



COMUNE DI BARLETTA

Provincia di Barletta-Andria-Trani



PROGETTO DEFINITIVO

Titolo progetto:

ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELLO STADIO COMUNALE "C. PUTTILLI" - COMPLETAMENTO 1° LOTTO

Committente:

Comune di Barletta
corso V. Emanuele, 94 - 70051 Barletta (BT)

Progettazione:

Ing. Pierino Profeta
via Mimmo Conenna n.44
70126 - Bari (BA)

Titolo elaborato:

Relazione tecnica di calcolo
Rampa di accesso sud - Settore Tribuna Autorità

Scala:

Cod. elaborato:

SA

Data: agg.2_agosto 2017



Software e Servizi
per l'Ingegneria s.r.l.

PRO_SAP

PROfessional **S**tructural **A**nalysis **P**rogram

Relazione di calcolo strutturale impostata e redatta secondo le modalità previste nel D.M. 14 Gennaio 2008 cap. 10 “Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”.

2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria S.r.l.

Via Garibaldi, 90

44121 Ferrara FE (Italy)

Tel. +39 0532 200091

Fax +39 0532 200086

www.2si.it

info@2si.it

D.M. 14/01/08 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati

<http://www.2si.it/software/Affidabilità.htm>

INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE

Progetto

La presente relazione riguarda la realizzazione di una rampa per diversamente abili da installare in corrispondenza dell'uscita per il pubblico a sud del settore tribuna autorità.

Contenuti della relazione:

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

- *Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo*

- *Affidabilità dei codici utilizzati*

- *Validazione dei codici*

- *Tipo di analisi svolta*

- *Modalità di presentazione dei risultati*

- *Informazioni generali sull'elaborazione*

- *Giudizio motivato di accettabilità dei risultati*

STAMPA DEI DATI DI INGRESSO

- *Normative prese a riferimento*

- *Criteri adottati per le misure di sicurezza*

- *Criteri seguiti nella schematizzazione della struttura, dei vincoli e delle sconessioni*

- *Interazione tra terreno e struttura*

- *Legami costitutivi adottati per la modellazione dei materiali e dei terreni*

- *Schematizzazione delle azioni, condizioni e combinazioni di carico*

- *Metodologie numeriche utilizzate per l'analisi strutturale*

- *Metodologie numeriche utilizzate per la progettazione e la verifica degli elementi strutturali*

STAMPA DEI RISULTATI

Il Progettista: Ing. Pierino Profeta

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE	5
Premessa	5
Descrizione generale dell'opera	5
Descrizione generale dell'opera	5
Principali caratteristiche della struttura	5
Parametri della struttura	5
Fattore di struttura	6
Quadro normativo di riferimento adottato	6
Progetto-verifica degli elementi	6
Azione sismica	6
Azioni di progetto sulla costruzione	6
Modello numerico	7
Tipo di analisi strutturale	7
Informazioni sul codice di calcolo	8
Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	8
Tipo di vincoli:	9
Modellazione delle azioni	9
Combinazioni e/o percorsi di carico	10
Principali risultati	10
Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.	11
Verifiche agli stati limite ultimi	11
Verifiche agli stati limite di esercizio	12
RELAZIONE SUI MATERIALI	12
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	12
CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI	13
LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI	13
MODELLAZIONE DELLE SEZIONI	21
LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI	21
MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI	23
LEGENDA TABELLA DATI NODI	23
TABELLA DATI NODI	23
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE	25
TABELLA DATI TRAVI	25
MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO	30

LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI.....	30
MODELLAZIONE DELLE AZIONI	33
LEGENDA TABELLA DATI AZIONI.....	33
SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO.....	35
LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO.....	35
DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI	36
LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO.....	36
AZIONE SISMICA	41
VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA.....	41
Parametri della struttura.....	41
RISULTATI ANALISI SISMICHE	42
LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE.....	42
RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE	59
LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE.....	59
VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO	66
LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO.....	66
VERIFICHE ELEMENTI TRAVE C.A.	72
LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI TRAVE C.A.....	72
Progettazione delle fondazioni.....	72
STATI LIMITE D' ESERCIZIO	79
LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO	79

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Premessa

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al §10.1 del DM 14/01/08, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo.

