85	8,9,8
	s=10,m=160	109.6	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.02	0.69	1.32	2d8/30 L=85	22,9,8

Trave	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc
	1.37	15.20	4.52	8.04	0.10	1.46	1.18	3.67

Trave	M negativo i	M positivo i	M negativo f	M positivo f	Luce per V	V M-i M+f	V M+i M-f	VEd,min	VEd,max	Vr1	As
	daN cm	daN cm	daN cm	daN cm	cm	daN	daN	daN	daN	daN	cm2
61	2.311e+06	7.678e+06	2.311e+06	7.678e+06	1505.00	6637.15	6637.15	0.0	0.0	0.0	0.0
79	2.797e+06	9.319e+06	2.797e+06	9.319e+06	1505.00	8050.27	8050.27	0.0	0.0	0.0	0.0
95	1.481e+06	4.887e+06	1.481e+06	4.887e+06	1315.00	4842.51	4842.51	0.0	0.0	0.0	0.0
103	1.895e+06	6.283e+06	1.895e+06	6.283e+06	1315.00	6218.72	6218.72	0.0	0.0	0.0	0.0
111	1.895e+06	6.283e+06	1.895e+06	6.283e+06	1315.00	6218.72	6218.72	0.0	0.0	0.0	0.0
130	2.897e+06	9.648e+06	2.897e+06	9.648e+06	1315.00	9540.01	9540.01	0.0	0.0	0.0	0.0
139	2.897e+06	9.648e+06	2.897e+06	9.648e+06	1315.00	9540.01	9540.01	0.0	0.0	0.0	0.0
142	2.797e+06	9.319e+06	2.797e+06	9.319e+06	1505.00	8050.27	8050.27	0.0	0.0	0.0	0.0
146	2.311e+06	7.678e+06	2.311e+06	7.678e+06	1505.00	6637.15	6637.15	0.0	0.0	0.0	0.0
147	3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07	1505.00	9112.15	9112.15	0.0	0.0	0.0	0.0
149	1.481e+06	4.887e+06	1.481e+06	4.887e+06	1315.00	4842.51	4842.51	0.0	0.0	0.0	0.0
150	1.821e+06	6.036e+06	1.821e+06	6.036e+06	1505.00	5221.08	5221.08	0.0	0.0	0.0	0.0
151	3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07	1505.00	9112.15	9112.15	0.0	0.0	0.0	0.0
153	1.895e+06	6.283e+06	1.895e+06	6.283e+06	1315.00	6218.72	6218.72	0.0	0.0	0.0	0.0
154	1.456e+06	4.805e+06	1.456e+06	4.805e+06	1505.00	4160.32	4160.32	0.0	0.0	0.0	0.0
157	1.895e+06	6.283e+06	1.895e+06	6.283e+06	1315.00	6218.72	6218.72	0.0	0.0	0.0	0.0
158	1.481e+06	4.887e+06	1.481e+06	4.887e+06	1315.00	4842.51	4842.51	0.0	0.0	0.0	0.0
161	1.481e+06	4.887e+06	1.481e+06	4.887e+06	1315.00	4842.51	4842.51	0.0	0.0	0.0	0.0
162	1.456e+06	4.805e+06	1.456e+06	4.805e+06	1505.00	4160.32	4160.32	0.0	0.0	0.0	0.0
163	1.821e+06	6.036e+06	1.821e+06	6.036e+06	1505.00	5221.08	5221.08	0.0	0.0	0.0	0.0
164	2.311e+06	7.678e+06	2.311e+06	7.678e+06	1505.00	6637.15	6637.15	0.0	0.0	0.0	0.0
165	2.797e+06	9.319e+06	2.797e+06	9.319e+06	1505.00	8050.27	8050.27	0.0	0.0	0.0	0.0
166	3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07	1505.00	9112.15	9112.15	0.0	0.0	0.0	0.0
167	3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07	1505.00	9112.15	9112.15	0.0	0.0	0.0	0.0
168	2.797e+06	9.319e+06	2.797e+06	9.319e+06	1505.00	8050.27	8050.27	0.0	0.0	0.0	0.0
169	2.311e+06	7.678e+06	2.311e+06	7.678e+06	1505.00	6637.15	6637.15	0.0	0.0	0.0	0.0
170	1.821e+06	6.036e+06	1.821e+06	6.036e+06	1505.00	5221.08	5221.08	0.0	0.0	0.0	0.0
171	1.456e+06	4.805e+06	1.456e+06	4.805e+06	1505.00	4160.32	4160.32	0.0	0.0	0.0	0.0
173	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
174	2.897e+06	9.648e+06	2.897e+06	9.648e+06	1315.00	9540.01	9540.01	0.0	0.0	0.0	0.0
175	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
190	1.895e+06	6.283e+06	1.895e+06	6.283e+06	1315.00	6218.72	6218.72	0.0	0.0	0.0	0.0
193	2.897e+06	9.648e+06	2.897e+06	9.648e+06	1315.00	9540.01	9540.01	0.0	0.0	0.0	0.0

Ing. Alessandro Zaccarini

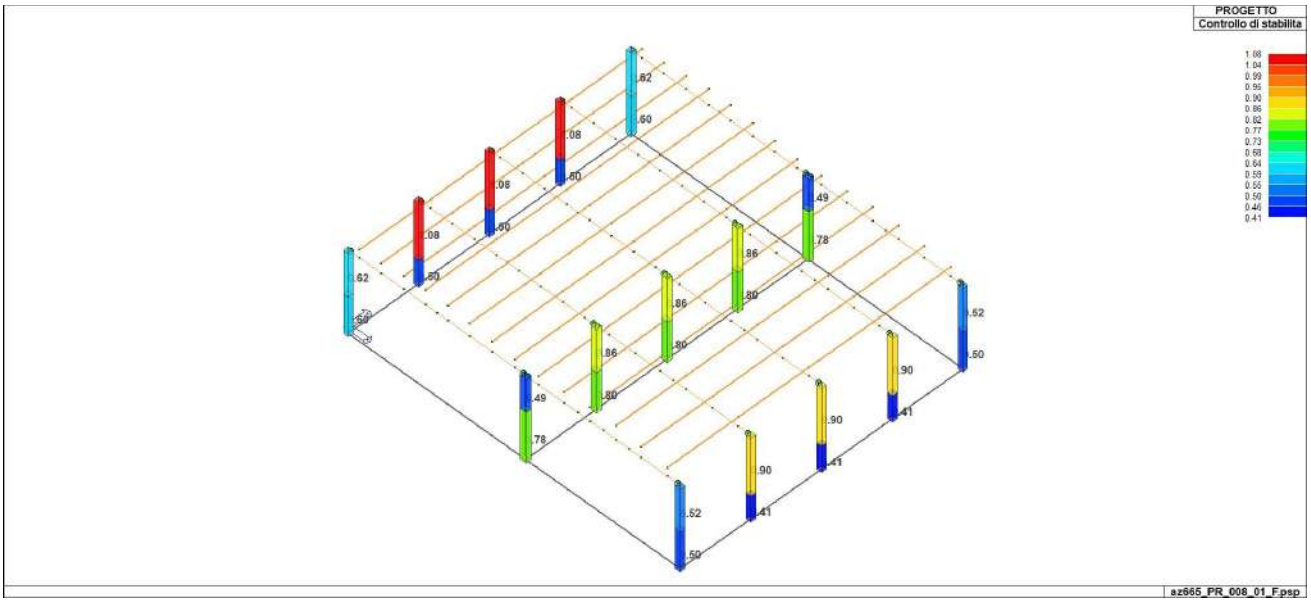
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

194	1.481e+06	4.887e+06	1.481e+06	4.887e+06	1315.00	4842.51	4842.51	0.0	0.0	0.0	0.0
195	1.481e+06	4.887e+06	1.481e+06	4.887e+06	1315.00	4842.51	4842.51	0.0	0.0	0.0	0.0
197	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
199	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
201	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
203	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
205	1.895e+06	6.283e+06	1.895e+06	6.283e+06	1315.00	6218.72	6218.72	0.0	0.0	0.0	0.0
206	1.456e+06	4.805e+06	1.456e+06	4.805e+06	1505.00	4160.32	4160.32	0.0	0.0	0.0	0.0
207	1.821e+06	6.036e+06	1.821e+06	6.036e+06	1505.00	5221.08	5221.08	0.0	0.0	0.0	0.0
208	2.311e+06	7.678e+06	2.311e+06	7.678e+06	1505.00	6637.15	6637.15	0.0	0.0	0.0	0.0
209	2.797e+06	9.319e+06	2.797e+06	9.319e+06	1505.00	8050.27	8050.27	0.0	0.0	0.0	0.0
210	3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07	1505.00	9112.15	9112.15	0.0	0.0	0.0	0.0
211	3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07	1505.00	9112.15	9112.15	0.0	0.0	0.0	0.0
212	2.797e+06	9.319e+06	2.797e+06	9.319e+06	1505.00	8050.27	8050.27	0.0	0.0	0.0	0.0
213	2.311e+06	7.678e+06	2.311e+06	7.678e+06	1505.00	6637.15	6637.15	0.0	0.0	0.0	0.0
214	1.821e+06	6.036e+06	1.821e+06	6.036e+06	1505.00	5221.08	5221.08	0.0	0.0	0.0	0.0
215	1.456e+06	4.805e+06	1.456e+06	4.805e+06	1505.00	4160.32	4160.32	0.0	0.0	0.0	0.0
216	1.481e+06	4.887e+06	1.481e+06	4.887e+06	1315.00	4842.51	4842.51	0.0	0.0	0.0	0.0
217	1.895e+06	6.283e+06	1.895e+06	6.283e+06	1315.00	6218.72	6218.72	0.0	0.0	0.0	0.0
218	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
219	2.897e+06	9.648e+06	2.897e+06	9.648e+06	1315.00	9540.01	9540.01	0.0	0.0	0.0	0.0
220	2.897e+06	9.648e+06	2.897e+06	9.648e+06	1315.00	9540.01	9540.01	0.0	0.0	0.0	0.0
221	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
222	1.895e+06	6.283e+06	1.895e+06	6.283e+06	1315.00	6218.72	6218.72	0.0	0.0	0.0	0.0
223	1.481e+06	4.887e+06	1.481e+06	4.887e+06	1315.00	4842.51	4842.51	0.0	0.0	0.0	0.0
224	1.456e+06	4.805e+06	1.456e+06	4.805e+06	1505.00	4160.32	4160.32	0.0	0.0	0.0	0.0
225	1.821e+06	6.036e+06	1.821e+06	6.036e+06	1505.00	5221.08	5221.08	0.0	0.0	0.0	0.0
226	2.311e+06	7.678e+06	2.311e+06	7.678e+06	1505.00	6637.15	6637.15	0.0	0.0	0.0	0.0
227	2.797e+06	9.319e+06	2.797e+06	9.319e+06	1505.00	8050.27	8050.27	0.0	0.0	0.0	0.0
228	3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07	1505.00	9112.15	9112.15	0.0	0.0	0.0	0.0
229	3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07	1505.00	9112.15	9112.15	0.0	0.0	0.0	0.0
230	2.797e+06	9.319e+06	2.797e+06	9.319e+06	1505.00	8050.27	8050.27	0.0	0.0	0.0	0.0
231	2.311e+06	7.678e+06	2.311e+06	7.678e+06	1505.00	6637.15	6637.15	0.0	0.0	0.0	0.0
232	1.821e+06	6.036e+06	1.821e+06	6.036e+06	1505.00	5221.08	5221.08	0.0	0.0	0.0	0.0
233	1.456e+06	4.805e+06	1.456e+06	4.805e+06	1505.00	4160.32	4160.32	0.0	0.0	0.0	0.0
242	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
243	2.897e+06	9.648e+06	2.897e+06	9.648e+06	1315.00	9540.01	9540.01	0.0	0.0	0.0	0.0
244	2.897e+06	9.648e+06	2.897e+06	9.648e+06	1315.00	9540.01	9540.01	0.0	0.0	0.0	0.0
245	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
254	1.456e+06	4.805e+06	1.456e+06	4.805e+06	1505.00	4160.32	4160.32	0.0	0.0	0.0	0.0
255	1.821e+06	6.036e+06	1.821e+06	6.036e+06	1505.00	5221.08	5221.08	0.0	0.0	0.0	0.0
256	2.311e+06	7.678e+06	2.311e+06	7.678e+06	1505.00	6637.15	6637.15	0.0	0.0	0.0	0.0
257	2.797e+06	9.319e+06	2.797e+06	9.319e+06	1505.00	8050.27	8050.27	0.0	0.0	0.0	0.0
258	3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07	1505.00	9112.15	9112.15	0.0	0.0	0.0	0.0
259	3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07	1505.00	9112.15	9112.15	0.0	0.0	0.0	0.0
260	2.797e+06	9.319e+06	2.797e+06	9.319e+06	1505.00	8050.27	8050.27	0.0	0.0	0.0	0.0
261	2.311e+06	7.678e+06	2.311e+06	7.678e+06	1505.00	6637.15	6637.15	0.0	0.0	0.0	0.0
262	1.821e+06	6.036e+06	1.821e+06	6.036e+06	1505.00	5221.08	5221.08	0.0	0.0	0.0	0.0
263	1.456e+06	4.805e+06	1.456e+06	4.805e+06	1505.00	4160.32	4160.32	0.0	0.0	0.0	0.0
264	1.481e+06	4.887e+06	1.481e+06	4.887e+06	1315.00	4842.51	4842.51	0.0	0.0	0.0	0.0
265	1.895e+06	6.283e+06	1.895e+06	6.283e+06	1315.00	6218.72	6218.72	0.0	0.0	0.0	0.0
266	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
267	2.897e+06	9.648e+06	2.897e+06	9.648e+06	1315.00	9540.01	9540.01	0.0	0.0	0.0	0.0
268	2.897e+06	9.648e+06	2.897e+06	9.648e+06	1315.00	9540.01	9540.01	0.0	0.0	0.0	0.0
269	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
270	1.895e+06	6.283e+06	1.895e+06	6.283e+06	1315.00	6218.72	6218.72	0.0	0.0	0.0	0.0
271	1.481e+06	4.887e+06	1.481e+06	4.887e+06	1315.00	4842.51	4842.51	0.0	0.0	0.0	0.0
272	1.456e+06	4.805e+06	1.456e+06	4.805e+06	1505.00	4160.32	4160.32	0.0	0.0	0.0	0.0
273	1.821e+06	6.036e+06	1.821e+06	6.036e+06	1505.00	5221.08	5221.08	0.0	0.0	0.0	0.0

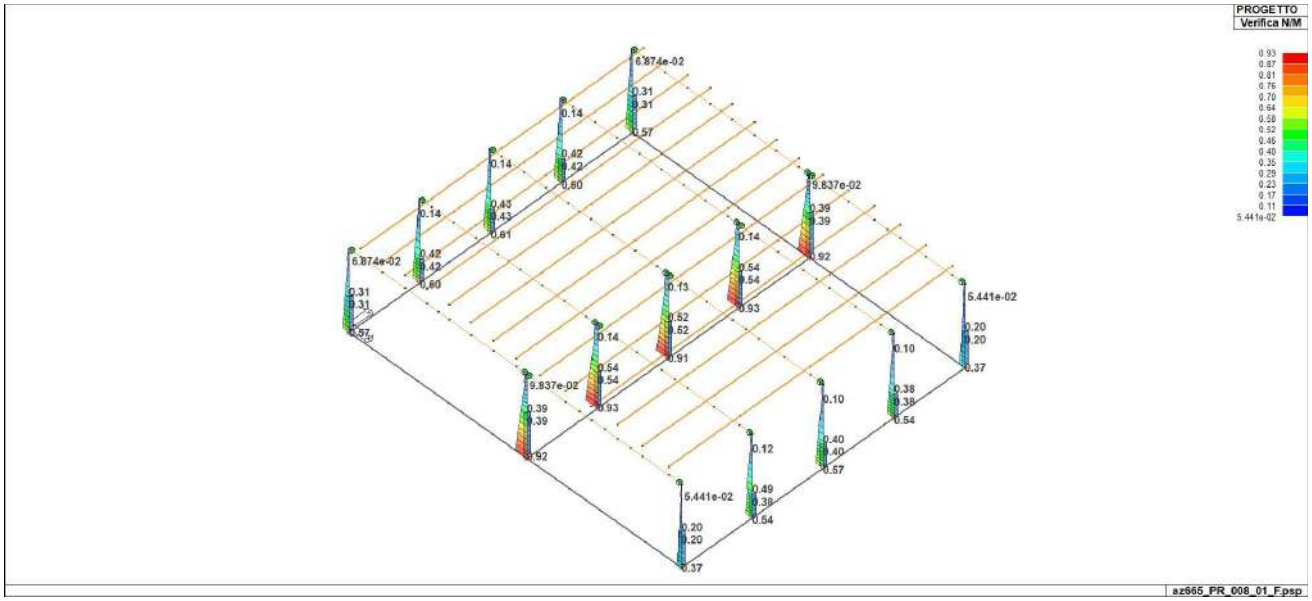
TraveM negativo i	M positivo i	M negativo f	M positivo f		V M-i M+f	V M+i M-f	VEd,min	VEd,max	Vr1	As
							0.0			
3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07		9540.01	9540.01		0.0	0.0	0.0

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



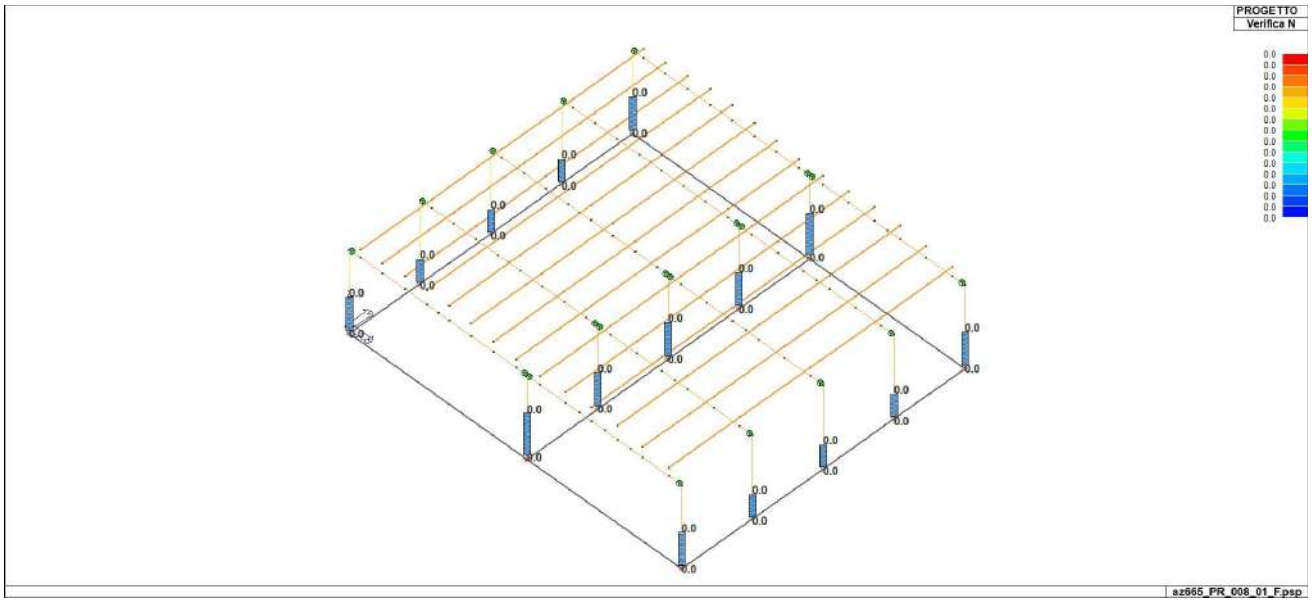
71_PRO_CA_PIL_STAB



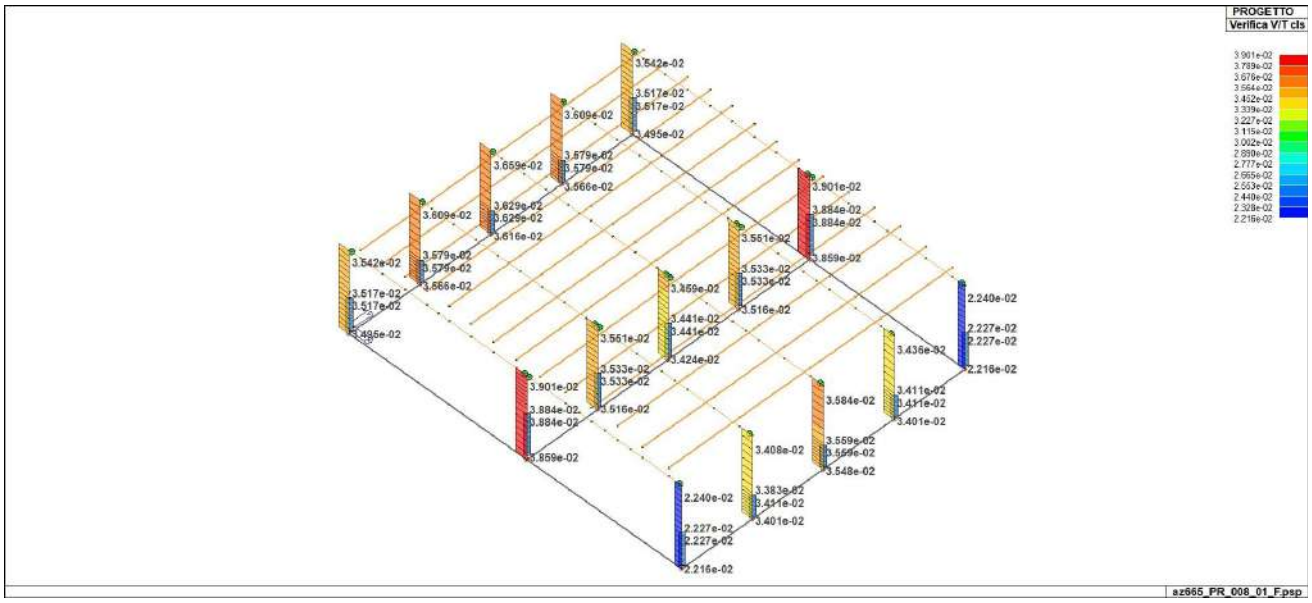
71_PRO_CA_PIL_VER_NM

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



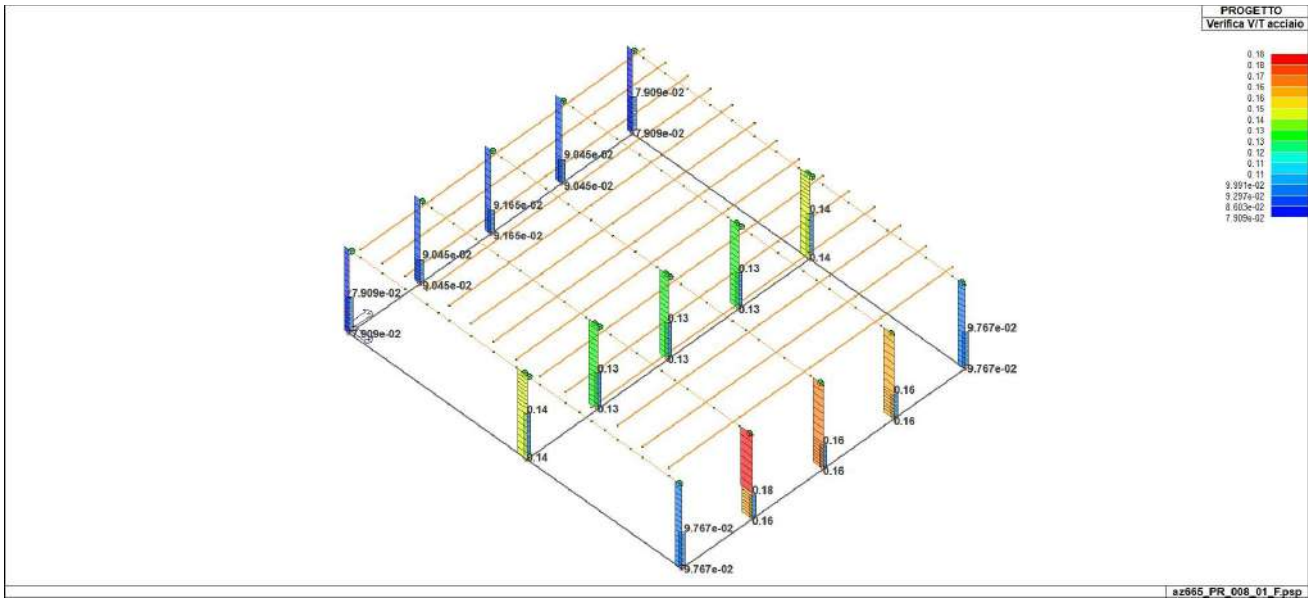
71_PRO_CA_PIL_VER_NSIS



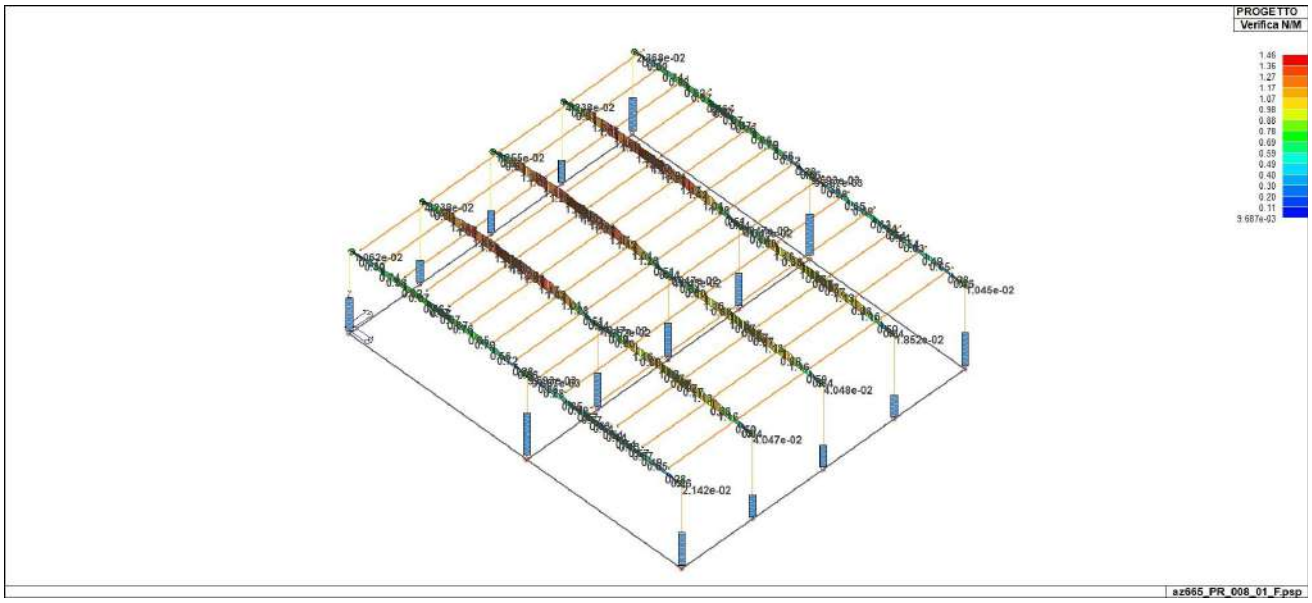
71_PRO_CA_PIL_VER_VRCD

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



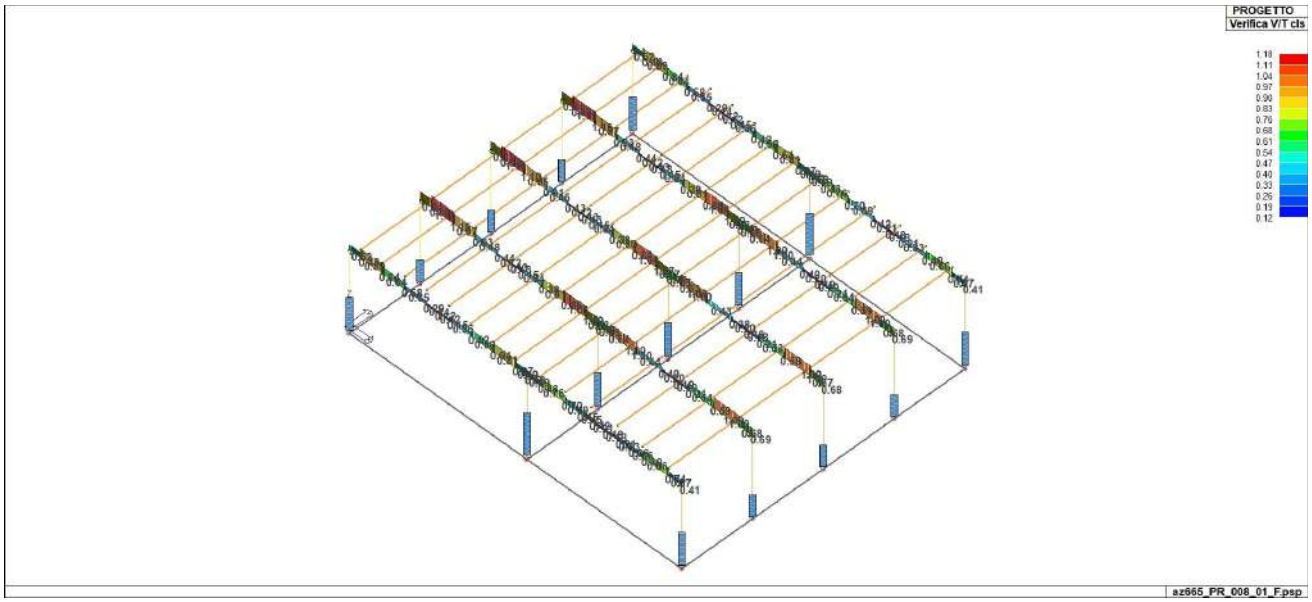
71_PRO_CA_PIL_VER_VRSD



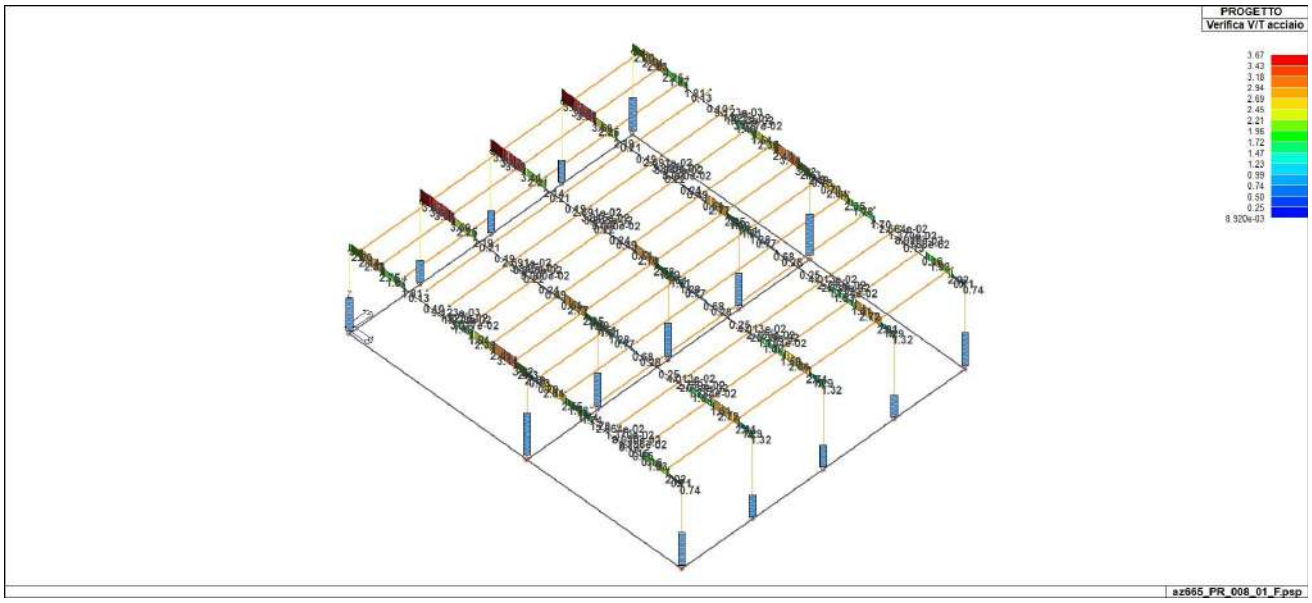
71_PRO_CA_TRV_VER_NM

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



71_PRO_CA_TRV_VER_VRCD



71_PRO_CA_TRV_VER_VRSD

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

STATI LIMITE D' ESERCIZIO

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

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

5) Combinazioni rare
6) Combinazioni frequenti
7) Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

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

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

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

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

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

Pilas.	**Pos.**	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**	**Rif. cmb**	**Pos.**	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**	**Rif. cmb**
	cm					cm				
57	0.0	0.33	0.31	0.07	41,49,63	490.0	0.08	0.06	0.06	40,40,63
59	0.0	0.40	0.31	0.10	44,48,63	490.0	0.11	0.06	0.08	40,32,63
63	0.0	0.42	0.32	0.11	43,48,63	490.0	0.11	0.07	0.08	39,31,63
65	0.0	0.40	0.39	0.10	47,48,63	370.0	0.12	0.09	0.09	35,35,63
67	0.0	0.19	0.17	0.05	40,48,63	370.0	0.05	0.03	0.03	43,43,63
81	0.0	0.30	0.25	0.07	41,49,63	490.0	0.08	0.05	0.06	39,31,63
83	0.0	0.38	0.38	0.10	48,48,63	370.0	0.12	0.09	0.09	35,35,63
85	0.0	0.29	0.23	0.07	41,49,63	490.0	0.08	0.06	0.06	39,39,63
104	0.0	0.69	0.91	0.10	48,48,63	340.0	0.38	0.38	0.10	48,48,63
108	0.0	0.31	0.27	0.08	40,48,63	370.0	0.07	0.04	0.05	38,38,63
119	0.0	0.59	0.59	0.12	43,51,63	340.0	0.31	0.27	0.08	39,47,63
120	0.0	0.58	0.50	0.12	44,48,63	220.0	0.42	0.32	0.11	44,47,63
121	0.0	0.72	0.93	0.12	40,48,63	340.0	0.40	0.39	0.10	48,47,63
122	0.0	0.41	0.39	0.08	41,49,63	220.0	0.29	0.23	0.07	41,49,63
123	0.0	0.56	0.49	0.11	44,48,63	220.0	0.40	0.31	0.10	44,48,63
124	0.0	0.58	0.50	0.12	43,47,63	220.0	0.42	0.32	0.11	43,48,63
125	0.0	0.72	0.93	0.12	39,47,63	340.0	0.40	0.39	0.10	47,48,63
126	0.0	0.41	0.39	0.08	41,49,63	220.0	0.29	0.23	0.07	41,49,63
127	0.0	0.59	0.59	0.12	44,52,63	340.0	0.31	0.27	0.08	40,48,63
128	0.0	0.71	1.02	0.11	44,48,63	430.0	0.28	0.31	0.08	48,48,63
129	0.0	0.34	0.37	0.06	44,48,63	340.0	0.19	0.17	0.05	40,48,63
143	0.0	0.28	0.31	0.08	48,48,63	280.0	0.07	0.05	0.06	37,29,63
155	0.0	0.71	1.02	0.11	43,47,63	430.0	0.28	0.31	0.08	47,47,63
159	0.0	0.28	0.31	0.08	47,47,63	280.0	0.07	0.05	0.06	37,29,63
196	0.0	0.42	0.41	0.07	41,49,63	220.0	0.30	0.25	0.07	41,49,63
198	0.0	0.42	0.32	0.11	44,47,63	490.0	0.11	0.07	0.08	40,32,63
200	0.0	0.40	0.39	0.10	48,47,63	370.0	0.12	0.09	0.09	36,36,63
202	0.0	0.31	0.27	0.08	39,47,63	370.0	0.07	0.04	0.05	38,38,63
274	0.0	0.19	0.17	0.05	39,47,63	370.0	0.05	0.03	0.03	44,44,63
275	0.0	0.34	0.37	0.06	43,47,63	340.0	0.19	0.17	0.05	39,47,63

Pilas.	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

0.72 1.02 0.12

Trave	Pos. cm	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR mm	wF mm	wP mm	Rif. cmb	dR cm	dF cm	dP cm	Rif. cmb
61	0.0	0.37	0.61	0.35	33,33,63	0.10	0.09	0.07	33,54,63	-0.89	-0.78	-0.65	33,54,63
	188.1	0.52	0.85	0.50	33,33,63	0.15	0.13	0.11	33,54,63				
79	0.0	0.45	0.79	0.43	33,28,63	0.14	0.12	0.10	28,54,63	0.40	0.35	0.30	33,54,63
	188.1	0.39	0.68	0.37	28,28,63	0.12	0.10	0.08	28,54,63				
95	0.0	2.65e-03	0.02	0.0	50,40,0	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.64	-0.56	-0.43	28,54,63
	109.6	0.27	0.38	0.26	28,28,63	0.06	0.05	0.04	28,54,63				
103	0.0	0.19	0.29	0.18	28,28,63	0.04	0.04	0.03	28,54,63	-1.02	-0.90	-0.74	28,54,63
	219.2	0.45	0.69	0.43	28,28,63	0.12	0.10	0.09	28,54,63				
111	0.0	0.45	0.69	0.43	34,34,63	0.12	0.10	0.09	34,54,63	1.07	0.94	0.78	34,54,63
	219.2	0.19	0.29	0.18	34,34,63	0.04	0.04	0.03	34,54,63				
130	0.0	0.32	0.57	0.31	28,28,63	0.10	0.09	0.07	28,54,63	-0.06	-0.05	-0.04	33,54,63
	109.6	0.32	0.58	0.31	34,28,63	0.10	0.09	0.07	28,54,63				
139	0.0	0.32	0.58	0.31	34,28,63	0.10	0.09	0.07	28,54,63	-0.06	-0.05	-0.04	28,54,63
	109.6	0.32	0.57	0.31	34,34,63	0.10	0.08	0.07	34,54,63				
142	0.0	0.40	0.70	0.38	33,33,63	0.12	0.11	0.09	33,54,63	-0.42	-0.37	-0.30	28,54,63
	188.1	0.45	0.79	0.44	33,33,63	0.14	0.12	0.10	33,54,63				
146	0.0	0.50	0.83	0.48	28,28,63	0.15	0.13	0.11	28,54,63	0.86	0.76	0.63	28,54,63
	188.1	0.35	0.59	0.34	28,28,63	0.10	0.09	0.07	28,54,63				
147	0.0	0.38	0.70	0.37	33,33,63	0.12	0.11	0.09	33,54,63	-0.05	-0.04	-0.03	28,54,63
	94.1	0.38	0.70	0.37	33,28,63	0.12	0.11	0.09	28,54,63				
149	0.0	4.60e-03	0.04	1.58e-04	42,48,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-1.25	-1.08	-0.85	28,54,63
	109.6	0.48	0.68	0.43	28,28,63	0.12	0.10	0.08	28,54,63				
150	0.0	0.49	0.75	0.47	28,28,63	0.13	0.11	0.09	28,54,63	1.30	1.15	0.95	28,54,63
	188.1	0.19	0.30	0.18	28,28,63	0.04	0.04	0.03	28,54,63				
151	0.0	0.38	0.70	0.37	33,28,63	0.12	0.11	0.09	28,54,63	-0.05	-0.04	-0.03	34,54,63
	94.1	0.38	0.70	0.37	33,28,63	0.12	0.11	0.09	28,54,63				
153	0.0	0.34	0.52	0.30	28,28,63	0.09	0.07	0.06	28,54,63	-1.85	-1.58	-1.28	34,54,63
	219.2	0.79	1.22	0.72	28,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63				
154	0.0	0.27	0.38	0.25	28,28,63	0.06	0.05	0.04	28,54,63	0.73	0.63	0.50	28,54,63
	94.1	3.01e-03	0.02	1.33e-04	49,38,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
157	0.0	0.80	1.22	0.72	34,34,63	0.22	0.19	0.15	34,54,63	1.98	1.69	1.36	34,54,63
	219.2	0.34	0.52	0.30	34,34,63	0.09	0.07	0.06	34,54,63				
158	0.0	2.65e-03	0.02	0.0	50,39,0	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.64	-0.56	-0.43	28,54,63
	109.6	0.27	0.38	0.26	28,28,63	0.06	0.05	0.04	28,54,63				
161	0.0	0.49	0.68	0.43	34,34,63	0.12	0.10	0.08	34,54,63	1.32	1.13	0.89	34,54,63
	109.6	3.62e-03	0.04	1.58e-04	42,47,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
162	0.0	2.45e-03	0.02	1.33e-04	49,38,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.76	-0.67	-0.52	33,54,63
	94.1	0.28	0.39	0.27	33,33,63	0.06	0.05	0.04	33,54,63				
163	0.0	0.21	0.31	0.19	33,33,63	0.04	0.04	0.03	33,54,63	-1.35	-1.18	-0.98	33,54,63
	188.1	0.51	0.78	0.49	33,33,63	0.13	0.12	0.10	33,54,63				
164	0.0	0.37	0.61	0.35	33,33,63	0.10	0.09	0.07	33,54,63	-0.89	-0.78	-0.65	33,54,63
	188.1	0.52	0.85	0.50	33,33,63	0.15	0.13	0.11	33,54,63				
165	0.0	0.40	0.70	0.38	33,33,63	0.12	0.11	0.09	33,54,63	-0.42	-0.37	-0.30	28,54,63
	188.1	0.45	0.79	0.44	33,33,63	0.14	0.12	0.10	33,54,63				
166	0.0	0.38	0.70	0.37	33,33,63	0.12	0.11	0.09	33,54,63	-0.05	-0.04	-0.03	28,54,63
	94.1	0.38	0.70	0.37	33,28,63	0.12	0.11	0.09	28,54,63				
167	0.0	0.38	0.70	0.37	33,28,63	0.12	0.11	0.09	28,54,63	-0.05	-0.04	-0.03	34,54,63
	94.1	0.38	0.70	0.37	33,28,63	0.12	0.11	0.09	28,54,63				
168	0.0	0.45	0.79	0.43	33,28,63	0.14	0.12	0.10	28,54,63	0.40	0.35	0.30	33,54,63
	188.1	0.39	0.68	0.37	28,28,63	0.12	0.10	0.08	28,54,63				
169	0.0	0.50	0.83	0.48	28,28,63	0.15	0.13	0.11	28,54,63	0.86	0.76	0.63	28,54,63
	188.1	0.35	0.59	0.34	28,28,63	0.10	0.09	0.07	28,54,63				
170	0.0	0.49	0.75	0.47	28,28,63	0.13	0.11	0.09	28,54,63	1.30	1.15	0.95	28,54,63
	188.1	0.19	0.30	0.18	28,28,63	0.04	0.04	0.03	28,54,63				
171	0.0	0.27	0.38	0.25	28,28,63	0.06	0.05	0.04	28,54,63	0.73	0.63	0.50	28,54,63
	94.1	3.01e-03	0.02	1.33e-04	49,38,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
173	0.0	0.31	0.52	0.29	28,28,63	0.09	0.08	0.06	28,54,63	-0.47	-0.42	-0.35	34,54,63
	219.2	0.40	0.67	0.38	34,28,63	0.11	0.10	0.08	28,54,63				
174	0.0	0.32	0.57	0.31	28,28,63	0.10	0.09	0.07	28,54,63	-0.06	-0.05	-0.04	33,54,63
	109.6	0.32	0.58	0.31	34,28,63	0.10	0.09	0.07	28,54,63				
175	0.0	0.40	0.67	0.38	34,34,63	0.11	0.10	0.08	34,54,63	0.53	0.47	0.39	28,54,63
	219.2	0.31	0.52	0.29	34,34,63	0.09	0.08	0.06	34,54,63				
190	0.0	0.45	0.69	0.43	34,34,63	0.12	0.10	0.09	34,54,63	1.07	0.94	0.78	34,54,63
	219.2	0.19	0.29	0.18	34,34,63	0.04	0.04	0.03	34,54,63				
193	0.0	0.32	0.58	0.31	34,28,63	0.10	0.09	0.07	28,54,63	-0.06	-0.05	-0.04	28,54,63
	109.6	0.32	0.57	0.31	34,34,63	0.10	0.08	0.07	34,54,63				
194	0.0	0.27	0.38	0.26	34,34,63	0.06	0.05	0.04	34,54,63	0.66	0.57	0.45	34,54,63
	109.6	2.17e-03	0.02	0.0	50,37,0	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
195	0.0	0.27	0.38	0.26	34,34,63	0.06	0.05	0.04	34,54,63	0.66	0.57	0.45	34,54,63

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

	109.6	2.17e-03	0.02	0.0	50,37,0	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
197	0.0	0.31	0.52	0.29	28,28,63	0.09	0.08	0.06	28,54,63	-0.47	-0.42	-0.35	34,54,63
	117.5	0.36	0.61	0.34	28,28,63	0.10	0.09	0.07	28,54,63				
199	0.0	0.36	0.61	0.34	28,28,63	0.10	0.09	0.07	28,54,63	-0.47	-0.42	-0.35	34,54,63
	101.7	0.40	0.67	0.38	34,28,63	0.11	0.10	0.08	28,54,63				
201	0.0	0.36	0.60	0.34	34,34,63	0.10	0.09	0.07	34,54,63	0.53	0.47	0.39	34,54,63
	107.5	0.31	0.52	0.29	34,34,63	0.09	0.08	0.06	34,54,63				
203	0.0	0.40	0.67	0.38	34,34,63	0.11	0.10	0.08	34,54,63	0.53	0.47	0.39	28,54,63
	111.7	0.36	0.60	0.34	34,34,63	0.10	0.09	0.07	34,54,63				
205	0.0	0.19	0.29	0.18	28,28,63	0.04	0.04	0.03	28,54,63	-1.02	-0.90	-0.74	28,54,63
	219.2	0.45	0.69	0.43	28,28,63	0.12	0.10	0.09	28,54,63				
206	0.0	4.32e-03	0.04	2.12e-04	41,46,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-1.51	-1.30	-1.03	33,54,63
	94.1	0.50	0.70	0.45	33,33,63	0.12	0.10	0.08	33,54,63				
207	0.0	0.36	0.55	0.33	33,33,63	0.09	0.08	0.06	33,54,63	-2.48	-2.11	-1.71	33,54,63
	188.1	0.91	1.38	0.82	33,33,63	0.25	0.21	0.17	33,54,63				
208	0.0	0.65	1.07	0.59	33,33,63	0.19	0.16	0.13	33,54,63	-1.63	-1.39	-1.12	28,54,63
	188.1	0.91	1.50	0.83	33,33,63	0.27	0.23	0.19	33,54,63				
209	0.0	0.70	1.23	0.64	33,33,63	0.22	0.19	0.15	33,54,63	-0.78	-0.66	-0.53	28,54,63
	188.1	0.80	1.39	0.73	33,33,63	0.25	0.22	0.17	33,54,63				
210	0.0	0.67	1.23	0.62	33,33,63	0.22	0.19	0.15	33,54,63	-0.09	-0.07	-0.06	28,54,63
	94.1	0.67	1.23	0.62	33,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63				
211	0.0	0.67	1.23	0.62	33,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63	-0.09	-0.07	-0.06	41,59,63
	94.1	0.66	1.22	0.61	33,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63				
212	0.0	0.78	1.38	0.72	33,28,63	0.25	0.21	0.17	28,54,63	0.72	0.60	0.49	33,54,63
	188.1	0.68	1.20	0.62	28,28,63	0.22	0.18	0.15	28,54,63				
213	0.0	0.88	1.46	0.80	28,28,63	0.27	0.23	0.18	28,54,63	1.55	1.32	1.07	33,54,63
	188.1	0.62	1.03	0.56	28,28,63	0.18	0.16	0.12	28,54,63				
214	0.0	0.87	1.32	0.78	28,28,63	0.24	0.20	0.16	28,54,63	2.36	2.01	1.62	28,54,63
	188.1	0.34	0.52	0.31	28,28,63	0.09	0.07	0.06	28,54,63				
215	0.0	0.47	0.66	0.42	28,28,63	0.11	0.10	0.08	28,54,63	1.43	1.23	0.97	28,54,63
	94.1	5.46e-03	0.04	2.12e-04	41,47,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
216	0.0	4.76e-03	0.04	1.53e-04	42,47,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-1.25	-1.08	-0.85	28,54,63
	109.6	0.48	0.68	0.43	28,28,63	0.12	0.10	0.08	28,54,63				
217	0.0	0.34	0.52	0.30	28,28,63	0.09	0.07	0.06	28,54,63	-1.85	-1.58	-1.28	34,54,63
	219.2	0.79	1.22	0.72	28,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63				
218	0.0	0.54	0.92	0.49	28,28,63	0.16	0.14	0.11	28,54,63	-0.86	-0.73	-0.59	34,54,63
	219.2	0.70	1.18	0.64	28,28,63	0.21	0.18	0.15	28,54,63				
219	0.0	0.57	1.01	0.52	28,28,63	0.18	0.15	0.12	28,54,63	-0.11	-0.09	-0.07	34,60,63
	109.6	0.57	1.01	0.52	34,28,63	0.18	0.15	0.12	28,54,63				
220	0.0	0.57	1.01	0.52	34,28,63	0.18	0.15	0.12	28,54,63	-0.11	-0.09	-0.07	28,54,63
	109.6	0.57	1.01	0.52	34,34,63	0.18	0.15	0.12	34,54,63				
221	0.0	0.70	1.19	0.64	34,34,63	0.21	0.18	0.15	34,54,63	0.99	0.84	0.68	28,54,63
	219.2	0.55	0.92	0.49	34,34,63	0.16	0.14	0.11	34,54,63				
222	0.0	0.80	1.22	0.72	34,34,63	0.22	0.19	0.15	34,54,63	1.98	1.69	1.36	34,54,63
	219.2	0.34	0.52	0.30	34,34,63	0.09	0.07	0.06	34,54,63				
223	0.0	0.49	0.68	0.43	34,34,63	0.12	0.10	0.08	34,54,63	1.32	1.13	0.89	34,54,63
	109.6	3.78e-03	0.04	1.53e-04	42,47,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
224	0.0	4.24e-03	0.04	1.89e-04	41,46,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-1.51	-1.30	-1.03	33,54,63
	94.1	0.50	0.70	0.45	33,33,63	0.12	0.10	0.08	33,54,63				
225	0.0	0.36	0.55	0.33	33,33,63	0.09	0.08	0.06	33,54,63	-2.48	-2.11	-1.71	33,54,63
	188.1	0.91	1.38	0.82	33,33,63	0.25	0.21	0.17	33,54,63				
226	0.0	0.65	1.07	0.59	33,33,63	0.19	0.16	0.13	33,54,63	-1.63	-1.39	-1.12	28,54,63
	188.1	0.91	1.50	0.83	33,33,63	0.27	0.23	0.19	33,54,63				
227	0.0	0.70	1.23	0.64	33,33,63	0.22	0.19	0.15	33,54,63	-0.78	-0.66	-0.53	28,54,63
	188.1	0.80	1.39	0.73	33,33,63	0.25	0.22	0.17	33,54,63				
228	0.0	0.67	1.23	0.62	33,33,63	0.22	0.19	0.15	33,54,63	-0.09	-0.07	-0.06	28,54,63
	94.1	0.67	1.23	0.62	33,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63				
229	0.0	0.67	1.23	0.62	33,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63	-0.09	-0.07	-0.06	41,59,63
	94.1	0.66	1.22	0.61	33,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63				
230	0.0	0.78	1.38	0.72	33,28,63	0.25	0.21	0.17	28,54,63	0.72	0.60	0.49	33,54,63
	188.1	0.68	1.20	0.62	28,28,63	0.22	0.18	0.15	28,54,63				
231	0.0	0.88	1.46	0.80	28,28,63	0.27	0.23	0.18	28,54,63	1.55	1.32	1.07	33,54,63
	188.1	0.62	1.04	0.56	28,28,63	0.18	0.16	0.12	28,54,63				
232	0.0	0.87	1.32	0.78	28,28,63	0.24	0.20	0.16	28,54,63	2.36	2.01	1.62	28,54,63
	188.1	0.34	0.53	0.31	28,28,63	0.09	0.07	0.06	28,54,63				
233	0.0	0.47	0.66	0.42	28,28,63	0.11	0.10	0.08	28,54,63	1.43	1.23	0.97	28,54,63
	94.1	5.37e-03	0.04	1.89e-04	41,48,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
242	0.0	0.54	0.92	0.49	28,28,63	0.16	0.14	0.11	28,54,63	-0.86	-0.72	-0.59	34,54,63
	219.2	0.70	1.18	0.64	28,28,63	0.21	0.18	0.15	28,54,63				
243	0.0	0.57	1.01	0.52	28,28,63	0.18	0.15	0.12	28,54,63	-0.11	-0.09	-0.07	34,60,63
	109.6	0.57	1.01	0.52	34,28,63	0.18	0.15	0.12	28,54,63				
244	0.0	0.57	1.01	0.52	34,28,63	0.18	0.15	0.12	28,54,63	-0.11	-0.09	-0.07	28,54,63
	109.6	0.57	1.01	0.52	34,34,63	0.18	0.15	0.12	34,54,63				

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

245	0.0	0.70	1.19	0.64	34,34,63	0.21	0.18	0.15	34,54,63	0.99	0.84	0.68	28,54,63
	219.2	0.55	0.92	0.49	34,34,63	0.16	0.14	0.11	34,54,63				
254	0.0	4.32e-03	0.04	2.12e-04	41,46,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-1.51	-1.30	-1.03	33,54,63
	94.1	0.50	0.70	0.45	33,33,63	0.12	0.10	0.08	33,54,63				
255	0.0	0.36	0.55	0.33	33,33,63	0.09	0.08	0.06	33,54,63	-2.48	-2.11	-1.71	33,54,63
	188.1	0.91	1.38	0.82	33,33,63	0.25	0.21	0.17	33,54,63				
256	0.0	0.65	1.07	0.59	33,33,63	0.19	0.16	0.13	33,54,63	-1.63	-1.39	-1.12	28,54,63
	188.1	0.91	1.50	0.83	33,33,63	0.27	0.23	0.19	33,54,63				
257	0.0	0.70	1.23	0.64	33,33,63	0.22	0.19	0.15	33,54,63	-0.78	-0.66	-0.53	28,54,63
	188.1	0.80	1.39	0.73	33,33,63	0.25	0.22	0.17	33,54,63				
258	0.0	0.67	1.23	0.62	33,33,63	0.22	0.19	0.15	33,54,63	-0.09	-0.07	-0.06	28,54,63
	94.1	0.67	1.23	0.62	33,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63				
259	0.0	0.67	1.23	0.62	33,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63	-0.09	-0.07	-0.06	41,59,63
	94.1	0.66	1.22	0.61	33,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63				
260	0.0	0.78	1.38	0.72	33,28,63	0.25	0.21	0.17	28,54,63	0.72	0.60	0.49	33,54,63
	188.1	0.68	1.20	0.62	28,28,63	0.22	0.18	0.15	28,54,63				
261	0.0	0.88	1.46	0.80	28,28,63	0.27	0.23	0.18	28,54,63	1.55	1.32	1.07	33,54,63
	188.1	0.62	1.03	0.56	28,28,63	0.18	0.16	0.12	28,54,63				
262	0.0	0.87	1.32	0.78	28,28,63	0.24	0.20	0.16	28,54,63	2.36	2.01	1.62	28,54,63
	188.1	0.34	0.52	0.31	28,28,63	0.09	0.07	0.06	28,54,63				
263	0.0	0.47	0.66	0.42	28,28,63	0.11	0.10	0.08	28,54,63	1.43	1.23	0.97	28,54,63
	94.1	5.46e-03	0.04	2.12e-04	41,48,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
264	0.0	4.76e-03	0.04	1.53e-04	42,48,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-1.25	-1.08	-0.85	28,54,63
	109.6	0.48	0.68	0.43	28,28,63	0.12	0.10	0.08	28,54,63				
265	0.0	0.34	0.52	0.30	28,28,63	0.09	0.07	0.06	28,54,63	-1.85	-1.58	-1.28	34,54,63
	219.2	0.79	1.22	0.72	28,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63				
266	0.0	0.54	0.92	0.49	28,28,63	0.16	0.14	0.11	28,54,63	-0.86	-0.73	-0.59	34,54,63
	219.2	0.70	1.18	0.64	28,28,63	0.21	0.18	0.15	28,54,63				
267	0.0	0.57	1.01	0.52	28,28,63	0.18	0.15	0.12	28,54,63	-0.11	-0.09	-0.07	34,60,63
	109.6	0.57	1.01	0.52	34,28,63	0.18	0.15	0.12	28,54,63				
268	0.0	0.57	1.01	0.52	34,28,63	0.18	0.15	0.12	28,54,63	-0.11	-0.09	-0.07	28,54,63
	109.6	0.57	1.01	0.52	34,34,63	0.18	0.15	0.12	34,54,63				
269	0.0	0.70	1.19	0.64	34,34,63	0.21	0.18	0.15	34,54,63	0.99	0.84	0.68	28,54,63
	219.2	0.55	0.92	0.49	34,34,63	0.16	0.14	0.11	34,54,63				
270	0.0	0.80	1.22	0.72	34,34,63	0.22	0.19	0.15	34,54,63	1.98	1.69	1.36	34,54,63
	219.2	0.34	0.52	0.30	34,34,63	0.09	0.07	0.06	34,54,63				
271	0.0	0.49	0.68	0.43	34,34,63	0.12	0.10	0.08	34,54,63	1.32	1.13	0.89	34,54,63
	109.6	3.78e-03	0.04	1.53e-04	42,48,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
272	0.0	2.45e-03	0.02	1.33e-04	49,38,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.76	-0.67	-0.52	33,54,63
	94.1	0.28	0.39	0.27	33,33,63	0.06	0.05	0.04	33,54,63				
273	0.0	0.21	0.31	0.19	33,33,63	0.04	0.04	0.03	33,54,63	-1.35	-1.18	-0.98	33,54,63
	188.1	0.51	0.78	0.49	33,33,63	0.13	0.12	0.10	33,54,63				

Trave		rRfck	rRfyk	rPfck		wR	wF	wP		dR	dF	dP	
										-2.48	-2.11	-1.71	
		0.91	1.50	0.83		0.27	0.23	0.19		2.36	2.01	1.62	

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

RISULTATI DELLE ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:
9. Esk caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10. Edk caso di carico sismico con analisi dinamica

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

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

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

Nel caso di elementi progettati in campo non dissipativo vengono adottate le sollecitazioni calcolate con un fattore qND ricavato come da 7.3.2 in funzione del fattore di comportamento q utilizzato per la struttura: 1<qND=2/3*q < 1.5
Il coefficiente di amplificazione delle azioni sismiche rispetto alle azioni calcolate con il fattore di comportamento globale viene indicato nelle relative tabelle.

Per ciascun caso di carico sismico viene riportato l'insieme di dati sotto riportati (le masse sono espresse in unità di forza):
a) analisi sismica statica equivalente:
- quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
- azione sismica complessiva

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

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

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

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo la circolare n.7/2019 del C.S.LL.PP nelle combinazioni in SLC come previsto dal DM 17-01-2018. Per ogni combinazione è riportato il codice di verifica ed i valori utilizzati per la verifica: spostamento dE, area ridotta e dimensione A2, azione verticale, deformazioni di taglio dell'elastomero e tensioni nell'acciaio.
Qualora si applichi l'Ordinanza 3274 e s.m.i. le verifiche sono eseguite in accordo con l'allegato 10.A.
In particolare la tabella, per ogni combinazione di calcolo, riporta:

Nodo	Nodo di appoggio dell' isolatore

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

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

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

1) V > 0
2) Sig s < fyk
3) Gam t < 5
4) Gam s < Gam * (caratteristica dell' elastomero)
5) Gam s < 2
6) V < 0.5 Vcr

Calcolo dei fattori di comportamento secondo il D.M. 17/01/2018
La costruzione, esistente, 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: calcestruzzo o acciaio
Fattore dissipativo q_D = 1.500
Fattori di comportamento utilizzati

	Dissipativi	Verifiche fragili
q SLU x	1.500	1.500
q SLU y	1.500	1.500
q SLU z	1.500	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			verifica esistenti: fattore FC 1.350
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.000
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.542 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 1.378 sec.
			fattore q: 1.500
			fattore q (fragili): 1.500
			fattore per spost. mu d: 1.500
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 64
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
780.00	2.135e+04	752.50	1200.00	0.0	-120.00	752.50	1200.00	1.509	0.0	0.0
768.25	2.338e+04	2162.50	1200.00	0.0	-120.00	2162.50	1200.00	1.512	0.0	0.0
760.00	1.951e+04	726.11	1200.00	0.0	-120.00	752.50	1200.00	1.579	0.030	0.0
744.95	2.335e+04	2162.50	1200.00	0.0	-120.00	2162.50	1200.00	1.605	0.0	0.0
740.00	1.948e+04	708.46	1200.00	0.0	-120.00	752.50	1200.00	1.700	0.045	0.0
721.65	2.332e+04	2162.50	1200.00	0.0	-120.00	2162.50	1200.00	1.759	0.0	0.0
720.00	1.946e+04	690.77	1200.00	0.0	-120.00	752.50	1200.00	1.847	0.057	0.0
650.00	2.216e+05	1438.11	1200.00	0.0	-120.00	1468.05	1200.00	1.500	0.021	0.0
370.00	3550.00	1505.00	1200.00	0.0	-120.00	1505.00	1200.00	3.000	0.0	0.0
280.00	1.101e+04	1455.97	1200.00	0.0	-120.00	1474.08	1200.00	1.326	0.013	0.0
160.00	8520.00	1410.00	1200.00	0.0	-60.00	1444.39	1200.00	2.845	0.023	0.0
Risulta	3.945e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc.	M efficace	%	M efficace	%	M efficace	%	Energia	Energia x

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

			Spettrale	X x g		Y x g		Z x g			v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	0.536	1.864	0.077	0.0	0.0	2.748e+05	69.6	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.685	1.460	0.099	0.0	0.0	5.492e+04	13.9	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.725	1.378	0.105	9.697e+04	24.6	0.0	0.0	8.43e-03	2.14e-06	0.0	0.0
4	0.785	1.274	0.113	7.916e+04	20.1	0.0	0.0	7.88e-04	0.0	0.0	0.0
5	0.828	1.208	0.119	7.145e+04	18.1	0.0	0.0	8.61e-04	0.0	0.0	0.0
6	0.877	1.140	0.126	6.689e+04	17.0	0.0	0.0	0.01	3.40e-06	0.0	0.0
7	0.879	1.138	0.127	6.375e+04	16.2	0.0	0.0	9.48e-04	0.0	0.0	0.0
8	1.079	0.927	0.156	0.0	0.0	7112.68	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0
9	1.329	0.752	0.192	0.0	0.0	3354.47	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0
10	1.513	0.661	0.218	0.0	0.0	2.71e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	1.646	0.608	0.237	0.0	0.0	3.044e+04	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0
12	1.743	0.574	0.251	0.0	0.0	0.0	0.0	0.06	1.45e-05	0.0	0.0
13	1.754	0.570	0.253	0.0	0.0	6424.33	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0
14	1.786	0.560	0.258	116.91	2.96e-02	0.0	0.0	1.61	4.09e-04	0.0	0.0
15	1.855	0.539	0.267	0.0	0.0	0.0	0.0	0.07	1.74e-05	0.0	0.0
16	1.889	0.529	0.272	0.0	0.0	1.12	2.83e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
17	1.901	0.526	0.274	102.56	2.60e-02	0.0	0.0	1.91	4.85e-04	0.0	0.0
18	1.919	0.521	0.277	0.0	0.0	0.0	0.0	0.08	2.00e-05	0.0	0.0
19	1.992	0.502	0.287	1.44e-06	0.0	0.0	0.0	0.09	2.17e-05	0.0	0.0
20	2.012	0.497	0.290	236.76	6.00e-02	0.0	0.0	1.00	2.55e-04	0.0	0.0
21	2.038	0.491	0.294	0.0	0.0	13.51	3.42e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
22	2.041	0.490	0.294	88.20	2.24e-02	0.0	0.0	2.35	5.95e-04	0.0	0.0
23	2.042	0.490	0.294	0.0	0.0	0.0	0.0	0.09	2.38e-05	0.0	0.0
24	2.106	0.475	0.304	0.0	0.0	630.10	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
25	2.140	0.467	0.308	206.65	5.24e-02	0.0	0.0	1.23	3.11e-04	0.0	0.0
26	2.194	0.456	0.316	0.0	0.0	0.0	0.0	0.12	2.94e-05	0.0	0.0
27	2.232	0.448	0.322	0.0	0.0	1.61	4.07e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
28	2.284	0.438	0.329	70.68	1.79e-02	0.0	0.0	6.12e-03	1.55e-06	0.0	0.0
29	2.295	0.436	0.331	176.51	4.47e-02	0.0	0.0	1.57	3.98e-04	0.0	0.0
30	2.325	0.430	0.335	1.67e-05	0.0	0.0	0.0	0.52	1.33e-04	0.0	0.0
31	2.358	0.424	0.340	32.00	8.11e-03	0.0	0.0	8.64	2.19e-03	0.0	0.0
32	2.386	0.419	0.344	0.0	0.0	637.87	0.2	3.03e-06	0.0	0.0	0.0
33	2.431	0.411	0.350	61.57	1.56e-02	0.0	0.0	8.01e-03	2.03e-06	0.0	0.0
34	2.493	0.401	0.359	30.89	7.83e-03	0.0	0.0	9.48	2.40e-03	0.0	0.0
35	2.535	0.395	0.365	0.0	0.0	24.91	6.31e-03	4.84e-06	0.0	0.0	0.0
36	2.560	0.391	0.369	3.39e-06	0.0	0.0	0.0	0.43	1.09e-04	0.0	0.0
37	2.609	0.383	0.376	52.48	1.33e-02	0.0	0.0	7.68e-03	1.95e-06	0.0	0.0
38	2.616	0.382	0.377	47.21	1.20e-02	0.0	0.0	15.47	3.92e-03	0.0	0.0
39	2.653	0.377	0.382	27.12	6.88e-03	0.0	0.0	12.15	3.08e-03	0.0	0.0
40	2.663	0.376	0.384	1.28e-04	0.0	0.0	0.0	2.10	5.33e-04	0.0	0.0
41	2.811	0.356	0.405	96.59	2.45e-02	2.01e-06	0.0	8.62	2.18e-03	0.0	0.0
42	2.814	0.355	0.406	0.0	0.0	796.60	0.2	1.21e-05	0.0	0.0	0.0
43	2.835	0.353	0.409	9.68e-05	0.0	0.0	0.0	2.60	6.58e-04	0.0	0.0
44	2.848	0.351	0.411	23.34	5.92e-03	1.68e-06	0.0	16.86	4.27e-03	0.0	0.0
45	2.936	0.341	0.423	0.0	0.0	1.12	2.84e-04	9.17e-04	0.0	0.0	0.0
46	2.990	0.335	0.431	85.78	2.17e-02	0.0	0.0	11.81	2.99e-03	0.0	0.0
47	3.014	0.332	0.435	13.28	3.37e-03	1.29e-05	0.0	0.06	1.49e-05	0.0	0.0
48	3.044	0.328	0.439	4.86e-05	0.0	2.04e-05	0.0	3.46	8.76e-04	0.0	0.0
49	3.053	0.328	0.440	3.10e-04	0.0	9.05e-06	0.0	5.46	1.38e-03	0.0	0.0
50	3.091	0.324	0.446	16.17	4.10e-03	6.02e-05	0.0	71.17	1.80e-02	0.0	0.0
51	3.120	0.321	0.450	59.52	1.51e-02	0.0	0.0	6.12	1.55e-03	0.0	0.0
52	3.178	0.315	0.458	1.64e-06	0.0	39.22	9.94e-03	2.93e-05	0.0	0.0	0.0
53	3.207	0.312	0.462	74.81	1.90e-02	2.85e-06	0.0	18.12	4.59e-03	0.0	0.0
54	3.298	0.303	0.475	7.02	1.78e-03	2.02e-06	0.0	973.38	0.2	0.0	0.0
55	3.311	0.302	0.477	2.11e-05	0.0	9.26e-03	2.35e-06	1.47e-06	0.0	0.0	0.0
56	3.312	0.302	0.477	1.04e-06	0.0	13.71	3.47e-03	6.36e-04	0.0	0.0	0.0
57	3.318	0.301	0.478	52.34	1.33e-02	1.09e-06	0.0	9.60	2.43e-03	0.0	0.0
58	3.363	0.297	0.485	5.29e-05	0.0	7.65e-05	0.0	2.13	5.41e-04	0.0	0.0
59	3.419	0.293	0.493	20.60	5.22e-03	1.41e-04	0.0	3337.21	0.8	0.0	0.0
60	3.432	0.291	0.495	67.12	1.70e-02	2.62e-05	0.0	76.51	1.94e-02	0.0	0.0
61	3.462	0.289	0.499	0.84	2.12e-04	2.99e-05	0.0	2.996e+04	7.6	0.0	0.0
62	3.474	0.288	0.501	2.09	5.31e-04	1.17e-04	0.0	2.818e+04	7.1	0.0	0.0
63	3.508	0.285	0.506	4.08e-06	0.0	5.05e-06	0.0	2.59e-03	0.0	0.0	0.0
64	3.509	0.285	0.506	2.47e-05	0.0	1.45e-04	0.0	7.77e-03	1.97e-06	0.0	0.0

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Risulta				3.800e+05		3.792e+05		6.274e+04			
In percentuale				96.31		96.11		15.90			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			verifica esistenti: fattore FC 1.350
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.000
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.542 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 1.378 sec.
			fattore q: 1.500
			fattore q (fragili): 1.500
			fattore per spost. mu d: 1.500
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 64
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
780.00	2.135e+04	752.50	1200.00	0.0	120.00	752.50	1200.00	1.509	0.0	0.0
768.25	2.338e+04	2162.50	1200.00	0.0	120.00	2162.50	1200.00	1.512	0.0	0.0
760.00	1.951e+04	726.11	1200.00	0.0	120.00	752.50	1200.00	1.579	0.030	0.0
744.95	2.335e+04	2162.50	1200.00	0.0	120.00	2162.50	1200.00	1.605	0.0	0.0
740.00	1.948e+04	708.46	1200.00	0.0	120.00	752.50	1200.00	1.700	0.045	0.0
721.65	2.332e+04	2162.50	1200.00	0.0	120.00	2162.50	1200.00	1.759	0.0	0.0
720.00	1.946e+04	690.77	1200.00	0.0	120.00	752.50	1200.00	1.847	0.057	0.0
650.00	2.216e+05	1438.11	1200.00	0.0	120.00	1468.05	1200.00	1.500	0.021	0.0
370.00	3550.00	1505.00	1200.00	0.0	120.00	1505.00	1200.00	3.000	0.0	0.0
280.00	1.101e+04	1455.97	1200.00	0.0	120.00	1474.08	1200.00	1.326	0.013	0.0
160.00	8520.00	1410.00	1200.00	0.0	60.00	1444.39	1200.00	2.845	0.023	0.0
Risulta	3.945e+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	0.536	1.864	0.077	0.0	0.0	2.748e+05	69.6	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.685	1.460	0.099	0.0	0.0	5.492e+04	13.9	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.725	1.378	0.105	9.697e+04	24.6	0.0	0.0	8.41e-03	2.13e-06	0.0	0.0
4	0.785	1.274	0.113	7.916e+04	20.1	0.0	0.0	7.88e-04	0.0	0.0	0.0
5	0.828	1.208	0.119	7.145e+04	18.1	0.0	0.0	8.61e-04	0.0	0.0	0.0
6	0.877	1.140	0.126	6.689e+04	17.0	0.0	0.0	0.01	3.41e-06	0.0	0.0
7	0.879	1.138	0.127	6.375e+04	16.2	0.0	0.0	9.48e-04	0.0	0.0	0.0
8	1.079	0.927	0.156	0.0	0.0	7112.68	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0
9	1.329	0.752	0.192	0.0	0.0	3354.47	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0
10	1.513	0.661	0.218	0.0	0.0	2.71e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	1.646	0.608	0.237	0.0	0.0	3.044e+04	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0
12	1.743	0.574	0.251	0.0	0.0	0.0	0.0	0.06	1.45e-05	0.0	0.0
13	1.754	0.570	0.253	0.0	0.0	6424.33	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0
14	1.786	0.560	0.258	116.91	2.96e-02	0.0	0.0	1.61	4.09e-04	0.0	0.0
15	1.855	0.539	0.267	0.0	0.0	0.0	0.0	0.07	1.74e-05	0.0	0.0
16	1.889	0.529	0.272	0.0	0.0	1.12	2.83e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
17	1.901	0.526	0.274	102.56	2.60e-02	0.0	0.0	1.91	4.85e-04	0.0	0.0
18	1.919	0.521	0.277	0.0	0.0	0.0	0.0	0.08	2.00e-05	0.0	0.0
19	1.992	0.502	0.287	1.41e-06	0.0	0.0	0.0	0.08	2.15e-05	0.0	0.0
20	2.012	0.497	0.290	236.76	6.00e-02	0.0	0.0	1.00	2.55e-04	0.0	0.0
21	2.038	0.491	0.294	0.0	0.0	13.51	3.42e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
22	2.041	0.490	0.294	88.20	2.24e-02	0.0	0.0	2.35	5.95e-04	0.0	0.0
23	2.042	0.490	0.294	0.0	0.0	0.0	0.0	0.09	2.37e-05	0.0	0.0
24	2.106	0.475	0.304	0.0	0.0	630.11	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
25	2.140	0.467	0.308	206.65	5.24e-02	0.0	0.0	1.23	3.11e-04	0.0	0.0

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

26	2.194	0.456	0.316	0.0	0.0	0.0	0.0	0.11	2.91e-05	0.0	0.0
27	2.232	0.448	0.322	0.0	0.0	1.61	4.07e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
28	2.284	0.438	0.329	70.68	1.79e-02	0.0	0.0	5.77e-03	1.46e-06	0.0	0.0
29	2.295	0.436	0.331	176.51	4.47e-02	0.0	0.0	1.56	3.94e-04	0.0	0.0
30	2.325	0.430	0.335	1.74e-05	0.0	0.0	0.0	0.53	1.33e-04	0.0	0.0
31	2.358	0.424	0.340	32.00	8.11e-03	0.0	0.0	8.57	2.17e-03	0.0	0.0
32	2.386	0.419	0.344	0.0	0.0	637.88	0.2	1.66e-06	0.0	0.0	0.0
33	2.431	0.411	0.350	61.57	1.56e-02	0.0	0.0	7.26e-03	1.84e-06	0.0	0.0
34	2.493	0.401	0.359	30.90	7.83e-03	0.0	0.0	9.51	2.41e-03	0.0	0.0
35	2.535	0.395	0.365	0.0	0.0	24.91	6.31e-03	1.99e-05	0.0	0.0	0.0
36	2.560	0.391	0.369	4.63e-06	0.0	0.0	0.0	0.42	1.07e-04	0.0	0.0
37	2.609	0.383	0.376	52.47	1.33e-02	0.0	0.0	7.04e-03	1.78e-06	0.0	0.0
38	2.616	0.382	0.377	47.20	1.20e-02	0.0	0.0	15.29	3.88e-03	0.0	0.0
39	2.653	0.377	0.382	27.13	6.88e-03	0.0	0.0	12.19	3.09e-03	0.0	0.0
40	2.663	0.376	0.384	1.31e-04	0.0	0.0	0.0	2.05	5.21e-04	0.0	0.0
41	2.811	0.356	0.405	96.60	2.45e-02	0.0	0.0	8.65	2.19e-03	0.0	0.0
42	2.814	0.355	0.406	0.0	0.0	796.65	0.2	1.30e-04	0.0	0.0	0.0
43	2.835	0.353	0.409	8.77e-05	0.0	1.88e-06	0.0	2.56	6.49e-04	0.0	0.0
44	2.848	0.351	0.411	23.36	5.92e-03	0.0	0.0	17.25	4.37e-03	0.0	0.0
45	2.936	0.341	0.423	0.0	0.0	1.12	2.85e-04	7.12e-05	0.0	0.0	0.0
46	2.990	0.335	0.431	85.78	2.17e-02	0.0	0.0	12.23	3.10e-03	0.0	0.0
47	3.014	0.332	0.435	13.23	3.35e-03	6.40e-06	0.0	0.12	2.97e-05	0.0	0.0
48	3.044	0.328	0.439	6.49e-05	0.0	1.98e-06	0.0	3.72	9.42e-04	0.0	0.0
49	3.053	0.328	0.440	2.68e-04	0.0	0.0	0.0	5.72	1.45e-03	0.0	0.0
50	3.091	0.324	0.446	16.16	4.10e-03	0.0	0.0	71.61	1.82e-02	0.0	0.0
51	3.120	0.321	0.450	59.55	1.51e-02	2.15e-06	0.0	6.09	1.54e-03	0.0	0.0
52	3.178	0.315	0.458	1.77e-06	0.0	39.28	9.96e-03	9.59e-03	2.43e-06	0.0	0.0
53	3.207	0.312	0.462	74.94	1.90e-02	4.72e-06	0.0	16.53	4.19e-03	0.0	0.0
54	3.298	0.303	0.475	7.04	1.79e-03	8.75e-06	0.0	986.86	0.3	0.0	0.0
55	3.311	0.302	0.477	3.12e-05	0.0	0.02	4.40e-06	0.04	1.03e-05	0.0	0.0
56	3.312	0.302	0.477	3.40e-05	0.0	13.69	3.47e-03	0.06	1.55e-05	0.0	0.0
57	3.318	0.301	0.478	52.41	1.33e-02	1.66e-06	0.0	9.66	2.45e-03	0.0	0.0
58	3.363	0.297	0.485	5.31e-05	0.0	2.51e-05	0.0	2.43	6.15e-04	0.0	0.0
59	3.419	0.292	0.493	20.77	5.26e-03	3.43e-04	0.0	3289.83	0.8	0.0	0.0
60	3.432	0.291	0.495	67.03	1.70e-02	3.53e-05	0.0	71.31	1.81e-02	0.0	0.0
61	3.462	0.289	0.499	0.80	2.04e-04	8.44e-05	0.0	2.999e+04	7.6	0.0	0.0
62	3.474	0.288	0.501	2.14	5.42e-04	3.48e-05	0.0	2.808e+04	7.1	0.0	0.0
63	3.508	0.285	0.506	1.42e-04	0.0	9.43e-05	0.0	1.35e-03	0.0	0.0	0.0
64	3.509	0.285	0.506	3.15e-05	0.0	1.13e-04	0.0	5.13e-06	0.0	0.0	0.0
Risulta				3.800e+05		3.792e+05		6.263e+04			
In percentuale				96.31		96.11		15.88			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
15	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			verifica esistenti: fattore FC 1.350
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.000
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.542 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 1.832 sec.
			fattore q: 1.500
			fattore q (fragili): 1.500
			fattore per spost. mu d: 1.500
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 64
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
780.00	2.135e+04	752.50	1200.00	9.41	0.0	752.50	1200.00	1.509	0.0	0.0
768.25	2.338e+04	2162.50	1200.00	10.96	0.0	2162.50	1200.00	1.512	0.0	0.0
760.00	1.951e+04	726.11	1200.00	28.22	0.0	752.50	1200.00	1.579	0.030	0.0

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

744.95	2.335e+04	2162.50	1200.00	32.87	0.0	2162.50	1200.00	1.605	0.0	0.0
740.00	1.948e+04	708.46	1200.00	47.03	0.0	752.50	1200.00	1.700	0.045	0.0
721.65	2.332e+04	2162.50	1200.00	54.79	0.0	2162.50	1200.00	1.759	0.0	0.0
720.00	1.946e+04	690.77	1200.00	65.84	0.0	752.50	1200.00	1.847	0.057	0.0
650.00	2.216e+05	1438.11	1200.00	141.00	0.0	1468.05	1200.00	1.500	0.021	0.0
370.00	3550.00	1505.00	1200.00	0.0	0.0	1505.00	1200.00	3.000	0.0	0.0
280.00	1.101e+04	1455.97	1200.00	141.00	0.0	1474.08	1200.00	1.326	0.013	0.0
160.00	8520.00	1410.00	1200.00	141.00	0.0	1444.39	1200.00	2.845	0.023	0.0
Risulta	3.945e+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	0.546	1.832	0.079	0.0	0.0	2.860e+05	72.5	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.672	1.488	0.097	0.0	0.0	4.622e+04	11.7	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.791	1.265	0.114	8.193e+04	20.8	0.0	0.0	0.01	2.63e-06	0.0	0.0
4	0.791	1.265	0.114	8.193e+04	20.8	0.0	0.0	0.01	2.62e-06	0.0	0.0
5	0.828	1.208	0.119	7.152e+04	18.1	0.0	0.0	8.62e-04	0.0	0.0	0.0
6	0.828	1.208	0.119	7.152e+04	18.1	0.0	0.0	8.62e-04	0.0	0.0	0.0
7	0.828	1.208	0.119	7.131e+04	18.1	0.0	0.0	8.59e-04	0.0	0.0	0.0
8	1.075	0.930	0.155	0.0	0.0	4726.98	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0
9	1.357	0.737	0.196	0.0	0.0	400.00	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
10	1.594	0.627	0.230	0.0	0.0	0.06	1.54e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
11	1.635	0.611	0.236	0.0	0.0	3.655e+04	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0
12	1.790	0.559	0.258	0.0	0.0	2368.47	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
13	1.798	0.556	0.259	0.0	0.0	3.07	7.79e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
14	1.855	0.539	0.267	1.41e-06	0.0	0.0	0.0	0.11	2.68e-05	0.0	0.0
15	1.855	0.539	0.267	1.21e-06	0.0	0.0	0.0	0.09	2.30e-05	0.0	0.0
16	1.855	0.539	0.267	0.0	0.0	0.0	0.0	8.77e-03	2.22e-06	0.0	0.0
17	1.901	0.526	0.274	52.71	1.34e-02	0.0	0.0	0.98	2.49e-04	0.0	0.0
18	1.901	0.526	0.274	19.11	4.84e-03	0.0	0.0	0.36	9.04e-05	0.0	0.0
19	1.901	0.526	0.274	235.85	5.98e-02	0.0	0.0	4.40	1.12e-03	0.0	0.0
20	2.025	0.494	0.292	0.0	0.0	781.40	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
21	2.042	0.490	0.294	0.0	0.0	0.0	0.0	0.28	6.98e-05	0.0	0.0
22	2.042	0.490	0.294	0.0	0.0	0.0	0.0	3.84e-03	0.0	0.0	0.0
23	2.042	0.490	0.294	0.0	0.0	0.0	0.0	1.69e-03	0.0	0.0	0.0
24	2.062	0.485	0.297	0.0	0.0	402.66	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
25	2.140	0.467	0.308	180.87	4.58e-02	0.0	0.0	1.07	2.72e-04	0.0	0.0
26	2.140	0.467	0.308	258.49	6.55e-02	0.0	0.0	1.54	3.89e-04	0.0	0.0
27	2.140	0.467	0.308	180.58	4.58e-02	0.0	0.0	1.07	2.72e-04	0.0	0.0
28	2.252	0.444	0.325	0.0	0.0	156.73	3.97e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
29	2.428	0.412	0.350	0.0	0.0	825.83	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
30	2.431	0.411	0.350	18.92	4.79e-03	0.0	0.0	2.33e-03	0.0	0.0	0.0
31	2.431	0.411	0.350	66.87	1.69e-02	0.0	0.0	8.22e-03	2.08e-06	0.0	0.0
32	2.431	0.411	0.350	98.93	2.51e-02	0.0	0.0	0.01	3.11e-06	0.0	0.0
33	2.562	0.390	0.369	0.0	0.0	121.01	3.07e-02	1.16e-06	0.0	0.0	0.0
34	2.616	0.382	0.377	0.0	0.0	0.0	0.0	0.02	5.91e-06	0.0	0.0
35	2.616	0.382	0.377	8.58e-05	0.0	0.0	0.0	2.17	5.50e-04	0.0	0.0
36	2.652	0.377	0.382	23.99	6.08e-03	0.0	0.0	16.52	4.19e-03	0.0	0.0
37	2.652	0.377	0.382	23.98	6.08e-03	0.0	0.0	16.43	4.16e-03	0.0	0.0
38	2.653	0.377	0.382	48.66	1.23e-02	0.0	0.0	21.81	5.53e-03	0.0	0.0
39	2.653	0.377	0.382	1.88	4.77e-04	0.0	0.0	0.84	2.14e-04	0.0	0.0
40	2.653	0.377	0.382	30.83	7.81e-03	0.0	0.0	13.81	3.50e-03	0.0	0.0
41	2.732	0.366	0.394	0.0	0.0	449.32	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
42	2.835	0.353	0.409	1.55e-04	0.0	0.0	0.0	4.13	1.05e-03	0.0	0.0
43	2.835	0.353	0.409	4.18e-05	0.0	0.0	0.0	1.30	3.29e-04	0.0	0.0
44	2.835	0.353	0.409	9.21e-05	0.0	0.0	0.0	2.40	6.09e-04	0.0	0.0
45	2.881	0.347	0.415	1.16e-05	0.0	2.05e-06	0.0	0.95	2.41e-04	0.0	0.0
46	2.881	0.347	0.415	8.85e-06	0.0	1.93e-06	0.0	0.53	1.34e-04	0.0	0.0
47	2.939	0.340	0.424	34.62	8.77e-03	0.0	0.0	40.81	1.03e-02	0.0	0.0
48	2.939	0.340	0.424	34.63	8.78e-03	0.0	0.0	41.08	1.04e-02	0.0	0.0
49	2.958	0.338	0.426	0.0	0.0	72.89	1.85e-02	3.73e-06	0.0	0.0	0.0
50	2.990	0.335	0.431	72.25	1.83e-02	0.0	0.0	10.05	2.55e-03	0.0	0.0
51	2.990	0.335	0.431	2.98	7.55e-04	7.42e-06	0.0	0.42	1.07e-04	0.0	0.0
52	2.990	0.335	0.431	182.08	4.61e-02	0.0	0.0	25.07	6.35e-03	0.0	0.0

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

53	3.287	0.304	0.474	1.18e-06	0.0	152.82	3.87e-02	1.30e-05	0.0	0.0	0.0
54	3.318	0.301	0.478	74.84	1.90e-02	0.0	0.0	13.98	3.54e-03	0.0	0.0
55	3.318	0.301	0.478	51.49	1.31e-02	3.81e-05	0.0	9.61	2.44e-03	0.0	0.0
56	3.318	0.301	0.478	30.72	7.79e-03	3.88e-03	0.0	5.28	1.34e-03	0.0	0.0
57	3.363	0.297	0.485	1.53e-06	0.0	10.45	2.65e-03	1.32e-03	0.0	0.0	0.0
58	3.390	0.295	0.489	16.12	4.09e-03	0.0	0.0	75.04	1.90e-02	0.0	0.0
59	3.390	0.295	0.489	3.37	8.54e-04	3.35e-03	0.0	16.65	4.22e-03	0.0	0.0
60	3.462	0.289	0.499	0.32	8.13e-05	1.23e-04	0.0	4.995e+04	12.7	0.0	0.0
61	3.462	0.289	0.499	0.07	1.72e-05	3.26e-03	0.0	1.225e+04	3.1	0.0	0.0
62	3.490	0.287	0.503	1.68e-05	0.0	8.89e-04	0.0	2.49e-03	0.0	0.0	0.0
63	3.648	0.274	0.526	166.69	4.22e-02	0.0	0.0	405.69	0.1	0.0	0.0
64	3.648	0.274	0.526	5.36	1.36e-03	1.71e-04	0.0	13.95	3.54e-03	0.0	0.0
Risulta				3.801e+05		3.792e+05		6.295e+04			
In percentuale				96.35		96.12		15.95			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
16	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			verifica esistenti: fattore FC 1.350
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.000
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.542 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 1.902 sec.
			fattore q: 1.500
			fattore q (fragili): 1.500
			fattore per spost. mu d: 1.500
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 64
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
780.00	2.135e+04	752.50	1200.00	-9.41	0.0	752.50	1200.00	1.509	0.0	0.0
768.25	2.338e+04	2162.50	1200.00	-10.96	0.0	2162.50	1200.00	1.512	0.0	0.0
760.00	1.951e+04	726.11	1200.00	-28.22	0.0	752.50	1200.00	1.579	0.030	0.0
744.95	2.335e+04	2162.50	1200.00	-32.87	0.0	2162.50	1200.00	1.605	0.0	0.0
740.00	1.948e+04	708.46	1200.00	-47.03	0.0	752.50	1200.00	1.700	0.045	0.0
721.65	2.332e+04	2162.50	1200.00	-54.79	0.0	2162.50	1200.00	1.759	0.0	0.0
720.00	1.946e+04	690.77	1200.00	-65.84	0.0	752.50	1200.00	1.847	0.057	0.0
650.00	2.216e+05	1438.11	1200.00	-141.00	0.0	1468.05	1200.00	1.500	0.021	0.0
370.00	3550.00	1505.00	1200.00	0.0	0.0	1505.00	1200.00	3.000	0.0	0.0
280.00	1.101e+04	1455.97	1200.00	-141.00	0.0	1474.08	1200.00	1.326	0.013	0.0
160.00	8520.00	1410.00	1200.00	-141.00	0.0	1444.39	1200.00	2.845	0.023	0.0
Risulta	3.945e+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	0.526	1.902	0.076	0.0	0.0	2.693e+05	68.3	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.699	1.431	0.101	0.0	0.0	5.814e+04	14.7	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.791	1.265	0.114	8.193e+04	20.8	0.0	0.0	0.01	2.63e-06	0.0	0.0
4	0.791	1.265	0.114	8.193e+04	20.8	0.0	0.0	0.01	2.62e-06	0.0	0.0
5	0.828	1.208	0.119	7.135e+04	18.1	0.0	0.0	8.60e-04	0.0	0.0	0.0
6	0.828	1.208	0.119	7.117e+04	18.0	0.0	0.0	8.57e-04	0.0	0.0	0.0
7	0.828	1.208	0.119	7.184e+04	18.2	0.0	0.0	8.66e-04	0.0	0.0	0.0
8	1.075	0.930	0.155	0.0	0.0	1.132e+04	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0
9	1.316	0.760	0.190	0.0	0.0	5757.48	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
10	1.443	0.693	0.208	0.0	0.0	4.70e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	1.673	0.598	0.241	0.0	0.0	8328.48	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0
12	1.718	0.582	0.248	0.0	0.0	2.400e+04	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0
13	1.855	0.539	0.267	1.00e-06	0.0	0.0	0.0	0.08	1.91e-05	0.0	0.0

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

14	1.855	0.539	0.267	1.62e-06	0.0	0.0	0.0	0.12	3.08e-05	0.0	0.0
15	1.855	0.539	0.267	0.0	0.0	0.0	0.0	8.75e-03	2.22e-06	0.0	0.0
16	1.901	0.526	0.274	43.09	1.09e-02	0.0	0.0	0.80	2.04e-04	0.0	0.0
17	1.901	0.526	0.274	28.66	7.26e-03	0.0	0.0	0.54	1.36e-04	0.0	0.0
18	1.901	0.526	0.274	235.92	5.98e-02	0.0	0.0	4.40	1.12e-03	0.0	0.0
19	1.996	0.501	0.288	0.0	0.0	0.43	1.10e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
20	2.042	0.490	0.294	0.0	0.0	0.0	0.0	0.28	7.00e-05	0.0	0.0
21	2.042	0.490	0.294	0.0	0.0	0.0	0.0	4.53e-03	1.15e-06	0.0	0.0
22	2.042	0.490	0.294	0.0	0.0	0.0	0.0	1.41e-04	0.0	0.0	0.0
23	2.049	0.488	0.295	0.0	0.0	663.53	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
24	2.140	0.467	0.308	208.03	5.27e-02	0.0	0.0	1.24	3.13e-04	0.0	0.0
25	2.140	0.467	0.308	165.06	4.18e-02	0.0	0.0	0.98	2.49e-04	0.0	0.0
26	2.140	0.467	0.308	246.85	6.26e-02	0.0	0.0	1.47	3.72e-04	0.0	0.0
27	2.145	0.466	0.309	0.0	0.0	45.08	1.14e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
28	2.290	0.437	0.330	0.0	0.0	256.52	6.50e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
29	2.303	0.434	0.332	0.0	0.0	404.37	0.1	2.98e-06	0.0	0.0	0.0
30	2.431	0.411	0.350	42.02	1.07e-02	0.0	0.0	5.25e-03	1.33e-06	0.0	0.0
31	2.431	0.411	0.350	0.03	6.82e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	2.431	0.411	0.350	142.66	3.62e-02	0.0	0.0	0.02	4.18e-06	0.0	0.0
33	2.573	0.389	0.371	0.0	0.0	3.04	7.70e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
34	2.616	0.382	0.377	5.75e-05	0.0	0.0	0.0	1.51	3.83e-04	0.0	0.0
35	2.616	0.382	0.377	2.44e-05	0.0	4.07e-06	0.0	0.65	1.66e-04	0.0	0.0
36	2.652	0.377	0.382	22.78	5.77e-03	1.05e-06	0.0	15.71	3.98e-03	0.0	0.0
37	2.652	0.377	0.382	25.19	6.38e-03	1.15e-06	0.0	17.34	4.40e-03	0.0	0.0
38	2.653	0.377	0.382	2.76	6.99e-04	0.0	0.0	1.23	3.11e-04	0.0	0.0
39	2.653	0.377	0.382	47.44	1.20e-02	0.0	0.0	21.30	5.40e-03	0.0	0.0
40	2.653	0.377	0.382	31.19	7.90e-03	8.37e-06	0.0	14.17	3.59e-03	0.0	0.0
41	2.799	0.357	0.403	0.0	0.0	744.41	0.2	2.09e-06	0.0	0.0	0.0
42	2.835	0.353	0.409	1.74e-04	0.0	0.0	0.0	4.87	1.23e-03	0.0	0.0
43	2.835	0.353	0.409	9.72e-05	0.0	0.0	0.0	2.60	6.60e-04	0.0	0.0
44	2.835	0.353	0.409	8.84e-06	0.0	1.49e-05	0.0	0.32	8.10e-05	0.0	0.0
45	2.881	0.347	0.415	1.67e-05	0.0	2.46e-06	0.0	1.32	3.35e-04	0.0	0.0
46	2.881	0.347	0.415	0.0	0.0	7.59e-06	0.0	0.16	4.10e-05	0.0	0.0
47	2.939	0.340	0.424	38.16	9.67e-03	2.92e-05	0.0	44.44	1.13e-02	0.0	0.0
48	2.939	0.340	0.424	31.11	7.89e-03	0.0	0.0	36.87	9.34e-03	0.0	0.0
49	2.990	0.335	0.431	111.58	2.83e-02	0.0	0.0	15.53	3.94e-03	0.0	0.0
50	2.990	0.335	0.431	45.22	1.15e-02	0.0	0.0	6.26	1.59e-03	0.0	0.0
51	2.990	0.335	0.431	100.54	2.55e-02	1.70e-06	0.0	14.07	3.57e-03	0.0	0.0
52	3.028	0.330	0.436	0.0	0.0	3.35	8.49e-04	3.76e-04	0.0	0.0	0.0
53	3.065	0.326	0.442	8.70e-06	0.0	225.48	5.72e-02	0.01	3.65e-06	0.0	0.0
54	3.159	0.317	0.455	1.72e-05	0.0	8.91e-05	0.0	7.54e-04	0.0	0.0	0.0
55	3.302	0.303	0.476	9.64e-06	0.0	1.46e-03	0.0	9.11e-03	2.31e-06	0.0	0.0
56	3.318	0.301	0.478	21.27	5.39e-03	1.66e-06	0.0	3.88	9.82e-04	0.0	0.0
57	3.318	0.301	0.478	98.87	2.51e-02	2.07e-06	0.0	18.12	4.59e-03	0.0	0.0
58	3.318	0.301	0.478	37.06	9.39e-03	1.64e-05	0.0	6.99	1.77e-03	0.0	0.0
59	3.346	0.299	0.482	0.0	0.0	1.96e-06	0.0	7.31e-04	0.0	0.0	0.0
60	3.347	0.299	0.483	2.71e-05	0.0	4.08e-04	0.0	0.01	3.49e-06	0.0	0.0
61	3.390	0.295	0.489	19.34	4.90e-03	2.26e-05	0.0	89.90	2.28e-02	0.0	0.0
62	3.390	0.295	0.489	0.16	4.02e-05	1.77e-04	0.0	0.45	1.14e-04	0.0	0.0
63	3.462	0.289	0.499	0.05	1.23e-05	1.09e-04	0.0	7292.06	1.8	0.0	0.0
64	3.462	0.289	0.499	0.34	8.71e-05	1.08e-03	0.0	5.473e+04	13.9	0.0	0.0
Risulta				3.800e+05		3.792e+05		6.235e+04			
In percentuale				96.31		96.11		15.80			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
17	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			verifica esistenti: fattore FC 1.350
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.000
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.379 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 1.378 sec.
			numero di modi considerati: 64

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
780.00	2.135e+04	752.50	1200.00	0.0	-120.00	752.50	1200.00	1.509	0.0	0.0
768.25	2.338e+04	2162.50	1200.00	0.0	-120.00	2162.50	1200.00	1.512	0.0	0.0
760.00	1.951e+04	726.11	1200.00	0.0	-120.00	752.50	1200.00	1.579	0.030	0.0
744.95	2.335e+04	2162.50	1200.00	0.0	-120.00	2162.50	1200.00	1.605	0.0	0.0
740.00	1.948e+04	708.46	1200.00	0.0	-120.00	752.50	1200.00	1.700	0.045	0.0
721.65	2.332e+04	2162.50	1200.00	0.0	-120.00	2162.50	1200.00	1.759	0.0	0.0
720.00	1.946e+04	690.77	1200.00	0.0	-120.00	752.50	1200.00	1.847	0.057	0.0
650.00	2.216e+05	1438.11	1200.00	0.0	-120.00	1468.05	1200.00	1.500	0.021	0.0
370.00	3550.00	1505.00	1200.00	0.0	-120.00	1505.00	1200.00	3.000	0.0	0.0
280.00	1.101e+04	1455.97	1200.00	0.0	-120.00	1474.08	1200.00	1.326	0.013	0.0
160.00	8520.00	1410.00	1200.00	0.0	-60.00	1444.39	1200.00	2.845	0.023	0.0
Risulta	3.945e+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	0.536	1.864	0.049	0.0	0.0	2.748e+05	69.6	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.685	1.460	0.063	0.0	0.0	5.492e+04	13.9	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.725	1.378	0.066	9.697e+04	24.6	0.0	0.0	8.43e-03	2.14e-06	0.0	0.0
4	0.785	1.274	0.072	7.916e+04	20.1	0.0	0.0	7.88e-04	0.0	0.0	0.0
5	0.828	1.208	0.076	7.145e+04	18.1	0.0	0.0	8.61e-04	0.0	0.0	0.0
6	0.877	1.140	0.080	6.689e+04	17.0	0.0	0.0	0.01	3.40e-06	0.0	0.0
7	0.879	1.138	0.081	6.375e+04	16.2	0.0	0.0	9.48e-04	0.0	0.0	0.0
8	1.079	0.927	0.099	0.0	0.0	7112.68	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0
9	1.329	0.752	0.122	0.0	0.0	3354.47	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0
10	1.513	0.661	0.139	0.0	0.0	2.71e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	1.646	0.608	0.151	0.0	0.0	3.044e+04	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0
12	1.743	0.574	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	0.06	1.45e-05	0.0	0.0
13	1.754	0.570	0.161	0.0	0.0	6424.33	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0
14	1.786	0.560	0.164	116.91	2.96e-02	0.0	0.0	1.61	4.09e-04	0.0	0.0
15	1.855	0.539	0.170	0.0	0.0	0.0	0.0	0.07	1.74e-05	0.0	0.0
16	1.889	0.529	0.173	0.0	0.0	1.12	2.83e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
17	1.901	0.526	0.174	102.56	2.60e-02	0.0	0.0	1.91	4.85e-04	0.0	0.0
18	1.919	0.521	0.176	0.0	0.0	0.0	0.0	0.08	2.00e-05	0.0	0.0
19	1.992	0.502	0.183	1.44e-06	0.0	0.0	0.0	0.09	2.17e-05	0.0	0.0
20	2.012	0.497	0.184	236.76	6.00e-02	0.0	0.0	1.00	2.55e-04	0.0	0.0
21	2.038	0.491	0.187	0.0	0.0	13.51	3.42e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
22	2.041	0.490	0.187	88.20	2.24e-02	0.0	0.0	2.35	5.95e-04	0.0	0.0
23	2.042	0.490	0.187	0.0	0.0	0.0	0.0	0.09	2.38e-05	0.0	0.0
24	2.106	0.475	0.193	0.0	0.0	630.10	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
25	2.140	0.467	0.196	206.65	5.24e-02	0.0	0.0	1.23	3.11e-04	0.0	0.0
26	2.194	0.456	0.201	0.0	0.0	0.0	0.0	0.12	2.94e-05	0.0	0.0
27	2.232	0.448	0.205	0.0	0.0	1.61	4.07e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
28	2.284	0.438	0.209	70.68	1.79e-02	0.0	0.0	6.12e-03	1.55e-06	0.0	0.0
29	2.295	0.436	0.210	176.51	4.47e-02	0.0	0.0	1.57	3.98e-04	0.0	0.0
30	2.325	0.430	0.213	1.67e-05	0.0	0.0	0.0	0.52	1.33e-04	0.0	0.0
31	2.358	0.424	0.216	32.00	8.11e-03	0.0	0.0	8.64	2.19e-03	0.0	0.0
32	2.386	0.419	0.219	0.0	0.0	637.87	0.2	3.03e-06	0.0	0.0	0.0
33	2.431	0.411	0.223	61.57	1.56e-02	0.0	0.0	8.01e-03	2.03e-06	0.0	0.0
34	2.493	0.401	0.228	30.89	7.83e-03	0.0	0.0	9.48	2.40e-03	0.0	0.0
35	2.535	0.395	0.232	0.0	0.0	24.91	6.31e-03	4.84e-06	0.0	0.0	0.0
36	2.560	0.391	0.235	3.39e-06	0.0	0.0	0.0	0.43	1.09e-04	0.0	0.0
37	2.609	0.383	0.239	52.48	1.33e-02	0.0	0.0	7.68e-03	1.95e-06	0.0	0.0
38	2.616	0.382	0.240	47.21	1.20e-02	0.0	0.0	15.47	3.92e-03	0.0	0.0
39	2.653	0.377	0.243	27.12	6.88e-03	0.0	0.0	12.15	3.08e-03	0.0	0.0
40	2.663	0.376	0.244	1.28e-04	0.0	0.0	0.0	2.10	5.33e-04	0.0	0.0
41	2.811	0.356	0.258	96.59	2.45e-02	2.01e-06	0.0	8.62	2.18e-03	0.0	0.0
42	2.814	0.355	0.258	0.0	0.0	796.60	0.2	1.21e-05	0.0	0.0	0.0
43	2.835	0.353	0.260	9.68e-05	0.0	0.0	0.0	2.60	6.58e-04	0.0	0.0
44	2.848	0.351	0.261	23.34	5.92e-03	1.68e-06	0.0	16.86	4.27e-03	0.0	0.0

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

45	2.936	0.341	0.269	0.0	0.0	1.12	2.84e-04	9.17e-04	0.0	0.0	0.0
46	2.990	0.335	0.274	85.78	2.17e-02	0.0	0.0	11.81	2.99e-03	0.0	0.0
47	3.014	0.332	0.276	13.28	3.37e-03	1.29e-05	0.0	0.06	1.49e-05	0.0	0.0
48	3.044	0.328	0.279	4.86e-05	0.0	2.04e-05	0.0	3.46	8.76e-04	0.0	0.0
49	3.053	0.328	0.280	3.10e-04	0.0	9.05e-06	0.0	5.46	1.38e-03	0.0	0.0
50	3.091	0.324	0.283	16.17	4.10e-03	6.02e-05	0.0	71.17	1.80e-02	0.0	0.0
51	3.120	0.321	0.286	59.52	1.51e-02	0.0	0.0	6.12	1.55e-03	0.0	0.0
52	3.178	0.315	0.291	1.64e-06	0.0	39.22	9.94e-03	2.93e-05	0.0	0.0	0.0
53	3.207	0.312	0.294	74.81	1.90e-02	2.85e-06	0.0	18.12	4.59e-03	0.0	0.0
54	3.298	0.303	0.302	7.02	1.78e-03	2.02e-06	0.0	973.38	0.2	0.0	0.0
55	3.311	0.302	0.303	2.11e-05	0.0	9.26e-03	2.35e-06	1.47e-06	0.0	0.0	0.0
56	3.312	0.302	0.303	1.04e-06	0.0	13.71	3.47e-03	6.36e-04	0.0	0.0	0.0
57	3.318	0.301	0.304	52.34	1.33e-02	1.09e-06	0.0	9.60	2.43e-03	0.0	0.0
58	3.363	0.297	0.308	5.29e-05	0.0	7.65e-05	0.0	2.13	5.41e-04	0.0	0.0
59	3.419	0.293	0.313	20.60	5.22e-03	1.41e-04	0.0	3337.21	0.8	0.0	0.0
60	3.432	0.291	0.314	67.12	1.70e-02	2.62e-05	0.0	76.51	1.94e-02	0.0	0.0
61	3.462	0.289	0.317	0.84	2.12e-04	2.99e-05	0.0	2.996e+04	7.6	0.0	0.0
62	3.474	0.288	0.318	2.09	5.31e-04	1.17e-04	0.0	2.818e+04	7.1	0.0	0.0
63	3.508	0.285	0.321	4.08e-06	0.0	5.05e-06	0.0	2.59e-03	0.0	0.0	0.0
64	3.509	0.285	0.322	2.47e-05	0.0	1.45e-04	0.0	7.77e-03	1.97e-06	0.0	0.0
Risulta				3.800e+05		3.792e+05		6.274e+04			
In percentuale				96.31		96.11		15.90			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
18	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			verifica esistenti: fattore FC 1.350
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.000
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.379 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 1.378 sec.
			numero di modi considerati: 64
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
780.00	2.135e+04	752.50	1200.00	0.0	120.00	752.50	1200.00	1.509	0.0	0.0
768.25	2.338e+04	2162.50	1200.00	0.0	120.00	2162.50	1200.00	1.512	0.0	0.0
760.00	1.951e+04	726.11	1200.00	0.0	120.00	752.50	1200.00	1.579	0.030	0.0
744.95	2.335e+04	2162.50	1200.00	0.0	120.00	2162.50	1200.00	1.605	0.0	0.0
740.00	1.948e+04	708.46	1200.00	0.0	120.00	752.50	1200.00	1.700	0.045	0.0
721.65	2.332e+04	2162.50	1200.00	0.0	120.00	2162.50	1200.00	1.759	0.0	0.0
720.00	1.946e+04	690.77	1200.00	0.0	120.00	752.50	1200.00	1.847	0.057	0.0
650.00	2.216e+05	1438.11	1200.00	0.0	120.00	1468.05	1200.00	1.500	0.021	0.0
370.00	3550.00	1505.00	1200.00	0.0	120.00	1505.00	1200.00	3.000	0.0	0.0
280.00	1.101e+04	1455.97	1200.00	0.0	120.00	1474.08	1200.00	1.326	0.013	0.0
160.00	8520.00	1410.00	1200.00	0.0	60.00	1444.39	1200.00	2.845	0.023	0.0
Risulta	3.945e+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	0.536	1.864	0.049	0.0	0.0	2.748e+05	69.6	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.685	1.460	0.063	0.0	0.0	5.492e+04	13.9	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.725	1.378	0.066	9.697e+04	24.6	0.0	0.0	8.41e-03	2.13e-06	0.0	0.0
4	0.785	1.274	0.072	7.916e+04	20.1	0.0	0.0	7.88e-04	0.0	0.0	0.0
5	0.828	1.208	0.076	7.145e+04	18.1	0.0	0.0	8.61e-04	0.0	0.0	0.0
6	0.877	1.140	0.080	6.689e+04	17.0	0.0	0.0	0.01	3.41e-06	0.0	0.0
7	0.879	1.138	0.081	6.375e+04	16.2	0.0	0.0	9.48e-04	0.0	0.0	0.0
8	1.079	0.927	0.099	0.0	0.0	7112.68	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0
9	1.329	0.752	0.122	0.0	0.0	3354.47	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

10	1.513	0.661	0.139	0.0	0.0	2.71e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	1.646	0.608	0.151	0.0	0.0	3.044e+04	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0
12	1.743	0.574	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0	0.06	1.45e-05	0.0	0.0
13	1.754	0.570	0.161	0.0	0.0	6424.33	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0
14	1.786	0.560	0.164	116.91	2.96e-02	0.0	0.0	1.61	4.09e-04	0.0	0.0
15	1.855	0.539	0.170	0.0	0.0	0.0	0.0	0.07	1.74e-05	0.0	0.0
16	1.889	0.529	0.173	0.0	0.0	1.12	2.83e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
17	1.901	0.526	0.174	102.56	2.60e-02	0.0	0.0	1.91	4.85e-04	0.0	0.0
18	1.919	0.521	0.176	0.0	0.0	0.0	0.0	0.08	2.00e-05	0.0	0.0
19	1.992	0.502	0.183	1.41e-06	0.0	0.0	0.0	0.08	2.15e-05	0.0	0.0
20	2.012	0.497	0.184	236.76	6.00e-02	0.0	0.0	1.00	2.55e-04	0.0	0.0
21	2.038	0.491	0.187	0.0	0.0	13.51	3.42e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
22	2.041	0.490	0.187	88.20	2.24e-02	0.0	0.0	2.35	5.95e-04	0.0	0.0
23	2.042	0.490	0.187	0.0	0.0	0.0	0.0	0.09	2.37e-05	0.0	0.0
24	2.106	0.475	0.193	0.0	0.0	630.11	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
25	2.140	0.467	0.196	206.65	5.24e-02	0.0	0.0	1.23	3.11e-04	0.0	0.0
26	2.194	0.456	0.201	0.0	0.0	0.0	0.0	0.11	2.91e-05	0.0	0.0
27	2.232	0.448	0.205	0.0	0.0	1.61	4.07e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
28	2.284	0.438	0.209	70.68	1.79e-02	0.0	0.0	5.77e-03	1.46e-06	0.0	0.0
29	2.295	0.436	0.210	176.51	4.47e-02	0.0	0.0	1.56	3.94e-04	0.0	0.0
30	2.325	0.430	0.213	1.74e-05	0.0	0.0	0.0	0.53	1.33e-04	0.0	0.0
31	2.358	0.424	0.216	32.00	8.11e-03	0.0	0.0	8.57	2.17e-03	0.0	0.0
32	2.386	0.419	0.219	0.0	0.0	637.88	0.2	1.66e-06	0.0	0.0	0.0
33	2.431	0.411	0.223	61.57	1.56e-02	0.0	0.0	7.26e-03	1.84e-06	0.0	0.0
34	2.493	0.401	0.228	30.90	7.83e-03	0.0	0.0	9.51	2.41e-03	0.0	0.0
35	2.535	0.395	0.232	0.0	0.0	24.91	6.31e-03	1.99e-05	0.0	0.0	0.0
36	2.560	0.391	0.235	4.63e-06	0.0	0.0	0.0	0.42	1.07e-04	0.0	0.0
37	2.609	0.383	0.239	52.47	1.33e-02	0.0	0.0	7.04e-03	1.78e-06	0.0	0.0
38	2.616	0.382	0.240	47.20	1.20e-02	0.0	0.0	15.29	3.88e-03	0.0	0.0
39	2.653	0.377	0.243	27.13	6.88e-03	0.0	0.0	12.19	3.09e-03	0.0	0.0
40	2.663	0.376	0.244	1.31e-04	0.0	0.0	0.0	2.05	5.21e-04	0.0	0.0
41	2.811	0.356	0.258	96.60	2.45e-02	0.0	0.0	8.65	2.19e-03	0.0	0.0
42	2.814	0.355	0.258	0.0	0.0	796.65	0.2	1.30e-04	0.0	0.0	0.0
43	2.835	0.353	0.260	8.77e-05	0.0	1.88e-06	0.0	2.56	6.49e-04	0.0	0.0
44	2.848	0.351	0.261	23.36	5.92e-03	0.0	0.0	17.25	4.37e-03	0.0	0.0
45	2.936	0.341	0.269	0.0	0.0	1.12	2.85e-04	7.12e-05	0.0	0.0	0.0
46	2.990	0.335	0.274	85.78	2.17e-02	0.0	0.0	12.23	3.10e-03	0.0	0.0
47	3.014	0.332	0.276	13.23	3.35e-03	6.40e-06	0.0	0.12	2.97e-05	0.0	0.0
48	3.044	0.328	0.279	6.49e-05	0.0	1.98e-06	0.0	3.72	9.42e-04	0.0	0.0
49	3.053	0.328	0.280	2.68e-04	0.0	0.0	0.0	5.72	1.45e-03	0.0	0.0
50	3.091	0.324	0.283	16.16	4.10e-03	0.0	0.0	71.61	1.82e-02	0.0	0.0
51	3.120	0.321	0.286	59.55	1.51e-02	2.15e-06	0.0	6.09	1.54e-03	0.0	0.0
52	3.178	0.315	0.291	1.77e-06	0.0	39.28	9.96e-03	9.59e-03	2.43e-06	0.0	0.0
53	3.207	0.312	0.294	74.94	1.90e-02	4.72e-06	0.0	16.53	4.19e-03	0.0	0.0
54	3.298	0.303	0.302	7.04	1.79e-03	8.75e-06	0.0	986.86	0.3	0.0	0.0
55	3.311	0.302	0.303	3.12e-05	0.0	0.02	4.40e-06	0.04	1.03e-05	0.0	0.0
56	3.312	0.302	0.303	3.40e-05	0.0	13.69	3.47e-03	0.06	1.55e-05	0.0	0.0
57	3.318	0.301	0.304	52.41	1.33e-02	1.66e-06	0.0	9.66	2.45e-03	0.0	0.0
58	3.363	0.297	0.308	5.31e-05	0.0	2.51e-05	0.0	2.43	6.15e-04	0.0	0.0
59	3.419	0.292	0.313	20.77	5.26e-03	3.43e-04	0.0	3289.83	0.8	0.0	0.0
60	3.432	0.291	0.314	67.03	1.70e-02	3.53e-05	0.0	71.31	1.81e-02	0.0	0.0
61	3.462	0.289	0.317	0.80	2.04e-04	8.44e-05	0.0	2.999e+04	7.6	0.0	0.0
62	3.474	0.288	0.318	2.14	5.42e-04	3.48e-05	0.0	2.808e+04	7.1	0.0	0.0
63	3.508	0.285	0.321	1.42e-04	0.0	9.43e-05	0.0	1.35e-03	0.0	0.0	0.0
64	3.509	0.285	0.322	3.15e-05	0.0	1.13e-04	0.0	5.13e-06	0.0	0.0	0.0
Risulta				3.800e+05		3.792e+05		6.263e+04			
In percentuale				96.31		96.11		15.88			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
19	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			verifica esistenti: fattore FC 1.350
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.000
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.379 g

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 1.832 sec.
			numero di modi considerati: 64
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
780.00	2.135e+04	752.50	1200.00	9.41	0.0	752.50	1200.00	1.509	0.0	0.0
768.25	2.338e+04	2162.50	1200.00	10.96	0.0	2162.50	1200.00	1.512	0.0	0.0
760.00	1.951e+04	726.11	1200.00	28.22	0.0	752.50	1200.00	1.579	0.030	0.0
744.95	2.335e+04	2162.50	1200.00	32.87	0.0	2162.50	1200.00	1.605	0.0	0.0
740.00	1.948e+04	708.46	1200.00	47.03	0.0	752.50	1200.00	1.700	0.045	0.0
721.65	2.332e+04	2162.50	1200.00	54.79	0.0	2162.50	1200.00	1.759	0.0	0.0
720.00	1.946e+04	690.77	1200.00	65.84	0.0	752.50	1200.00	1.847	0.057	0.0
650.00	2.216e+05	1438.11	1200.00	141.00	0.0	1468.05	1200.00	1.500	0.021	0.0
370.00	3550.00	1505.00	1200.00	0.0	0.0	1505.00	1200.00	3.000	0.0	0.0
280.00	1.101e+04	1455.97	1200.00	141.00	0.0	1474.08	1200.00	1.326	0.013	0.0
160.00	8520.00	1410.00	1200.00	141.00	0.0	1444.39	1200.00	2.845	0.023	0.0
Risulta	3.945e+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	0.546	1.832	0.050	0.0	0.0	2.860e+05	72.5	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.672	1.488	0.062	0.0	0.0	4.622e+04	11.7	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.791	1.265	0.072	8.193e+04	20.8	0.0	0.0	0.01	2.63e-06	0.0	0.0
4	0.791	1.265	0.072	8.193e+04	20.8	0.0	0.0	0.01	2.62e-06	0.0	0.0
5	0.828	1.208	0.076	7.152e+04	18.1	0.0	0.0	8.62e-04	0.0	0.0	0.0
6	0.828	1.208	0.076	7.152e+04	18.1	0.0	0.0	8.62e-04	0.0	0.0	0.0
7	0.828	1.208	0.076	7.131e+04	18.1	0.0	0.0	8.59e-04	0.0	0.0	0.0
8	1.075	0.930	0.099	0.0	0.0	4726.98	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0
9	1.357	0.737	0.124	0.0	0.0	400.00	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
10	1.594	0.627	0.146	0.0	0.0	0.06	1.54e-05	0.0	0.0	0.0	0.0
11	1.635	0.611	0.150	0.0	0.0	3.655e+04	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0
12	1.790	0.559	0.164	0.0	0.0	2368.47	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
13	1.798	0.556	0.165	0.0	0.0	3.07	7.79e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
14	1.855	0.539	0.170	1.41e-06	0.0	0.0	0.0	0.11	2.68e-05	0.0	0.0
15	1.855	0.539	0.170	1.21e-06	0.0	0.0	0.0	0.09	2.30e-05	0.0	0.0
16	1.855	0.539	0.170	0.0	0.0	0.0	0.0	8.77e-03	2.22e-06	0.0	0.0
17	1.901	0.526	0.174	52.71	1.34e-02	0.0	0.0	0.98	2.49e-04	0.0	0.0
18	1.901	0.526	0.174	19.11	4.84e-03	0.0	0.0	0.36	9.04e-05	0.0	0.0
19	1.901	0.526	0.174	235.85	5.98e-02	0.0	0.0	4.40	1.12e-03	0.0	0.0
20	2.025	0.494	0.186	0.0	0.0	781.40	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
21	2.042	0.490	0.187	0.0	0.0	0.0	0.0	0.28	6.98e-05	0.0	0.0
22	2.042	0.490	0.187	0.0	0.0	0.0	0.0	3.84e-03	0.0	0.0	0.0
23	2.042	0.490	0.187	0.0	0.0	0.0	0.0	1.69e-03	0.0	0.0	0.0
24	2.062	0.485	0.189	0.0	0.0	402.66	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
25	2.140	0.467	0.196	180.87	4.58e-02	0.0	0.0	1.07	2.72e-04	0.0	0.0
26	2.140	0.467	0.196	258.49	6.55e-02	0.0	0.0	1.54	3.89e-04	0.0	0.0
27	2.140	0.467	0.196	180.58	4.58e-02	0.0	0.0	1.07	2.72e-04	0.0	0.0
28	2.252	0.444	0.206	0.0	0.0	156.73	3.97e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
29	2.428	0.412	0.222	0.0	0.0	825.83	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
30	2.431	0.411	0.223	18.92	4.79e-03	0.0	0.0	2.33e-03	0.0	0.0	0.0
31	2.431	0.411	0.223	66.87	1.69e-02	0.0	0.0	8.22e-03	2.08e-06	0.0	0.0
32	2.431	0.411	0.223	98.93	2.51e-02	0.0	0.0	0.01	3.11e-06	0.0	0.0
33	2.562	0.390	0.235	0.0	0.0	121.01	3.07e-02	1.16e-06	0.0	0.0	0.0
34	2.616	0.382	0.240	0.0	0.0	0.0	0.0	0.02	5.91e-06	0.0	0.0
35	2.616	0.382	0.240	8.58e-05	0.0	0.0	0.0	2.17	5.50e-04	0.0	0.0
36	2.652	0.377	0.243	23.99	6.08e-03	0.0	0.0	16.52	4.19e-03	0.0	0.0
37	2.652	0.377	0.243	23.98	6.08e-03	0.0	0.0	16.43	4.16e-03	0.0	0.0
38	2.653	0.377	0.243	48.66	1.23e-02	0.0	0.0	21.81	5.53e-03	0.0	0.0
39	2.653	0.377	0.243	1.88	4.77e-04	0.0	0.0	0.84	2.14e-04	0.0	0.0
40	2.653	0.377	0.243	30.83	7.81e-03	0.0	0.0	13.81	3.50e-03	0.0	0.0

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

41	2.732	0.366	0.250	0.0	0.0	449.32	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
42	2.835	0.353	0.260	1.55e-04	0.0	0.0	0.0	4.13	1.05e-03	0.0	0.0
43	2.835	0.353	0.260	4.18e-05	0.0	0.0	0.0	1.30	3.29e-04	0.0	0.0
44	2.835	0.353	0.260	9.21e-05	0.0	0.0	0.0	2.40	6.09e-04	0.0	0.0
45	2.881	0.347	0.264	1.16e-05	0.0	2.05e-06	0.0	0.95	2.41e-04	0.0	0.0
46	2.881	0.347	0.264	8.85e-06	0.0	1.93e-06	0.0	0.53	1.34e-04	0.0	0.0
47	2.939	0.340	0.269	34.62	8.77e-03	0.0	0.0	40.81	1.03e-02	0.0	0.0
48	2.939	0.340	0.269	34.63	8.78e-03	0.0	0.0	41.08	1.04e-02	0.0	0.0
49	2.958	0.338	0.271	0.0	0.0	72.89	1.85e-02	3.73e-06	0.0	0.0	0.0
50	2.990	0.335	0.274	72.25	1.83e-02	0.0	0.0	10.05	2.55e-03	0.0	0.0
51	2.990	0.335	0.274	2.98	7.55e-04	7.42e-06	0.0	0.42	1.07e-04	0.0	0.0
52	2.990	0.335	0.274	182.08	4.61e-02	0.0	0.0	25.07	6.35e-03	0.0	0.0
53	3.287	0.304	0.301	1.18e-06	0.0	152.82	3.87e-02	1.30e-05	0.0	0.0	0.0
54	3.318	0.301	0.304	74.84	1.90e-02	0.0	0.0	13.98	3.54e-03	0.0	0.0
55	3.318	0.301	0.304	51.49	1.31e-02	3.81e-05	0.0	9.61	2.44e-03	0.0	0.0
56	3.318	0.301	0.304	30.72	7.79e-03	3.88e-03	0.0	5.28	1.34e-03	0.0	0.0
57	3.363	0.297	0.308	1.53e-06	0.0	10.45	2.65e-03	1.32e-03	0.0	0.0	0.0
58	3.390	0.295	0.311	16.12	4.09e-03	0.0	0.0	75.04	1.90e-02	0.0	0.0
59	3.390	0.295	0.311	3.37	8.54e-04	3.35e-03	0.0	16.65	4.22e-03	0.0	0.0
60	3.462	0.289	0.317	0.32	8.13e-05	1.23e-04	0.0	4.995e+04	12.7	0.0	0.0
61	3.462	0.289	0.317	0.07	1.72e-05	3.26e-03	0.0	1.225e+04	3.1	0.0	0.0
62	3.490	0.287	0.320	1.68e-05	0.0	8.89e-04	0.0	2.49e-03	0.0	0.0	0.0
63	3.648	0.274	0.334	166.69	4.22e-02	0.0	0.0	405.69	0.1	0.0	0.0
64	3.648	0.274	0.334	5.36	1.36e-03	1.71e-04	0.0	13.95	3.54e-03	0.0	0.0
Risulta				3.801e+05		3.792e+05		6.295e+04			
In percentuale				96.35		96.12		15.95			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
20	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			verifica esistenti: fattore FC 1.350
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.000
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.379 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 1.902 sec.
			numero di modi considerati: 64
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
780.00	2.135e+04	752.50	1200.00	-9.41	0.0	752.50	1200.00	1.509	0.0	0.0
768.25	2.338e+04	2162.50	1200.00	-10.96	0.0	2162.50	1200.00	1.512	0.0	0.0
760.00	1.951e+04	726.11	1200.00	-28.22	0.0	752.50	1200.00	1.579	0.030	0.0
744.95	2.335e+04	2162.50	1200.00	-32.87	0.0	2162.50	1200.00	1.605	0.0	0.0
740.00	1.948e+04	708.46	1200.00	-47.03	0.0	752.50	1200.00	1.700	0.045	0.0
721.65	2.332e+04	2162.50	1200.00	-54.79	0.0	2162.50	1200.00	1.759	0.0	0.0
720.00	1.946e+04	690.77	1200.00	-65.84	0.0	752.50	1200.00	1.847	0.057	0.0
650.00	2.216e+05	1438.11	1200.00	-141.00	0.0	1468.05	1200.00	1.500	0.021	0.0
370.00	3550.00	1505.00	1200.00	0.0	0.0	1505.00	1200.00	3.000	0.0	0.0
280.00	1.101e+04	1455.97	1200.00	-141.00	0.0	1474.08	1200.00	1.326	0.013	0.0
160.00	8520.00	1410.00	1200.00	-141.00	0.0	1444.39	1200.00	2.845	0.023	0.0
Risulta	3.945e+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	0.526	1.902	0.048	0.0	0.0	2.693e+05	68.3	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.699	1.431	0.064	0.0	0.0	5.814e+04	14.7	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.791	1.265	0.072	8.193e+04	20.8	0.0	0.0	0.01	2.63e-06	0.0	0.0
4	0.791	1.265	0.072	8.193e+04	20.8	0.0	0.0	0.01	2.62e-06	0.0	0.0
5	0.828	1.208	0.076	7.135e+04	18.1	0.0	0.0	8.60e-04	0.0	0.0	0.0

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

6	0.828	1.208	0.076	7.117e+04	18.0	0.0	0.0	8.57e-04	0.0	0.0	0.0
7	0.828	1.208	0.076	7.184e+04	18.2	0.0	0.0	8.66e-04	0.0	0.0	0.0
8	1.075	0.930	0.098	0.0	0.0	1.132e+04	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0
9	1.316	0.760	0.121	0.0	0.0	5757.48	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
10	1.443	0.693	0.132	0.0	0.0	4.70e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	1.673	0.598	0.153	0.0	0.0	8328.48	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0
12	1.718	0.582	0.157	0.0	0.0	2.400e+04	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0
13	1.855	0.539	0.170	1.00e-06	0.0	0.0	0.0	0.08	1.91e-05	0.0	0.0
14	1.855	0.539	0.170	1.62e-06	0.0	0.0	0.0	0.12	3.08e-05	0.0	0.0
15	1.855	0.539	0.170	0.0	0.0	0.0	0.0	8.75e-03	2.22e-06	0.0	0.0
16	1.901	0.526	0.174	43.09	1.09e-02	0.0	0.0	0.80	2.04e-04	0.0	0.0
17	1.901	0.526	0.174	28.66	7.26e-03	0.0	0.0	0.54	1.36e-04	0.0	0.0
18	1.901	0.526	0.174	235.92	5.98e-02	0.0	0.0	4.40	1.12e-03	0.0	0.0
19	1.996	0.501	0.183	0.0	0.0	0.43	1.10e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
20	2.042	0.490	0.187	0.0	0.0	0.0	0.0	0.28	7.00e-05	0.0	0.0
21	2.042	0.490	0.187	0.0	0.0	0.0	0.0	4.53e-03	1.15e-06	0.0	0.0
22	2.042	0.490	0.187	0.0	0.0	0.0	0.0	1.41e-04	0.0	0.0	0.0
23	2.049	0.488	0.188	0.0	0.0	663.53	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
24	2.140	0.467	0.196	208.03	5.27e-02	0.0	0.0	1.24	3.13e-04	0.0	0.0
25	2.140	0.467	0.196	165.06	4.18e-02	0.0	0.0	0.98	2.49e-04	0.0	0.0
26	2.140	0.467	0.196	246.85	6.26e-02	0.0	0.0	1.47	3.72e-04	0.0	0.0
27	2.145	0.466	0.197	0.0	0.0	45.08	1.14e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
28	2.290	0.437	0.210	0.0	0.0	256.52	6.50e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
29	2.303	0.434	0.211	0.0	0.0	404.37	0.1	2.98e-06	0.0	0.0	0.0
30	2.431	0.411	0.223	42.02	1.07e-02	0.0	0.0	5.25e-03	1.33e-06	0.0	0.0
31	2.431	0.411	0.223	0.03	6.82e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	2.431	0.411	0.223	142.66	3.62e-02	0.0	0.0	0.02	4.18e-06	0.0	0.0
33	2.573	0.389	0.236	0.0	0.0	3.04	7.70e-04	0.0	0.0	0.0	0.0
34	2.616	0.382	0.240	5.75e-05	0.0	0.0	0.0	1.51	3.83e-04	0.0	0.0
35	2.616	0.382	0.240	2.44e-05	0.0	4.07e-06	0.0	0.65	1.66e-04	0.0	0.0
36	2.652	0.377	0.243	22.78	5.77e-03	1.05e-06	0.0	15.71	3.98e-03	0.0	0.0
37	2.652	0.377	0.243	25.19	6.38e-03	1.15e-06	0.0	17.34	4.40e-03	0.0	0.0
38	2.653	0.377	0.243	2.76	6.99e-04	0.0	0.0	1.23	3.11e-04	0.0	0.0
39	2.653	0.377	0.243	47.44	1.20e-02	0.0	0.0	21.30	5.40e-03	0.0	0.0
40	2.653	0.377	0.243	31.19	7.90e-03	8.37e-06	0.0	14.17	3.59e-03	0.0	0.0
41	2.799	0.357	0.256	0.0	0.0	744.41	0.2	2.09e-06	0.0	0.0	0.0
42	2.835	0.353	0.260	1.74e-04	0.0	0.0	0.0	4.87	1.23e-03	0.0	0.0
43	2.835	0.353	0.260	9.72e-05	0.0	0.0	0.0	2.60	6.60e-04	0.0	0.0
44	2.835	0.353	0.260	8.84e-06	0.0	1.49e-05	0.0	0.32	8.10e-05	0.0	0.0
45	2.881	0.347	0.264	1.67e-05	0.0	2.46e-06	0.0	1.32	3.35e-04	0.0	0.0
46	2.881	0.347	0.264	0.0	0.0	7.59e-06	0.0	0.16	4.10e-05	0.0	0.0
47	2.939	0.340	0.269	38.16	9.67e-03	2.92e-05	0.0	44.44	1.13e-02	0.0	0.0
48	2.939	0.340	0.269	31.11	7.89e-03	0.0	0.0	36.87	9.34e-03	0.0	0.0
49	2.990	0.335	0.274	111.58	2.83e-02	0.0	0.0	15.53	3.94e-03	0.0	0.0
50	2.990	0.335	0.274	45.22	1.15e-02	0.0	0.0	6.26	1.59e-03	0.0	0.0
51	2.990	0.335	0.274	100.54	2.55e-02	1.70e-06	0.0	14.07	3.57e-03	0.0	0.0
52	3.028	0.330	0.277	0.0	0.0	3.35	8.49e-04	3.76e-04	0.0	0.0	0.0
53	3.065	0.326	0.281	8.70e-06	0.0	225.48	5.72e-02	0.01	3.65e-06	0.0	0.0
54	3.159	0.317	0.290	1.72e-05	0.0	8.91e-05	0.0	7.54e-04	0.0	0.0	0.0
55	3.302	0.303	0.303	9.64e-06	0.0	1.46e-03	0.0	9.11e-03	2.31e-06	0.0	0.0
56	3.318	0.301	0.304	21.27	5.39e-03	1.66e-06	0.0	3.88	9.82e-04	0.0	0.0
57	3.318	0.301	0.304	98.87	2.51e-02	2.07e-06	0.0	18.12	4.59e-03	0.0	0.0
58	3.318	0.301	0.304	37.06	9.39e-03	1.64e-05	0.0	6.99	1.77e-03	0.0	0.0
59	3.346	0.299	0.307	0.0	0.0	1.96e-06	0.0	7.31e-04	0.0	0.0	0.0
60	3.347	0.299	0.307	2.71e-05	0.0	4.08e-04	0.0	0.01	3.49e-06	0.0	0.0
61	3.390	0.295	0.311	19.34	4.90e-03	2.26e-05	0.0	89.90	2.28e-02	0.0	0.0
62	3.390	0.295	0.311	0.16	4.02e-05	1.77e-04	0.0	0.45	1.14e-04	0.0	0.0
63	3.462	0.289	0.317	0.05	1.23e-05	1.09e-04	0.0	7292.06	1.8	0.0	0.0
64	3.462	0.289	0.317	0.34	8.71e-05	1.08e-03	0.0	5.473e+04	13.9	0.0	0.0
Risulta				3.800e+05		3.792e+05		6.235e+04			
In percentuale				96.31		96.11		15.80			

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT cm	inter. h cm	Pilas.	1000 etaT/h	etaT cm	inter. h cm	Pilas.	1000 etaT/h	etaT cm	inter. h cm
96	57	4.93	2.41	490.0	59	4.21	2.06	490.0	63	3.98	1.95	490.0

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

	65	4.72	1.74	370.0	67	4.97	1.84	370.0	81	4.71	2.31	490.0
	83	4.96	1.84	370.0	85	4.48	2.19	490.0	104	2.17	0.74	340.0
	108	4.67	1.73	370.0	119	2.45	0.83	340.0	120	1.45	0.32	220.0
	121	2.27	0.77	340.0	122	1.61	0.35	220.0	123	1.38	0.30	220.0
	124	1.30	0.29	220.0	125	2.06	0.70	340.0	126	1.47	0.32	220.0
	127	2.04	0.69	340.0	128	2.59	1.11	430.0	129	2.18	0.74	340.0
	143	5.15	1.44	280.0	155	3.08	1.32	430.0	159	6.11	1.71	280.0
	196	1.54	0.34	220.0	198	4.43	2.17	490.0	200	5.20	1.92	370.0
	202	5.60	2.07	370.0	274	5.91	2.19	370.0	275	2.59	0.88	340.0
97	57	4.93	2.41	490.0	59	4.21	2.06	490.0	63	3.98	1.95	490.0
	65	4.72	1.74	370.0	67	4.97	1.84	370.0	81	4.71	2.31	490.0
	83	4.96	1.84	370.0	85	4.48	2.19	490.0	104	2.17	0.74	340.0
	108	4.67	1.73	370.0	119	2.45	0.83	340.0	120	1.45	0.32	220.0
	121	2.27	0.77	340.0	122	1.61	0.35	220.0	123	1.38	0.30	220.0
	124	1.30	0.29	220.0	125	2.06	0.70	340.0	126	1.47	0.32	220.0
	127	2.04	0.69	340.0	128	2.59	1.11	430.0	129	2.18	0.74	340.0
	143	5.15	1.44	280.0	155	3.08	1.32	430.0	159	6.11	1.71	280.0
	196	1.54	0.34	220.0	198	4.43	2.17	490.0	200	5.20	1.92	370.0
	202	5.60	2.07	370.0	274	5.91	2.19	370.0	275	2.59	0.88	340.0
98	57	4.45	2.18	490.0	59	4.81	2.36	490.0	63	4.58	2.24	490.0
	65	4.66	1.72	370.0	67	4.66	1.73	370.0	81	4.23	2.07	490.0
	83	4.91	1.82	370.0	85	4.00	1.96	490.0	104	2.14	0.73	340.0
	108	5.06	1.87	370.0	119	2.62	0.89	340.0	120	1.64	0.36	220.0
	121	2.25	0.76	340.0	122	1.46	0.32	220.0	123	1.57	0.35	220.0
	124	1.50	0.33	220.0	125	2.04	0.69	340.0	126	1.31	0.29	220.0
	127	2.21	0.75	340.0	128	2.58	1.11	430.0	129	2.04	0.69	340.0
	143	5.12	1.43	280.0	155	3.06	1.32	430.0	159	6.08	1.70	280.0
	196	1.39	0.30	220.0	198	5.03	2.46	490.0	200	5.14	1.90	370.0
	202	5.99	2.22	370.0	274	5.60	2.07	370.0	275	2.45	0.83	340.0
99	57	4.45	2.18	490.0	59	4.81	2.36	490.0	63	4.58	2.24	490.0
	65	4.66	1.72	370.0	67	4.66	1.73	370.0	81	4.23	2.07	490.0
	83	4.91	1.82	370.0	85	4.00	1.96	490.0	104	2.14	0.73	340.0
	108	5.06	1.87	370.0	119	2.62	0.89	340.0	120	1.64	0.36	220.0
	121	2.25	0.76	340.0	122	1.46	0.32	220.0	123	1.57	0.35	220.0
	124	1.50	0.33	220.0	125	2.04	0.69	340.0	126	1.31	0.29	220.0
	127	2.21	0.75	340.0	128	2.58	1.11	430.0	129	2.04	0.69	340.0
	143	5.12	1.43	280.0	155	3.06	1.32	430.0	159	6.08	1.70	280.0
	196	1.39	0.30	220.0	198	5.03	2.46	490.0	200	5.14	1.90	370.0
	202	5.99	2.22	370.0	274	5.60	2.07	370.0	275	2.45	0.83	340.0
100	57	4.91	2.41	490.0	59	4.26	2.09	490.0	63	4.03	1.98	490.0
	65	4.68	1.73	370.0	67	4.96	1.83	370.0	81	4.69	2.30	490.0
	83	4.93	1.82	370.0	85	4.46	2.18	490.0	104	2.15	0.73	340.0
	108	4.72	1.75	370.0	119	2.47	0.84	340.0	120	1.46	0.32	220.0
	121	2.26	0.77	340.0	122	1.61	0.35	220.0	123	1.39	0.31	220.0
	124	1.32	0.29	220.0	125	2.04	0.70	340.0	126	1.46	0.32	220.0
	127	2.07	0.70	340.0	128	2.58	1.11	430.0	129	2.17	0.74	340.0
	143	5.12	1.43	280.0	155	3.06	1.32	430.0	159	6.09	1.70	280.0
	196	1.54	0.34	220.0	198	4.47	2.19	490.0	200	5.16	1.91	370.0
	202	5.64	2.09	370.0	274	5.90	2.18	370.0	275	2.58	0.88	340.0
101	57	4.91	2.41	490.0	59	4.26	2.09	490.0	63	4.03	1.98	490.0
	65	4.68	1.73	370.0	67	4.96	1.83	370.0	81	4.69	2.30	490.0
	83	4.93	1.82	370.0	85	4.46	2.18	490.0	104	2.15	0.73	340.0
	108	4.72	1.75	370.0	119	2.47	0.84	340.0	120	1.46	0.32	220.0
	121	2.26	0.77	340.0	122	1.61	0.35	220.0	123	1.39	0.31	220.0
	124	1.32	0.29	220.0	125	2.04	0.70	340.0	126	1.46	0.32	220.0
	127	2.07	0.70	340.0	128	2.58	1.11	430.0	129	2.17	0.74	340.0
	143	5.12	1.43	280.0	155	3.06	1.32	430.0	159	6.09	1.70	280.0
	196	1.54	0.34	220.0	198	4.47	2.19	490.0	200	5.16	1.91	370.0
	202	5.64	2.09	370.0	274	5.90	2.18	370.0	275	2.58	0.88	340.0
102	57	4.43	2.17	490.0	59	4.85	2.38	490.0	63	4.63	2.27	490.0
	65	4.63	1.71	370.0	67	4.64	1.72	370.0	81	4.21	2.06	490.0
	83	4.87	1.80	370.0	85	3.98	1.95	490.0	104	2.13	0.72	340.0
	108	5.11	1.89	370.0	119	2.64	0.90	340.0	120	1.66	0.36	220.0
	121	2.23	0.76	340.0	122	1.45	0.32	220.0	123	1.59	0.35	220.0
	124	1.51	0.33	220.0	125	2.02	0.69	340.0	126	1.30	0.29	220.0
	127	2.24	0.76	340.0	128	2.56	1.10	430.0	129	2.03	0.69	340.0
	143	5.08	1.42	280.0	155	3.04	1.31	430.0	159	6.05	1.69	280.0
	196	1.38	0.30	220.0	198	5.07	2.48	490.0	200	5.11	1.89	370.0
	202	6.03	2.23	370.0	274	5.58	2.07	370.0	275	2.44	0.83	340.0
103	57	4.43	2.17	490.0	59	4.85	2.38	490.0	63	4.63	2.27	490.0
	65	4.63	1.71	370.0	67	4.64	1.72	370.0	81	4.21	2.06	490.0
	83	4.87	1.80	370.0	85	3.98	1.95	490.0	104	2.13	0.72	340.0
	108	5.11	1.89	370.0	119	2.64	0.90	340.0	120	1.66	0.36	220.0

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

	121	2.23	0.76	340.0	122	1.45	0.32	220.0	123	1.59	0.35	220.0
	124	1.51	0.33	220.0	125	2.02	0.69	340.0	126	1.30	0.29	220.0
	127	2.24	0.76	340.0	128	2.56	1.10	430.0	129	2.03	0.69	340.0
	143	5.08	1.42	280.0	155	3.04	1.31	430.0	159	6.05	1.69	280.0
	196	1.38	0.30	220.0	198	5.07	2.48	490.0	200	5.11	1.89	370.0
	202	6.03	2.23	370.0	274	5.58	2.07	370.0	275	2.44	0.83	340.0
104	57	4.48	2.19	490.0	59	4.21	2.06	490.0	63	4.43	2.17	490.0
	65	5.20	1.92	370.0	67	5.91	2.19	370.0	81	4.71	2.31	490.0
	83	4.96	1.84	370.0	85	4.93	2.41	490.0	104	2.17	0.74	340.0
	108	5.60	2.07	370.0	119	2.04	0.69	340.0	120	1.30	0.29	220.0
	121	2.06	0.70	340.0	122	1.47	0.32	220.0	123	1.38	0.30	220.0
	124	1.45	0.32	220.0	125	2.27	0.77	340.0	126	1.61	0.35	220.0
	127	2.45	0.83	340.0	128	3.08	1.32	430.0	129	2.59	0.88	340.0
	143	6.11	1.71	280.0	155	2.59	1.11	430.0	159	5.15	1.44	280.0
	196	1.54	0.34	220.0	198	3.98	1.95	490.0	200	4.72	1.74	370.0
	202	4.67	1.73	370.0	274	4.97	1.84	370.0	275	2.18	0.74	340.0
105	57	4.48	2.19	490.0	59	4.21	2.06	490.0	63	4.43	2.17	490.0
	65	5.20	1.92	370.0	67	5.91	2.19	370.0	81	4.71	2.31	490.0
	83	4.96	1.84	370.0	85	4.93	2.41	490.0	104	2.17	0.74	340.0
	108	5.60	2.07	370.0	119	2.04	0.69	340.0	120	1.30	0.29	220.0
	121	2.06	0.70	340.0	122	1.47	0.32	220.0	123	1.38	0.30	220.0
	124	1.45	0.32	220.0	125	2.27	0.77	340.0	126	1.61	0.35	220.0
	127	2.45	0.83	340.0	128	3.08	1.32	430.0	129	2.59	0.88	340.0
	143	6.11	1.71	280.0	155	2.59	1.11	430.0	159	5.15	1.44	280.0
	196	1.54	0.34	220.0	198	3.98	1.95	490.0	200	4.72	1.74	370.0
	202	4.67	1.73	370.0	274	4.97	1.84	370.0	275	2.18	0.74	340.0
106	57	4.00	1.96	490.0	59	4.81	2.36	490.0	63	5.03	2.46	490.0
	65	5.14	1.90	370.0	67	5.60	2.07	370.0	81	4.23	2.07	490.0
	83	4.91	1.82	370.0	85	4.45	2.18	490.0	104	2.14	0.73	340.0
	108	5.99	2.22	370.0	119	2.21	0.75	340.0	120	1.50	0.33	220.0
	121	2.04	0.69	340.0	122	1.31	0.29	220.0	123	1.57	0.35	220.0
	124	1.64	0.36	220.0	125	2.25	0.76	340.0	126	1.46	0.32	220.0
	127	2.62	0.89	340.0	128	3.06	1.32	430.0	129	2.45	0.83	340.0
	143	6.08	1.70	280.0	155	2.58	1.11	430.0	159	5.12	1.43	280.0
	196	1.39	0.30	220.0	198	4.58	2.24	490.0	200	4.66	1.72	370.0
	202	5.06	1.87	370.0	274	4.66	1.73	370.0	275	2.04	0.69	340.0
107	57	4.00	1.96	490.0	59	4.81	2.36	490.0	63	5.03	2.46	490.0
	65	5.14	1.90	370.0	67	5.60	2.07	370.0	81	4.23	2.07	490.0
	83	4.91	1.82	370.0	85	4.45	2.18	490.0	104	2.14	0.73	340.0
	108	5.99	2.22	370.0	119	2.21	0.75	340.0	120	1.50	0.33	220.0
	121	2.04	0.69	340.0	122	1.31	0.29	220.0	123	1.57	0.35	220.0
	124	1.64	0.36	220.0	125	2.25	0.76	340.0	126	1.46	0.32	220.0
	127	2.62	0.89	340.0	128	3.06	1.32	430.0	129	2.45	0.83	340.0
	143	6.08	1.70	280.0	155	2.58	1.11	430.0	159	5.12	1.43	280.0
	196	1.39	0.30	220.0	198	4.58	2.24	490.0	200	4.66	1.72	370.0
	202	5.06	1.87	370.0	274	4.66	1.73	370.0	275	2.04	0.69	340.0
108	57	4.46	2.18	490.0	59	4.26	2.09	490.0	63	4.47	2.19	490.0
	65	5.16	1.91	370.0	67	5.90	2.18	370.0	81	4.69	2.30	490.0
	83	4.93	1.82	370.0	85	4.91	2.41	490.0	104	2.15	0.73	340.0
	108	5.64	2.09	370.0	119	2.07	0.70	340.0	120	1.32	0.29	220.0
	121	2.04	0.70	340.0	122	1.46	0.32	220.0	123	1.39	0.31	220.0
	124	1.46	0.32	220.0	125	2.26	0.77	340.0	126	1.61	0.35	220.0
	127	2.47	0.84	340.0	128	3.06	1.32	430.0	129	2.58	0.88	340.0
	143	6.09	1.70	280.0	155	2.58	1.11	430.0	159	5.12	1.43	280.0
	196	1.54	0.34	220.0	198	4.03	1.98	490.0	200	4.68	1.73	370.0
	202	4.72	1.75	370.0	274	4.96	1.83	370.0	275	2.17	0.74	340.0
109	57	4.46	2.18	490.0	59	4.26	2.09	490.0	63	4.47	2.19	490.0
	65	5.16	1.91	370.0	67	5.90	2.18	370.0	81	4.69	2.30	490.0
	83	4.93	1.82	370.0	85	4.91	2.41	490.0	104	2.15	0.73	340.0
	108	5.64	2.09	370.0	119	2.07	0.70	340.0	120	1.32	0.29	220.0
	121	2.04	0.70	340.0	122	1.46	0.32	220.0	123	1.39	0.31	220.0
	124	1.46	0.32	220.0	125	2.26	0.77	340.0	126	1.61	0.35	220.0
	127	2.47	0.84	340.0	128	3.06	1.32	430.0	129	2.58	0.88	340.0
	143	6.09	1.70	280.0	155	2.58	1.11	430.0	159	5.12	1.43	280.0
	196	1.54	0.34	220.0	198	4.03	1.98	490.0	200	4.68	1.73	370.0
	202	4.72	1.75	370.0	274	4.96	1.83	370.0	275	2.17	0.74	340.0
110	57	3.98	1.95	490.0	59	4.85	2.38	490.0	63	5.07	2.48	490.0
	65	5.11	1.89	370.0	67	5.58	2.07	370.0	81	4.21	2.06	490.0
	83	4.87	1.80	370.0	85	4.43	2.17	490.0	104	2.13	0.72	340.0
	108	6.03	2.23	370.0	119	2.24	0.76	340.0	120	1.51	0.33	220.0
	121	2.02	0.69	340.0	122	1.30	0.29	220.0	123	1.59	0.35	220.0
	124	1.66	0.36	220.0	125	2.23	0.76	340.0	126	1.45	0.32	220.0
	127	2.64	0.90	340.0	128	3.04	1.31	430.0	129	2.44	0.83	340.0

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

	143	6.05	1.69	280.0	155	2.56	1.10	430.0	159	5.08	1.42	280.0
	196	1.38	0.30	220.0	198	4.63	2.27	490.0	200	4.63	1.71	370.0
	202	5.11	1.89	370.0	274	4.64	1.72	370.0	275	2.03	0.69	340.0
111	57	3.98	1.95	490.0	59	4.85	2.38	490.0	63	5.07	2.48	490.0
	65	5.11	1.89	370.0	67	5.58	2.07	370.0	81	4.21	2.06	490.0
	83	4.87	1.80	370.0	85	4.43	2.17	490.0	104	2.13	0.72	340.0
	108	6.03	2.23	370.0	119	2.24	0.76	340.0	120	1.51	0.33	220.0
	121	2.02	0.69	340.0	122	1.30	0.29	220.0	123	1.59	0.35	220.0
	124	1.66	0.36	220.0	125	2.23	0.76	340.0	126	1.45	0.32	220.0
	127	2.64	0.90	340.0	128	3.04	1.31	430.0	129	2.44	0.83	340.0
	143	6.05	1.69	280.0	155	2.56	1.10	430.0	159	5.08	1.42	280.0
	196	1.38	0.30	220.0	198	4.63	2.27	490.0	200	4.63	1.71	370.0
	202	5.11	1.89	370.0	274	4.64	1.72	370.0	275	2.03	0.69	340.0
112	57	3.34	1.64	490.0	59	3.69	1.81	490.0	63	3.67	1.80	490.0
	65	4.70	1.74	370.0	67	3.52	1.30	370.0	81	3.31	1.62	490.0
	83	4.72	1.75	370.0	85	3.27	1.60	490.0	104	2.04	0.69	340.0
	108	4.02	1.49	370.0	119	1.81	0.61	340.0	120	1.19	0.26	220.0
	121	2.05	0.70	340.0	122	1.08	0.24	220.0	123	1.18	0.26	220.0
	124	1.18	0.26	220.0	125	2.03	0.69	340.0	126	1.06	0.23	220.0
	127	1.76	0.60	340.0	128	2.49	1.07	430.0	129	1.55	0.53	340.0
	143	4.90	1.37	280.0	155	2.54	1.09	430.0	159	5.00	1.40	280.0
	196	1.07	0.24	220.0	198	3.71	1.82	490.0	200	4.75	1.76	370.0
	202	4.12	1.52	370.0	274	3.66	1.35	370.0	275	1.61	0.55	340.0
113	57	3.34	1.64	490.0	59	3.69	1.81	490.0	63	3.67	1.80	490.0
	65	4.70	1.74	370.0	67	3.52	1.30	370.0	81	3.31	1.62	490.0
	83	4.72	1.75	370.0	85	3.27	1.60	490.0	104	2.04	0.69	340.0
	108	4.02	1.49	370.0	119	1.81	0.61	340.0	120	1.19	0.26	220.0
	121	2.05	0.70	340.0	122	1.08	0.24	220.0	123	1.18	0.26	220.0
	124	1.18	0.26	220.0	125	2.03	0.69	340.0	126	1.06	0.23	220.0
	127	1.76	0.60	340.0	128	2.49	1.07	430.0	129	1.55	0.53	340.0
	143	4.90	1.37	280.0	155	2.54	1.09	430.0	159	5.00	1.40	280.0
	196	1.07	0.24	220.0	198	3.71	1.82	490.0	200	4.75	1.76	370.0
	202	4.12	1.52	370.0	274	3.66	1.35	370.0	275	1.61	0.55	340.0
114	57	3.13	1.53	490.0	59	3.91	1.91	490.0	63	3.88	1.90	490.0
	65	4.68	1.73	370.0	67	3.39	1.26	370.0	81	3.11	1.52	490.0
	83	4.71	1.74	370.0	85	3.08	1.51	490.0	104	2.03	0.69	340.0
	108	4.16	1.54	370.0	119	1.88	0.64	340.0	120	1.26	0.28	220.0
	121	2.04	0.69	340.0	122	1.01	0.22	220.0	123	1.25	0.28	220.0
	124	1.24	0.27	220.0	125	2.02	0.69	340.0	126	1.00	0.22	220.0
	127	1.82	0.62	340.0	128	2.48	1.07	430.0	129	1.49	0.51	340.0
	143	4.89	1.37	280.0	155	2.53	1.09	430.0	159	4.98	1.40	280.0
	196	1.01	0.22	220.0	198	3.93	1.93	490.0	200	4.73	1.75	370.0
	202	4.28	1.58	370.0	274	3.51	1.30	370.0	275	1.54	0.52	340.0
115	57	3.13	1.53	490.0	59	3.91	1.91	490.0	63	3.88	1.90	490.0
	65	4.68	1.73	370.0	67	3.39	1.26	370.0	81	3.11	1.52	490.0
	83	4.71	1.74	370.0	85	3.08	1.51	490.0	104	2.03	0.69	340.0
	108	4.16	1.54	370.0	119	1.88	0.64	340.0	120	1.26	0.28	220.0
	121	2.04	0.69	340.0	122	1.01	0.22	220.0	123	1.25	0.28	220.0
	124	1.24	0.27	220.0	125	2.02	0.69	340.0	126	1.00	0.22	220.0
	127	1.82	0.62	340.0	128	2.48	1.07	430.0	129	1.49	0.51	340.0
	143	4.89	1.37	280.0	155	2.53	1.09	430.0	159	4.98	1.40	280.0
	196	1.01	0.22	220.0	198	3.93	1.93	490.0	200	4.73	1.75	370.0
	202	4.28	1.58	370.0	274	3.51	1.30	370.0	275	1.54	0.52	340.0
116	57	3.27	1.60	490.0	59	3.69	1.81	490.0	63	3.71	1.82	490.0
	65	4.75	1.76	370.0	67	3.66	1.35	370.0	81	3.31	1.62	490.0
	83	4.72	1.75	370.0	85	3.34	1.64	490.0	104	2.04	0.69	340.0
	108	4.12	1.52	370.0	119	1.76	0.60	340.0	120	1.18	0.26	220.0
	121	2.03	0.69	340.0	122	1.06	0.23	220.0	123	1.18	0.26	220.0
	124	1.19	0.26	220.0	125	2.05	0.70	340.0	126	1.08	0.24	220.0
	127	1.81	0.61	340.0	128	2.54	1.09	430.0	129	1.61	0.55	340.0
	143	5.00	1.40	280.0	155	2.49	1.07	430.0	159	4.90	1.37	280.0
	196	1.07	0.24	220.0	198	3.67	1.80	490.0	200	4.70	1.74	370.0
	202	4.02	1.49	370.0	274	3.52	1.30	370.0	275	1.55	0.53	340.0
117	57	3.27	1.60	490.0	59	3.69	1.81	490.0	63	3.71	1.82	490.0
	65	4.75	1.76	370.0	67	3.66	1.35	370.0	81	3.31	1.62	490.0
	83	4.72	1.75	370.0	85	3.34	1.64	490.0	104	2.04	0.69	340.0
	108	4.12	1.52	370.0	119	1.76	0.60	340.0	120	1.18	0.26	220.0
	121	2.03	0.69	340.0	122	1.06	0.23	220.0	123	1.18	0.26	220.0
	124	1.19	0.26	220.0	125	2.05	0.70	340.0	126	1.08	0.24	220.0
	127	1.81	0.61	340.0	128	2.54	1.09	430.0	129	1.61	0.55	340.0
	143	5.00	1.40	280.0	155	2.49	1.07	430.0	159	4.90	1.37	280.0
	196	1.07	0.24	220.0	198	3.67	1.80	490.0	200	4.70	1.74	370.0
	202	4.02	1.49	370.0	274	3.52	1.30	370.0	275	1.55	0.53	340.0

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

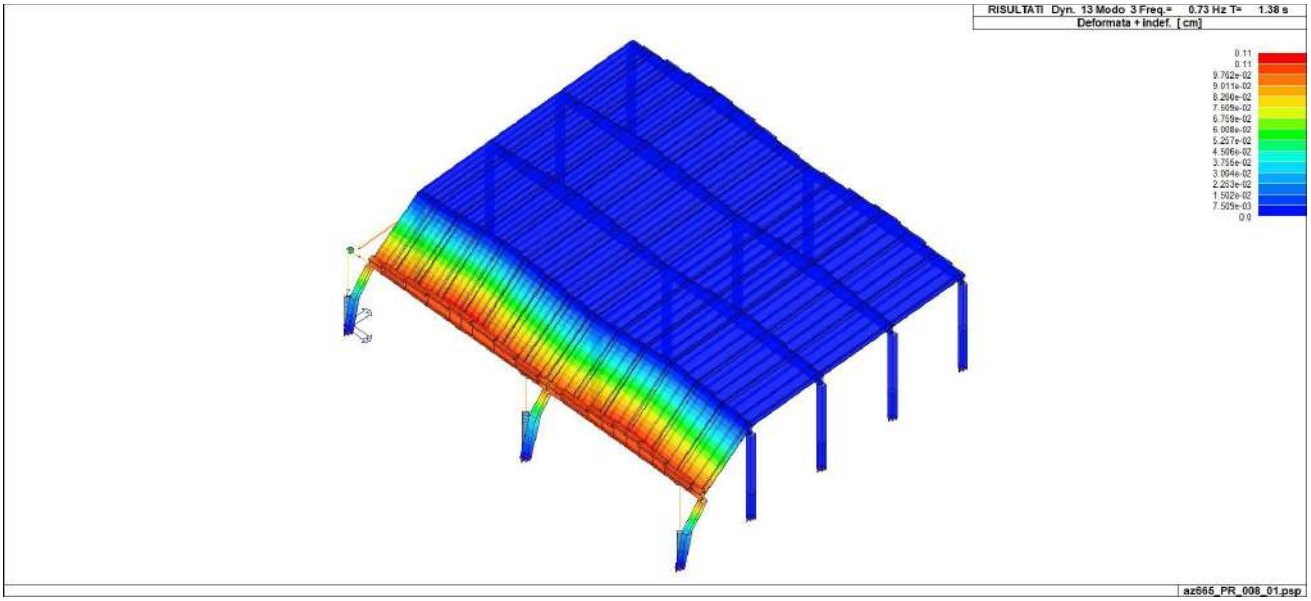
118	57	3.08	1.51	490.0	59	3.91	1.91	490.0	63	3.93	1.93	490.0
	65	4.73	1.75	370.0	67	3.51	1.30	370.0	81	3.11	1.52	490.0
	83	4.71	1.74	370.0	85	3.13	1.53	490.0	104	2.03	0.69	340.0
	108	4.28	1.58	370.0	119	1.82	0.62	340.0	120	1.24	0.27	220.0
	121	2.02	0.69	340.0	122	1.00	0.22	220.0	123	1.25	0.28	220.0
	124	1.26	0.28	220.0	125	2.04	0.69	340.0	126	1.01	0.22	220.0
	127	1.88	0.64	340.0	128	2.53	1.09	430.0	129	1.54	0.52	340.0
	143	4.98	1.40	280.0	155	2.48	1.07	430.0	159	4.89	1.37	280.0
	196	1.01	0.22	220.0	198	3.88	1.90	490.0	200	4.68	1.73	370.0
	202	4.16	1.54	370.0	274	3.39	1.26	370.0	275	1.49	0.51	340.0
119	57	3.08	1.51	490.0	59	3.91	1.91	490.0	63	3.93	1.93	490.0
	65	4.73	1.75	370.0	67	3.51	1.30	370.0	81	3.11	1.52	490.0
	83	4.71	1.74	370.0	85	3.13	1.53	490.0	104	2.03	0.69	340.0
	108	4.28	1.58	370.0	119	1.82	0.62	340.0	120	1.24	0.27	220.0
	121	2.02	0.69	340.0	122	1.00	0.22	220.0	123	1.25	0.28	220.0
	124	1.26	0.28	220.0	125	2.04	0.69	340.0	126	1.01	0.22	220.0
	127	1.88	0.64	340.0	128	2.53	1.09	430.0	129	1.54	0.52	340.0
	143	4.98	1.40	280.0	155	2.48	1.07	430.0	159	4.89	1.37	280.0
	196	1.01	0.22	220.0	198	3.88	1.90	490.0	200	4.68	1.73	370.0
	202	4.16	1.54	370.0	274	3.39	1.26	370.0	275	1.49	0.51	340.0
120	57	3.06	1.50	490.0	59	4.26	2.09	490.0	63	4.25	2.08	490.0
	65	4.30	1.59	370.0	67	3.22	1.19	370.0	81	3.03	1.48	490.0
	83	4.32	1.60	370.0	85	2.99	1.47	490.0	104	1.87	0.64	340.0
	108	4.63	1.71	370.0	119	2.08	0.71	340.0	120	1.38	0.30	220.0
	121	1.88	0.64	340.0	122	1.00	0.22	220.0	123	1.37	0.30	220.0
	124	1.37	0.30	220.0	125	1.86	0.63	340.0	126	0.97	0.21	220.0
	127	2.05	0.70	340.0	128	2.28	0.98	430.0	129	1.41	0.48	340.0
	143	4.47	1.25	280.0	155	2.33	1.00	430.0	159	4.58	1.28	280.0
	196	0.99	0.22	220.0	198	4.28	2.10	490.0	200	4.35	1.61	370.0
	202	4.71	1.74	370.0	274	3.37	1.25	370.0	275	1.48	0.50	340.0
121	57	3.06	1.50	490.0	59	4.26	2.09	490.0	63	4.25	2.08	490.0
	65	4.30	1.59	370.0	67	3.22	1.19	370.0	81	3.03	1.48	490.0
	83	4.32	1.60	370.0	85	2.99	1.47	490.0	104	1.87	0.64	340.0
	108	4.63	1.71	370.0	119	2.08	0.71	340.0	120	1.38	0.30	220.0
	121	1.88	0.64	340.0	122	1.00	0.22	220.0	123	1.37	0.30	220.0
	124	1.37	0.30	220.0	125	1.86	0.63	340.0	126	0.97	0.21	220.0
	127	2.05	0.70	340.0	128	2.28	0.98	430.0	129	1.41	0.48	340.0
	143	4.47	1.25	280.0	155	2.33	1.00	430.0	159	4.58	1.28	280.0
	196	0.99	0.22	220.0	198	4.28	2.10	490.0	200	4.35	1.61	370.0
	202	4.71	1.74	370.0	274	3.37	1.25	370.0	275	1.48	0.50	340.0
122	57	2.84	1.39	490.0	59	4.45	2.18	490.0	63	4.42	2.17	490.0
	65	4.28	1.58	370.0	67	3.08	1.14	370.0	81	2.81	1.38	490.0
	83	4.30	1.59	370.0	85	2.78	1.36	490.0	104	1.86	0.63	340.0
	108	4.75	1.76	370.0	119	2.14	0.73	340.0	120	1.44	0.32	220.0
	121	1.87	0.64	340.0	122	0.92	0.20	220.0	123	1.43	0.32	220.0
	124	1.42	0.31	220.0	125	1.85	0.63	340.0	126	0.91	0.20	220.0
	127	2.10	0.71	340.0	128	2.27	0.98	430.0	129	1.35	0.46	340.0
	143	4.46	1.25	280.0	155	2.33	1.00	430.0	159	4.57	1.28	280.0
	196	0.91	0.20	220.0	198	4.47	2.19	490.0	200	4.33	1.60	370.0
	202	4.85	1.80	370.0	274	3.20	1.19	370.0	275	1.41	0.48	340.0
123	57	2.84	1.39	490.0	59	4.45	2.18	490.0	63	4.42	2.17	490.0
	65	4.28	1.58	370.0	67	3.08	1.14	370.0	81	2.81	1.38	490.0
	83	4.30	1.59	370.0	85	2.78	1.36	490.0	104	1.86	0.63	340.0
	108	4.75	1.76	370.0	119	2.14	0.73	340.0	120	1.44	0.32	220.0
	121	1.87	0.64	340.0	122	0.92	0.20	220.0	123	1.43	0.32	220.0
	124	1.42	0.31	220.0	125	1.85	0.63	340.0	126	0.91	0.20	220.0
	127	2.10	0.71	340.0	128	2.27	0.98	430.0	129	1.35	0.46	340.0
	143	4.46	1.25	280.0	155	2.33	1.00	430.0	159	4.57	1.28	280.0
	196	0.91	0.20	220.0	198	4.47	2.19	490.0	200	4.33	1.60	370.0
	202	4.85	1.80	370.0	274	3.20	1.19	370.0	275	1.41	0.48	340.0
124	57	2.99	1.47	490.0	59	4.26	2.09	490.0	63	4.28	2.10	490.0
	65	4.35	1.61	370.0	67	3.37	1.25	370.0	81	3.03	1.48	490.0
	83	4.32	1.60	370.0	85	3.06	1.50	490.0	104	1.87	0.63	340.0
	108	4.71	1.74	370.0	119	2.05	0.70	340.0	120	1.37	0.30	220.0
	121	1.86	0.63	340.0	122	0.97	0.21	220.0	123	1.37	0.30	220.0
	124	1.38	0.30	220.0	125	1.88	0.64	340.0	126	1.00	0.22	220.0
	127	2.08	0.71	340.0	128	2.33	1.00	430.0	129	1.48	0.50	340.0
	143	4.58	1.28	280.0	155	2.28	0.98	430.0	159	4.47	1.25	280.0
	196	0.99	0.22	220.0	198	4.25	2.08	490.0	200	4.30	1.59	370.0
	202	4.63	1.71	370.0	274	3.22	1.19	370.0	275	1.41	0.48	340.0
125	57	2.99	1.47	490.0	59	4.26	2.09	490.0	63	4.28	2.10	490.0
	65	4.35	1.61	370.0	67	3.37	1.25	370.0	81	3.03	1.48	490.0
	83	4.32	1.60	370.0	85	3.06	1.50	490.0	104	1.87	0.64	340.0

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

	108	4.71	1.74	370.0	119	2.05	0.70	340.0	120	1.37	0.30	220.0
	121	1.86	0.63	340.0	122	0.97	0.21	220.0	123	1.37	0.30	220.0
	124	1.38	0.30	220.0	125	1.88	0.64	340.0	126	1.00	0.22	220.0
	127	2.08	0.71	340.0	128	2.33	1.00	430.0	129	1.48	0.50	340.0
	143	4.58	1.28	280.0	155	2.28	0.98	430.0	159	4.47	1.25	280.0
	196	0.99	0.22	220.0	198	4.25	2.08	490.0	200	4.30	1.59	370.0
	202	4.63	1.71	370.0	274	3.22	1.19	370.0	275	1.41	0.48	340.0
126	57	2.78	1.36	490.0	59	4.45	2.18	490.0	63	4.47	2.19	490.0
	65	4.33	1.60	370.0	67	3.20	1.19	370.0	81	2.81	1.38	490.0
	83	4.30	1.59	370.0	85	2.84	1.39	490.0	104	1.86	0.63	340.0
	108	4.85	1.80	370.0	119	2.10	0.71	340.0	120	1.42	0.31	220.0
	121	1.85	0.63	340.0	122	0.91	0.20	220.0	123	1.43	0.32	220.0
	124	1.44	0.32	220.0	125	1.87	0.64	340.0	126	0.92	0.20	220.0
	127	2.14	0.73	340.0	128	2.33	1.00	430.0	129	1.41	0.48	340.0
	143	4.57	1.28	280.0	155	2.27	0.98	430.0	159	4.46	1.25	280.0
	196	0.91	0.20	220.0	198	4.42	2.17	490.0	200	4.28	1.58	370.0
	202	4.75	1.76	370.0	274	3.08	1.14	370.0	275	1.35	0.46	340.0
127	57	2.78	1.36	490.0	59	4.45	2.18	490.0	63	4.47	2.19	490.0
	65	4.33	1.60	370.0	67	3.20	1.19	370.0	81	2.81	1.38	490.0
	83	4.30	1.59	370.0	85	2.84	1.39	490.0	104	1.86	0.63	340.0
	108	4.85	1.80	370.0	119	2.10	0.71	340.0	120	1.42	0.31	220.0
	121	1.85	0.63	340.0	122	0.91	0.20	220.0	123	1.43	0.32	220.0
	124	1.44	0.32	220.0	125	1.87	0.64	340.0	126	0.92	0.20	220.0
	127	2.14	0.73	340.0	128	2.33	1.00	430.0	129	1.41	0.48	340.0
	143	4.57	1.28	280.0	155	2.27	0.98	430.0	159	4.46	1.25	280.0
	196	0.91	0.20	220.0	198	4.42	2.17	490.0	200	4.28	1.58	370.0
	202	4.75	1.76	370.0	274	3.08	1.14	370.0	275	1.35	0.46	340.0

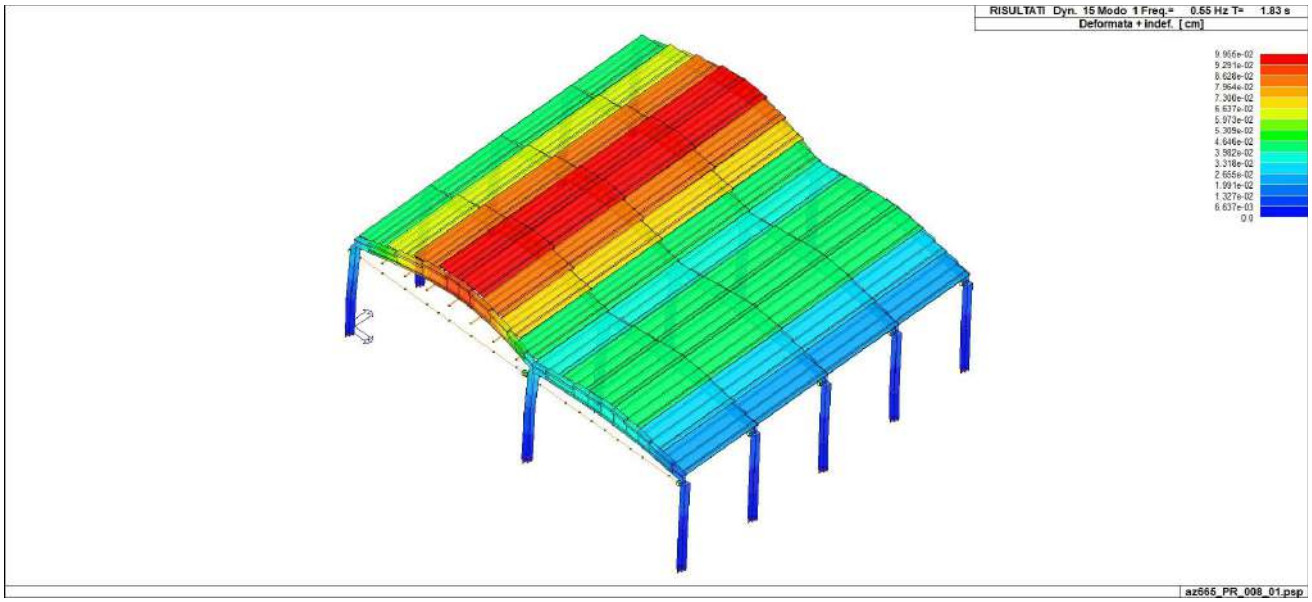
Cmb	**1000 etaT/h**
	6.11



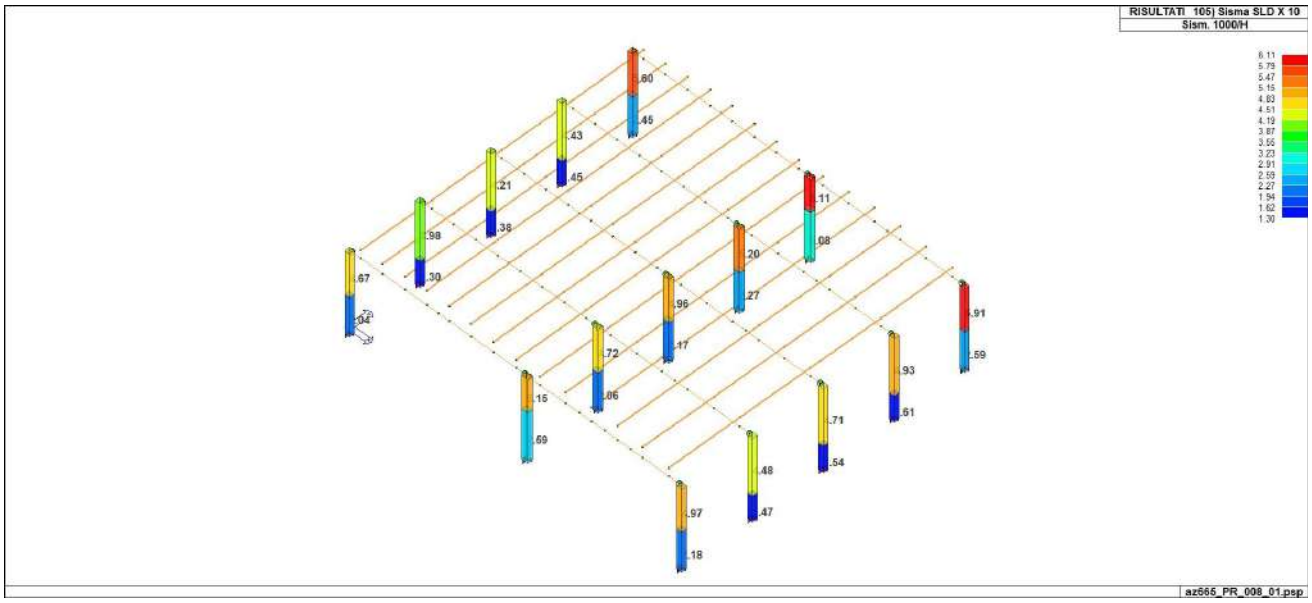
31_RIS_MODOX_003_CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



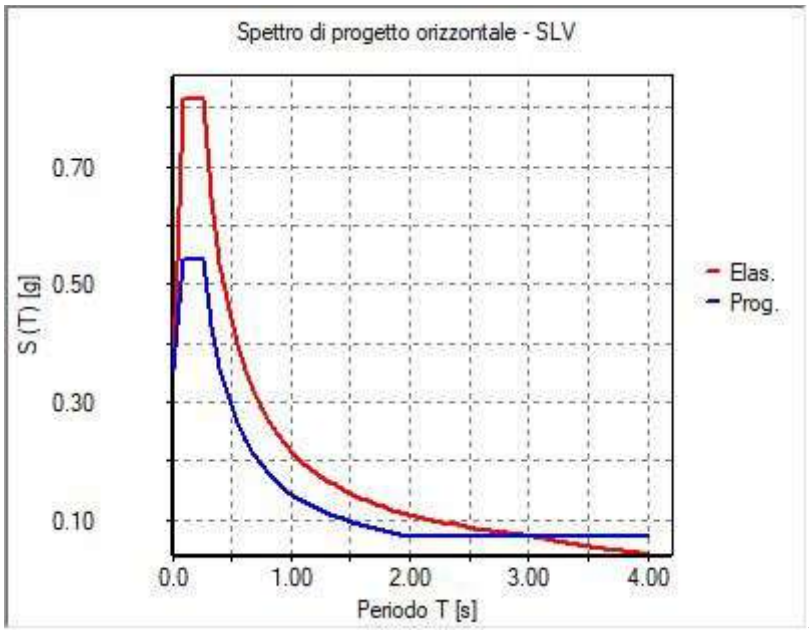
31_RIS_MODOY_001_CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)



31_RIS_SLE_105_Sisma SLD X 10

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



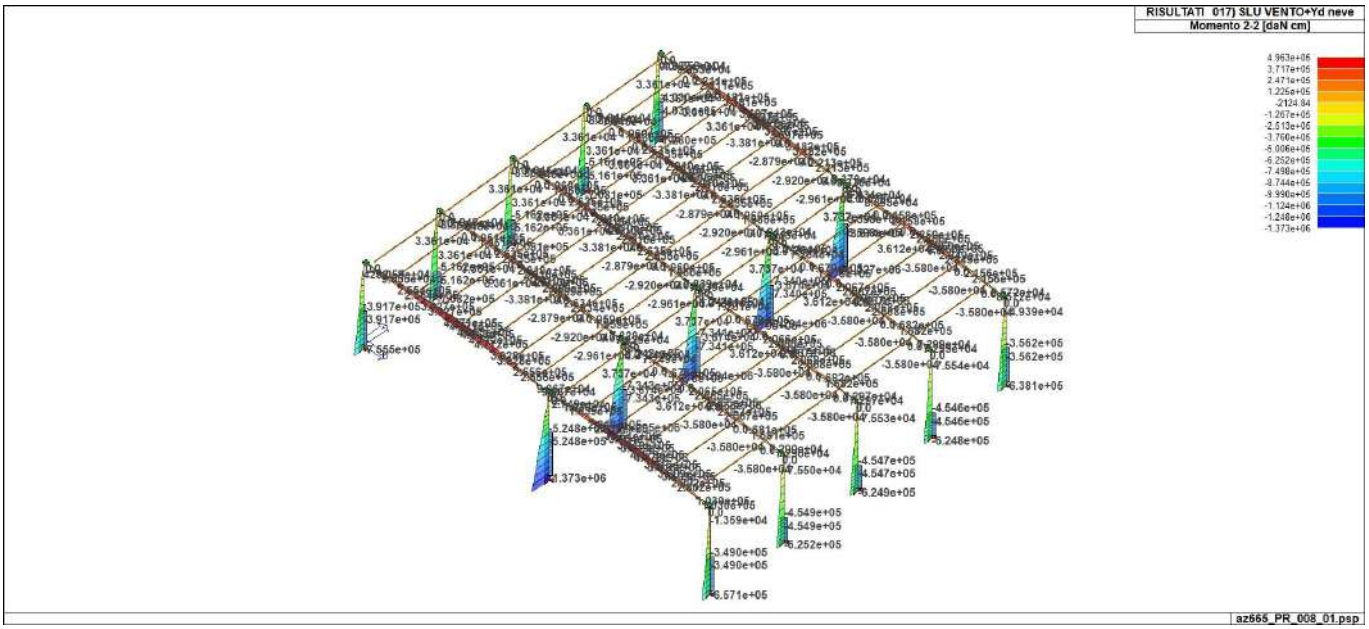
31_RIS_SPETTRI_PROGETTO_SLV_O

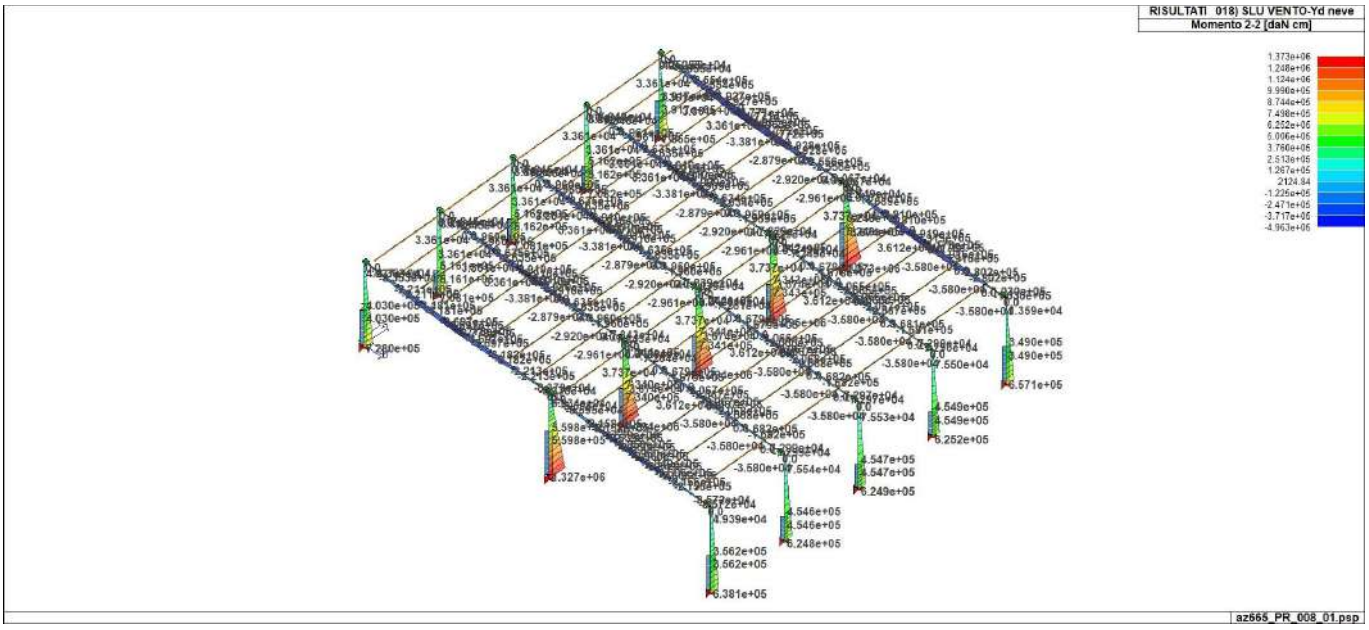
Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

RISULTATI DELLE OPERE IN ELEVAZIONE IN ANALISI SISMICA

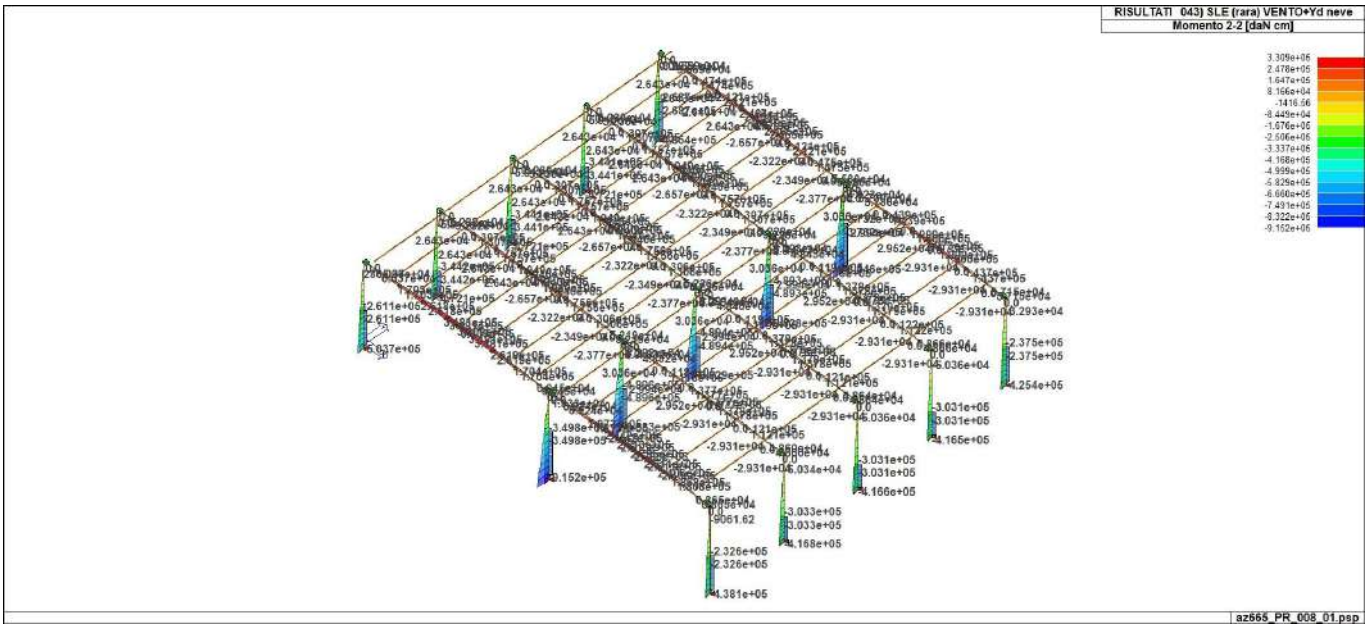
Vista l'elevata mole di dati numerici, di seguito si riepilogano i principali risultati dell'analisi in forma grafica. I dati numerici rimangono agli atti del progettista per eventuali esigenze di consultazione.