Descrizione generale dell'opera

Descrizione generale dell'opera	
Fabbricato ad uso	Sportivo
Ubicazione	Comune di BARLETTA (BA) (Regione PUGLIA)
	Località BARLETTA (BA)
	Longitudine 16.279, Latitudine 41.318
Numero di piani	Fuori terra
	Interrati
	le dimensioni dell'opera in pianta sono racchiuse in un rettangolo di
Numero vani scale	0
Numero vani ascensore	0
Tipo di fondazione	superficiale

Principali caratteristiche della struttura	
Struttura regolare in pianta	Si
Struttura regolare in altezza	No
Classe di duttilità	Bassa
Travi: ricalate o in spessore	Calate
Pilastrì	Si
Pilastrì in falso	No
Tipo di fondazione	Travi rovesce
Condizioni per cui è necessario considerare la componente verticale del sisma	no

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

IV	100.0	2.0	200.0

Fattore di struttura

Il fattore di struttura scelto è pari a 3,20

Quadro normativo di riferimento adottato

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

Nel capitolo “normativa di riferimento” è comunque presente l’elenco completo delle normative disponibili.

Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 14-01-2008
Progetto acciaio	D.M. 14-01-2008
Azione sismica	
Norma applicata per l’ azione sismica	D.M. 14-01-2008

Azioni di progetto sulla costruzione

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

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

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

L’analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell’ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del

problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$\mathbf{K} * \mathbf{u} = \mathbf{F}$ dove \mathbf{K} = matrice di rigidezza

\mathbf{u} = vettore spostamenti nodali

\mathbf{F} = vettore forze nodali

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

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

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

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

Modello numerico

In questa parte viene descritto il modello numerico utilizzato (o i modelli numerici utilizzati) per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 delle NTC-08, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità

Tipo di analisi strutturale	
Statica lineare	SI
Statica non lineare	NO
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

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 2017-01-176)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Dati utente finale:	Comune di Barletta
Codice Utente:	Ing. Pierino Profeta
Codice Licenza:	Licenza dsi2816

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

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

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	89
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	141
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	0
elementi solaio	16
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	-214.44

Xmax =	1707.93
Ymin =	0.00
Ymax =	320.00
Zmin =	0.00
Zmax =	250.00
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastrati	SI
Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Travi	SI
Gusci	NO
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	SI
Solai senza la proprietà piano rigido	NO
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	NO
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO
Fondazioni di tipo trave	SI
Fondazioni di tipo platea	NO
Fondazioni con elementi solidi	NO

Modellazione delle azioni

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

Combinazioni e/o percorsi di carico

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

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

Principali risultati

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

2.8.1. Risultati dell'analisi modale

Viene riportato il tipo di analisi modale condotta, restituiti i risultati della stessa e valutate le informazioni desumibili in merito al comportamento della struttura.

2.8.2. Deformate e sollecitazioni per condizioni di carico

Vengono riportati i principali risultati atti a descrivere il comportamento della struttura, in termini di stati di sollecitazione e di deformazione generalizzata, distinti per condizione elementare di carico o per combinazioni omogenee delle stesse.

2.8.3. Involuppo delle sollecitazioni maggiormente significative. L'analisi e la restituzione degli involuppi (nelle combinazioni considerate agli SLU e agli SLE) delle caratteristiche di sollecitazione devono essere finalizzate alla valutazione dello stato di sollecitazione nei diversi elementi della struttura.

2.8.4. Reazioni vincolari

Vengono riportate le reazioni dei vincoli nelle singole condizioni di carico e/o nelle combinazioni considerate.

2.8.5. Altri risultati significativi

Nella presente parte vengono riportati tutti gli altri risultati che il progettista ritiene di interesse per la descrizione e la comprensione del/i modello/i e del comportamento della struttura.

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

per i dati in ingresso:

- numerazione di nodi e ed elementi

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

- diagrammi e involuppi delle azioni interne

per il progetto-verifica degli elementi

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

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

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

Verifiche agli stati limite ultimi

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

Verifiche agli stati limite di esercizio

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

RELAZIONE SUI MATERIALI

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

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 14 Gennaio 2008 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".

CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

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

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

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

<i>Young</i>	modulo di elasticità normale
<i>Poisson</i>	coefficiente di contrazione trasversale
<i>G</i>	modulo di elasticità tangenziale
<i>Gamma</i>	peso specifico
<i>Alfa</i>	coefficiente di dilatazione termica

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	cemento armato	Rck Fctm	resistenza caratteristica cubica resistenza media a trazione semplice
2	acciaio	Ft Fy Fd Fdt Sadm Sadmt	tensione di rottura a trazione tensione di snervamento resistenza di calcolo resistenza di calcolo per spess. t>40 mm tensione ammissibile tensione ammissibile per spess. t>40 mm
3	muratura	Resist. Fk Resist. Fvko	resistenza caratteristica a compressione resistenza caratteristica a taglio
4	legno	Resist. fc0k Resist. ft0k Resist. fmk Resist. fvk Modulo E0,05 Lamellare	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per compressione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio Modulo elastico parallelo caratteristico lamellare o massiccio

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

Con riferimento al **Documento di Affidabilità** “*Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST*” - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Modellazione di strutture in c.a.

Test N°	Titolo
41	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A.
42	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A.
43	VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A.
44	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
45	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI PIASTRE IN C.A.
46	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A.
47	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
49	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
50	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	FATTORE DI STRUTTURA
52	SOVRARESISTENZE
53	DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO
54	PARETI IN C.A. SNELLE IN ZONA SISMICA
80	ANALISI PUSHOVER DI UN EDIFICIO IN C.A.
120	PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM

Modellazione di strutture in acciaio

Test N°	Titolo
55	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
56	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
57	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
58	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
59	FATTORE DI STRUTTURA
60	ACCIAIO D.M.2008
61	ACCIAIO EC3
62	GERARCHIA RESISTENZE STRUTTURE IN ACCIAIO

63	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA IRRIGIDIMENTI TRASVERSALI
74	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI UN PIATTO DI RINFORZO SALDATO ALL'ANIMA DELLA COLONNA
75	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI DUE PIATTI DI RINFORZO SALDATI ALL'ANIMA DELLA COLONNA
76	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A DUE VIE SU ALI COLONNA
77	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A UNA VIA CON DUE COMBINAZIONI DI CARICO
78	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO SU ANIMA SENZA RINFORZI A QUATTRO FILE DI BULLONI DI CUI UNA SU PIASTRA INFERIORE E UNA SU PIASTRA SUPERIORE
79	VERIFICA DELLA PIASTRA NODO TRAVE COLONNA
85	TELAIO ACCIAIO: CONTROVENTI CONCENTRICI

Modellazione di strutture in muratura

Test N°	Titolo
81	ANALISI PUSHOVER DI UNA STRUTTURA IN MURATURA
84	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE, PARETE IN MURATURA
86	VERIFICA NON SISMICA DELLE MURATURE (D.M. 87 TA)
87	VERIFICA NON SISMICA DELLE MURATURE (D.M. 2005 SL)
88	FATTORE DI STRUTTURA

Modellazione di strutture in legno

Test N°	Titolo
17	SOLAIO: MISTO LEGNO-CALCESTRUZZO
89	VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
90	VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
91	FATTORE DI STRUTTURA
92	VERIFICHE EC5
93	SNELLEZZE EC5

94	VERIFICA AL FUOCO DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
117	PROGETTO E VERIFICA DI GUSCI IN MATERIALE XLAM
118	PROGETTO E VERIFICA DI PARETI IN MATERIALE XLAM E RELATIVI COLLEGAMENTI
119	PROGETTO E VERIFICA DI SOLAI IN MATERIALE XLAM

Id	Tipo / Note	daN/cm2	Young daN/cm2	Poisson	G daN/cm2	Gamma daN/cm3	Alfa
1	Calcestruzzo Classe C25/30		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.00e-05
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					
11	acciaio Fe430 - S275		2.100e+06	0.30	8.077e+05	7.80e-03	1.20e-05
	ft	4300.0					
	fy	2750.0					
	fd	2750.0					
	fdt	2500.0					
	sadm	1900.0					
	sadmt	1700.0					
51	materiale inf rigido no peso E = 1.000e+09		1.000e+09	0.0	5.000e+08	0.0	1.20e-05