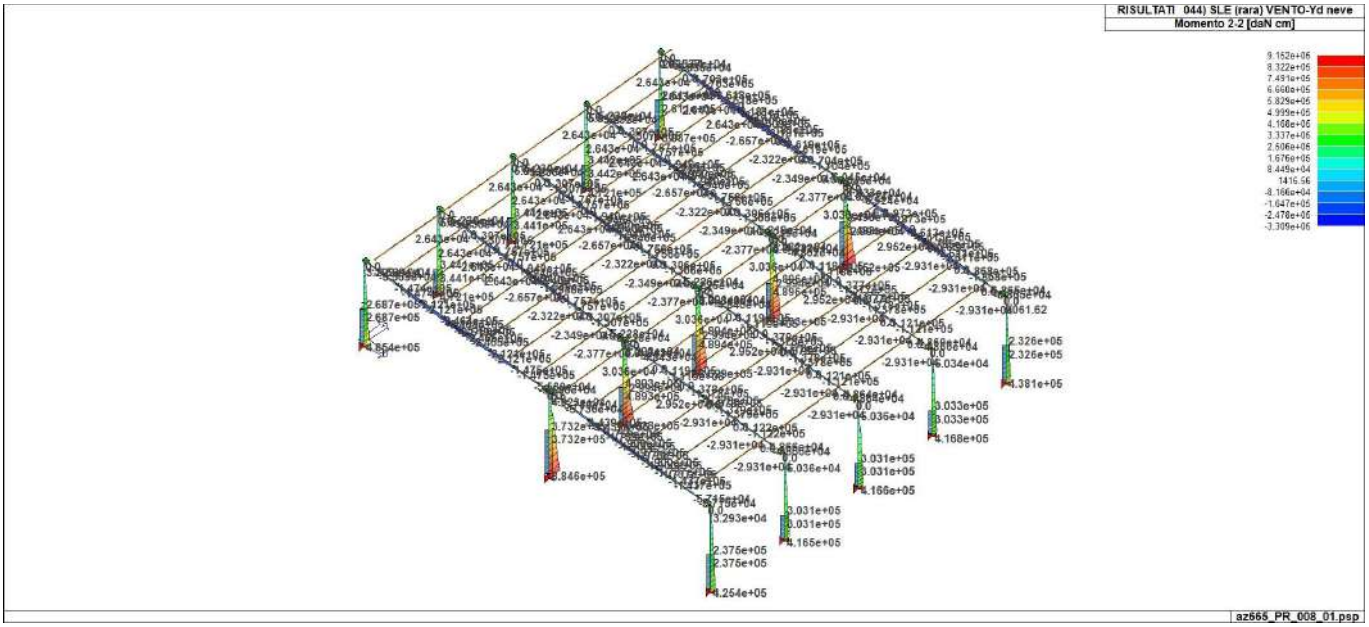




Ing. Alessandro Zaccarini

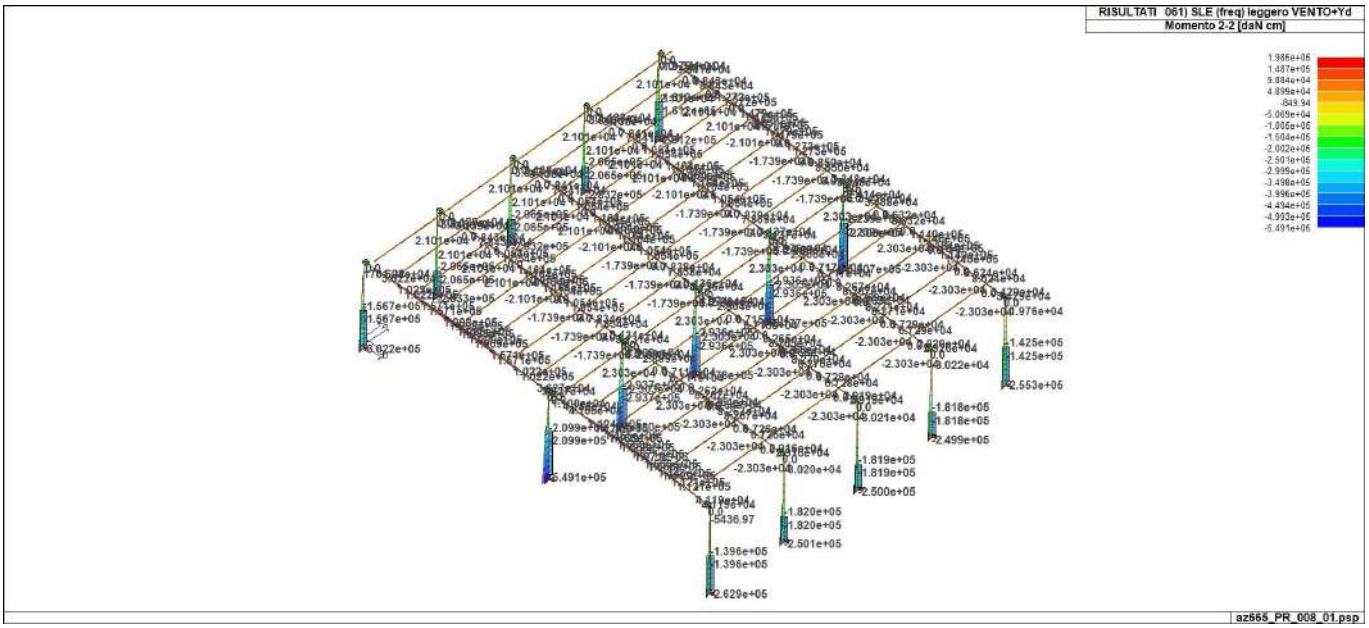
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

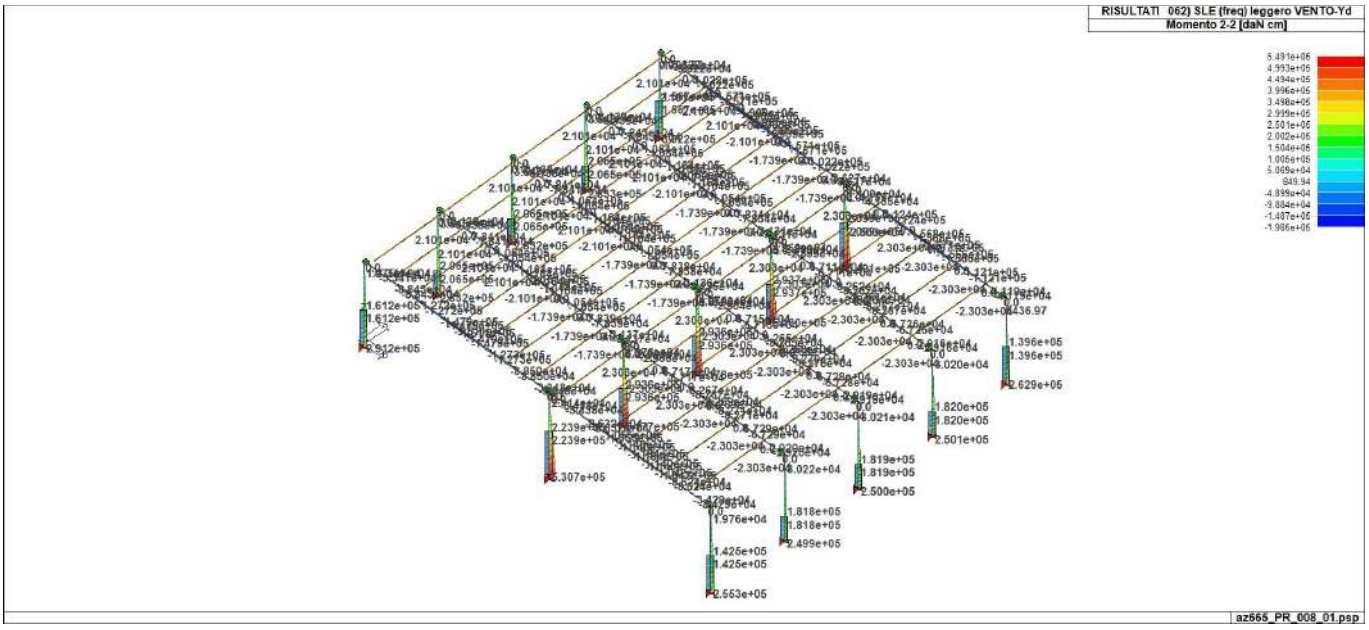




Ing. Alessandro Zaccarini

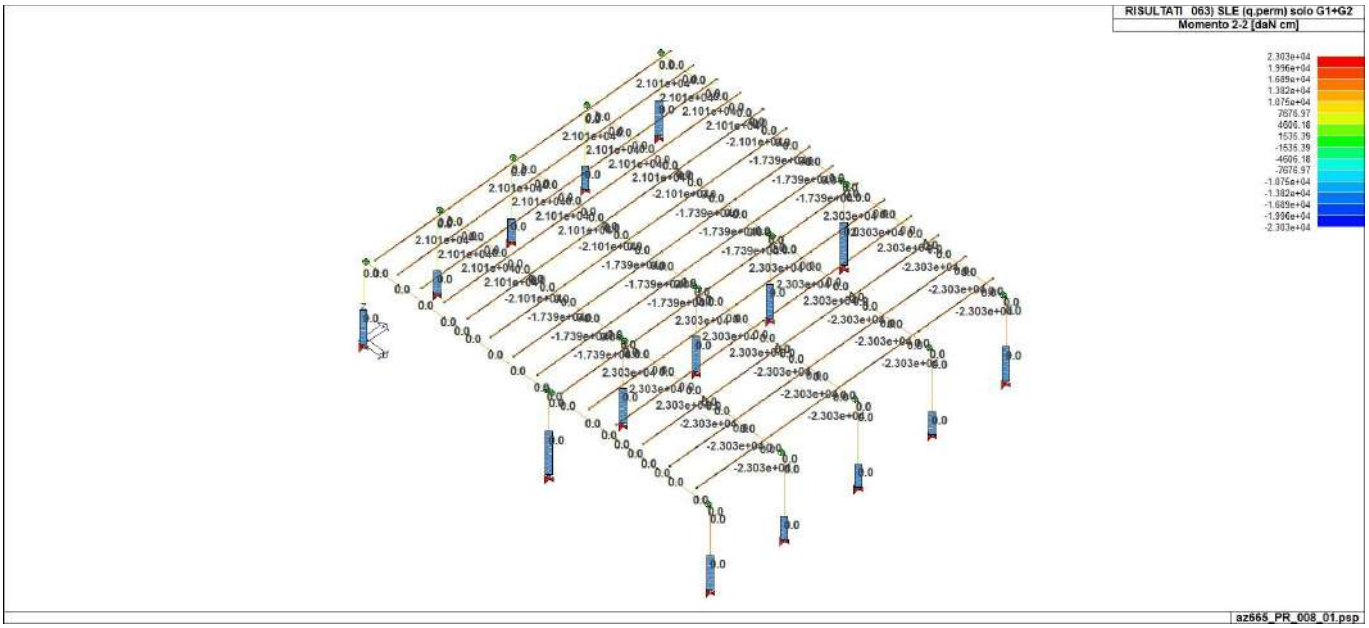
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

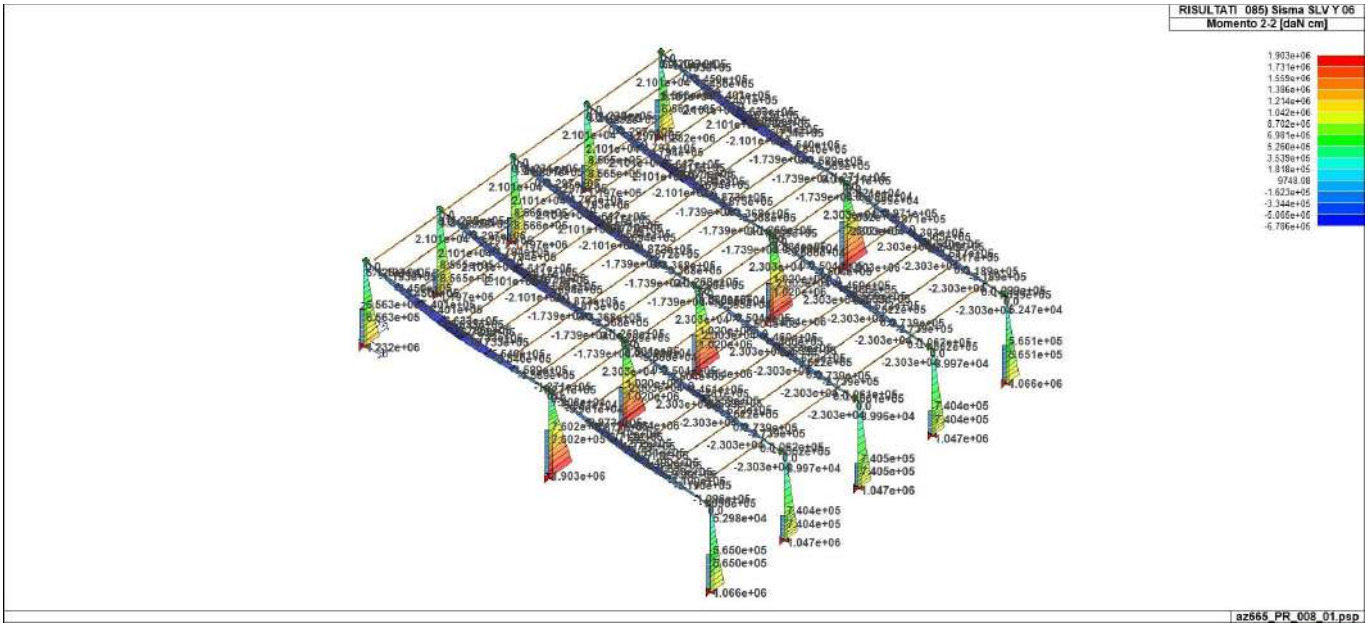




Ing. Alessandro Zaccarini

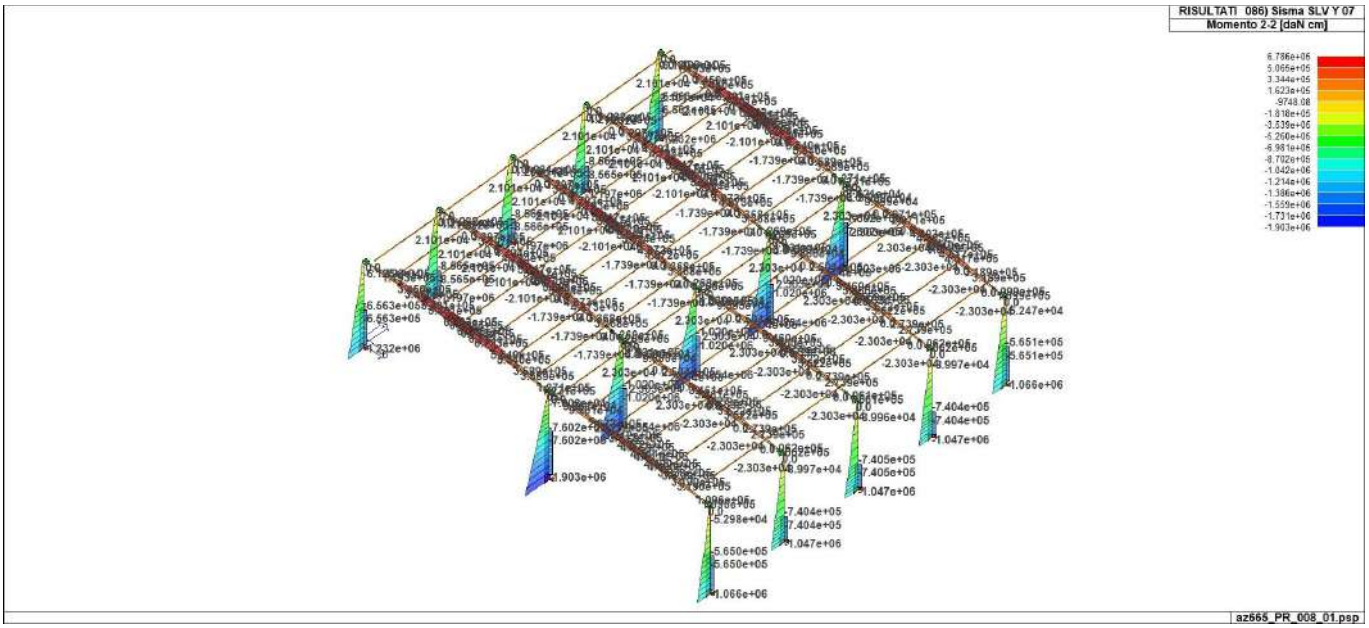
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

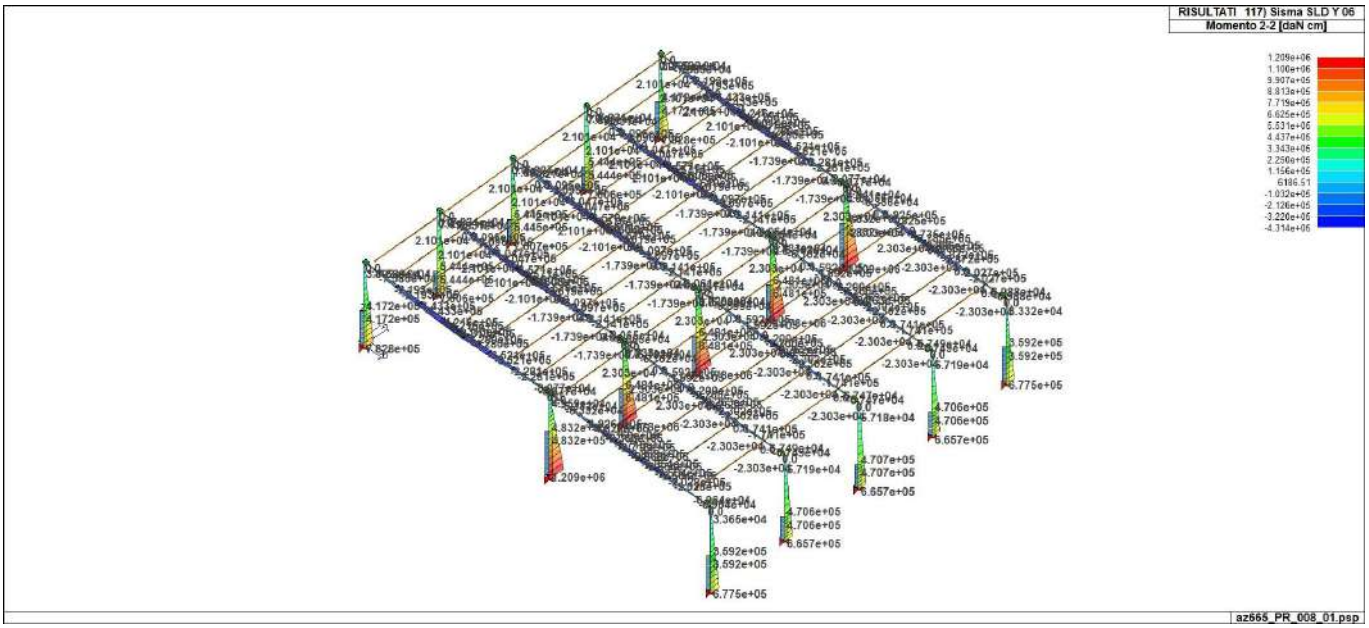




Ing. Alessandro Zaccarini

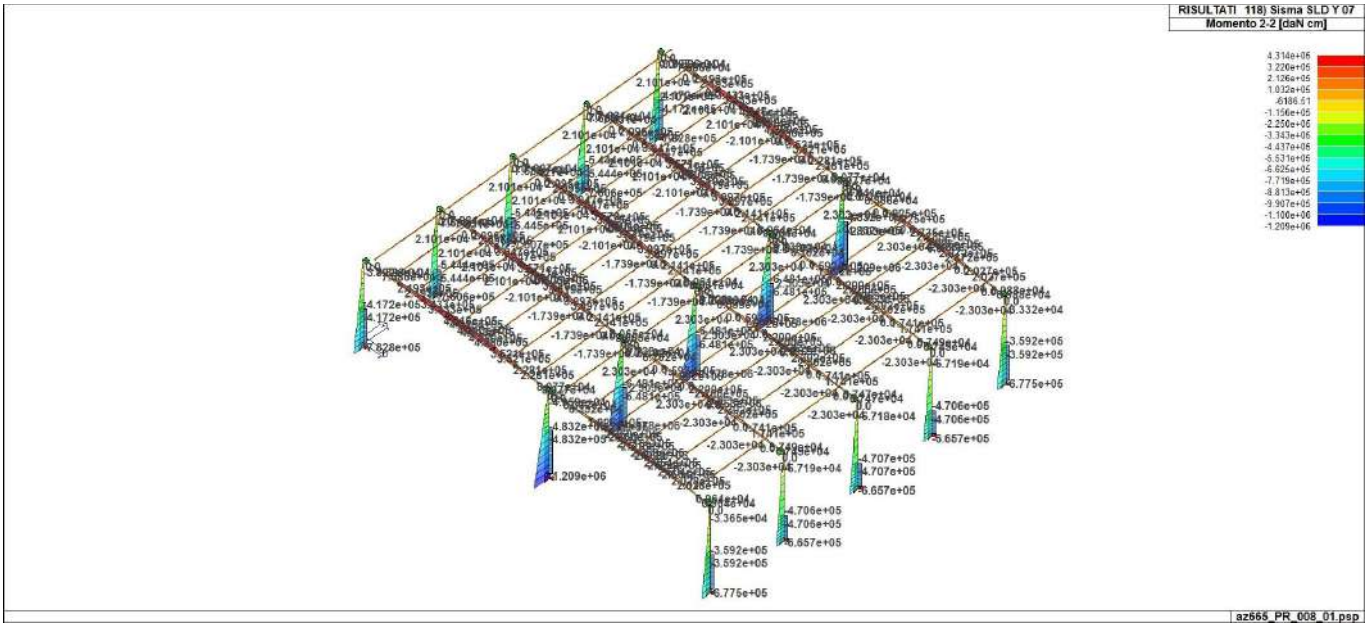
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

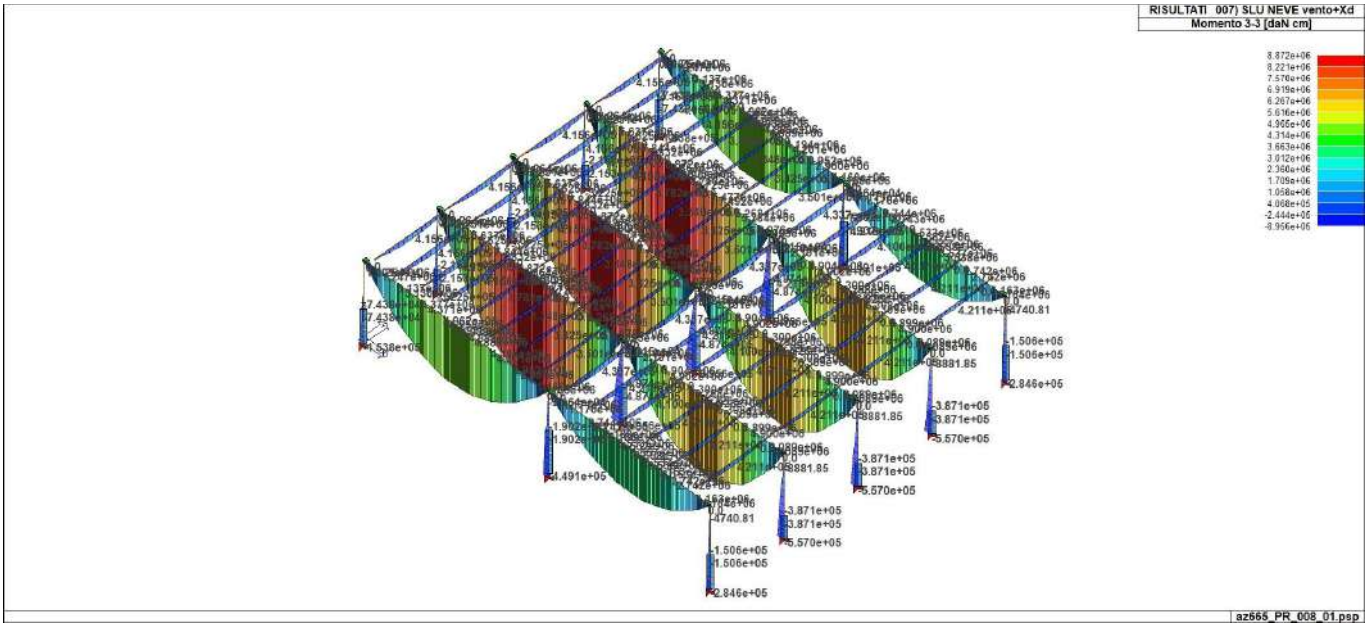




Ing. Alessandro Zaccarini

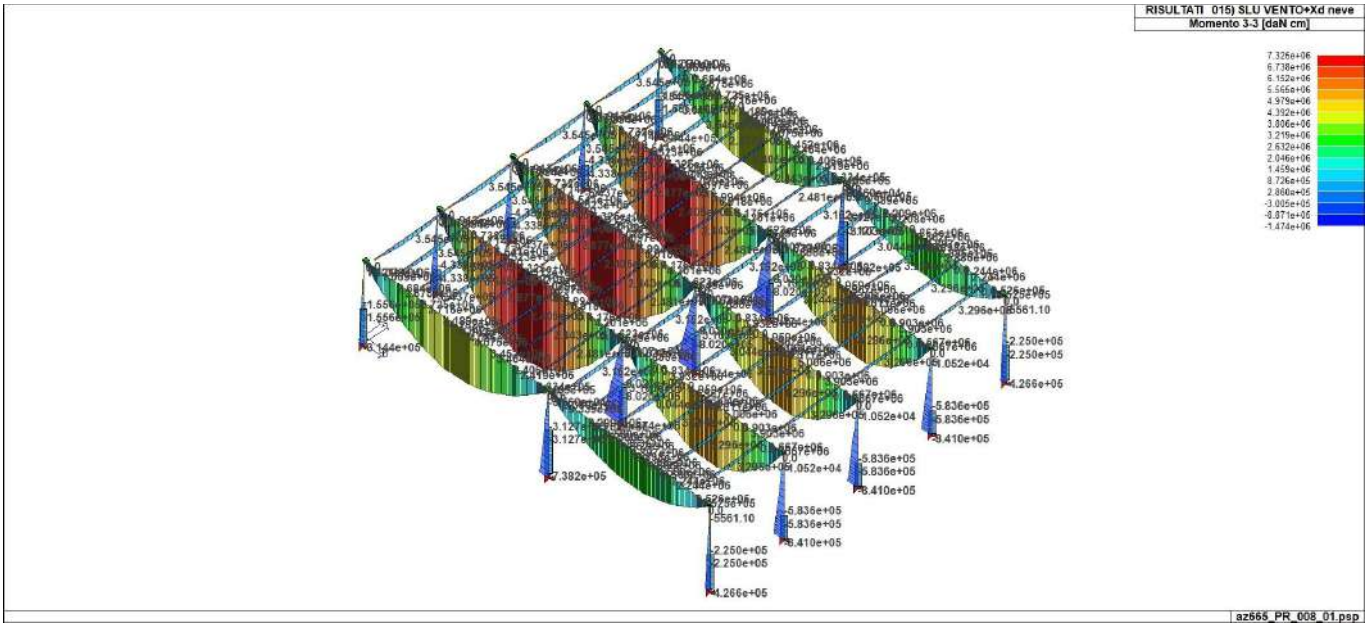
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

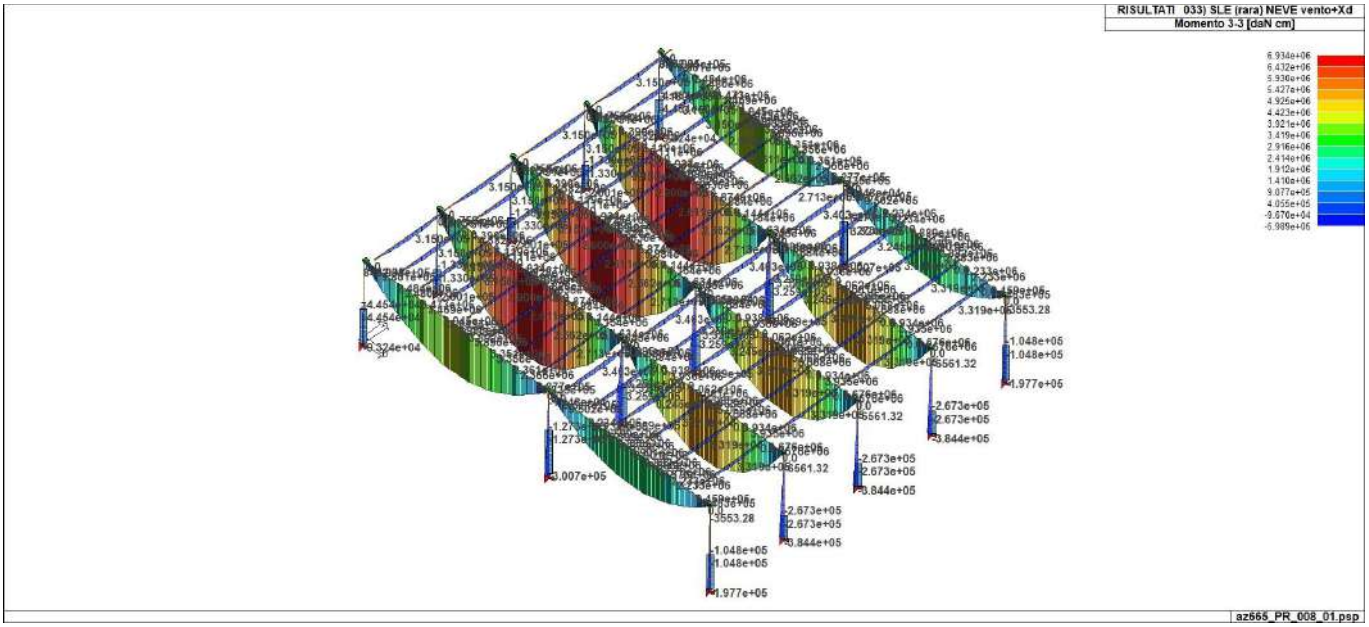




Ing. Alessandro Zaccarini

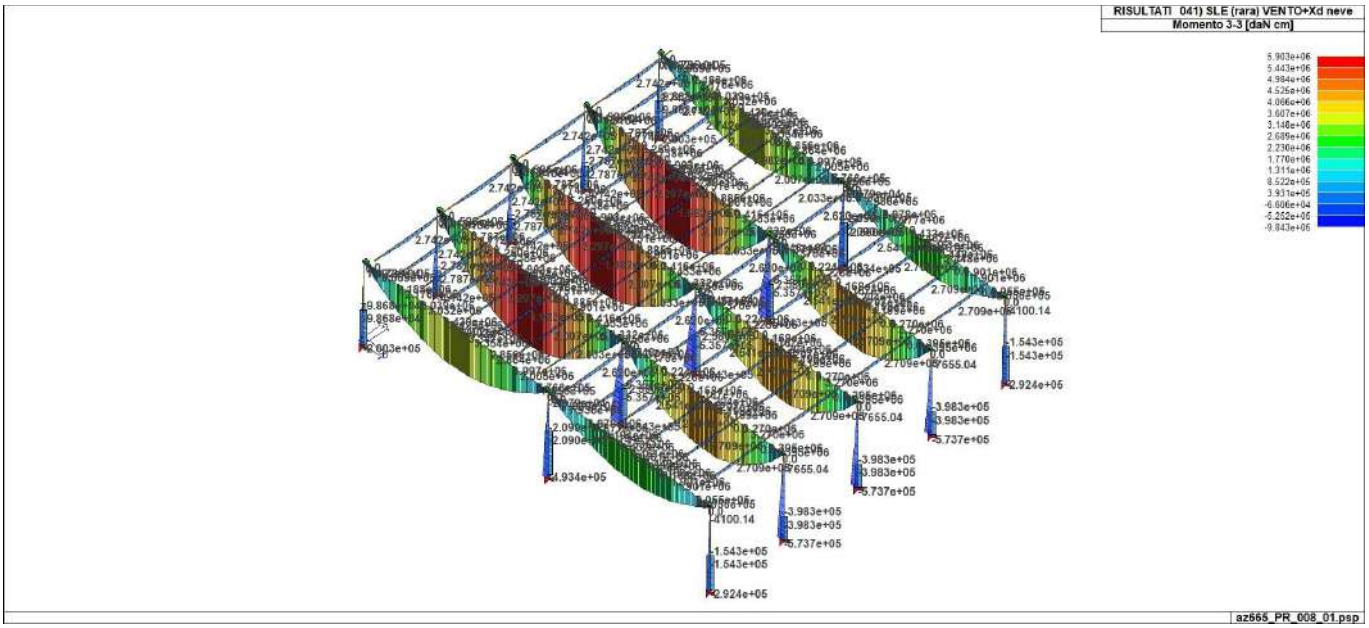
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

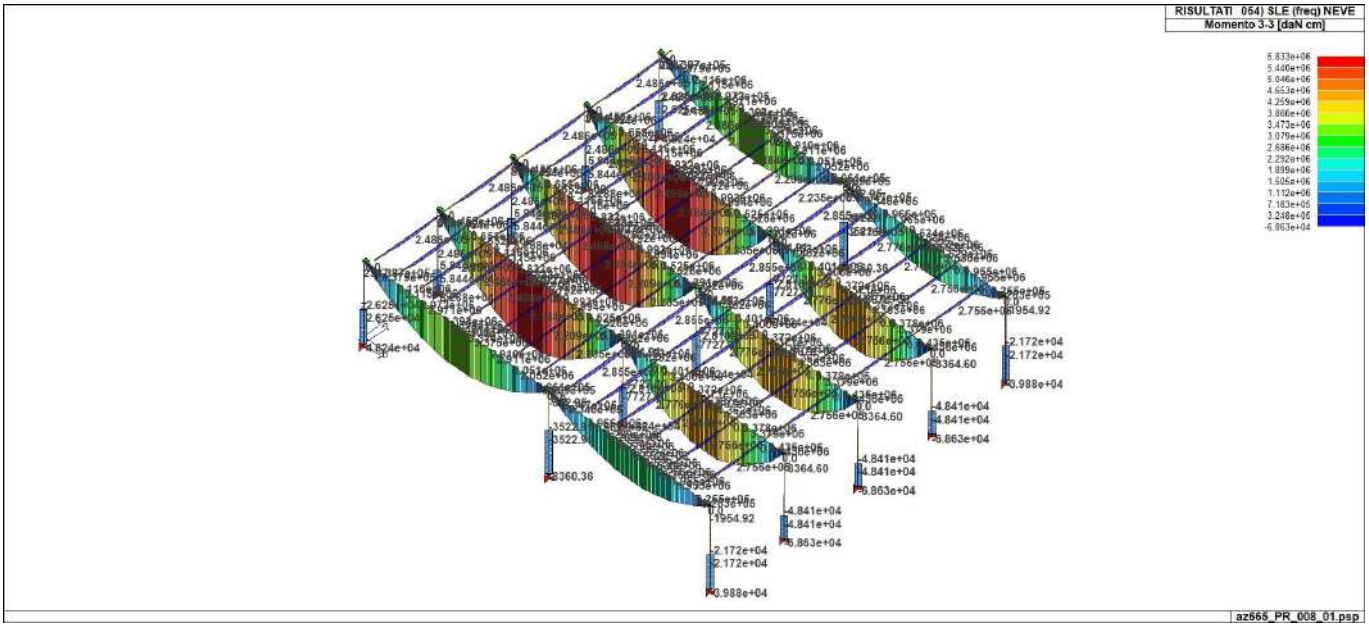




Ing. Alessandro Zaccarini

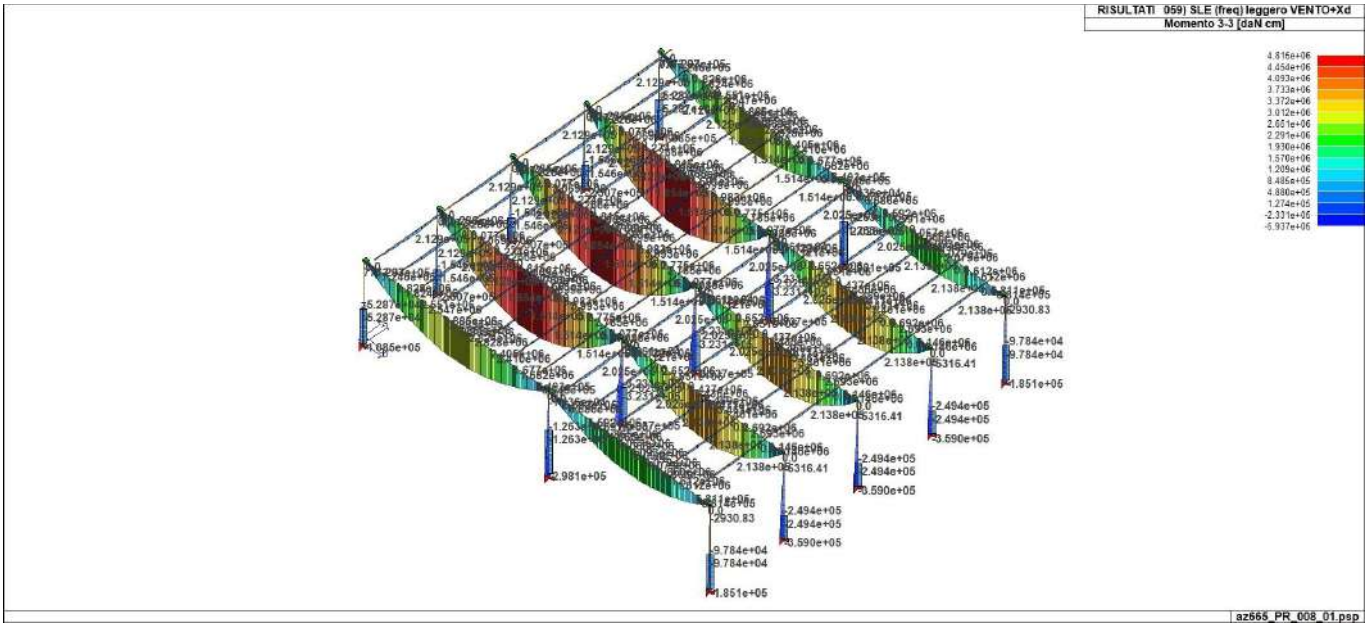
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

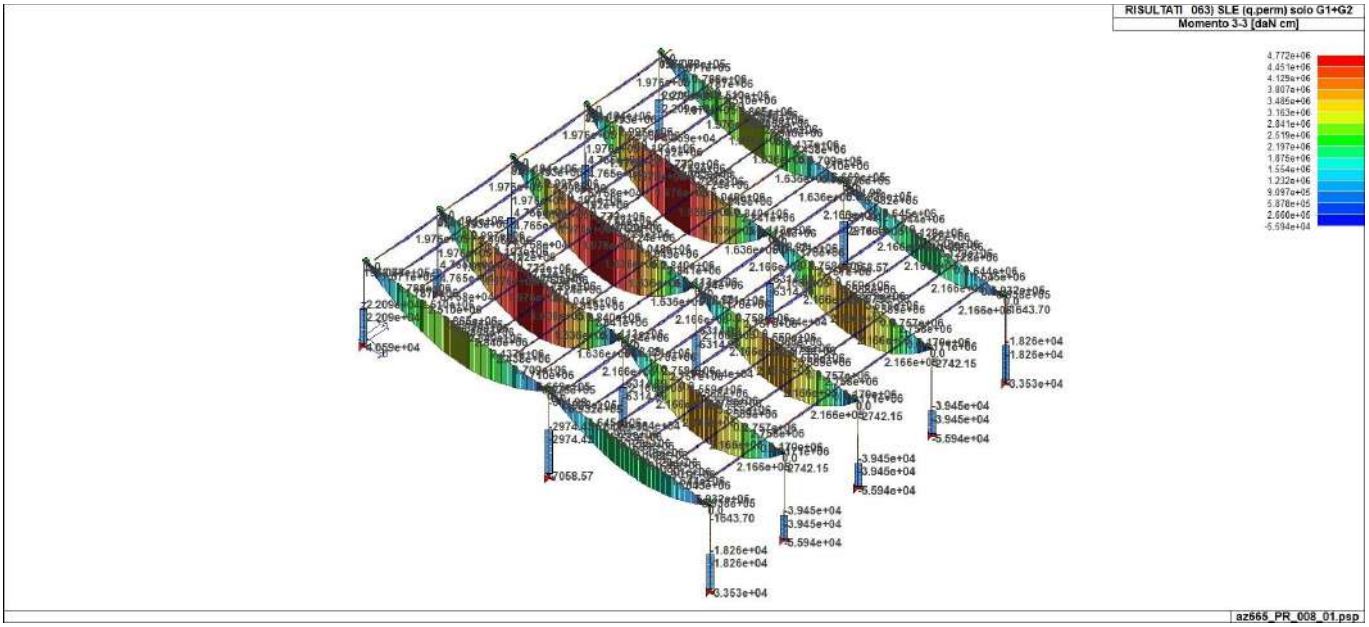




Ing. Alessandro Zaccarini

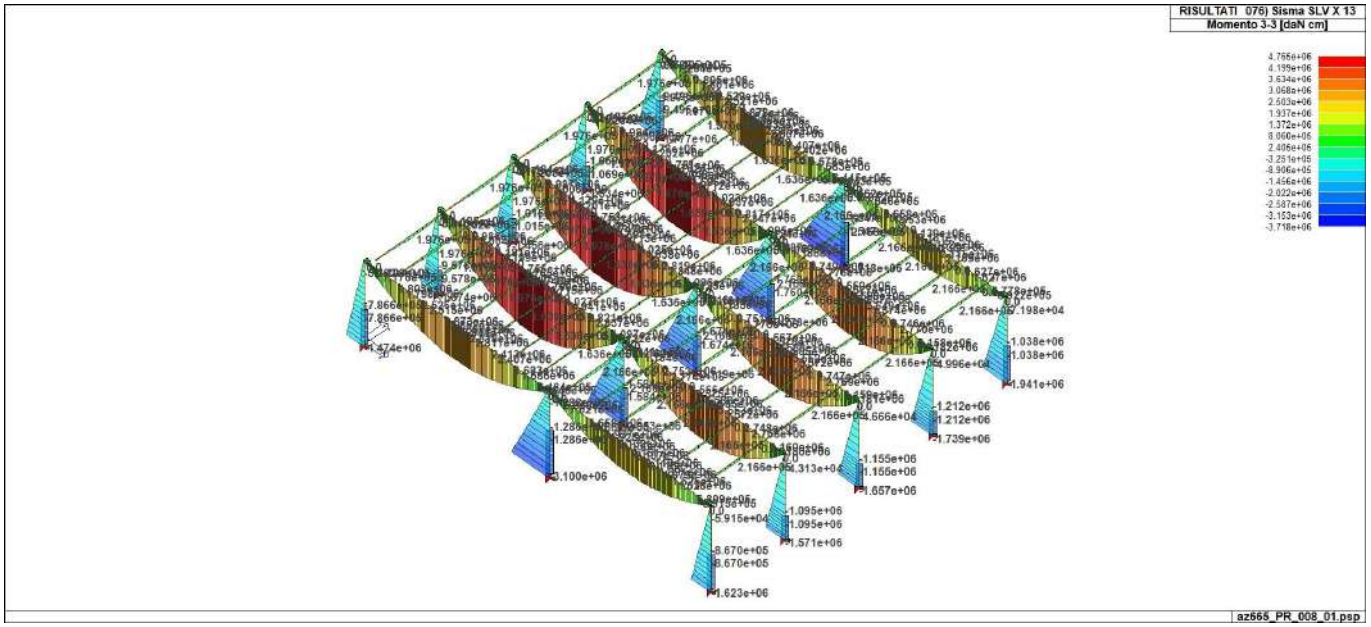
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

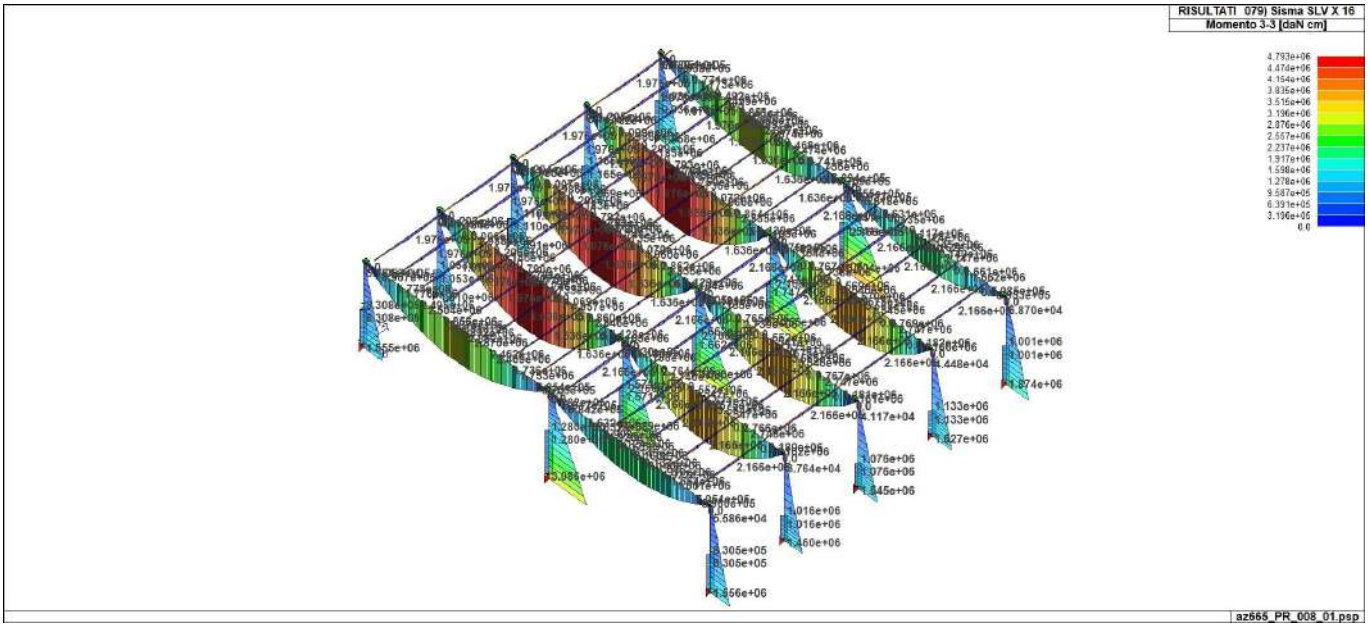




Ing. Alessandro Zaccarini

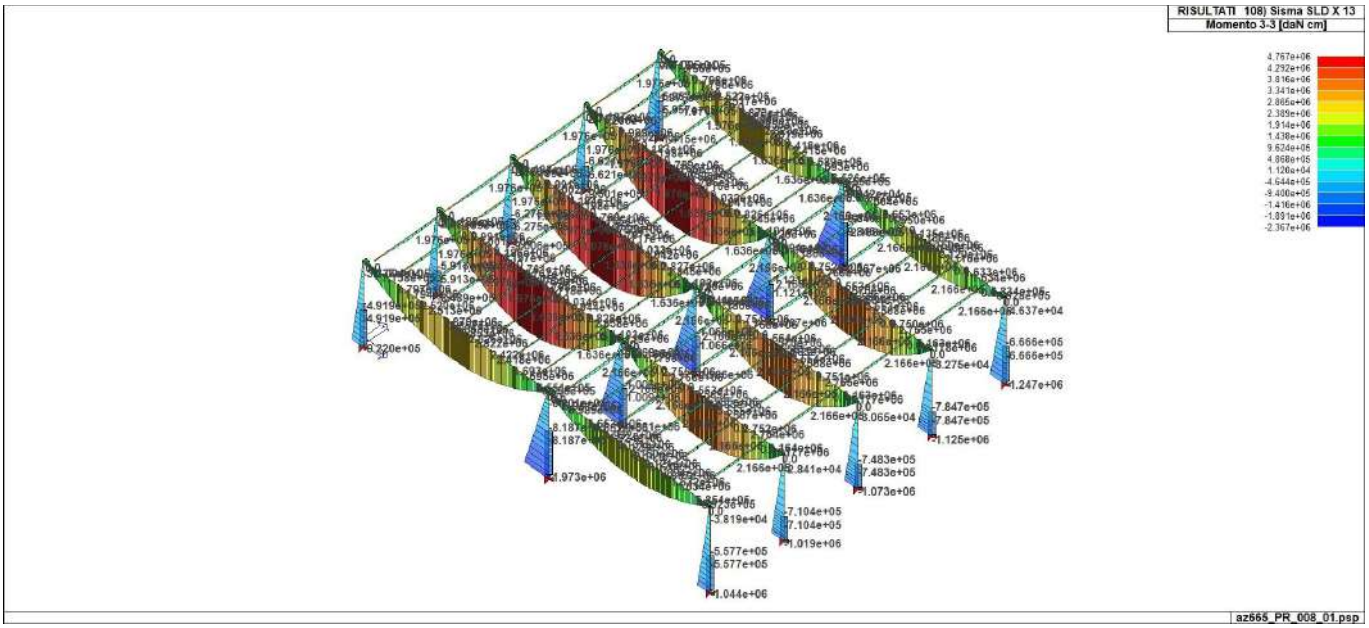
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

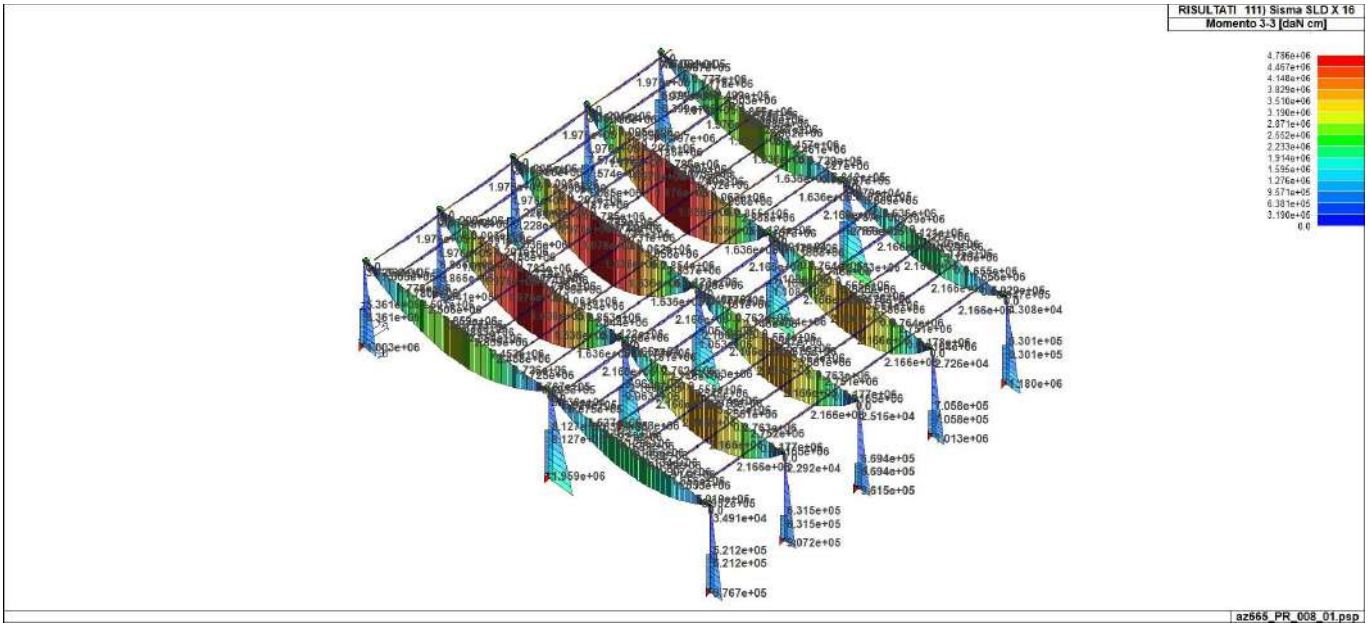




Ing. Alessandro Zaccarini

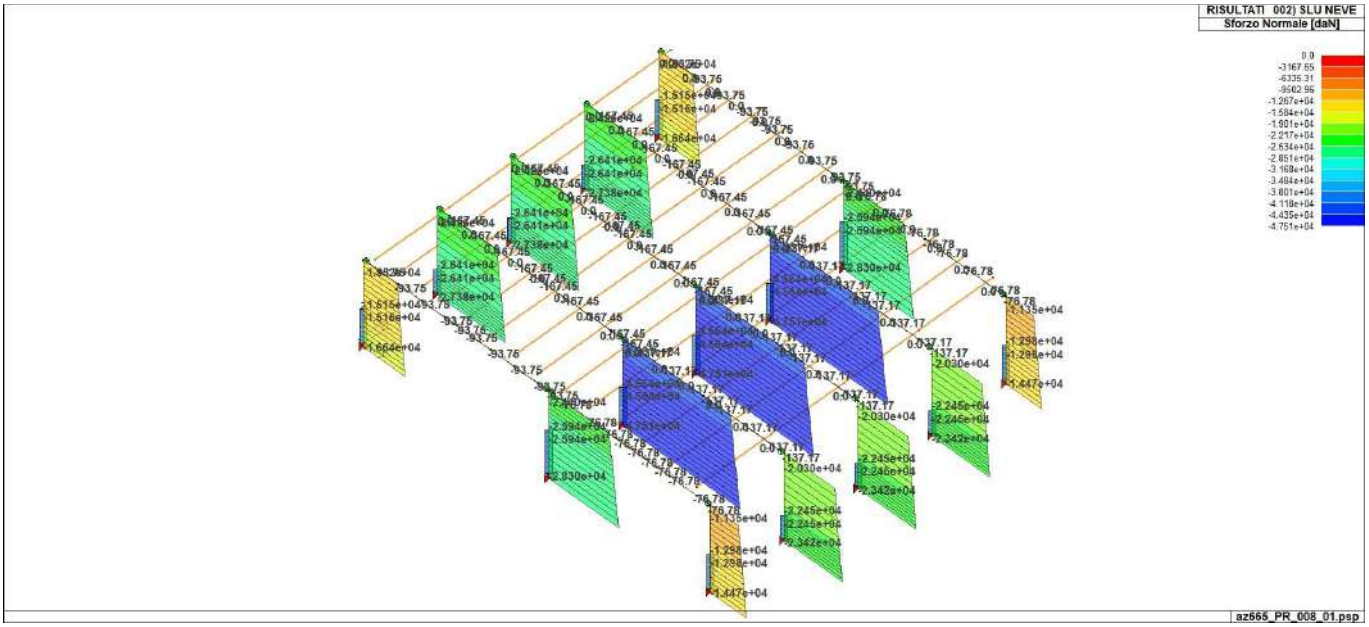
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

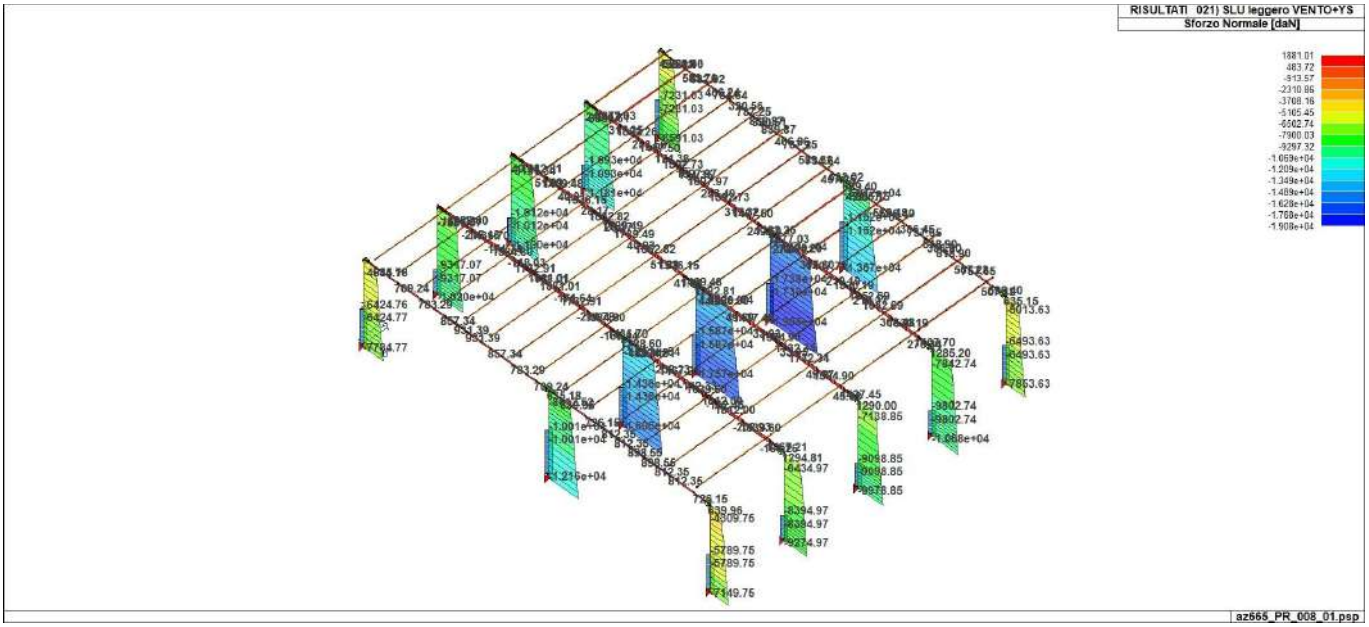




Ing. Alessandro Zaccarini

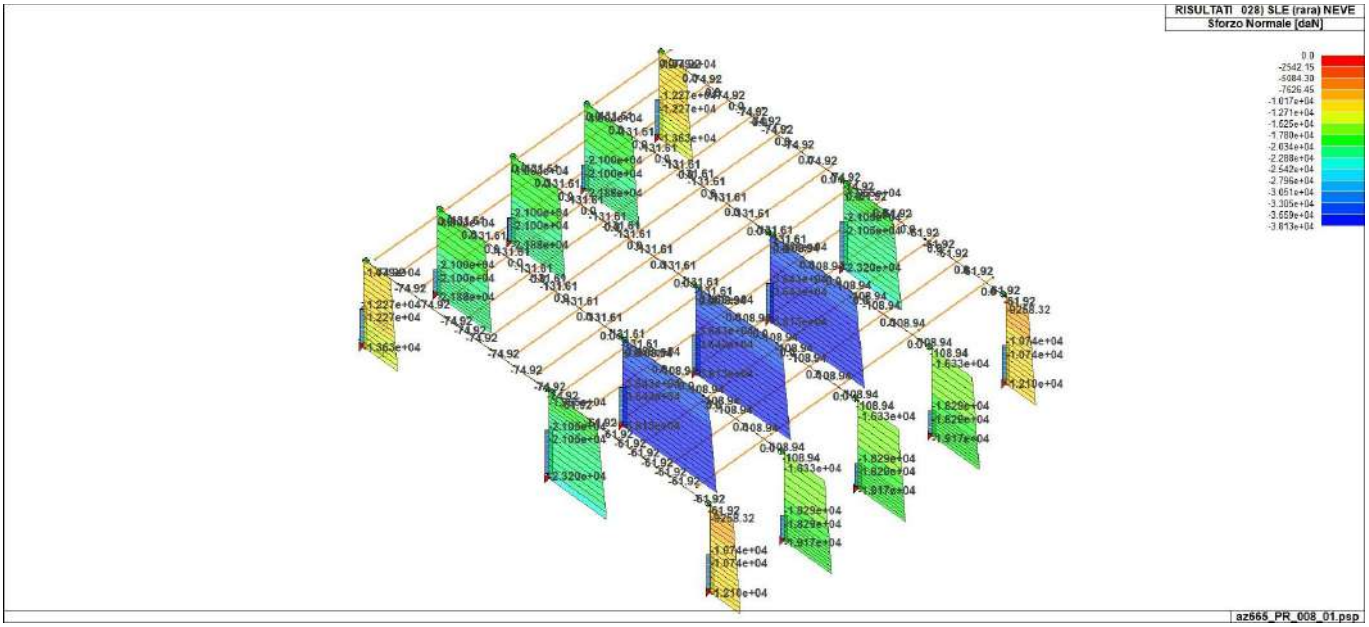
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

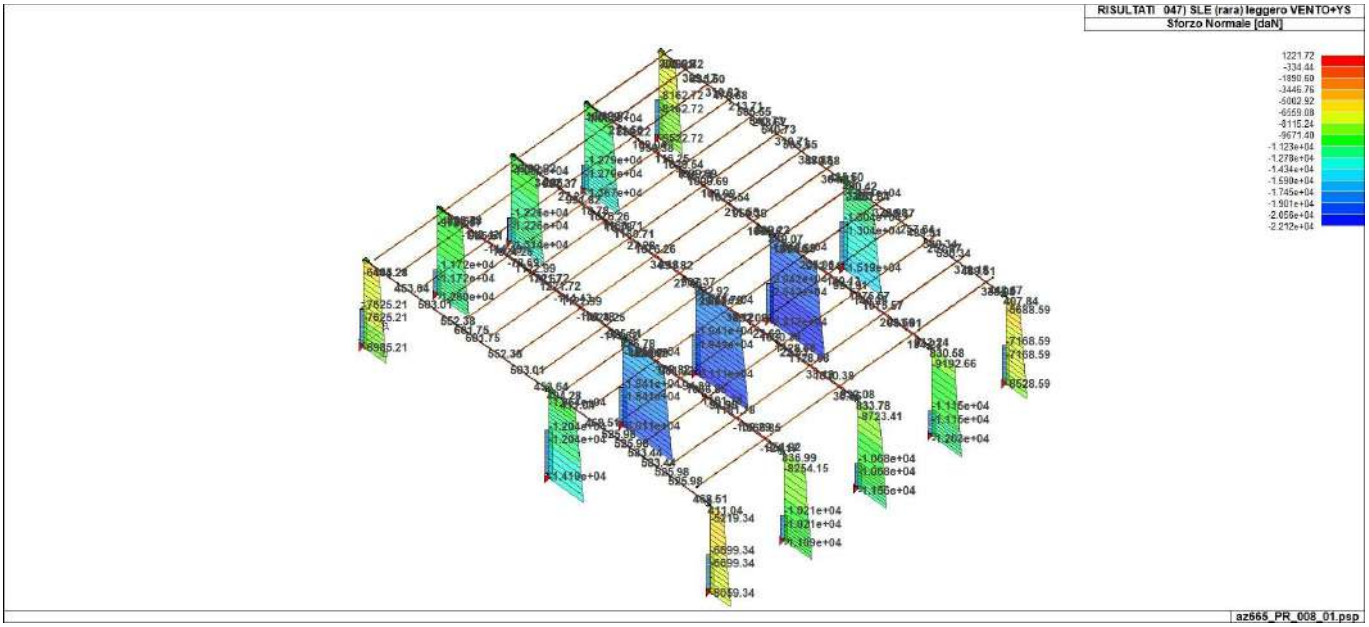




Ing. Alessandro Zaccarini

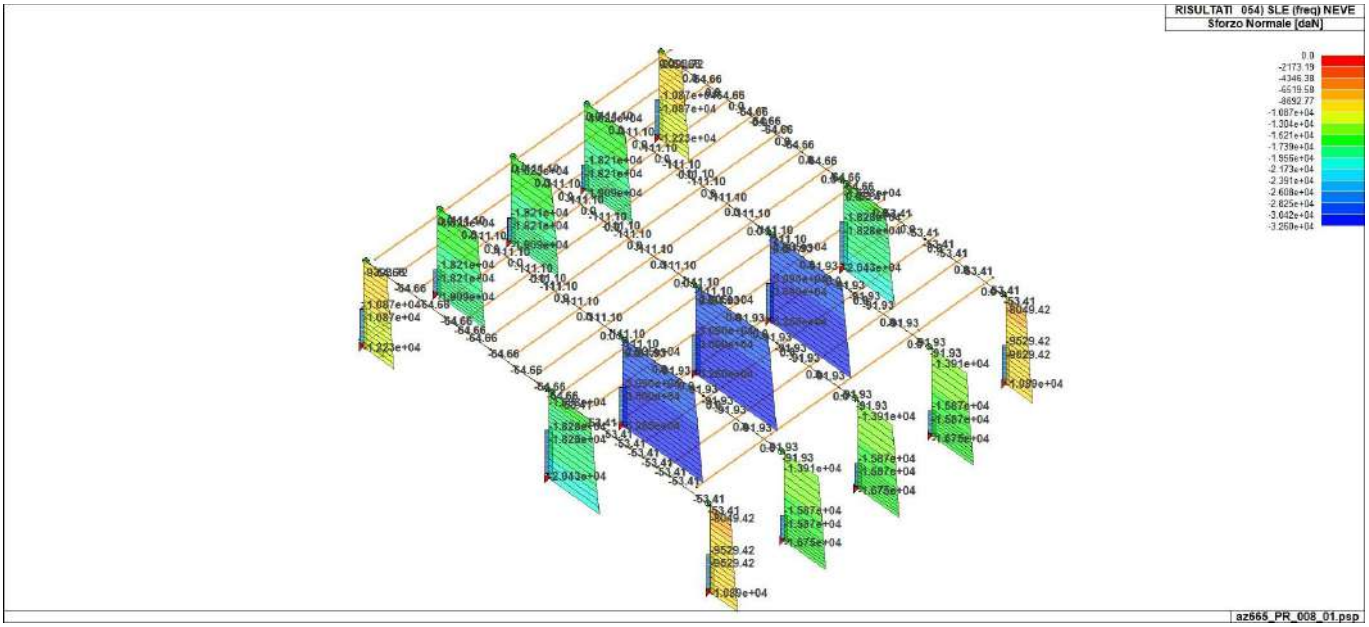
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

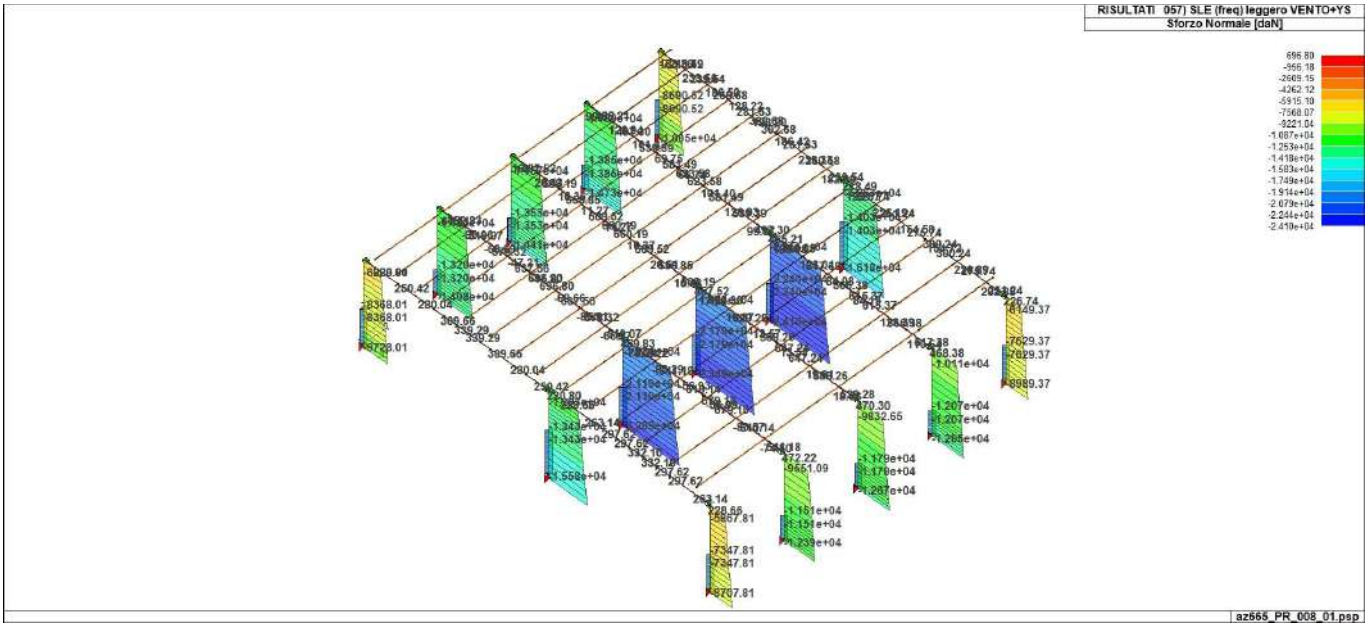




Ing. Alessandro Zaccarini

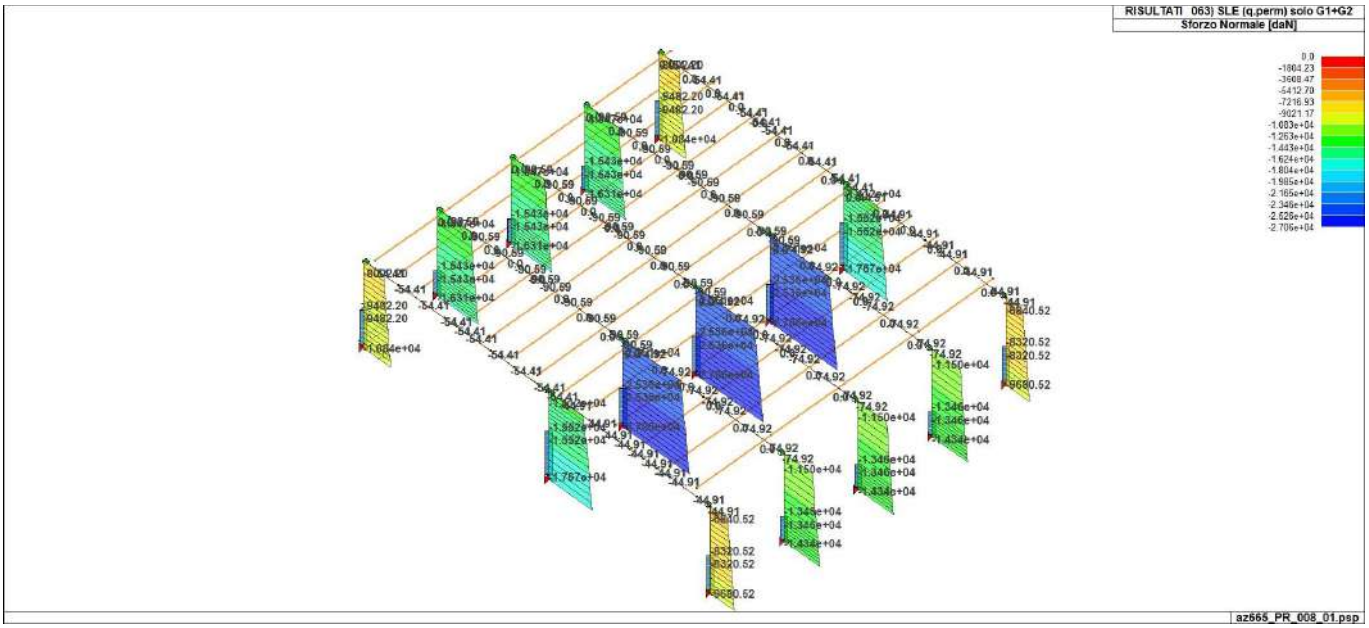
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

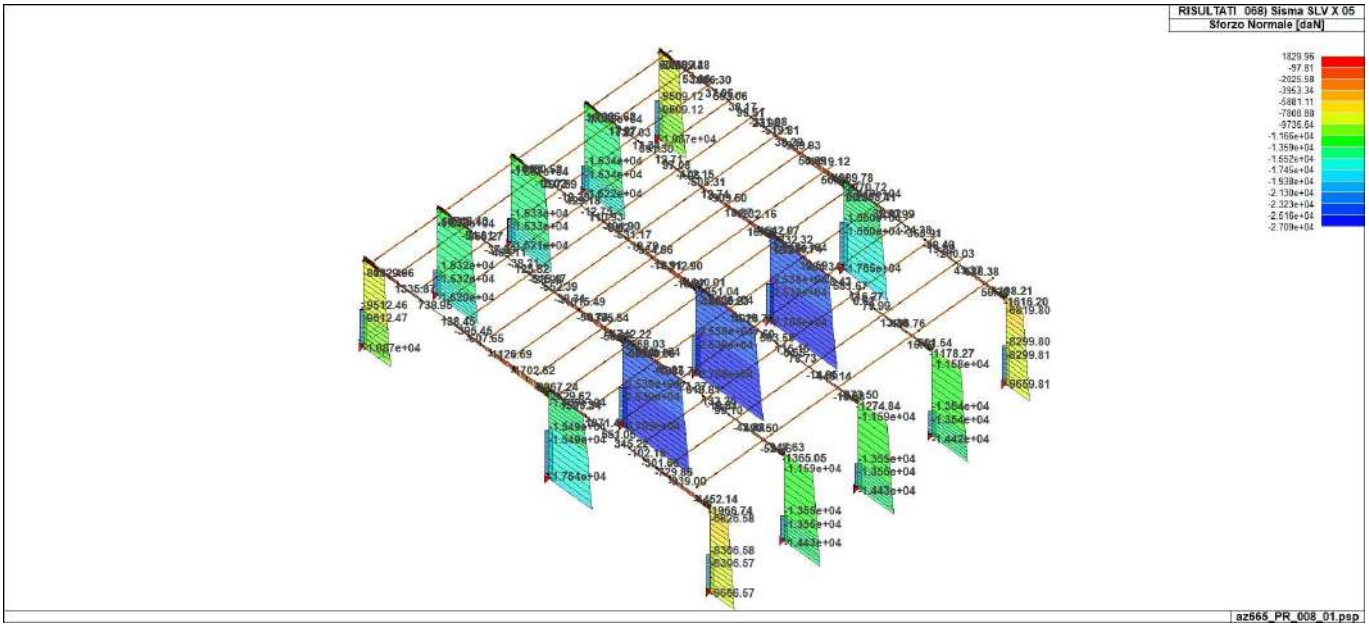




Ing. Alessandro Zaccarini

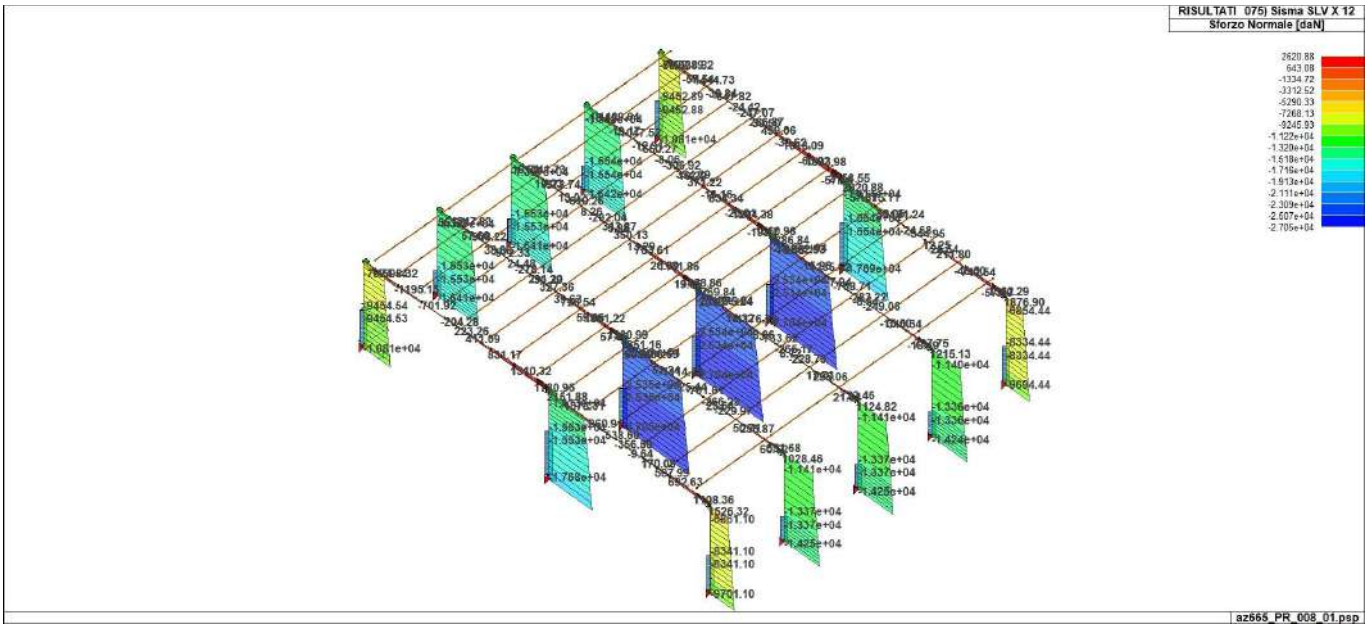
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

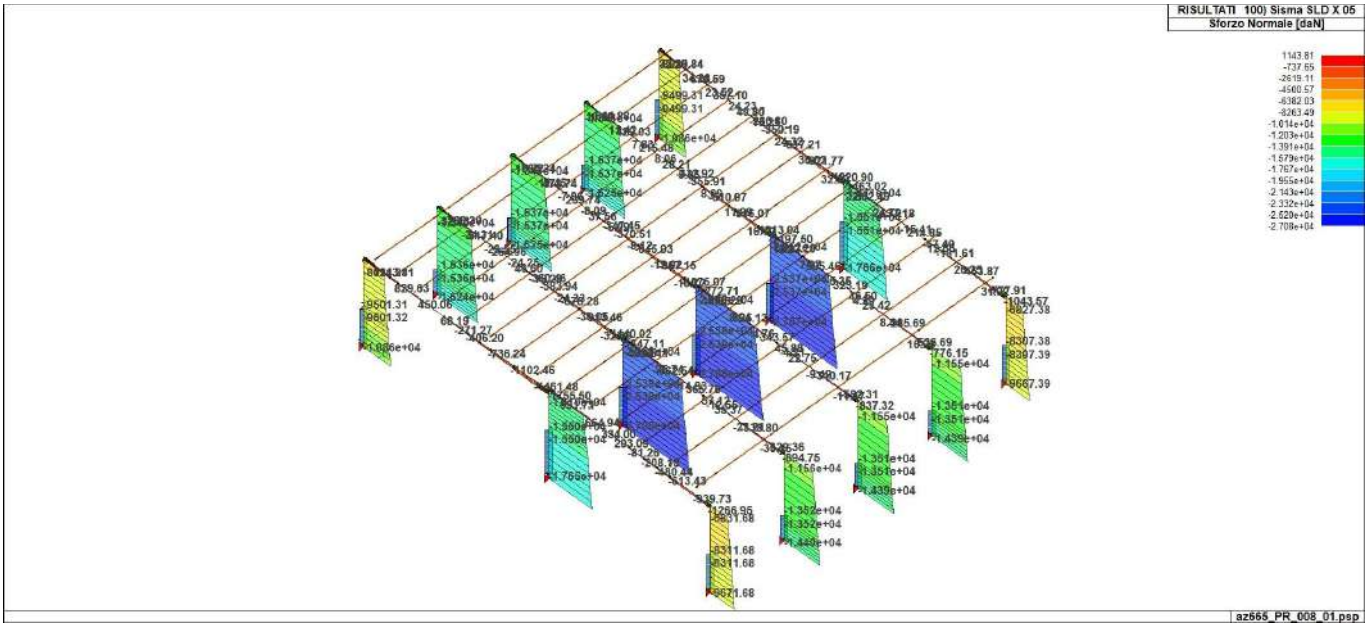




Ing. Alessandro Zaccarini

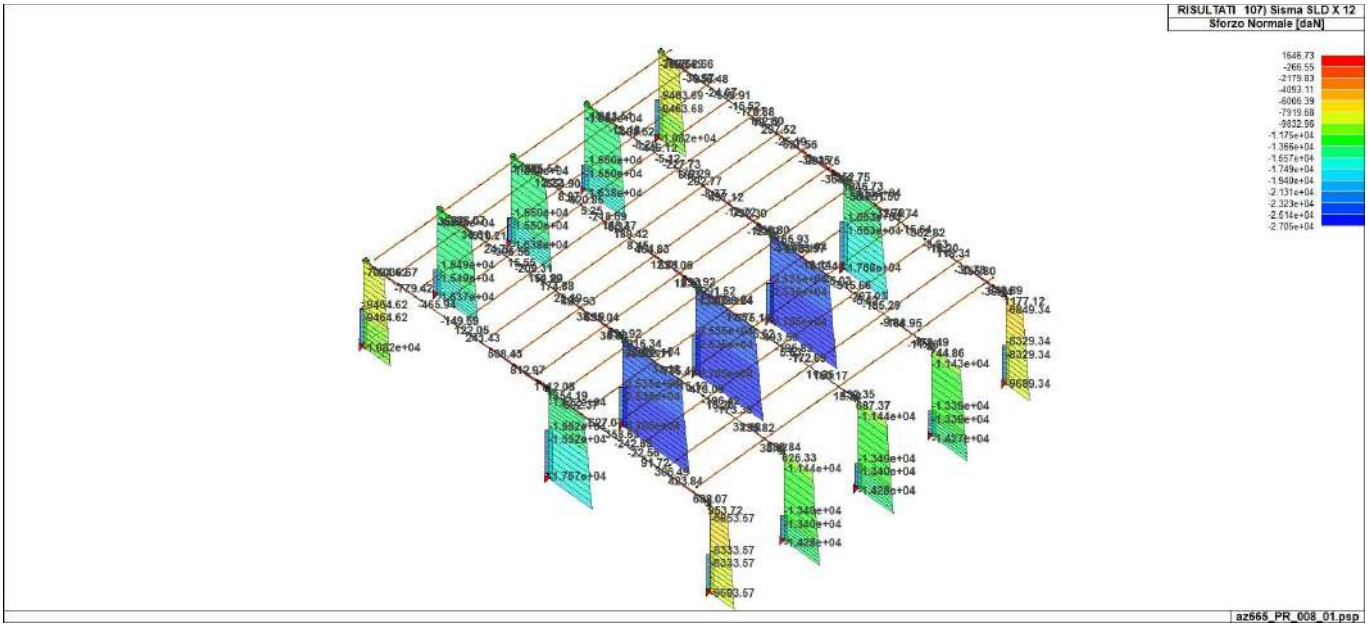
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346





Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A. IN ANALISI SISMICA

In tabella vengono riportati per ogni elemento il numero identificativo ed il codice di verifica con le sigle **Ok** o **NV**.

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite (**S.L.**) vengono riportati: il rapporto x/d, le verifiche per sollecitazioni proporzionali e la verifica per compressione media con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

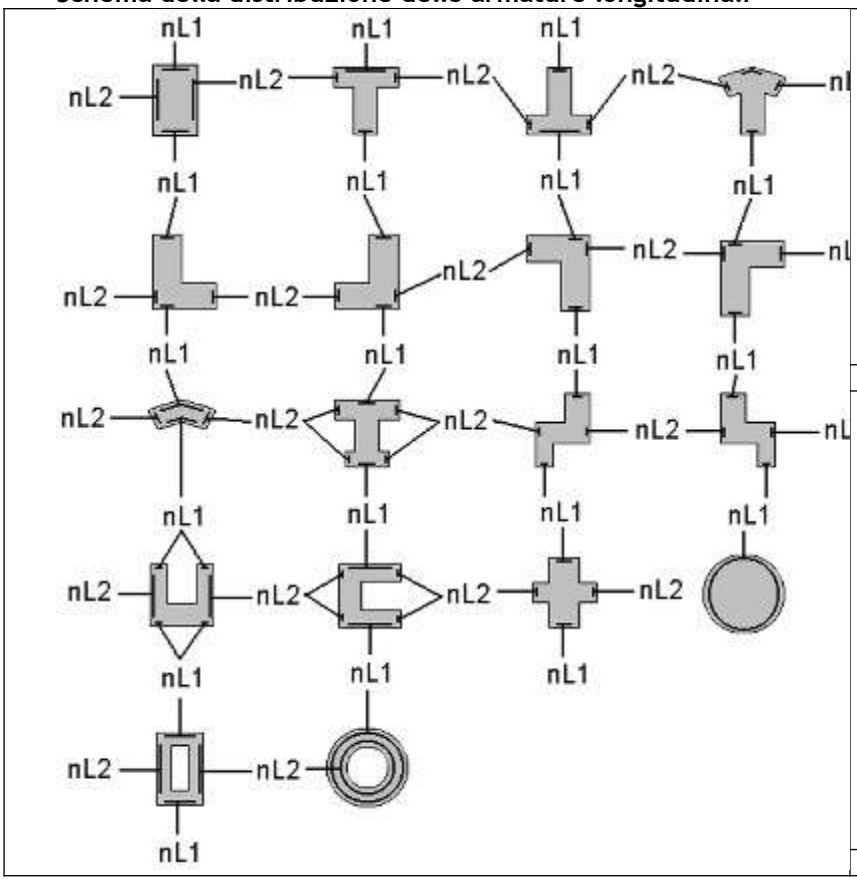
Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con le tensioni ammissibili (**T.A.**) vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo, massima compressione media nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio, massima tensione tangenziale) con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

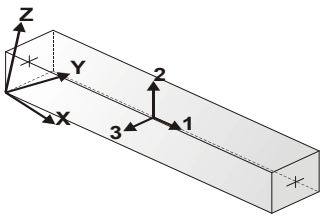
Nel caso in cui la struttura abbia comportamento dissipativo e sia prevista la progettazione con il criterio della gerarchia delle resistenze **(G.R.)** vengono riportate le verifiche di sovraresistenza e del nodo.

Per gli elementi tipo pilastro sono riportati numero e diametro dei ferri di vertice, numero e diametro di ferri disposti lungo i lati L1 (paralleli alla base della sezione) e lungo i lati L2 (paralleli all'altezza della sezione).

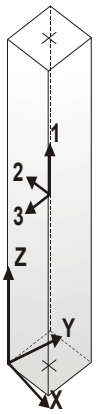
Per gli elementi tipo trave sono riportati infine le quantità di armatura inferiore e superiore.

Schema della distribuzione delle armature longitudinali





Orientamento elementi 2D non verticali



Orientamento elementi 2D verticali

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Simbologia adottata nelle tabelle di verifica

Per le verifiche agli S.L. dei pilastri è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

M_P X Y	Numero della pilastrata (P) e posizione in pianta (X,Y)
Pilas.	numero identificativo dell'elemento D2
Note	Codici identificativi delle sezione (s) e materiale (m) pilastro
Stato	Codici relativi all'esito delle verifiche effettuate appresso descritte
Quota	Quota sezione di verifica
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
r. snell.	Rapporto di snellezza λ su λ^*: valore superiore a 1 per elementi snelli nel caso in cui viene effettuata la verifica con il metodo diretto dello stato di equilibrio
Armat. long.	Numero e diametro (d) dei ferri di armatura longitudinale distinti in ferri di vertice + ferri di lato nelle posizioni nL1 e nL2, come da schemi in figura precedente
V N/M	Verifica a pressoflessione con rapporto Ed/Rd: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
V N sis	Verifica a compressione solo calcestruzzo con rapporto Nsd/Nrd ed Nrd calcolato come al punto 7.4.4.2.1: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Staffe	Dati tratto di staffatura oggetto di verifica, nello specifico: numero delle braccia, diametro, passo, lunghezza L tratto
V V/T cls	Verifica a taglio/torsione con rapporto Ved/Vrd: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Rif. cmb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per il pilastro

Per le verifiche alla G.R. dei pilastri è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Pilas.	numero identificativo dell'elemento D2 pilastro
sovr. Xi (Xf)	Verifica sovraresistenza come da formula 7.4.4 in direzione X, alla base (i) ed alla sommità (f): rapporto tra i momenti resistenti dei pilastri e delle travi. La verifica è positiva se maggiore del γ_{Rd} adottato
sovr. Yi (Yf)	Verifica sovraresistenza come da formula 7.4.4 in direzione Y, alla base (i) ed alla sommità (f): rapporto tra i momenti resistenti dei pilastri e delle travi. La verifica è positiva se maggiore del γ_{Rd} adottato
M 2-2 i (f)	Valore del momento resistente 2-2 alla base (i) ed alla sommità (f) con massimo momento in presenza dello sforzo normale di calcolo
M 3-3 i (f)	Valore del momento resistente 3-3 alla base (i) ed alla sommità (f) con massimo momento in presenza dello sforzo normale di calcolo
Luce per V	Luce di calcolo per la definizione del taglio (generato dai momenti resistenti)
V M2-2 (M3-3)	Valore del taglio generato dai momenti resistenti 2-2 (3-3)

Per le verifiche dei dettagli costruttivi per la duttilità è presente una tabella con i simboli di seguito descritti: (Non presente nel caso di comportamento strutturale non dissipativo)

Pilas	Numero identificativo D2 pilastro
ni	Sforzo assiale adimensionalizzato di progetto relativo alla combinazione sismica SLV
alfaomega	Prodotto tra il coefficiente di efficacia del confinamento e il rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento all'interno del nodo
V.7.4.29 2-2 (3-3)	Rapporto tra la domanda di staffe minima nel nodo e il rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento inserito all'interno del nodo in direzione 2 (3)
V. 7.4.29 Stato	Codici relativi all'esito della verifica 7.4.29
dmu_fi 2-2 (3-3)	Domanda in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)
cmu_fi 2-2 (3-3)	Capacità in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)
V. dutt. 2-2 (3-3)	Rapporto tra la domanda in duttilità di curvatura e la capacità in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)

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

Nodo	Numero identificativo del nodo trave-pilastro
Stato	Esito delle verifiche
Pilastro	Numero identificativo D2 pilastro
Diam st	Diametro staffe nodo
Passo	Passo staffe nodo
n. br. 2 (3)	Numero braccia staffe per il taglio in direzione 2 (3)
Bj2 (3)	Larghezza effettiva del nodo per il taglio in direzione 2 (3)
Hjc2 (3)	Distanza tra le giaciture più esterne delle armature del pilastro per il taglio in direzione 2 (3)
V. 7.4.8	Rapporto tra il taglio Vjbd e il taglio resistente come da formula 7.4.8
V. Ash	Rapporto tra il passo staffe calcolato secondo il capitolo 7.4.4.3.1. e il passo staffe effattivamente inserita nel nodo. Nel caso di valore indica passo staffe utilizzato deriva dalle formule presenti nel paragrafo 7.4.4.3.1. Nel caso di valore minore di 1 il passo staffe utilizzato deriva del pilastro superiore o inferiore al nodo
7.4.10	Check passo staffe valutato in funzione della formula 7.4.10: • SI il passo staffe è calcolato utilizzando la formula 7.4.10; • NO il passo staffe è calcolato utilizzando le formule 7.4.11 e/o 7.4.12;

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

	• NR calcolo passo staffe non richiesto;
Rif. comb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per il nodo

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

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

Per le verifiche agli S.L. delle travi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

M_T Z P P	Numero della travata (T), quota media (Z), n° pilastrata iniziale (P) e finale (P) (nodo in assenza di pilastrata)
Trave	numero identificativo dell'elemento D2
Note	Codici identificativi sezione (s) e materiale (m) trave; sono inoltre presenti le sigle relative all'esito delle verifiche effettuate appresso descritte
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso
Af sup	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso
Af long.	Area complessiva armatura longitudinale
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile
V N/M	Verifica a pressoflessione rapporto Ed/Rd: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Staffe	Dati tratto di staffatura oggetto di verifica, nello specifico: numero delle braccia, diametro, passo, lunghezza L tratto
V V/T cls	Verifica a taglio/torsione con rapporto Ved/Vrd: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Rif. cmb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per la trave

Per le verifiche alla G.R. delle travi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Trave	numero identificativo dell'elemento D2 trave
M negativo i (f)	Valore del momento resistente negativo all' estremità iniziale i (finale f) della trave
M positivo i (f)	Valore del momento resistente positivo all' estremità iniziale i (finale f) della trave
Luce per V	Luce di calcolo per la definizione del taglio (generato dai momenti resistenti)
V M-i M+f	Taglio generato dai momenti resistenti negativo i e positivo f
V M+i M-f	Taglio generato dai momenti resistenti positivo i e negativo f
VEd, min	Valore di taglio minimo per verifica condizioni p.to 7.4.4.1.1 armatura diagonale (solo per CD "A")
VEd, max	Valore di taglio massimo per verifica condizioni p.to 7.4.4.1.1 armatura diagonale (solo per CD "A")
Vr1	Valore di taglio come da formula 7.4.1 per armatura diagonale (solo per CD "A")
As	Area singolo ordine armature diagonali come da formula 7.4.2 (solo per CD "A")

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

Trave/ Pilastro	Numero identificativo dell'elemento D2 trave/pilastro
V. SLV	Codice relativo all'esito delle verifiche
Nodo	Numero identificativo del nodo di verifica
Ver. VC	Fattore di sicurezza nei confronti della verifica a taglio ciclico (verificato se < 1.00)
Direz.	Direzione di verifica
N fr	Valore di sforzo normale calcolato con fattore di comportamento fragile
V fr	Valore di taglio calcolato con fattore di comportamento fragile
M fr	Valore di momento calcolato con fattore di comportamento fragile
N dutt	Valore di sforzo normale calcolato con fattore di comportamento duttile
LV	Lunghezza di taglio
Mud,pl	Parte plastica della domanda di duttilità
V cic	Resistenza a taglio in condizioni cicliche (C8.7.2.8)
Cmb	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

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

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

< TABELLA VERIFICHE ELEMENTI - MATERIALI ESISTENTI >

Trave	V. SLV	Nodo	Ver. VC	Direz.	N fr daN	V fr daN	M fr daN cm	N dutt daN	LV cm	mud,pl	V cic daN	Cmb
61	ok	194	0.44	2	593.10	4160.23	1.798e+06	593.10	188.13	0.0	2.994e+04	64
		195	0.38	2	593.10	3580.80	2.526e+06	593.10	188.13	0.0	2.994e+04	64
79	ok	65	0.16	2	831.27	1849.12	2.870e+06	831.27	188.13	0.0	3.554e+04	67
		69	0.22	2	831.27	2484.98	2.462e+06	831.27	188.13	0.0	3.554e+04	67
95	ok	77	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
		102	0.40	2	1288.48	6140.12	6.958e+05	1288.48	109.58	0.0	1.722e+04	76
103	ok	102	0.60	2	871.05	4670.07	7.021e+05	871.05	219.17	0.0	2.289e+04	76
		107	0.52	2	871.05	4050.92	1.658e+06	871.05	219.17	0.0	2.289e+04	76
111	ok	125	0.52	2	1108.41	4052.76	1.661e+06	1108.41	219.17	0.0	2.289e+04	79
		130	0.60	2	1108.41	4671.90	7.054e+05	1108.41	219.17	0.0	2.289e+04	79
130	ok	113	0.03	2	-80.23	395.95	2.130e+06	-80.23	109.58	0.0	4.012e+04	76
		131	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
139	ok	72	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
		101	0.03	2	170.15	395.99	2.137e+06	170.15	109.58	0.0	4.010e+04	67
142	ok	195	0.19	2	95.31	2227.47	2.515e+06	95.31	188.13	0.0	3.554e+04	64
		196	0.14	2	95.31	1591.61	2.873e+06	95.31	188.13	0.0	3.554e+04	64
146	ok	69	0.38	2	1593.98	3611.89	2.474e+06	1593.98	188.13	0.0	2.994e+04	75
		73	0.44	2	1593.98	4191.32	1.741e+06	1593.98	188.13	0.0	2.994e+04	75
147	ok	196	0.02	2	-332.17	234.31	2.852e+06	-332.17	94.06	0.0	4.351e+04	64
		61	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
149	ok	83	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
		161	0.69	2	-1575.50	1.057e+04	1.181e+06	-1575.50	109.58	0.0	1.752e+04	70
150	ok	73	0.71	2	2158.55	5316.11	1.736e+06	2158.55	188.12	0.0	2.353e+04	75
		60	0.78	2	2158.55	5839.09	6.894e+05	2158.55	188.12	0.0	2.353e+04	75
151	ok	61	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
		65	0.02	2	411.18	490.99	2.861e+06	411.18	94.06	0.0	4.335e+04	67
153	ok	161	0.98	2	-1176.99	7645.62	1.155e+06	-1176.99	219.17	0.0	2.303e+04	78
		165	0.90	2	-1176.99	7026.48	2.765e+06	-1176.99	219.17	0.0	2.303e+04	78
154	NV	60	1.15	2	2620.88	6954.94	6.709e+05	2620.88	94.06	0.0	1.764e+04	75
		89	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
157	ok	169	0.90	2	-873.00	7027.33	2.769e+06	-873.00	219.17	0.0	2.299e+04	69
		173	0.98	2	-873.00	7646.48	1.159e+06	-873.00	219.17	0.0	2.299e+04	69
158	ok	89	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
		64	0.40	2	1288.43	6140.08	6.958e+05	1288.43	109.58	0.0	1.722e+04	64
161	NV	173	1.72	2	-1274.46	1.057e+04	1.181e+06	-1274.46	109.58	0.0	1.746e+04	69
		84	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
162	NV	76	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

		91	1.22	2	1830.00	7377.48	7.105e+05	1830.00	94.06	0.0	1.764e+04	64
163	ok	91	0.80	2	1335.90	6033.66	7.204e+05	1335.90	188.13	0.0	2.353e+04	64
		92	0.73	2	1335.90	5510.67	1.805e+06	1335.90	188.13	0.0	2.353e+04	64
164	ok	92	0.44	2	593.10	4160.45	1.798e+06	593.10	188.13	0.0	2.994e+04	72
		93	0.38	2	593.10	3581.03	2.526e+06	593.10	188.13	0.0	2.994e+04	72
165	ok	93	0.19	2	95.46	2227.59	2.515e+06	95.46	188.13	0.0	3.554e+04	72
		94	0.14	2	95.46	1591.73	2.873e+06	95.46	188.13	0.0	3.554e+04	72
166	ok	94	0.02	2	-332.08	234.33	2.852e+06	-332.08	94.06	0.0	4.351e+04	72
		95	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
167	ok	95	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
		96	0.02	2	411.09	491.04	2.862e+06	411.09	94.06	0.0	4.335e+04	75
168	ok	96	0.16	2	831.17	1849.28	2.870e+06	831.17	188.13	0.0	3.554e+04	75
		97	0.22	2	831.17	2485.15	2.462e+06	831.17	188.13	0.0	3.554e+04	75
169	ok	97	0.38	2	1593.90	3612.56	2.474e+06	1593.90	188.13	0.0	2.994e+04	67
		98	0.44	2	1593.90	4191.99	1.741e+06	1593.90	188.13	0.0	2.994e+04	67
170	ok	98	0.71	2	2158.48	5316.56	1.737e+06	2158.48	188.12	0.0	2.353e+04	67
		99	0.78	2	2158.48	5839.54	6.894e+05	2158.48	188.12	0.0	2.353e+04	67
171	NV	99	1.15	2	2620.82	6955.37	6.709e+05	2620.82	94.06	0.0	1.764e+04	67
		77	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
173	ok	123	0.25	2	363.98	2575.18	1.651e+06	363.98	219.17	0.0	3.048e+04	64
		68	0.18	2	363.98	1877.14	2.139e+06	363.98	219.17	0.0	3.048e+04	64
174	ok	68	0.03	2	-80.34	395.83	2.130e+06	-80.34	109.58	0.0	4.012e+04	64
		72	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
175	ok	101	0.18	2	598.56	1878.15	2.146e+06	598.56	219.17	0.0	3.048e+04	71
		109	0.25	2	598.56	2576.20	1.658e+06	598.56	219.17	0.0	3.048e+04	71
190	ok	109	0.52	2	1108.37	4052.79	1.661e+06	1108.37	219.17	0.0	2.289e+04	67
		17	0.60	2	1108.37	4671.94	7.054e+05	1108.37	219.17	0.0	2.289e+04	67
193	ok	131	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
		119	0.03	2	170.14	396.14	2.137e+06	170.14	109.58	0.0	4.010e+04	79
194	ok	17	0.40	2	1526.38	6142.17	6.961e+05	1526.38	109.58	0.0	1.722e+04	71
		90	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
195	ok	130	0.40	2	1526.36	6142.02	6.960e+05	1526.36	109.58	0.0	1.722e+04	79
		78	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
197	ok	107	0.25	2	448.74	2575.17	1.656e+06	448.74	117.50	0.0	3.538e+04	76
		110	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
199	ok	110	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
		113	0.18	2	266.62	1877.22	2.132e+06	266.62	101.67	0.0	3.614e+04	76
201	ok	122	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
		125	0.25	2	692.68	2576.47	1.664e+06	692.68	107.50	0.0	3.586e+04	79
203	ok	119	0.18	2	508.04	1878.18	2.140e+06	508.04	111.67	0.0	3.566e+04	79
		122	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
205	ok	64	0.60	2	871.04	4670.09	7.021e+05	871.04	219.17	0.0	2.289e+04	64
		123	0.52	2	871.04	4050.95	1.658e+06	871.04	219.17	0.0	2.289e+04	64
206	NV	79	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
		133	2.09	2	-1429.71	1.263e+04	1.205e+06	-1429.71	94.06	0.0	1.797e+04	70
207	NV	133	1.33	2	-1047.63	9962.60	1.182e+06	-1047.63	188.13	0.0	2.368e+04	70
		134	1.26	2	-1047.63	9439.62	3.009e+06	-1047.63	188.13	0.0	2.368e+04	70
208	ok	134	0.71	2	-650.43	6767.47	2.986e+06	-650.43	188.13	0.0	3.005e+04	70
		135	0.65	2	-650.43	6188.05	4.209e+06	-650.43	188.13	0.0	3.005e+04	70
209	ok	135	0.31	2	-307.14	3510.76	4.183e+06	-307.14	188.13	0.0	3.560e+04	70
		136	0.25	2	-307.14	2874.90	4.793e+06	-307.14	188.13	0.0	3.560e+04	70
210	ok	136	0.01	2	334.14	192.70	4.781e+06	334.14	94.06	0.0	4.335e+04	70
		137	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
211	ok	137	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
		138	0.05	2	-552.24	705.65	4.696e+06	-552.24	94.06	0.0	4.361e+04	69
212	ok	138	0.30	2	-1015.14	3386.64	4.712e+06	-1015.14	188.13	0.0	3.575e+04	65
		139	0.35	2	-1015.14	4022.51	4.023e+06	-1015.14	188.13	0.0	3.575e+04	65
213	ok	139	0.66	2	-1385.38	6242.77	4.037e+06	-1385.38	188.13	0.0	3.018e+04	69
		140	0.72	2	-1385.38	6822.20	2.817e+06	-1385.38	188.13	0.0	3.018e+04	69
214	NV	140	1.20	2	-1742.05	9037.64	2.847e+06	-1742.05	188.12	0.0	2.377e+04	69
		141	1.27	2	-1742.05	9560.63	1.095e+06	-1742.05	188.12	0.0	2.377e+04	69
215	NV	141	1.95	2	-2067.92	1.177e+04	1.124e+06	-2067.92	94.06	0.0	1.811e+04	69
		80	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
216	ok	80	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
		142	0.69	2	-1663.05	1.058e+04	1.182e+06	-1663.05	109.58	0.0	1.754e+04	70
217	ok	142	0.98	2	-1235.75	7653.12	1.154e+06	-1235.75	219.17	0.0	2.304e+04	70
		143	0.90	2	-1235.75	7033.98	2.767e+06	-1235.75	219.17	0.0	2.304e+04	70
218	ok	143	0.40	2	-768.84	4106.29	2.738e+06	-768.84	219.17	0.0	3.061e+04	70
		144	0.34	2	-768.84	3408.24	3.569e+06	-768.84	219.17	0.0	3.061e+04	70
219	ok	144	0.04	2	-283.30	474.68	3.539e+06	-283.30	109.58	0.0	4.020e+04	70
		145	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
220	ok	145	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
		146	0.04	2	99.29	474.65	3.549e+06	99.29	109.58	0.0	4.010e+04	69

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

221	ok	146	0.34	2	-490.32	3408.46	3.574e+06	-490.32	219.17	0.0	3.056e+04	69
		147	0.40	2	-490.32	4106.51	2.746e+06	-490.32	219.17	0.0	3.056e+04	69
222	ok	147	0.90	2	-947.45	7034.49	2.770e+06	-947.45	219.17	0.0	2.300e+04	69
		148	0.98	2	-947.45	7653.63	1.158e+06	-947.45	219.17	0.0	2.300e+04	69
223	NV	148	1.72	2	-1364.85	1.058e+04	1.182e+06	-1364.85	109.58	0.0	1.748e+04	69
		81	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
224	NV	82	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
		149	2.09	2	-1341.82	1.262e+04	1.204e+06	-1341.82	94.06	0.0	1.795e+04	70
225	NV	149	1.32	2	-978.82	9952.64	1.183e+06	-978.82	188.13	0.0	2.367e+04	70
		150	1.26	2	-978.82	9429.65	3.007e+06	-978.82	188.13	0.0	2.367e+04	70
226	ok	150	0.71	2	-610.39	6757.88	2.986e+06	-610.39	188.13	0.0	3.004e+04	70
		151	0.65	2	-610.39	6178.45	4.208e+06	-610.39	188.13	0.0	3.004e+04	70
227	ok	151	0.31	2	-292.17	3501.64	4.183e+06	-292.17	188.13	0.0	3.560e+04	78
		152	0.25	2	-292.17	2865.78	4.792e+06	-292.17	188.13	0.0	3.560e+04	78
228	ok	152	0.01	2	313.70	184.03	4.780e+06	313.70	94.06	0.0	4.335e+04	70
		153	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
229	ok	153	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
		154	0.05	2	-531.15	697.03	4.698e+06	-531.15	94.06	0.0	4.360e+04	69
230	ok	154	0.30	2	-964.63	3378.46	4.713e+06	-964.63	188.13	0.0	3.574e+04	69
		155	0.35	2	-964.63	4014.32	4.025e+06	-964.63	188.13	0.0	3.574e+04	69
231	ok	155	0.66	2	-1312.86	6234.78	4.038e+06	-1312.86	188.13	0.0	3.017e+04	69
		156	0.72	2	-1312.86	6814.20	2.819e+06	-1312.86	188.13	0.0	3.017e+04	69
232	NV	156	1.20	2	-1639.96	9029.85	2.848e+06	-1639.96	188.12	0.0	2.376e+04	69
		157	1.27	2	-1639.96	9552.83	1.096e+06	-1639.96	188.12	0.0	2.376e+04	69
233	NV	157	1.95	2	-1950.90	1.176e+04	1.123e+06	-1950.90	94.06	0.0	1.808e+04	77
		83	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
242	ok	165	0.40	2	-733.89	4098.89	2.739e+06	-733.89	219.17	0.0	3.060e+04	78
		166	0.33	2	-733.89	3400.84	3.552e+06	-733.89	219.17	0.0	3.060e+04	78
243	ok	166	0.04	2	-265.45	467.40	3.541e+06	-265.45	109.58	0.0	4.019e+04	78
		167	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
244	ok	167	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
		168	0.04	2	79.17	467.40	3.552e+06	79.17	109.58	0.0	4.010e+04	77
245	ok	168	0.33	2	-444.64	3401.29	3.573e+06	-444.64	219.17	0.0	3.056e+04	69
		169	0.40	2	-444.64	4099.34	2.747e+06	-444.64	219.17	0.0	3.056e+04	69
254	NV	85	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
		177	2.09	2	-1429.73	1.263e+04	1.205e+06	-1429.73	94.06	0.0	1.797e+04	78
255	NV	177	1.33	2	-1047.66	9962.63	1.182e+06	-1047.66	188.13	0.0	2.368e+04	78
		178	1.26	2	-1047.66	9439.64	3.009e+06	-1047.66	188.13	0.0	2.368e+04	78
256	ok	178	0.71	2	-650.44	6767.53	2.986e+06	-650.44	188.13	0.0	3.005e+04	78
		179	0.65	2	-650.44	6188.10	4.209e+06	-650.44	188.13	0.0	3.005e+04	78
257	ok	179	0.31	2	-307.10	3510.87	4.183e+06	-307.10	188.13	0.0	3.560e+04	78
		180	0.25	2	-307.10	2875.01	4.793e+06	-307.10	188.13	0.0	3.560e+04	78
258	ok	180	0.01	2	334.11	192.75	4.781e+06	334.11	94.06	0.0	4.335e+04	78
		181	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
259	ok	181	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
		182	0.05	2	-552.22	705.70	4.696e+06	-552.22	94.06	0.0	4.361e+04	77
260	ok	182	0.30	2	-1015.33	3386.64	4.712e+06	-1015.33	188.13	0.0	3.575e+04	77
		183	0.35	2	-1015.33	4022.51	4.023e+06	-1015.33	188.13	0.0	3.575e+04	77
261	ok	183	0.66	2	-1385.35	6242.79	4.037e+06	-1385.35	188.13	0.0	3.018e+04	77
		184	0.72	2	-1385.35	6822.21	2.817e+06	-1385.35	188.13	0.0	3.018e+04	77
262	NV	184	1.20	2	-1742.00	9037.69	2.847e+06	-1742.00	188.12	0.0	2.377e+04	77
		185	1.27	2	-1742.00	9560.68	1.095e+06	-1742.00	188.12	0.0	2.377e+04	77
263	NV	185	1.95	2	-2067.83	1.177e+04	1.124e+06	-2067.83	94.06	0.0	1.811e+04	77
		86	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
264	ok	86	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
		186	0.69	2	-1663.12	1.058e+04	1.182e+06	-1663.12	109.58	0.0	1.754e+04	78
265	ok	186	0.98	2	-1235.73	7653.09	1.154e+06	-1235.73	219.17	0.0	2.304e+04	74
		187	0.90	2	-1235.73	7033.94	2.767e+06	-1235.73	219.17	0.0	2.304e+04	74
266	ok	187	0.40	2	-768.90	4106.18	2.738e+06	-768.90	219.17	0.0	3.061e+04	78
		188	0.34	2	-768.90	3408.14	3.569e+06	-768.90	219.17	0.0	3.061e+04	78
267	ok	188	0.04	2	-283.41	474.67	3.540e+06	-283.41	109.58	0.0	4.020e+04	78
		189	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
268	ok	189	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
		190	0.04	2	99.41	474.65	3.549e+06	99.41	109.58	0.0	4.010e+04	77
269	ok	190	0.34	2	-490.29	3408.42	3.574e+06	-490.29	219.17	0.0	3.056e+04	77
		191	0.40	2	-490.29	4106.46	2.746e+06	-490.29	219.17	0.0	3.056e+04	77
270	ok	191	0.90	2	-947.52	7034.40	2.770e+06	-947.52	219.17	0.0	2.300e+04	73
		192	0.98	2	-947.52	7653.54	1.158e+06	-947.52	219.17	0.0	2.300e+04	73
271	NV	192	1.72	2	-1364.89	1.058e+04	1.182e+06	-1364.89	109.58	0.0	1.748e+04	77
		87	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
272	NV	88	0.0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
		193	1.22	2	1830.01	7376.38	7.105e+05	1830.01	94.06	0.0	1.764e+04	72
273	ok	193	0.80	2	1335.92	6032.83	7.204e+05	1335.92	188.13	0.0	2.353e+04	72

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

194	0.73	2	1335.92	5509.84	1.805e+06	1335.92	188.13	0.0	2.353e+04	72

Trave **Ver. VC**
2.09

< TABELLA VERIFICHE POST-OPERAM >
Elementi post rinforzo tipo: C8A.7.3 PLACCATURA E FASCIATURA IN MATERIALI COMPOSITI
Elementi post rinforzo tipo: C8A.7.2 INCAMICIATURA IN ACCIAIO e assimilabili
Elementi post rinforzo tipo: C8A.7.1 INCAMICIATURA IN C.A.
Elementi non rinforzati

							M_T= 15	**Z=650.0**	**P=69**	**P=85**		
Trave	Note	Pos. cm	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe L=cm	Rif. cmb
272	ok,NV	0.0	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.06	0.52	2.21	2d8/30 L=69	77,18,12
s=3,m=160		94.1	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.37	0.48	2.14	2d8/30 L=69	7,10,12
273	ok,NV	0.0	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.30	0.89	3.24	2d8/30 L=178	7,7,93
s=4,m=160		188.1	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.74	0.84	3.17	2d8/30 L=178	7,7,93
61	ok,NV	0.0	1.23	15.2	4.5	12.1	0.06	0.58	0.64	2.81	2d8/30 L=178	7,10,93
s=5,m=160		188.1	1.23	15.2	4.5	12.1	0.06	0.82	0.62	2.75	2d8/30 L=178	7,88,93
142	ok,NV	0.0	1.12	15.2	4.5	12.1	0.05	0.67	0.43	2.07	2d8/30 L=178	7,88,89
s=6,m=160		188.1	1.12	15.2	4.5	12.1	0.05	0.76	0.41	2.01	2d8/30 L=178	7,88,89
147	ok,NV	0.0	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	0.67	0.26	1.39	2d8/30 L=89	7,89,89
s=7,m=160		94.1	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	0.67	0.26	1.38	2d8/30 L=89	2,90,90
151	ok,ok	0.0	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	0.67	0.31	0.02	2d8/30 L=89	2,91,15
s=7,m=160		94.1	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	0.67	0.32	0.03	2d8/30 L=89	2,91,15
79	ok,NV	0.0	1.12	15.2	4.5	8.0	0.05	0.76	0.38	1.77	2d8/30 L=178	2,91,91
s=6,m=160		188.1	1.12	15.2	4.5	8.0	0.05	0.65	0.41	1.82	2d8/30 L=178	2,10,91
146	ok,NV	0.0	1.23	15.2	4.5	12.1	0.06	0.79	0.59	2.61	2d8/30 L=178	2,95,95
s=5,m=160		188.1	1.23	15.2	4.5	12.1	0.06	0.56	0.64	2.67	2d8/30 L=178	2,4,95
150	ok,NV	0.0	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.71	0.81	3.15	2d8/30 L=178	2,9,95
s=4,m=160		188.1	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.28	0.86	3.22	2d8/30 L=178	2,9,95
154	ok,NV	0.0	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.36	0.49	2.12	2d8/30 L=64	2,10,18
s=3,m=160		94.1	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.04	0.53	2.18	2d8/30 L=64	75,10,18
158	ok,ok	0.0	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.02	0.48	0.73	2d8/30 L=80	77,18,2
s=10,m=160		109.6	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.36	0.43	0.70	2d8/30 L=80	2,18,2
205	ok,NV	0.0	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.28	0.77	2.58	2d8/30 L=209	2,3,18
s=11,m=160		219.2	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.65	0.70	2.49	2d8/30 L=209	2,3,18
173	ok,NV	0.0	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.49	0.47	1.98	2d8/30 L=209	2,10,85
s=12,m=160		219.2	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.63	0.41	1.91	2d8/30 L=209	2,81,85
174	ok,NV	0.0	1.10	15.2	4.5	8.0	0.05	0.54	0.30	1.61	2d8/30 L=105	2,89,89
s=13,m=160		109.6	1.10	15.2	4.5	8.0	0.05	0.54	0.29	1.58	2d8/30 L=105	2,89,89
139	ok,NV	0.0	1.10	15.2	4.5	8.0	0.05	0.54	0.26	1.42	2d8/30 L=105	2,90,89
s=13,m=160		109.6	1.10	15.2	4.5	8.0	0.05	0.54	0.27	1.45	2d8/30 L=105	8,90,90
175	ok,NV	0.0	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.63	0.39	1.82	2d8/30 L=209	8,83,83
s=12,m=160		219.2	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.49	0.42	1.89	2d8/30 L=209	8,83,83
190	ok,NV	0.0	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.65	0.71	2.38	2d8/30 L=209	8,3,83
s=11,m=160		219.2	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.28	0.78	2.46	2d8/30 L=209	8,3,83
194	ok,ok	0.0	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.36	0.40	0.71	2d8/30 L=85	8,83,8
s=10,m=160		109.6	0.99	15.2	4.5	0.0	0.06	0.06	0.42	0.74	2d8/30 L=85	79,10,8
							M_T= 19	**Z=650.0**	**P=1**	**P=17**		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
162	ok,NV	0.0	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.02	0.52	2.21	2d8/30 L=69	69,17,12
s=3,m=160		94.1	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.37	0.48	2.14	2d8/30 L=69	7,9,12
163	ok,NV	0.0	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.30	0.89	3.24	2d8/30 L=178	7,7,88
s=4,m=160		188.1	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.74	0.84	3.17	2d8/30 L=178	7,7,88
164	ok,NV	0.0	1.23	15.2	4.5	12.1	0.06	0.58	0.64	2.81	2d8/30 L=178	7,9,92
s=5,m=160		188.1	1.23	15.2	4.5	12.1	0.06	0.82	0.62	2.75	2d8/30 L=178	7,92,92
165	ok,NV	0.0	1.12	15.2	4.5	12.1	0.05	0.67	0.43	2.07	2d8/30 L=178	7,92,93
s=6,m=160		188.1	1.12	15.2	4.5	12.1	0.05	0.76	0.41	2.01	2d8/30 L=178	7,92,93
166	ok,NV	0.0	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	0.67	0.26	1.39	2d8/30 L=89	7,93,93
s=7,m=160		94.1	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	0.67	0.26	1.38	2d8/30 L=89	2,94,94
167	ok,ok	0.0	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	0.67	0.31	0.02	2d8/30 L=89	2,95,15
s=7,m=160		94.1	1.05	15.2	4.5	0.0	0.05	0.67	0.32	0.03	2d8/30 L=89	2,95,15
168	ok,NV	0.0	1.12	15.2	4.5	8.0	0.05	0.76	0.38	1.77	2d8/30 L=178	2,95,95
s=6,m=160		188.1	1.12	15.2	4.5	8.0	0.05	0.65	0.41	1.82	2d8/30 L=178	2,9,95
169	ok,NV	0.0	1.23	15.2	4.5	12.1	0.06	0.79	0.59	2.61	2d8/30 L=178	2,91,95
s=5,m=160		188.1	1.23	15.2	4.5	12.1	0.06	0.56	0.64	2.67	2d8/30 L=178	2,4,95
170	ok,NV	0.0	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.71	0.81	3.15	2d8/30 L=178	2,10,91
s=4,m=160		188.1	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.28	0.86	3.22	2d8/30 L=178	2,10,91

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

171	ok,NV	0.0	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.36	0.49	2.12	2d8/30 L=64	2,9,17
	s=3,m=160	94.1	1.01	15.2	4.5	0.0	0.10	0.04	0.53	2.18	2d8/30 L=64	67,9,17
95	ok,ok	0.0	0.99	15.2	4.5	0.0	0.06	0.05	0.48	0.73	2d8/30 L=80	69,17,2
	s=10,m=160	109.6	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.36	0.43	0.70	2d8/30 L=80	2,17,2
103	ok,NV	0.0	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.28	0.77	2.58	2d8/30 L=209	2,3,17
	s=11,m=160	219.2	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.65	0.70	2.49	2d8/30 L=209	2,3,17
197	ok,NV	0.0	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.49	0.47	2.17	2d8/30 L=113	2,9,85
	s=12,m=160	117.5	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.57	0.46	2.14	2d8/30 L=113	2,85,85
199	ok,NV	0.0	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.57	0.44	1.72	2d8/30 L=97	2,9,85
	s=12,m=160	101.7	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.63	0.40	1.68	2d8/30 L=97	2,9,85
130	ok,NV	0.0	1.10	15.2	4.5	8.0	0.05	0.54	0.30	1.60	2d8/30 L=105	2,93,93
	s=13,m=160	109.6	1.10	15.2	4.5	8.0	0.05	0.54	0.28	1.57	2d8/30 L=105	2,93,93
193	ok,NV	0.0	1.10	15.2	4.5	8.0	0.05	0.54	0.26	1.41	2d8/30 L=105	2,94,93
	s=13,m=160	109.6	1.10	15.2	4.5	8.0	0.05	0.54	0.27	1.44	2d8/30 L=105	8,94,94
203	ok,NV	0.0	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.63	0.35	1.63	2d8/30 L=107	8,87,87
	s=12,m=160	111.7	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.56	0.37	1.66	2d8/30 L=107	8,87,87
201	ok,NV	0.0	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.56	0.44	2.07	2d8/30 L=102	8,87,87
	s=12,m=160	107.5	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.49	0.46	2.11	2d8/30 L=102	8,87,87
111	ok,NV	0.0	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.65	0.71	2.42	2d8/30 L=209	8,3,87
	s=11,m=160	219.2	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.28	0.78	2.50	2d8/30 L=209	8,3,87
195	ok,ok	0.0	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.36	0.40	0.71	2d8/30 L=85	8,87,8
	s=10,m=160	109.6	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.03	0.42	0.74	2d8/30 L=85	71,87,8
							M_T= 20	**Z=650.0**	**P=35**	**P=51**		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
224	ok,NV	0.0	1.01	15.2	4.5	4.0	0.10	0.02	0.83	3.53	2d8/30 L=69	20,9,18
	s=3,m=160	94.1	1.01	15.2	4.5	4.0	0.10	0.67	0.81	3.46	2d8/30 L=69	7,9,18
225	NV,NV	0.0	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.53	1.16	3.61	2d8/30 L=178	7,9,83
	s=4,m=160	188.1	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	1.33	1.12	3.54	2d8/30 L=178	7,9,83
226	NV,NV	0.0	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	1.05	0.95	2.53	2d8/30 L=178	7,9,87
	s=5,m=160	188.1	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	1.46	0.90	2.47	2d8/30 L=178	7,9,87
227	NV,NV	0.0	1.12	15.2	4.5	8.0	0.05	1.20	0.45	1.67	2d8/30 L=178	7,17,87
	s=6,m=160	188.1	1.12	15.2	4.5	8.0	0.05	1.36	0.41	1.61	2d8/30 L=178	7,17,87
228	NV,NV	0.0	1.05	15.2	4.5	8.0	0.05	1.20	0.29	1.60	2d8/30 L=89	2,94,94
	s=7,m=160	94.1	1.05	15.2	4.5	8.0	0.05	1.20	0.30	1.62	2d8/30 L=89	2,93,93
229	NV,NV	0.0	1.05	15.2	4.5	8.0	0.05	1.20	0.29	1.55	2d8/30 L=89	2,92,92
	s=7,m=160	94.1	1.05	15.2	4.5	8.0	0.05	1.19	0.30	1.58	2d8/30 L=89	2,92,92
230	NV,NV	0.0	1.12	15.2	4.5	8.0	0.05	1.35	0.46	2.08	2d8/30 L=178	2,93,93
	s=6,m=160	188.1	1.12	15.2	4.5	8.0	0.05	1.17	0.48	2.13	2d8/30 L=178	2,93,93
231	NV,NV	0.0	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	1.42	0.81	2.69	2d8/30 L=178	2,9,93
	s=5,m=160	188.1	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	1.00	0.85	2.75	2d8/30 L=178	2,9,93
232	NV,NV	0.0	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	1.28	1.04	3.58	2d8/30 L=178	2,9,93
	s=4,m=160	188.1	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.51	1.07	3.65	2d8/30 L=178	2,9,93
233	ok,NV	0.0	1.01	15.2	4.5	4.0	0.10	0.64	0.77	2.82	2d8/30 L=64	2,10,93
	s=3,m=160	94.1	1.01	15.2	4.5	4.0	0.10	0.02	0.78	2.88	2d8/30 L=64	71,10,93
149	ok,NV	0.0	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.02	0.65	1.31	2d8/30 L=80	69,9,2
	s=10,m=160	109.6	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.64	0.64	1.28	2d8/30 L=80	2,9,2
153	NV,NV	0.0	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.50	1.00	2.62	2d8/30 L=209	2,9,95
	s=11,m=160	219.2	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	1.16	1.00	2.54	2d8/30 L=209	2,9,95
242	NV,NV	0.0	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.88	0.46	1.94	2d8/30 L=209	2,90,90
	s=12,m=160	219.2	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	1.13	0.43	1.87	2d8/30 L=209	2,90,90
243	ok,NV	0.0	1.10	15.2	4.5	8.0	0.05	0.97	0.31	1.66	2d8/30 L=105	2,94,94
	s=13,m=160	109.6	1.10	15.2	4.5	8.0	0.05	0.97	0.30	1.63	2d8/30 L=105	2,93,94
244	ok,NV	0.0	1.10	15.2	4.5	8.0	0.05	0.97	0.29	1.61	2d8/30 L=105	2,93,94
	s=13,m=160	109.6	1.10	15.2	4.5	8.0	0.05	0.96	0.30	1.64	2d8/30 L=105	8,93,93
245	NV,NV	0.0	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	1.13	0.52	2.09	2d8/30 L=209	8,10,93
	s=12,m=160	219.2	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.88	0.57	2.16	2d8/30 L=209	8,10,93
157	NV,NV	0.0	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	1.16	1.00	2.78	2d8/30 L=209	8,2,93
	s=11,m=160	219.2	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.50	1.00	2.86	2d8/30 L=209	8,7,93
161	ok,NV	0.0	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.64	0.66	2.36	2d8/30 L=85	8,9,81
	s=10,m=160	109.6	0.99	15.2	4.5	0.0	0.06	0.05	0.68	2.43	2d8/30 L=85	19,9,81
							M_T= 26	**Z=650.0**	**P=18**	**P=34**		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
206	ok,NV	0.0	1.01	15.2	4.5	4.0	0.10	0.02	0.84	3.66	2d8/30 L=69	20,10,18
	s=3,m=160	94.1	1.01	15.2	4.5	4.0	0.10	0.67	0.83	3.60	2d8/30 L=69	7,10,18
207	NV,NV	0.0	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.53	1.18	3.61	2d8/30 L=178	7,10,83
	s=4,m=160	188.1	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	1.33	1.14	3.54	2d8/30 L=178	7,10,83
208	NV,NV	0.0	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	1.05	0.96	2.53	2d8/30 L=178	7,10,83
	s=5,m=160	188.1	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	1.46	0.92	2.47	2d8/30 L=178	7,10,83
209	NV,NV	0.0	1.12	15.2	4.5	8.0	0.05	1.20	0.46	1.67	2d8/30 L=178	7,18,83
	s=6,m=160	188.1	1.12	15.2	4.5	8.0	0.05	1.36	0.42	1.61	2d8/30 L=178	7,18,83
210	NV,NV	0.0	1.05	15.2	4.5	8.0	0.05	1.20	0.29	1.60	2d8/30 L=89	2,90,90
	s=7,m=160	94.1	1.05	15.2	4.5	8.0	0.05	1.20	0.30	1.62	2d8/30 L=89	2,89,89
211	NV,NV	0.0	1.05	15.2	4.5	8.0	0.05	1.20	0.29	1.55	2d8/30 L=89	2,88,88

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

	s=7,m=160	94.1	1.05	15.2	4.5	8.0	0.05	1.19	0.30	1.58	2d8/30 L=89	2,88,88
212	NV,NV	0.0	1.12	15.2	4.5	8.0	0.05	1.35	0.46	2.08	2d8/30 L=178	2,89,89
	s=6,m=160	188.1	1.12	15.2	4.5	8.0	0.05	1.17	0.48	2.13	2d8/30 L=178	2,89,89
213	NV,NV	0.0	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	1.42	0.82	2.69	2d8/30 L=178	2,10,89
	s=5,m=160	188.1	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	1.00	0.86	2.75	2d8/30 L=178	2,10,89
214	NV,NV	0.0	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	1.28	1.06	3.58	2d8/30 L=178	2,10,89
	s=4,m=160	188.1	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.51	1.09	3.65	2d8/30 L=178	2,10,89
215	ok,NV	0.0	1.01	15.2	4.5	4.0	0.10	0.64	0.78	2.82	2d8/30 L=64	2,10,89
	s=3,m=160	94.1	1.01	15.2	4.5	4.0	0.10	0.03	0.79	2.88	2d8/30 L=64	67,10,89
216	ok,NV	0.0	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.02	0.66	1.31	2d8/30 L=80	3,10,2
	s=10,m=160	109.6	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.64	0.65	1.28	2d8/30 L=80	2,10,2
217	NV,NV	0.0	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.50	1.00	2.62	2d8/30 L=209	2,10,91
	s=11,m=160	219.2	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	1.16	1.00	2.54	2d8/30 L=209	2,2,91
218	NV,NV	0.0	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.88	0.46	1.94	2d8/30 L=209	2,90,90
	s=12,m=160	219.2	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	1.13	0.43	1.87	2d8/30 L=209	2,90,90
219	ok,NV	0.0	1.10	15.2	4.5	8.0	0.05	0.97	0.31	1.66	2d8/30 L=105	2,90,90
	s=13,m=160	109.6	1.10	15.2	4.5	8.0	0.05	0.97	0.30	1.63	2d8/30 L=105	2,89,90
220	ok,NV	0.0	1.10	15.2	4.5	8.0	0.05	0.97	0.29	1.61	2d8/30 L=105	2,89,90
	s=13,m=160	109.6	1.10	15.2	4.5	8.0	0.05	0.96	0.30	1.64	2d8/30 L=105	8,89,89
221	NV,NV	0.0	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	1.13	0.53	2.09	2d8/30 L=209	8,10,89
	s=12,m=160	219.2	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.88	0.57	2.16	2d8/30 L=209	8,10,89
222	NV,NV	0.0	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	1.16	1.00	2.78	2d8/30 L=209	8,2,89
	s=11,m=160	219.2	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.50	1.00	2.86	2d8/30 L=209	8,7,89
223	ok,NV	0.0	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.64	0.68	2.36	2d8/30 L=85	8,10,81
	s=10,m=160	109.6	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.04	0.69	2.43	2d8/30 L=85	11,10,81
							M_T= 27	**Z=650.0**	**P=52**	**P=68**		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
254	ok,NV	0.0	1.01	15.2	4.5	4.0	0.10	0.02	0.84	3.66	2d8/30 L=69	20,9,17
	s=3,m=160	94.1	1.01	15.2	4.5	4.0	0.10	0.67	0.83	3.60	2d8/30 L=69	7,9,17
255	NV,NV	0.0	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.53	1.18	3.61	2d8/30 L=178	7,9,87
	s=4,m=160	188.1	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	1.33	1.14	3.54	2d8/30 L=178	7,9,87
256	NV,NV	0.0	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	1.05	0.96	2.53	2d8/30 L=178	7,9,87
	s=5,m=160	188.1	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	1.46	0.92	2.47	2d8/30 L=178	7,9,87
257	NV,NV	0.0	1.12	15.2	4.5	8.0	0.05	1.20	0.46	1.67	2d8/30 L=178	7,17,87
	s=6,m=160	188.1	1.12	15.2	4.5	8.0	0.05	1.36	0.42	1.61	2d8/30 L=178	7,17,87
258	NV,NV	0.0	1.05	15.2	4.5	8.0	0.05	1.20	0.29	1.60	2d8/30 L=89	2,94,94
	s=7,m=160	94.1	1.05	15.2	4.5	8.0	0.05	1.20	0.30	1.62	2d8/30 L=89	2,93,93
259	NV,NV	0.0	1.05	15.2	4.5	8.0	0.05	1.20	0.29	1.55	2d8/30 L=89	2,92,92
	s=7,m=160	94.1	1.05	15.2	4.5	8.0	0.05	1.19	0.30	1.58	2d8/30 L=89	2,92,92
260	NV,NV	0.0	1.12	15.2	4.5	8.0	0.05	1.35	0.46	2.08	2d8/30 L=178	2,93,93
	s=6,m=160	188.1	1.12	15.2	4.5	8.0	0.05	1.17	0.48	2.13	2d8/30 L=178	2,93,93
261	NV,NV	0.0	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	1.42	0.82	2.69	2d8/30 L=178	2,9,93
	s=5,m=160	188.1	1.23	15.2	4.5	8.0	0.06	1.00	0.86	2.75	2d8/30 L=178	2,9,93
262	NV,NV	0.0	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	1.28	1.06	3.58	2d8/30 L=178	2,9,93
	s=4,m=160	188.1	1.37	15.2	4.5	8.0	0.08	0.51	1.09	3.65	2d8/30 L=178	2,9,93
263	ok,NV	0.0	1.01	15.2	4.5	4.0	0.10	0.64	0.78	2.82	2d8/30 L=64	2,9,93
	s=3,m=160	94.1	1.01	15.2	4.5	4.0	0.10	0.03	0.79	2.88	2d8/30 L=64	79,9,93
264	ok,NV	0.0	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.04	0.66	1.31	2d8/30 L=80	19,9,2
	s=10,m=160	109.6	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.64	0.65	1.28	2d8/30 L=80	2,9,2
265	NV,NV	0.0	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.50	1.00	2.62	2d8/30 L=209	2,9,95
	s=11,m=160	219.2	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	1.16	1.00	2.54	2d8/30 L=209	2,2,95
266	NV,NV	0.0	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.88	0.46	1.94	2d8/30 L=209	2,94,94
	s=12,m=160	219.2	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	1.13	0.43	1.87	2d8/30 L=209	2,94,94
267	ok,NV	0.0	1.10	15.2	4.5	8.0	0.05	0.97	0.31	1.66	2d8/30 L=105	2,94,94
	s=13,m=160	109.6	1.10	15.2	4.5	8.0	0.05	0.97	0.30	1.63	2d8/30 L=105	2,93,94
268	ok,NV	0.0	1.10	15.2	4.5	8.0	0.05	0.97	0.29	1.61	2d8/30 L=105	2,93,94
	s=13,m=160	109.6	1.10	15.2	4.5	8.0	0.05	0.96	0.30	1.64	2d8/30 L=105	8,93,93
269	NV,NV	0.0	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	1.13	0.53	2.09	2d8/30 L=209	8,9,93
	s=12,m=160	219.2	1.19	15.2	4.5	8.0	0.06	0.88	0.57	2.16	2d8/30 L=209	8,9,93
270	NV,NV	0.0	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	1.16	1.00	2.78	2d8/30 L=209	8,2,93
	s=11,m=160	219.2	1.35	15.2	4.5	8.0	0.08	0.50	1.00	2.86	2d8/30 L=209	8,7,93
271	ok,NV	0.0	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.64	0.68	2.36	2d8/30 L=85	8,9,85
	s=10,m=160	109.6	0.99	15.2	4.5	0.0	0.10	0.02	0.69	2.43	2d8/30 L=85	19,9,85

Trave	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc
	1.37	15.20	4.52	12.06	0.10	1.46	1.18	3.66

Trave	M negativo i	M positivo i	M negativo f	M positivo f	Luce per V	V M-i M+f	V M+i M-f	VEd,min	VEd,max	Vr1	As
	daN cm	daN cm	daN cm	daN cm	cm	daN	daN	daN	daN	daN	cm2
61	2.311e+06	7.678e+06	2.311e+06	7.678e+06	1505.00	6637.15	6637.15	0.0	0.0	0.0	0.0
79	2.797e+06	9.319e+06	2.797e+06	9.319e+06	1505.00	8050.27	8050.27	0.0	0.0	0.0	0.0
95	1.481e+06	4.887e+06	1.481e+06	4.887e+06	1315.00	4842.51	4842.51	0.0	0.0	0.0	0.0
103	1.895e+06	6.283e+06	1.895e+06	6.283e+06	1315.00	6218.72	6218.72	0.0	0.0	0.0	0.0

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

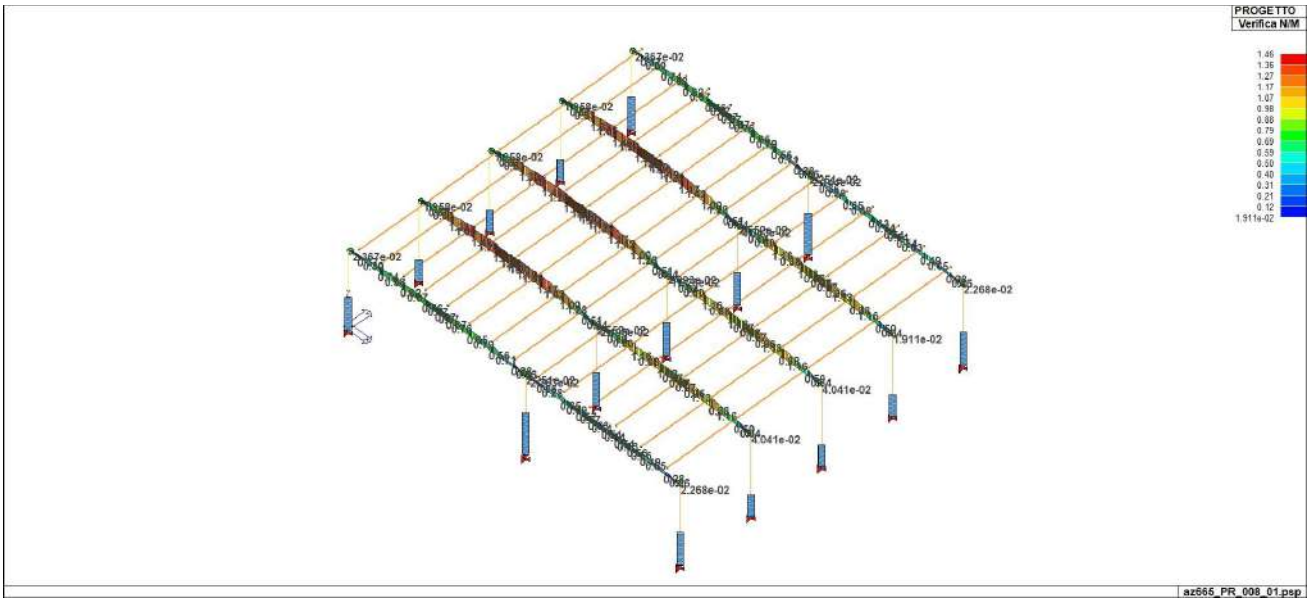
111	1.895e+06	6.283e+06	1.895e+06	6.283e+06	1315.00	6218.72	6218.72	0.0	0.0	0.0	0.0
130	2.897e+06	9.648e+06	2.897e+06	9.648e+06	1315.00	9540.01	9540.01	0.0	0.0	0.0	0.0
139	2.897e+06	9.648e+06	2.897e+06	9.648e+06	1315.00	9540.01	9540.01	0.0	0.0	0.0	0.0
142	2.797e+06	9.319e+06	2.797e+06	9.319e+06	1505.00	8050.27	8050.27	0.0	0.0	0.0	0.0
146	2.311e+06	7.678e+06	2.311e+06	7.678e+06	1505.00	6637.15	6637.15	0.0	0.0	0.0	0.0
147	3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07	1505.00	9112.15	9112.15	0.0	0.0	0.0	0.0
149	1.481e+06	4.887e+06	1.481e+06	4.887e+06	1315.00	4842.51	4842.51	0.0	0.0	0.0	0.0
150	1.821e+06	6.036e+06	1.821e+06	6.036e+06	1505.00	5221.08	5221.08	0.0	0.0	0.0	0.0
151	3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07	1505.00	9112.15	9112.15	0.0	0.0	0.0	0.0
153	1.895e+06	6.283e+06	1.895e+06	6.283e+06	1315.00	6218.72	6218.72	0.0	0.0	0.0	0.0
154	1.456e+06	4.805e+06	1.456e+06	4.805e+06	1505.00	4160.32	4160.32	0.0	0.0	0.0	0.0
157	1.895e+06	6.283e+06	1.895e+06	6.283e+06	1315.00	6218.72	6218.72	0.0	0.0	0.0	0.0
158	1.481e+06	4.887e+06	1.481e+06	4.887e+06	1315.00	4842.51	4842.51	0.0	0.0	0.0	0.0
161	1.481e+06	4.887e+06	1.481e+06	4.887e+06	1315.00	4842.51	4842.51	0.0	0.0	0.0	0.0
162	1.456e+06	4.805e+06	1.456e+06	4.805e+06	1505.00	4160.32	4160.32	0.0	0.0	0.0	0.0
163	1.821e+06	6.036e+06	1.821e+06	6.036e+06	1505.00	5221.08	5221.08	0.0	0.0	0.0	0.0
164	2.311e+06	7.678e+06	2.311e+06	7.678e+06	1505.00	6637.15	6637.15	0.0	0.0	0.0	0.0
165	2.797e+06	9.319e+06	2.797e+06	9.319e+06	1505.00	8050.27	8050.27	0.0	0.0	0.0	0.0
166	3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07	1505.00	9112.15	9112.15	0.0	0.0	0.0	0.0
167	3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07	1505.00	9112.15	9112.15	0.0	0.0	0.0	0.0
168	2.797e+06	9.319e+06	2.797e+06	9.319e+06	1505.00	8050.27	8050.27	0.0	0.0	0.0	0.0
169	2.311e+06	7.678e+06	2.311e+06	7.678e+06	1505.00	6637.15	6637.15	0.0	0.0	0.0	0.0
170	1.821e+06	6.036e+06	1.821e+06	6.036e+06	1505.00	5221.08	5221.08	0.0	0.0	0.0	0.0
171	1.456e+06	4.805e+06	1.456e+06	4.805e+06	1505.00	4160.32	4160.32	0.0	0.0	0.0	0.0
173	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
174	2.897e+06	9.648e+06	2.897e+06	9.648e+06	1315.00	9540.01	9540.01	0.0	0.0	0.0	0.0
175	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
190	1.895e+06	6.283e+06	1.895e+06	6.283e+06	1315.00	6218.72	6218.72	0.0	0.0	0.0	0.0
193	2.897e+06	9.648e+06	2.897e+06	9.648e+06	1315.00	9540.01	9540.01	0.0	0.0	0.0	0.0
194	1.481e+06	4.887e+06	1.481e+06	4.887e+06	1315.00	4842.51	4842.51	0.0	0.0	0.0	0.0
195	1.481e+06	4.887e+06	1.481e+06	4.887e+06	1315.00	4842.51	4842.51	0.0	0.0	0.0	0.0
197	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
199	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
201	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
203	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
205	1.895e+06	6.283e+06	1.895e+06	6.283e+06	1315.00	6218.72	6218.72	0.0	0.0	0.0	0.0
206	1.456e+06	4.805e+06	1.456e+06	4.805e+06	1505.00	4160.32	4160.32	0.0	0.0	0.0	0.0
207	1.821e+06	6.036e+06	1.821e+06	6.036e+06	1505.00	5221.08	5221.08	0.0	0.0	0.0	0.0
208	2.311e+06	7.678e+06	2.311e+06	7.678e+06	1505.00	6637.15	6637.15	0.0	0.0	0.0	0.0
209	2.797e+06	9.319e+06	2.797e+06	9.319e+06	1505.00	8050.27	8050.27	0.0	0.0	0.0	0.0
210	3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07	1505.00	9112.15	9112.15	0.0	0.0	0.0	0.0
211	3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07	1505.00	9112.15	9112.15	0.0	0.0	0.0	0.0
212	2.797e+06	9.319e+06	2.797e+06	9.319e+06	1505.00	8050.27	8050.27	0.0	0.0	0.0	0.0
213	2.311e+06	7.678e+06	2.311e+06	7.678e+06	1505.00	6637.15	6637.15	0.0	0.0	0.0	0.0
214	1.821e+06	6.036e+06	1.821e+06	6.036e+06	1505.00	5221.08	5221.08	0.0	0.0	0.0	0.0
215	1.456e+06	4.805e+06	1.456e+06	4.805e+06	1505.00	4160.32	4160.32	0.0	0.0	0.0	0.0
216	1.481e+06	4.887e+06	1.481e+06	4.887e+06	1315.00	4842.51	4842.51	0.0	0.0	0.0	0.0
217	1.895e+06	6.283e+06	1.895e+06	6.283e+06	1315.00	6218.72	6218.72	0.0	0.0	0.0	0.0
218	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
219	2.897e+06	9.648e+06	2.897e+06	9.648e+06	1315.00	9540.01	9540.01	0.0	0.0	0.0	0.0
220	2.897e+06	9.648e+06	2.897e+06	9.648e+06	1315.00	9540.01	9540.01	0.0	0.0	0.0	0.0
221	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
222	1.895e+06	6.283e+06	1.895e+06	6.283e+06	1315.00	6218.72	6218.72	0.0	0.0	0.0	0.0
223	1.481e+06	4.887e+06	1.481e+06	4.887e+06	1315.00	4842.51	4842.51	0.0	0.0	0.0	0.0
224	1.456e+06	4.805e+06	1.456e+06	4.805e+06	1505.00	4160.32	4160.32	0.0	0.0	0.0	0.0
225	1.821e+06	6.036e+06	1.821e+06	6.036e+06	1505.00	5221.08	5221.08	0.0	0.0	0.0	0.0
226	2.311e+06	7.678e+06	2.311e+06	7.678e+06	1505.00	6637.15	6637.15	0.0	0.0	0.0	0.0
227	2.797e+06	9.319e+06	2.797e+06	9.319e+06	1505.00	8050.27	8050.27	0.0	0.0	0.0	0.0
228	3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07	1505.00	9112.15	9112.15	0.0	0.0	0.0	0.0
229	3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07	1505.00	9112.15	9112.15	0.0	0.0	0.0	0.0
230	2.797e+06	9.319e+06	2.797e+06	9.319e+06	1505.00	8050.27	8050.27	0.0	0.0	0.0	0.0
231	2.311e+06	7.678e+06	2.311e+06	7.678e+06	1505.00	6637.15	6637.15	0.0	0.0	0.0	0.0
232	1.821e+06	6.036e+06	1.821e+06	6.036e+06	1505.00	5221.08	5221.08	0.0	0.0	0.0	0.0
233	1.456e+06	4.805e+06	1.456e+06	4.805e+06	1505.00	4160.32	4160.32	0.0	0.0	0.0	0.0
242	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
243	2.897e+06	9.648e+06	2.897e+06	9.648e+06	1315.00	9540.01	9540.01	0.0	0.0	0.0	0.0
244	2.897e+06	9.648e+06	2.897e+06	9.648e+06	1315.00	9540.01	9540.01	0.0	0.0	0.0	0.0
245	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
254	1.456e+06	4.805e+06	1.456e+06	4.805e+06	1505.00	4160.32	4160.32	0.0	0.0	0.0	0.0
255	1.821e+06	6.036e+06	1.821e+06	6.036e+06	1505.00	5221.08	5221.08	0.0	0.0	0.0	0.0
256	2.311e+06	7.678e+06	2.311e+06	7.678e+06	1505.00	6637.15	6637.15	0.0	0.0	0.0	0.0
257	2.797e+06	9.319e+06	2.797e+06	9.319e+06	1505.00	8050.27	8050.27	0.0	0.0	0.0	0.0
258	3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07	1505.00	9112.15	9112.15	0.0	0.0	0.0	0.0

Ing. Alessandro Zaccarini

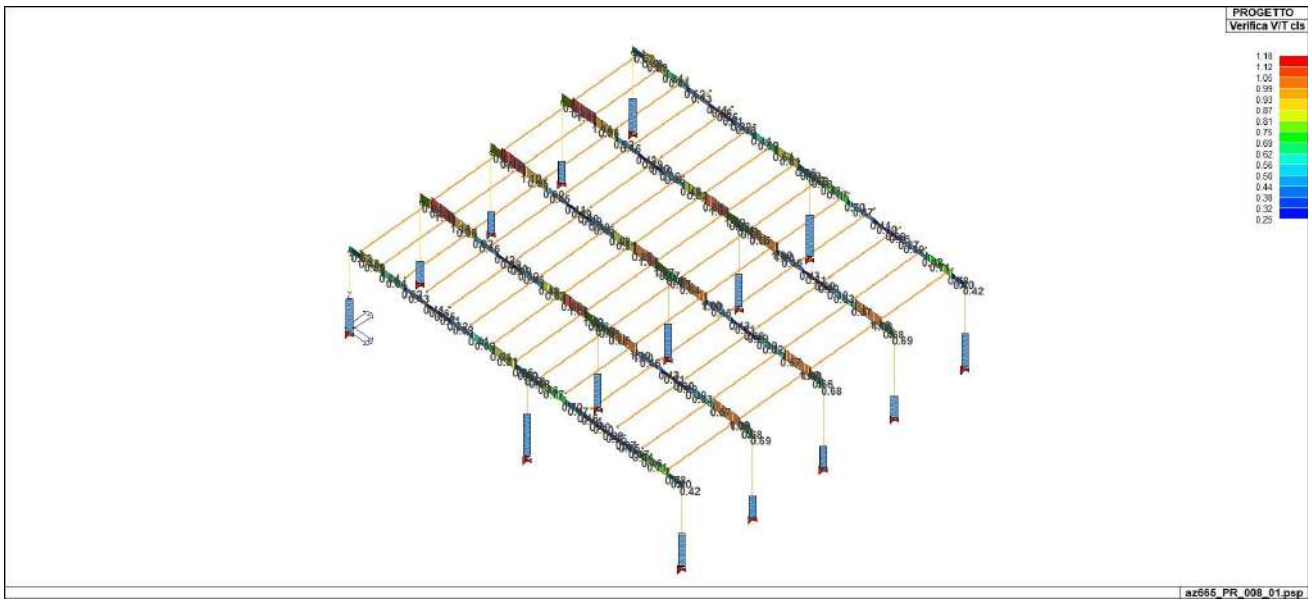
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

259	3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07	1505.00	9112.15	9112.15	0.0	0.0	0.0	0.0
260	2.797e+06	9.319e+06	2.797e+06	9.319e+06	1505.00	8050.27	8050.27	0.0	0.0	0.0	0.0
261	2.311e+06	7.678e+06	2.311e+06	7.678e+06	1505.00	6637.15	6637.15	0.0	0.0	0.0	0.0
262	1.821e+06	6.036e+06	1.821e+06	6.036e+06	1505.00	5221.08	5221.08	0.0	0.0	0.0	0.0
263	1.456e+06	4.805e+06	1.456e+06	4.805e+06	1505.00	4160.32	4160.32	0.0	0.0	0.0	0.0
264	1.481e+06	4.887e+06	1.481e+06	4.887e+06	1315.00	4842.51	4842.51	0.0	0.0	0.0	0.0
265	1.895e+06	6.283e+06	1.895e+06	6.283e+06	1315.00	6218.72	6218.72	0.0	0.0	0.0	0.0
266	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
267	2.897e+06	9.648e+06	2.897e+06	9.648e+06	1315.00	9540.01	9540.01	0.0	0.0	0.0	0.0
268	2.897e+06	9.648e+06	2.897e+06	9.648e+06	1315.00	9540.01	9540.01	0.0	0.0	0.0	0.0
269	2.482e+06	8.252e+06	2.482e+06	8.252e+06	1315.00	8162.31	8162.31	0.0	0.0	0.0	0.0
270	1.895e+06	6.283e+06	1.895e+06	6.283e+06	1315.00	6218.72	6218.72	0.0	0.0	0.0	0.0
271	1.481e+06	4.887e+06	1.481e+06	4.887e+06	1315.00	4842.51	4842.51	0.0	0.0	0.0	0.0
272	1.456e+06	4.805e+06	1.456e+06	4.805e+06	1505.00	4160.32	4160.32	0.0	0.0	0.0	0.0
273	1.821e+06	6.036e+06	1.821e+06	6.036e+06	1505.00	5221.08	5221.08	0.0	0.0	0.0	0.0

Trave	M negativo i	M positivo i	M negativo f	M positivo f		V M-i M+f	V M+i M-f	VEd,min	VEd,max	Vr1	As
								0.0			
	3.164e+06	1.055e+07	3.164e+06	1.055e+07		9540.01	9540.01		0.0	0.0	0.0



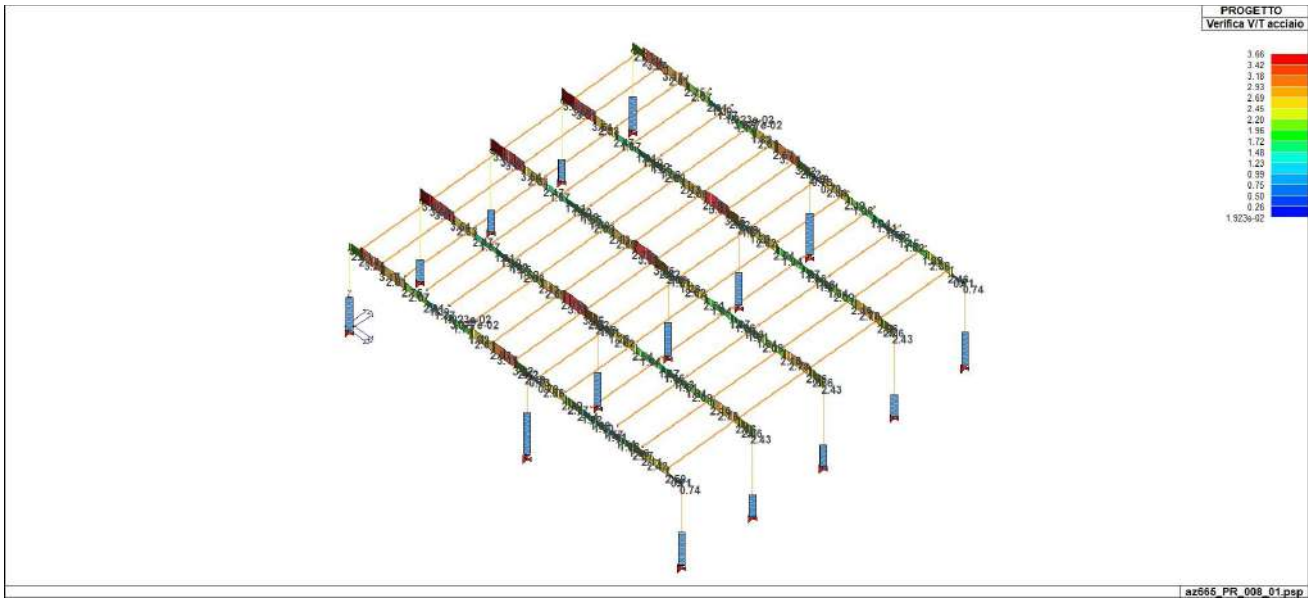
71_PRO_CA_TRV_VER_NM



71_PRO_CA_TRV_VER_VRCD

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346



71_PRO_CA_TRV_VER_VRSD

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

STATI LIMITE D' ESERCIZIO

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

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

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

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

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

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

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

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

Trave	Pos.	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR	wF	wP	Rif. cmb	dR	dF	dP	Rif. cmb
	cm					mm	mm	mm		cm	cm	cm	
61	0.0	0.33	0.61	0.32	33,33,63	0.10	0.09	0.07	33,54,63	-0.95	-0.83	-0.69	28,54,63
	188.1	0.47	0.85	0.45	33,33,63	0.15	0.13	0.11	33,54,63				
79	0.0	0.41	0.79	0.39	33,28,63	0.14	0.12	0.10	28,54,63	0.45	0.39	0.33	33,54,63
	188.1	0.35	0.68	0.34	28,28,63	0.12	0.10	0.08	28,54,63				
95	0.0	2.84e-03	0.02	2.56e-04	42,47,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.72	-0.64	-0.50	28,54,63
	109.6	0.24	0.38	0.23	28,28,63	0.06	0.05	0.04	28,54,63				
103	0.0	0.17	0.29	0.16	28,28,63	0.04	0.04	0.03	28,54,63	-1.13	-0.99	-0.82	28,54,63
	219.2	0.40	0.69	0.39	28,28,63	0.12	0.10	0.09	28,54,63				
111	0.0	0.41	0.69	0.39	34,34,63	0.12	0.10	0.09	34,54,63	1.14	1.00	0.83	34,54,63
	219.2	0.17	0.29	0.16	34,34,63	0.04	0.04	0.03	34,54,63				
130	0.0	0.29	0.57	0.28	28,28,63	0.10	0.09	0.07	28,54,63	-0.06	-0.05	-0.04	34,54,63
	109.6	0.30	0.58	0.28	34,28,63	0.10	0.09	0.07	28,54,63				
139	0.0	0.30	0.58	0.28	34,28,63	0.10	0.09	0.07	28,54,63	-0.06	-0.05	-0.04	28,54,63
	109.6	0.29	0.57	0.28	34,34,63	0.10	0.09	0.07	34,54,63				
142	0.0	0.36	0.70	0.35	33,33,63	0.12	0.11	0.09	33,54,63	-0.44	-0.38	-0.32	28,54,63
	188.1	0.41	0.80	0.40	33,33,63	0.14	0.12	0.10	33,54,63				
146	0.0	0.45	0.83	0.44	28,28,63	0.15	0.13	0.11	28,54,63	0.95	0.83	0.69	33,54,63
	188.1	0.32	0.59	0.31	28,28,63	0.10	0.09	0.07	28,54,63				
147	0.0	0.35	0.70	0.34	33,33,63	0.12	0.11	0.09	33,54,63	-0.05	-0.04	-0.04	28,54,63
	94.1	0.35	0.70	0.34	33,28,63	0.12	0.11	0.09	28,54,63				
149	0.0	5.62e-03	0.03	4.28e-04	42,45,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-1.40	-1.21	-0.96	28,54,63
	109.6	0.43	0.68	0.38	28,28,63	0.12	0.10	0.08	28,54,63				
150	0.0	0.44	0.76	0.42	28,28,63	0.13	0.11	0.09	28,54,63	1.43	1.25	1.04	28,54,63
	188.1	0.18	0.30	0.17	28,28,63	0.04	0.04	0.03	28,54,63				
151	0.0	0.35	0.70	0.34	33,28,63	0.12	0.11	0.09	28,54,63	-0.05	-0.04	-0.04	33,54,63
	94.1	0.35	0.70	0.33	33,28,63	0.12	0.11	0.09	28,54,63				
153	0.0	0.31	0.52	0.27	28,28,63	0.09	0.07	0.06	28,54,63	-2.07	-1.77	-1.42	28,54,63
	219.2	0.71	1.22	0.65	28,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63				
154	0.0	0.24	0.38	0.22	28,28,63	0.06	0.05	0.04	28,54,63	0.82	0.72	0.57	28,54,63
	94.1	3.05e-03	0.02	3.14e-04	41,46,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
157	0.0	0.72	1.23	0.65	34,34,63	0.22	0.19	0.15	34,54,63	2.09	1.78	1.43	34,54,63
	219.2	0.31	0.52	0.27	34,34,63	0.09	0.07	0.06	34,54,63				
158	0.0	2.84e-03	0.02	2.56e-04	42,48,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.72	-0.64	-0.50	28,54,63
	109.6	0.24	0.38	0.23	28,28,63	0.06	0.05	0.04	28,54,63				

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

161	0.0	0.43	0.68	0.38	34,34,63	0.12	0.10	0.08	34,54,63	1.41	1.21	0.96	34,54,63
	109.6	4.65e-03	0.04	4.28e-04	42,45,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
162	0.0	2.49e-03	0.02	3.14e-04	41,46,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.84	-0.74	-0.59	33,54,63
	94.1	0.25	0.39	0.24	33,33,63	0.06	0.05	0.04	33,54,63				
163	0.0	0.19	0.31	0.18	33,33,63	0.04	0.04	0.03	33,54,63	-1.45	-1.27	-1.06	33,54,63
	188.1	0.46	0.78	0.44	33,33,63	0.14	0.12	0.10	33,54,63				
164	0.0	0.33	0.61	0.32	33,33,63	0.10	0.09	0.07	33,54,63	-0.95	-0.83	-0.69	28,54,63
	188.1	0.47	0.85	0.45	33,33,63	0.15	0.13	0.11	33,54,63				
165	0.0	0.36	0.70	0.35	33,33,63	0.12	0.11	0.09	33,54,63	-0.44	-0.38	-0.32	28,54,63
	188.1	0.41	0.80	0.40	33,33,63	0.14	0.12	0.10	33,54,63				
166	0.0	0.35	0.70	0.34	33,33,63	0.12	0.11	0.09	33,54,63	-0.05	-0.04	-0.04	28,54,63
	94.1	0.35	0.70	0.34	33,28,63	0.12	0.11	0.09	28,54,63				
167	0.0	0.35	0.70	0.34	33,28,63	0.12	0.11	0.09	28,54,63	-0.05	-0.04	-0.04	33,54,63
	94.1	0.35	0.70	0.33	33,28,63	0.12	0.11	0.09	28,54,63				
168	0.0	0.41	0.79	0.39	33,28,63	0.14	0.12	0.10	28,54,63	0.45	0.39	0.33	33,54,63
	188.1	0.35	0.68	0.34	28,28,63	0.12	0.10	0.08	28,54,63				
169	0.0	0.45	0.83	0.44	28,28,63	0.15	0.13	0.11	28,54,63	0.95	0.83	0.69	33,54,63
	188.1	0.32	0.59	0.31	28,28,63	0.10	0.09	0.07	28,54,63				
170	0.0	0.44	0.76	0.42	28,28,63	0.13	0.11	0.09	28,54,63	1.43	1.25	1.04	28,54,63
	188.1	0.18	0.30	0.17	28,28,63	0.04	0.04	0.03	28,54,63				
171	0.0	0.24	0.38	0.22	28,28,63	0.06	0.05	0.04	28,54,63	0.82	0.72	0.57	28,54,63
	94.1	3.05e-03	0.02	3.14e-04	41,46,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
173	0.0	0.28	0.52	0.27	28,28,63	0.09	0.08	0.06	28,54,63	-0.54	-0.47	-0.40	34,54,63
	219.2	0.36	0.67	0.35	34,28,63	0.11	0.10	0.08	28,54,63				
174	0.0	0.29	0.57	0.28	28,28,63	0.10	0.09	0.07	28,54,63	-0.06	-0.05	-0.04	34,54,63
	109.6	0.30	0.58	0.28	34,28,63	0.10	0.09	0.07	28,54,63				
175	0.0	0.36	0.67	0.35	34,34,63	0.11	0.10	0.08	34,54,63	0.55	0.48	0.40	28,54,63
	219.2	0.28	0.52	0.27	34,34,63	0.09	0.08	0.06	34,54,63				
190	0.0	0.41	0.69	0.39	34,34,63	0.12	0.10	0.09	34,54,63	1.14	1.00	0.83	34,54,63
	219.2	0.17	0.29	0.16	34,34,63	0.04	0.04	0.03	34,54,63				
193	0.0	0.30	0.58	0.28	34,28,63	0.10	0.09	0.07	28,54,63	-0.06	-0.05	-0.04	28,54,63
	109.6	0.29	0.57	0.28	34,34,63	0.10	0.09	0.07	34,54,63				
194	0.0	0.24	0.38	0.23	34,34,63	0.06	0.05	0.04	34,54,63	0.73	0.63	0.51	34,54,63
	109.6	2.36e-03	0.02	2.56e-04	42,45,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
195	0.0	0.24	0.38	0.23	34,34,63	0.06	0.05	0.04	34,54,63	0.73	0.63	0.51	34,54,63
	109.6	2.36e-03	0.02	2.56e-04	42,45,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
197	0.0	0.28	0.52	0.27	28,28,63	0.09	0.08	0.06	28,54,63	-0.54	-0.47	-0.39	34,54,63
	117.5	0.32	0.61	0.31	28,28,63	0.10	0.09	0.07	28,54,63				
199	0.0	0.32	0.61	0.31	28,28,63	0.10	0.09	0.07	28,54,63	-0.54	-0.47	-0.39	34,54,63
	101.7	0.36	0.67	0.35	34,28,63	0.11	0.10	0.08	28,54,63				
201	0.0	0.32	0.60	0.31	34,34,63	0.10	0.09	0.07	34,54,63	0.55	0.48	0.40	28,54,63
	107.5	0.28	0.52	0.27	34,34,63	0.09	0.08	0.06	34,54,63				
203	0.0	0.36	0.67	0.35	34,34,63	0.11	0.10	0.08	34,54,63	0.55	0.48	0.40	28,54,63
	111.7	0.32	0.60	0.31	34,34,63	0.10	0.09	0.07	34,54,63				
205	0.0	0.17	0.29	0.16	28,28,63	0.04	0.04	0.03	28,54,63	-1.13	-0.99	-0.82	28,54,63
	219.2	0.40	0.69	0.39	28,28,63	0.12	0.10	0.09	28,54,63				
206	0.0	4.89e-03	0.04	5.24e-04	41,46,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-1.63	-1.40	-1.11	33,54,63
	94.1	0.45	0.70	0.40	33,33,63	0.12	0.10	0.08	33,54,63				
207	0.0	0.33	0.55	0.30	33,33,63	0.09	0.08	0.06	33,54,63	-2.65	-2.25	-1.82	33,54,63
	188.1	0.82	1.38	0.74	33,33,63	0.25	0.21	0.17	33,54,63				
208	0.0	0.59	1.08	0.54	33,33,63	0.19	0.16	0.13	33,54,63	-1.72	-1.46	-1.18	28,54,63
	188.1	0.82	1.50	0.75	33,33,63	0.27	0.23	0.19	33,54,63				
209	0.0	0.64	1.23	0.58	33,33,63	0.22	0.19	0.15	33,54,63	-0.79	-0.67	-0.54	28,54,63
	188.1	0.72	1.40	0.66	33,33,63	0.25	0.22	0.18	33,54,63				
210	0.0	0.61	1.23	0.56	33,33,63	0.22	0.19	0.15	33,54,63	-0.10	-0.08	-0.06	28,54,63
	94.1	0.61	1.23	0.56	33,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63				
211	0.0	0.61	1.23	0.56	33,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63	-0.10	-0.08	-0.06	33,54,63
	94.1	0.61	1.22	0.56	33,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63				
212	0.0	0.71	1.39	0.65	33,28,63	0.25	0.21	0.17	28,54,63	0.82	0.69	0.57	33,54,63
	188.1	0.62	1.20	0.56	28,28,63	0.22	0.18	0.15	28,54,63				
213	0.0	0.80	1.46	0.72	28,28,63	0.27	0.23	0.18	28,54,63	1.72	1.46	1.19	33,54,63
	188.1	0.57	1.04	0.51	28,28,63	0.18	0.16	0.12	28,54,63				
214	0.0	0.78	1.33	0.70	28,28,63	0.24	0.20	0.16	28,54,63	2.60	2.22	1.78	28,54,63
	188.1	0.31	0.53	0.28	28,28,63	0.09	0.07	0.06	28,54,63				
215	0.0	0.42	0.67	0.37	28,28,63	0.11	0.10	0.08	28,54,63	1.59	1.37	1.08	28,54,63
	94.1	6.01e-03	0.03	5.24e-04	41,46,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
216	0.0	5.62e-03	0.03	4.28e-04	42,47,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-1.40	-1.21	-0.96	28,54,63
	109.6	0.43	0.68	0.38	28,28,63	0.12	0.10	0.08	28,54,63				
217	0.0	0.31	0.52	0.27	28,28,63	0.09	0.07	0.06	28,54,63	-2.07	-1.77	-1.42	28,54,63
	219.2	0.71	1.22	0.65	28,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63				
218	0.0	0.49	0.93	0.45	28,28,63	0.16	0.14	0.11	28,54,63	-0.99	-0.84	-0.68	34,54,63
	219.2	0.63	1.19	0.58	34,28,63	0.21	0.18	0.15	28,54,63				
219	0.0	0.51	1.01	0.47	28,28,63	0.18	0.15	0.12	28,54,63	-0.12	-0.09	-0.08	34,54,63

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

	109.6	0.52	1.01	0.47	34,28,63	0.18	0.15	0.12	28,54,63				
220	0.0	0.52	1.01	0.47	34,28,63	0.18	0.15	0.12	28,54,63	-0.12	-0.09	-0.08	28,54,63
	109.6	0.52	1.01	0.47	34,34,63	0.18	0.15	0.12	34,54,63				
221	0.0	0.64	1.19	0.58	34,34,63	0.21	0.18	0.15	34,54,63	1.01	0.86	0.69	28,54,63
	219.2	0.50	0.92	0.45	34,34,63	0.16	0.14	0.11	34,54,63				
222	0.0	0.72	1.23	0.65	34,34,63	0.22	0.19	0.15	34,54,63	2.09	1.78	1.43	34,54,63
	219.2	0.31	0.52	0.27	34,34,63	0.09	0.07	0.06	34,54,63				
223	0.0	0.43	0.68	0.38	34,34,63	0.12	0.10	0.08	34,54,63	1.41	1.21	0.96	34,54,63
	109.6	4.65e-03	0.04	4.28e-04	42,45,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
224	0.0	4.89e-03	0.04	5.24e-04	41,46,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-1.63	-1.40	-1.11	33,54,63
	94.1	0.45	0.70	0.40	33,33,63	0.12	0.10	0.08	33,54,63				
225	0.0	0.33	0.55	0.30	33,33,63	0.09	0.08	0.06	33,54,63	-2.65	-2.25	-1.82	33,54,63
	188.1	0.82	1.38	0.74	33,33,63	0.25	0.21	0.17	33,54,63				
226	0.0	0.59	1.08	0.54	33,33,63	0.19	0.16	0.13	33,54,63	-1.72	-1.46	-1.18	28,54,63
	188.1	0.82	1.50	0.75	33,33,63	0.27	0.23	0.19	33,54,63				
227	0.0	0.64	1.23	0.58	33,33,63	0.22	0.19	0.15	33,54,63	-0.79	-0.67	-0.54	28,54,63
	188.1	0.72	1.40	0.66	33,33,63	0.25	0.22	0.18	33,54,63				
228	0.0	0.61	1.23	0.56	33,33,63	0.22	0.19	0.15	33,54,63	-0.10	-0.08	-0.06	28,54,63
	94.1	0.61	1.23	0.56	33,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63				
229	0.0	0.61	1.23	0.56	33,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63	-0.10	-0.08	-0.06	33,54,63
	94.1	0.61	1.22	0.56	33,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63				
230	0.0	0.71	1.39	0.65	33,28,63	0.25	0.21	0.17	28,54,63	0.82	0.69	0.57	33,54,63
	188.1	0.62	1.20	0.56	28,28,63	0.22	0.18	0.15	28,54,63				
231	0.0	0.80	1.46	0.72	28,28,63	0.27	0.23	0.18	28,54,63	1.72	1.46	1.19	33,54,63
	188.1	0.57	1.04	0.51	28,28,63	0.18	0.16	0.12	28,54,63				
232	0.0	0.78	1.33	0.70	28,28,63	0.24	0.20	0.16	28,54,63	2.60	2.22	1.78	28,54,63
	188.1	0.31	0.53	0.28	28,28,63	0.09	0.07	0.06	28,54,63				
233	0.0	0.42	0.67	0.37	28,28,63	0.11	0.10	0.08	28,54,63	1.59	1.37	1.08	28,54,63
	94.1	6.01e-03	0.03	5.24e-04	41,46,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
242	0.0	0.49	0.93	0.45	28,28,63	0.16	0.14	0.11	28,54,63	-0.99	-0.84	-0.68	34,54,63
	219.2	0.63	1.19	0.58	34,28,63	0.21	0.18	0.15	28,54,63				
243	0.0	0.51	1.01	0.47	28,28,63	0.18	0.15	0.12	28,54,63	-0.12	-0.09	-0.08	34,54,63
	109.6	0.52	1.01	0.47	34,28,63	0.18	0.15	0.12	28,54,63				
244	0.0	0.52	1.01	0.47	34,28,63	0.18	0.15	0.12	28,54,63	-0.12	-0.09	-0.08	28,54,63
	109.6	0.52	1.01	0.47	34,34,63	0.18	0.15	0.12	34,54,63				
245	0.0	0.64	1.19	0.58	34,34,63	0.21	0.18	0.15	34,54,63	1.01	0.86	0.69	28,54,63
	219.2	0.50	0.92	0.45	34,34,63	0.16	0.14	0.11	34,54,63				
254	0.0	4.89e-03	0.04	5.24e-04	41,46,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-1.63	-1.40	-1.11	33,54,63
	94.1	0.45	0.70	0.40	33,33,63	0.12	0.10	0.08	33,54,63				
255	0.0	0.33	0.55	0.30	33,33,63	0.09	0.08	0.06	33,54,63	-2.65	-2.25	-1.82	33,54,63
	188.1	0.82	1.38	0.74	33,33,63	0.25	0.21	0.17	33,54,63				
256	0.0	0.59	1.08	0.54	33,33,63	0.19	0.16	0.13	33,54,63	-1.72	-1.46	-1.18	28,54,63
	188.1	0.82	1.50	0.75	33,33,63	0.27	0.23	0.19	33,54,63				
257	0.0	0.64	1.23	0.58	33,33,63	0.22	0.19	0.15	33,54,63	-0.79	-0.67	-0.54	28,54,63
	188.1	0.72	1.40	0.66	33,33,63	0.25	0.22	0.18	33,54,63				
258	0.0	0.61	1.23	0.56	33,33,63	0.22	0.19	0.15	33,54,63	-0.10	-0.08	-0.06	28,54,63
	94.1	0.61	1.23	0.56	33,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63				
259	0.0	0.61	1.23	0.56	33,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63	-0.10	-0.08	-0.06	33,54,63
	94.1	0.61	1.22	0.56	33,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63				
260	0.0	0.71	1.39	0.65	33,28,63	0.25	0.21	0.17	28,54,63	0.82	0.69	0.57	33,54,63
	188.1	0.62	1.20	0.56	28,28,63	0.22	0.18	0.15	28,54,63				
261	0.0	0.80	1.46	0.72	28,28,63	0.27	0.23	0.18	28,54,63	1.72	1.46	1.19	33,54,63
	188.1	0.57	1.04	0.51	28,28,63	0.18	0.16	0.12	28,54,63				
262	0.0	0.78	1.33	0.70	28,28,63	0.24	0.20	0.16	28,54,63	2.60	2.22	1.78	28,54,63
	188.1	0.31	0.53	0.28	28,28,63	0.09	0.07	0.06	28,54,63				
263	0.0	0.42	0.67	0.37	28,28,63	0.11	0.10	0.08	28,54,63	1.59	1.37	1.08	28,54,63
	94.1	6.01e-03	0.03	5.24e-04	41,46,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
264	0.0	5.62e-03	0.03	4.28e-04	42,48,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-1.40	-1.21	-0.96	28,54,63
	109.6	0.43	0.68	0.38	28,28,63	0.12	0.10	0.08	28,54,63				
265	0.0	0.31	0.52	0.27	28,28,63	0.09	0.07	0.06	28,54,63	-2.07	-1.77	-1.42	28,54,63
	219.2	0.71	1.22	0.65	28,28,63	0.22	0.19	0.15	28,54,63				
266	0.0	0.49	0.93	0.45	28,28,63	0.16	0.14	0.11	28,54,63	-0.99	-0.84	-0.68	34,54,63
	219.2	0.63	1.19	0.58	34,28,63	0.21	0.18	0.15	28,54,63				
267	0.0	0.51	1.01	0.47	28,28,63	0.18	0.15	0.12	28,54,63	-0.12	-0.09	-0.08	34,54,63
	109.6	0.52	1.01	0.47	34,28,63	0.18	0.15	0.12	28,54,63				
268	0.0	0.52	1.01	0.47	34,28,63	0.18	0.15	0.12	28,54,63	-0.12	-0.09	-0.08	28,54,63
	109.6	0.52	1.01	0.47	34,34,63	0.18	0.15	0.12	34,54,63				
269	0.0	0.64	1.19	0.58	34,34,63	0.21	0.18	0.15	34,54,63	1.01	0.86	0.69	28,54,63
	219.2	0.50	0.92	0.45	34,34,63	0.16	0.14	0.11	34,54,63				
270	0.0	0.72	1.23	0.65	34,34,63	0.22	0.19	0.15	34,54,63	2.09	1.78	1.43	34,54,63
	219.2	0.31	0.52	0.27	34,34,63	0.09	0.07	0.06	34,54,63				
271	0.0	0.43	0.68	0.38	34,34,63	0.12	0.10	0.08	34,54,63	1.41	1.21	0.96	34,54,63
	109.6	4.65e-03	0.04	4.28e-04	42,45,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0				

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

272	0.0	2.49e-03	0.02	3.14e-04	41,46,63	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.84	-0.74	-0.59	33,54,63
	94.1	0.25	0.39	0.24	33,33,63	0.06	0.05	0.04	33,54,63				
273	0.0	0.19	0.31	0.18	33,33,63	0.04	0.04	0.03	33,54,63	-1.45	-1.27	-1.06	33,54,63
	188.1	0.46	0.78	0.44	33,33,63	0.14	0.12	0.10	33,54,63				

Trave	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**	**wR**	**wF**	**wP**	**dR**	**dF**	**dP**
							-2.65	-2.25	-1.82
	0.82	1.50	0.75	0.27	0.23	0.19	2.60	2.22	1.78

STATO LIMITE D' ESERCIZIO: SLD DANNO SISMICO

Le verifiche RES per SLD sono effettuate in accordo alle Norme Tecniche 17 Gennaio 2018 e alla circolare n.7 del 21 gennaio 2019 nonché alle linee guida del Consiglio Superiore LL.PP. "Linee guida per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Collaudo di Interventi di Rinforzo di strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP".
Le verifiche RES per SLD, sono riportate nelle successive tabelle nella forma di rapporto "domanda" su "capacità" e hanno esito positivo quando il rapporto è non superiore al valore unitario.
La "domanda" è ottenuta direttamente dall'analisi per le previste combinazioni SLD (NTC18 2.5.3. COMBINAZIONI DELLE AZIONI formula [2.5.5]).
Per "capacità" si intende qui il valore della sollecitazione corrispondente al raggiungimento dello stato limite di danno per la sezione: per la resistenza flessionale questo stato limite si identifica con la tensione di snervamento dell'acciaio o la resistenza massima a compressione per il calcestruzzo e la muratura. Lo stato limite di danno si ritiene attinto anche in caso di superamento della resistenza a taglio.
Le resistenze flessionali sono valutate utilizzando i legami costitutivi del materiale limitati al solo tratto elastico, ottenendo così resistenze sostanzialmente elastiche come previsto dalla norma.
La seguente tabella identifica per quali configurazioni (materiale nuovo, esistente, con rinforzi e metodo di analisi) sono state condotte le verifiche di seguito riportate.