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

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

Travi acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Lunghezze libere						
3-3 Beta * L automatico	Si					
3-3 Beta assegnato	1.00					
3-3 Beta assegnato [cm]	0.0					
2-2 Beta * L automatico	Si					
2-2 Beta assegnato	1.00					
2-2 Beta * L assegnato [cm]	0.0					

Travi acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
1-1 Beta * L automatico	Si					
1-1 Beta assegnato	1.00					
1-1 Beta * L assegnato [cm]	0.0					
Generalità						
Coefficiente gamma M0	1.05					
Coefficiente gamma M1	1.05					
Coefficiente gamma M2	1.25					
Luce di taglio per GR [cm]	0.0					
Usa condizioni I e II	Si					
Momenti equivalenti	Si					

Pareti c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Progetto armatura	Composto con parete sismica					
Armatura						
Inclinazione Av [gradi]	90.00					
Angolo Av-Ao [gradi]	90.00					
Minima tesa	0.25					
Massima tesa	4.00					
Maglia unica centrale	No					
Unico strato verticale	No					
Unico strato orizzontale	No					
Copriferro [cm]	2.00					
Maglia V						
diametro	10					
passo	25					
diametro aggiuntivi	12					
Maglia O						
diametro	8					
passo	25					
diametro aggiuntivi	8					
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm ²]	4500.00					
Tipo acciaio	tipo C					
Coefficiente gamma s	1.15					
Coefficiente gamma c	1.50					
Fattore di confidenza FC	0.0					
Verifiche con N costante	Si					
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm ²]	97.50					
Tensione amm. acciaio [daN/cm ²]	2600.00					
Rapporto omogeneizzazione N	15.00					
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00					
Parete sismica						
Fattore amplificazione taglio V	1.50					
Hcrit. par. 7.4.4.5.1 [cm]	0.0					
Hcrit. par. 7.4.6.1.4 [cm]	0.0					
Usa diagramma di fig. 7.4.2	Si					
Vincolo lati	nessun lato					
Verifica come fascia	No					
Diametro di estremità	0					
Zona confinata						
Minima tesa	1.00					
Massima tesa	4.00					
Distanza barre [cm]	2.00					
Interferro	2					
Armatura inclinata						
Area barre [cm ²]	0.0					
Angolo orizzontale [gradi]	0.0					
Distanza di base [cm]	0.0					
Resistenza al fuoco						
3- intradosso	No					
3+ estradosso	No					
Tempo di esposizione R	15					

Gusci c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Armatura						
Inclinazione Ax [gradi]	0.0					
Angolo Ax-Ay [gradi]	90.00					
Minima tesa	0.31					
Massima tesa	0.78					
Maglia unica centrale	No					
Copriferro [cm]	2.00					
Maglia x						
diametro	10					
passo	20					
diametro aggiuntivi	12					
Maglia y						
diametro	10					
passo	20					
diametro aggiuntivi	12					
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00					
Tipo acciaio	tipo C					
Coefficiente gamma s	1.15					
Coefficiente gamma c	1.50					
Fattore di confidenza FC	0.0					
Verifiche con N costante	Si					
Applica SLU da DIN	No					
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	97.50					
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	2600.00					
Rapporto omogeneizzazione N	15.00					
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00					
Resistenza al fuoco						
3- intradosso	No					
3+ estradosso	No					
Tempo di esposizione R	15					

Travi c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Progetta a filo	No					
Af inf: da q*L*L /	0.0					
Armatura						
Minima tesa	0.31					
Minima compressa	0.31					
Massima tesa	0.78					
Da sezione	Si					
Usa armatura teorica	No					
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00					
Tensione fy staffe [daN/cm2]	4500.00					
Tipo acciaio	tipo C					
Coefficiente gamma s	1.15					
Coefficiente gamma c	1.50					
Fattore di confidenza FC	0.0					
Verifiche con N costante	Si					
Fattore di redistribuzione	0.0					
Modello per il confinamento						
Relazione tensio-deformativa	Mander					
Incrudimento acciaio	5.000e-03					
Fattore lambda	1.00					
epsilon max,s	4.000e-02					
epsilon cu2	4.500e-03					
epsilon c2	0.0					
epsilon cy	0.0					
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	97.50					
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	2600.00					
Rapporto omogeneizzazione N	15.00					
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00					
Staffe						
Diametro staffe	0.0					
Passo minimo [cm]	4.00					
Passo massimo [cm]	30.00					
Passo raffittito [cm]	15.00					