Configurazione	Verifica SLD	NOTE
1) c.a. nuovo e esist. Verifica SLU con q>1	Verifica N/M SE Verifica V/T	Sono verifiche per struttura non dissipativa condotte secondo il cap.4 NTC18 in regime sostanzialmente elastico; si verificano travi,pilastri, setti e gusci.
2) Muratura nuova Verifica SLU con q>1	Verifica N/M SE Verifica V	Per N/M identificato SL elastico, per V formulazione secondo cap.7
3) Muratura esis. AO Verifica SLU con q>1	Verifica N/M SE Verifica V	Per N/M identificato SL elastico, per V formulazione secondo cap. 7 e 8
4) Muratura esis. PO Verifica SLU con q>1	Verifica N/M SE Verifica V	Per N/M identificato SL elastico, per V formulazione secondo cap. 7 e 8; Anche per rinforzi FRP è prevista verifica N/M SE e V

Simbologia adottata nelle tabelle di verifica

Per le verifiche agli SLD di pilastri, travi setti e gusci in *c.a.* è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Pilas./ Trave/ Setto/ Guscio	numero identificativo dell'elemento D2 o D3
Stato	Codici relativi all'esito delle verifiche effettuate appresso descritte
Pos.	Posizione nell'elemento della sezione per la quale si riporta la verifica
V N/M	Verifica a pressoflessione con rapporto Ed/Rd: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
V V/T cls	Verifica a taglio/torsione con rapporto Ved/Vrd lato cls: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
V V/T acc	Verifica a taglio/torsione con rapporto Ved/Vrd lato acciaio: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Rif. cmb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per il pilastro

Per le verifiche agli SLD di maschi e fasce in *muratura*. è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Setto/Fascia/ Elem.	numero del macroelemento (D3) o elemento (D2) considerato
Mat.	Materiale
s=,m=	Indice della sezione e del materiale assegnati all' elemento (per D2)
Spessore	spessore dell'elemento
Stato	***ok*** elemento verificato (SLD) ***NV*** elemento non verificato (SLD)

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

e a seguire:

Nodo/Pos.	numero del nodo appartenente al setto / posizione relativa al nodo I per D2
h0/t	valore della snellezza convenzionale
P/Ap	tensione verticale media utilizzata per la verifica a pressoflessione nel piano del muro
P/Acv	tensione verticale media nella parte compressa, utilizzata nella verifica a taglio nel piano del muro
Ver. Mp	rapporto tra il momento di progetto e il momento Mrd in relazione alla verifica Par. 7.8.2.2.1 (pressoflessione complanare) effettuato per tutte le combinazioni
Ver. V	rapporto il taglio di progetto e il taglio ultimo in relazione alla verifica Par. 7.8.2.2.2 (taglio complanare) o C8.7.1.16 della circolare 21-01-19 per edifici esistenti effettuato per tutte le combinazioni
	Per travi in muratura:
Ver. V	rapporto tra il taglio di progetto e il minore dei tagli resistenti Vp e Vt in relazione alla verifica del par. 7.8.2.2.3
Rif. cmb	Combinazioni in cui si hanno i massimi valori dei rapporti Ver. Mp, Ver. V

Per elementi consolidati secondo il paragrafo C8.5.3.1 il programma opera come per gli elementi non rinforzati, considerando ai fini delle analisi e delle verifiche gli opportuni coefficienti correttivi delle rigidezze e delle resistenze.

Per elementi consolidati con fibrorinforzi il programma implementa le verifiche previste dalle “Linee guida per la Progettazione, l’Esecuzione ed il Collaudo di Interventi di Rinforzo di strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP” approvate dal CSLLPP il 24/07/2009. Per questi elementi vengono effettuate le verifiche di resistenza previste al cap. 4.4.1.2 “Verifiche per azioni nel piano del pannello”. Per semplicità la simbologia adottata nelle tabelle è uniformata a quella degli elementi non rinforzati. Le tabelle riportano inoltre i seguenti parametri:

Fibra	Tipo di fibra del fibrorinforzo
E frp	Modulo elastico del fibrorinforzo
epsr	Dilatazione di rottura del fibrorinforzo
epsd	Dilatazione di calcolo
epsd(s)	Dilatazione di calcolo per combinazioni sismiche
Spess.	Spessore del fibrorinforzo, il programma prevede l’ applicazione di uno strato di spessore s su entrambe le facce della parete (o sui quattro lati della sezione in caso di confinamento)
AO frp	Area orizzontale complessiva di fibrorinforzo per metro lineare
AV frp	Area verticale complessiva di fibrorinforzo per metro lineare

Affinché l’elemento sia verificato deve essere:

V.Mp, Ver.V	non superiore a 1

TABELLA VERIFICHE ELEMENTI D2 TRAVI C.A.

Trave	Stato	Pos. cm	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb	Pos. cm	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
61	ok	0.0	0.41	0.66	0.78	105,120,125	188.1	0.58	0.62	0.75	105,120,125
79	ok	0.0	0.54	0.36	0.47	107,123,123	188.1	0.46	0.40	0.49	107,123,123
95	ok	0.0	0.04	0.28	0.56	101,117,117	109.6	0.26	0.27	0.53	101,117,117
103	ok	0.0	0.20	0.68	0.72	101,117,117	219.2	0.47	0.63	0.69	101,117,117
111	ok	0.0	0.47	0.63	0.69	103,119,119	219.2	0.20	0.68	0.72	103,119,119
130	ok	0.0	0.38	0.28	0.41	109,125,125	109.6	0.39	0.26	0.40	105,125,125
139	ok	0.0	0.39	0.23	0.36	107,121,121	109.6	0.38	0.25	0.37	107,122,122
142	ok	0.0	0.47	0.43	0.55	105,120,121	188.1	0.54	0.39	0.53	105,120,121
146	ok	0.0	0.57	0.60	0.72	107,127,127	188.1	0.40	0.64	0.74	107,127,127
147	ok	0.0	0.47	0.24	0.36	107,121,121	94.1	0.47	0.23	0.35	107,122,122
149	ok	0.0	0.03	0.42	0.85	101,122,122	109.6	0.43	0.40	0.83	109,122,122
150	ok	0.0	0.51	0.84	0.90	107,127,127	188.1	0.21	0.88	0.93	107,127,127
151	ok	0.0	0.48	0.19	0.29	107,123,123	94.1	0.47	0.20	0.30	107,123,123
153	ok	0.0	0.33	0.87	0.81	101,127,127	219.2	0.77	0.82	0.77	101,127,127
154	ok	0.0	0.26	0.32	0.64	107,127,127	94.1	0.06	0.33	0.66	107,127,127
157	ok	0.0	0.77	0.86	0.84	111,125,125	219.2	0.33	0.91	0.87	103,125,125
158	ok	0.0	0.04	0.28	0.56	109,113,113	109.6	0.26	0.26	0.53	109,113,113
161	ok	0.0	0.43	0.42	0.85	111,113,113	109.6	0.03	0.43	0.88	103,113,113
162	ok	0.0	0.04	0.34	0.68	101,120,120	94.1	0.27	0.33	0.66	97,120,120
163	ok	0.0	0.21	0.89	0.94	97,120,120	188.1	0.53	0.85	0.91	97,120,120
164	ok	0.0	0.41	0.66	0.78	97,124,124	188.1	0.58	0.62	0.75	97,124,124
165	ok	0.0	0.47	0.43	0.55	97,124,125	188.1	0.54	0.39	0.53	97,124,125
166	ok	0.0	0.47	0.24	0.36	99,125,125	94.1	0.47	0.23	0.35	99,126,126
167	ok	0.0	0.48	0.19	0.29	99,127,127	94.1	0.47	0.20	0.30	99,127,127

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

168	ok	0.0	0.54	0.36	0.47 99,127,127	188.1	0.46	0.40	0.49 99,127,127
169	ok	0.0	0.57	0.60	0.72 99,123,127	188.1	0.40	0.64	0.74 99,123,127
170	ok	0.0	0.51	0.84	0.90 99,123,123	188.1	0.21	0.88	0.93 99,123,123
171	ok	0.0	0.26	0.32	0.64 99,123,123	94.1	0.06	0.33	0.66 99,123,123
173	ok	0.0	0.35	0.44	0.54109,113,113	219.2	0.45	0.40	0.51105,113,113
174	ok	0.0	0.38	0.28	0.41 97,121,121	109.6	0.39	0.26	0.40 97,121,121
175	ok	0.0	0.45	0.38	0.49107,115,115	219.2	0.35	0.42	0.52107,115,115
190	ok	0.0	0.47	0.62	0.68107,115,115	219.2	0.20	0.67	0.71107,115,115
193	ok	0.0	0.39	0.23	0.36103,125,125	109.6	0.38	0.25	0.37103,126,126
194	ok	0.0	0.26	0.27	0.53111,115,115	109.6	0.04	0.28	0.56111,115,115
195	ok	0.0	0.26	0.27	0.54103,119,119	109.6	0.04	0.28	0.56103,119,119
197	ok	0.0	0.35	0.47	0.59101,117,117	117.5	0.41	0.45	0.57101,117,117
199	ok	0.0	0.41	0.38	0.47101,117,117	101.7	0.45	0.36	0.45101,117,117
201	ok	0.0	0.41	0.44	0.56103,119,119	107.5	0.35	0.46	0.57103,119,119
203	ok	0.0	0.45	0.35	0.44103,119,119	111.7	0.41	0.37	0.45103,119,119
205	ok	0.0	0.20	0.68	0.71109,113,113	219.2	0.47	0.63	0.68109,113,113
206	NV	0.0	0.03	0.53	1.07101,115,114	94.1	0.44	0.52	1.05101,115,114
207	NV	0.0	0.35	1.00	1.45101,122,115	188.1	0.87	1.00	1.32109,115,115
208	ok	0.0	0.68	0.73	0.74 97,115,115	188.1	0.95	0.70	0.72105,115,115
209	ok	0.0	0.78	0.41	0.47 97,115,115	188.1	0.89	0.38	0.45 99,115,115
210	ok	0.0	0.79	0.27	0.41 99,122,122	94.1	0.79	0.27	0.41 99,121,121
211	ok	0.0	0.79	0.26	0.40 99,120,120	94.1	0.78	0.28	0.41 99,120,120
212	ok	0.0	0.89	0.47	0.57 99,121,121	188.1	0.76	0.51	0.59 99,121,121
213	ok	0.0	0.93	0.73	0.78 99,121,121	188.1	0.65	0.77	0.80 99,121,121
214	NV	0.0	0.83	1.00	1.30111,126,121	188.1	0.33	1.00	1.42103,124,121
215	NV	0.0	0.42	0.50	1.00 99,121,121	94.1	0.04	0.51	1.02 99,121,121
216	ok	0.0	0.04	0.42	0.85 97,122,122	109.6	0.43	0.40	0.83101,122,122
217	ok	0.0	0.33	0.87	0.81101,122,123	219.2	0.77	0.82	0.77109,122,123
218	ok	0.0	0.59	0.50	0.55101,122,122	219.2	0.75	0.45	0.52109,122,122
219	ok	0.0	0.64	0.29	0.43101,122,122	109.6	0.65	0.27	0.42101,122,122
220	ok	0.0	0.64	0.26	0.41101,122,122	109.6	0.64	0.28	0.42103,121,121
221	ok	0.0	0.75	0.49	0.58109,121,121	219.2	0.58	0.53	0.61103,121,121
222	ok	0.0	0.77	0.86	0.84103,121,121	219.2	0.33	0.91	0.87103,121,121
223	ok	0.0	0.43	0.42	0.85103,113,113	109.6	0.03	0.43	0.88 99,113,113
224	NV	0.0	0.03	0.53	1.07101,115,115	94.1	0.44	0.52	1.05109,115,115
225	NV	0.0	0.35	1.00	1.45101,123,115	188.1	0.87	1.00	1.32109,115,115
226	ok	0.0	0.68	0.73	0.74 97,119,119	188.1	0.95	0.70	0.72109,119,119
227	ok	0.0	0.78	0.41	0.47101,119,119	188.1	0.89	0.37	0.45103,119,119
228	ok	0.0	0.79	0.27	0.41103,126,126	94.1	0.79	0.27	0.41103,125,125
229	ok	0.0	0.79	0.26	0.40103,124,124	94.1	0.78	0.28	0.41103,124,124
230	ok	0.0	0.88	0.47	0.57103,125,125	188.1	0.76	0.51	0.59103,125,125
231	ok	0.0	0.93	0.73	0.78103,125,125	188.1	0.65	0.77	0.80111,125,125
232	NV	0.0	0.83	1.00	1.30103,123,125	188.1	0.33	1.00	1.42111,117,125
233	NV	0.0	0.42	0.50	1.00103,125,125	94.1	0.04	0.51	1.02103,125,125
242	ok	0.0	0.59	0.50	0.55101,122,122	219.2	0.75	0.45	0.52109,122,122
243	ok	0.0	0.64	0.29	0.43101,126,126	109.6	0.65	0.27	0.42101,126,126
244	ok	0.0	0.64	0.26	0.41101,126,126	109.6	0.64	0.28	0.42111,125,125
245	ok	0.0	0.75	0.49	0.58101,125,125	219.2	0.58	0.53	0.61111,125,125
254	NV	0.0	0.03	0.53	1.07109,119,119	94.1	0.44	0.52	1.05109,119,119
255	NV	0.0	0.35	1.00	1.45109,126,119	188.1	0.87	1.00	1.32101,119,119
256	ok	0.0	0.68	0.73	0.74109,119,119	188.1	0.95	0.70	0.72 97,119,119
257	ok	0.0	0.78	0.41	0.47105,119,119	188.1	0.89	0.37	0.45111,119,119
258	ok	0.0	0.79	0.27	0.41111,126,126	94.1	0.79	0.27	0.41111,125,125
259	ok	0.0	0.79	0.26	0.40111,124,124	94.1	0.78	0.28	0.41111,124,124
260	ok	0.0	0.89	0.47	0.57111,125,125	188.1	0.76	0.51	0.59111,125,125
261	ok	0.0	0.93	0.73	0.78111,125,125	188.1	0.65	0.77	0.80111,125,125
262	NV	0.0	0.83	1.00	1.30103,123,125	188.1	0.33	1.00	1.42111,121,125
263	NV	0.0	0.42	0.50	1.00111,125,125	94.1	0.04	0.51	1.02111,125,125
264	ok	0.0	0.04	0.42	0.85109,127,127	109.6	0.43	0.40	0.83109,127,127
265	ok	0.0	0.33	0.87	0.81109,127,127	219.2	0.77	0.82	0.77101,127,127
266	ok	0.0	0.59	0.50	0.55109,126,126	219.2	0.75	0.45	0.52101,126,126
267	ok	0.0	0.64	0.29	0.43109,126,126	109.6	0.65	0.27	0.42109,126,126
268	ok	0.0	0.64	0.26	0.41109,126,126	109.6	0.64	0.28	0.42111,125,125
269	ok	0.0	0.75	0.49	0.58101,125,125	219.2	0.58	0.53	0.61111,125,125
270	ok	0.0	0.77	0.86	0.84111,125,125	219.2	0.33	0.91	0.87111,125,125
271	ok	0.0	0.43	0.42	0.85111,117,117	109.6	0.03	0.43	0.88111,117,117
272	ok	0.0	0.04	0.34	0.68109,125,125	94.1	0.27	0.33	0.66105,125,125
273	ok	0.0	0.21	0.89	0.94105,125,125	188.1	0.53	0.85	0.91105,125,125

Trave			V N/M	V V/T cls	V V/T acc		V N/M	V V/T cls	V V/T acc
			0.95	1.00	1.45				

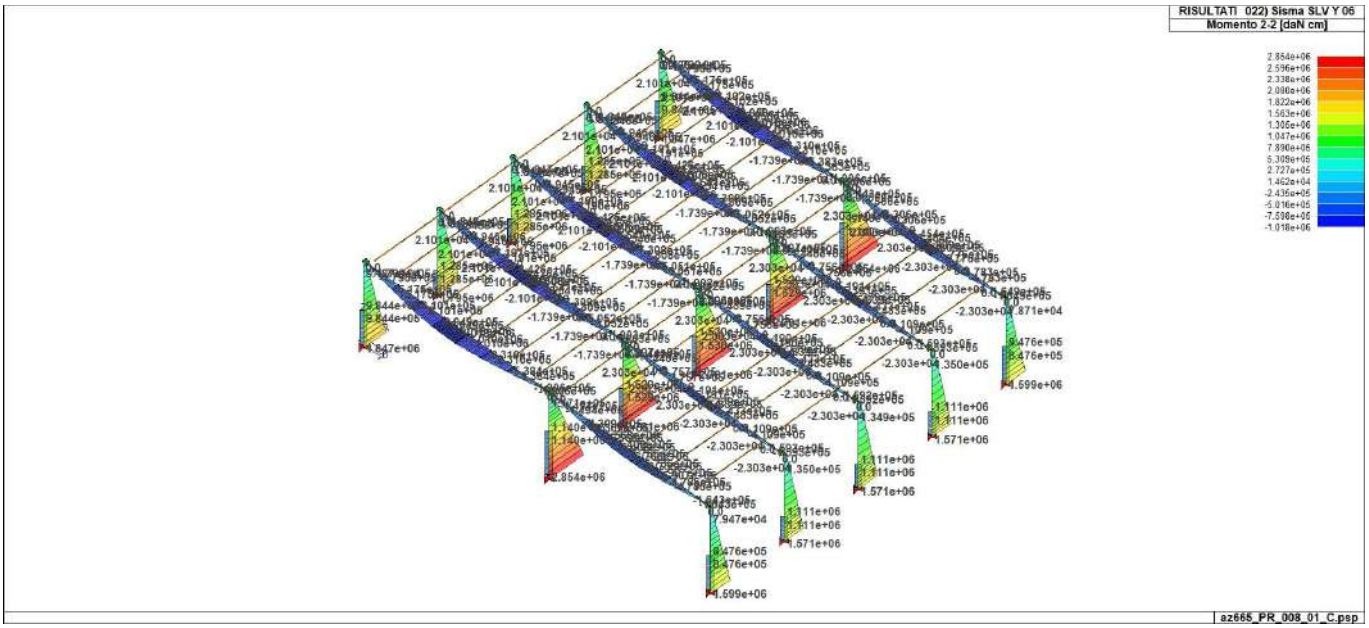
Ing. Alessandro Zaccarini

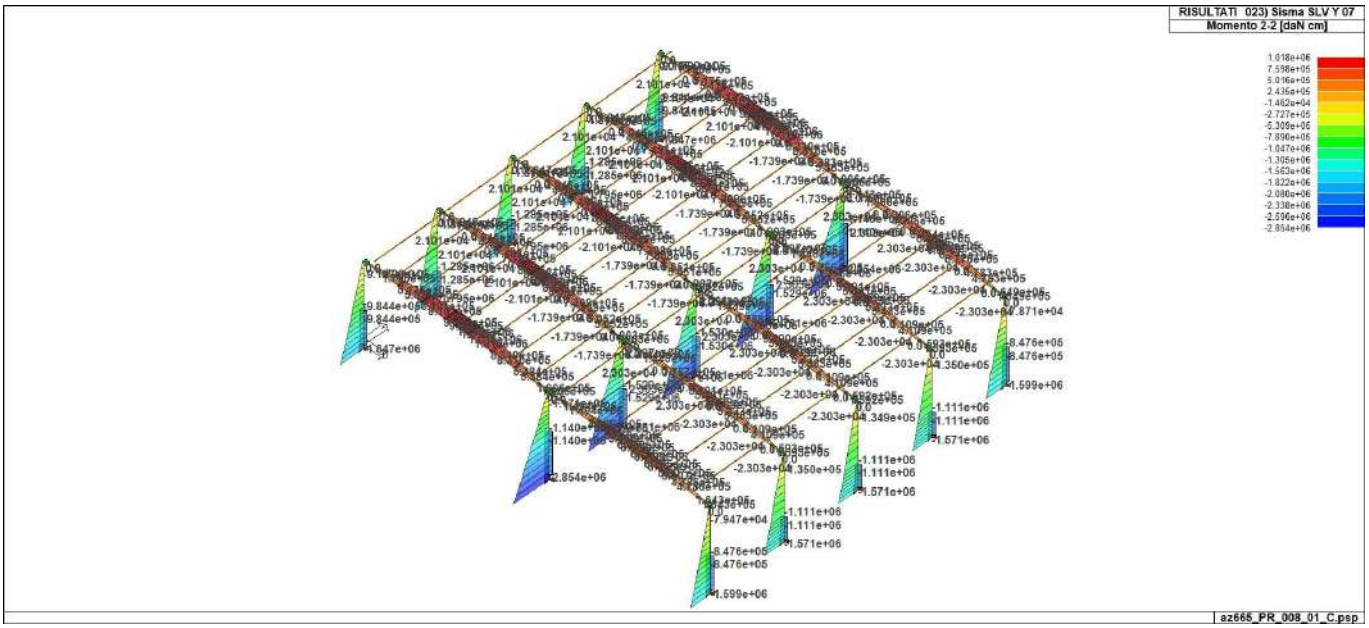
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

RISULTATI DELLE OPERE IN ELEVAZIONE IN ANALISI SISMICA PER LA VERIFICA DEI COLLEGAMENTI DI PROGETTO

Di seguito si riportano i risultati dell'analisi sismica svolta ponendo il fattore di struttura q = 1 per la verifica dei collegamenti di progetto tra gli elementi strutturali esistenti (tegoli-travi, travi-pilastri).

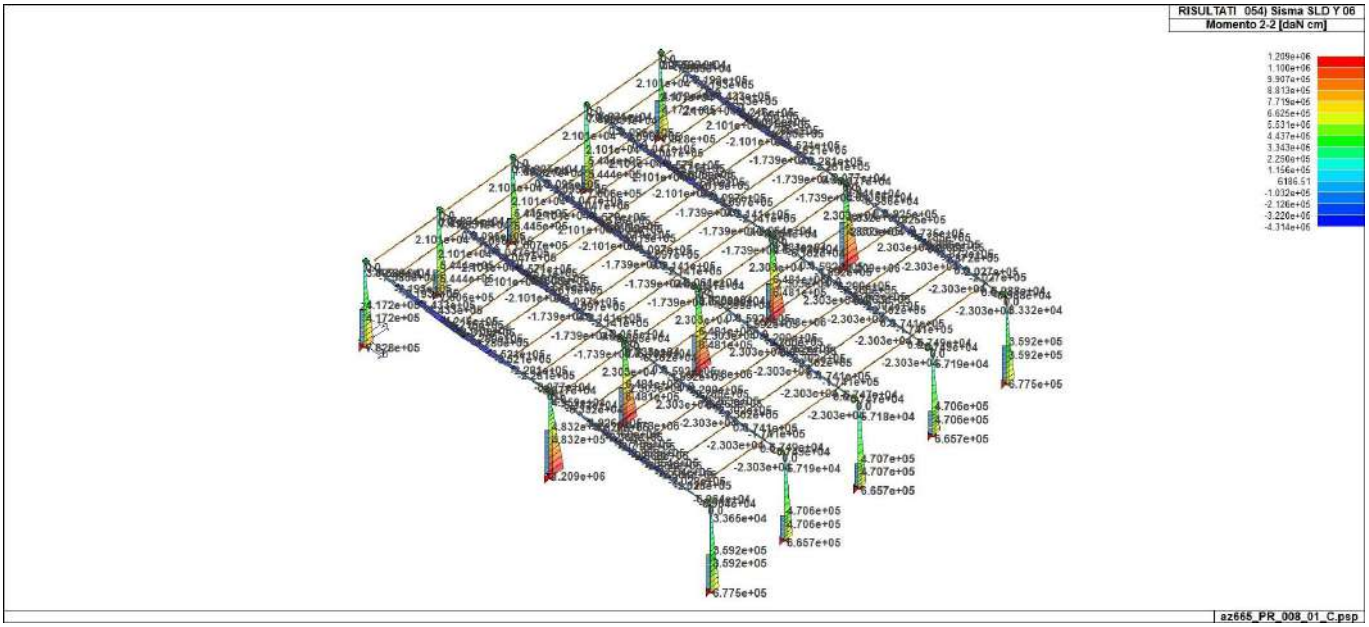
Vista l'elevata mole di dati numerici, di seguito si riepilogano i principali risultati dell'analisi in forma grafica. I dati numerici rimangono agli atti del progettista per eventuali esigenze di consultazione.

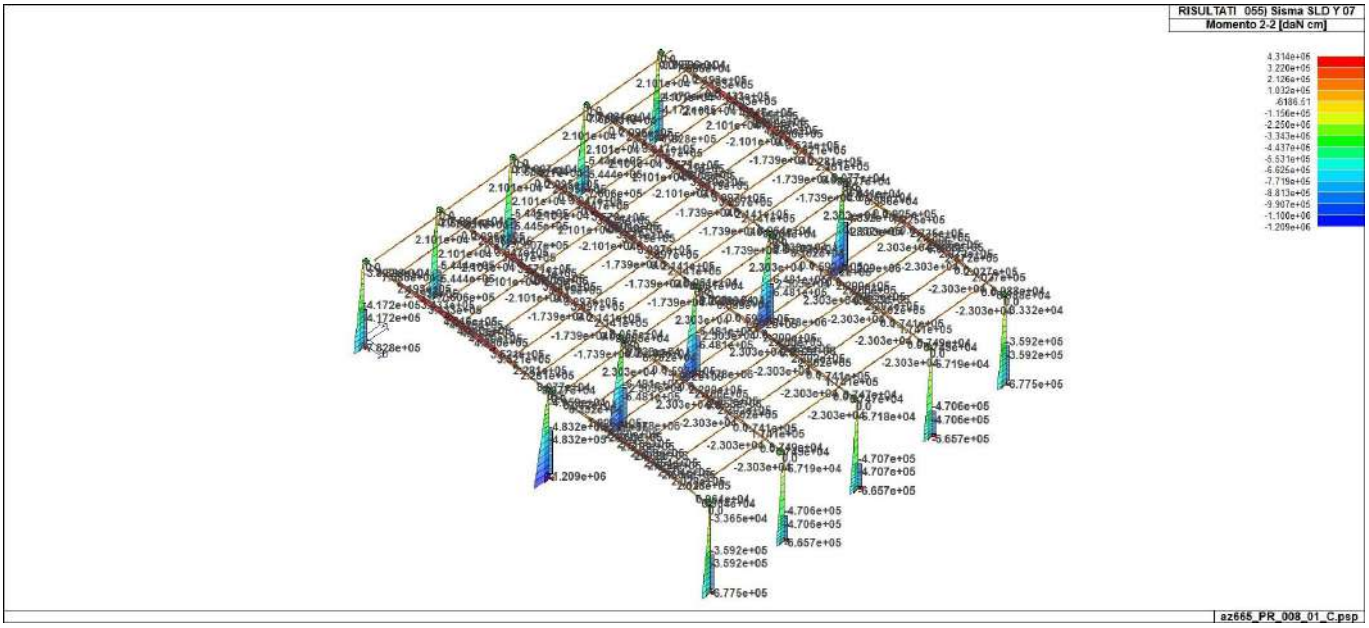




Ing. Alessandro Zaccarini

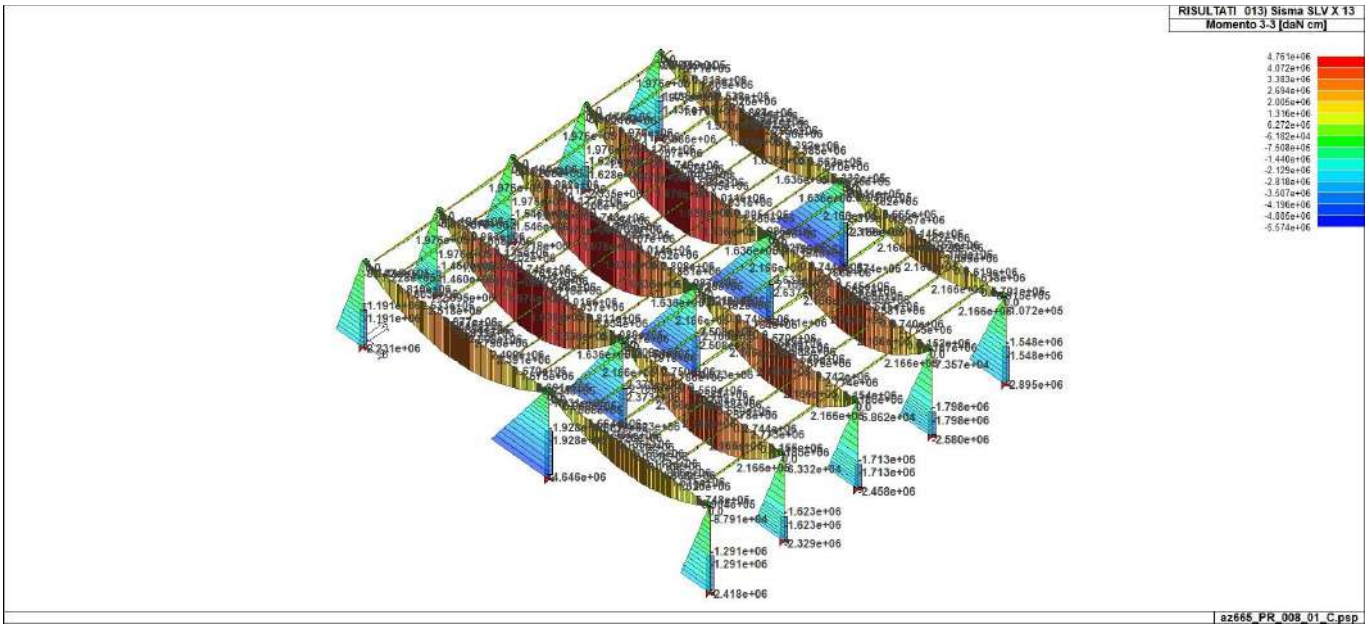
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

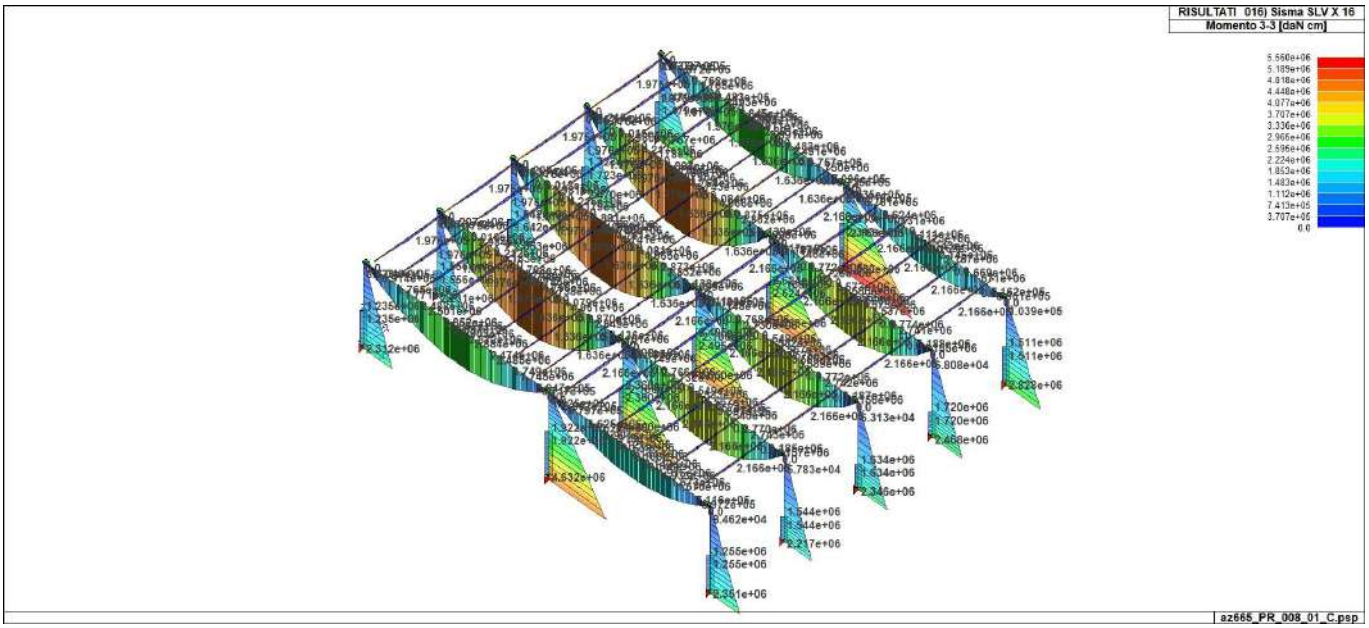




Ing. Alessandro Zaccarini

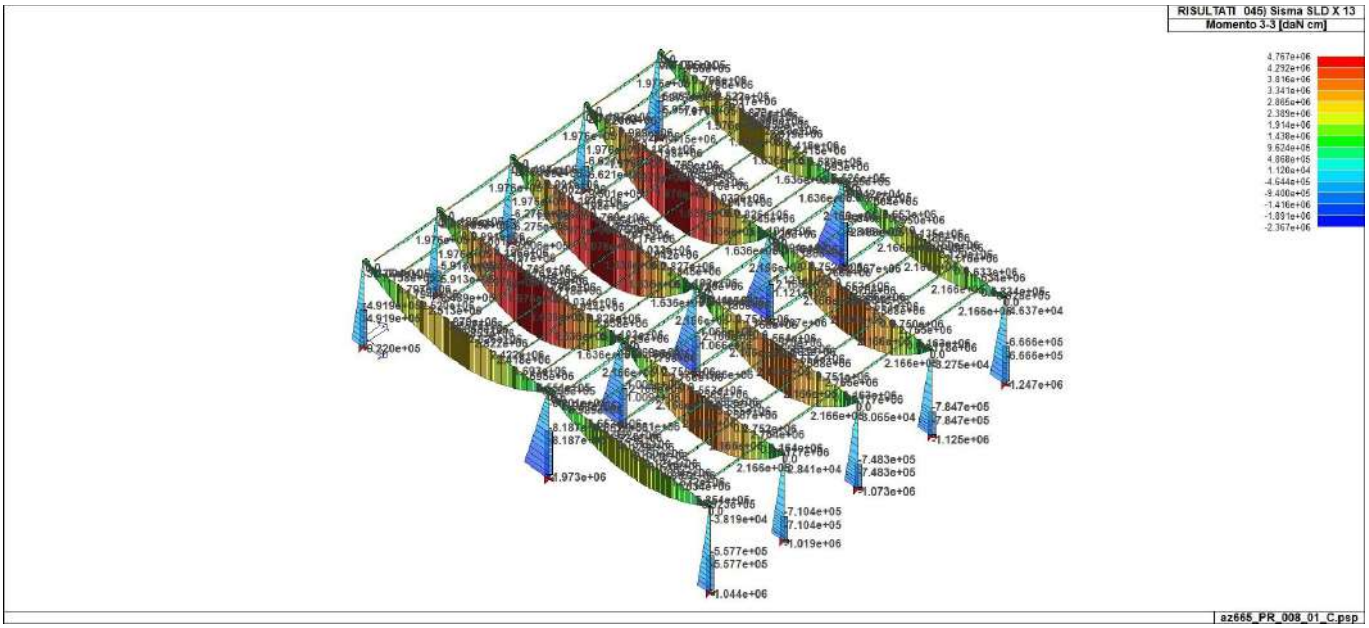
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

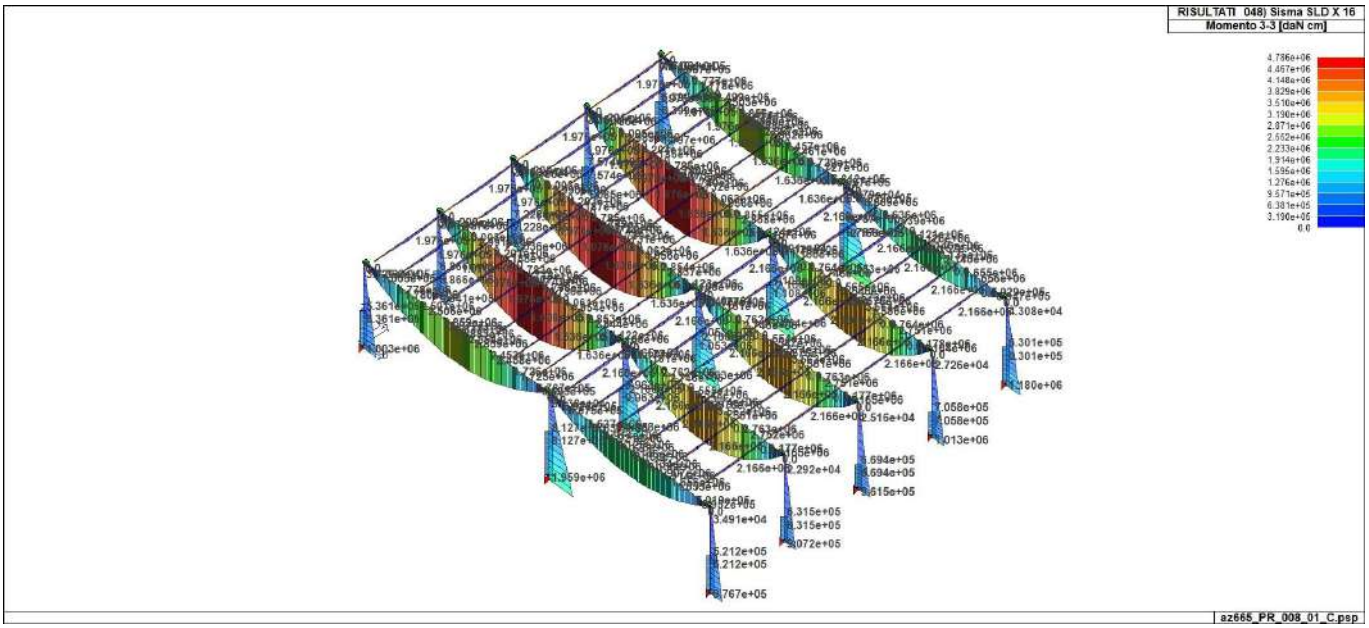




Ing. Alessandro Zaccarini

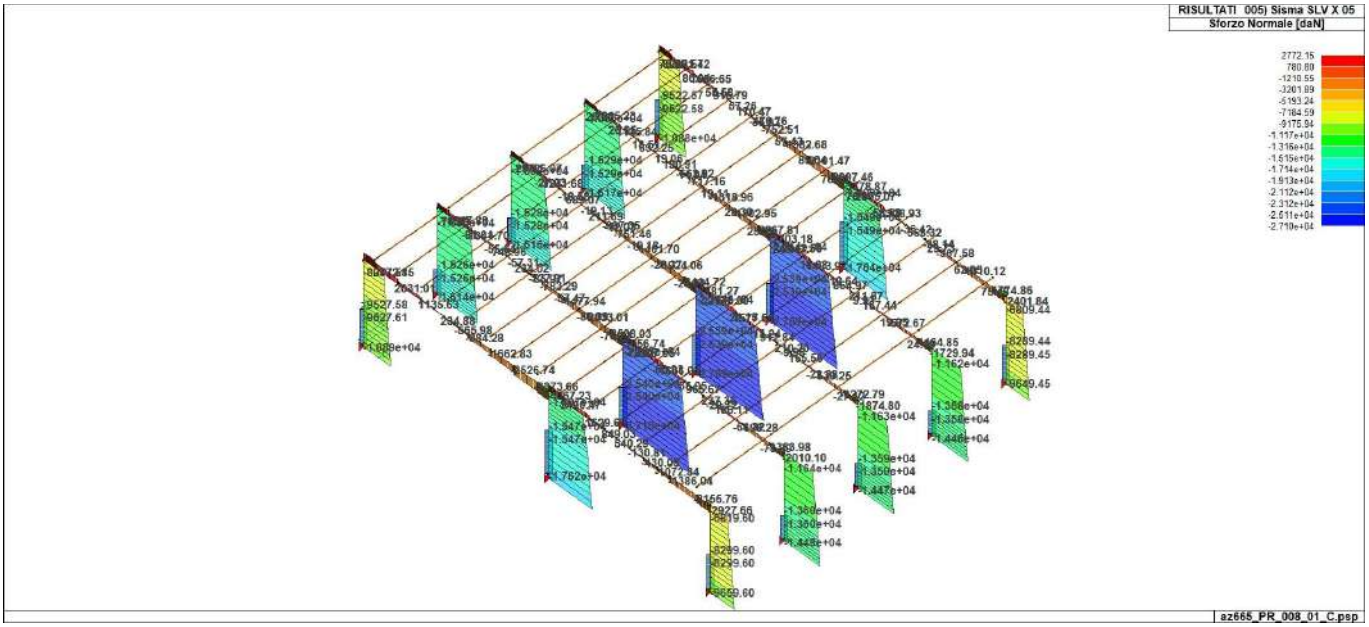
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

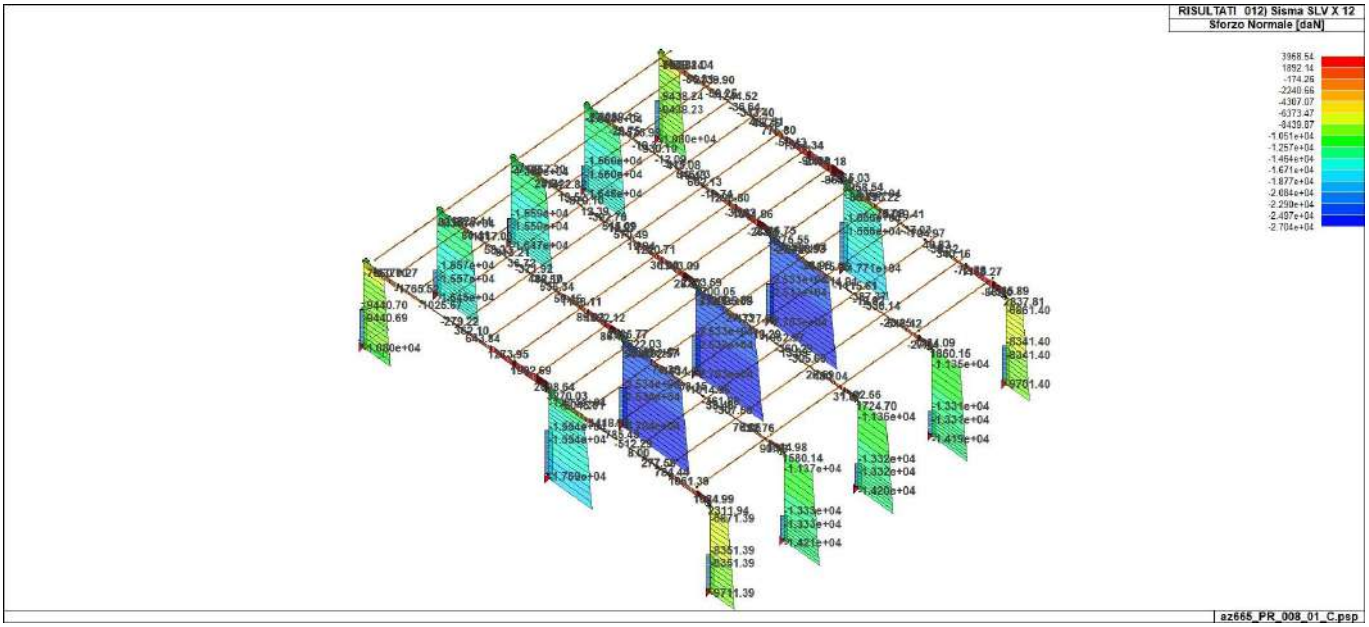




Ing. Alessandro Zaccarini

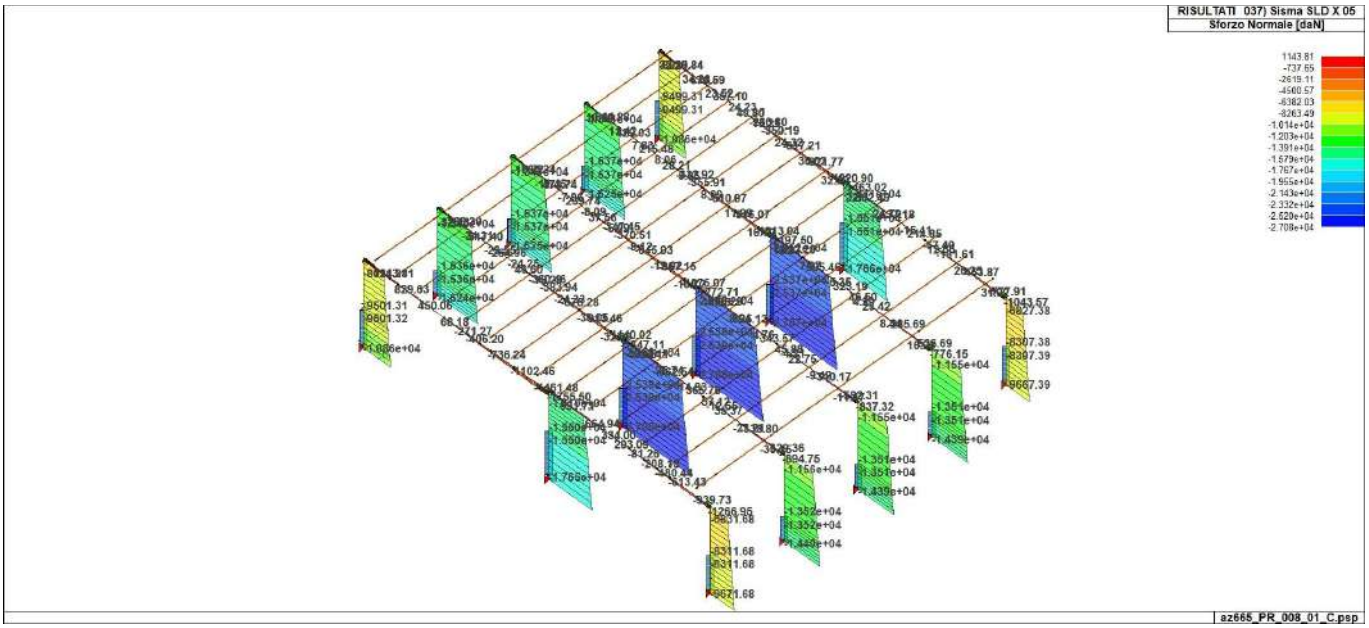
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

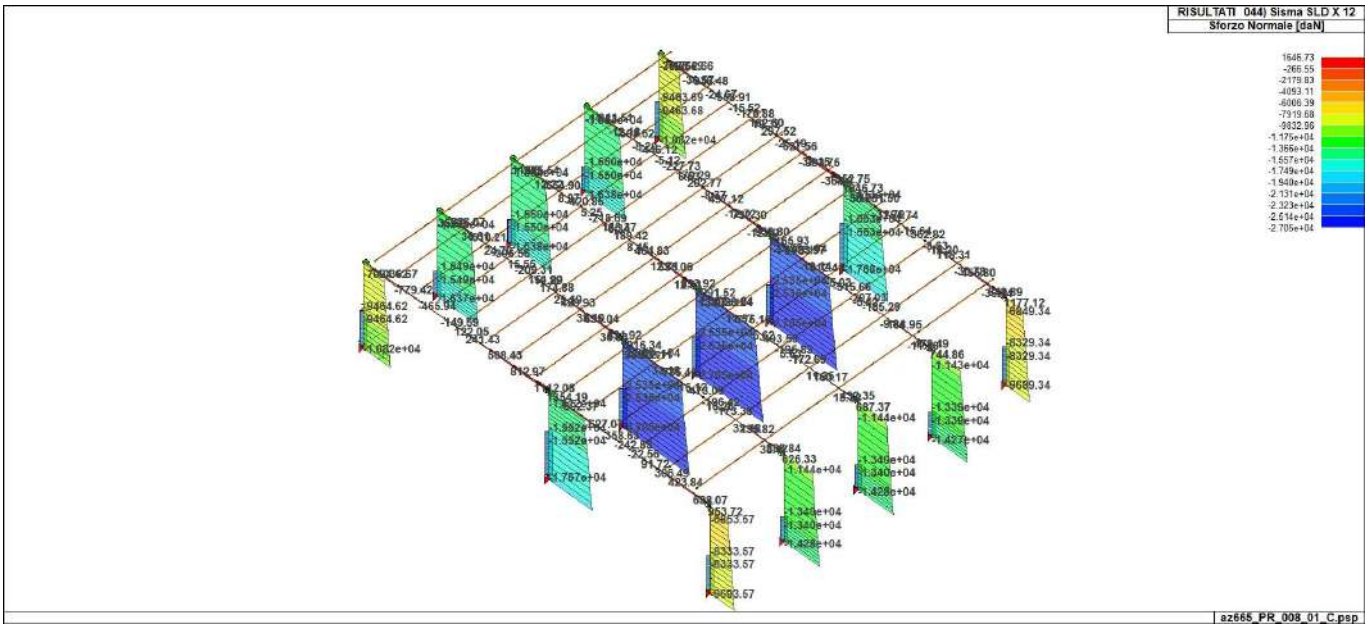




Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346





Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

VERIFICA DEI MECCANISMI LOCALI DI DANNO - CINEMATISMI DEI PARAMENTI MURARI DI TAMPONAMENTO

Azione Sismica

```
Struttura:
  Vita Nominale VN (anni) =  100
  Classe d'uso: IV
  Coefficiente d'uso CU =  2
  Periodo di riferimento per l'azione sismica VR=VN*CU (anni) =  200

Pericolosita':
  Ubicazione del sito:
    Longitudine ED50 (gradi sessadecimali) =  10.138611
    - Latitudine ED50 (gradi sessadecimali) =  44.76708
    Tipo di interpolazione: media ponderata ([3] in All.a)
  Valori dei parametri ag, Fo, TC* per i periodi di ritorno TR di riferimento
    (dagli Studi di pericolosità sismica del sito di ubicazione dell'edificio [cfr.Tab.1 All.B al D.M.14.1.2008]):
    |  TR  |  a,g  |   Fo  |  TC*  |
    |(anni)|  (*g) |       | (sec) |
    |------------------------------|
    |   30 | 0.050 | 2.447 | 0.237 |
    |   50 | 0.062 | 2.467 | 0.254 |
    |   72 | 0.074 | 2.455 | 0.260 |
    |  101 | 0.085 | 2.455 | 0.265 |
    |  140 | 0.097 | 2.439 | 0.270 |
    |  201 | 0.113 | 2.455 | 0.270 |
    |  475 | 0.155 | 2.462 | 0.280 |
    |  975 | 0.196 | 2.477 | 0.290 |
    | 2475 | 0.256 | 2.515 | 0.300 |
    --------------------------------
 Per periodi di ritorno TR<30 anni [cfr. DPC-Reluis, CNR-ITC]:
   ag(TR) = K * TR^α, dove:
   K = 0.010674520, α = 0.451353980

amax(g) Fo TC(sec) per i periodi di ritorno secondo Analisi della Risposta Sismica Locale
          | Componente orizzontale| Componente verticale  |
    |  TR  | a,max |   Fo  |  TC   | a,max |   Fv  |  TC   |
    |(anni)|  (*g) |       | (sec) |  (*g) |       | (sec) |
    |-------------------------------------------------------|
    | 1898 | 0.360 | 2.295 | 0.266 |       |       |       |
    ---------------------------------------------------------

Stati Limite:
  PVR (%) Probabilita' di superamento nel periodo di riferimento VR (Tab.3.2.I)
    SLE: SLO            81
    SLE: SLD            63
    SLU: SLV            10
    SLU: SLC            8
  ag(g) Fo Tc*(sec) e altri parametri di spettro per i periodi di ritorno TR associati a ciascun Stato Limite secondo
Normativa [§3.2.3]
    | Stato  |  TR  |  a,g  |   Fo  |  TC*  |   S   |  TB   |  TC   |  TD   |   Fv  |
    | limite |(anni)|  (*g) |       | (sec) |       | (sec) | (sec) | (sec) |       |
    |-------------------------------------------------------------------------------|
    |  SLO   |  120 | 0.091 | 2.447 | 0.268 | 1.200 | 0.128 | 0.384 | 1.964 | 0.997 |
    |  SLD   |  201 | 0.113 | 2.455 | 0.270 | 1.200 | 0.129 | 0.386 | 2.052 | 1.114 |
    |  SLV   | 1898 | 0.237 | 2.504 | 0.297 | 1.163 | 0.139 | 0.416 | 2.548 | 1.646 |
    |  SLC   | 2475 | 0.256 | 2.515 | 0.300 | 1.142 | 0.140 | 0.420 | 2.624 | 1.718 |
    ---------------------------------------------------------------------------------
    (parametri di spettro conformi al reticolo sismico secondo D.M. 14.1.2008)

  a,max Fo TB TC TD per i periodi di ritorno TR associati a ciascun Stato Limite secondo Analisi della Risposta Sismica
Locale
                  | Componente orizzontale                | Componente verticale                  |
    | Stato  |  TR  | a,max |   Fo  |  TB   |  TC   |  TD   | a,max |   Fv  |  TB   |  TC   |  TD   |
    | limite |(anni)|  (*g) |       | (sec) | (sec) | (sec) |  (*g) |       | (sec) | (sec) | (sec) |
    |-----------------------------------------------------------------------------------------------|
    |  SLO   |  120 | 0.143 | 2.243 | 0.082 | 0.246 | 2.171 |       |       |       |       |       |
    |  SLD   |  201 | 0.177 | 2.250 | 0.082 | 0.247 | 2.308 |       |       |       |       |       |
    |  SLV   | 1898 | 0.360 | 2.295 | 0.089 | 0.266 | 3.040 |       |       |       |       |       |
    |  SLC   | 2475 | 0.382 | 2.305 | 0.090 | 0.269 | 3.127 |       |       |       |       |       |
    -------------------------------------------------------------------------------------------------

Suolo:
  Categoria di sottosuolo e Condizioni topografiche:
    Categoria di sottosuolo: B
```

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

```
    Categoria topografica: T1
    Rapporto quota sito / altezza rilievo topografico =  0
    Coefficiente di amplificazione topografica ST =  1
  PGA:
    Definizione di PGA: Accelerazione al suolo (analoga ad: ag*S, dove: S=SS*ST)

Componenti:
  Spettro di risposta (componente orizzontale):
    SLE: Smorzamento viscoso (ξ) (%) =  5
    η=[10/(5+ξ)]= 1
    SLU: Fattore di Comportamento q per Analisi Cinematica = 2.0
```

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

1) Ribaltamento Zona Ampliamento 1

01. Ribaltamento Zona Ampliamento 1
Ribaltamento semplice
α_0 = 0.349
- SLD
  PGA_{CLD} / PGA_{DLD} = 0.259 / 0.177 = 1.462
  TR_{CLD} / TR_{DLD} = 570 / 201 = 2.836
- SLV
  PGA_{CLV} / PGA_{DLV} = 0.382 / 0.360 = 1.061
  TR_{CLV} / TR_{DLV} = 2475 / 1898 = 1.304



Ribaltamento semplice
Il cinematismo presenta un asse di rotazione

Dati generali

V (m^3)	H (m)	Z (m)	T1 (sec)	γ	FC	SLD
7.765	7.000	0.000	0.215	1.000	1.350	X

V = volume dei corpi partecipanti al meccanismo
H = altezza della struttura rispetto alla fondazione
Z = altezza rispetto alla fondazione del baricentro delle linee di vincolo tra i corpi del meccanismo ed il resto della struttura
T1 = primo periodo di vibrazione
γ = Coefficiente di partecipazione modale
FC = fattore di confidenza
SLD = X indica che è richiesta la verifica di sicurezza per SLD

Asse di rotazione

n.	Coord. punto iniziale (m) X	Y	Z	Coord. punto finale (m) X	Y	Z	Arretr. (m)	K	N (kN)	fd (N/mm^2)	a (m)
1	28.011	0.400	0.000	28.011	5.950	0.000	0.009	0.667	116.47	1.543	5.550

n. = numero consecutivo dell'asse di rotazione
X,Y,Z = coordinate dei punti iniziale e finale dell'asse di rotazione (considerando l'eventuale arretramento)

Carichi

n.	tipologia	Punto di applicazione (m) X	Y	Z	Carico permanente G (kN) GX	GY	GZ	Carico variabile Q (kN) QX	QY	QZ	ψ2
1	peso proprio	27.896	3.175	3.437	0.00	0.00	-116.47	0.00	0.00	0.00	0.30
2	da catena	28.020	5.950	7.000	-6.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
3	da catena	28.020	0.400	7.000	-6.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

4	da catena	28.020	5.950	2.800	-6.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
5	da catena	28.020	0.400	2.800	-6.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30

n. = numero consecutivo del carico
tipologia: peso proprio, da solaio, catena o generico
X,Y,Z = coordinate del punto di applicazione del carico nel sistema di riferimento globale XYZ
GX,GY,GZ, QX,QY,QZ = componenti del carico nel sistema XYZ
ψ2 = coefficiente di combinazione per il carico variabile (Tab.2.5.i), il valore di ψ2
(per carichi da solaio con più variabili aventi diversi coefficienti di combinazione,
mostrato in tabella è pari alla media pesata: P=G+ψ2*Q, con G e Q carichi totali del solaio)

Catene

Dati:

n.	a	d	fyd	Piastre(mm)		Muro iniz.: s in mm., tensioni in N/mm^2					Muro fin.: s in mm., tensioni in N/mm^2					
	mm^2	mm	N/mm^2	a	b	s	s	fm	τ0	σN	τ	fd	fvd	s	fm	τ0	σN	τ	fd	fvd
2	201	16	200	150	150	10								250	5.000	0.080	0.000	0.080	1.543	0.025
3	79	10	200	300	300	15								250	5.000	0.080	0.000	0.080	1.543	0.025
4	314	20	200	150	150	10								250	5.000	0.080	0.000	0.080	1.543	0.025
5	79	10	200	300	300	15								250	5.000	0.080	0.000	0.080	1.543	0.025

Trazioni (kN):

n.	Snervamento	Punzonamento	Penetrazione	Flessione	Valore di calcolo
2	40.212	9.877	34.722	26.667	6.500
3	15.708	13.580	138.889	60.000	6.500
4	62.832	9.877	34.722	26.667	6.500
5	15.708	13.580	138.889	60.000	6.500

Dati:
n. = numero del carico corrispondente alla catena
a, d: sezione, diametro; fyd: tensione di snervamento
Piastre di ancoraggio: a = dim.verticale, b = dim.orizzontale, s = spessore
Muro (iniziale/finale): spessore; resistenza media a compressione fm, resistenza a taglio puro τ0,
tensione di compressione verticale all'altezza dell'ancoraggio σN, resistenza media a taglio τ,
resistenza di progetto a compressione fd, resistenza di progetto a taglio fvd
Trazioni: snervamento tirante, punzonamento muratura nelle zone di ancoraggio,
penetrazione dovuta ad eccesso di pressione di contatto, flessione capochiave, trazione considerata nel calcolo

Forze, spostamenti, lavoro

n.	Carico totale G+ψ2*Q (kN)			Forza inerziale(kN)			Spostam.virtuali (mm)			Lavoro virtuale (kN*mm)		
	PX	PY	PZ	EX	EY	EZ	δX	δY	δZ	L1	L2	L3
1	0.00	0.00	-116.47	116.47	0.00	116.47	3.437	0.000	0.113	-13.158	400.366	13.158
2	-6.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	7.000	0.000	-0.013	-45.500	0.000	0.000
3	-6.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	7.000	0.000	-0.013	-45.500	0.000	0.000
4	-6.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.800	0.000	-0.010	-18.200	0.000	0.000
5	-6.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.800	0.000	-0.010	-18.200	0.000	0.000

n. = numero consecutivo del carico
PX,PY,PZ = componenti del carico totale G+ψ2*Q nel sistema XYZ
EX,EY = componenti orizzontali della forza inerziale corrispondente al carico
EZ = componente verticale della forza inerziale corrispondente al carico
δX,δY,δZ = spostamenti virtuali del punto di applicazione del carico nel sistema XYZ
(angolo di rotazione virtuale intorno all'asse di rotazione pari a 1 mrad)
L1 = lavoro virtuale delle forze statiche: L1=Σ(n)[Pi*δi]
L2 = lavoro virtuale delle forze inerziali (sismiche) orizzontali: L2=Σ(n)[EXi*δXi + EYi*δYi]
L3 = lavoro virtuale delle forze inerziali (sismiche) verticali: L3=Σ(n)[EZi*δZi]

Moltiplicatore di collasso, Massa partecipante, Accelerazione di attivazione del meccanismo

α0	M* (kgm)	e*	a0* (g)
0.349	11877	1.000	0.258

α0 = moltiplicatore di collasso
M* = massa partecipante
e* = frazione di massa partecipante
a0* = accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo

Verifiche di sicurezza: valore obiettivo di ζ,E = 1.000

SLD: Verifiche di sicurezza

a1* (g)	a2* (g)	a* (g)	PGA CLD	TR CLD	VN CLD	PGA,CLD /PGA,DLD	TR,CLD /TR,DLD
0.177	0.000	0.177	0.259	570	283	1.462	2.836

a1* = accelerazione spettrale richiesta su sistema rigido
a2* = accelerazione spettrale richiesta su sistema deformabile

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

PGA,CLD = capacità in termini di PGA per SLD
TR,CLD = capacità in termini di periodo di ritorno TR per SLD
VN,CLD = capacità in termini di Vita Nominale per SLD
PGA,CLD / PGA,DLD = ζ,E,SLD,PGA = indicatore di Rischio Sismico in termini di PGA per SLD
TR,CLD / TR,DLD = ζ,E,SLD,TR = indicatore di Rischio Sismico in termini di periodo di ritorno TR per SLD

SLV: Verifiche di sicurezza

a1* (g)	a2* (g)	a* (g)	PGA CLV	TR CLV	VN CLV	PGA,CLV /PGA,DLV	TR,CLV /TR,DLV
0.180	0.000	0.180	0.382	2475	130	1.061	1.304

a1* = accelerazione spettrale richiesta su sistema rigido
a2* = accelerazione spettrale richiesta su sistema deformabile
PGA,CLV = capacità in termini di PGA per SLV
TR,CLV = capacità in termini di periodo di ritorno TR per SLV
VN,CLV = capacità in termini di Vita Nominale per SLV
PGA,CLV / PGA,DLV = ζ,E,SLV,PGA = indicatore di Rischio Sismico in termini di PGA per SLV
TR,CLV / TR,DLV = ζ,E,SLV,TR = indicatore di Rischio Sismico in termini di periodo di ritorno TR per SLV

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

2) Doppia cerniera Zona Ampliamento 1

02. Doppia cerniera Zona Ampliamento 1
Flessione di parete vincolata ai bordi
$\alpha_0 = 0.264$
- SLD
  $PGA_{CLD} / PGA_{DLD} = 0.201 / 0.177 = 1.135$
  $TR_{CLD} / TR_{DLD} = 279 / 201 = 1.388$
- SLV
  $PGA_{CLV} / PGA_{DLV} = 0.382 / 0.360 = 1.061$
  $TR_{CLV} / TR_{DLV} = 2475 / 1898 = 1.304$



Flessione di parete vincolata ai bordi
Il cinematismo presenta: un asse di rotazione inferiore; un asse di rotazione intermedio; un asse di rotazione nella posizione del carrello di sommità

Dati generali

V (m^3)	H (m)	Z (m)	T1 (sec)	γ	FC	SLD
7.765	7.000	0.000	0.215	1.000	1.350	X

V = volume dei corpi partecipanti al meccanismo
H = altezza della struttura rispetto alla fondazione
Z = altezza rispetto alla fondazione del baricentro delle linee di vincolo tra i corpi del meccanismo ed il resto della struttura
T1 = primo periodo di vibrazione
γ = Coefficiente di partecipazione modale
FC = fattore di confidenza
SLD = X indica che è richiesta la verifica di sicurezza per SLD

Assi di rotazione

n.	Coord. punto iniziale (m) X	Y	Z	Coord. punto finale (m) X	Y	Z	Arretr. (m)	K	N (kN)	fd (N/mm^2)	a (m)
1	28.020	0.400	0.000	28.020	5.950	0.000	0.000	0.667	0.00	1.543	5.550
2	28.020	0.400	2.800	28.020	5.950	2.800	0.000	0.667	0.00	1.543	5.550
3	28.020	0.400	7.000	28.020	5.950	7.000					

n. = numero consecutivo dell'asse di rotazione
X,Y,Z = coordinate dei punti iniziale e finale dell'asse di rotazione (considerando l'eventuale arretramento)

Carichi

n.	tipologia	Punto di applicazione (m) X	Y	Z	Carico permanente G (kN) GX	GY	GZ	Carico variabile Q (kN) QX	QY	QZ	$\psi 2$

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

1	peso proprio	27.896	3.175	1.400	0.00	0.00	-58.28	0.00	0.00	0.00	0.30
2	da catena	28.020	5.950	2.800	-6.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
3	da catena	28.020	0.400	2.800	-6.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
4	peso proprio	27.896	3.175	5.477	0.00	0.00	-58.20	0.00	0.00	0.00	0.30

n. = numero consecutivo del carico
tipologia: peso proprio, da solaio, catena o generico
X,Y,Z = coordinate del punto di applicazione del carico nel sistema di riferimento globale XYZ
GX,GY,GZ, QX,QY,QZ = componenti del carico nel sistema XYZ
ψ2 = coefficiente di combinazione per il carico variabile (Tab.2.5.i), il valore di ψ2
(per carichi da solaio con più variabili aventi diversi coefficienti di combinazione,
mostrato in tabella è pari alla media pesata: P=G+ψ2*Q, con G e Q carichi totali del solaio)

Catene

Dati:

n.	a	d	fyd	Piastre(mm)		Muro iniz.: s in mm., tensioni in N/mm^2					Muro fin.: s in mm., tensioni in N/mm^2					
	mm^2	mm	N/mm^2	a	b	s	s	fm	τ0	σN	τ	fd	fvd	s	fm	τ0	σN	τ	fd	fvd
2	314	20	200	150	150	10								250	5.000	0.080	0.000	0.080	1.543	0.025
3	79	10	200	300	300	15								250	5.000	0.080	0.000	0.080	1.543	0.025

Trazioni (kN):

n.	Snervamento	Punzonamento	Penetrazione	Flessione	Valore di calcolo
2	62.832	9.877	34.722	26.667	6.500
3	15.708	13.580	138.889	60.000	6.500

Dati:
n. = numero del carico corrispondente alla catena
a, d: sezione, diametro; fyd: tensione di snervamento
Piastre di ancoraggio: a = dim.verticale, b = dim.orizzontale, s = spessore
Muro (iniziale/finale): spessore; resistenza media a compressione fm, resistenza a taglio puro τ0,
tensione di compressione verticale all'altezza dell'ancoraggio σN, resistenza media a taglio τ,
resistenza di progetto a compressione fd, resistenza di progetto a taglio fvd
Trazioni: snervamento tirante, punzonamento muratura nelle zone di ancoraggio,
penetrazione dovuta ad eccesso di pressione di contatto, flessione capochiave, trazione considerata nel calcolo

Forze, spostamenti, lavoro

n.	Carico totale G+ψ2*Q (kN)			Forza inerziale(kN)			Spostam.virtuali (mm)			Lavoro virtuale (kN*mm)		
	PX	PY	PZ	EX	EY	EZ	δX	δY	δZ	L1	L2	L3
1	0.00	0.00	-58.28	58.28	0.00	58.28	1.400	0.000	0.114	-6.642	81.588	6.642
2	-6.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.800	0.000	-0.010	-18.200	0.000	0.000
3	-6.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.800	0.000	-0.010	-18.200	0.000	0.000
4	0.00	0.00	-58.20	58.20	0.00	58.20	1.015	0.000	-0.101	5.885	59.085	-5.885

n. = numero consecutivo del carico
PX,PY,PZ = componenti del carico totale G+ψ2*Q nel sistema XYZ
EX,EY = componenti orizzontali della forza inerziale corrispondente al carico
EZ = componente verticale della forza inerziale corrispondente al carico
δX,δY,δZ = spostamenti virtuali del punto di applicazione del carico nel sistema XYZ
(angolo di rotazione virtuale intorno all'asse di rotazione n°1 pari a 1 mrad)
L1 = lavoro virtuale delle forze statiche: L1=Σ(n)[Pi*δi]
L2 = lavoro virtuale delle forze inerziali (sismiche) orizzontali: L2=Σ(n)[EXi*δXi + EYi*δYi]
L3 = lavoro virtuale delle forze inerziali (sismiche) verticali: L3=Σ(n)[EZi*δZi]

Moltiplicatore di collasso, Massa partecipante, Accelerazione di attivazione del meccanismo

α0	M* (kgm)	e*	a0* (g)
0.264	11583	0.975	0.200

α0 = moltiplicatore di collasso
M* = massa partecipante
e* = frazione di massa partecipante
a0* = accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo

Verifiche di sicurezza: valore obiettivo di ζ,E = 1.000

SLD: Verifiche di sicurezza

a1* (g)	a2* (g)	a* (g)	PGA CLD	TR CLD	VN CLD	PGA,CLD /PGA,DLD	TR,CLD /TR,DLD
0.177	0.000	0.177	0.201	279	139	1.135	1.388

a1* = accelerazione spettrale richiesta su sistema rigido
a2* = accelerazione spettrale richiesta su sistema deformabile
PGA,CLD = capacità in termini di PGA per SLD
TR,CLD = capacità in termini di periodo di ritorno TR per SLD
VN,CLD = capacità in termini di Vita Nominale per SLD

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

PGA,CLD / PGA,DLD = ζ,E,SLD,PGA = indicatore di Rischio Sismico in termini di PGA per SLD
TR,CLD / TR,DLD = ζ,E,SLD,TR = indicatore di Rischio Sismico in termini di periodo di ritorno TR per SLD

SLV: Verifiche di sicurezza

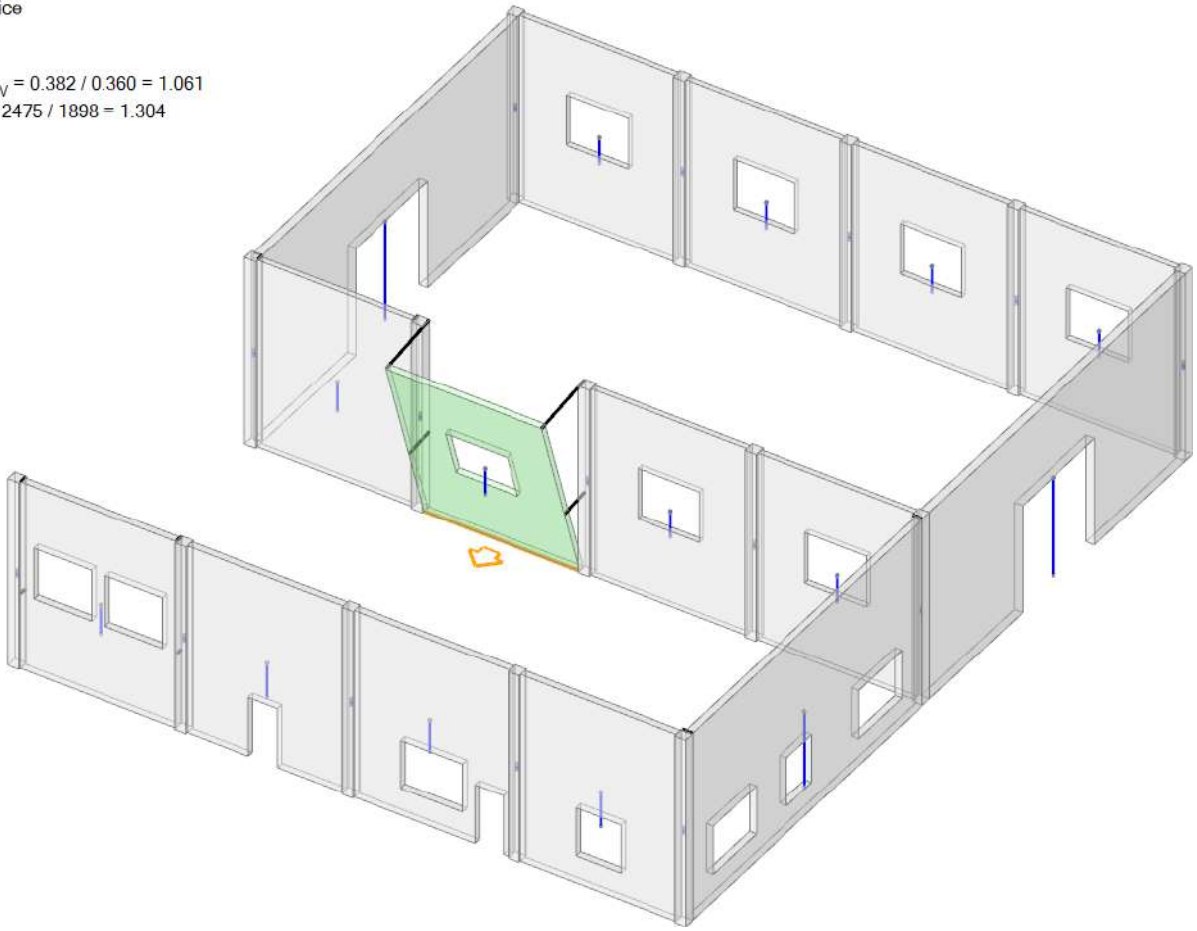
a1* (g)	a2* (g)	a* (g)	PGA CLV	TR CLV	VN CLV	PGA,CLV /PGA,DLV	TR,CLV /TR,DLV
0.180	0.000	0.180	0.382	2475	130	1.061	1.304

a1* = accelerazione spettrale richiesta su sistema rigido
a2* = accelerazione spettrale richiesta su sistema deformabile
PGA,CLV = capacità in termini di PGA per SLV
TR,CLV = capacità in termini di periodo di ritorno TR per SLV
VN,CLV = capacità in termini di Vita Nominale per SLV
PGA,CLV / PGA,DLV = ζ,E,SLV,PGA = indicatore di Rischio Sismico in termini di PGA per SLV
TR,CLV / TR,DLV = ζ,E,SLV,TR = indicatore di Rischio Sismico in termini di periodo di ritorno TR per SLV

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

3) Ribaltamento Centrale 1

03. Ribaltamento Centrale 1
Ribaltamento semplice
α_0 = 0.388
■ SLV
PGA_{CLV} / PGA_{DLV} = 0.382 / 0.360 = 1.061
TR_{CLV} / TR_{DLV} = 2475 / 1898 = 1.304



Ribaltamento semplice
Il cinematismo presenta un asse di rotazione

Dati generali

V (m^3)	H (m)	Z (m)	T1 (sec)	γ	FC	SLD
6.934	7.000	0.000	0.215	1.000	1.350	

V = volume dei corpi partecipanti al meccanismo
H = altezza della struttura rispetto alla fondazione
Z = altezza rispetto alla fondazione del baricentro delle linee di vincolo tra i corpi del meccanismo ed il resto della struttura
T1 = primo periodo di vibrazione
γ = Coefficiente di partecipazione modale
FC = fattore di confidenza
SLD = X indica che è richiesta la verifica di sicurezza per SLD

Asse di rotazione

n.	Coord. punto iniziale (m) X	Y	Z	Coord. punto finale (m) X	Y	Z	Arretr. (m)	K	N (kN)	fd (N/mm^2)	a (m)
1	14.850	6.350	0.000	14.850	11.900	0.000	0.000	0.667	0.00	1.543	5.550

n. = numero consecutivo dell'asse di rotazione
X,Y,Z = coordinate dei punti iniziale e finale dell'asse di rotazione (considerando l'eventuale arretramento)

Carichi

n.	tipologia	Punto di applicazione (m) X	Y	Z	Carico permanente G (kN) GX	GY	GZ	Carico variabile Q (kN) QX	QY	QZ	ψ2
1	peso proprio	14.751	9.125	3.470	0.00	0.00	-104.01	0.00	0.00	0.00	0.30
2	da catena	14.850	6.350	7.000	-7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
3	da catena	14.850	11.900	7.000	-7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

| 4| da catena | 14.850| 6.350| 2.800| -6.00| 0.00| 0.00| 0.00| 0.00| 0.00| 0.30 |
| 5| da catena | 14.850| 11.900| 2.800| -6.00| 0.00| 0.00| 0.00| 0.00| 0.00| 0.30 |

n. = numero consecutivo del carico
tipologia: peso proprio, da solaio, catena o generico
X,Y,Z = coordinate del punto di applicazione del carico nel sistema di riferimento globale XYZ
GX,GY,GZ, QX,QY,QZ = componenti del carico nel sistema XYZ
ψ2 = coefficiente di combinazione per il carico variabile (Tab.2.5.i), il valore di ψ2
(per carichi da solaio con più variabili aventi diversi coefficienti di combinazione,
mostrato in tabella è pari alla media pesata: P=G+ψ2*Q, con G e Q carichi totali del solaio)

Catene

Dati:

n.	a	d	fyd	Piastre(mm)	Muro iniz.: s in mm., tensioni in N/mm^2	Muro fin.: s in mm., tensioni in N/mm^2
	mm^2	mm	N/mm^2	a	b	s	s	fm	τ0	σN	τ	fd	fvd	s	fm	τ0	σN	τ	fd	fvd
2	79	10	200	300	300	15													
3	79	10	200	300	300	15													
4	79	10	200	300	300	15													
5	79	10	200	300	300	15													

Trazioni (kN):

n.	Snervamento	Punzonamento	Penetrazione	Flessione	Valore di calcolo
2	15.708			60.000	7.000
3	15.708			60.000	7.000
4	15.708			60.000	6.000
5	15.708			60.000	6.000

Dati:
n. = numero del carico corrispondente alla catena
a, d: sezione, diametro; fyd: tensione di snervamento
Piastre di ancoraggio: a = dim.verticale, b = dim.orizzontale, s = spessore
Muro (iniziale/finale): spessore; resistenza media a compressione fm, resistenza a taglio puro τ0,
tensione di compressione verticale all'altezza dell'ancoraggio σN, resistenza media a taglio τ,
resistenza di progetto a compressione fd, resistenza di progetto a taglio fvd
Trazioni: snervamento tirante, punzonamento muratura nelle zone di ancoraggio,
penetrazione dovuta ad eccesso di pressione di contatto, flessione capochiave, trazione considerata nel calcolo

Forze, spostamenti, lavoro

n.	Carico totale G+ψ2*Q (kN)	Forza inerziale(kN)	Spostam.virtuali (mm)	Lavoro virtuale (kN*mm)
	PX	PY	PZ	EX	EY	EZ	δX	δY	δZ	L1	L2	L3
1	0.00	0.00	-104.01	104.01	0.00	104.01	3.470	0.000	0.089	-9.274	360.905	9.274
2	-7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	7.000	0.000	-0.012	-49.000	0.000	0.000
3	-7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	7.000	0.000	-0.012	-49.000	0.000	0.000
4	-6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.800	0.000	-0.009	-16.800	0.000	0.000
5	-6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.800	0.000	-0.009	-16.800	0.000	0.000

n. = numero consecutivo del carico
PX,PY,PZ = componenti del carico totale G+ψ2*Q nel sistema XYZ
EX,EY = componenti orizzontali della forza inerziale corrispondente al carico
EZ = componente verticale della forza inerziale corrispondente al carico
δX,δY,δZ = spostamenti virtuali del punto di applicazione del carico nel sistema XYZ
(angolo di rotazione virtuale intorno all'asse di rotazione pari a 1 mrad)
L1 = lavoro virtuale delle forze statiche: L1=Σ(n)[Pi*δi]
L2 = lavoro virtuale delle forze inerziali (sismiche) orizzontali: L2=Σ(n)[EXi*δXi + EYi*δYi]
L3 = lavoro virtuale delle forze inerziali (sismiche) verticali: L3=Σ(n)[EZi*δZi]

Moltiplicatore di collasso, Massa partecipante, Accelerazione di attivazione del meccanismo

| α0 | M* (kgm) | e* | a0* (g) |
| 0.388 | 10606| 1.000 | 0.288 |

α0 = moltiplicatore di collasso
M* = massa partecipante
e* = frazione di massa partecipante
a0* = accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo

Verifiche di sicurezza: valore obiettivo di ζ,E = 1.000

SLV: Verifiche di sicurezza

| a1* (g) | a2* (g) | a* (g) | PGA CLV | TR CLV | VN CLV | PGA,CLV /PGA,DLV | TR,CLV /TR,DLV |
| 0.180 | 0.000 | 0.180 | 0.382 | 2475 | 130 | 1.061 | 1.304 |

a1* = accelerazione spettrale richiesta su sistema rigido
a2* = accelerazione spettrale richiesta su sistema deformabile

Ing. Alessandro Zaccarini

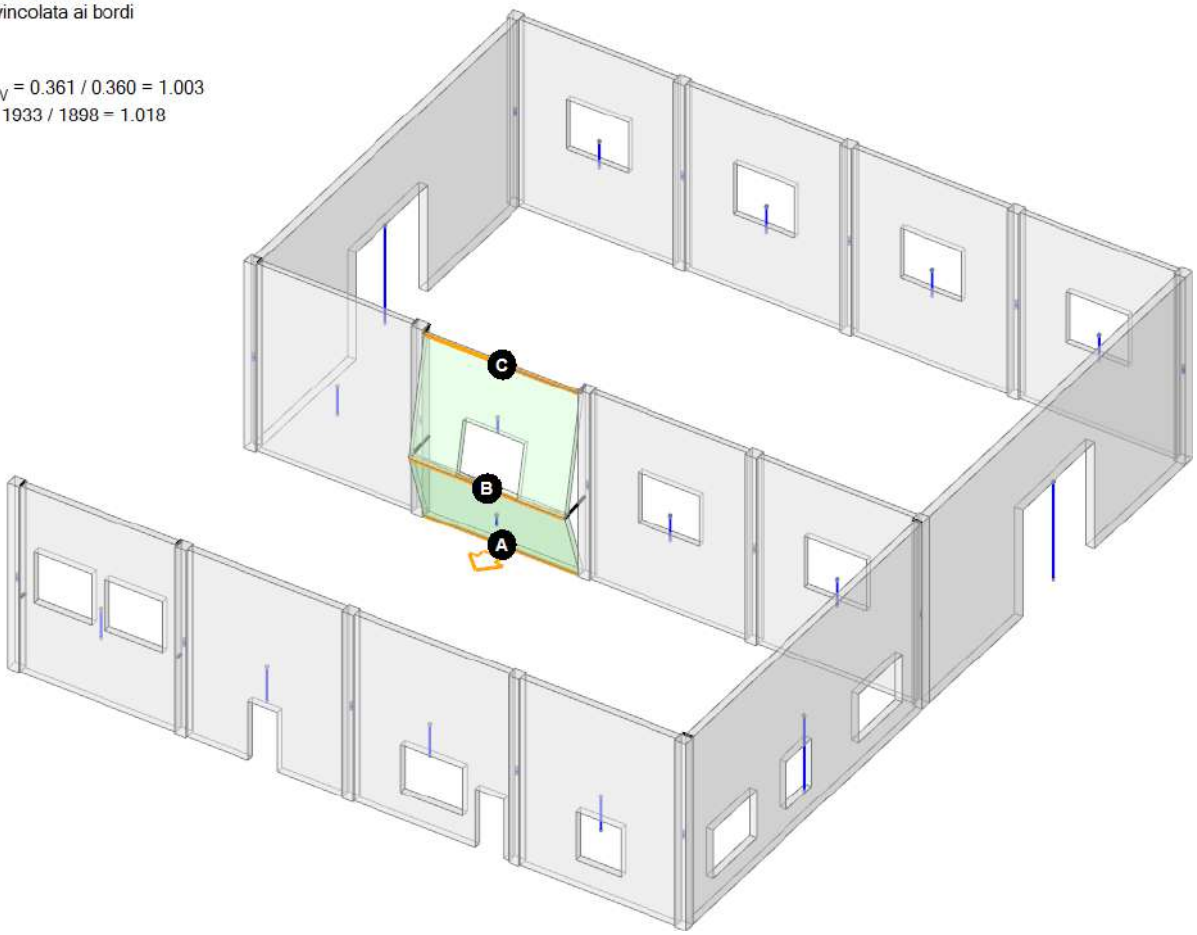
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

```
PGA,CLV = capacità in termini di PGA per SLV
TR,CLV  = capacità in termini di periodo di ritorno TR per SLV
VN,CLV  = capacità in termini di Vita Nominale per SLV
PGA,CLV / PGA,DLV = ζ,E,SLV,PGA = indicatore di Rischio Sismico in termini di PGA per SLV
TR,CLV / TR,DLV   = ζ,E,SLV,TR  = indicatore di Rischio Sismico in termini di periodo di ritorno TR per SLV
```

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

4) Doppia cerniera Centrale 1

04. Doppia cerniera Centrale 1
Flessione di parete vincolata ai bordi
α_0 = 0.243
■ SLV
PGA_{CLV} / PGA_{DLV} = 0.361 / 0.360 = 1.003
TR_{CLV} / TR_{DLV} = 1933 / 1898 = 1.018



Flessione di parete vincolata ai bordi
Il cinematismo presenta: un asse di rotazione inferiore; un asse di rotazione intermedio; un asse di rotazione nella posizione del carrello di sommità

Dati generali

V (m^3)	H (m)	Z (m)	T1 (sec)	γ	FC	SLD
6.934	7.000	0.000	0.215	1.000	1.350	

V = volume dei corpi partecipanti al meccanismo
H = altezza della struttura rispetto alla fondazione
Z = altezza rispetto alla fondazione del baricentro delle linee di vincolo tra i corpi del meccanismo ed il resto della struttura
T1 = primo periodo di vibrazione
γ = Coefficiente di partecipazione modale
FC = fattore di confidenza
SLD = X indica che è richiesta la verifica di sicurezza per SLD

Assi di rotazione

n.	Coord. punto iniziale (m) X	Y	Z	Coord. punto finale (m) X	Y	Z	Arretr. (m)	K	N (kN)	fd (N/mm^2)	a (m)
1	14.850	6.350	0.000	14.850	11.900	0.000	0.000	0.667	0.00	1.543	5.550
2	14.850	6.350	2.800	14.850	11.900	2.800	0.000	0.667	0.00	1.543	5.550
3	14.850	6.350	7.000	14.850	11.900	7.000					

n. = numero consecutivo dell'asse di rotazione
X,Y,Z = coordinate dei punti iniziale e finale dell'asse di rotazione (considerando l'eventuale arretramento)

Carichi

n.	tipologia	Punto di applicazione (m) X	Y	Z	Carico permanente G (kN) GX	GY	GZ	Carico variabile Q (kN) QX	QY	QZ	ψ2

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

1	peso proprio	14.751	9.125	1.400	0.00	0.00	-46.62	0.00	0.00	0.00	0.30
2	da catena	14.850	6.350	2.800	-6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
3	da catena	14.850	11.900	2.800	-6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
4	peso proprio	14.751	9.125	5.151	0.00	0.00	-57.39	0.00	0.00	0.00	0.30
5	da catena	14.850	6.350	7.000	-7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
6	da catena	14.850	11.900	7.000	-7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30

n. = numero consecutivo del carico
tipologia: peso proprio, da solaio, catena o generico
X,Y,Z = coordinate del punto di applicazione del carico nel sistema di riferimento globale XYZ
GX,GY,GZ, QX,QY,QZ = componenti del carico nel sistema XYZ
ψ2 = coefficiente di combinazione per il carico variabile (Tab.2.5.i), il valore di ψ2
(per carichi da solaio con più variabili aventi diversi coefficienti di combinazione,
mostrato in tabella è pari alla media pesata: P=G+ψ2*Q, con G e Q carichi totali del solaio)

Catene

Dati:

n.	a	d	fyd	Piastre(mm)			Muro iniz.: s in mm., tensioni in N/mm^2					Muro fin.: s in mm., tensioni in N/mm^2					
	mm^2	mm	N/mm^2	a	b	s	s	fm	τ0	σN	τ	fd	fvd	s	fm	τ0	σN	τ	fd	fvd
2	79	10	200	300	300	15														
3	79	10	200	300	300	15														
5	79	10	200	300	300	15														
6	79	10	200	300	300	15														

Trazioni (kN):

n.	Snervamento	Punzonamento	Penetrazione	Flessione	Valore di calcolo
2	15.708			60.000	6.000
3	15.708			60.000	6.000
5	15.708			60.000	7.000
6	15.708			60.000	7.000

Dati:
n. = numero del carico corrispondente alla catena
a, d: sezione, diametro; fyd: tensione di snervamento
Piastre di ancoraggio: a = dim.verticale, b = dim.orizzontale, s = spessore
Muro (iniziale/finale): spessore; resistenza media a compressione fm, resistenza a taglio puro τ0,
tensione di compressione verticale all'altezza dell'ancoraggio σN, resistenza media a taglio τ,
resistenza di progetto a compressione fd, resistenza di progetto a taglio fvd
Trazioni: snervamento tirante, punzonamento muratura nelle zone di ancoraggio,
penetrazione dovuta ad eccesso di pressione di contatto, flessione capochiave, trazione considerata nel calcolo

Forze, spostamenti, lavoro

n.	Carico totale G+ψ2*Q (kN)			Forza inerziale(kN)			Spostam.virtuali (mm)			Lavoro virtuale (kN*mm)		
	PX	PY	PZ	EX	EY	EZ	δX	δY	δZ	L1	L2	L3
1	0.00	0.00	-46.62	46.62	0.00	46.62	1.400	0.000	0.090	-4.205	65.270	4.205
2	-6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.800	0.000	-0.009	-16.800	0.000	0.000
3	-6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.800	0.000	-0.009	-16.800	0.000	0.000
4	0.00	0.00	-57.39	57.39	0.00	57.39	1.232	0.000	-0.083	4.790	70.733	-4.790
5	-7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.000	0.000	-0.018	0.000	0.000	0.000
6	-7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.000	0.000	-0.018	0.000	0.000	0.000

n. = numero consecutivo del carico
PX,PY,PZ = componenti del carico totale G+ψ2*Q nel sistema XYZ
EX,EY = componenti orizzontali della forza inerziale corrispondente al carico
EZ = componente verticale della forza inerziale corrispondente al carico
δX,δY,δZ = spostamenti virtuali del punto di applicazione del carico nel sistema XYZ
(angolo di rotazione virtuale intorno all'asse di rotazione n°1 pari a 1 mrad)
L1 = lavoro virtuale delle forze statiche: L1=Σ(n)[Pi*δi]
L2 = lavoro virtuale delle forze inerziali (sismiche) orizzontali: L2=Σ(n)[EXi*δXi + EYi*δYi]
L3 = lavoro virtuale delle forze inerziali (sismiche) verticali: L3=Σ(n)[EZi*δZi]

Moltiplicatore di collasso, Massa partecipante, Accelerazione di attivazione del meccanismo

α0	M* (kgm)	e*	a0* (g)
0.243	10563	0.996	0.181

α0 = moltiplicatore di collasso
M* = massa partecipante
e* = frazione di massa partecipante
a0* = accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo

Verifiche di sicurezza: valore obiettivo di ζ,E = 1.000

SLV: Verifiche di sicurezza

a1* (g)	a2* (g)	a* (g)	PGA CLV	TR CLV	VN CLV	PGA,CLV /PGA,DLV	TR,CLV /TR,DLV

Ing. Alessandro Zaccarini

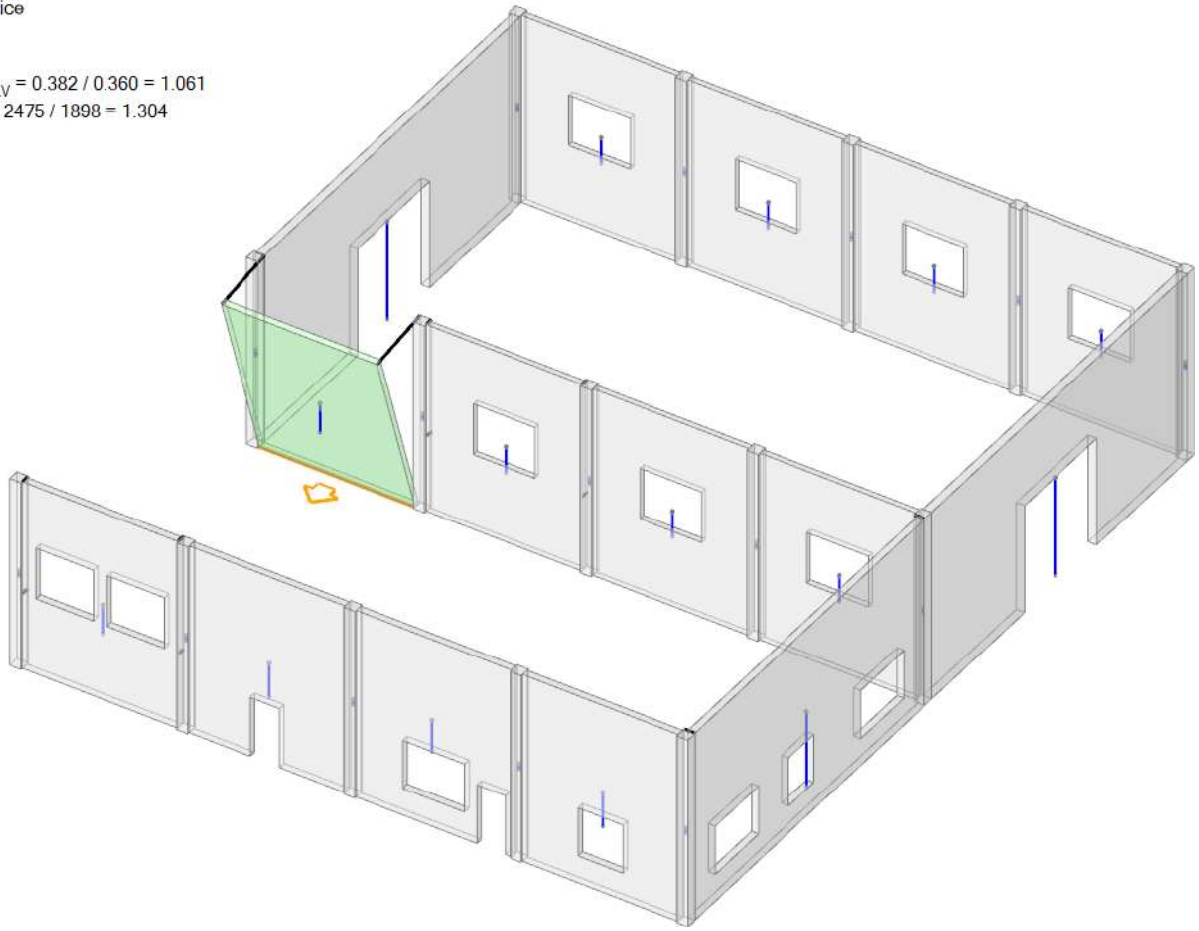
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

```
|-------------------------------------------------------------------|
| 0.180 | 0.000 | 0.180 | 0.361 | 1933 |  102 |   1.003  |   1.018 |
-------------------------------------------------------------------
a1* = accelerazione spettrale richiesta su sistema rigido
a2* = accelerazione spettrale richiesta su sistema deformabile
PGA,CLV = capacità in termini di PGA per SLV
TR,CLV  = capacità in termini di periodo di ritorno TR per SLV
VN,CLV  = capacità in termini di Vita Nominale per SLV
PGA,CLV / PGA,DLV = ζ,E,SLV,PGA = indicatore di Rischio Sismico in termini di PGA per SLV
TR,CLV / TR,DLV   = ζ,E,SLV,TR  = indicatore di Rischio Sismico in termini di periodo di ritorno TR per SLV
```

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

5) Ribaltamento Centrale 2

05. Ribaltamento Centrale 2
Ribaltamento semplice
$\alpha_0 = 0.264$
SLV
$PGA_{CLV} / PGA_{DLV} = 0.382 / 0.360 = 1.061$
$TR_{CLV} / TR_{DLV} = 2475 / 1898 = 1.304$



Ribaltamento semplice
Il cinematismo presenta un asse di rotazione

Dati generali

V (m^3)	H (m)	Z (m)	T1 (sec)	γ	FC	SLD
7.770	7.000	0.000	0.215	1.000	1.350	

V = volume dei corpi partecipanti al meccanismo
H = altezza della struttura rispetto alla fondazione
Z = altezza rispetto alla fondazione del baricentro delle linee di vincolo tra i corpi del meccanismo ed il resto della struttura
T1 = primo periodo di vibrazione
γ = Coefficiente di partecipazione modale
FC = fattore di confidenza
SLD = X indica che è richiesta la verifica di sicurezza per SLD

Asse di rotazione

Coord. punto iniziale (m)			Coord. punto finale (m)			Arretr. (m)	K	N (kN)	fd (N/mm^2)	a (m)
X	Y	Z	X	Y	Z					
14.850	0.400	0.000	14.850	5.950	0.000	0.000	0.667	0.00	1.543	5.550

n. = numero consecutivo dell'asse di rotazione
X,Y,Z = coordinate dei punti iniziale e finale dell'asse di rotazione (considerando l'eventuale arretramento)

Carichi

n.	tipologia	Punto di applicazione (m)			Carico permanente G (kN)			Carico variabile Q (kN)			ψ2
		X	Y	Z	GX	GY	GZ	QX	QY	QZ	
1	peso proprio	14.751	3.175	3.500	0.00	0.00	-116.55	0.00	0.00	0.00	0.30
2	da catena	14.850	5.950	7.000	-7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
3	da catena	14.850	0.400	7.000	-7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

---
n. = numero consecutivo del carico
tipologia: peso proprio, da solaio, catena o generico
X,Y,Z = coordinate del punto di applicazione del carico nel sistema di riferimento globale XYZ
GX,GY,GZ, QX,QY,QZ = componenti del carico nel sistema XYZ
ψ2 = coefficiente di combinazione per il carico variabile (Tab.2.5.i), il valore di ψ2
(per carichi da solaio con più variabili aventi diversi coefficienti di combinazione,
mostrato in tabella è pari alla media pesata: P=G+ψ2*Q, con G e Q carichi totali del solaio)

Catene

Dati:

n.	a	d	fyd	Piastre(mm)		Muro iniz.: s in mm., tensioni in N/mm^2						Muro fin.: s in mm., tensioni in N/mm^2					
	mm^2	mm	N/mm^2	a	b	s	s	fm	τ0	σN	τ	fd	fvd	s	fm	τ0	σN	τ	fd	fvd
2	79	10	200	300	300	15														
3	79	10	200	300	300	15														

Trazioni (kN):

n.	Snervamento	Punzonamento	Penetrazione	Flessione	Valore di calcolo
2	15.708			60.000	7.000
3	15.708			60.000	7.000

Dati:
n. = numero del carico corrispondente alla catena
a, d: sezione, diametro; fyd: tensione di snervamento
Piastre di ancoraggio: a = dim.verticale, b = dim.orizzontale, s = spessore
Muro (iniziale/finale): spessore; resistenza media a compressione fm, resistenza a taglio puro τ0,
tensione di compressione verticale all'altezza dell'ancoraggio σN, resistenza media a taglio τ,
resistenza di progetto a compressione fd, resistenza di progetto a taglio fvd
Trazioni: snervamento tirante, punzonamento muratura nelle zone di ancoraggio,
penetrazione dovuta ad eccesso di pressione di contatto, flessione capochiave, trazione considerata nel calcolo

Forze, spostamenti, lavoro

n.	Carico totale G+ψ2*Q (kN)			Forza inerziale(kN)			Spostam.virtuali (mm)			Lavoro virtuale (kN*mm)		
	PX	PY	PZ	EX	EY	EZ	δX	δY	δZ	L1	L2	L3
1	0.00	0.00	-116.55	116.55	0.00	116.55	3.500	0.000	0.088	-10.277	407.930	10.277
2	-7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	7.000	0.000	-0.013	-49.000	0.000	0.000
3	-7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	7.000	0.000	-0.013	-49.000	0.000	0.000

n. = numero consecutivo del carico
PX,PY,PZ = componenti del carico totale G+ψ2*Q nel sistema XYZ
EX,EY = componenti orizzontali della forza inerziale corrispondente al carico
EZ = componente verticale della forza inerziale corrispondente al carico
δX,δY,δZ = spostamenti virtuali del punto di applicazione del carico nel sistema XYZ
(angolo di rotazione virtuale intorno all'asse di rotazione pari a 1 mrad)
L1 = lavoro virtuale delle forze statiche: L1=Σ(n)[Pi*δi]
L2 = lavoro virtuale delle forze inerziali (sismiche) orizzontali: L2=Σ(n)[EXi*δXi + EYi*δYi]
L3 = lavoro virtuale delle forze inerziali (sismiche) verticali: L3=Σ(n)[EZi*δZi]

Moltiplicatore di collasso, Massa partecipante, Accelerazione di attivazione del meccanismo

α0	M* (kgm)	e*	a0* (g)
0.264	11885	1.000	0.196

α0 = moltiplicatore di collasso
M* = massa partecipante
e* = frazione di massa partecipante
a0* = accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo

Verifiche di sicurezza: valore obiettivo di ζ,E = 1.000

SLV: Verifiche di sicurezza

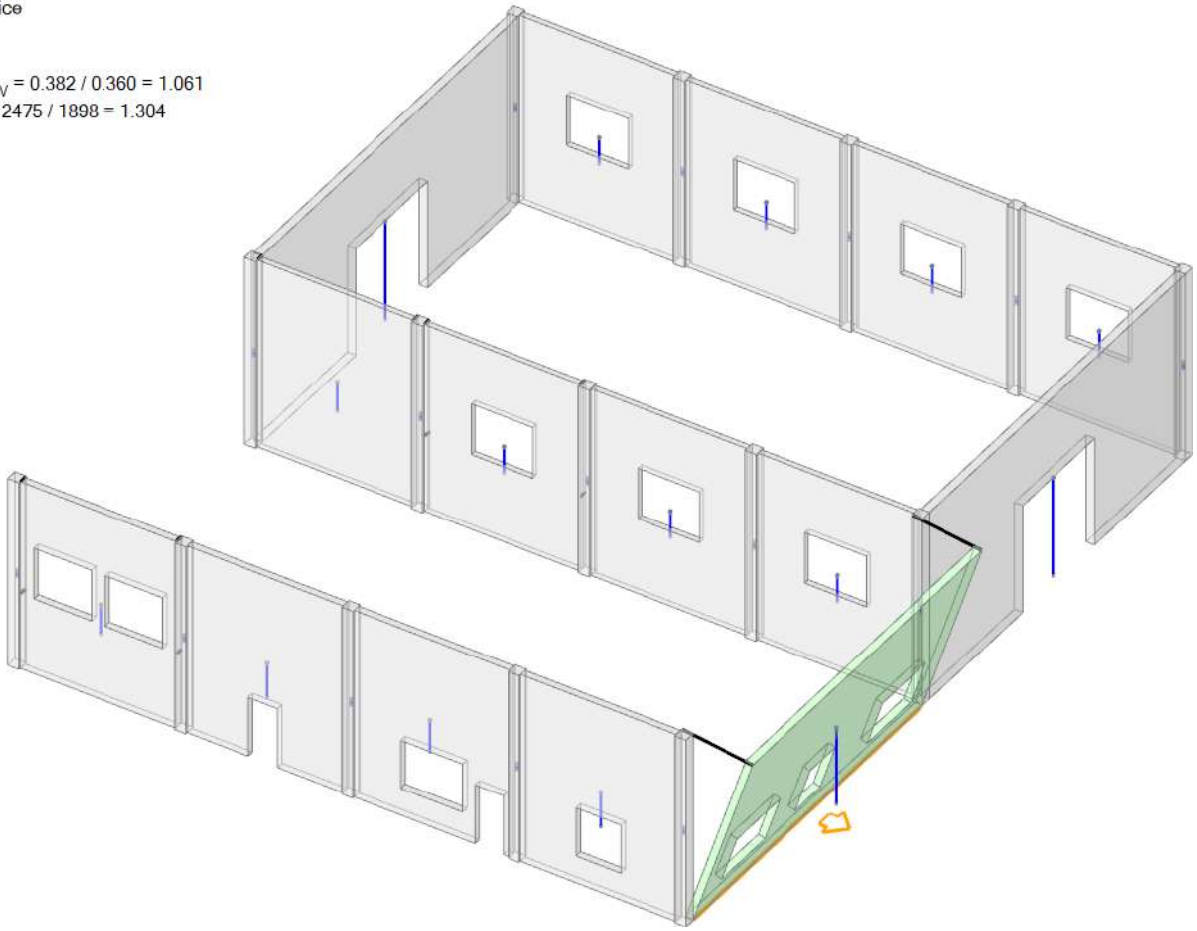
a1* (g)	a2* (g)	a* (g)	PGA CLV	TR CLV	VN CLV	PGA,CLV /PGA,DLV	TR,CLV /TR,DLV
0.180	0.000	0.180	0.382	2475	130	1.061	1.304

a1* = accelerazione spettrale richiesta su sistema rigido
a2* = accelerazione spettrale richiesta su sistema deformabile
PGA,CLV = capacità in termini di PGA per SLV
TR,CLV = capacità in termini di periodo di ritorno TR per SLV
VN,CLV = capacità in termini di Vita Nominale per SLV
PGA,CLV / PGA,DLV = ζ,E,SLV,PGA = indicatore di Rischio Sismico in termini di PGA per SLV
TR,CLV / TR,DLV = ζ,E,SLV,TR = indicatore di Rischio Sismico in termini di periodo di ritorno TR per SLV

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

6) Ribaltamento Zona Ampliamento 2

06. Ribaltamento Zona Ampliamento 2
Ribaltamento semplice
$\alpha_0 = 0.261$
■ SLV
$PGA_{CLV} / PGA_{DLV} = 0.382 / 0.360 = 1.061$
$TR_{CLV} / TR_{DLV} = 2475 / 1898 = 1.304$



Ribaltamento semplice
Il cinematismo presenta un asse di rotazione

Dati generali

V (m^3)	H (m)	Z (m)	T1 (sec)	γ	FC	SLD
19.514	7.000	0.000	0.215	1.000	1.350	

V = volume dei corpi partecipanti al meccanismo
H = altezza della struttura rispetto alla fondazione
Z = altezza rispetto alla fondazione del baricentro delle linee di vincolo tra i corpi del meccanismo ed il resto della struttura
T1 = primo periodo di vibrazione
γ = Coefficiente di partecipazione modale
FC = fattore di confidenza
SLD = X indica che è richiesta la verifica di sicurezza per SLD

Asse di rotazione

Coord. punto iniziale (m)			Coord. punto finale (m)			Arretr.	K	N	fd	a
X	Y	Z	X	Y	Z	(m)		(kN)	(N/mm^2)	(m)
27.695	24.190	0.000	14.950	24.190	0.000	0.000	0.667	0.00	1.543	12.745

n. = numero consecutivo dell'asse di rotazione
X,Y,Z = coordinate dei punti iniziale e finale dell'asse di rotazione (considerando l'eventuale arretramento)

Carichi

n.	tipologia	Punto di applicazione (m)			Carico permanente G (kN)			Carico variabile Q (kN)			ψ2
		X	Y	Z	GX	GY	GZ	QX	QY	QZ	
1	peso proprio	21.306	24.066	3.729	0.00	0.00	-292.71	0.00	0.00	0.00	0.30
2	da catena	27.695	24.190	7.000	0.00	-18.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
3	da catena	14.950	24.190	7.000	0.00	-18.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

---

n. = numero consecutivo del carico
tipologia: peso proprio, da solaio, catena o generico
X,Y,Z = coordinate del punto di applicazione del carico nel sistema di riferimento globale XYZ
GX,GY,GZ, QX,QY,QZ = componenti del carico nel sistema XYZ
ψ2 = coefficiente di combinazione per il carico variabile (Tab.2.5.i), il valore di ψ2
(per carichi da solaio con più variabili aventi diversi coefficienti di combinazione,
mostrato in tabella è pari alla media pesata: P=G+ψ2*Q, con G e Q carichi totali del solaio)

Catene

Dati:

n.	a	d	fyd	Piastre(mm)			Muro iniz.: s in mm., tensioni in N/mm^2					Muro fin.: s in mm., tensioni in N/mm^2					
	mm^2	mm	N/mm^2	a	b	s	s	fm	τ0	σN	τ	fd	fvd	s	fm	τ0	σN	τ	fd	fvd
2	314	20	200	300	-	15														
3	314	20	200	300	-	15														

Trazioni (kN):

n.	Snervamento	Punzonamento	Penetrazione	Flessione	Valore di calcolo
2	62.832			18.000	18.000
3	62.832			18.000	18.000

Dati:
n. = numero del carico corrispondente alla catena
a, d: sezione, diametro; fyd: tensione di snervamento
Piastre di ancoraggio: a = dim.verticale, b = dim.orizzontale, s = spessore
Muro (iniziale/finale): spessore; resistenza media a compressione fm, resistenza a taglio puro τ0,
tensione di compressione verticale all'altezza dell'ancoraggio σN, resistenza media a taglio τ,
resistenza di progetto a compressione fd, resistenza di progetto a taglio fvd
Trazioni: snervamento tirante, punzonamento muratura nelle zone di ancoraggio,
penetrazione dovuta ad eccesso di pressione di contatto, flessione capochiave, trazione considerata nel calcolo

Forze, spostamenti, lavoro

n.	Carico totale G+ψ2*Q (kN)			Forza inerziale(kN)			Spostam.virtuali (mm)			Lavoro virtuale (kN*mm)		
	PX	PY	PZ	EX	EY	EZ	δX	δY	δZ	L1	L2	L3
1	0.00	0.00	-292.71	0.00	292.71	0.00	0.000	3.729	0.112	-32.773	1091.448	0.000
2	0.00	-18.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.000	7.000	-0.013	-126.000	0.000	0.000
3	0.00	-18.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.000	7.000	-0.013	-126.000	0.000	0.000

n. = numero consecutivo del carico
PX,PY,PZ = componenti del carico totale G+ψ2*Q nel sistema XYZ
EX,EY = componenti orizzontali della forza inerziale corrispondente al carico
EZ = componente verticale della forza inerziale corrispondente al carico
δX,δY,δZ = spostamenti virtuali del punto di applicazione del carico nel sistema XYZ
(angolo di rotazione virtuale intorno all'asse di rotazione pari a 1 mrad)
L1 = lavoro virtuale delle forze statiche: L1=Σ(n)[Pi*δi]
L2 = lavoro virtuale delle forze inerziali (sismiche) orizzontali: L2=Σ(n)[EXi*δXi + EYi*δYi]
L3 = lavoro virtuale delle forze inerziali (sismiche) verticali: L3=Σ(n)[EZi*δZi]

Moltiplicatore di collasso, Massa partecipante, Accelerazione di attivazione del meccanismo

α0	M* (kgm)	e*	a0* (g)
0.261	29848	1.000	0.193

α0 = moltiplicatore di collasso
M* = massa partecipante
e* = frazione di massa partecipante
a0* = accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo

Verifiche di sicurezza: valore obiettivo di ζ,E = 1.000

SLV: Verifiche di sicurezza

a1* (g)	a2* (g)	a* (g)	PGA CLV	TR CLV	VN CLV	PGA,CLV /PGA,DLV	TR,CLV /TR,DLV
0.180	0.000	0.180	0.382	2475	130	1.061	1.304

a1* = accelerazione spettrale richiesta su sistema rigido
a2* = accelerazione spettrale richiesta su sistema deformabile
PGA,CLV = capacità in termini di PGA per SLV
TR,CLV = capacità in termini di periodo di ritorno TR per SLV
VN,CLV = capacità in termini di Vita Nominale per SLV
PGA,CLV / PGA,DLV = ζ,E,SLV,PGA = indicatore di Rischio Sismico in termini di PGA per SLV
TR,CLV / TR,DLV = ζ,E,SLV,TR = indicatore di Rischio Sismico in termini di periodo di ritorno TR per SLV

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

SINTESI RISULTATI ANALISI CINEMATICA LINEARE

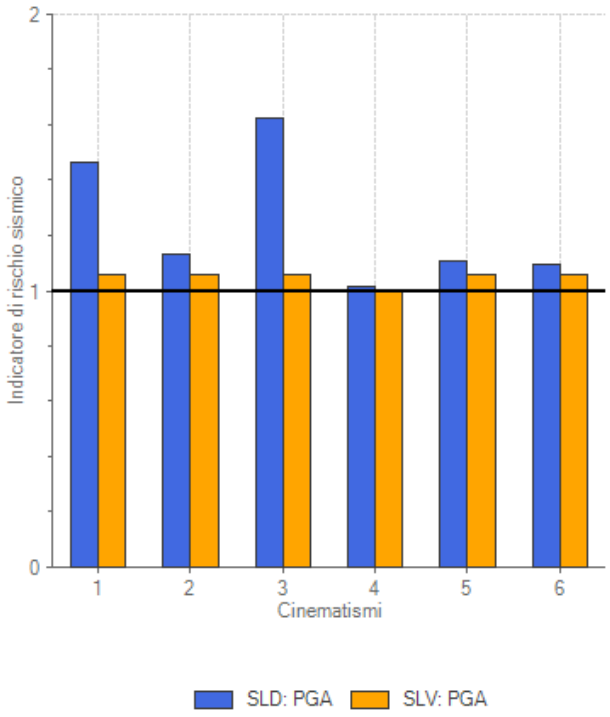
Risultati dei cinematismi analizzati:

n.	αO	PGA,CLD /PGA,DLD	TR,CLD /TR,DLD	PGA,CLV /PGA,DLV	TR,CLV /TR,DLV
1	0.349	1.462	2.836	1.061	1.304
2	0.264	1.135	1.388	1.061	1.304
3	0.388	1.626	3.965	1.061	1.304
4	0.243	1.016	1.060	1.003	1.018
5	0.264	1.107	1.328	1.061	1.304
6	0.261	1.095	1.274	1.061	1.304

n. = numero consecutivo del cinematismo
αO = moltiplicatore di collasso
PGA,CLD / PGA,DLD = ζ,E,SLD,PGA = indicatore di Rischio Sismico in termini di PGA per SLD
TR,CLD / TR,DLD = ζ,E,SLD,TR = indicatore di Rischio Sismico in termini di periodo di ritorno TR per SLD
PGA,CLV / PGA,DLV = ζ,E,SLV,PGA = indicatore di Rischio Sismico in termini di PGA per SLV
TR,CLV / TR,DLV = ζ,E,SLV,TR = indicatore di Rischio Sismico in termini di periodo di ritorno TR per SLV

Secondo All.A al D.M.14.1.2008, si considerano valori di TR compresi nell'intervallo [30,2475] anni. Se TR>2475 si pone TR=2475.
Se TR<30, con riferimento al Programma di ricerca DPC-ReLUIS (Unità di Ricerca CNR-ITC)
si adotta un'estrapolazione mediante una regressione sui tre valori di hazard ag(30), ag(50) e ag(75),
effettuata con la funzione di potenza: ag(TR)=k*TR^α.
Per il sito in esame risulta: K = 0.010674520, α = 0.451353980

Per l'Indicatore di Rischio Sismico in termini di TR si ha quindi un limite massimo pari a:
SLD: (2475/TR,DLD)=12.313
SLV: (2475/TR,DLV)=1.304



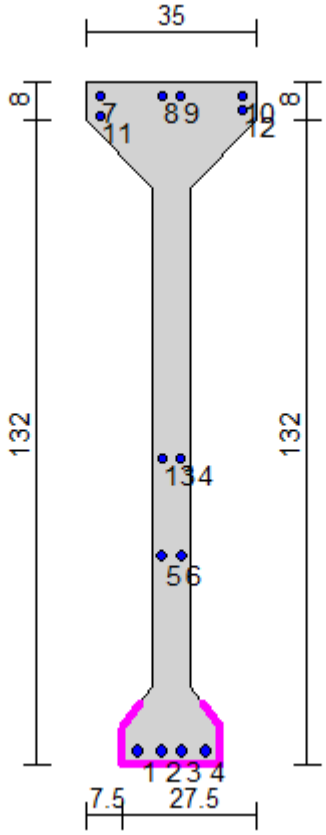
Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Verifica degli elementi strutturali rinforzati

COSTRUZIONE INIZIALE - TRAVI CENTRALI - MEZZERIA

Trave_CI_centrale_228p18_Rev1



Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	7.5	0.0
2	7.5	8.0
3	13.5	16.0
4	13.5	118.0
5	0.0	132.0
6	0.0	140.0
7	35.0	140.0
8	35.0	132.0
9	21.5	118.0
10	21.5	16.0
11	27.5	8.0
12	27.5	0.0

Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	10.5	3.0	3.80	no
2	15.5	3.0	3.80	no

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

3	19.5	3.0	3.80	no
4	24.5	3.0	3.80	no
5	15.5	43.0	3.14	no
6	19.5	43.0	3.14	no
7	3.0	137.0	0.79	no
8	15.5	137.0	0.79	no
9	19.5	137.0	0.79	no
10	32.0	137.0	0.79	no
11	3.0	133.0	0.50	no
12	32.0	134.0	0.50	no
13	15.5	63.0	0.50	no
14	19.5	63.0	0.50	no

Fibrorinforzi:

Pos.	X1	Y1	X2	Y2	Spes.
n.	cm	cm	cm	cm	mm
1	7.5	0.0	7.5	8.0	0.33
2	27.5	8.0	27.5	0.0	0.33
3	7.5	8.0	11.2	12.9	0.33
4	23.8	12.9	27.5	8.0	0.33
5	27.5	0.0	7.5	0.0	0.33

Normativa di riferimento:
D.M. 17/01/2018 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

Note:
Verifiche SLE per ambiente ordinario

Materiali:
Calcestruzzo classe: C30/37
Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 370.00 daN/cmq
fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 307.10 daN/cmq

fcd = 145.02 daN/cmq (α_{cc} = 0.85; γ_c = 1.80)
fctm (resistenza a trazione media) = 29.42 daN/cmq
G (modulo di elasticità tangenziale) = 147408 daN/cmq
E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 330194 daN/cmq
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.20
Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050
Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: FeB 44k
fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4300 daN/cmq

fyd = 3116 daN/cmq (γ_a = 1.38)
fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cmq

εuk (deformazione di rottura) = 0.120
G (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cmq
E (modulo elastico) = 2000000 daN/cmq
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30
Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012
Peso specifico = 7850 daN/mc

Armatura per precompressione:
fptk (tensione caratteristica di rottura) = 18700 daN/cmq
fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 16830 daN/cmq

εptk (def. a rottura) = 0.05000

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

εud (def. ultima) = 0.02000

εprec. (def. alla decompressione del CLS) = 0.00500

Fibrorinforzi: Carbonio 350/2800C

εuk (deformazione di rottura) = 0.020000
E (modulo elastico) = 3500000 daN/cmq

Dati di progetto fibrorinforzi:
Sollecitazioni iniziali:
Mxo [daN cm] = 4772000.0
Myo [daN cm] = 0.0
No [daN] = 0.0

εfd = min [ηa εfu / γf , εf max] = 0.00331
con:

ηa (fattore di conversione ambientale) = 0.95 (Fibre di carbonio in condizioni di esposizione interna)

γf (coef. parziale a rottura) = 1.25

γfd (coef. parziale per delaminazione) = 1.50

εf max = Kcr ffdd / Ef

Verifiche stato limite ultimo:
Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:
Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: tipo P)
Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: tipo M)
Verifica con Nu costante (sigla verifica: tipo N)

Verifiche SLU (verifica Ok per Sd/Su < 1)

Cmb.	N	Mx	My	T	Vx	Vy
	daN	daN cm	daN cm	daN cm	daN	daN
1	105.9	5610000.0	0.0	0.0	0.0	-384.8
2	167.5	8802000.0	0.0	0.0	0.0	-243.7
3	99.7	7747000.0	0.0	0.0	0.0	-146.3
4	-945.2	8013000.0	0.0	0.0	0.0	-439.9
5	-958.7	7756000.0	174600.0	-4375.5	-0.1	-243.7
6	-958.7	7756000.0	-174600.0	4375.5	0.1	-243.7
7	1213.4	8806000.0	0.0	0.0	0.0	-800.5
8	14.2	8587000.0	0.0	0.0	0.0	-439.9
9	-59.0	8332000.0	174600.0	-4375.5	-0.1	-243.7
10	-59.0	8332000.0	-174600.0	4375.5	0.1	-243.7
11	23.8	5448000.0	0.0	0.0	0.0	-152.0
12	-1717.8	5892000.0	0.0	0.0	0.0	-641.3
13	-1740.3	5462000.0	291000.0	-7292.5	-0.1	-314.2
14	-1740.3	5462000.0	-291000.0	7292.5	0.1	-314.2
15	1879.9	7213000.0	0.0	0.0	0.0	-1242.2
16	-118.8	6848000.0	0.0	0.0	0.0	-641.3
17	-240.8	6423000.0	291000.0	-7292.5	-0.1	-314.2
18	-240.8	6423000.0	-291000.0	7292.5	0.1	-314.2
19	-25.4	2820000.0	0.0	0.0	0.0	-42.9
20	-1767.0	3264000.0	0.0	0.0	0.0	-532.3
21	-1789.5	2835000.0	291000.0	-7292.5	-0.1	-205.2
22	-1789.5	2835000.0	-291000.0	7292.5	0.1	-205.2
23	1830.6	4585000.0	0.0	0.0	0.0	-1133.2
24	-168.0	4220000.0	0.0	0.0	0.0	-532.3
25	-290.0	3795000.0	291000.0	-7292.5	-0.1	-205.2
26	-290.0	3795000.0	-291000.0	7292.5	0.1	-205.2
64	495.0	4750000.0	170100.0	-5542.8	35.3	-357.9
65	494.8	4750000.0	-170100.0	5541.3	-35.3	-357.9
66	-313.6	4777000.0	170100.0	-5541.3	35.3	-155.1
67	-313.8	4777000.0	-170100.0	5542.8	-35.3	-155.1
68	494.9	4750000.0	173800.0	8825.7	-70.4	-357.9
69	494.9	4750000.0	-173700.0	-8827.2	70.4	-358.0
70	-313.7	4777000.0	173700.0	8827.2	-70.4	-155.1

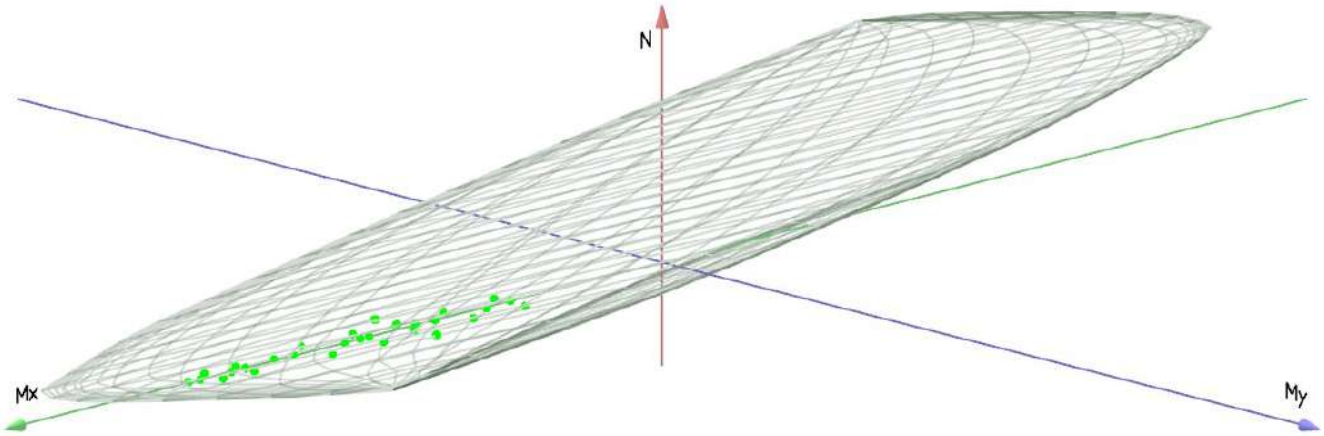
Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

71	-313.7	4777000.0	-173800.0	-8825.7	70.4	-155.1
72	495.0	4750000.0	170100.0	-5549.3	35.4	-357.9
73	494.8	4750000.0	-170100.0	5534.7	-35.2	-357.9
74	-313.6	4777000.0	170100.0	-5534.7	35.2	-155.1
75	-313.9	4777000.0	-170100.0	5549.3	-35.4	-155.1
76	494.9	4750000.0	173800.0	8819.1	-70.4	-357.9
77	494.9	4750000.0	-173700.0	-8833.7	70.5	-357.9
78	-313.7	4777000.0	173700.0	8833.7	-70.5	-155.1
79	-313.8	4777000.0	-173800.0	-8819.1	70.4	-155.1
80	212.3	4759000.0	567100.0	-18470.0	117.7	-286.9
81	211.5	4759000.0	-567100.0	18470.0	-117.7	-286.9
82	-30.3	4767000.0	567100.0	-18470.0	117.7	-226.1
83	-31.1	4767000.0	-567100.0	18470.0	-117.7	-226.1
84	212.3	4759000.0	567100.0	-18480.0	117.7	-286.9
85	211.5	4759000.0	-567100.0	18470.0	-117.7	-286.9
86	-30.3	4767000.0	567100.0	-18470.0	117.7	-226.1
87	-31.1	4767000.0	-567100.0	18480.0	-117.7	-226.1
88	211.9	4759000.0	579200.0	29420.0	-234.8	-286.8
89	211.8	4759000.0	-579200.0	-29420.0	234.8	-287.0
90	-30.7	4767000.0	579200.0	29420.0	-234.8	-226.0
91	-30.7	4767000.0	-579200.0	-29420.0	234.8	-226.2
92	211.9	4759000.0	579200.0	29420.0	-234.8	-286.8
93	211.9	4759000.0	-579200.0	-29420.0	234.8	-287.0
94	-30.7	4767000.0	579200.0	29420.0	-234.8	-226.0
95	-30.8	4767000.0	-579200.0	-29420.0	234.8	-226.2

Risultati combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	εc	εa	Sd/Su	Verif.
	daN	daN cm	daN cm		daN	daN cm	daN cm	%	%		
88	211.9	4759000.0	579200.0	P	218.3	4901710.0	596568.7	0.350	0.296	0.970	OK
21	-1789.5	2835000.0	291000.0	M	-60843.3	2834223.0	290920.2	0.109	0.668	0.030	OK
88	211.9	4759000.0	579200.0	N	211.9	4901682.0	596565.2	0.350	0.296	0.970	OK



Verifiche SLD (dominio sostanzialmente elastico) (verifica Ok per Sd/Su < 1)

Cmb.	N	Mx	My	T	Vx	Vy
	daN	daN cm	daN cm	daN cm	daN	daN
96	347.5	4755000.0	108100.0	-3522.7	22.4	-320.9
97	347.4	4755000.0	-108100.0	3521.7	-22.4	-321.0
98	-166.2	4772000.0	108100.0	-3521.7	22.4	-192.1
99	-166.4	4772000.0	-108100.0	3522.7	-22.4	-192.1
100	347.5	4755000.0	110400.0	5609.3	-44.7	-320.9
101	347.4	4755000.0	-110400.0	-5610.3	44.7	-321.0
102	-166.3	4772000.0	110400.0	5610.3	-44.7	-192.1
103	-166.3	4772000.0	-110400.0	-5609.3	44.7	-192.1
104	347.5	4755000.0	108100.0	-3526.8	22.5	-320.9
105	347.4	4755000.0	-108100.0	3517.6	-22.4	-320.9
106	-166.2	4772000.0	108100.0	-3517.6	22.4	-192.1
107	-166.4	4772000.0	-108100.0	3526.8	-22.5	-192.1

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

108	347.5	4755000.0	110500.0	5605.2	-44.7	-320.9
109	347.5	4755000.0	-110400.0	-5614.4	44.8	-321.0
110	-166.3	4772000.0	110400.0	5614.4	-44.8	-192.1
111	-166.3	4772000.0	-110500.0	-5605.2	44.7	-192.1
112	167.9	4761000.0	360400.0	-11740.0	74.8	-275.8
113	167.4	4761000.0	-360400.0	11740.0	-74.8	-275.8
114	13.8	4766000.0	360400.0	-11740.0	74.8	-237.2
115	13.3	4766000.0	-360400.0	11740.0	-74.8	-237.2
116	167.9	4761000.0	360500.0	-11740.0	74.8	-275.8
117	167.4	4761000.0	-360400.0	11740.0	-74.8	-275.8
118	13.8	4766000.0	360400.0	-11740.0	74.8	-237.2
119	13.3	4766000.0	-360500.0	11740.0	-74.8	-237.2
120	167.7	4761000.0	368100.0	18700.0	-149.0	-275.8
121	167.6	4761000.0	-368100.0	-18700.0	149.0	-275.9
122	13.6	4766000.0	368100.0	18700.0	-149.0	-237.1
123	13.5	4766000.0	-368100.0	-18700.0	149.0	-237.2
124	167.7	4761000.0	368100.0	18700.0	-149.0	-275.8
125	167.6	4761000.0	-368100.0	-18700.0	149.0	-275.9
126	13.6	4766000.0	368100.0	18700.0	-149.0	-237.1
127	13.5	4766000.0	-368100.0	-18700.0	149.0	-237.2

Risultati combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	εc	εa	Sd/Su	Verif.
	daN	daN cm	daN cm		daN	daN cm	daN cm	%	%		
120	167.7	4761000.0	368100.0	P	163.9	4655090.0	359911.5	0.150	0.156	1.020	N.V.
1	105.9	5610000.0	0.0	M	183893.3	5604865.0	0.0	0.350	0.053	0.000	OK
120	167.7	4761000.0	368100.0	N	167.7	4655190.0	359919.2	0.150	0.156	1.020	N.V.

Verifche taglio-torsione

Base Bw = 148.0, altezza H = 27.5, altezza d = 22.6 (per verif. Vx)
Base Bw = 8.0, altezza H = 140.0, altezza d = 135.1 (per verif. Vy)
Staffe = Ø 8 / 30.0, bracci: 2 dir. X, 2 dir. Y

Risultati delle verifiche:
Vx, Vy, T, N sollecitazioni (F = daN e M = daN cm)
VRsdx, VRsdy, TRsd, resistenze acciao
VRcdx, VRcdy, TRcd, resistenze cls

Verifiche cmb. SLU

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb.	Vx VRsdx VRcdx	Vy VRsdy VRcdy	T TRsd TRcd	N Vx/VRsdx Vx/VRcdx	α c Vy/VRsdy Vy/VRcdy	Ctgθ T/TRsd T/TRcd	Verif Tot Verif acc Verif cls	Verif.
15 SLU	0	-1242	0	1880	1.008	2.50	**0.0507**	OK
	5310	31740	632825	0.0000	0.0391	0.0000	0.0391	
	75853	24510	2860987	0.0000	0.0507	0.0000	0.0507	

Verifiche cmb. SLD

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb.	Vx VRsdx VRcdx	Vy VRsdy VRcdy	T TRsd TRcd	N Vx/VRsdx Vx/VRcdx	α c Vy/VRsdy Vy/VRcdy	Ctgθ T/TRsd T/TRcd	Verif Tot Verif acc Verif cls	Verif.
125 SLD	149	-276	-18700	168	1.001	2.50	**0.0281**	OK
	5310	31740	632825	0.0281	0.0087	0.0000	0.0281	
	75320	24338	2860987	0.0020	0.0113	0.0000	0.0133	

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

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

CLS: σcL = 184.3 daN/cmq (verifica Ok per σc/σcL < 1)

Acciaio: σaL = 3440.0 daN/cmq (verifica Ok per σa/σaL < 1)

Cmb n.	Mx daN cm	My daN cm	N daN

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

27	4763000.0	0.0	90.6
28	6891000.0	0.0	131.6
29	6188000.0	0.0	86.5
30	6366000.0	0.0	-610.2
31	6194000.0	116400.0	-619.2
32	6194000.0	-116400.0	-619.2
33	6894000.0	0.0	828.9
34	6748000.0	0.0	29.4
35	6578000.0	116400.0	-19.4
36	6578000.0	-116400.0	-19.4
37	4655000.0	0.0	35.8
38	4951000.0	0.0	-1125.2
39	4665000.0	194000.0	-1140.2
40	4665000.0	-194000.0	-1140.2
41	5832000.0	0.0	1273.2
42	5589000.0	0.0	-59.2
43	5305000.0	194000.0	-140.5
44	5305000.0	-194000.0	-140.5
45	3591000.0	0.0	15.3
46	3887000.0	0.0	-1145.7
47	3601000.0	194000.0	-1160.7
48	3601000.0	-194000.0	-1160.7
49	4768000.0	0.0	1252.7
50	4525000.0	0.0	-79.7
51	4241000.0	194000.0	-161.1
52	4241000.0	-194000.0	-161.1

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb		Mx	My	N	σc	σc/σcL	σa	σa/σaL
n.	e stato	daN cm	daN cm	daN	daN/cmq		daN/cmq	
44	OK	5305000.0	-194000.0	-140.5	128.6	0.70	-2366.6	0.69
36	OK	6578000.0	-116400.0	-19.4	125.3	0.68	-2724.3	0.79

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

Valori limite:
Fessure: WkL = 0.40 mm (verifica Ok per Wk/WkL < 1)

Cmb	Mx	My	N
n.	daN cm	daN cm	daN
53	4763000.0	0.0	90.6
54	5827000.0	0.0	111.1
55	4060000.0	0.0	45.4
56	4238000.0	0.0	-651.2
57	4066000.0	116400.0	-660.2
58	4066000.0	-116400.0	-660.2
59	4766000.0	0.0	787.9
60	4620000.0	0.0	-11.6
61	4450000.0	116400.0	-60.4
62	4450000.0	-116400.0	-60.4

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb		Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n.	e stato	daN cm	daN cm	daN	mm	
54	OK	5827000.0	0.0	111.1	0.06	0.14

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

Valori limite:

CLS: σcL = 138.2 daN/cmq (verifica Ok per σc/σcL < 1)

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Fessure: WkL = 0.30 mm (verifica Ok per Wk/WkL < 1)

Cmb	Mx	My	N
n.	daN cm	daN cm	daN
63	4763000.0	0.0	90.6

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

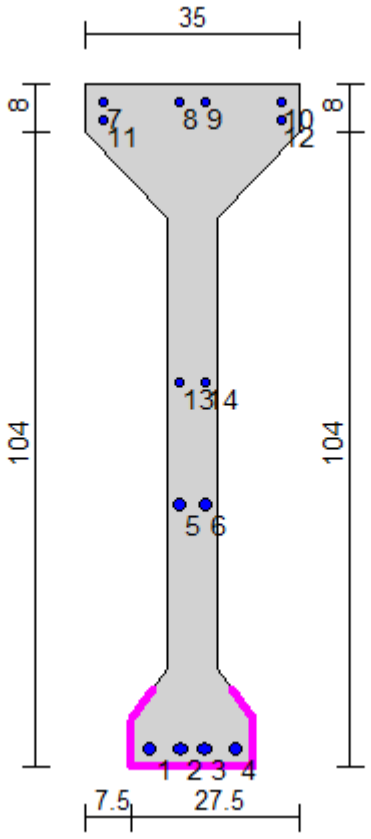
Cmb		Mx	My	N	σc	σc/σcL	Wk	Wk/WkL
n.	e stato	daN cm	daN cm	daN	daN/cmq		mm	
63	OK	4763000.0	0.0	90.6	67.5	0.49	0.05	0.16

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

COSTRUZIONE INIZIALE - TRAVI CENTRALI - 282 cm da MEZZERIA

Trave_CI_centrale_226p19_Rev1



Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	7.5	0.0
2	7.5	8.0
3	13.5	16.0
4	13.5	90.0
5	0.0	104.0
6	0.0	112.0
7	35.0	112.0
8	35.0	104.0
9	21.5	90.0
10	21.5	16.0
11	27.5	8.0
12	27.5	0.0

Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	10.5	3.0	3.80	no
2	15.5	3.0	3.80	no
3	19.5	3.0	3.80	no
4	24.5	3.0	3.80	no

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

5	15.5	43.0	3.14	no
6	19.5	43.0	3.14	no
7	3.0	109.0	0.79	no
8	15.5	109.0	0.79	no
9	19.5	109.0	0.79	no
10	32.0	109.0	0.79	no
11	3.0	106.0	0.50	no
12	32.0	106.0	0.50	no
13	15.5	63.0	0.50	no
14	19.5	63.0	0.50	no

Fibrorinforzi:

Pos.	X1	Y1	X2	Y2	Spes.
n.	cm	cm	cm	cm	mm
1	27.5	0.0	7.5	0.0	0.33
2	7.5	0.0	7.5	8.0	0.33
3	27.5	8.0	27.5	0.0	0.33
4	7.5	8.0	11.1	12.8	0.33
5	23.9	12.8	27.5	8.0	0.33

Normativa di riferimento:
D.M. 17/01/2018 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

Note:
Verifiche SLE per ambiente ordinario

Materiali:
Calcestruzzo classe: C30/37
Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 370.00 daN/cmq
fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 307.10 daN/cmq

fcd = 145.02 daN/cmq (α_{cc} = 0.85; γ_c = 1.80)
fctm (resistenza a trazione media) = 29.42 daN/cmq
G (modulo di elasticità tangenziale) = 147408 daN/cmq
E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 330194 daN/cmq
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.20
Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050
Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: FeB 44k
fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4300 daN/cmq

fyd = 3116 daN/cmq (γ_a = 1.38)
fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cmq

εuk (deformazione di rottura) = 0.120
G (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cmq
E (modulo elastico) = 2000000 daN/cmq
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30
Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012
Peso specifico = 7850 daN/mc

Armatura per precompressione:
fptk (tensione caratteristica di rottura) = 18700 daN/cmq
fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 16830 daN/cmq

εptk (def. a rottura) = 0.05000

εud (def. ultima) = 0.02000

εprec. (def. alla decompressione del CLS) = 0.00500

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Fibrorinforzi: Carbonio 350/2800C

εuk (deformazione di rottura) = 0.020000
E (modulo elastico) = 3500000 daN/cmq

Dati di progetto fibrorinforzi:
Sollecitazioni iniziali:
Mxo [daN cm] = 4193000.0
Myo [daN cm] = 0.0
No [daN] = 0.0

εfd = min [ηa εfu / γf , εf max] = 0.00331
con:

ηa (fattore di conversione ambientale) = 0.95 (Fibre di carbonio in condizioni di esposizione interna)

γf (coef. parziale a rottura) = 1.25

γfd (coef. parziale per delaminazione) = 1.50

εf max = Kcr ffdd / Ef

Verifiche stato limite ultimo:
Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:
Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: tipo P)
Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: tipo M)
Verifica con Nu costante (sigla verifica: tipo N)

Verifiche SLU (verifica Ok per Sd/Su < 1)

Cmb.	N	Mx	My	T	Vx	Vy
	daN	daN cm	daN cm	daN cm	daN	daN
1	105.9	4956000.0	0.0	0.0	0.0	7176.7
2	167.5	7723000.0	0.0	0.0	0.0	11420.0
3	256.7	6788000.0	0.0	0.0	0.0	10040.0
4	-849.6	7059000.0	0.0	0.0	0.0	10330.0
5	-806.7	6799000.0	158100.0	-16940.0	215.2	9992.4
6	-806.7	6799000.0	-158100.0	16940.0	-215.2	9992.4
7	1148.3	7844000.0	0.0	0.0	0.0	11480.0
8	24.4	7571000.0	0.0	0.0	0.0	11130.0
9	7.6	7312000.0	158100.0	-16940.0	215.2	10800.0
10	7.6	7312000.0	-158100.0	16940.0	-215.2	10800.0
11	285.4	4781000.0	0.0	0.0	0.0	7001.0
12	-1558.3	5232000.0	0.0	0.0	0.0	7473.0
13	-1486.9	4799000.0	263500.0	-28230.0	358.7	6916.9
14	-1486.9	4799000.0	-263500.0	28230.0	-358.7	6916.9
15	1771.4	6541000.0	0.0	0.0	0.0	9391.1
16	-101.7	6085000.0	0.0	0.0	0.0	8811.5
17	-129.8	5654000.0	263500.0	-28230.0	358.7	8255.4
18	-129.8	5654000.0	-263500.0	28230.0	-358.7	8255.4
19	236.2	2463000.0	0.0	0.0	0.0	3531.9
20	-1607.6	2914000.0	0.0	0.0	0.0	4003.9
21	-1536.2	2481000.0	263500.0	-28230.0	358.7	3447.8
22	-1536.2	2481000.0	-263500.0	28230.0	-358.7	3447.8
23	1722.2	4223000.0	0.0	0.0	0.0	5922.0
24	-151.0	3767000.0	0.0	0.0	0.0	5342.5
25	-179.0	3336000.0	263500.0	-28230.0	358.7	4786.4
26	-179.0	3336000.0	-263500.0	28230.0	-358.7	4786.4
64	-429.1	4179000.0	143800.0	-12610.0	243.4	5974.5
65	-429.3	4179000.0	-143800.0	12600.0	-243.3	5974.5
66	610.5	4208000.0	143800.0	-12600.0	243.3	6178.4
67	610.3	4208000.0	-143800.0	12610.0	-243.4	6178.4
68	-429.2	4179000.0	155200.0	-11090.0	248.5	5974.5
69	-429.2	4179000.0	-155200.0	11080.0	-248.5	5974.5
70	610.4	4208000.0	155200.0	-11080.0	248.5	6178.5
71	610.4	4208000.0	-155200.0	11090.0	-248.5	6178.4
72	-429.1	4179000.0	143800.0	-12610.0	243.4	5974.5
73	-429.3	4179000.0	-143800.0	12600.0	-243.3	5974.5

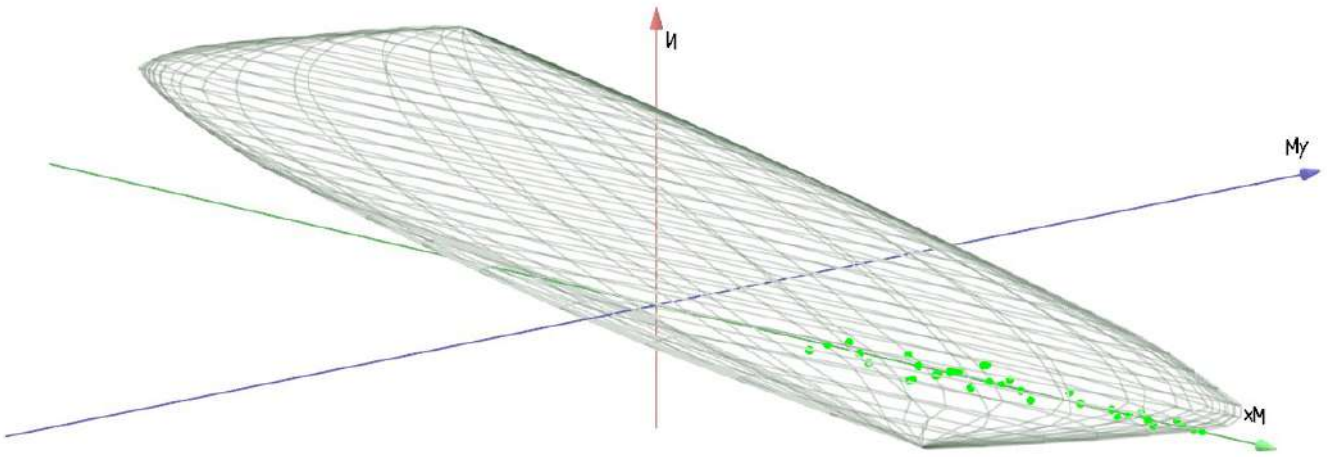
Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

74	610.5	4208000.0	143800.0	-12600.0	243.3	6178.4
75	610.3	4208000.0	-143800.0	12610.0	-243.4	6178.4
76	-429.2	4179000.0	155200.0	-11100.0	248.5	5974.5
77	-429.2	4179000.0	-155200.0	11080.0	-248.5	5974.5
78	610.4	4208000.0	155200.0	-11080.0	248.5	6178.5
79	610.4	4208000.0	-155200.0	11100.0	-248.5	6178.4
80	-65.0	4189000.0	479300.0	-42020.0	811.3	6045.9
81	-65.7	4189000.0	-479300.0	42010.0	-811.2	6045.9
82	246.9	4198000.0	479300.0	-42010.0	811.2	6107.1
83	246.2	4198000.0	-479300.0	42020.0	-811.3	6107.0
84	-65.0	4189000.0	479300.0	-42020.0	811.3	6045.9
85	-65.7	4189000.0	-479300.0	42010.0	-811.2	6045.9
86	246.9	4198000.0	479300.0	-42010.0	811.2	6107.1
87	246.2	4198000.0	-479300.0	42020.0	-811.3	6107.0
88	-65.3	4189000.0	517400.0	-36960.0	828.3	6045.9
89	-65.4	4189000.0	-517400.0	36960.0	-828.3	6045.8
90	246.6	4198000.0	517400.0	-36960.0	828.3	6107.1
91	246.5	4198000.0	-517400.0	36960.0	-828.3	6107.0
92	-65.3	4189000.0	517400.0	-36960.0	828.3	6045.9
93	-65.4	4189000.0	-517400.0	36960.0	-828.3	6045.8
94	246.6	4198000.0	517400.0	-36960.0	828.3	6107.1
95	246.5	4198000.0	-517400.0	36960.0	-828.3	6107.0

Risultati combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	εc	εa	Sd/Su	Verif.
	daN	daN cm	daN cm		daN	daN cm	daN cm	%	%		
7	1148.3	7844000.0	0.0	P	1144.3	7816342.0	0.0	0.170	0.390	1.000	OK
7	1148.3	7844000.0	0.0	M	2071.6	7846186.0	0.0	0.172	0.390	0.550	OK
7	1148.3	7844000.0	0.0	N	1148.3	7816477.0	0.0	0.170	0.390	1.000	OK



Verifiche SLD (dominio sostanzialmente elastico) (verifica Ok per Sd/Su < 1)

Cmb.	N	Mx	My	T	Vx	Vy
	daN	daN cm	daN cm	daN cm	daN	daN
96	-239.7	4184000.0	91410.0	-8014.3	154.7	6011.7
97	-239.8	4184000.0	-91400.0	8007.3	-154.7	6011.7
98	421.0	4203000.0	91400.0	-8007.3	154.7	6141.3
99	420.9	4203000.0	-91410.0	8014.3	-154.7	6141.2
100	-239.7	4184000.0	98660.0	-7050.7	158.0	6011.7
101	-239.8	4184000.0	-98650.0	7043.8	-157.9	6011.6
102	420.9	4203000.0	98650.0	-7043.8	157.9	6141.3
103	420.9	4203000.0	-98660.0	7050.7	-158.0	6141.2
104	-239.7	4184000.0	91410.0	-8015.0	154.7	6011.7
105	-239.8	4184000.0	-91390.0	8006.6	-154.7	6011.7
106	421.0	4203000.0	91390.0	-8006.6	154.7	6141.3
107	420.9	4203000.0	-91410.0	8015.0	-154.7	6141.2
108	-239.7	4184000.0	98670.0	-7051.4	158.0	6011.7
109	-239.8	4184000.0	-98650.0	7043.1	-157.9	6011.7
110	420.9	4203000.0	98650.0	-7043.1	157.9	6141.3
111	420.9	4203000.0	-98670.0	7051.4	-158.0	6141.2

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

112	-8.3	4191000.0	304700.0	-26700.0	515.7	6057.0
113	-8.8	4191000.0	-304700.0	26700.0	-515.6	6057.0
114	189.9	4196000.0	304700.0	-26700.0	515.6	6095.9
115	189.5	4196000.0	-304700.0	26700.0	-515.7	6095.9
116	-8.3	4191000.0	304700.0	-26700.0	515.7	6057.0
117	-8.8	4191000.0	-304700.0	26700.0	-515.6	6057.0
118	189.9	4196000.0	304700.0	-26700.0	515.6	6095.9
119	189.5	4196000.0	-304700.0	26700.0	-515.7	6095.9
120	-8.5	4191000.0	328900.0	-23490.0	526.4	6057.1
121	-8.6	4191000.0	-328900.0	23490.0	-526.4	6057.0
122	189.7	4196000.0	328900.0	-23490.0	526.4	6095.9
123	189.7	4196000.0	-328900.0	23490.0	-526.4	6095.8
124	-8.5	4191000.0	328900.0	-23490.0	526.4	6057.1
125	-8.6	4191000.0	-328800.0	23490.0	-526.4	6057.0
126	189.7	4196000.0	328800.0	-23490.0	526.4	6095.9
127	189.7	4196000.0	-328900.0	23490.0	-526.4	6095.8

Risultati combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	εc	εa	Sd/Su	Verif.
	daN	daN cm	daN cm		daN	daN cm	daN cm	%	%		
120	-8.5	4191000.0	328900.0	P	-7.8	3871024.0	303789.0	0.139	0.156	1.080	N.V.
1	105.9	4956000.0	0.0	M	146088.1	4955633.0	0.0	0.350	0.086	0.000	OK
120	-8.5	4191000.0	328900.0	N	-8.5	3871012.0	303788.0	0.139	0.156	1.080	N.V.

Verifche taglio-torsione

Base Bw = 148.0, altezza H = 27.5, altezza d = 22.6 (per verif. Vx)
Base Bw = 8.0, altezza H = 140.0, altezza d = 135.1 (per verif. Vy)
Staffe = Ø 8 / 30.0, bracci: 2 dir. X, 2 dir. Y

Risultati delle verifiche:
Vx, Vy, T, N sollecitazioni (F = daN e M = daN cm)
VRsdx, VRsdy, TRsd, resistenze acciao
VRcdx, VRcdy, TRcd, resistenze cls

Verifiche cmb. SLU

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb.	Vx VRsdx VRcdx	Vy VRsdy VRcdy	T TRsd TRcd	N Vx/VRsdx Vx/VRcdx	α c Vy/VRsdy Vy/VRcdy	Ctgθ T/TRsd T/TRcd	Verif Tot Verif acc Verif cls	Verif.
7 SLU	0	11480	0	1148	1.005	2.50	**0.4694**	OK
	5310	31740	632825	0.0000	0.3617	0.0000	0.3617	
	75681	24455	2860987	0.0000	0.4694	0.0000	0.4694	

Verifiche cmb. SLD

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb.	Vx VRsdx VRcdx	Vy VRsdy VRcdy	T TRsd TRcd	N Vx/VRsdx Vx/VRcdx	α c Vy/VRsdy Vy/VRcdy	Ctgθ T/TRsd T/TRcd	Verif Tot Verif acc Verif cls	Verif.
122 SLD	526	6096	-23490	190	1.001	2.50	**0.2574**	OK
	5310	31740	632825	0.0991	0.1921	0.0000	0.1921	
	75336	24343	2860987	0.0070	0.2504	0.0000	0.2574	

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

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

CLS: σcL = 184.3 daN/cmq (verifica Ok per σc/σcL < 1)

Acciaio: σaL = 3440.0 daN/cmq (verifica Ok per σa/σaL < 1)

Cmb n.	Mx daN cm	My daN cm	N daN
27	4193000.0	0.0	90.6
28	6038000.0	0.0	131.6
29	5415000.0	0.0	191.1
30	5595000.0	0.0	-546.4

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

31	5422000.0	105400.0	-517.8
32	5422000.0	-105400.0	-517.8
33	6119000.0	0.0	785.5
34	5936000.0	0.0	36.3
35	5764000.0	105400.0	25.0
36	5764000.0	-105400.0	25.0
37	4077000.0	0.0	210.3
38	4377000.0	0.0	-1018.9
39	4088000.0	175700.0	-971.3
40	4088000.0	-175700.0	-971.3
41	5250000.0	0.0	1200.9
42	4946000.0	0.0	-47.8
43	4659000.0	175700.0	-66.6
44	4659000.0	-175700.0	-66.6
45	3154000.0	0.0	189.8
46	3455000.0	0.0	-1039.4
47	3166000.0	175700.0	-991.8
48	3166000.0	-175700.0	-991.8
49	4327000.0	0.0	1180.4
50	4024000.0	0.0	-68.4
51	3736000.0	175700.0	-87.1
52	3736000.0	-175700.0	-87.1

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb	Mx	My	N	σc	σc/σcL	σa	σa/σaL
n. e stato	daN cm	daN cm	daN	daN/cmq		daN/cmq	
35 OK	5764000.0	105400.0	25.0	142.1	0.77	-3110.7	0.90

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

Valori limite:
Fessure: WkL = 0.40 mm (verifica Ok per Wk/WkL < 1)

Cmb	Mx	My	N
n.	daN cm	daN cm	daN
53	4193000.0	0.0	90.6
54	5116000.0	0.0	111.1
55	3570000.0	0.0	150.1
56	3750000.0	0.0	-587.4
57	3577000.0	105400.0	-558.9
58	3577000.0	-105400.0	-558.9
59	4274000.0	0.0	744.5
60	4092000.0	0.0	-4.8
61	3919000.0	105400.0	-16.0
62	3919000.0	-105400.0	-16.0

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	daN cm	daN cm	daN	mm	
54 OK	5116000.0	0.0	111.1	0.06	0.15

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

Valori limite:

CLS: σcL = 138.2 daN/cmq (verifica Ok per σc/σcL < 1)
Fessure: WkL = 0.30 mm (verifica Ok per Wk/WkL < 1)

Cmb	Mx	My	N
n.	daN cm	daN cm	daN
63	4193000.0	0.0	90.6

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

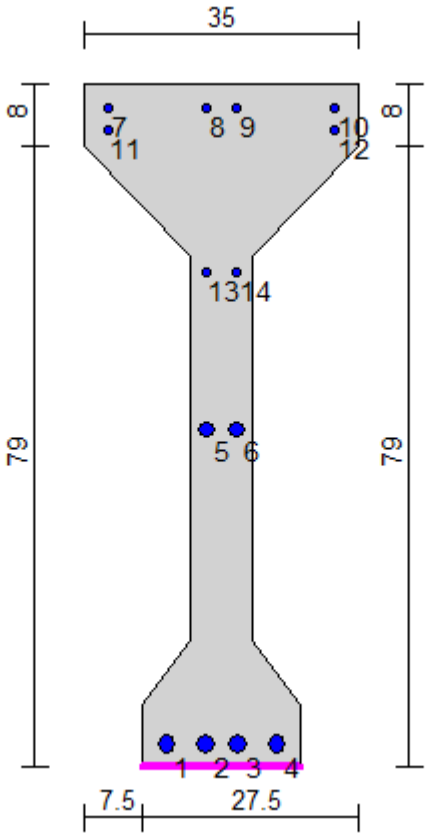
Cmb	Mx	My	N	σc	σc/σcL	Wk	Wk/WkL
n. e stato	daN cm	daN cm	daN	daN/cmq		mm	
63 OK	4193000.0	0.0	90.6	82.1	0.59	0.05	0.17

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

COSTRUZIONE INIZIALE - TRAVI CENTRALI - 530 cm da MEZZERIA

Trave_CI_centrale_225p13



Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	7.5	0.0
2	7.5	8.0
3	13.5	16.0
4	13.5	65.0
5	0.0	79.0
6	0.0	87.0
7	35.0	87.0
8	35.0	79.0
9	21.5	65.0
10	21.5	16.0
11	27.5	8.0
12	27.5	0.0

Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	10.5	3.0	3.80	no
2	15.5	3.0	3.80	no
3	19.5	3.0	3.80	no
4	24.5	3.0	3.80	no

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

5	15.5	43.0	3.14	no
6	19.5	43.0	3.14	no
7	3.0	84.0	0.79	no
8	15.5	84.0	0.79	no
9	19.5	84.0	0.79	no
10	32.0	84.0	0.79	no
11	3.0	81.0	0.50	no
12	32.0	81.0	0.50	no
13	15.5	63.0	0.50	no
14	19.5	63.0	0.50	no

Fibrorinforzi:

Pos.	X1	Y1	X2	Y2	Spes.
n.	cm	cm	cm	cm	mm
1	27.5	0.0	7.5	0.0	33.00

Normativa di riferimento:
D.M. 17/01/2018 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

Note:
Verifiche SLE per ambiente ordinario

Materiali:
Calcestruzzo classe: C30/37
Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 370.00 daN/cmq
fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 307.10 daN/cmq

fcd = 145.02 daN/cmq (α_{cc} = 0.85; γ_c = 1.80)
fctm (resistenza a trazione media) = 29.42 daN/cmq
G (modulo di elasticità tangenziale) = 147408 daN/cmq
E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 330194 daN/cmq
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.20
Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050
Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: FeB 44k
fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4300 daN/cmq

fyd = 3116 daN/cmq (γ_a = 1.38)
fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cmq

εuk (deformazione di rottura) = 0.120
G (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cmq
E (modulo elastico) = 2000000 daN/cmq
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30
Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012
Peso specifico = 7850 daN/mc

Armatura per precompressione:
fptk (tensione caratteristica di rottura) = 18700 daN/cmq
fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 16830 daN/cmq

εptk (def. a rottura) = 0.05000

εud (def. ultima) = 0.02000

εprec. (def. alla decompressione del CLS) = 0.00500

Fibrorinforzi: Carbonio 350/2800C

εuk (deformazione di rottura) = 0.020000

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

E (modulo elastico) = 3500000 daN/cmq

Dati di progetto fibrorinforzi:
Sollecitazioni iniziali:
Mxo [daN cm] = 2444000.0
Myo [daN cm] = 0.0
No [daN] = 0.0

$\varepsilon fd = \min [\eta a \, \varepsilon fu / \gamma f , \varepsilon f \max] = 0.00033$
con:

ηa (fattore di conversione ambientale) = 0.95 (Fibre di carbonio in condizioni di esposizione interna)

γf (coef. parziale a rottura) = 1.25

γfd (coef. parziale per delaminazione) = 1.50

$\varepsilon f \max = Kcr \, ffdd / Ef$

Verifiche stato limite ultimo:
Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:
Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: tipo P)
Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: tipo M)
Verifica con Nu costante (sigla verifica: tipo N)

Verifiche SLU (verifica Ok per Sd/Su < 1)

Cmb.	N	Mx	My	T	Vx	Vy
	daN	daN cm	daN cm	daN cm	daN	daN
1	105.9	2893000.0	0.0	0.0	0.0	11230.0
2	167.5	4492000.0	0.0	0.0	0.0	17530.0
3	335.2	3944000.0	0.0	0.0	0.0	15410.0
4	-801.7	4114000.0	0.0	0.0	0.0	15980.0
5	-730.7	3954000.0	95580.0	-26110.0	375.0	15380.0
6	-730.7	3954000.0	-95580.0	26110.0	-375.0	15380.0
7	1115.8	4591000.0	0.0	0.0	0.0	17890.0
8	29.5	4412000.0	0.0	0.0	0.0	17190.0
9	40.9	4253000.0	95580.0	-26110.0	375.0	16590.0
10	40.9	4253000.0	-95580.0	26110.0	-375.0	16590.0
11	416.3	2780000.0	0.0	0.0	0.0	10850.0
12	-1478.6	3063000.0	0.0	0.0	0.0	11800.0
13	-1360.3	2796000.0	159300.0	-43520.0	625.0	10810.0
14	-1360.3	2796000.0	-159300.0	43520.0	-625.0	10810.0
15	1717.2	3857000.0	0.0	0.0	0.0	14980.0
16	-93.2	3560000.0	0.0	0.0	0.0	13810.0
17	-74.3	3294000.0	159300.0	-43520.0	625.0	12810.0
18	-74.3	3294000.0	-159300.0	43520.0	-625.0	12810.0
19	367.0	1430000.0	0.0	0.0	0.0	5567.3
20	-1527.8	1713000.0	0.0	0.0	0.0	6519.8
21	-1409.5	1445000.0	159300.0	-43520.0	625.0	5522.2
22	-1409.5	1445000.0	-159300.0	43520.0	-625.0	5522.2
23	1668.0	2506000.0	0.0	0.0	0.0	9697.5
24	-142.4	2210000.0	0.0	0.0	0.0	8527.7
25	-123.5	1943000.0	159300.0	-43520.0	625.0	7530.0
26	-123.5	1943000.0	-159300.0	43520.0	-625.0	7530.0
64	-797.6	2440000.0	79540.0	-17670.0	331.4	9388.6
65	-797.7	2440000.0	-79540.0	17660.0	-331.4	9388.6
66	978.8	2447000.0	79540.0	-17660.0	331.4	9593.1
67	978.8	2447000.0	-79540.0	17670.0	-331.4	9593.1
68	-797.6	2440000.0	88190.0	-15850.0	361.4	9388.6
69	-797.7	2440000.0	-88180.0	15840.0	-361.4	9388.5
70	978.8	2447000.0	88180.0	-15840.0	361.4	9593.1
71	978.8	2447000.0	-88190.0	15850.0	-361.4	9593.0
72	-797.6	2440000.0	79560.0	-17670.0	331.5	9388.6
73	-797.6	2440000.0	-79520.0	17660.0	-331.4	9388.6
74	978.8	2447000.0	79520.0	-17660.0	331.4	9593.1
75	978.7	2447000.0	-79560.0	17670.0	-331.5	9593.0
76	-797.6	2440000.0	88200.0	-15850.0	361.5	9388.6
77	-797.6	2440000.0	-88170.0	15840.0	-361.4	9388.5
78	978.8	2447000.0	88170.0	-15840.0	361.4	9593.1

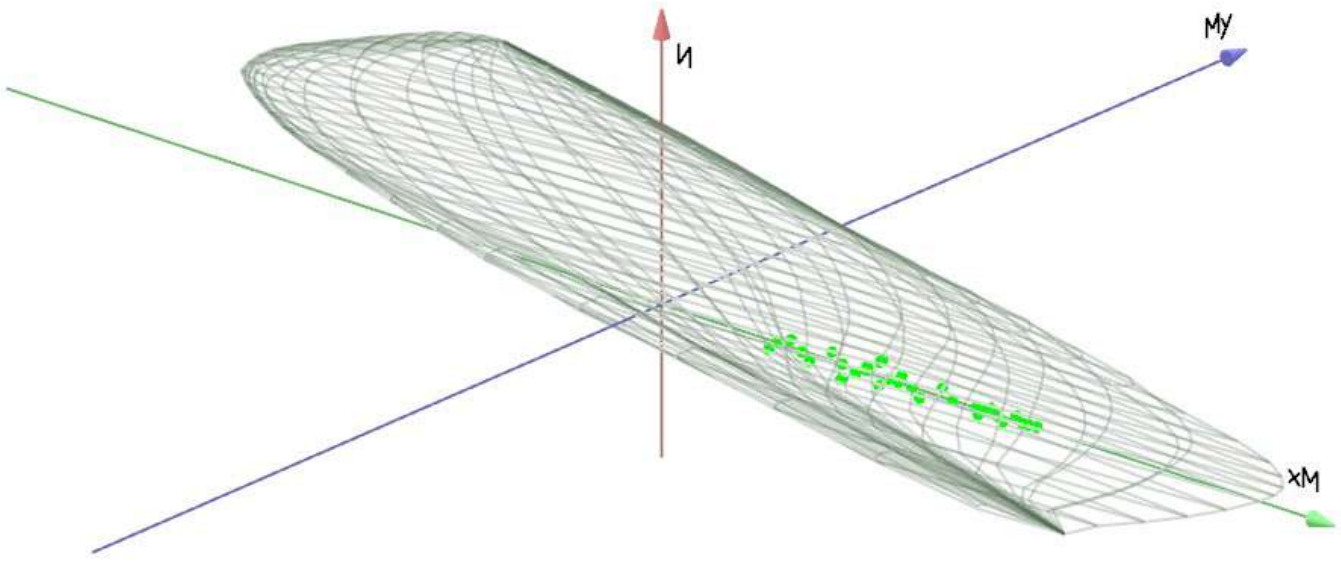
Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

79	978.7	2447000.0	-88200.0	15850.0	-361.5	9593.0
80	-175.8	2443000.0	265100.0	-58880.0	1104.7	9460.2
81	-176.0	2443000.0	-265100.0	58880.0	-1104.7	9460.1
82	357.2	2445000.0	265100.0	-58880.0	1104.7	9521.5
83	357.0	2445000.0	-265100.0	58880.0	-1104.7	9521.5
84	-175.8	2443000.0	265100.0	-58880.0	1104.7	9460.2
85	-176.0	2443000.0	-265100.0	58880.0	-1104.7	9460.1
86	357.1	2445000.0	265100.0	-58880.0	1104.7	9521.5
87	356.9	2445000.0	-265100.0	58880.0	-1104.7	9521.5
88	-175.8	2443000.0	294000.0	-52820.0	1204.7	9460.2
89	-176.0	2443000.0	-294000.0	52820.0	-1204.7	9460.0
90	357.2	2445000.0	294000.0	-52820.0	1204.7	9521.6
91	357.0	2445000.0	-294000.0	52820.0	-1204.7	9521.4
92	-175.8	2443000.0	294000.0	-52820.0	1204.7	9460.3
93	-176.0	2443000.0	-294000.0	52820.0	-1204.7	9460.0
94	357.1	2445000.0	294000.0	-52820.0	1204.7	9521.6
95	356.9	2445000.0	-294000.0	52820.0	-1204.7	9521.4

Risultati combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	εc	εa	Sd/Su	Verif.
	daN	daN cm	daN cm		daN	daN cm	daN cm	%	%		
88	-175.8	2443000.0	294000.0	P	-206.0	2863325.0	344583.6	0.103	0.084	0.850	OK
14	-1360.3	2796000.0	-159300.0	M	-79550.8	2796126.0	-159307.2	0.051	0.115	0.020	OK
88	-175.8	2443000.0	294000.0	N	-175.8	2863473.0	344601.3	0.103	0.084	0.850	OK



Verifiche SLD (dominio sostanzialmente elastico) (verifica Ok per Sd/Su < 1)

Cmb.	N	Mx	My	T	Vx	Vy
	daN	daN cm	daN cm	daN cm	daN	daN
96	-473.7	2441000.0	50560.0	-11230.0	210.7	9425.9
97	-473.8	2441000.0	-50560.0	11220.0	-210.7	9425.8
98	655.0	2446000.0	50560.0	-11220.0	210.7	9555.8
99	654.9	2446000.0	-50560.0	11230.0	-210.7	9555.8
100	-473.7	2441000.0	56060.0	-10080.0	229.7	9425.9
101	-473.8	2441000.0	-56050.0	10070.0	-229.7	9425.8
102	655.0	2446000.0	56050.0	-10070.0	229.7	9555.8
103	654.9	2446000.0	-56060.0	10080.0	-229.7	9555.8
104	-473.7	2441000.0	50570.0	-11230.0	210.7	9425.9
105	-473.8	2441000.0	-50550.0	11230.0	-210.6	9425.9
106	654.9	2446000.0	50550.0	-11230.0	210.6	9555.8
107	654.9	2446000.0	-50570.0	11230.0	-210.7	9555.8
108	-473.7	2441000.0	56070.0	-10070.0	229.8	9425.9
109	-473.8	2441000.0	-56050.0	10070.0	-229.7	9425.8
110	654.9	2446000.0	56050.0	-10070.0	229.7	9555.8
111	654.9	2446000.0	-56070.0	10070.0	-229.8	9555.8
112	-78.6	2443000.0	168500.0	-37430.0	702.2	9471.3

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

113	-78.8	2443000.0	-168500.0	37430.0	-702.2	9471.3
114	260.0	2444000.0	168500.0	-37430.0	702.2	9510.3
115	259.8	2444000.0	-168500.0	37430.0	-702.2	9510.3
116	-78.6	2443000.0	168500.0	-37430.0	702.2	9471.3
117	-78.8	2443000.0	-168500.0	37430.0	-702.2	9471.3
118	260.0	2444000.0	168500.0	-37430.0	702.2	9510.3
119	259.8	2444000.0	-168500.0	37430.0	-702.2	9510.3
120	-78.6	2443000.0	186900.0	-33570.0	765.7	9471.4
121	-78.8	2443000.0	-186900.0	33570.0	-765.7	9471.3
122	260.0	2444000.0	186900.0	-33570.0	765.7	9510.4
123	259.8	2444000.0	-186900.0	33570.0	-765.7	9510.2
124	-78.6	2443000.0	186900.0	-33570.0	765.7	9471.4
125	-78.8	2443000.0	-186800.0	33570.0	-765.7	9471.3
126	260.0	2444000.0	186800.0	-33570.0	765.7	9510.4
127	259.8	2444000.0	-186900.0	33570.0	-765.7	9510.2

Risultati combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	εc	εa	Sd/Su	Verif.
	daN	daN cm	daN cm		daN	daN cm	daN cm	%	%		
120	-78.6	2443000.0	186900.0	P	-119.3	3705460.0	283483.6	0.103	0.084	0.660	OK
1	105.9	2893000.0	0.0	M	152636.8	2885873.0	0.0	0.350	0.051	0.000	OK
120	-78.6	2443000.0	186900.0	N	-78.6	3705666.0	283499.4	0.103	0.084	0.660	OK

Verifche taglio-torsione

Base Bw = 148.0, altezza H = 27.5, altezza d = 22.6 (per verif. Vx)
Base Bw = 8.0, altezza H = 140.0, altezza d = 135.1 (per verif. Vy)
Staffe = Ø 8 / 30.0, bracci: 2 dir. X, 2 dir. Y

Risultati delle verifiche:
Vx, Vy, T, N sollecitazioni (F = daN e M = daN cm)
VRsdx, VRsdy, TRsd, resistenze acciao
VRcdx, VRcdy, TRcd, resistenze cls

Verifiche cmb. SLU

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb.	Vx VRsdx VRcdx	Vy VRsdy VRcdy	T TRsd TRcd	N Vx/VRsdx Vx/VRcdx	α c Vy/VRsdy Vy/VRcdy	Ctgθ T/TRsd T/TRcd	Verif Tot Verif acc Verif cls	Verif.
7 SLU	0	17890	0	1116	1.006	2.50	**0.7311**	OK
	5310	31740	632825	0.0000	0.5636	0.0000	0.5636	
	75733	24472	2860987	0.0000	0.7311	0.0000	0.7311	

Verifiche cmb. SLD

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb.	Vx VRsdx VRcdx	Vy VRsdy VRcdy	T TRsd TRcd	N Vx/VRsdx Vx/VRcdx	α c Vy/VRsdy Vy/VRcdy	Ctgθ T/TRsd T/TRcd	Verif Tot Verif acc Verif cls	Verif.
122 SLD	766	9510	-33570	260	1.001	2.50	**0.4006**	OK
	5310	31740	632825	0.1442	0.2996	0.0000	0.2996	
	75376	24356	2860987	0.0102	0.3905	0.0000	0.4006	

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

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

CLS: σcL = 184.3 daN/cmq (verifica Ok per σc/σcL < 1)

Acciaio: σaL = 3440.0 daN/cmq (verifica Ok per σa/σaL < 1)

Cmb n.	Mx daN cm	My daN cm	N daN
27	2444000.0	0.0	90.6
28	3510000.0	0.0	131.6
29	3145000.0	0.0	243.4
30	3258000.0	0.0	-514.5

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

31	3151000.0	63720.0	-467.2
32	3151000.0	-63720.0	-467.2
33	3576000.0	0.0	763.8
34	3457000.0	0.0	39.7
35	3350000.0	63720.0	47.2
36	3350000.0	-63720.0	47.2
37	2369000.0	0.0	297.5
38	2557000.0	0.0	-965.8
39	2379000.0	106200.0	-886.9
40	2379000.0	-106200.0	-886.9
41	3087000.0	0.0	1164.8
42	2889000.0	0.0	-42.2
43	2711000.0	106200.0	-29.6
44	2711000.0	-106200.0	-29.6
45	1836000.0	0.0	277.0
46	2024000.0	0.0	-986.3
47	1846000.0	106200.0	-907.4
48	1846000.0	-106200.0	-907.4
49	2554000.0	0.0	1144.3
50	2356000.0	0.0	-62.7
51	2178000.0	106200.0	-50.1
52	2178000.0	-106200.0	-50.1

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb	Mx	My	N	σc	σc/σcL	σa	σa/σaL
n. e stato	daN cm	daN cm	daN	daN/cmq		daN/cmq	
35 OK	3350000.0	63720.0	47.2	74.5	0.40	1047.4	0.11

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

Valori limite:
Fessure: WkL = 0.40 mm (verifica Ok per Wk/WkL < 1)

Cmb	Mx	My	N
n.	daN cm	daN cm	daN
53	2444000.0	0.0	90.6
54	2977000.0	0.0	111.1
55	2079000.0	0.0	202.4
56	2192000.0	0.0	-555.5
57	2085000.0	63720.0	-508.2
58	2085000.0	-63720.0	-508.2
59	2510000.0	0.0	722.8
60	2391000.0	0.0	-1.4
61	2284000.0	63720.0	6.2
62	2284000.0	-63720.0	6.2

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	daN cm	daN cm	daN	mm	
61 OK	2284000.0	63720.0	6.2	0.00	0.00

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

Valori limite:

CLS: σcL = 138.2 daN/cmq (verifica Ok per σc/σcL < 1)
Fessure: WkL = 0.30 mm (verifica Ok per Wk/WkL < 1)

Cmb	Mx	My	N
n.	daN cm	daN cm	daN
63	2444000.0	0.0	90.6

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

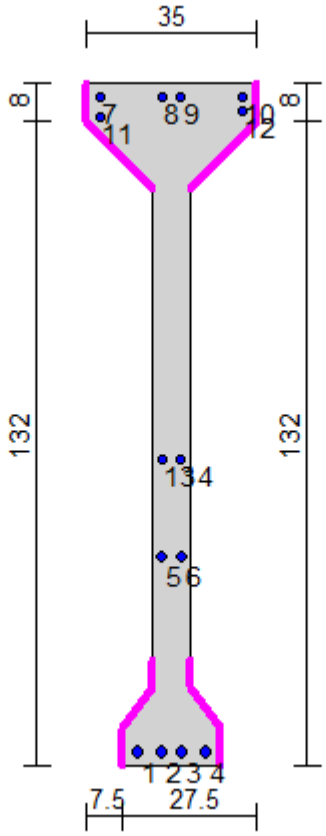
Cmb		Mx	My	N	σc	σc/σcL	Wk	Wk/WkL
n. e	stato	daN cm	daN cm	daN	daN/cmq		mm	
63	OK	2444000.0	0.0	90.6	47.6	0.34	0.00	0.00

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

COSTRUZIONE INIZIALE - TRAVI ESTERNE - MEZZERIA

Trave_CI_esterna_166p18_Rev1



Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	7.5	0.0
2	7.5	8.0
3	13.5	16.0
4	13.5	118.0
5	0.0	132.0
6	0.0	140.0
7	35.0	140.0
8	35.0	132.0
9	21.5	118.0
10	21.5	16.0
11	27.5	8.0
12	27.5	0.0

Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	10.5	3.0	3.80	no
2	15.5	3.0	3.80	no
3	19.5	3.0	3.80	no
4	24.5	3.0	3.80	no
5	15.5	43.0	3.14	no

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

6	19.5	43.0	3.14	no
7	3.0	137.0	0.79	no
8	15.5	137.0	0.79	no
9	19.5	137.0	0.79	no
10	32.0	137.0	0.79	no
11	3.0	133.0	0.50	no
12	32.0	134.0	0.50	no
13	15.5	63.0	0.50	no
14	19.5	63.0	0.50	no

Fibrorinforzi:

Pos.	X1	Y1	X2	Y2	Spes.
n.	cm	cm	cm	cm	mm
1	7.5	0.0	7.5	8.0	0.17
2	27.5	8.0	27.5	0.0	0.17
3	7.5	8.0	13.5	16.0	0.17
4	21.5	16.0	27.5	8.0	0.17
5	13.5	16.0	13.5	22.0	0.17
6	21.5	22.0	21.5	16.0	0.17
7	35.0	140.0	35.0	132.0	0.17
8	35.0	132.0	21.5	118.0	0.17
9	0.0	132.0	0.0	140.0	0.17
10	13.5	118.0	0.0	132.0	0.17

Normativa di riferimento:
D.M. 17/01/2018 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

Note:
Verifiche SLE per ambiente ordinario

Materiali:
Calcestruzzo classe: C30/37
Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 370.00 daN/cmq
fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 307.10 daN/cmq

fcd = 145.02 daN/cmq (α_{cc} = 0.85; γ_c = 1.80)
fctm (resistenza a trazione media) = 29.42 daN/cmq
G (modulo di elasticità tangenziale) = 147408 daN/cmq
E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 330194 daN/cmq
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.20
Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050
Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: FeB 44k
fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4300 daN/cmq

fyd = 3116 daN/cmq (γ_a = 1.38)
fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cmq

εuk (deformazione di rottura) = 0.120
G (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cmq
E (modulo elastico) = 2000000 daN/cmq
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30
Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012
Peso specifico = 7850 daN/mc

Armatura per precompressione:
fptk (tensione caratteristica di rottura) = 18700 daN/cmq
fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 16830 daN/cmq

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

εptk (def. a rottura) = 0.05000

εud (def. ultima) = 0.02000

εprec. (def. alla decompressione del CLS) = 0.00500

Fibrorinforzi: Carbonio 350/2800C

εuk (deformazione di rottura) = 0.020000
E (modulo elastico) = 3500000 daN/cmq

Dati di progetto fibrorinforzi:
Sollecitazioni iniziali:
Mxo [daN cm] = 2870000.0
Myo [daN cm] = 0.0
No [daN] = 0.0

εfd = min [ηa εfu / γf , εf max] = 0.00468
con:

ηa (fattore di conversione ambientale) = 0.95 (Fibre di carbonio in condizioni di esposizione interna)

γf (coef. parziale a rottura) = 1.25

γfd (coef. parziale per delaminazione) = 1.50

εf max = Kcr ffdd / Ef

Verifiche stato limite ultimo:
Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:
Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: tipo P)
Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: tipo M)
Verifica con Nu costante (sigla verifica: tipo N)

Verifiche SLU (verifica Ok per Sd/Su < 1)

Cmb.	N	Mx	My	T	Vx	Vy
	daN	daN cm	daN cm	daN cm	daN	daN
1	63.0	3340000.0	0.0	0.0	0.0	-192.4
2	93.8	4936000.0	0.0	0.0	0.0	-121.8
3	59.9	4408000.0	-68200.0	-84.0	0.0	-73.2
4	-462.6	4542000.0	-68200.0	-84.0	0.0	-220.0
5	-496.8	4321000.0	238000.0	-4291.0	0.1	-121.8
6	-441.9	4504000.0	-286500.0	4231.2	-0.1	-121.8
7	616.7	4938000.0	-8375.3	-10.3	0.0	-400.2
8	17.1	4828000.0	-8375.3	-10.3	0.0	-220.0
9	-47.0	4609000.0	297800.0	-4217.3	0.1	-121.8
10	8.0	4792000.0	-226700.0	4304.9	-0.1	-121.8
11	21.9	3259000.0	-113700.0	-140.0	0.0	-76.0
12	-848.9	3481000.0	-113700.0	-140.0	0.0	-320.7
13	-905.9	3114000.0	396600.0	-7151.6	0.2	-157.1
14	-814.3	3419000.0	-477500.0	7052.0	-0.2	-157.1
15	950.0	4142000.0	-13960.0	-17.2	0.0	-621.1
16	-49.4	3959000.0	-13960.0	-17.2	0.0	-320.7
17	-156.1	3594000.0	496300.0	-7028.8	0.2	-157.1
18	-64.6	3899000.0	-377800.0	7174.8	-0.2	-157.1
19	-3.6	1896000.0	-113700.0	-140.0	0.0	-21.5
20	-874.4	2118000.0	-113700.0	-140.0	0.0	-266.1
21	-931.4	1751000.0	396600.0	-7151.6	0.2	-102.6
22	-839.9	2056000.0	-477500.0	7052.0	-0.2	-102.6
23	924.4	2779000.0	-13960.0	-17.2	0.0	-566.6
24	-74.9	2596000.0	-13960.0	-17.2	0.0	-266.1
25	-181.7	2231000.0	496300.0	-7028.8	0.2	-102.6
26	-90.1	2536000.0	-377800.0	7174.8	-0.2	-102.6
64	395.6	2852000.0	203600.0	-5106.3	64.5	-111.9
65	395.3	2853000.0	-203600.0	5097.9	-64.4	-112.0
66	-286.4	2883000.0	203600.0	-5097.9	64.4	-144.5
67	-286.8	2884000.0	-203600.0	5106.3	-64.5	-144.6
68	395.5	2852000.0	209000.0	7608.0	96.7	-111.9

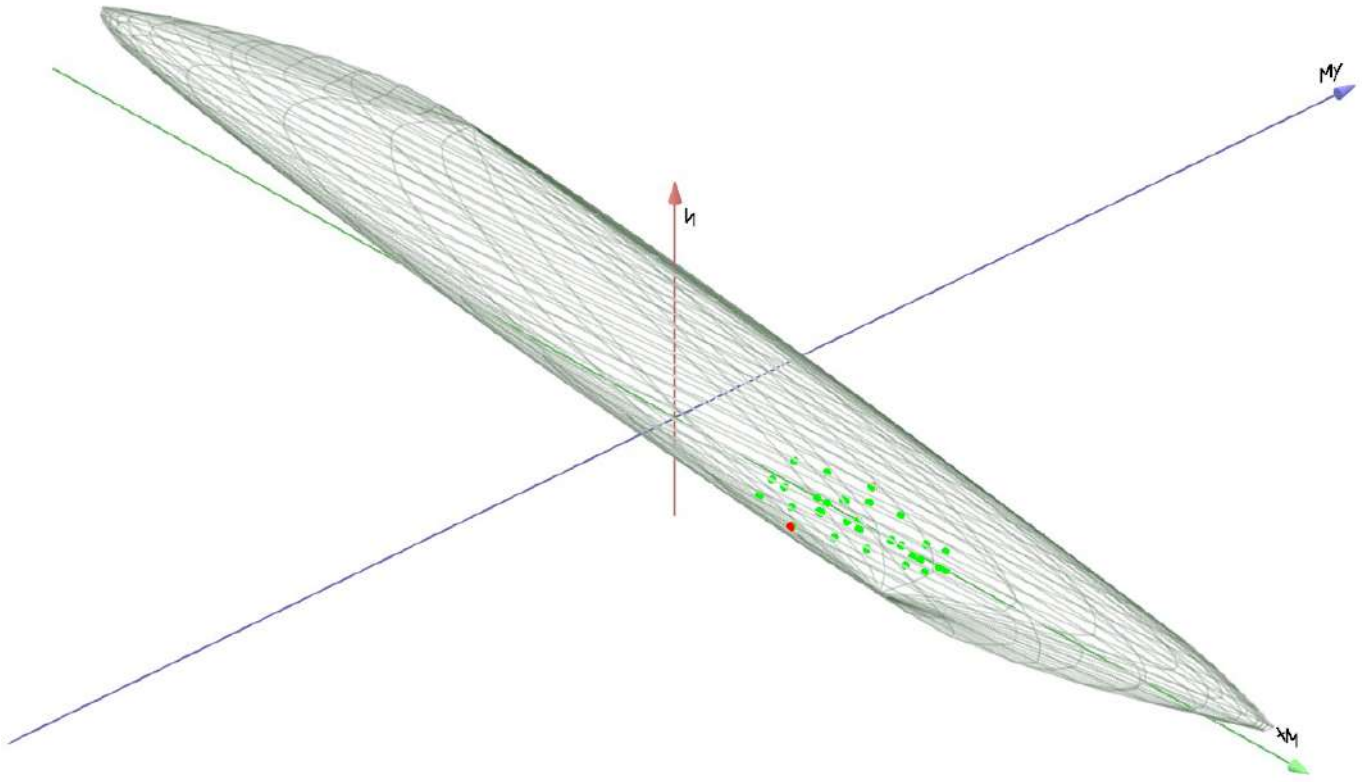
Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

69	395.4	2853000.0	-209000.0	-7616.4	-96.6	-112.0
70	-286.5	2883000.0	209000.0	7616.4	96.6	-144.5
71	-286.6	2884000.0	-209000.0	-7608.0	-96.7	-144.6
72	332.1	2858000.0	203600.0	-5107.5	64.5	-104.8
73	331.8	2858000.0	-203600.0	5096.7	-64.4	-104.9
74	-223.0	2878000.0	203600.0	-5096.7	64.4	-151.7
75	-223.3	2878000.0	-203600.0	5107.5	-64.5	-151.7
76	332.0	2858000.0	209000.0	7606.8	96.7	-104.8
77	331.9	2858000.0	-208900.0	-7617.6	-96.6	-104.8
78	-223.1	2878000.0	208900.0	7617.6	96.6	-151.7
79	-223.2	2878000.0	-209000.0	-7606.8	-96.7	-151.7
80	157.2	2862000.0	678600.0	-17010.0	214.9	-123.2
81	156.2	2864000.0	-678600.0	17010.0	-214.9	-123.5
82	-47.4	2872000.0	678600.0	-17010.0	214.9	-133.0
83	-48.4	2874000.0	-678600.0	17010.0	-214.9	-133.3
84	138.2	2864000.0	678600.0	-17010.0	214.9	-121.1
85	137.2	2866000.0	-678600.0	17010.0	-214.9	-121.4
86	-28.3	2870000.0	678600.0	-17010.0	214.9	-135.2
87	-29.4	2872000.0	-678600.0	17010.0	-214.9	-135.4
88	156.9	2863000.0	696600.1	25370.0	322.2	-123.3
89	156.6	2864000.0	-696500.0	-25380.0	-322.2	-123.5
90	-47.7	2872000.0	696500.0	25380.0	322.2	-133.0
91	-48.1	2873000.0	-696600.1	-25370.0	-322.2	-133.3
92	137.8	2864000.0	696600.1	25370.0	322.2	-121.1
93	137.5	2866000.0	-696500.0	-25380.0	-322.1	-121.3
94	-28.7	2870000.0	696500.0	25380.0	322.1	-135.2
95	-29.0	2872000.0	-696600.1	-25370.0	-322.2	-135.4

Risultati combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	εc	εa	Sd/Su	Verif.
	daN	daN cm	daN cm		daN	daN cm	daN cm	%	%		
88	156.9	2863000.0	696600.1	P	153.7	2805609.0	682636.1	0.350	0.399	1.020	N.V.
13	-905.9	3114000.0	396600.0	M	-59561.2	3114360.0	396646.0	0.142	0.441	0.020	OK
88	156.9	2863000.0	696600.1	N	156.9	2805614.0	682637.5	0.350	0.399	1.020	N.V.