Travi c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Lunghezza zona raffittita [cm]	50.00					
Ctg(Teta) Max	2.50					
Percentuale sagomati	0.0					
Luce di taglio per GR [cm]	1.00					
Adotta scorrimento medio	No					
Torsione non essenziale inclusa	Si					

Pilastri c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Progetto armatura	Privilegia lati					
Progetta a filo	No					
Effetti del 2 ordine	Si					
Beta per 2-2	1.00					
Beta per 3-3	1.00					
Armatura						
Massima tesa	4.00					
Minima tesa	1.00					
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00					
Tensione fy staffe [daN/cm2]	4500.00					
Tipo acciaio	tipo C					
Coefficiente gamma s	1.15					
Coefficiente gamma c	1.50					
Fattore di confidenza FC	0.0					
Verifiche con N costante	Si					
Modello per il confinamento						
Relazione tensio-deformativa	Mander					
Incrudimento acciaio	5.000e-03					
Fattore lambda	1.00					
epsilon max,s	4.000e-02					
epsilon cu2	4.500e-03					
epsilon c2	0.0					
epsilon cy	0.0					
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	97.50					
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	2600.00					
Rapporto omogeneizzazione N	15.00					
Staffe						
Diametro staffe	0.0					
Passo minimo [cm]	5.00					
Passo massimo [cm]	25.00					
Passo raffittito [cm]	15.00					
Lunghezza zona raffittita [cm]	45.00					
Ctg(Teta) Max	2.50					
Luce di taglio per GR [cm]	1.00					
Massimizza gerarchia	Si					

Solai e pannelli	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Usa tensioni ammissibili	No					
Af inf: da traliccio	Si					
Consenti armatura a taglio	No					
Incrementa armatura longitudinale per taglio	Si					
Af inf: da q*L*L /	20.00					
Incremento fascia piena [cm]	5.00					
Armatura						
Minima tesa	0.15					
Massima tesa	3.00					
Minima compressa	0.0					
Af/h [cm]	7.000e-02					
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00					
Tipo acciaio	tipo C					
Coefficiente gamma s	1.15					
Coefficiente gamma c	1.50					
Fattore di ridistribuzione	0.0					

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

MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

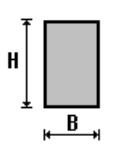
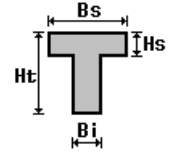
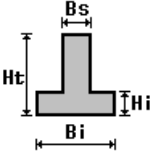
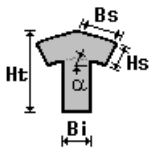
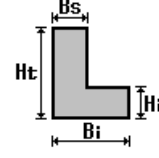
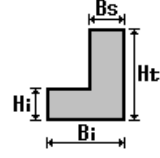
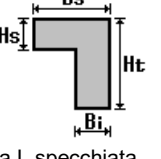
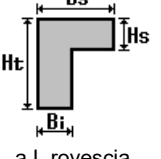
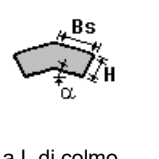
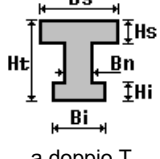
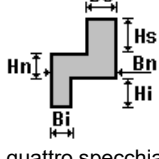
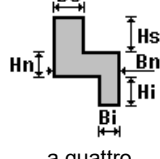
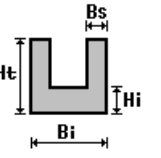
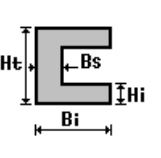
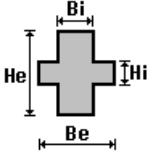
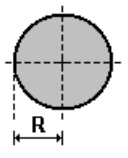
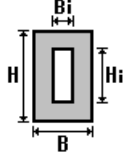
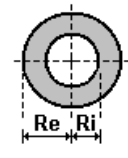
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

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

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

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

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

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

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

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

Con riferimento al **Documento di Affidabilità** "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
1	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI
45	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
49	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
50	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
104	ANALISI DI RESISTENZA AL FUOCO