Verifiche SLD (dominio sostanzialmente elastico) (verifica Ok per Sd/Su < 1)

Cmb.	N	Mx	My	T	Vx	Vy
	daN	daN cm	daN cm	daN cm	daN	daN

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

96	271.3	2858000.0	129400.0	-3245.4	41.0	-117.9
97	271.1	2858000.0	-129400.0	3240.1	-41.0	-117.9
98	-162.3	2878000.0	129400.0	-3240.1	41.0	-138.6
99	-162.5	2878000.0	-129400.0	3245.4	-41.0	-138.6
100	271.3	2858000.0	132800.0	4836.9	61.4	-117.9
101	271.2	2858000.0	-132800.0	-4842.2	-61.3	-117.9
102	-162.4	2878000.0	132800.0	4842.2	61.3	-138.6
103	-162.5	2878000.0	-132800.0	-4836.9	-61.4	-138.6
104	230.9	2862000.0	129400.0	-3246.2	41.0	-113.3
105	230.7	2862000.0	-129400.0	3239.3	-40.9	-113.4
106	-121.9	2874000.0	129400.0	-3239.3	40.9	-143.1
107	-122.1	2874000.0	-129400.0	3246.2	-41.0	-143.2
108	230.8	2862000.0	132800.0	4836.1	61.4	-113.3
109	230.7	2862000.0	-132800.0	-4843.0	-61.3	-113.4
110	-121.9	2874000.0	132800.0	4843.0	61.3	-143.1
111	-122.0	2874000.0	-132800.0	-4836.1	-61.4	-143.2
112	119.8	2864000.0	431300.0	-10810.0	136.6	-125.1
113	119.1	2866000.0	-431300.0	10810.0	-136.6	-125.2
114	-10.3	2870000.0	431300.0	-10810.0	136.6	-131.3
115	-11.0	2872000.0	-431300.0	10810.0	-136.6	-131.5
116	107.6	2865000.0	431300.0	-10810.0	136.6	-123.7
117	107.0	2867000.0	-431300.0	10810.0	-136.6	-123.9
118	1.8	2869000.0	431300.0	-10810.0	136.6	-132.6
119	1.2	2871000.0	-431300.0	10810.0	-136.6	-132.8
120	119.6	2865000.0	442800.0	16130.0	204.5	-125.1
121	119.4	2866000.0	-442800.0	-16130.0	-204.5	-125.2
122	-10.5	2870000.0	442800.0	16130.0	204.5	-131.3
123	-10.7	2871000.0	-442800.0	-16130.0	-204.5	-131.4
124	107.4	2866000.0	442800.0	16130.0	204.5	-123.7
125	107.2	2867000.0	-442700.0	-16130.0	-204.5	-123.9
126	1.6	2869000.0	442700.0	16130.0	204.5	-132.7
127	1.4	2870000.0	-442800.0	-16130.0	-204.5	-132.8

Risultati combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	εc	εa	Sd/Su	Verif.
	daN	daN cm	daN cm		daN	daN cm	daN cm	%	%		
120	119.6	2865000.0	442800.0	P	124.5	2983775.0	461157.2	0.174	0.156	0.960	OK
1	63.0	3340000.0	0.0	M	222468.7	3336174.0	0.0	0.350	0.003	0.000	OK
120	119.6	2865000.0	442800.0	N	119.6	2983666.0	461140.4	0.174	0.156	0.960	OK

Verifche taglio-torsione

Base Bw = 148.0, altezza H = 27.5, altezza d = 22.6 (per verif. Vx)
Base Bw = 8.0, altezza H = 140.0, altezza d = 135.1 (per verif. Vy)
Staffe = Ø 8 / 30.0, bracci: 2 dir. X, 2 dir. Y

Risultati delle verifiche:
Vx, Vy, T, N sollecitazioni (F = daN e M = daN cm)
VRsdx, VRsdy, TRsd, resistenze acciao
VRcdx, VRcdy, TRcd, resistenze cls

Verifiche cmb. SLU

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb.	Vx VRsdx VRcdx	Vy VRsdy VRcdy	T TRsd TRcd	N Vx/VRsdx Vx/VRcdx	α c Vy/VRsdy Vy/VRcdy	Ctgθ T/TRsd T/TRcd	Verif Tot Verif acc Verif cls	Verif.
88 SLU	322	-123	25370	157	1.001	2.50	**0.0607**	OK
	5310	31740	632825	0.0607	0.0039	0.0000	0.0607	
	75317	24337	2860987	0.0043	0.0051	0.0000	0.0093	

Verifiche cmb. SLD

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb.	Vx VRsdx VRcdx	Vy VRsdy VRcdy	T TRsd TRcd	N Vx/VRsdx Vx/VRcdx	α c Vy/VRsdy Vy/VRcdy	Ctgθ T/TRsd T/TRcd	Verif Tot Verif acc Verif cls	Verif.
124 SLD	205	-124	16130	107	1.000	2.50	**0.0385**	OK
	5310	31740	632825	0.0385	0.0039	0.0000	0.0385	
	75301	24332	2860987	0.0027	0.0051	0.0000	0.0078	

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

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

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

CLS: σcL = 184.3 daN/cmq (verifica Ok per σc/σcL < 1)

Acciaio: σaL = 3440.0 daN/cmq (verifica Ok per σa/σaL < 1)

Cmb n.	Mx daN cm	My daN cm	N daN
27	2868000.0	0.0	54.4
28	3932000.0	0.0	74.9
29	3580000.0	-45460.0	52.3
30	3669000.0	-45460.0	-296.0
31	3522000.0	158600.0	-318.8
32	3644000.0	-191000.0	-282.2
33	3933000.0	-5583.6	423.6
34	3860000.0	-5583.6	23.8
35	3714000.0	198500.0	-18.9
36	3836000.0	-151100.0	17.7
37	2814000.0	-75770.0	27.0
38	2962000.0	-75770.0	-553.5
39	2717000.0	264400.0	-591.5
40	2920000.0	-318300.0	-530.5
41	3402000.0	-9305.9	645.7
42	3281000.0	-9305.9	-20.5
43	3037000.0	330900.0	-91.7
44	3241000.0	-251900.0	-30.7
45	2282000.0	-75770.0	16.8
46	2430000.0	-75770.0	-563.7
47	2185000.0	264400.0	-601.8
48	2388000.0	-318300.0	-540.7
49	2870000.0	-9305.9	635.5
50	2749000.0	-9305.9	-30.8
51	2505000.0	330900.0	-101.9
52	2709000.0	-251900.0	-40.9

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb n. e stato	Mx daN cm	My daN cm	N daN	σc daN/cmq	σc/σcL	σa daN/cmq	σa/σaL
43 OK	3037000.0	330900.0	-91.7	151.2	0.82	-1958.6	0.57

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

Valori limite:
Fessure: WkL = 0.40 mm (verifica Ok per Wk/WkL < 1)

Cmb n.	Mx daN cm	My daN cm	N daN
53	2868000.0	0.0	54.4
54	3400000.0	0.0	64.7
55	2516000.0	-45460.0	31.8
56	2605000.0	-45460.0	-316.5
57	2458000.0	158600.0	-339.3
58	2580000.0	-191000.0	-302.7
59	2869000.0	-5583.6	403.0
60	2796000.0	-5583.6	3.3
61	2650000.0	198500.0	-39.4
62	2772000.0	-151100.0	-2.8

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Cmb		Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n.	e stato	daN cm	daN cm	daN	mm	
54	OK	3400000.0	0.0	64.7	0.03	0.08

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

Valori limite:

CLS: σcL = 138.2 daN/cmq (verifica Ok per σc/σcL < 1)
Fessure: WkL = 0.30 mm (verifica Ok per Wk/WkL < 1)

Cmb	Mx	My	N
n.	daN cm	daN cm	daN
63	2868000.0	0.0	54.4

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

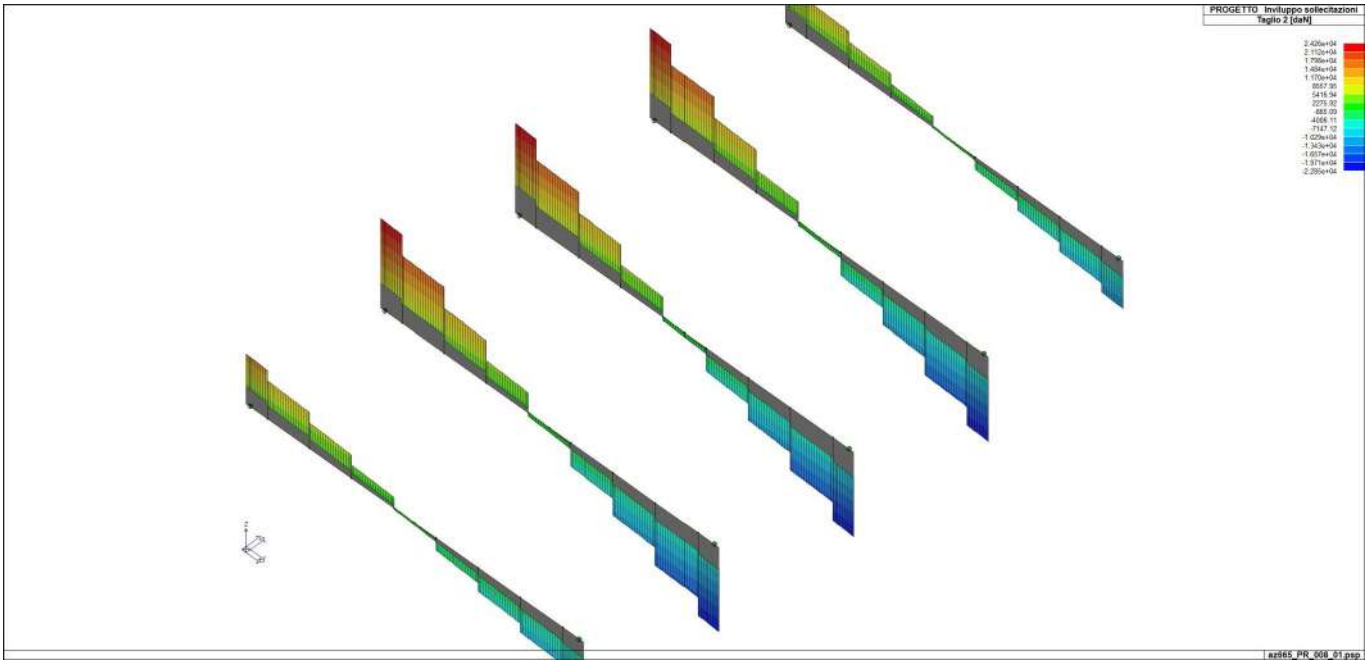
Cmb		Mx	My	N	σc	σc/σcL	Wk	Wk/WkL
n.	e stato	daN cm	daN cm	daN	daN/cmq		mm	
63	OK	2868000.0	0.0	54.4	41.5	0.30	0.03	0.10

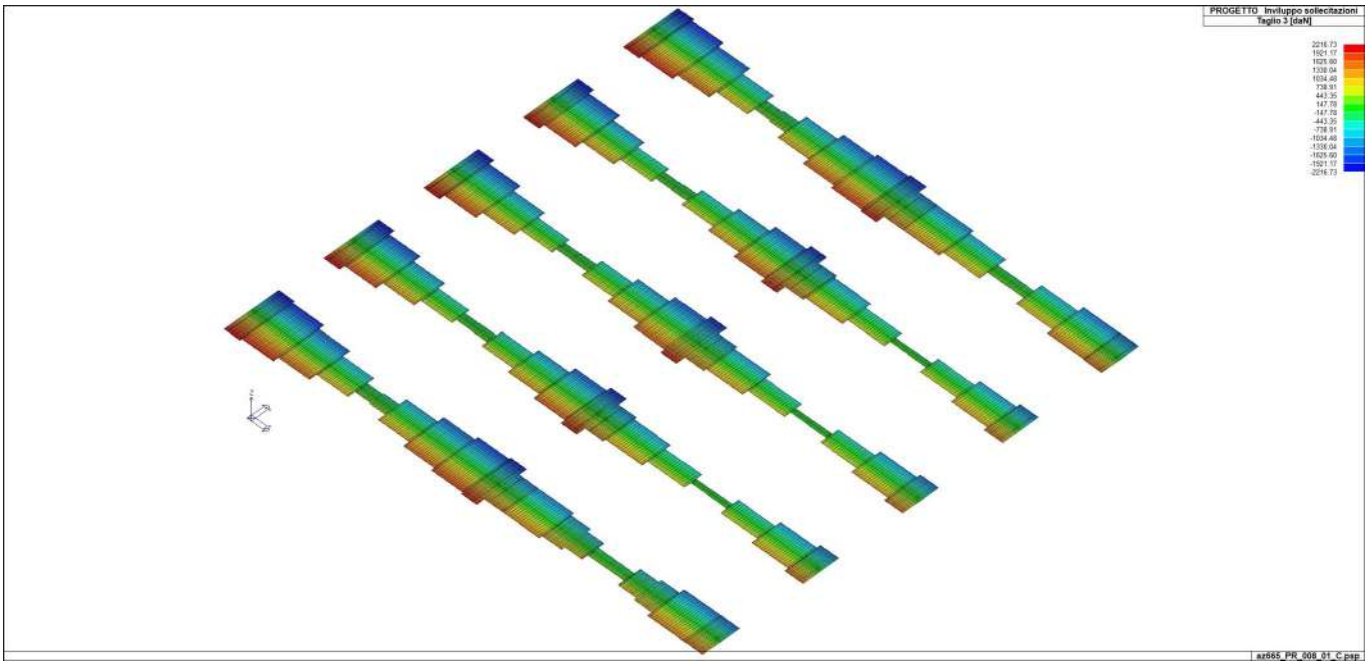
Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

COSTRUZIONE INIZIALE – TAGLIO SUGLI APPOGGI

Le massime azioni di progetto relative al taglio sulle travi sono le seguenti:





All'appoggio la massima sollecitazione a taglio V2 risulta pari a 242,6 kN mentre a taglio V3 risulta pari a 22,17 kN.

Di seguito si riportano le verifiche a taglio delle sezioni più significative assumento il diagramma del taglio avente andamento lineare lungo la trave.

Nelle verifiche seguenti, dipendentemente dalla eventuale presenza nella sezione di ferri piegati, si terrà conto alternativamente delle staffe o dei ferri piegati, operando in favore di sicurezza, senza considerare il mutuo contributo di staffe e ferri piegati insieme.

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Calcestruzzo ordinario		U.M.	Tipo di cls C30/37	Tipo di cls C30/37	Tipo di cls C30/37	Tipo di cls C30/37	Tipo di cls C30/37	Tipo di cls C30/37
	α_{cc}		0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Fattore di confidenza	FC		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Coefficiente di sicurezza	γ_c		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Coefficiente di sicurezza corretto con fattore di confidenza	FC · γ_c		1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Resistenza caratteristica cubica a compressione	R_{ck}	MPa	36,145	36,145	36,145	36,145	36,145	36,145
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck} = 0,83\ R_{ck}$	MPa	30	30	30	30	30	30
Resistenza cilindrica media	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	MPa	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = \alpha_{cc}\ f_{ck} / \gamma_c$	MPa	14,167	14,167	14,167	14,167	14,167	14,167
Resistenza di calcolo a compressione (getti piani sp. < 50 mm)	$f_{cd*} = 0,80\ f_{cd}$	MPa	11,333	11,333	11,333	11,333	11,333	11,333
Resistenza indefinita di progetto a compressione	$f_{c1} = 0,85\ f_{cd}$	MPa	12,042	12,042	12,042	12,042	12,042	12,042
Resistenza indefinita di progetto per compressione centrata	$f'_{c1} = 0,8\ f_{c1}$	MPa	9,633	9,633	9,633	9,633	9,633	9,633
Resistenza media a trazione (EC2 - D.M. 14/1/2008)	$f_{ctm} = 0,30\ f_{ck}^{2/3}$	MPa	2,896	2,896	2,896	2,896	2,896	2,896
Resistenza media a trazione	$f_{ctm} = 0,27\ R_{ck}^{2/3}$	MPa	2,952	2,952	2,952	2,952	2,952	2,952
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctmf} = 1,2\ f_{ctm}$	MPa	3,542	3,542	3,542	3,542	3,542	3,542
Resistenza caratterstica a trazione (frattile 5%)	$f_{ctk} = f_{ctm'} = 0,7\ f_{ctm}$	MPa	2,028	2,028	2,028	2,028	2,028	2,028
Resistenza caratterstica a trazione (frattile 95%)	$f_{ctm*} = 1,3\ f_{ctm}$	MPa	3,765	3,765	3,765	3,765	3,765	3,765
Resistenza a trazione di progetto	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$	MPa	1,126	1,126	1,126	1,126	1,126	1,126
Modulo elastico secante (D.M. 14/1/2008)	$E_{cm} = 22000\ (f_{cm}/10)^{0,3}$	MPa	32.836,568	32.836,568	32.836,568	32.836,568	32.836,568	32.836,568
Modulo elastico secante (EC2)	$E_{cm} = 9500\ (f_{ck} + 8)^{1/3}$	MPa	31.938,766	31.938,766	31.938,766	31.938,766	31.938,766	31.938,766
Modulo elastico istantaneo tangente all'origine (D.M. 9/1/1996)	$E_c = 5700\ R_{ck}^{1/2}$	MPa	34.268,606	34.268,606	34.268,606	34.268,606	34.268,606	34.268,606
Coefficiente di Poisson (calcestruzzo non fessurato)	v		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Coefficiente di Poisson (calcestruzzo fessurato)	v		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Modulo di elasticità tangenziale (E_{cm} da EC2)	$G = E_{cm} / [2(1+v)]$	MPa	13.307,819	13.307,819	13.307,819	13.307,819	13.307,819	13.307,819
Coefficiente di dilatazione termica		1/°C	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010

Acciaio da armatura		U.M.	Tipo di acciaio FeB44K	Tipo di acciaio FeB44K	Tipo di acciaio FeB44K	Tipo di acciaio FeB44K	Tipo di acciaio FeB44K	Tipo di acciaio FeB44K
Fattore di confidenza	FC		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Coefficiente di sicurezza	γ_s		1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Coefficiente di sicurezza corretto con fattore di confidenza	FC · γ_s		1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	MPa	550	550	550	550	550	550
Tensione caratteristica di snervamento	f_{sk}	MPa	430	430	430	430	430	430
Resistenza di calcolo dell'acciaio	$f_{sd} = f_{sk} / \gamma_s$	MPa	311,594	311,594	311,594	311,594	311,594	311,594
Modulo elastico	E_s	GPa	206	206	206	206	206	206
Deformazione al limite elastico	$e_{yd} = f_{sd} / E_s$	‰	1,513	1,513	1,513	1,513	1,513	1,513

DATI E RISULTATI			TRAVE CI forchetta TAGLIO V2	TRAVE CI appoggio TAGLIO V2	TRAVE CI appoggio TAGLIO V2	TRAVE CI appoggio TAGLIO V3	TRAVE CI svasata TAGLIO V2	TRAVE CI svasata TAGLIO V3
Tipo di sezione								
Base della sezione	b	mm	200	200	200	670	80	840
Altezza della sezione	h	mm	590	670	670	200	840	80
Copriferro	c	mm	30	30	30	30	30	30
Area dell'armatura longitudinale	A_{sl}	mmq	157,08	157,08	157,08	157,08	157,08	157,08
Sforzo di compressione nella sezione	N_{ed}	kN	0	0	0	0	0	0
Altezza utile della sezione	d	mm	560	640	640	170	810	50
Larghezza minima della sezione	b_w	mm	200	200	200	670	80	840
Area della sezione	A_c	mmq	118.000	134.000	134.000	134.000	67.200	67.200
NTC2018 4.1.2.3.5.2 – Elementi con armature trasversali resistenti al taglio								
Area dell'armatura trasversale (area totale delle braccia di una staffa)	A_{sw}	mm^2	100,53	100,53	201,06	100,53	201,06	100,53
Interasse tra due armature trasversali consecutive	s	mm	80	80	300	200	200	200
Angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave	α	°	90	90	45	90	90	90
Angolo maggiorativo	α_c		1	1	1	1	1	1
Inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave	$\theta = \arcsin\ \{[(A_{sw}\ f_{yd}) / (b_w\ s\ \alpha_c\ 0,5\ f_{cd})]^{1/2}\}$	°	31,7176	31,7176	22,5780	10,4668	48,0304	9,3372
	cotg θ		1,6180	1,6180	2,4049	5,4130	0,8994	6,0819
Verifica del limite (4.1.16)	$1 \le \text{cotg}\ \theta \le 2,5$		ok	ok	ok	<<	>>	<<
Inclinazione dei puntoni di calcestruzzo utilizzata per il calcolo	θ	°	31,7176	31,7176	22,5780	21,8014	45,0000	21,8014
Resistenza di calcolo a "taglio trazione"	$V_{Rsd} = 0,9\ d\ (A_{sw}/s)\ f_{yd}\ (\text{ctg}\ \alpha + \text{ctg}\ \theta)\ \sin\ \alpha$	kN	319,31	364,93	289,61	59,91	228,36	17,62
Resistenza di calcolo a "taglio compressione"	$V_{Rcd} = 0,9\ d\ b_w\ \alpha_c\ 0,5\ f_{cd}\ (\text{ctg}\ \alpha + \text{ctg}\ \theta)/(1+\text{ctg}^2$	kN	319,31	364,93	409,57	250,38	206,55	92,33
Resistenza a taglio di calcolo	$V_{Rd} = \min\ (V_{Rcd}\ ;\ V_{Rcd})$	kN	319,31	364,93	289,61	59,91	206,55	17,62
Ascissa di calcolo dall'appoggio alla mezzeria (0 all'appoggio)	a	m	0	0	0	0	1,7	1,7
Sollecitazione tagliante	V_{Sd}	kN	242,6	242,6	242,6	22,17	187,79	17,16
Tasso di lavoro %	V_{Sd}/V_{Rd}	%	75,98%	66,48%	83,77%	37,01%	90,92%	97,40%

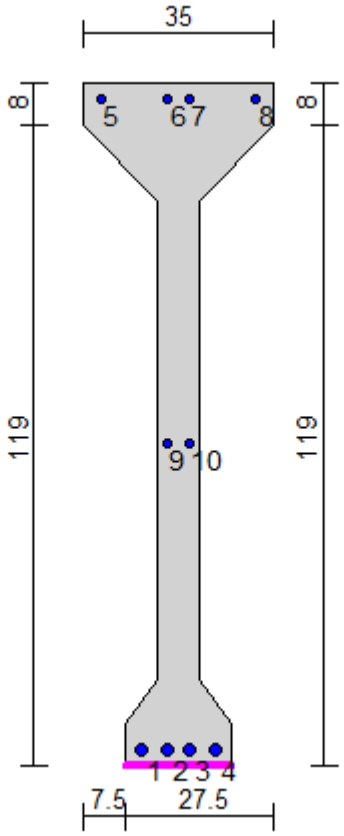
Le verifiche hanno tutte esito positivo quindi non occorre intervenire in merito alla resistenza a taglio delle travi.

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

ZONA DI AMPLIAMENTO - TRAVI CENTRALI - MEZZERIA

Trave_ZA_centrale_243p18



Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	7.5	0.0
2	7.5	8.0
3	13.5	16.0
4	13.5	105.0
5	0.0	119.0
6	0.0	127.0
7	35.0	127.0
8	35.0	119.0
9	21.5	105.0
10	21.5	16.0
11	27.5	8.0
12	27.5	0.0

Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	10.5	3.0	3.80	no
2	15.5	3.0	3.80	no
3	19.5	3.0	3.80	no
4	24.5	3.0	3.80	no
5	3.0	124.0	1.13	no

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

6	15.5	124.0	1.13	no
7	19.5	124.0	1.13	no
8	32.0	124.0	1.13	no
9	15.5	60.0	0.28	no
10	19.5	60.0	0.28	no

Fibrorinforzi:

Pos.	X1	Y1	X2	Y2	Spes.
n.	cm	cm	cm	cm	mm
1	27.5	0.0	7.5	0.0	0.33

Normativa di riferimento:
D.M. 17/01/2018 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

Note:
Verifiche SLE per ambiente ordinario

Materiali:
Calcestruzzo classe: C30/37
Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 370.00 daN/cmq
fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 307.10 daN/cmq

fcd = 145.02 daN/cmq (α_{cc} = 0.85; γ_c = 1.80)
fctm (resistenza a trazione media) = 29.42 daN/cmq
G (modulo di elasticità tangenziale) = 147408 daN/cmq
E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 330194 daN/cmq
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.20
Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050
Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: FeB 44k
fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4300 daN/cmq

fyd = 3116 daN/cmq (γ_a = 1.38)
fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cmq

εuk (deformazione di rottura) = 0.120
G (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cmq
E (modulo elastico) = 2000000 daN/cmq
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30
Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012
Peso specifico = 7850 daN/mc

Armatura per precompressione:
fptk (tensione caratteristica di rottura) = 18700 daN/cmq
fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 16830 daN/cmq

εptk (def. a rottura) = 0.05000

εud (def. ultima) = 0.02000

εprec. (def. alla decompressione del CLS) = 0.00500

Fibrorinforzi: Carbonio 350/2800C

εuk (deformazione di rottura) = 0.020000
E (modulo elastico) = 3500000 daN/cmq

Dati di progetto fibrorinforzi:
Sollecitazioni iniziali:
Mxo [daN cm] = 3579000.0

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Myo [daN cm] = 0.0
No [daN] = 0.0

$\varepsilon fd = \min [\eta a \, \varepsilon fu / \gamma f , \varepsilon f \, max] = 0.00331$
con:

ηa (fattore di conversione ambientale) = 0.95 (Fibre di carbonio in condizioni di esposizione interna)

γf (coef. parziale a rottura) = 1.25

γfd (coef. parziale per delaminazione) = 1.50

$\varepsilon f \, max = Kcr \, ffdd / Ef$

Verifiche stato limite ultimo:
Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:
Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: tipo P)
Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: tipo M)
Verifica con Nu costante (sigla verifica: tipo N)

Verifiche SLU (verifica Ok per Sd/Su < 1)

Cmb.	N	Mx	My	T	Vx	Vy
	daN	daN cm	daN cm	daN cm	daN	daN
1	86.2	4067000.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	137.2	6491000.0	0.0	0.0	0.0	-125.4
3	-921.7	5891000.0	0.0	0.0	0.0	46.1
4	89.1	5685000.0	0.0	0.0	0.0	-210.4
5	-946.1	5695000.0	124000.0	7499.5	0.3	-125.4
6	-946.1	5695000.0	-124000.0	-7499.5	-0.3	-125.4
7	25.8	6326000.0	0.0	0.0	0.0	46.1
8	1146.8	6492000.0	0.0	0.0	0.0	361.1
9	-70.8	6132000.0	124000.0	7499.5	0.3	-125.4
10	-70.8	6132000.0	-124000.0	-7499.5	-0.3	-125.4
11	-1653.1	4279000.0	0.0	0.0	0.0	223.1
12	31.5	3936000.0	0.0	0.0	0.0	-204.5
13	-1693.7	3952000.0	206700.0	12500.0	0.6	-62.7
14	-1693.7	3952000.0	-206700.0	-12500.0	-0.6	-62.7
15	-74.0	5004000.0	0.0	0.0	0.0	223.1
16	1794.3	5280000.0	0.0	0.0	0.0	748.1
17	-234.9	4681000.0	206700.0	12500.0	0.6	-62.7
18	-234.9	4681000.0	-206700.0	-12500.0	-0.6	-62.7
19	-1691.7	2514000.0	0.0	0.0	0.0	285.8
20	-7.1	2171000.0	0.0	0.0	0.0	-141.8
21	-1732.3	2187000.0	206700.0	12500.0	0.6	0.0
22	-1732.3	2187000.0	-206700.0	-12500.0	-0.6	0.0
23	-112.6	3239000.0	0.0	0.0	0.0	285.8
24	1755.7	3516000.0	0.0	0.0	0.0	810.8
25	-273.5	2916000.0	206700.0	12500.0	0.6	0.0
26	-273.5	2916000.0	-206700.0	-12500.0	-0.6	0.0
64	-115.4	3587000.0	106800.0	8744.9	42.0	-90.4
65	-115.4	3587000.0	-106800.0	-8753.8	-41.8	-90.4
66	265.3	3571000.0	106800.0	8753.8	41.8	90.4
67	265.2	3571000.0	-106800.0	-8744.9	-42.0	90.4
68	-115.2	3587000.0	104600.0	9736.0	-42.0	-90.4
69	-115.7	3587000.0	-104600.0	-9744.9	42.1	-90.4
70	265.5	3571000.0	104600.0	9744.9	-42.1	90.4
71	265.0	3571000.0	-104600.0	-9736.0	42.0	90.4
72	-115.3	3587000.0	106800.0	8739.2	42.0	-90.4
73	-115.4	3587000.0	-106800.0	-8759.5	-41.8	-90.4
74	265.2	3571000.0	106800.0	8759.5	41.8	90.4
75	265.2	3571000.0	-106800.0	-8739.2	-42.0	90.4
76	-115.1	3587000.0	104600.0	9730.3	-41.9	-90.4
77	-115.6	3587000.0	-104600.0	-9750.6	42.2	-90.4
78	265.5	3571000.0	104600.0	9750.6	-42.2	90.4
79	265.0	3571000.0	-104600.0	-9730.3	41.9	90.4
80	17.9	3582000.0	355900.0	29160.0	139.7	-27.1
81	17.7	3582000.0	-355900.0	-29170.0	-139.6	-27.1
82	132.1	3577000.0	355900.0	29170.0	139.6	27.2
83	131.9	3577000.0	-355900.0	-29160.0	-139.7	27.1
84	18.0	3582000.0	355900.0	29160.0	139.7	-27.1

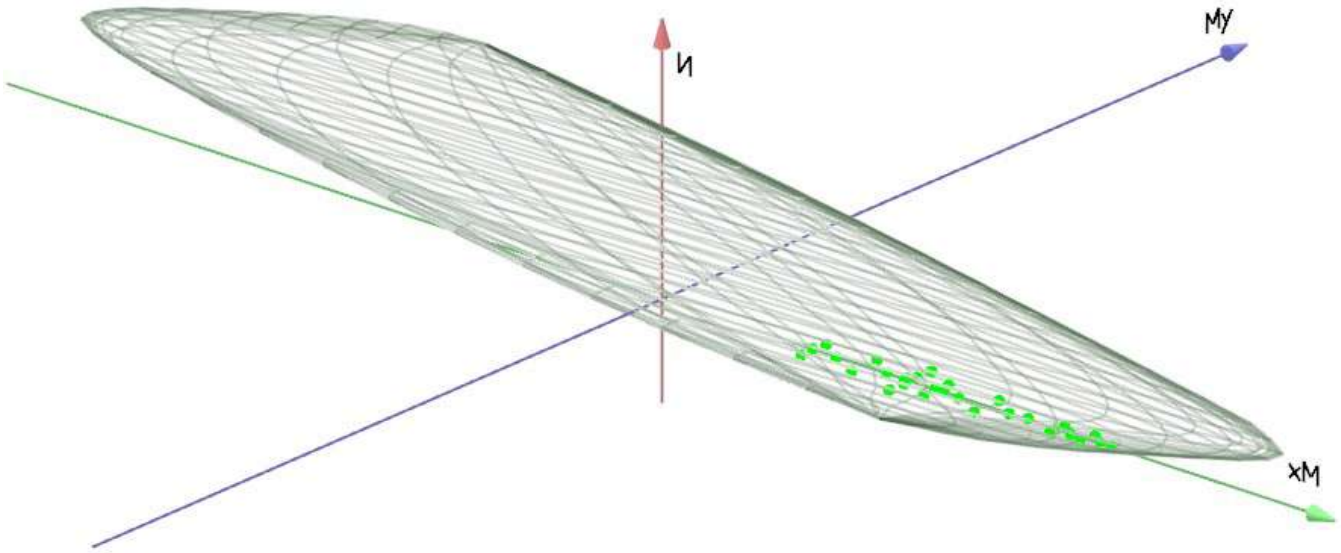
Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

85	17.7	3582000.0	-355900.0	-29170.0	-139.6	-27.1
86	132.1	3577000.0	355900.0	29170.0	139.6	27.2
87	131.9	3577000.0	-355900.0	-29160.0	-139.7	27.1
88	18.6	3582000.0	348600.0	32470.0	-140.1	-27.1
89	17.0	3582000.0	-348600.0	-32470.0	140.2	-27.1
90	132.8	3577000.0	348600.0	32470.0	-140.2	27.2
91	131.2	3577000.0	-348600.0	-32470.0	140.1	27.1
92	18.7	3582000.0	348600.0	32470.0	-140.1	-27.1
93	17.0	3582000.0	-348600.0	-32470.0	140.2	-27.1
94	132.8	3577000.0	348600.0	32470.0	-140.2	27.2
95	131.2	3577000.0	-348600.0	-32470.0	140.1	27.1

Risultati combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	εc	εa	Sd/Su	Verif.
	daN	daN cm	daN cm		daN	daN cm	daN cm	%	%		
2	137.2	6491000.0	0.0	P	138.8	6567235.0	0.0	0.104	0.374	0.990	OK
3	-921.7	5891000.0	0.0	M	-14951.6	5890910.0	0.0	0.081	0.374	0.060	OK
2	137.2	6491000.0	0.0	N	137.2	6567164.0	0.0	0.104	0.374	0.990	OK



Verifiche SLD (dominio sostanzialmente elastico) (verifica Ok per Sd/Su < 1)

Cmb.	N	Mx	My	T	Vx	Vy
	daN	daN cm	daN cm	daN cm	daN	daN
96	-46.0	3584000.0	67880.0	5558.0	26.7	-57.4
97	-46.1	3584000.0	-67860.0	-5563.6	-26.6	-57.4
98	195.9	3574000.0	67860.0	5563.6	26.6	57.5
99	195.9	3574000.0	-67880.0	-5558.0	-26.7	57.5
100	-45.9	3584000.0	66460.0	6187.7	-26.6	-57.4
101	-46.2	3584000.0	-66440.0	-6193.3	26.7	-57.4
102	196.0	3574000.0	66440.0	6193.3	-26.7	57.5
103	195.7	3574000.0	-66460.0	-6187.7	26.6	57.5
104	-46.0	3584000.0	67880.0	5554.4	26.7	-57.4
105	-46.0	3584000.0	-67870.0	-5567.2	-26.5	-57.4
106	195.9	3574000.0	67870.0	5567.2	26.5	57.5
107	195.8	3574000.0	-67880.0	-5554.4	-26.7	57.5
108	-45.9	3584000.0	66460.0	6184.1	-26.6	-57.4
109	-46.2	3584000.0	-66440.0	-6196.9	26.8	-57.4
110	196.0	3574000.0	66440.0	6196.9	-26.8	57.5
111	195.7	3574000.0	-66460.0	-6184.1	26.6	57.5
112	38.7	3581000.0	226200.0	18540.0	88.7	-17.2
113	38.6	3581000.0	-226200.0	-18540.0	-88.7	-17.2
114	111.3	3578000.0	226200.0	18540.0	88.7	17.3
115	111.1	3578000.0	-226200.0	-18540.0	-88.7	17.3
116	38.7	3581000.0	226200.0	18530.0	88.7	-17.2
117	38.6	3581000.0	-226200.0	-18540.0	-88.7	-17.2
118	111.3	3578000.0	226200.0	18540.0	88.7	17.3
119	111.1	3578000.0	-226200.0	-18530.0	-88.7	17.3

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

120	39.2	3581000.0	221500.0	20630.0	-88.9	-17.2
121	38.1	3581000.0	-221500.0	-20640.0	88.9	-17.2
122	111.7	3578000.0	221500.0	20640.0	-88.9	17.3
123	110.7	3578000.0	-221500.0	-20630.0	88.9	17.3
124	39.2	3581000.0	221500.0	20630.0	-88.9	-17.2
125	38.1	3581000.0	-221500.0	-20640.0	88.9	-17.2
126	111.7	3578000.0	221500.0	20640.0	-88.9	17.3
127	110.7	3578000.0	-221500.0	-20630.0	88.9	17.3

Risultati combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	εc	εa	Sd/Su	Verif.
	daN	daN cm	daN cm		daN	daN cm	daN cm	%	%		
112	38.7	3581000.0	226200.0	P	44.8	4139911.0	261504.6	0.122	0.156	0.860	OK
1	86.2	4067000.0	0.0	M	185686.5	4065527.0	0.0	0.350	0.019	0.000	OK
112	38.7	3581000.0	226200.0	N	38.7	4139729.0	261493.1	0.122	0.156	0.870	OK

Verifche taglio-torsione

Base Bw = 148.0, altezza H = 27.5, altezza d = 22.6 (per verif. Vx)
Base Bw = 8.0, altezza H = 140.0, altezza d = 135.1 (per verif. Vy)
Staffe = Ø 8 / 30.0, bracci: 2 dir. X, 2 dir. Y

Risultati delle verifiche:
Vx, Vy, T, N sollecitazioni (F = daN e M = daN cm)
VRsdx, VRsdy, TRsd, resistenze acciao
VRcdx, VRcdy, TRcd, resistenze cls

Verifiche cmb. SLU

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb.	Vx VRsdx VRcdx	Vy VRsdy VRcdy	T TRsd TRcd	N Vx/VRsdx Vx/VRcdx	α c Vy/VRsdy Vy/VRcdy	Ctgθ T/TRsd T/TRcd	Verif Tot Verif acc Verif cls	Verif.
24 SLU	0	811	0	1756	1.008	2.50	**0.0331**	OK
	5310	31740	632825	0.0000	0.0255	0.0000	0.0255	
	75850	24509	2860987	0.0000	0.0331	0.0000	0.0331	

Verifiche cmb. SLD

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb.	Vx VRsdx VRcdx	Vy VRsdy VRcdy	T TRsd TRcd	N Vx/VRsdx Vx/VRcdx	α c Vy/VRsdy Vy/VRcdy	Ctgθ T/TRsd T/TRcd	Verif Tot Verif acc Verif cls	Verif.
125 SLD	89	-17	-20640	38	1.000	2.50	**0.0168**	OK
	5310	31740	632825	0.0168	0.0005	0.0000	0.0168	
	75281	24325	2860987	0.0012	0.0007	0.0000	0.0019	

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

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

CLS: σcL = 184.3 daN/cmq (verifica Ok per σc/σcL < 1)

Acciaio: σaL = 3440.0 daN/cmq (verifica Ok per σa/σaL < 1)

Cmb n.	Mx daN cm	My daN cm	N daN
27	3579000.0	0.0	74.9
28	5195000.0	0.0	108.9
29	4795000.0	0.0	-597.0
30	4658000.0	0.0	76.9
31	4664000.0	82680.0	-613.2
32	4664000.0	-82680.0	-613.2
33	5085000.0	0.0	34.7
34	5196000.0	0.0	782.0
35	4956000.0	82680.0	-29.7
36	4956000.0	-82680.0	-29.7

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

37	3721000.0	0.0	-1084.6
38	3492000.0	0.0	38.5
39	3503000.0	137800.0	-1111.7
40	3503000.0	-137800.0	-1111.7
41	4204000.0	0.0	-31.8
42	4388000.0	0.0	1213.7
43	3989000.0	137800.0	-139.1
44	3989000.0	-137800.0	-139.1
45	2913000.0	0.0	-1101.6
46	2684000.0	0.0	21.5
47	2695000.0	137800.0	-1128.7
48	2695000.0	-137800.0	-1128.7
49	3396000.0	0.0	-48.8
50	3580000.0	0.0	1196.7
51	3181000.0	137800.0	-156.1
52	3181000.0	-137800.0	-156.1

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb	Mx	My	N	σc	σc/σcL	σa	σa/σaL
n. e stato	daN cm	daN cm	daN	daN/cmq		daN/cmq	
43 OK	3989000.0	137800.0	-139.1	104.5	0.57	-2335.5	0.68
35 OK	4956000.0	82680.0	-29.7	103.9	0.56	-2741.0	0.80

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

Valori limite:
Fessure: WkL = 0.40 mm (verifica Ok per Wk/WkL < 1)

Cmb	Mx	My	N
n.	daN cm	daN cm	daN
53	3579000.0	0.0	74.9
54	4387000.0	0.0	91.9
55	3179000.0	0.0	-631.0
56	3042000.0	0.0	42.9
57	3048000.0	82680.0	-647.2
58	3048000.0	-82680.0	-647.2
59	3469000.0	0.0	0.7
60	3580000.0	0.0	748.0
61	3340000.0	82680.0	-63.7
62	3340000.0	-82680.0	-63.7

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	daN cm	daN cm	daN	mm	
61 OK	3340000.0	82680.0	-63.7	0.05	0.12

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

Valori limite:

CLS: σcL = 138.2 daN/cmq (verifica Ok per σc/σcL < 1)
Fessure: WkL = 0.30 mm (verifica Ok per Wk/WkL < 1)

Cmb	Mx	My	N
n.	daN cm	daN cm	daN
63	3579000.0	0.0	74.9

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

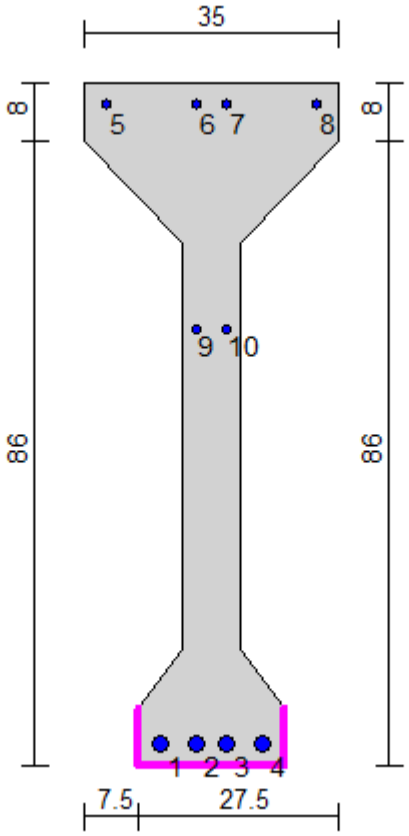
Cmb	Mx	My	N	σc	σc/σcL	Wk	Wk/WkL
n. e stato	daN cm	daN cm	daN	daN/cmq		mm	
63 OK	3579000.0	0.0	74.9	57.5	0.42	0.03	0.12

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

ZONA DI AMPLIAMENTO - TRAVI CENTRALI - 328 cm da MEZZERIA

Trave_ZA_centrale_153p18



Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	7.5	0.0
2	7.5	8.0
3	13.5	16.0
4	13.5	72.0
5	0.0	86.0
6	0.0	94.0
7	35.0	94.0
8	35.0	86.0
9	21.5	72.0
10	21.5	16.0
11	27.5	8.0
12	27.5	0.0

Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	10.5	3.0	3.80	no
2	15.5	3.0	3.80	no
3	19.5	3.0	3.80	no
4	24.5	3.0	3.80	no
5	3.0	91.0	1.13	no

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

6	15.5	91.0	1.13	no
7	19.5	91.0	1.13	no
8	32.0	91.0	1.13	no
9	15.5	60.0	0.28	no
10	19.5	60.0	0.28	no

Fibrorinforzi:

Pos.	X1	Y1	X2	Y2	Spes.
n.	cm	cm	cm	cm	mm
1	27.5	0.0	7.5	0.0	0.33
2	7.5	0.0	7.5	8.0	0.33
3	27.5	8.0	27.5	0.0	0.33

Normativa di riferimento:
D.M. 17/01/2018 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

Note:
Verifiche SLE per ambiente ordinario

Materiali:
Calcestruzzo classe: C30/37
Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 370.00 daN/cmq
fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 307.10 daN/cmq

fcd = 145.02 daN/cmq (α_{cc} = 0.85; γ_c = 1.80)
fctm (resistenza a trazione media) = 29.42 daN/cmq
G (modulo di elasticità tangenziale) = 147408 daN/cmq
E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 330194 daN/cmq
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.20
Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050
Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: FeB 44k
fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4300 daN/cmq

fyd = 3116 daN/cmq (γ_a = 1.38)
fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cmq

εuk (deformazione di rottura) = 0.120
G (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cmq
E (modulo elastico) = 2000000 daN/cmq
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30
Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012
Peso specifico = 7850 daN/mc

Armatura per precompressione:
fptk (tensione caratteristica di rottura) = 18700 daN/cmq
fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 16830 daN/cmq

εptk (def. a rottura) = 0.05000

εud (def. ultima) = 0.02000

εprec. (def. alla decompressione del CLS) = 0.00500

Fibrorinforzi: Carbonio 350/2800C

εuk (deformazione di rottura) = 0.020000
E (modulo elastico) = 3500000 daN/cmq

Dati di progetto fibrorinforzi:

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Sollecitazioni iniziali:
Mxo [daN cm] = 2758000.0
Myo [daN cm] = 0.0
No [daN] = 0.0

$\varepsilon fd = \min [\eta a \, \varepsilon fu / \gamma f , \varepsilon f \, max] = 0.00331$
con:

ηa (fattore di conversione ambientale) = 0.95 (Fibre di carbonio in condizioni di esposizione interna)

γf (coef. parziale a rottura) = 1.25

γfd (coef. parziale per delaminazione) = 1.50

$\varepsilon f \, max = Kcr \, ffdd / Ef$

Verifiche stato limite ultimo:
Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:
Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: tipo P)
Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: tipo M)
Verifica con Nu costante (sigla verifica: tipo N)

Verifiche SLU (verifica Ok per Sd/Su < 1)

Cmb.	N	Mx	My	T	Vx	Vy
	daN	daN cm	daN cm	daN cm	daN	daN
1	86.2	3135000.0	0.0	0.0	0.0	7894.0
2	137.2	5063000.0	0.0	0.0	0.0	12840.0
3	-762.6	4555000.0	0.0	0.0	0.0	11510.0
4	248.1	4457000.0	0.0	0.0	0.0	11260.0
5	-769.1	4434000.0	100700.0	-6681.9	260.8	11170.0
6	-769.1	4434000.0	-100700.0	6681.9	-260.8	11170.0
7	85.5	4904000.0	0.0	0.0	0.0	12450.0
8	1206.4	4993000.0	0.0	0.0	0.0	12760.0
9	6.7	4784000.0	100700.0	-6681.9	260.8	12110.0
10	6.7	4784000.0	-100700.0	6681.9	-260.8	12110.0
11	-1388.0	3253000.0	0.0	0.0	0.0	8158.4
12	296.6	3089000.0	0.0	0.0	0.0	7730.9
13	-1398.8	3051000.0	167900.0	-11140.0	434.7	7592.6
14	-1398.8	3051000.0	-167900.0	11140.0	-434.7	7592.6
15	25.5	3834000.0	0.0	0.0	0.0	9716.5
16	1893.7	3982000.0	0.0	0.0	0.0	10240.0
17	-105.7	3634000.0	167900.0	-11140.0	434.7	9150.7
18	-105.7	3634000.0	-167900.0	11140.0	-434.7	9150.7
19	-1426.6	1861000.0	0.0	0.0	0.0	4597.1
20	258.0	1698000.0	0.0	0.0	0.0	4169.5
21	-1437.5	1659000.0	167900.0	-11140.0	434.7	4031.2
22	-1437.5	1659000.0	-167900.0	11140.0	-434.7	4031.2
23	-13.2	2442000.0	0.0	0.0	0.0	6155.2
24	1855.1	2590000.0	0.0	0.0	0.0	6680.2
25	-144.3	2242000.0	167900.0	-11140.0	434.7	5589.4
26	-144.3	2242000.0	-167900.0	11140.0	-434.7	5589.4
64	-1026.9	2751000.0	75120.0	-11600.0	215.7	6846.3
65	-1026.9	2751000.0	-75120.0	11590.0	-215.7	6846.3
66	1176.8	2765000.0	75120.0	-11590.0	215.7	7026.4
67	1176.8	2765000.0	-75120.0	11600.0	-215.7	7026.4
68	-1026.7	2751000.0	78860.0	-12480.0	228.9	6846.4
69	-1027.2	2751000.0	-78850.0	12470.0	-228.9	6846.2
70	1177.0	2765000.0	78850.0	-12470.0	228.9	7026.4
71	1176.5	2765000.0	-78860.0	12480.0	-228.9	7026.3
72	-1026.9	2751000.0	75140.0	-11620.0	215.7	6846.3
73	-1026.9	2751000.0	-75100.0	11580.0	-215.6	6846.2
74	1176.8	2765000.0	75100.0	-11580.0	215.6	7026.4
75	1176.8	2765000.0	-75140.0	11620.0	-215.7	7026.4
76	-1026.7	2751000.0	78880.0	-12490.0	228.9	6846.3
77	-1027.2	2751000.0	-78840.0	12460.0	-228.8	6846.2
78	1177.0	2765000.0	78840.0	-12460.0	228.8	7026.5
79	1176.5	2765000.0	-78880.0	12490.0	-228.9	7026.3
80	-255.6	2756000.0	250400.0	-38660.0	718.9	6909.4
81	-255.7	2756000.0	-250400.0	38660.0	-718.9	6909.3
82	405.5	2760000.0	250400.0	-38660.0	718.9	6963.4

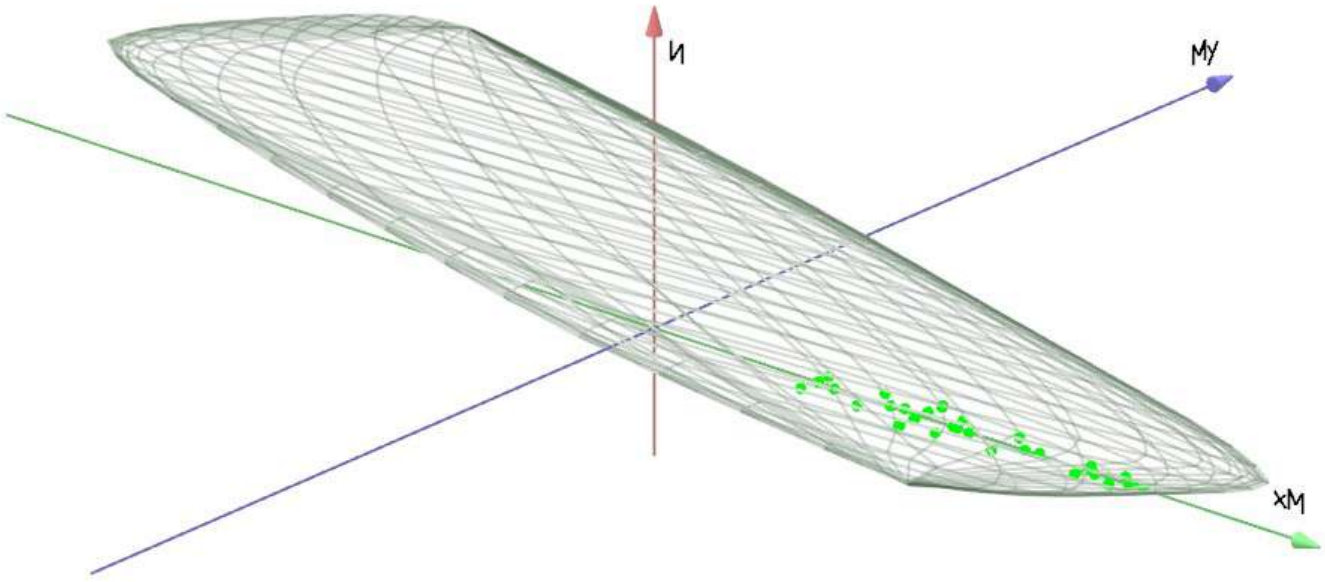
Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

83	405.4	2760000.0	-250400.0	38660.0	-718.9	6963.3
84	-255.6	2756000.0	250400.0	-38660.0	718.9	6909.3
85	-255.7	2756000.0	-250400.0	38650.0	-718.9	6909.3
86	405.5	2760000.0	250400.0	-38650.0	718.9	6963.4
87	405.4	2760000.0	-250400.0	38660.0	-718.9	6963.3
88	-254.9	2756000.0	262900.0	-41580.0	762.9	6909.5
89	-256.4	2756000.0	-262900.0	41580.0	-762.9	6909.1
90	406.3	2760000.0	262900.0	-41580.0	762.9	6963.6
91	404.7	2760000.0	-262900.0	41580.0	-762.9	6963.1
92	-254.9	2756000.0	262900.0	-41590.0	762.9	6909.5
93	-256.4	2756000.0	-262800.0	41570.0	-762.9	6909.1
94	406.2	2760000.0	262800.0	-41570.0	762.9	6963.6
95	404.7	2760000.0	-262900.0	41590.0	-762.9	6963.1

Risultati combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	εc	εa	Sd/Su	Verif.
	daN	daN cm	daN cm		daN	daN cm	daN cm	%	%		
2	137.2	5063000.0	0.0	P	140.4	5182596.0	0.0	0.128	0.382	0.980	OK
3	-762.6	4555000.0	0.0	M	-20496.8	4554847.0	0.0	0.093	0.382	0.040	OK
2	137.2	5063000.0	0.0	N	137.2	5182500.0	0.0	0.128	0.382	0.980	OK



Verifiche SLD (dominio sostanzialmente elastico) (verifica Ok per Sd/Su < 1)

Cmb.	N	Mx	My	T	Vx	Vy
	daN	daN cm	daN cm	daN cm	daN	daN
96	-625.3	2754000.0	47750.0	-7376.6	137.1	6879.1
97	-625.3	2754000.0	-47750.0	7367.8	-137.1	6879.1
98	775.1	2762000.0	47750.0	-7367.8	137.1	6993.6
99	775.1	2762000.0	-47750.0	7376.6	-137.1	6993.5
100	-625.1	2754000.0	50120.0	-7931.0	145.4	6879.2
101	-625.4	2754000.0	-50110.0	7922.2	-145.4	6879.1
102	775.3	2762000.0	50110.0	-7922.2	145.4	6993.6
103	775.0	2762000.0	-50120.0	7931.0	-145.4	6993.5
104	-625.3	2754000.0	47760.0	-7383.6	137.1	6879.1
105	-625.3	2754000.0	-47740.0	7360.8	-137.1	6879.1
106	775.1	2762000.0	47740.0	-7360.8	137.1	6993.6
107	775.1	2762000.0	-47760.0	7383.6	-137.1	6993.6
108	-625.1	2754000.0	50130.0	-7938.0	145.4	6879.1
109	-625.4	2754000.0	-50100.0	7915.2	-145.4	6879.1
110	775.3	2762000.0	50100.0	-7915.2	145.4	6993.6
111	775.0	2762000.0	-50130.0	7938.0	-145.4	6993.5
112	-135.1	2757000.0	159200.0	-24580.0	457.0	6919.2
113	-135.2	2757000.0	-159200.0	24570.0	-457.0	6919.1
114	285.0	2759000.0	159200.0	-24570.0	457.0	6953.5
115	285.0	2759000.0	-159200.0	24580.0	-457.0	6953.5
116	-135.1	2757000.0	159200.0	-24580.0	457.0	6919.2
117	-135.2	2757000.0	-159200.0	24570.0	-457.0	6919.1
118	285.0	2759000.0	159200.0	-24570.0	457.0	6953.5

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

119	285.0	2759000.0	-159200.0	24580.0	-457.0	6953.5
120	-134.7	2757000.0	167000.0	-26420.0	484.7	6919.3
121	-135.6	2757000.0	-167000.0	26420.0	-484.7	6919.0
122	285.5	2759000.0	167000.0	-26420.0	484.7	6953.6
123	284.5	2760000.0	-167000.0	26420.0	-484.7	6953.4
124	-134.7	2757000.0	167100.0	-26430.0	484.7	6919.3
125	-135.6	2757000.0	-167000.0	26420.0	-484.7	6919.0
126	285.5	2759000.0	167000.0	-26420.0	484.7	6953.6
127	284.5	2760000.0	-167100.0	26430.0	-484.7	6953.4

Risultati combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	εc	εa	Sd/Su	Verif.
	daN	daN cm	daN cm		daN	daN cm	daN cm	%	%		
120	-134.7	2757000.0	167000.0	P	-162.0	3316613.0	200897.5	0.116	0.156	0.830	OK
98	775.1	2762000.0	47750.0	M	132126.9	2761018.0	47733.0	0.200	0.028	0.010	OK
120	-134.7	2757000.0	167000.0	N	-134.6	3317140.0	200929.4	0.116	0.156	0.830	OK

Verifche taglio-torsione

Base Bw = 148.0, altezza H = 27.5, altezza d = 22.6 (per verif. Vx)
Base Bw = 8.0, altezza H = 140.0, altezza d = 135.1 (per verif. Vy)
Staffe = Ø 8 / 30.0, bracci: 2 dir. X, 2 dir. Y

Risultati delle verifiche:
Vx, Vy, T, N sollecitazioni (F = daN e M = daN cm)
VRsdx, VRsdy, TRsd, resistenze acciao
VRcdx, VRcdy, TRcd, resistenze cls

Verifiche cmb. SLU

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb.	Vx VRsdx VRcdx	Vy VRsdy VRcdy	T TRsd TRcd	N Vx/VRsdx Vx/VRcdx	α c Vy/VRsdy Vy/VRcdy	Ctgθ T/TRsd T/TRcd	Verif Tot Verif acc Verif cls	Verif.
2 SLU	0	12840	0	137	1.001	2.50	**0.5275**	OK
	5310	31740	632825	0.0000	0.4045	0.0000	0.4045	
	75323	24339	2860987	0.0000	0.5275	0.0000	0.5275	

Verifiche cmb. SLD

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb.	Vx VRsdx VRcdx	Vy VRsdy VRcdy	T TRsd TRcd	N Vx/VRsdx Vx/VRcdx	α c Vy/VRsdy Vy/VRcdy	Ctgθ T/TRsd T/TRcd	Verif Tot Verif acc Verif cls	Verif.
122 SLD	485	6954	-26420	285	1.002	2.50	**0.2919**	OK
	5310	31740	632825	0.0913	0.2191	0.0000	0.2191	
	75382	24358	2860987	0.0064	0.2855	0.0000	0.2919	

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

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

CLS: σcL = 184.3 daN/cmq (verifica Ok per σc/σcL < 1)

Acciaio: σaL = 3440.0 daN/cmq (verifica Ok per σa/σaL < 1)

Cmb n.	Mx daN cm	My daN cm	N daN
27	2758000.0	0.0	74.9
28	4044000.0	0.0	108.9
29	3705000.0	0.0	-490.9
30	3640000.0	0.0	182.9
31	3624000.0	67150.0	-495.3
32	3624000.0	-67150.0	-495.3
33	3938000.0	0.0	74.5
34	3997000.0	0.0	821.8
35	3858000.0	67150.0	22.0

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

36	3858000.0	-67150.0	22.0
37	2836000.0	0.0	-907.8
38	2728000.0	0.0	215.2
39	2702000.0	111900.0	-915.1
40	2702000.0	-111900.0	-915.1
41	3224000.0	0.0	34.5
42	3322000.0	0.0	1280.0
43	3091000.0	111900.0	-53.0
44	3091000.0	-111900.0	-53.0
45	2194000.0	0.0	-924.8
46	2085000.0	0.0	198.2
47	2059000.0	111900.0	-932.1
48	2059000.0	-111900.0	-932.1
49	2581000.0	0.0	17.5
50	2680000.0	0.0	1263.0
51	2448000.0	111900.0	-70.0
52	2448000.0	-111900.0	-70.0

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb		Mx	My	N	σc	σc/σcL	σa	σa/σaL
n.	e stato	daN cm	daN cm	daN	daN/cmq		daN/cmq	
35	OK	3858000.0	67150.0	22.0	113.5	0.62	-2771.9	0.81
28	OK	4044000.0	0.0	108.9	98.7	0.54	-2781.5	0.81

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

Valori limite:
Fessure: WkL = 0.40 mm (verifica Ok per Wk/WkL < 1)

Cmb	Mx	My	N
n.	daN cm	daN cm	daN
53	2758000.0	0.0	74.9
54	3401000.0	0.0	91.9
55	2419000.0	0.0	-524.9
56	2354000.0	0.0	148.9
57	2339000.0	67150.0	-529.3
58	2339000.0	-67150.0	-529.3
59	2652000.0	0.0	40.4
60	2711000.0	0.0	787.8
61	2572000.0	67150.0	-12.0
62	2572000.0	-67150.0	-12.0

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

Cmb		Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n.	e stato	daN cm	daN cm	daN	mm	
54	OK	3401000.0	0.0	91.9	0.04	0.10

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

Valori limite:

CLS: σcL = 138.2 daN/cmq (verifica Ok per σc/σcL < 1)
Fessure: WkL = 0.30 mm (verifica Ok per Wk/WkL < 1)

Cmb	Mx	My	N
n.	daN cm	daN cm	daN
63	2758000.0	0.0	74.9

Risultati combinazioni maggiormente gravosa:

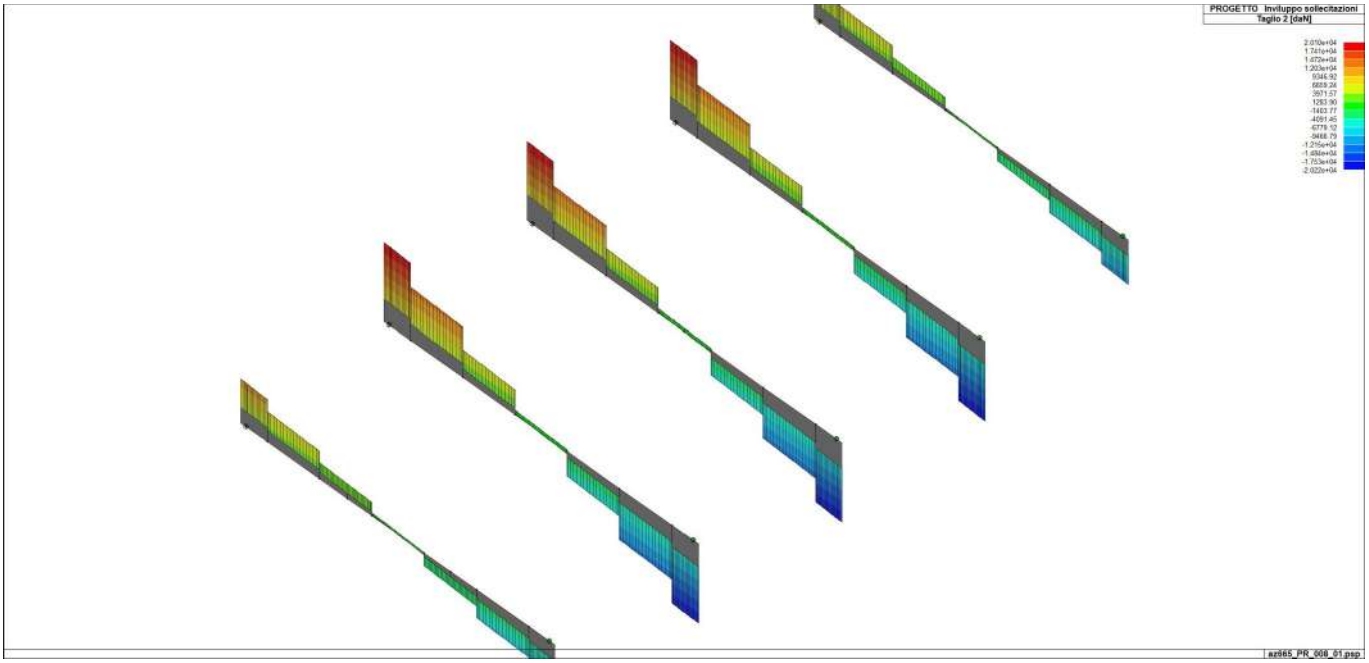
Cmb		Mx	My	N	σc	σc/σcL	Wk	Wk/WkL
n.	e stato	daN cm	daN cm	daN	daN/cmq		mm	
63	OK	2758000.0	0.0	74.9	67.3	0.49	0.03	0.11

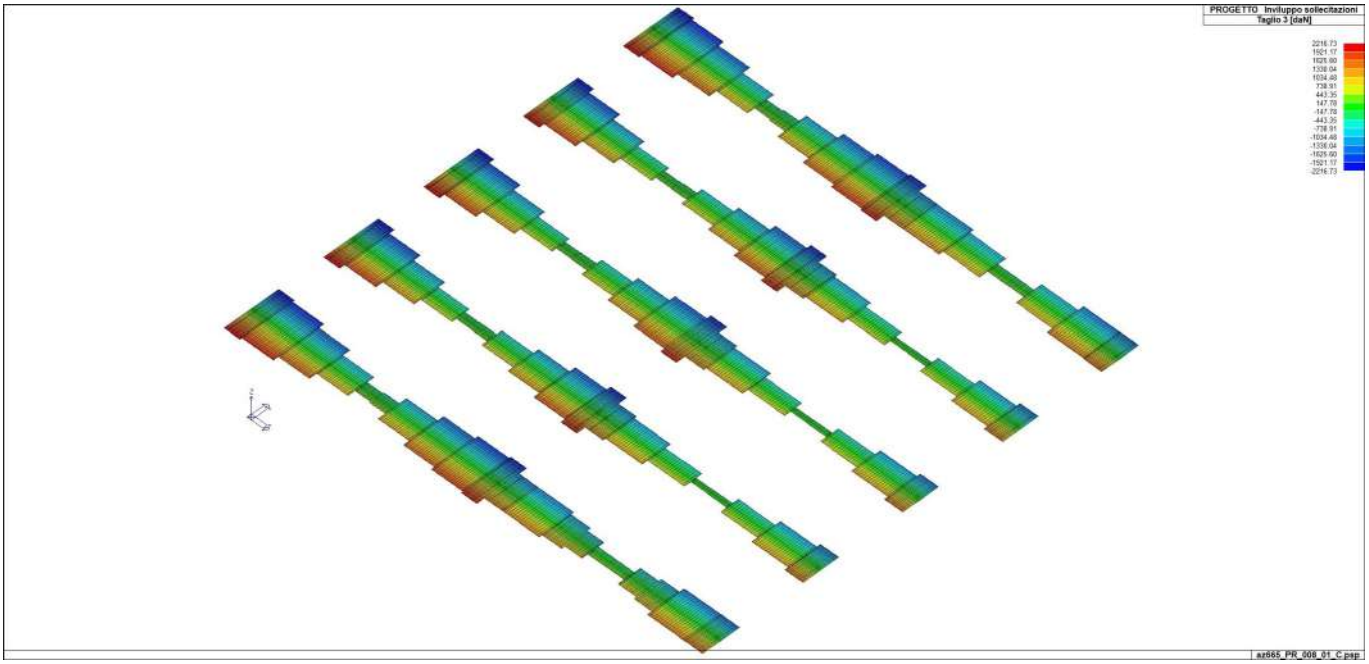
Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

ZONA DI AMPLIAMENTO – TAGLIO SUGLI APPOGGI

Le massime azioni di progetto relative al taglio sulle travi sono le seguenti:





All'appoggio la massima sollecitazione a taglio V2 risulta pari a 202,2 kN mentre a taglio V3 risulta pari a 14,03 kN.

Di seguito si riportano le verifiche a taglio delle sezioni più significative assumento il diagramma del taglio avente andamento lineare lungo la trave.

Nelle verifiche seguenti, dipendentemente dalla eventuale presenza nella sezione di ferri piegati, si terrà conto alternativamente delle staffe o dei ferri piegati, operando in favore di sicurezza, senza considerare il mutuo contributo di staffe e ferri piegati insieme.

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Calcestruzzo ordinario		U.M.	Tipo di cls C30/37	Tipo di cls C30/37	Tipo di cls C30/37	Tipo di cls C30/37	Tipo di cls C30/37	Tipo di cls C30/37
	α_{cc}		0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Fattore di confidenza	FC		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Coefficiente di sicurezza	γ_c		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Coefficiente di sicurezza corretto con fattore di confidenza	FC · γ_c		1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Resistenza caratteristica cubica a compressione	R_{ck}	MPa	36,145	36,145	36,145	36,145	36,145	36,145
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck} = 0,83\ R_{ck}$	MPa	30	30	30	30	30	30
Resistenza cilindrica media	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	MPa	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = \alpha_{cc}\ f_{ck} / \gamma_c$	MPa	14,167	14,167	14,167	14,167	14,167	14,167
Resistenza di calcolo a compressione (getti piani sp. < 50 mm)	$f_{cd*} = 0,80\ f_{cd}$	MPa	11,333	11,333	11,333	11,333	11,333	11,333
Resistenza indefinita di progetto a compressione	$f_{c1} = 0,85\ f_{cd}$	MPa	12,042	12,042	12,042	12,042	12,042	12,042
Resistenza indefinita di progetto per compressione centrata	$f'_{c1} = 0,8\ f_{c1}$	MPa	9,633	9,633	9,633	9,633	9,633	9,633
Resistenza media a trazione (EC2 - D.M. 14/1/2008)	$f_{ctm} = 0,30\ f_{ck}^{2/3}$	MPa	2,896	2,896	2,896	2,896	2,896	2,896
Resistenza media a trazione	$f_{ctm} = 0,27\ R_{ck}^{2/3}$	MPa	2,952	2,952	2,952	2,952	2,952	2,952
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctmf} = 1,2\ f_{ctm}$	MPa	3,542	3,542	3,542	3,542	3,542	3,542
Resistenza caratterstica a trazione (frattile 5%)	$f_{ctk} = f_{ctm'} = 0,7\ f_{ctm}$	MPa	2,028	2,028	2,028	2,028	2,028	2,028
Resistenza caratterstica a trazione (frattile 95%)	$f_{ctm*} = 1,3\ f_{ctm}$	MPa	3,765	3,765	3,765	3,765	3,765	3,765
Resistenza a trazione di progetto	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$	MPa	1,126	1,126	1,126	1,126	1,126	1,126
Modulo elastico secante (D.M. 14/1/2008)	$E_{cm} = 22000\ (f_{cm}/10)^{0,3}$	MPa	32.836,568	32.836,568	32.836,568	32.836,568	32.836,568	32.836,568
Modulo elastico secante (EC2)	$E_{cm} = 9500\ (f_{ck} + 8)^{1/3}$	MPa	31.938,766	31.938,766	31.938,766	31.938,766	31.938,766	31.938,766
Modulo elastico istantaneo tangente all'origine (D.M. 9/1/1996)	$E_c = 5700\ R_{ck}^{1/2}$	MPa	34.268,606	34.268,606	34.268,606	34.268,606	34.268,606	34.268,606
Coefficiente di Poisson (calcestruzzo non fessurato)	v		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Coefficiente di Poisson (calcestruzzo fessurato)	v		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Modulo di elasticità tangenziale (E_{cm} da EC2)	$G = E_{cm} / [2(1+v)]$	MPa	13.307,819	13.307,819	13.307,819	13.307,819	13.307,819	13.307,819
Coefficiente di dilatazione termica		1/°C	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010

Acciaio da armatura		U.M.	Tipo di acciaio FeB44K	Tipo di acciaio FeB44K	Tipo di acciaio FeB44K	Tipo di acciaio FeB44K	Tipo di acciaio FeB44K	Tipo di acciaio FeB44K
Fattore di confidenza	FC		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Coefficiente di sicurezza	γ_s		1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Coefficiente di sicurezza corretto con fattore di confidenza	FC · γ_s		1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	MPa	550	550	550	550	550	550
Tensione caratteristica di snervamento	f_{sk}	MPa	430	430	430	430	430	430
Resistenza di calcolo dell'acciaio	$f_{sd} = f_{sk} / \gamma_s$	MPa	311,594	311,594	311,594	311,594	311,594	311,594
Modulo elastico	E_s	GPa	206	206	206	206	206	206
Deformazione al limite elastico	$e_{yd} = f_{sd} / E_s$	‰	1,513	1,513	1,513	1,513	1,513	1,513

DATI E RISULTATI			TRAVE CI forchetta TAGLIO V2	TRAVE CI appoggio TAGLIO V2	TRAVE CI appoggio TAGLIO V2	TRAVE CI appoggio TAGLIO V3	TRAVE CI svasata TAGLIO V2	TRAVE CI svasata TAGLIO V3
Tipo di sezione								
Base della sezione	b	mm	200	200	200	630	80	850
Altezza della sezione	h	mm	550	630	630	200	850	80
Copriferro	c	mm	30	30	30	30	30	30
Area dell'armatura longitudinale	A_{sl}	mmq	157,08	157,08	157,08	157,08	157,08	157,08
Sforzo di compressione nella sezione	N_{ed}	kN	0	0	0	0	0	0
Altezza utile della sezione	d	mm	520	600	600	170	820	50
Larghezza minima della sezione	b_w	mm	200	200	200	630	80	850
Area della sezione	A_c	mmq	110.000	126.000	126.000	126.000	68.000	68.000
NTC2018 4.1.2.3.5.2 – Elementi con armature trasversali resistenti al taglio								
Area dell'armatura trasversale (area totale delle braccia di una staffa)	A_{sw}	mm^2	100,53	100,53	201,06	100,53	201,06	100,53
Interasse tra due armature trasversali consecutive	s	mm	80	80	300	200	300	300
Angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave	α	°	90	90	45	90	90	90
Angolo maggiorativo	α_c		1	1	1	1	1	1
Inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave	$\theta = \arcsin\ \{[(A_{sw}\ f_{yd}) / (b_w\ s\ \alpha_c\ 0,5\ f_{cd})]^{1/2}\}$	°	31,7176	31,7176	22,5780	10,7978	37,3776	7,5673
	cotg θ		1,6180	1,6180	2,4049	5,2433	1,3090	7,5274
Verifica del limite (4.1.16)	$1 \le \text{cotg}\ \theta \le 2,5$		ok	ok	ok	<<	ok	<<
Inclinazione dei puntoni di calcestruzzo utilizzata per il calcolo	θ	°	31,7176	31,7176	22,5780	21,8014	37,3776	21,8014
Resistenza di calcolo a "taglio trazione"	$V_{Rsd} = 0,9\ d\ (A_{sw}/s)\ f_{yd}\ (\text{ctg}\ \alpha + \text{ctg}\ \theta)\ \sin\ \alpha$	kN	296,50	342,12	271,51	59,91	201,74	11,75
Resistenza di calcolo a "taglio compressione"	$V_{Rcd} = 0,9\ d\ b_w\ \alpha_c\ 0,5\ f_{cd}\ (\text{ctg}\ \alpha + \text{ctg}\ \theta)/(1+\text{ctg}^2$	kN	296,50	342,12	383,97	235,44	201,74	93,43
Resistenza a taglio di calcolo	$V_{Rd} = \min\ (V_{Rcd}\ ;\ V_{Rcd})$	kN	296,50	342,12	271,51	59,91	201,74	11,75
Ascissa di calcolo dall'appoggio alla mezzeria (0 all'appoggio)	a	m	0	0	0	0	2,2	2,2
Sollecitazione tagliante	V_{Sd}	kN	202,2	202,2	202,2	14,03	134,42	9,34
Tasso di lavoro %	V_{Sd}/V_{Rd}	%	68,19%	59,10%	74,47%	23,42%	66,63%	79,47%

Le verifiche hanno tutte esito positivo quindi non occorre intervenire in merito alla resistenza a taglio delle travi.

Ing. Alessandro Zaccarini

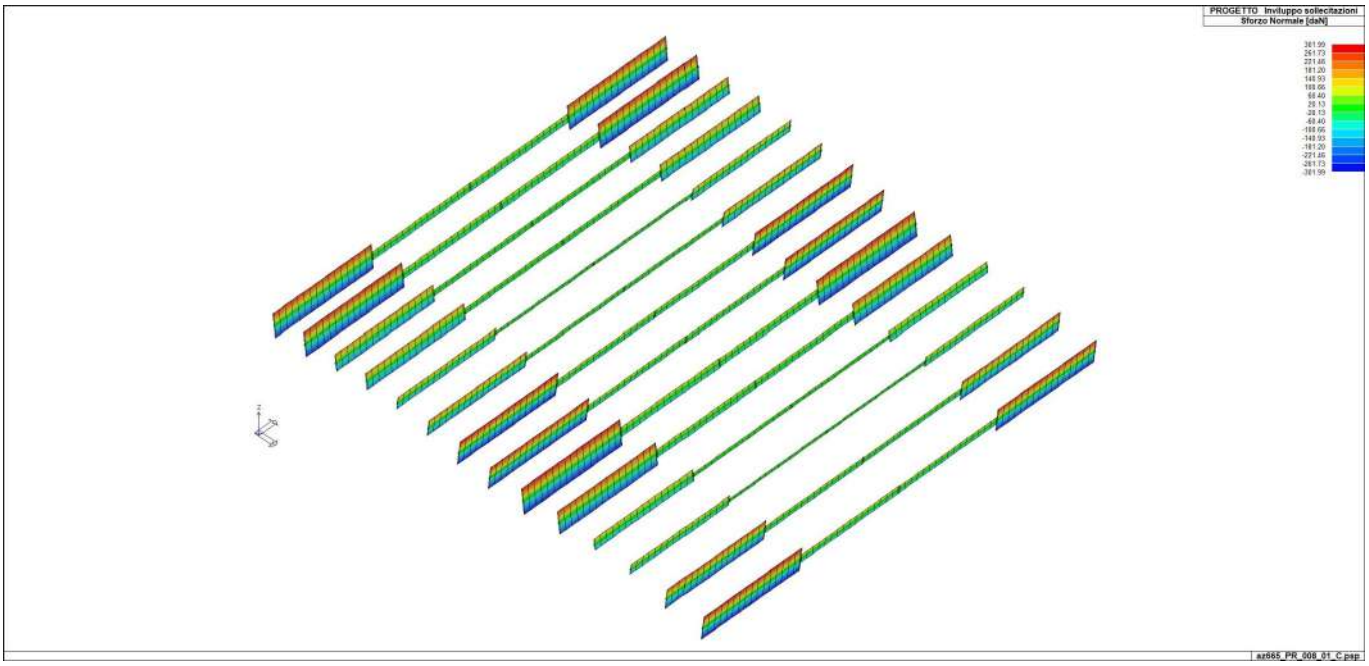
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

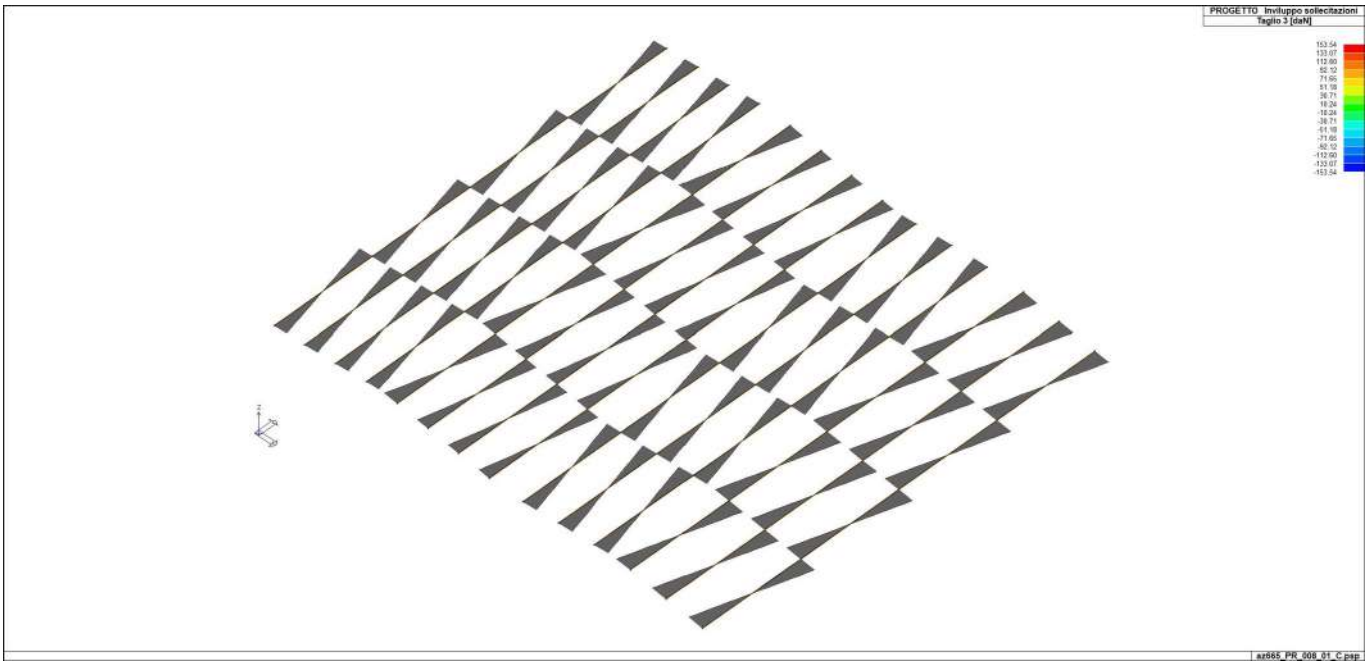
Verifica dei collegamenti

Collegamento tegoli - travi [tT]

I tegoli, agli appoggi sulle travi, devono essere in grado di essere vincolati nei confronti della azioni orizzontali normali al loro asse e normali all'asse delle travi. Le massime azioni vincolari sono ricavabili dai diagrammi di inviluppo degl sforzi normali sui tegoli (sforzi normali N) e delle azioni taglianti orizzontali (taglio V3).

Nel seguito si riportano i diagrammi di inviluppo delle azioni N e V3 relative ai tegoli di copertura nelle condizioni di azione sismica con fattore di struttura q = 1.