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	HEA 120	25.30	0.0	0.0	6.00	231.00	606.00	38.50	106.30	58.90	119.50
2	Rettangolare: b=50 h=30	1500.00	1250.00	1250.00	2.799e+05	3.125e+05	1.125e+05	1.250e+04	7500.00	1.875e+04	1.125e+04

MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

LEGENDA TABELLA DATI 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. 14/01/08

TABELLA DATI NODI

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
1	0.0	0.0	0.0	2	236.0	0.0	0.0	3	472.0	0.0	0.0
4	707.9	0.0	0.0	5	857.9	0.0	0.0	6	1091.3	0.0	0.0
7	1324.6	0.0	0.0	8	1557.9	0.0	0.0	9	1707.9	0.0	0.0
10	0.0	150.0	0.0	11	236.0	150.0	0.0	12	472.0	150.0	0.0
13	707.9	150.0	0.0	14	857.9	150.0	0.0	15	1091.3	150.0	0.0
16	1324.6	150.0	0.0	17	1557.9	150.0	0.0	18	-214.4	170.0	0.0
19	0.0	170.0	0.0	20	236.0	170.0	0.0	21	472.0	170.0	0.0
22	707.9	170.0	0.0	23	857.9	170.0	0.0	24	1091.3	170.0	0.0
25	1324.6	170.0	0.0	26	1557.9	170.0	0.0	27	1707.9	170.0	0.0
28	-214.4	320.0	0.0	29	0.0	320.0	0.0	30	236.0	320.0	0.0
31	472.0	320.0	0.0	32	707.9	320.0	0.0	33	857.9	320.0	0.0
34	1091.3	320.0	0.0	35	1324.6	320.0	0.0	36	1557.9	320.0	0.0
37	1707.9	320.0	0.0	38	0.0	0.0	50.0	39	707.9	0.0	50.0
40	857.9	0.0	50.0	41	1557.9	0.0	50.0	42	1707.9	0.0	50.0
43	0.0	150.0	50.0	44	707.9	150.0	50.0	45	857.9	150.0	50.0
46	1557.9	150.0	50.0	47	-214.4	170.0	50.0	48	707.9	170.0	50.0
49	857.9	170.0	50.0	50	1557.9	170.0	50.0	51	-214.4	320.0	50.0
52	707.9	320.0	50.0	53	857.9	320.0	50.0	54	1557.9	320.0	50.0
55	1707.9	320.0	50.0	56	236.0	0.0	65.7	57	236.0	150.0	65.7
58	472.0	0.0	81.5	59	472.0	150.0	81.5	60	707.9	0.0	97.2
61	857.9	0.0	97.2	62	707.9	150.0	97.2	63	857.9	150.0	97.2
64	1091.3	0.0	112.7	65	1091.3	150.0	112.7	66	1324.6	0.0	128.1
67	1324.6	150.0	128.1	68	1557.9	0.0	143.6	69	1707.9	0.0	143.6
70	1557.9	150.0	143.6	71	1557.9	170.0	143.6	72	1557.9	320.0	143.6
73	1707.9	320.0	143.6	74	1324.6	170.0	159.1	75	1324.6	320.0	159.1
76	1091.3	170.0	174.5	77	1091.3	320.0	174.5	78	707.9	170.0	190.0
79	857.9	170.0	190.0	80	707.9	320.0	190.0	81	857.9	320.0	190.0
82	472.0	170.0	205.4	83	472.0	320.0	205.4	84	236.0	170.0	220.7
85	236.0	320.0	220.7	86	0.0	170.0	236.1	87	0.0	320.0	236.1
88	-214.4	170.0	250.0	89	-214.4	320.0	250.0				