Ing. Alessandro Zaccarini

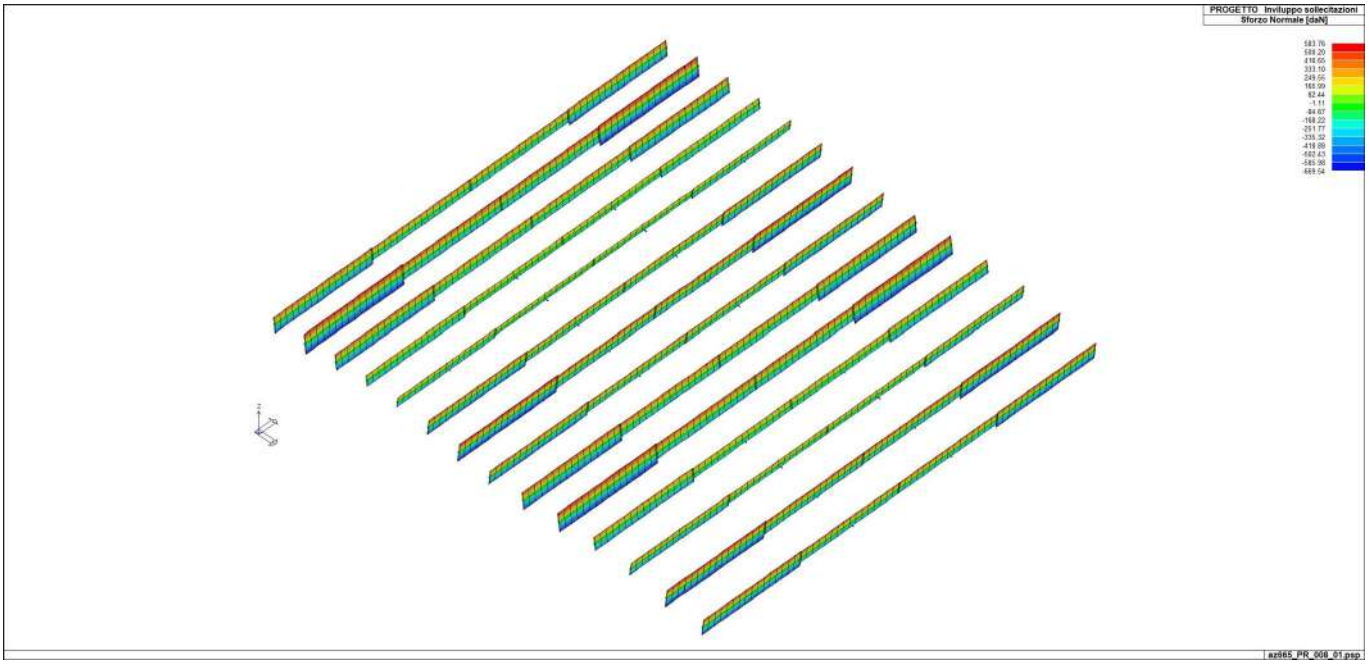
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

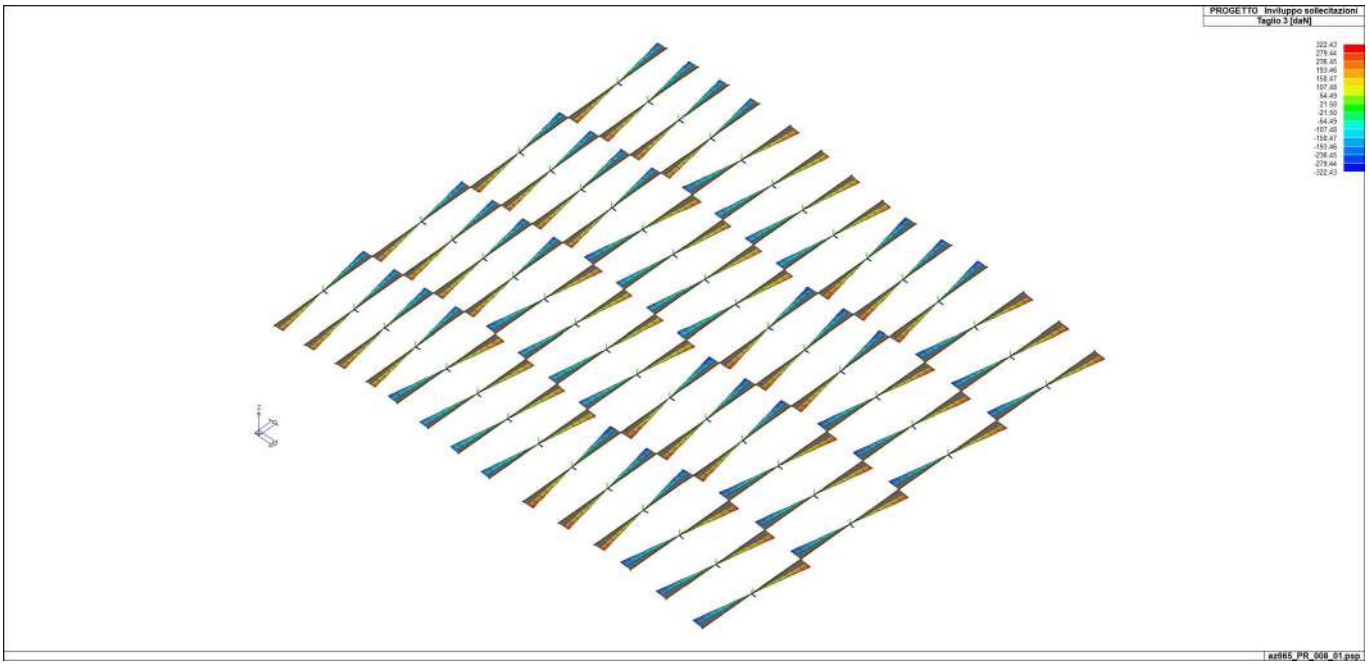
Dai grafici si deduce che le massime azioni sugli appoggi trasmesse dai tegoli relative all'azione sismica sono le seguenti:

SISMICA COLLEGAMENTI [tT] N = ±3,02 kN V3 = ±1,53 kN

Tali azioni sono inferiori alle massimali che si hanno in condizioni statiche, dovute principalmente alle azioni del vento ed alla deformabilità della struttura, che sono le seguenti:

STATICA COLLEGAMENTI [tT] N = ±6,69 kN V3 = ±3,22 kN





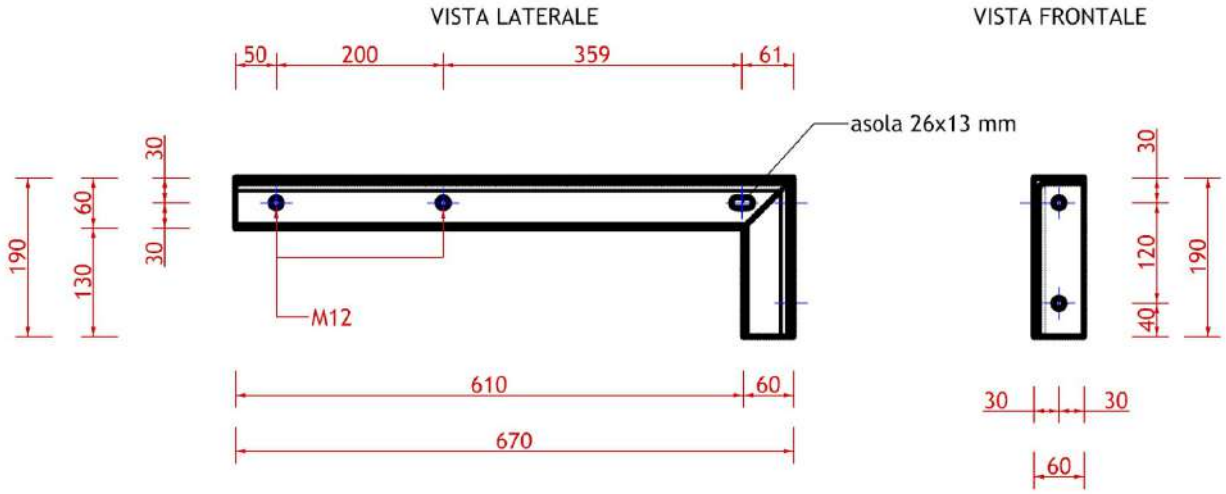
Ing. Alessandro Zaccarini

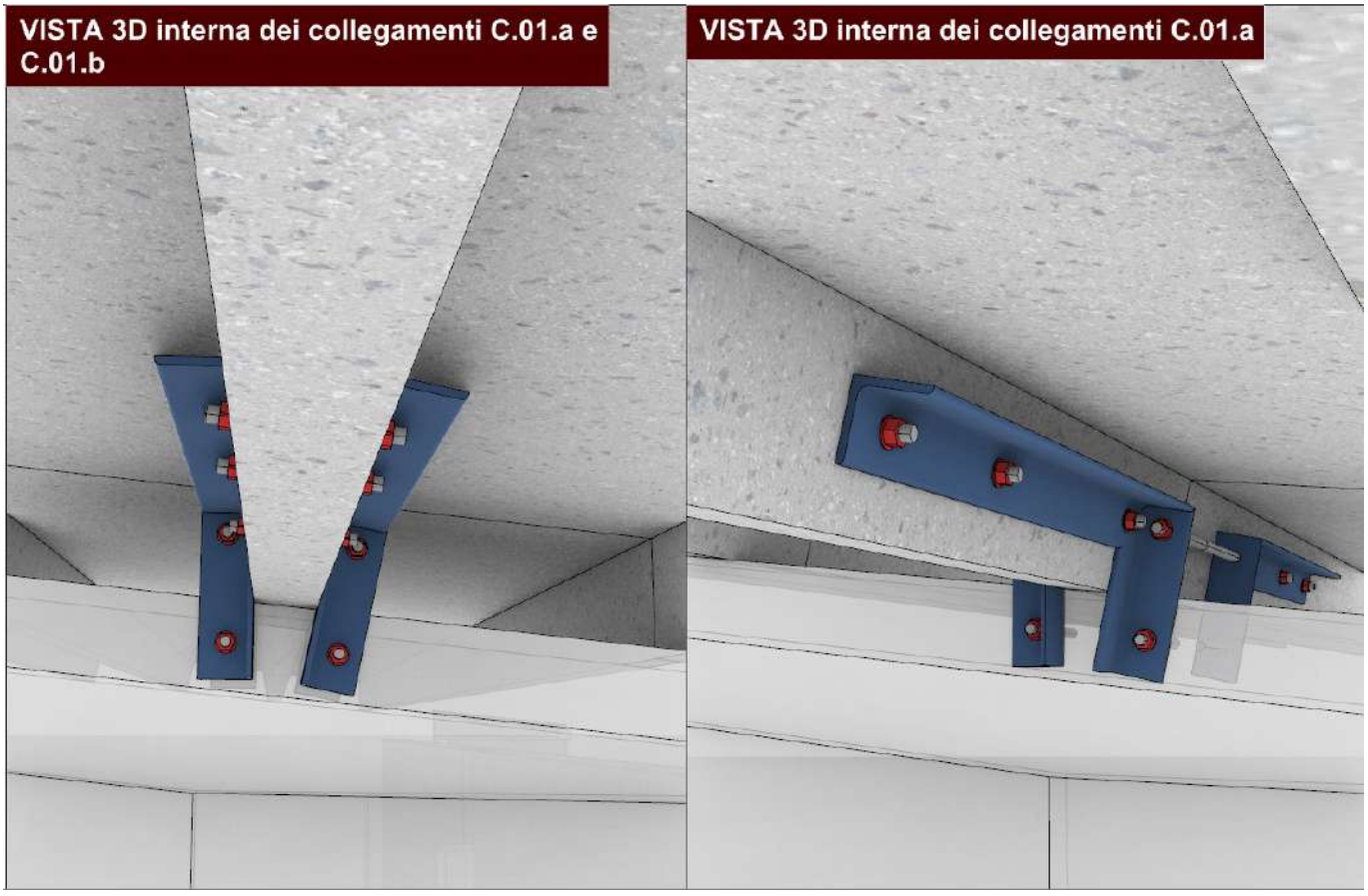
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Soluzione progettuale

La soluzione progettuale consiste nella formazione di n. 2 squadrette in profilato di acciaio S275 di sezione L60x6 da contrapporre nella nervatura centrale di ciascun tegolo, unendole mediante barre passanti M12, che lo confinano nei rispetti della trave e le quali, a loro volta, sono collegate alla trave mediante ancoraggio con tasselli M12. Tra di loro, le squdrette appartenenti ai due tegoli adiacenti, sono collegate mediante barre filettate M12.

La configurazione progettuale consente a ciascun tegolo di essere vincolato, per le azioni normali lungo il suo asse, dalle proprie squadrette quanto spinto verso la trave e dalle squadrette del tegolo omologo quanto tirato rispetto alla trave.





Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Verifiche lato tegolo

C-FIX 1.105.0.0
Versione database
2021.11.29.8.44
Data
31/01/2022

fischer

fischer italia S.R.L Unipersonale

Corso Stati Uniti, 25
35127 Padova
Telefono: +39 049 8 06 31 11
Fax: +39 049 8 06 34 01
progettazione@fischeritalia.it
www.fischeritalia.it

Basi della progettazione

Ancorante

Sistema	fischer Sistema a iniezione FIS EM plus
Ancorante chimico ad iniezione	FIS EM Plus 390 S
Elemento di fissaggio	Barra filettata FIS A M 12 x 120, Acciaio zincato, Classe di resistenza 5.8
Profondità di ancoraggio	70 mm
Dati di progetto	Progettazione dell'ancorante in Calcestruzzo secondo Valutazione Tecnica Europea ETA-17/0979, Opzione 1, Emesso 17/06/2020

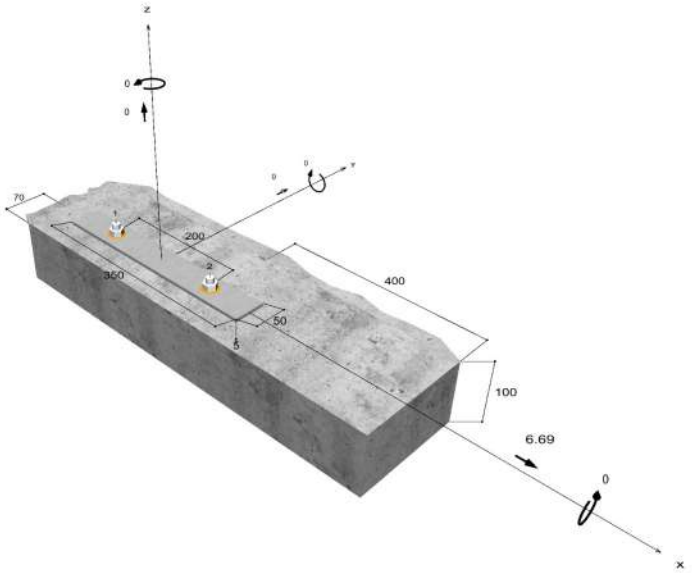


Geometria / Carichi

mm, kN, kNm

Valore di progetto delle azioni (sono inclusi i coefficienti parziali di sicurezza delle azioni)

Statico



Non in scala

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Dati di input

Metodo di porgettazione	Metodo di progettazione EN 1992-4:2017: Ancoranti chimici
Materiale di base	C20/25, EN 206
Condizioni calcestruzzo	Fessurato, Foro asciutto
Range di temperatura	24 °C Temperatura nel lungo periodo, 40 °C Temperatura nel breve periodo
Armatura	nessuna armatura o armatura standard. Senza armatura di bordo. Senza armatura per controllo della fessurazione
Metodo di foratura	Rotopercussione
Tipo di installazione	Installazione passante
Spazio anulare tra foro della piastra e barra	Spazio anulare tra foro della piastra e barra riempito
Tipo di carico	Statico
Categoria di prestazione sismica	C2
Opzione sismica	Capacity design Azioni sismiche > 20% $\alpha_{vg} \leq 0.25$ g Connessione Tipo A
Psi2	$\psi_2 = 0.5$
Orientazione verticale della geometria	+Z
Spostamenti sotto azioni sismiche	
Distanziato	Nessuna flessione Ancorante fissato sul materiale di base
Dimensioni piastra di ancoraggio	350 mm x 50 mm x 5 mm
Tipo di profilo	Nessuno

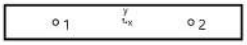
Carichi di progetto *)

#	N_{Ed} kN	$V_{Ed,x}$ kN	$V_{Ed,y}$ kN	$M_{Ed,x}$ kNm	$M_{Ed,y}$ kNm	$M_{T,Ed}$ kNm	Tipo di carico
1	0.00	3.02	0.00	0.00	0.00	0.00	Sismico
2	**0.00**	**6.69**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**Statico**

*) I coefficienti parziali di sicurezza per le azioni sono inclusi.

Risultati per le azioni decisive.

Ancorante n°	Forza di trazione kN	Forza di taglio kN	Forza di taglio x kN	Forza di taglio y kN
1	0.00	3.35	3.35	0.00
2	0.00	3.35	3.35	0.00



max. deformazione a compressione del calcestruzzo :	‰
max. tensione di compressione del calcestruzzo :	N/mm²
Forza risultante di trazione :	kN , Coordinate x/y (/)
Forza risultante di compressione :	kN , Coordinate x/y (/)

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Resistenza per l'azione di taglio decisiva.

Verifica	Carico kN	Portata kN	Utilizzo β_V %
Rottura dell'acciaio senza braccio di leva *	3.35	20.00	16.7
Rottura calcestruzzo sul lato opposto al carico	6.69	39.37	17.0
Rottura del bordo di calcestruzzo	6.69	9.31	**71.9**

* Ancorante più sfavorevole

Rottura dell'acciaio senza braccio di leva



$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s} = 1.00 \cdot 25.00kN = 25.00kN$$ Equazione (7.35)/(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
25.00	1.25	20.00	3.35	16.7

Ancorante n°	β_{Vs} %	Gruppo n°	Beta decisivo
1	16.7	1	$\beta_{Vs;1}$
2	16.7	2	$\beta_{Vs;2}$

Rottura calcestruzzo sul lato opposto al carico



$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,cp})$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 29.53kN = 59.06kN$$ Equazione (7.39c)

$$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$ Equazione (7.1)

$$N_{Rk,c} = 20.17kN \cdot \frac{71,750mm^2}{44,100mm^2} \cdot 0.900 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 29.53kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{20.0N/mm^2} \cdot \left(70mm\right)^{1.5} = 20.17kN$$ Equazione (7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{70mm}{105mm} = 0.900 \leq 1$$ Equazione (7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1.000$$ Equazione (7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_u}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1$$ Equazione (7.6)

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

$$\Psi_{M,N} = 1.00 \geq 1$$ Equazione (7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mcp}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
59.06	1.50	39.37	6.69	17.0

Ancorante n°	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppo n°	Beta decisivo
1, 2	17.0	1	$\beta_{V,cp;1}$

Rottura del bordo di calcestruzzo



$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$

$$V_{Rk,c} = V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V}$$ Equazione (7.40)

$$V_{Rk,c} = 83.31kN \cdot \frac{67{,}000mm^2}{720{,}000mm^2} \cdot 0.735 \cdot 2.449 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 13.96kN$$

$$V^0_{Rk,c} = k_9 \cdot d^{\alpha} \cdot l_f^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1.5}$$ Equazione (7.41)

$$V^0_{Rk,c} = 1.7 \cdot \left(12mm\right)^{0.042} \cdot \left(70mm\right)^{0.050} \cdot \sqrt{20.0N/mm^2} \cdot \left(400mm\right)^{1.5} = 83.31kN$$

$$\alpha = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{70mm}{400mm}} = 0.042 \qquad \beta = 0.1 \cdot \left(\frac{d}{c_1}\right)^{0.2} = 0.1 \cdot \left(\frac{12mm}{400mm}\right)^{0.2} = 0.050$$ Equazione (7.42/7.43)

$$\Psi_{s,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_2}{1.5c_1} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{70mm}{1.5 \cdot 400mm} = 0.735 \leq 1$$ Equazione (7.45)

$$\Psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1.5c_1}{h}} = \sqrt{\frac{1.5 \cdot 400mm}{100mm}} = 2.449 \geq 1$$ Equazione (7.46)

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{\left(cos\ \alpha_V\right)^2 + \left(0.5 \cdot sin\ \alpha_V\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{\left(cos\ 0.0\right)^2 + \left(0.5 \cdot sin\ 0.0\right)^2}} = 1.000 \geq 1$$ Equazione (7.48)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2\ e_c}{3\ c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 400mm}} = 1.000 \leq 1$$ Equazione (7.47)

$$\Psi_{re,V} = 1.000$$

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
13.96	1.50	9.31	6.69	71.9

Ancorante n°	$\beta_{V,c}$ %	Gruppo n°	Beta decisivo
1	52.3	1	$\beta_{V,c;1}$
2	71.9	2	$\beta_{V,c;2}$

I dati di input e i risultati del progetto devono essere controllati in relazione alla conformità e attendibilità di tutti i documenti validi.

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Resistenza per la combinazione di carico decisiva.

$$\beta_V = \beta_{V,c;2} = 0.72 \leq 1$$ Verifica soddisfatta

Combinazioni di carico non decisive.

#	N_{Ed} kN	$V_{Sd,x}$ kN	$V_{Sd,y}$ kN	$M_{Sd,x}$ kNm	$M_{Sd,y}$ kNm	$M_{T,Sd}$ kNm	Tipo di carico	β_N %	β_V %	β %
1	0.00	3.02	0.00	0.00	0.00	0.00	Sismico	0.00	38.18	0.00

Informazioni sulla piastra

Dettagli piastra di base

Spessore della piastra definito dall'utente senza verifiche — t = 5 mm

Tipo di profilo — Nessuno

Osservazioni tecniche

La trasmissione dei carichi dell'ancoraggio al supporto in calcestruzzo deve essere indicata per lo stato limite ultimo e lo stato limite di esercizio; a tal fine, le normali verifiche devono essere effettuate considerando le azioni introdotte dagli ancoraggi. Per tali verifiche saranno considerate le disposizioni aggiuntive del metodo di progettazione .

Note tecniche per il calcolo con combinazioni di carico multiple

Il calcolo è eseguito sulla base dell'input di più combinazioni di carico. Il software determina la combinazione di carico più gravosa per il fissaggio. Questo può differente dalla combinazione di carico decisiva per la struttura. Ogni risultato deve essere controllato dall'ingegnere progettista e differenziato dal dimensionamento della struttura.

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Verifiche lato trave

C-FIX 1.105.0.0
Versione database
2021.11.29.8.44
Data
31/01/2022

fischer

fischer italia S.R.L Unipersonale

Corso Stati Uniti, 25
35127 Padova
Telefono: +39 049 8 06 31 11
Fax: +39 049 8 06 34 01
progettazione@fischeritalia.it
www.fischeritalia.it

Basi della progettazione

Ancorante

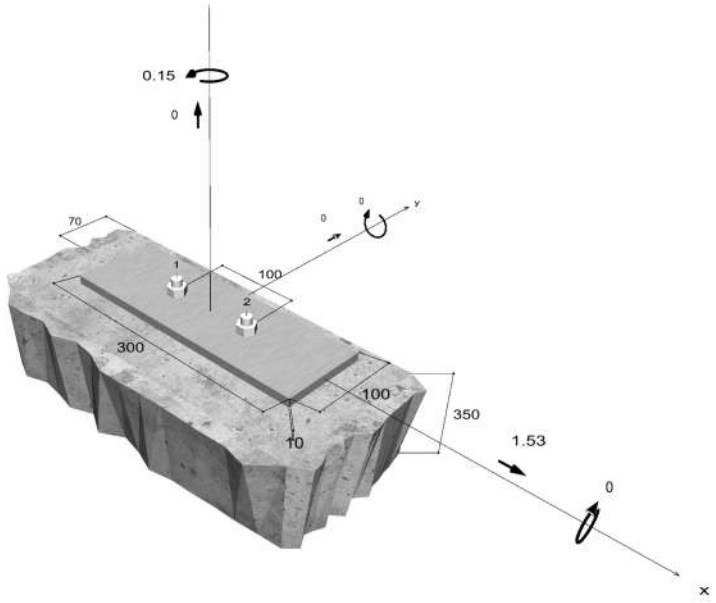
Sistema	fischer Ancorante a espansione FAZ II
Ancorante	Ancorante a espansione FAZ II 12/10, Acciaio zincato
Profondità di ancoraggio	70 mm
Dati di progetto	Progettazione dell'ancorante in Calcestruzzo secondo Valutazione Tecnica Europea ETA-05/0069, Opzione 1, Emesso 24/04/2020



Geometria / Carichi

mm, kN, kNm

Valore di progetto delle azioni (sono inclusi i coefficienti parziali di sicurezza delle azioni)



Non in scala

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Dati di input

Metodo di porgettazione	DesignMethodEN1992_4MechanicalSeismic
Materiale di base	C30/37, EN 206
Condizioni calcestruzzo	Non fessurato, Foro asciutto
Armatura	Armatura normale o senza armatura. Armatura di bordo (Ø ≥ 12 mm)
Metodo di foratura	Rotopercussione
Tipo di installazione	Installazione passante
Spazio anulare tra foro della piastra e barra	Spazio anulare tra foro della piastra e barra non riempito
Tipo di carico	Sismico
Categoria di prestazione sismica	C2
Opzione sismica	Capacity design Azioni sismiche > 20% $\alpha_{vg} \leq 0.25$ g Connessione Tipo A
Psi2	$\psi_2 = 0.5$
Orientazione verticale della geometria	+Z
Spostamenti sotto azioni sismiche	Spostamento per carico di trazione SLD 4.40 mm secondo ETA Spostamento per carico di taglio SLD 4.70 mm secondo ETA
Distanziato	Nessuna flessione Ancorante fissato sul materiale di base
Dimensioni piastra di ancoraggio	300 mm x 100 mm x 10 mm
Tipo di profilo	Nessuno

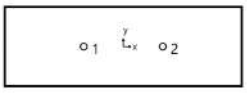
Carichi di progetto *)

#	N_{Ed} kN	$V_{Ed,x}$ kN	$V_{Ed,y}$ kN	$M_{Ed,x}$ kNm	$M_{Ed,y}$ kNm	$M_{T,Ed}$ kNm	Tipo di carico
1	0.00	3.22	0.00	0.00	0.00	0.32	Statico
2	**0.00**	**1.53**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.15**	**Sismico**

*) I coefficienti parziali di sicurezza per le azioni sono inclusi.

Risultati per le azioni decisive.

Ancorante n°	Forza di trazione kN	Forza di taglio kN	Forza di taglio x kN	Forza di taglio y kN
1	0.00	1.68	0.77	-1.50
2	0.00	1.68	0.77	1.50



max. deformazione a compressione del calcestruzzo :	‰
max. tensione di compressione del calcestruzzo :	N/mm²
Forza risultante di trazione :	kN , Coordinate x/y (/)
Forza risultante di compressione :	kN , Coordinate x/y (/)

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Resistenza per l'azione di taglio decisiva.

Verifica	Carico kN	Portata kN	Utilizzo β_V %
Rottura dell'acciaio senza braccio di leva *	1.68	5.92	28.5
Rottura calcestruzzo sul lato opposto al carico	1.68	15.63	10.8
Rottura del bordo di calcestruzzo	2.14	5.31	**40.3**

* Ancorante più sfavorevole

Rottura dell'acciaio senza braccio di leva

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s,eq,C2}}{\gamma_{Ms,eq}} \qquad (V_{Rd,s,eq})$$



$$V_{Rk,s,eq,C2} = \frac{\delta_{V,req,DLS}}{\delta_{V,eq,DLS}} \cdot \alpha_{eq} \cdot \alpha_{gap} \cdot V_{Rk,s} = \frac{4.70mm}{4.70mm} \cdot 0.850 \cdot 0.500 \cdot 17.40kN = 7.40kN$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s} = 1.00 \cdot 17.40kN = 17.40kN$$

Equazione (7.35)/(7.36)

$V_{Rk,s,eq,C2}$ kN	$\gamma_{Ms,eq}$	$V_{Rd,s,eq}$ kN	V_{Sd} kN	β_{Vs} %
7.40	1.25	5.92	1.68	28.5

Ancorante n°	β_{Vs} %	Gruppo n°	Beta decisivo
1	28.5	1	$\beta_{Vs;1}$
2	28.5	2	$\beta_{Vs;2}$

Rottura calcestruzzo sul lato opposto al carico

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp,eq,C2}}{\gamma_{Mcp,eq}} \qquad (V_{Rd,cp,eq})$$



$$V_{Rk,cp,eq,C2} = \frac{\delta_{V,req,DLS}}{\delta_{V,eq,DLS}} \cdot \alpha_{eq} \cdot \alpha_{gap} \cdot V_{Rk,cp} = \frac{4.70mm}{4.70mm} \cdot 0.750 \cdot 0.500 \cdot 62.51kN = 23.44kN$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 3.2 \cdot 19.53kN = 62.51kN$$

Equazione (5.6)

$$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$

Equazione (5.2)

$$N_{Rk,c} = 35.29kN \cdot \frac{27,125mm^2}{44,100mm^2} \cdot 0.900 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 19.53kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 11 \cdot \sqrt{30.0N/mm^2} \cdot \left(70mm\right)^{1.5} = 35.29kN$$

Equazione (5.2a)

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{70mm}{105mm} = 0.900 \leq 1$$

Equazione (5.2c)

I dati di input e i risultati del progetto devono essere controllati in relazione alla conformità e attendibilità di tutti i documenti validi.

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

$$\Psi_{re,N} = 1.000$$ Equazione (5.2d)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1+\frac{2e_N}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1$$ Equazione (5.2e)

$$\Psi_{M,N} = 1.00 \geq 1$$ Equazione (7.7)

$V_{Rk,cp,eq,C2}$ kN	$\gamma_{Mc,eq}$	$V_{Rd,cp,eq}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,cp}$ %
23.44	1.50	15.63	1.68	10.8

Ancorante n°	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppo n°	Beta decisivo
1	10.8	1	$\beta_{V,cp;1}$

Rottura del bordo di calcestruzzo



$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,c,eq,C2}}{\gamma_{Mc,eq}} \quad (V_{Rd,c,eq})$$

$$V_{Rk,c,eq,C2} = \frac{\delta_{V,req,DLS}}{\delta_{V,eq,DLS}} \cdot \alpha_{eq} \cdot \alpha_{gap} \cdot V_{Rk,c} = \frac{4.70mm}{4.70mm} \cdot 0.850 \cdot 0.500 \cdot 18.74kN = 7.97kN$$

$$V_{Rk,c} = V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V}$$ Equazione (5.7)

$$V_{Rk,c} = 13.30kN \cdot \frac{32,550mm^2}{22,050mm^2} \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.272 \cdot 0.750 \cdot 1.000 = 18.74kN$$

$$V^0_{Rk,c} = k_9 \cdot d^{\alpha}_{nom} \cdot l^{\beta}_f \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1.5}$$ Equazione (5.7a)

$$V^0_{Rk,c} = 2.4 \cdot \left(12mm\right)^{0.100} \cdot \left(70mm\right)^{0.070} \cdot \sqrt{30.0N/mm^2} \cdot \left(70mm\right)^{1.5} = 13.30kN$$

$$\alpha = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{70mm}{70mm}} = 0.100 \qquad \beta = 0.1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0.2} = 0.1 \cdot \left(\frac{12mm}{70mm}\right)^{0.2} = 0.070$$ Equazione (5.7b/c)

$$\Psi_{s,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_2}{1.5c_1} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{105mm}{1.5 \cdot 70mm} = 1.000 \leq 1$$ Equazione (5.7e)

$$\Psi_{h,V} = max\left(1; \sqrt{\frac{1.5c_1}{h}}\right) = max\left(1; \sqrt{\frac{1.5 \cdot 70mm}{350mm}}\right) = 1.000 \geq 1$$ Equazione (5.7f)

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{\left(cos\ \alpha_V\right)^2 + \left(0.5 \cdot sin\ \alpha_V\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{\left(cos\ 45.6\right)^2 + \left(0.5 \cdot sin\ 45.6\right)^2}} = 1.272 \geq 1$$ Equazione (7.48)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1+\frac{2}{3}\frac{e_N}{c_1}} = \frac{1}{1+\frac{2}{3}\frac{35mm}{70mm}} = 0.750 \leq 1$$ Equazione (5.7h)

$$\Psi_{re,V} = 1.000$$

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

$V_{Rk,c,eq,C2}$ kN	$\gamma_{Mc,eq}$	$V_{Rd,c,eq}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,c}$ %
7.97	1.50	5.31	2.14	40.3

Ancorante n°	$\beta_{V,c}$ %	Gruppo n°	Beta decisivo
1, 2	40.3	1	$\beta_{V,c;1}$

Resistenza per la combinazione di carico decisiva.

$$\beta_V = \beta_{V,c;1} = 0.40 \leq 1$$ Verifica soddisfatta

Combinazioni di carico non decisive.

#	N_{Ed} kN	$V_{Sd,x}$ kN	$V_{Sd,y}$ kN	$M_{Sd,x}$ kNm	$M_{Sd,y}$ kNm	$M_{T,Sd}$ kNm	Tipo di carico	β_N %	β_V %	β %
1	0.00	3.22	0.00	0.00	0.00	0.32	Statico	0.00	36.54	0.00

Informazioni sulla piastra

Dettagli piastra di base

Spessore della piastra definito dall'utente senza verifiche — t = 10 mm

Tipo di profilo — Nessuno

Osservazioni tecniche

La trasmissione dei carichi dell'ancoraggio al supporto in calcestruzzo deve essere indicata per lo stato limite ultimo e lo stato limite di esercizio; a tal fine, le normali verifiche devono essere effettuate considerando le azioni introdotte dagli ancoraggi. Per tali verifiche saranno considerate le disposizioni aggiuntive del metodo di progettazione .

Durante la progettazione sono stati emessi le seguenti note e avvertenze:

- Prestare attenzione alla condizione del calcestruzzo! Azioni sismiche e calcestruzzo non fessurato sono in contraddizione!

Note tecniche per il calcolo con combinazioni di carico multiple

Il calcolo è eseguito sulla base dell'input di più combinazioni di carico. Il software determina la combinazione di carico più gravosa per il fissaggio. Questo può differente dalla combinazione di carico decisiva per la struttura. Ogni risultato deve essere controllato dall'ingegnere progettista e differenziato dal dimensionamento della struttura.

I dati di input e i risultati del progetto devono essere controllati in relazione alla conformità e attendibilità di tutti i documenti validi.

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Verifica lato acciaio

Lato acciaio si vede come le capacità resistenti a trazione, rifollamento e punzonamento sia sempre di un ordine di grandezza superiore rispetto alle sollecitazioni.

Riepilogo materiali **Acciaio strutturale laminato a caldo (UNI EN 10025-2) per le connessioni**		**U.M.**	**Tipo di acciaio** **Fe430/S275 t ≤ 40 mm**
Fattore di confidenza	FC		1
Coefficiente di sicurezza	γ_v		1,25
Coefficiente di sicurezza corretto con fattore di confidenza	FC · γ_v		1,25
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	MPa	430
Tensione caratteristica di snervamento	f_{sk}	MPa	275
Resistenza di calcolo dell'acciaio	$f_{sd} = f_{sk} / \gamma_v$	MPa	220,000
Modulo elastico	E_s	GPa	210
Coefficiente di Poisson	v		0,3
Modulo di elasticità tangenziale	$G = E_s / [2(1+v)]$	MPa	80.769,231

Bulloni (NTC2018 – Tabelle 11.3.XIII.a,b)			Ad alta resistenza
Classe del dado			8
Classe della vite			8.8
Tensione di snervamento	f_{yb}	MPa	640
Tensione di rottura	f_{tb}	MPa	800
Coefficiente per resistenza a taglio [NTC2018 – (4.2.63-4.2.64)]	c		0,6

			Collegamento [tT] – Trazione sulle barre passanti tra tegolo e tegolo **1 M 12**
Calcolo della resistenza a taglio per ogni piano di taglio del bullone [NTC2018 – 4.2.8.1.1]			
Coefficiente di sicurezza per la resistenza dei bulloni	γ_{M2}		1,25
Diametro nominale del bullone	d	mm	12
Area resistente del bullone in zona non filettata	A	mmq	113
Area resistente del bullone in zona filettata	A_{res}	mmq	84
Resistenza di calcolo a taglio del bullone per ogni piano di taglio che interessa il gambo [NTC2018 – (4.2.63-4.2.64)] con piani di taglio che coinvolgono la zona filettata	$F_{v,Rd} = c\, f_{tb}\, A_{res} / \gamma_{M2}$	KN	32,26
Resistenza di calcolo a taglio del bullone per ogni piano di taglio che interessa il gambo [NTC2018 – (4.2.66)] con piani di taglio che coinvolgono unicamente il gambo non filettato della vite	$F_{v,Rd} = 0,6\, f_{tb}\, A / \gamma_{M2}$	KN	43,39
Calcolo della resistenza a rifollamento dei piatti d'unione [NTC2018 – 4.2.8.1.1]			
Spessore del piatto dell'unione (piastra collegata)	t	mm	6
Diametro nominale del foro di alloggiamento del bullone	d_o	mm	13
Bullone di bordo o interno	{di bordo; interno}		di bordo
Distanza tra l'asse del bullone di bordo dal bordo del piatto d'unione nella direzione del carico applicato	e_1	mm	40
Passo degli assi dei bulloni interni nella direzione del carico applicato	p_1	mm	40
Distanza tra l'asse del bullone di bordo dal bordo del piatto d'unione nella direzione perpendicolare al carico applicato	e_2	mm	40
Passo degli assi dei bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato	p_2	mm	40
Coefficiente α			1
Coefficiente k			2,5
Resistenza di calcolo a rifollamento del piatto dell'unione [NTC2018 – (4.2.67)]	$F_{b,Rd} = k\, \alpha\, f_{tk}\, d\, t / \gamma_{M2}$	KN	61,92
Calcolo della resistenza a trazione degli elementi d'unione [NTC2018 – 4.2.8.1.1]			
Resistenza di calcolo a trazione del bullone [NTC2018 – (4.2.68)]	$F_{t,Rd} = 0,9\, f_{tb}\, A_{res} / \gamma_{M2}$	KN	48,38
Calcolo della resistenza a punzonamento del piatto collegato [NTC2018 – 4.2.8.1.1]			
Diametro medio del dado (o della testa del bullone)	d_m	mm	20,55
Spessore del piatto collegato	t_p	mm	6
Resistenza di calcolo a punzonamento del piatto collegato [NTC2018 – (4.2.70)]	$B_{p,Rd} = 0,6\, \pi\, d_m\, t_p\, f_{tk} / \gamma_{M2}$	KN	79,95
Verifiche			
Azione tagliante su ogni piano di taglio	$F_{v,Ed}$	KN	0
Resistenza complessiva singola unione a taglio	$V_{Rd} = \min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})$	KN	32,26
Verifica a taglio (OK se ≤ 1)	$F_{v,Ed} / V_{Rd}$		0
Azione di trazione	$F_{t,Ed}$	KN	3,35
Resistenza complessiva singola unione a trazione	$T_{Rd} = \min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})$	KN	48,38
Verifica a trazione (OK se ≤ 1)	$F_{t,Ed} / T_{Rd}$		0,07
Verifica combinata a taglio e trazione (OK se ≤ 1) con la limitazione che anche $(F_{t,Ed} / T_{Rd}) \le 1$ [NTC2018 – (4.2.71)]	$(F_{v,Ed} / V_{Rd}) + (F_{t,Ed} / 1,4\, T_{Rd})$		0,05

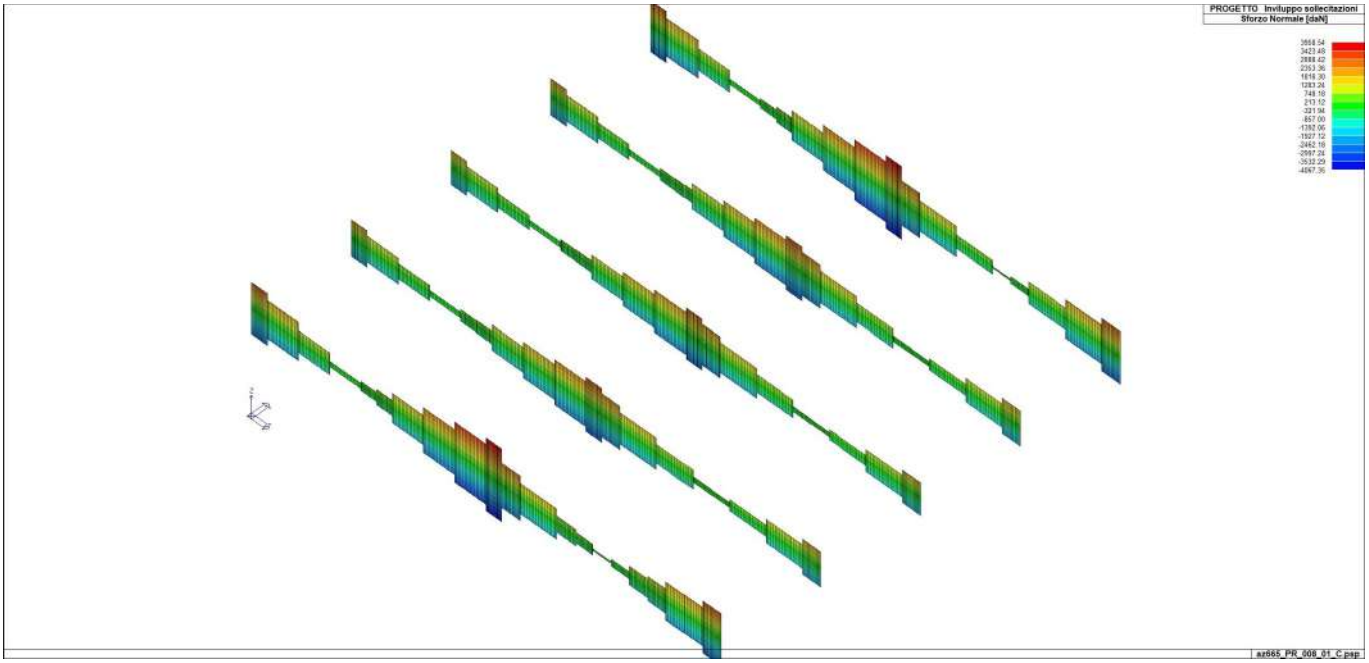
Ing. Alessandro Zaccarini

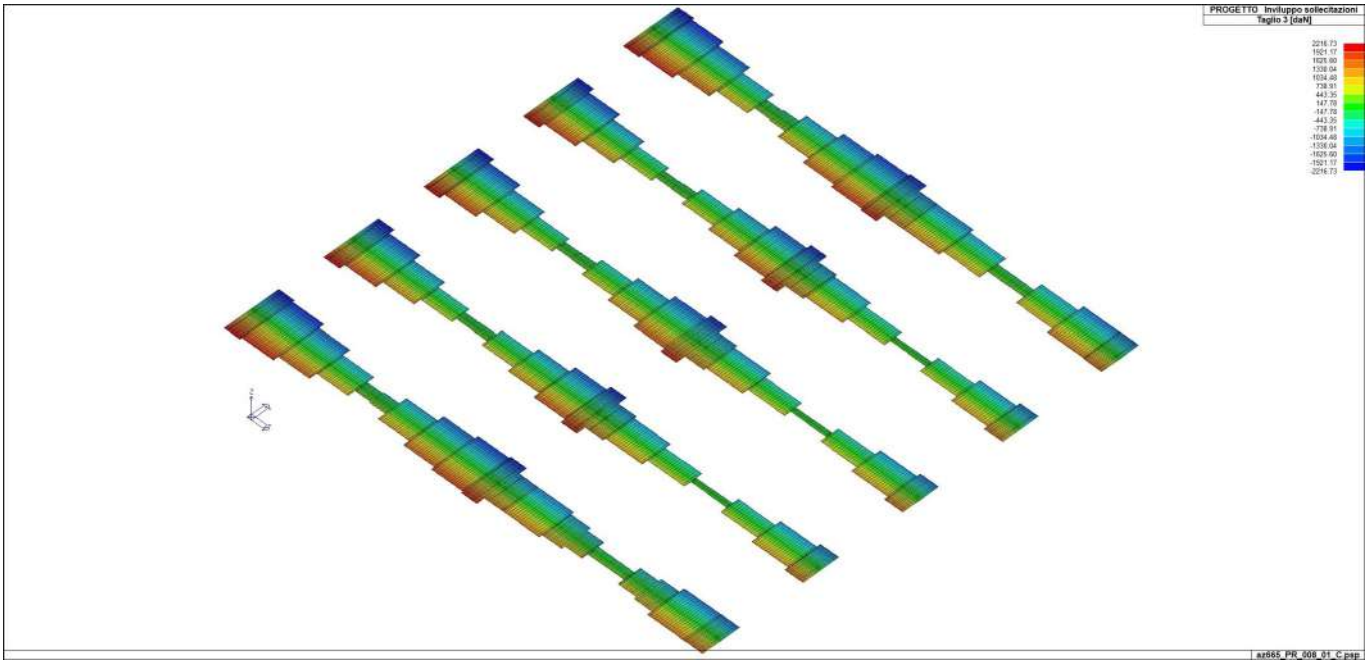
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Collegamento travi - pilastri [TP]

Le travi, appoggiate sui pilastri, devono essere in grado di essere vincolati nei confronti della azioni orizzontali normali al loro asse ed alle azioni taglianti orizzontali. Le massime azioni vincolari sono ricavabili dai diagrammi di inviluppo degl sforzi normali (sforzi normali N) e delle azioni taglianti orizzontali (taglio V3) sulle travi stesse.

Nel seguito si riportano i diagrammi di inviluppo delle azioni N e V3 relative alle travi, nelle condizioni di azione sismica con fattore di struttura q = 1, che per le travi è la condizione peggiorativa relativamente alla massimizzazione delle azioni.





Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

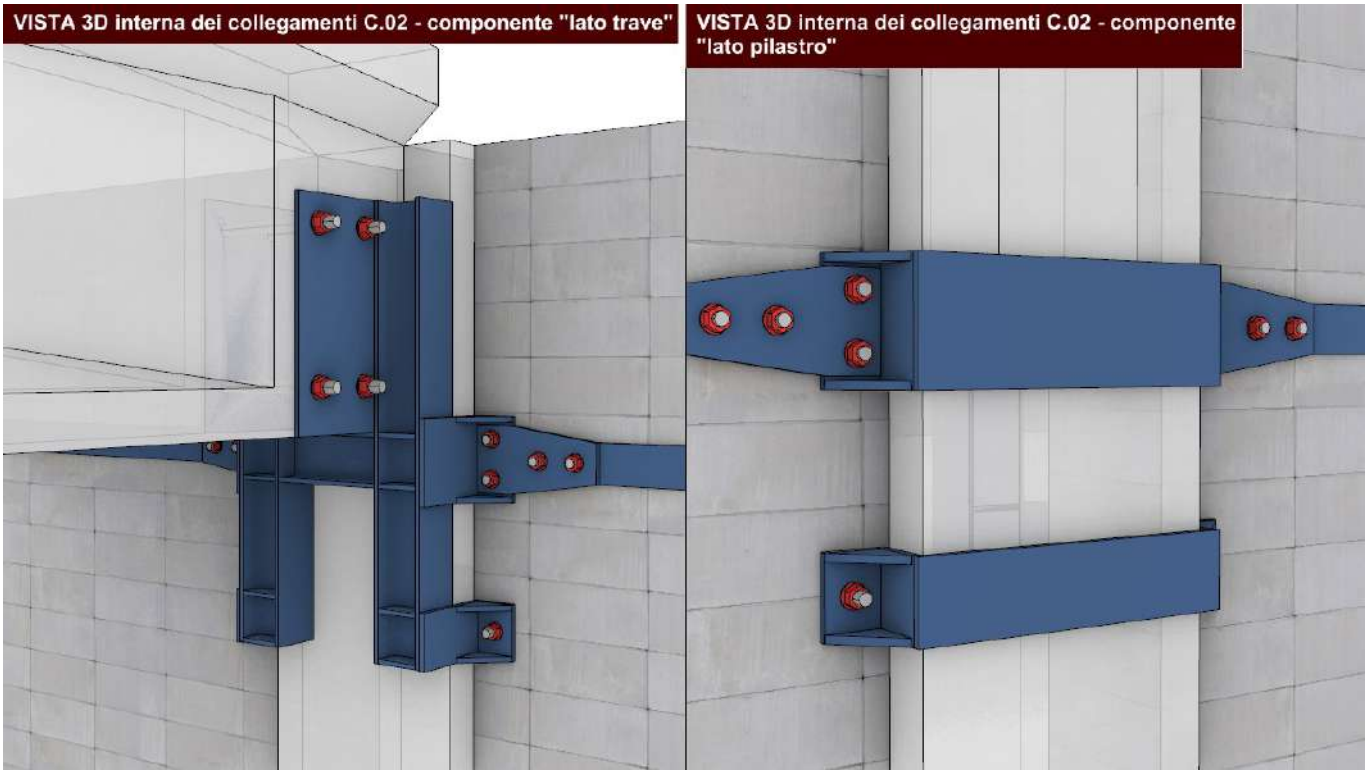
Dai grafici si deduce che le massime azioni sugli appoggi trasmesse dalle travi, relative all'azione sismica sono le seguenti:

SISMICA COLLEGAMENTI [TP] N = -40,67 kN V3 = ±22,16 kN

Soluzione progettuale

Nelle successive verifiche si trascura la presenza delle forchette dei pilastri in quanto le nuove opere di collegamento riescono a soddisfare tutte le necessità di resistere alle mutue azioni tra travi e pilastri.

Di seguito si riportano gli schemi grafici del collegamento. Per i dettagli dimensionali si rimanda alle tavole grafiche.



Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Verifiche lato trave

C-FIX 1.105.0.0
Versione database
2021.11.29.8.44
Data
31/01/2022

fischer

fischer italia S.R.L Unipersonale

Corso Stati Uniti, 25
35127 Padova
Telefono: +39 049 8 06 31 11
Fax: +39 049 8 06 34 01
progettazione@fischeritalia.it
www.fischeritalia.it

Basi della progettazione

Ancorante

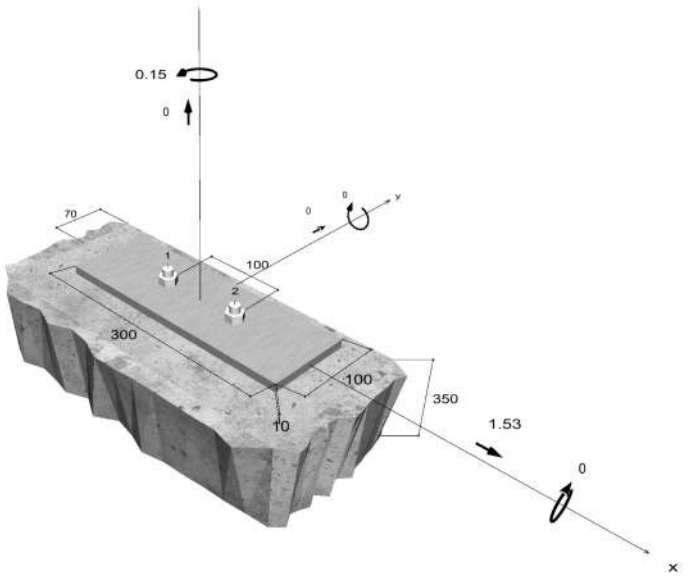
Sistema	fischer Ancorante a espansione FAZ II
Ancorante	Ancorante a espansione FAZ II 12/10, Acciaio zincato
Profondità di ancoraggio	70 mm
Dati di progetto	Progettazione dell'ancorante in Calcestruzzo secondo Valutazione Tecnica Europea ETA-05/0069, Opzione 1, Emesso 24/04/2020



Geometria / Carichi

mm, kN, kNm

Valore di progetto delle azioni (sono inclusi i coefficienti parziali di sicurezza delle azioni)



Non in scala

I dati di input e i risultati del progetto devono essere controllati in relazione alla conformità e attendibilità di tutti i documenti validi.

Pagina 1

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Dati di input

Metodo di porgettazione	DesignMethodEN1992_4MechanicalSeismic
Materiale di base	C30/37, EN 206
Condizioni calcestruzzo	Non fessurato, Foro asciutto
Armatura	Armatura normale o senza armatura. Armatura di bordo (Ø ≥ 12 mm)
Metodo di foratura	Rotopercussione
Tipo di installazione	Installazione passante
Spazio anulare tra foro della piastra e barra	Spazio anulare tra foro della piastra e barra non riempito
Tipo di carico	Sismico
Categoria di prestazione sismica	C2
Opzione sismica	Capacity design Azioni sismiche > 20% $\alpha_{vg} \leq 0.25$ g Connessione Tipo A
Psi2	$\psi_2 = 0.5$
Orientazione verticale della geometria	+Z
Spostamenti sotto azioni sismiche	Spostamento per carico di trazione SLD 4.40 mm secondo ETA Spostamento per carico di taglio SLD 4.70 mm secondo ETA
Distanziato	Nessuna flessione Ancorante fissato sul materiale di base
Dimensioni piastra di ancoraggio	300 mm x 100 mm x 10 mm
Tipo di profilo	Nessuno

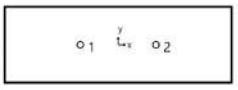
Carichi di progetto *)

#	N_{Ed} kN	$V_{Ed,x}$ kN	$V_{Ed,y}$ kN	$M_{Ed,x}$ kNm	$M_{Ed,y}$ kNm	$M_{T,Ed}$ kNm	Tipo di carico
1	0.00	3.22	0.00	0.00	0.00	0.32	Statico
2	**0.00**	**1.53**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.15**	**Sismico**

*) I coefficienti parziali di sicurezza per le azioni sono inclusi.

Risultati per le azioni decisive.

Ancorante n°	Forza di trazione kN	Forza di taglio kN	Forza di taglio x kN	Forza di taglio y kN
1	0.00	1.68	0.77	-1.50
2	0.00	1.68	0.77	1.50



max. deformazione a compressione del calcestruzzo :	‰
max. tensione di compressione del calcestruzzo :	N/mm²
Forza risultante di trazione :	kN , Coordinate x/y (/)
Forza risultante di compressione :	kN , Coordinate x/y (/)

I dati di input e i risultati del progetto devono essere controllati in relazione alla conformità e attendibilità di tutti i documenti validi.

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Resistenza per l'azione di taglio decisiva.

Verifica	Carico kN	Portata kN	Utilizzo β_V %
Rottura dell'acciaio senza braccio di leva *	1.68	5.92	28.5
Rottura calcestruzzo sul lato opposto al carico	1.68	15.63	10.8
Rottura del bordo di calcestruzzo	2.14	5.31	**40.3**

* Ancorante più sfavorevole

Rottura dell'acciaio senza braccio di leva

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s,eq,C2}}{\gamma_{Ms,eq}} \qquad (V_{Rd,s,eq})$$



$$V_{Rk,s,eq,C2} = \frac{\delta_{V,req,DLS}}{\delta_{V,eq,DLS}} \cdot \alpha_{eq} \cdot \alpha_{gap} \cdot V_{Rk,s} = \frac{4.70mm}{4.70mm} \cdot 0.850 \cdot 0.500 \cdot 17.40kN = 7.40kN$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s} = 1.00 \cdot 17.40kN = 17.40kN$$

Equazione (7.35)/(7.36)

$V_{Rk,s,eq,C2}$ kN	$\gamma_{Ms,eq}$	$V_{Rd,s,eq}$ kN	V_{Sd} kN	β_{Vs} %
7.40	1.25	5.92	1.68	28.5

Ancorante n°	β_{Vs} %	Gruppo n°	Beta decisivo
1	28.5	1	$\beta_{Vs;1}$
2	28.5	2	$\beta_{Vs;2}$

Rottura calcestruzzo sul lato opposto al carico

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp,eq,C2}}{\gamma_{Mcp,eq}} \qquad (V_{Rd,cp,eq})$$



$$V_{Rk,cp,eq,C2} = \frac{\delta_{V,req,DLS}}{\delta_{V,eq,DLS}} \cdot \alpha_{eq} \cdot \alpha_{gap} \cdot V_{Rk,cp} = \frac{4.70mm}{4.70mm} \cdot 0.750 \cdot 0.500 \cdot 62.51kN = 23.44kN$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 3.2 \cdot 19.53kN = 62.51kN$$

Equazione (5.6)

$$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$

Equazione (5.2)

$$N_{Rk,c} = 35.29kN \cdot \frac{27,125mm^2}{44,100mm^2} \cdot 0.900 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 19.53kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 11 \cdot \sqrt{30.0N/mm^2} \cdot \left(70mm\right)^{1.5} = 35.29kN$$

Equazione (5.2a)

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{70mm}{105mm} = 0.900 \leq 1$$

Equazione (5.2c)

I dati di input e i risultati del progetto devono essere controllati in relazione alla conformità e attendibilità di tutti i documenti validi.

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

$$\Psi_{re,N} = 1.000$$ Equazione (5.2d)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1+\frac{2c_{a,}}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1$$ Equazione (5.2e)

$$\Psi_{M,N} = 1.00 \geq 1$$ Equazione (7.7)

$V_{Rk,cp,eq,C2}$ kN	$\gamma_{Mc,eq}$	$V_{Rd,cp,eq}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,cp}$ %
23.44	1.50	15.63	1.68	10.8

Ancorante n°	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppo n°	Beta decisivo
1	10.8	1	$\beta_{V,cp;1}$

Rottura del bordo di calcestruzzo



$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,c,eq,C2}}{\gamma_{Mc,eq}} \quad (V_{Rd,c,eq})$$

$$V_{Rk,c,eq,C2} = \frac{\delta_{V,req,DLS}}{\delta_{V,eq,DLS}} \cdot \alpha_{eq} \cdot \alpha_{gap} \cdot V_{Rk,c} = \frac{4.70mm}{4.70mm} \cdot 0.850 \cdot 0.500 \cdot 18.74kN = 7.97kN$$

$$V_{Rk,c} = V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V}$$ Equazione (5.7)

$$V_{Rk,c} = 13.30kN \cdot \frac{32,550mm^2}{22,050mm^2} \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.272 \cdot 0.750 \cdot 1.000 = 18.74kN$$

$$V^0_{Rk,c} = k_9 \cdot d^{\alpha}_{nom} \cdot l^{\beta}_f \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1.5}$$ Equazione (5.7a)

$$V^0_{Rk,c} = 2.4 \cdot \left(12mm\right)^{0.100} \cdot \left(70mm\right)^{0.070} \cdot \sqrt{30.0N/mm^2} \cdot \left(70mm\right)^{1.5} = 13.30kN$$

$$\alpha = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{70mm}{70mm}} = 0.100 \qquad \beta = 0.1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0.2} = 0.1 \cdot \left(\frac{12mm}{70mm}\right)^{0.2} = 0.070$$ Equazione (5.7b/c)

$$\Psi_{s,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_2}{1.5c_1} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{105mm}{1.5 \cdot 70mm} = 1.000 \leq 1$$ Equazione (5.7e)

$$\Psi_{h,V} = max\left(1; \sqrt{\frac{1.5c_1}{h}}\right) = max\left(1; \sqrt{\frac{1.5 \cdot 70mm}{350mm}}\right) = 1.000 \geq 1$$ Equazione (5.7f)

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{\left(cos\ \alpha_V\right)^2 + \left(0.5 \cdot sin\ \alpha_V\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{\left(cos\ 45.6\right)^2 + \left(0.5 \cdot sin\ 45.6\right)^2}} = 1.272 \geq 1$$ Equazione (7.48)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1+\frac{2}{3}\frac{c_a}{c_1}} = \frac{1}{1+\frac{2}{3}\cdot\frac{35mm}{70mm}} = 0.750 \leq 1$$ Equazione (5.7h)

$$\Psi_{re,V} = 1.000$$

I dati di input e i risultati del progetto devono essere controllati in relazione alla conformità e attendibilità di tutti i documenti validi.

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

$V_{Rk,c,eq,C2}$ kN	$\gamma_{Mc,eq}$	$V_{Rd,c,eq}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,c}$ %
7.97	1.50	5.31	2.14	40.3

Ancorante n°	$\beta_{V,c}$ %	Gruppo n°	Beta decisivo
1, 2	40.3	1	$\beta_{V,c;1}$

Resistenza per la combinazione di carico decisiva.

$$\beta_V = \beta_{V;c1} = 0.40 \leq 1$$ Verifica soddisfatta

Combinazioni di carico non decisive.

#	N_{Ed} kN	$V_{Sd,x}$ kN	$V_{Sd,y}$ kN	$M_{Sd,x}$ kNm	$M_{Sd,y}$ kNm	$M_{T,Sd}$ kNm	Tipo di carico	β_N %	β_V %	β %
1	0.00	3.22	0.00	0.00	0.00	0.32	Statico	0.00	36.54	0.00

Informazioni sulla piastra

Dettagli piastra di base

Spessore della piastra definito dall'utente senza verifiche — t = 10 mm

Tipo di profilo — Nessuno

Osservazioni tecniche

La trasmissione dei carichi dell'ancoraggio al supporto in calcestruzzo deve essere indicata per lo stato limite ultimo e lo stato limite di esercizio; a tal fine, le normali verifiche devono essere effettuate considerando le azioni introdotte dagli ancoraggi. Per tali verifiche saranno considerate le disposizioni aggiuntive del metodo di progettazione .

Durante la progettazione sono stati emessi le seguenti note e avvertenze:

- Prestare attenzione alla condizione del calcestruzzo! Azioni sismiche e calcestruzzo non fessurato sono in contraddizione!

Note tecniche per il calcolo con combinazioni di carico multiple

Il calcolo è eseguito sulla base dell'input di più combinazioni di carico. Il software determina la combinazione di carico più gravosa per il fissaggio. Questo può differente dalla combinazione di carico decisiva per la struttura. Ogni risultato deve essere controllato dall'ingegnere progettista e differenziato dal dimensionamento della struttura.

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Verifiche lato acciaio

Di seguito si riportano le verifiche lato acciaio, in cui si vede come le capacità resistenti a trazione, rifollamento e punzonamento di un solo collegamento bullonato M16 siano sempre sufficienti a sostenere le azioni sollecitanti di progetto, pertanto gli elementi di collegamento, lato acciaio, risultano sempre abbondantemente sovradimenzionati.

Riepilogo materiali **Acciaio strutturale laminato a caldo (UNI EN 10025-2) per le connessioni**		**U.M.**	**Tipo di acciaio** **Fe430/S275 t ≤ 40 mm**
Fattore di confidenza	FC		**1**
Coefficiente di sicurezza	γ_v		**1,25**
Coefficiente di sicurezza corretto con fattore di confidenza	FC · γ_v		**1,25**
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	MPa	430
Tensione caratteristica di snervamento	f_{sk}	MPa	275
Resistenza di calcolo dell'acciaio	$f_{sd} = f_{sk} / \gamma_v$	MPa	**220,000**
Modulo elastico	E_s	GPa	210
Coefficiente di Poisson	v		0,3
Modulo di elasticità tangenziale	$G = E_s / [2(1+v)]$	MPa	80.769,231

Bulloni (NTC2018 – Tabelle 11.3.XIII.a,b)			Ad alta resistenza
Classe del dado			8
Classe della vite			**8.8**
Tensione di snervamento	f_{yb}	MPa	640
Tensione di rottura	f_{tb}	MPa	800
Coefficiente per resistenza a taglio [NTC2018 – (4.2.63-4.2.64)]	c		0,6

			1 M 16
Calcolo della resistenza a taglio per ogni piano di taglio del bullone [NTC2018 – 4.2.8.1.1]			
Coefficiente di sicurezza per la resistenza dei bulloni	γ_{M2}		**1,25**
Diametro nominale del bullone	d	mm	**16**
Area resistente del bullone in zona non filettata	A	mmq	201
Area resistente del bullone in zona filettata	A_{res}	mmq	**157**
Resistenza di calcolo a taglio del bullone per ogni piano di taglio che interessa il gambo [NTC2018 – (4.2.63-4.2.64)] con piani di taglio che coinvolgono la zona filettata	$F_{v,Rd} = c\, f_{tb}\, A_{res} / \gamma_{M2}$	KN	**60,29**
Resistenza di calcolo a taglio del bullone per ogni piano di taglio che interessa il gambo [NTC2018 – (4.2.66)] con piani di taglio che coinvolgono unicamente il gambo non filettato della vite	$F_{v,Rd} = 0,6\, f_{tb}\, A / \gamma_{M2}$	KN	77,18
Calcolo della resistenza a rifollamento dei piatti d'unione [NTC2018 – 4.2.8.1.1]			
Spessore del piatto dell'unione (piastra collegata)	t	mm	**10**
Diametro nominale del foro di alloggiamento del bullone	d_o	mm	17
Bullone di bordo o interno	{di bordo; interno}		**di bordo**
Distanza tra l'asse del bullone di bordo dal bordo del piatto d'unione nella direzione del carico applicato	e_1	mm	**40**
Passo degli assi dei bulloni interni nella direzione del carico applicato	p_1	mm	**40**
Distanza tra l'asse del bullone di bordo dal bordo del piatto d'unione nella direzione perpendicolare al carico applicato	e_2	mm	**40**
Passo degli assi dei bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato	p_2	mm	**40**
Coefficiente α			0,78
Coefficiente k			2,5
Resistenza di calcolo a rifollamento del piatto dell'unione [NTC2018 – (4.2.67)]	$F_{b,Rd} = k\, \alpha\, f_{tk}\, d\, t / \gamma_{M2}$	KN	**107,92**
Calcolo della resistenza a trazione degli elementi d'unione [NTC2018 – 4.2.8.1.1]			
Resistenza di calcolo a trazione del bullone [NTC2018 – (4.2.68)]	$F_{t,Rd} = 0,9\, f_{tb}\, A_{res} / \gamma_{M2}$	KN	**90,43**
Calcolo della resistenza a punzonamento del piatto collegato [NTC2018 – 4.2.8.1.1]			
Diametro medio del dado (o della testa del bullone)	d_m	mm	**25,85**
Spessore del piatto collegato	t_p	mm	**10**
Resistenza di calcolo a punzonamento del piatto collegato [NTC2018 – (4.2.70)]	$B_{p,Rd} = 0,6\, \pi\, d_m\, t_p\, f_{tk} / \gamma_{M2}$	KN	**167,62**

Ing. Alessandro Zaccarini

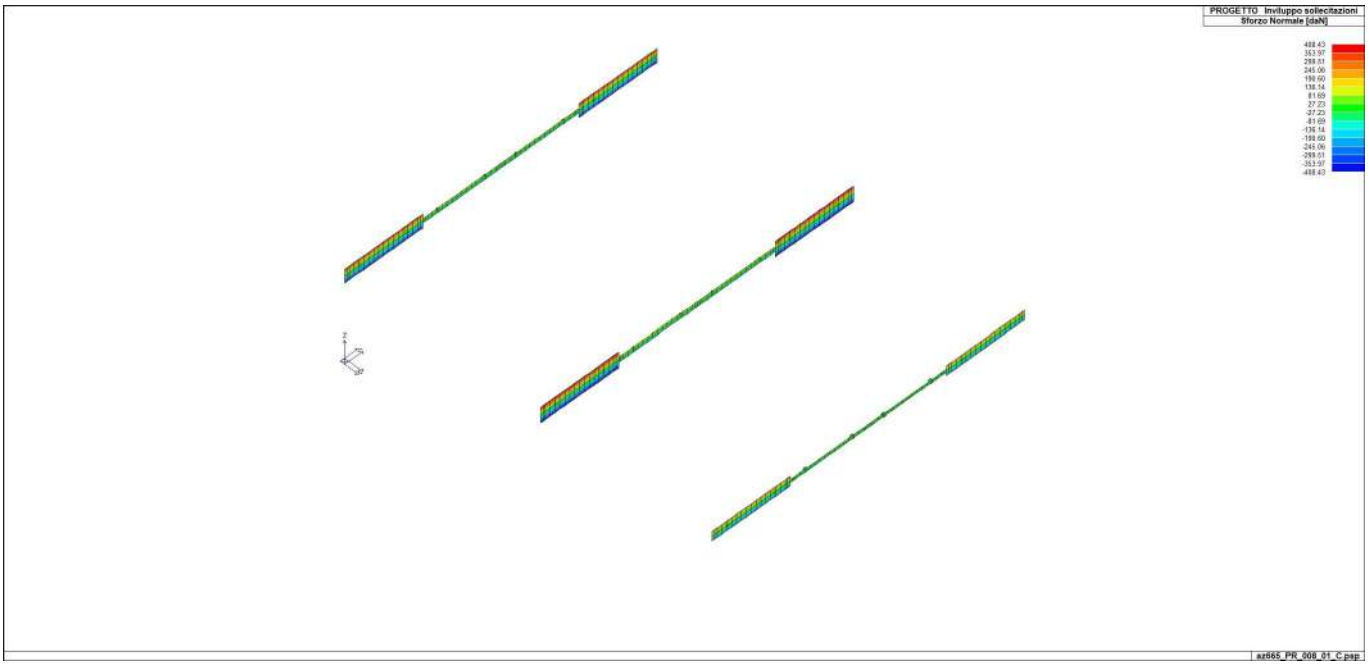
Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Travi di gronda

Le travi di gronda sono elementi strutturali secondari che hanno il fine di tamponare la struttura sui lati perimetrali. Nelle analisi strutturali sono state inserite al fine di gestire la modellazione delle azioni sismiche e del vento derivanti dalla presenza dei tamponamenti e poste, in favore di sicurezza, come gravanti alle travi di gronda anziché lateralmente sui pilastri.

Di seguito si riporta il diagramma di inviluppo delle azioni N a cui le travi di gronda sono chiamate a lavorare.

Si rileva come dette azioni siano di scarsa entità. Le azioni a taglio e a momento sono di entità trascurabile.



Dai grafici si deduce che le massime azioni a sforzo normale che sono pari a:

SISMICA COLLEGAMENTI [gP] N = ±4,08 kN

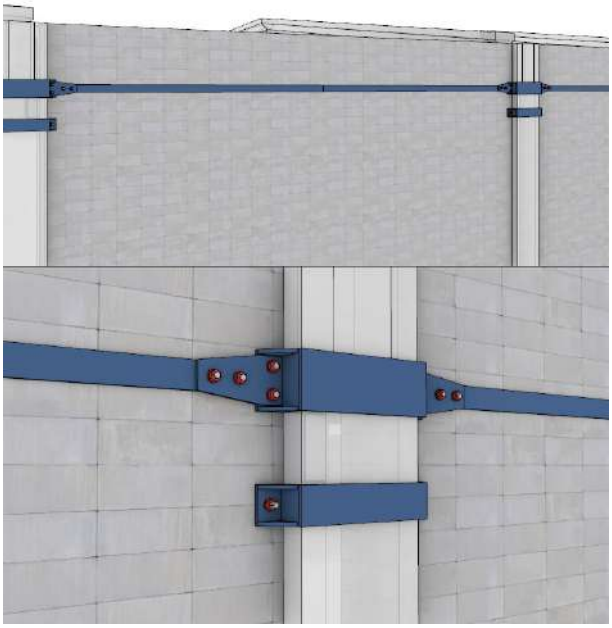
Soluzione progettuale

Le azioni assumono rilevanza unicamente a trazione. La soluzione progettuale prevede di affidare la capacità resistente a trazione a piattine perimetrali di collegamento, che uniscono i pilastri all'altezza dei collegamenti trave-pilastro.

Nella figura a lato si riporta lo schema grafico della soluzioone progettuale. Per i dati dimensionali si rimanda alle tavole grafiche.

Le piattine perimetrali vengono accoppiate (una posta a interno muro e una posta esterno muro). Tali piattine assolvono anche la funzione di aumentare il contenimento relativo alle possibilità di ribaltamento dei muri di tamponamento, verso l'interno e verso l'esterno.

VISTE 3D esterne dei collegamenti C.03 "alti"



Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Verifica lato acciaio

Di seguito si riporta la verifica lato acciaio di un singolo collegamento con barra filettata M16, da cui si rileva come anche solo una barra sia ampiamente in grado di sostenere le azioni sollecitanti. Il collegamento risulta quindi sovradimensionato.

Riepilogo materiali **Acciaio strutturale laminato a caldo (UNI EN 10025-2) per le connessioni**		**U.M.**	**Tipo di acciaio** **Fe430/S275 t ≤ 40 mm**
Fattore di confidenza	FC		1
Coefficiente di sicurezza	γ_v		1,25
Coefficiente di sicurezza corretto con fattore di confidenza	$FC \cdot \gamma_v$		1,25
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	MPa	430
Tensione caratteristica di snervamento	f_{sk}	MPa	275
Resistenza di calcolo dell'acciaio	$f_{sd} = f_{sk} / \gamma_v$	MPa	220,000
Modulo elastico	E_s	GPa	210
Coefficiente di Poisson	v		0,3
Modulo di elasticità tangenziale	$G = E_s / [2(1+v)]$	MPa	80.769,231

Bulloni (NTC2018 – Tabelle 11.3.XIII.a,b)			Ad alta resistenza
Classe del dado			8
Classe della vite			8.8
Tensione di snervamento	f_{yb}	MPa	640
Tensione di rottura	f_{tb}	MPa	800
Coefficiente per resistenza a taglio [NTC2018 – (4.2.63-4.2.64)]	c		0,6

			1 M 16
Calcolo della resistenza a taglio per ogni piano di taglio del bullone [NTC2018 – 4.2.8.1.1]			
Coefficiente di sicurezza per la resistenza dei bulloni	γ_{M2}		1,25
Diametro nominale del bullone	d	mm	16
Area resistente del bullone in zona non filettata	A	mmq	201
Area resistente del bullone in zona filettata	A_{res}	mmq	157
Resistenza di calcolo a taglio del bullone per ogni piano di taglio che interessa il gambo [NTC2018 – (4.2.63-4.2.64)] con piani di taglio che coinvolgono la zona filettata	$F_{v,Rd} = c\, f_{tb}\, A_{res} / \gamma_{M2}$	KN	60,29
Resistenza di calcolo a taglio del bullone per ogni piano di taglio che interessa il gambo [NTC2018 – (4.2.66)] con piani di taglio che coinvolgono unicamente il gambo non filettato della vite	$F_{v,Rd} = 0{,}6\, f_{tb}\, A / \gamma_{M2}$	KN	77,18
Calcolo della resistenza a rifollamento dei piatti d'unione [NTC2018 – 4.2.8.1.1]			
Spessore del piatto dell'unione (piastra collegata)	t	mm	10
Diametro nominale del foro di alloggiamento del bullone	d_o	mm	17
Bullone di bordo o interno	{di bordo; interno}		di bordo
Distanza tra l'asse del bullone di bordo dal bordo del piatto d'unione nella direzione del carico applicato	e_1	mm	40
Passo degli assi dei bulloni interni nella direzione del carico applicato	p_1	mm	40
Distanza tra l'asse del bullone di bordo dal bordo del piatto d'unione nella direzione perpendicolare al carico applicato	e_2	mm	40
Passo degli assi dei bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato	p_2	mm	40
Coefficiente α			0,78
Coefficiente k			2,5
Resistenza di calcolo a rifollamento del piatto dell'unione [NTC2018 – (4.2.67)]	$F_{b,Rd} = k\, \alpha\, f_{tk}\, d\, t / \gamma_{M2}$	KN	107,92
Calcolo della resistenza a trazione degli elementi d'unione [NTC2018 – 4.2.8.1.1]			
Resistenza di calcolo a trazione del bullone [NTC2018 – (4.2.68)]	$F_{t,Rd} = 0{,}9\, f_{tb}\, A_{res} / \gamma_{M2}$	KN	90,43
Calcolo della resistenza a punzonamento del piatto collegato [NTC2018 – 4.2.8.1.1]			
Diametro medio del dado (o della testa del bullone)	d_m	mm	25,85
Spessore del piatto collegato	t_p	mm	10
Resistenza di calcolo a punzonamento del piatto collegato [NTC2018 – (4.2.70)]	$B_{p,Rd} = 0{,}6\, \pi\, d_m\, t_p\, f_{tk} / \gamma_{M2}$	KN	167,62
Verifiche			
Azione tagliante su ogni piano di taglio	$F_{v,Ed}$	KN	4,02
Resistenza complessiva singola unione a taglio	$V_{Rd} = \min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})$	KN	60,29
Verifica a taglio (OK se ≤ 1)	$F_{v,Ed} / V_{Rd}$		0,07
Azione di trazione	$F_{t,Ed}$	KN	
Resistenza complessiva singola unione a trazione	$T_{Rd} = \min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})$	KN	90,43
Verifica a trazione (OK se ≤ 1)	$F_{t,Ed} / T_{Rd}$		0
Verifica combinata a taglio e trazione (OK se ≤ 1) con la limitazione che anche $(F_{t,Ed} / T_{Rd}) \le 1$ [NTC2018 – (4.2.71)]	$(F_{v,Ed} / V_{Rd}) + (F_{t,Ed} / 1{,}4\, T_{Rd})$		0,07

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Le piattine metalliche risultano anche esse ampiamente verificate ed in grado di sostenere le sollecitazioni di progetto.

Acciaio da carpenteria strutturale / per collegamenti			**Tipo di acciaio**
		U.M.	**Fe430/S275 t ≤ 40 mm**
Fattore di confidenza	FC		**1**
Coefficiente di sicurezza	γ_s		**1,25**
Coefficiente di sicurezza corretto con fattore d	$FC \cdot \gamma_s$		**1,25**
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	MPa	430
Tensione caratteristica di snervamento	f_{sk}	MPa	275
Resistenza di calcolo dell'acciaio	$f_{sd} = f_{sk} / \gamma_a$	MPa	**220,000**
Modulo elastico	E_s	GPa	210
Coefficiente di Poisson	v		0,3
Modulo di elasticità tangenziale	$G = E_s / [2(1+v)]$	MPa	80.769,231

			PIATTINE PERIMETRALI
Tiro necessario	P_{Sd}	KN	**4**
Piattine			
Numero di piattine	n		**2**
Spessore	t		**10**
Altezza	h	mm	**70**
Area resistente lorda	$A'_{res} = n \cdot t \cdot h$	mmq	1.400,00
Riduzione area (fori, ecc.) totale	A_{rid}	mmq	**17**
Area resistente	$A_{res} = A'_{res} - A_{rid}$	mmq	1.383,00
Tiro di progetto	P_{Rd}	KN	**304,260**
Tensione di lavoro	f_s	MPa	2,907
Tensione di lavoro percentuale	f_s/f_{sd}		**1,32%**
Tiro necessario su ogni catena	P_{Sd} / n	KN	2,01
Tiro di progetto su ogni catena	P_{Rd} / n	KN	152,13

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Collegamenti tra muri di tamponamento e travi, pilastri

Per il contenimento dei meccanismi locali di danno relativi ai cinematismi attivabili sui paramenti murari di tamponamento si rileva la necessità di inserire elementi di contrasto. La soluzione progettuale prevede di formare punti di collegamento in sommità e a metà altezza dei paramenti murari ed in grado di sostenere, per ciascun collegamento.

In esito alle analisi dei meccanismi locali di danno, imponendo la presenza di n. 2 collegamenti sommitali e n. 2 collegamenti a media altezza per i pannelli di tamponamento dei paramenti longitudinali, e n. 4 collegamenti sommitali per i pannelli di tamponamento dei paramenti frontali, la massima azione a cui sono chiamati a lavorare detti elementi di collegamento è pari a 6,9 kN per i collegamenti dei paramenti longitudinali e 18 kN per i collegamenti dei paramenti frontali.

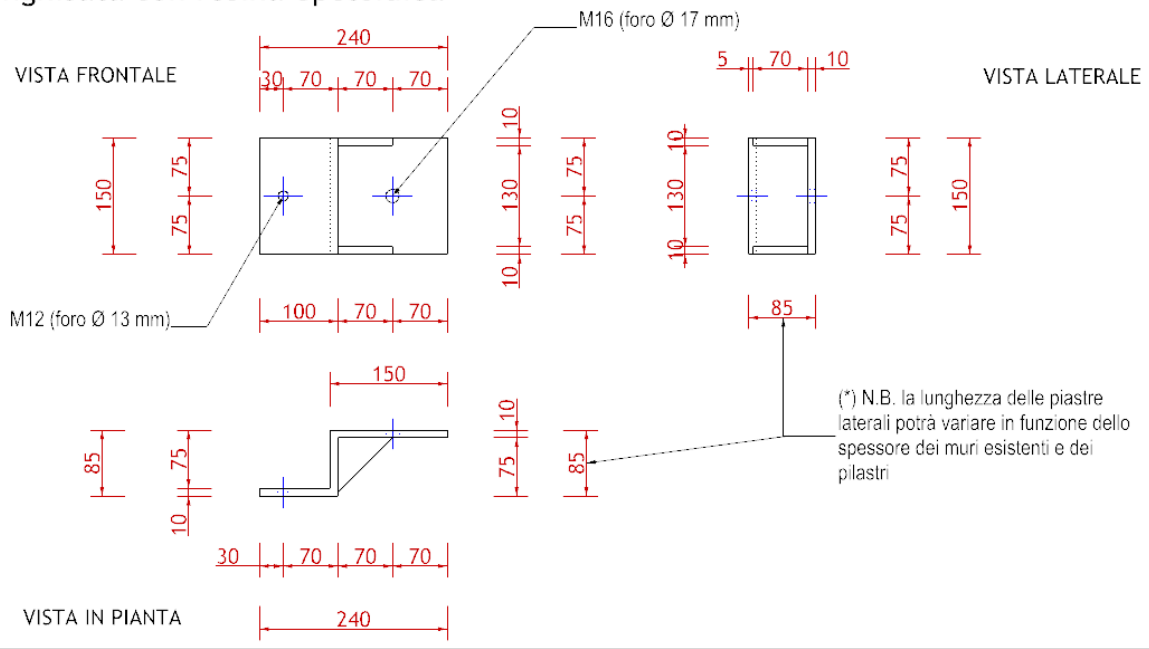
Per gli elementi di collegamento le verifiche più impegnative sono quelle legate al punzonamento sulle murature e le condizioni peggiorative riguardano la muratura di spessore pari a 20 cm, sulla quale la verifica a punzonamento per un elemento di ritegno di impronta pari a 150x150 mm comporta appunto il limite massimo di lavoro pari a 6,9 kN, mentre per la muratura di spessore pari a 25 cm il limite massimo a punzonamento arriva a 9,87 kN.

Utilizzando questo limite per tutte le murature, operando quindi in favore di sicurezza, si rileva come per i collegamenti alti dei paramenti longitudinali gli elementi di collegamento travi-pilastri e la piattina perimetrale assolvono abbondantemente alla esigenza di avere una impronta a punzonamento pari o superiore a 150x150 mm, mentre per il collegamenti a media altezza si predispone un apposito collegamento di impronta pari esattamente a 150x150 mm. Per i paramenti frontali invece si predispongono collegamenti sommitali trave-muro con impronta sul muro di 150x150 mm in ragione di n. 4 per ciascun muro.

C.03: COLLEGAMENTI MURI-PILASTRI

n. 32 collegamenti "bassi", ciascuno costituito da n. 2 piastre di spessore 10 mm, in acciaio S275

Saldature a completa penetrazione
Ancoraggio all'elemento contrapposto, con barra passante M16 in acciaio classe 8.8, dadi classe 8
Ancoraggio al pilastro con tassello M12 ad attrito o barra filettata M12 inghisata con resina epossidica



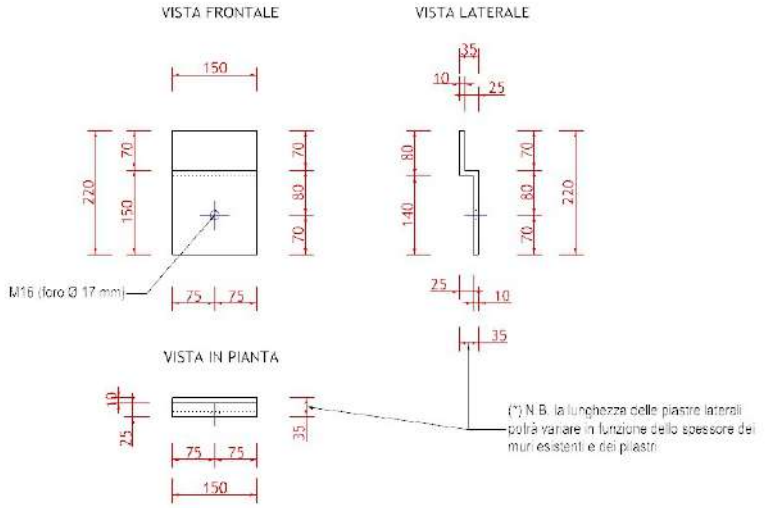
Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

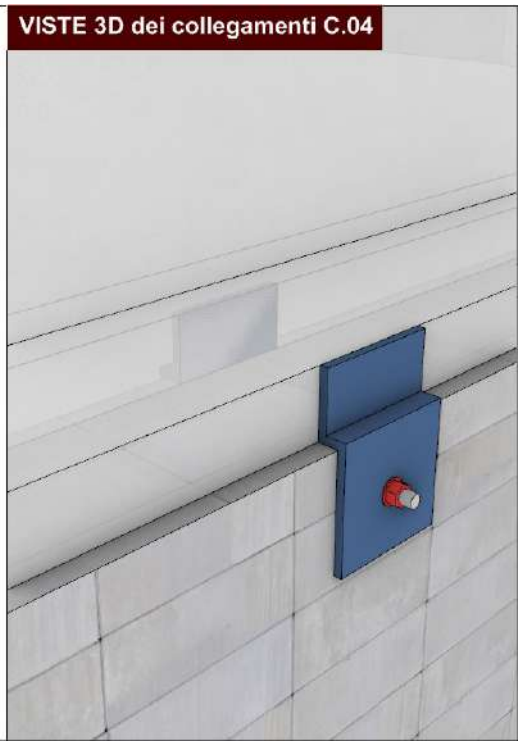
C.04: COLLEGAMENTI TRAVI-MURI

n. 16 collegamenti, ciascuno costituito da n. 2 piastre spessore 10 mm, in acciaio S275 (rappresentate nel dettaglio sottostante)

Saldature a completa penetrazione
Ancoraggio con barra passante M16 in acciaio classe 8.8, dadi classe 8



VISTE 3D dei collegamenti C.04



Gli esiti delle verifiche lato muratura sono già indicate nel capitolo relativo alla verifica dei meccanismi locali di danno. Di seguito si riportano le verifiche lato acciaio (barre filettate / collegamenti bullonati).

Considerato che i collegamenti sono sempre accoppiati, gli eventuali elementi di fissaggio sul calcestruzzo (assenti per le travi, al fine di non perforare la zona tesa e rinforzata con FRP) servono solo come elemento di supporto alla installazione e non hanno funzione resistente.

Ing. Alessandro Zaccarini

Uffici Via Martiri Liberazione 36 - 43126 Parma • *Sede* Via Tiziano Vecellio 12 - 43124 Parma
Tel 0521 983977 • *Cell* 340 7007607 • *email* info@alessandrozaccarini.com • *PEC* alessandro.zaccarini@ingpec.eu
Albo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 1758A • *C.F.* ZCC LSN 72T11 G337D • *P.IVA* 02633040346

Verifica lato acciaio

Di seguito si riporta la verifica lato acciaio del collegamento mediante barra filettata delle piastre/piattine che fungono da elemento capochiave.

Riepilogo materiali **Acciaio strutturale laminato a caldo (UNI EN 10025-2) per le connessioni**		U.M.	Tipo di acciaio Fe430/S275 t ≤ 40 mm	Tipo di acciaio Fe430/S275 t ≤ 40 mm
Fattore di confidenza	FC		1	1
Coefficiente di sicurezza	γ_v		1,25	1,25
Coefficiente di sicurezza corretto con fattore di confidenza	FC · γ_v		1,25	1,25
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	MPa	430	430
Tensione caratteristica di snervamento	f_{sk}	MPa	275	275
Resistenza di calcolo dell'acciaio	$f_{sd} = f_{sk} / \gamma_v$	MPa	220,000	220,000
Modulo elastico	E_s	GPa	210	210
Coefficiente di Poisson	v		0,3	0,3
Modulo di elasticità tangenziale	$G = E_s / [2(1+v)]$	MPa	80.769,231	80.769,231

Bulloni (NTC2018 – Tabelle 11.3.XIII.a,b)			Ad alta resistenza	Ad alta resistenza
Classe del dado			8	8
Classe della vite			8.8	8.8
Tensione di snervamento	f_{yb}	MPa	640	640
Tensione di rottura	f_{tb}	MPa	800	800
Coefficiente per resistenza a taglio [NTC2018 – (4.2.63-4.2.64)]	c		0,6	0,6

			1 M 16	1 M 16
Calcolo della resistenza a taglio per ogni piano di taglio del bullone [NTC2018 – 4.2.8.1.1]				
Coefficiente di sicurezza per la resistenza dei bulloni	γ_{M2}		1,25	1,25
Diametro nominale del bullone	d	mm	16	16
Area resistente del bullone in zona non filettata	A	mmq	201	201
Area resistente del bullone in zona filettata	A_{res}	mmq	157	157
Resistenza di calcolo a taglio del bullone per ogni piano di taglio che interessa il gambo [NTC2018 – (4.2.63-4.2.64)] con piani di taglio che coinvolgono la zona filettata	$F_{v,Rd} = c\, f_{tb}\, A_{res} / \gamma_{M2}$	KN	60,29	60,29
Resistenza di calcolo a taglio del bullone per ogni piano di taglio che interessa il gambo [NTC2018 – (4.2.66)] con piani di taglio che coinvolgono unicamente il gambo non filettato della vite	$F_{v,Rd} = 0{,}6\, f_{tb}\, A / \gamma_{M2}$	KN	77,18	77,18
Calcolo della resistenza a rifollamento dei piatti d'unione [NTC2018 – 4.2.8.1.1]				
Spessore del piatto dell'unione (piastra collegata)	t	mm	7	10
Diametro nominale del foro di alloggiamento del bullone	d_0	mm	17	17
Bullone di bordo o interno	{di bordo; interno}		di bordo	di bordo
Distanza tra l'asse del bullone di bordo dal bordo del piatto d'unione nella direzione del carico applicato	e_1	mm	40	40
Passo degli assi dei bulloni interni nella direzione del carico applicato	p_1	mm	40	40
Distanza tra l'asse del bullone di bordo dal bordo del piatto d'unione nella direzione perpendicolare al carico applicato	e_2	mm	40	40
Passo degli assi dei bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato	p_2	mm	40	40
Coefficiente α			0,78	0,78
Coefficiente k			2,5	2,5
Resistenza di calcolo a rifollamento del piatto dell'unione [NTC2018 – (4.2.67)]	$F_{b,Rd} = k\, \alpha\, f_{tk}\, d\, t / \gamma_{M2}$	KN	75,55	107,92
Calcolo della resistenza a trazione degli elementi d'unione [NTC2018 – 4.2.8.1.1]				
Resistenza di calcolo a trazione del bullone [NTC2018 – (4.2.68)]	$F_{t,Rd} = 0{,}9\, f_{tb}\, A_{res} / \gamma_{M2}$	KN	90,43	90,43
Calcolo della resistenza a punzonamento del piatto collegato [NTC2018 – 4.2.8.1.1]				
Diametro medio del dado (o della testa del bullone)	d_m	mm	25,85	25,85
Spessore del piatto collegato	t_p	mm	7	10
Resistenza di calcolo a punzonamento del piatto collegato [NTC2018 – (4.2.70)]	$B_{p,Rd} = 0{,}6\, \pi\, d_m\, t_p\, f_{tk} / \gamma_{M2}$	KN	117,33	167,62
Verifiche				
Azione tagliante su ogni piano di taglio	$F_{v,Ed}$	KN	9	9
Resistenza complessiva singola unione a taglio	$V_{Rd} = \min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})$	KN	60,29	60,29
Verifica a taglio (OK se ≤ 1)	$F_{v,Ed} / V_{Rd}$		0,15	0,15
Azione di trazione	$F_{t,Ed}$	KN		
Resistenza complessiva singola unione a trazione	$T_{Rd} = \min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})$	KN	90,43	90,43
Verifica a trazione (OK se ≤ 1)	$F_{t,Ed} / T_{Rd}$		0	0
Verifica combinata a taglio e trazione (OK se ≤ 1) con la limitazione che anche $(F_{t,Ed} / T_{Rd}) \le 1$ [NTC2018 – (4.2.71)]	$(F_{v,Ed} / V_{Rd}) + (F_{t,Ed} / 1{,}4\, T_{Rd})$		0,15	0,15

Parma, 23 settembre 2024

Il Progettista
Ing. Alessandro Zaccarini