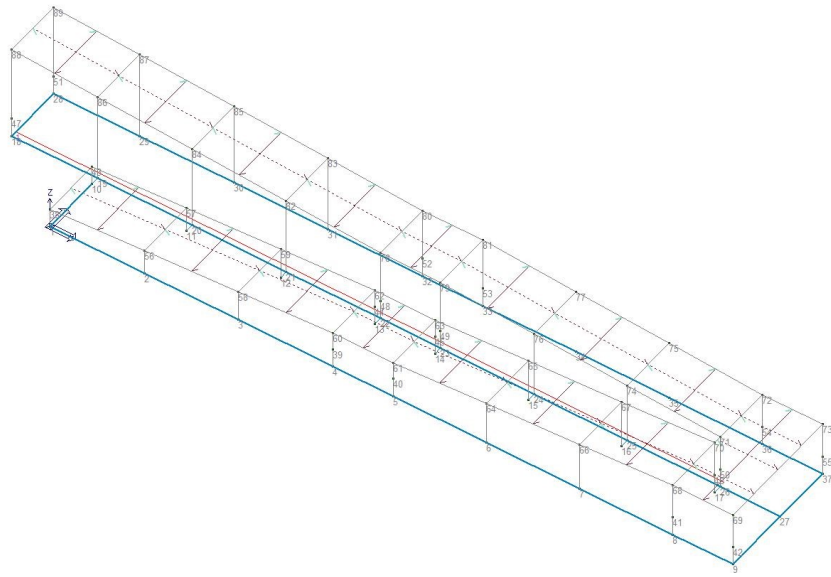


Fig. 1

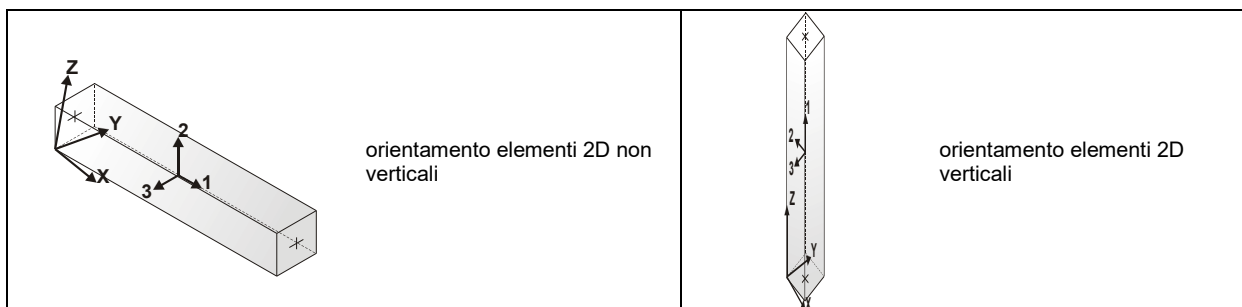
MODELLAZIONE STRUTTURALE: ELEMENTI TRAVE

TABELLA DATI TRAVI

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

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

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



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

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

Con riferimento al **Documento di Affidabilità** "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
2	TRAVI A UNA CAMPATA
3	TRAVE A PIU' CAMPATE
4	TRAVE A UNA CAMPATA SU TERRENO ALLA WINKLER
5	TRAVI SU TERRENO ALLA WINKLER CON CARICO TRASVERSALE
6	TELAI PIANI CON CERNIERE ALLA BASE
7	TELAI PIANI CON INCASTRI ALLA BASE
11	STRUTTURE SOGGETTE A VARIAZIONI TERMICHE
12	STRUTTURE SU TERRENO ALLA WINKLER SOTTOPOSTE A CARICHI DISTRIBUITI TRIANGOLARI
21	DRILLING
24	TENSIONI E ROTAZIONI RISPETTO ALLA CORDA DI ELEMENTI TRAVE
27	FRECCIA DI ELEMENTI TRAVE
42	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A.
43	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A.
44	VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A.
45	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
47	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A.
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
49	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
50	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
52	FATTORE DI STRUTTURA
53	SOVRARESISTENZE
54	DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO
56	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
57	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
58	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO

59	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
64	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	VALUTAZIONE EFFETTO P- δ SU PILASTRATA
74	VALUTAZIONE EFFETTO P- δ SU TELAIO 3D
85	ANALISI PUSHOVER DI UN EDIFICIO IN C.A.
87	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE
88	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE
98	VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
99	VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
102	SNELLEZZE EC5
130	PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Trave f.	1	2	1	2				2.89	1.53
2	Trave f.	2	3	1	2				2.89	1.53
3	Trave f.	3	4	1	2				2.89	1.53
4	Trave f.	4	5	1	2				2.89	1.53
5	Trave f.	5	6	1	2				2.89	1.53
6	Trave f.	6	7	1	2				2.89	1.53
7	Trave f.	7	8	1	2				2.89	1.53
8	Trave f.	8	9	1	2				2.89	1.53
9	Trave f.	1	10	1	2				3.42	1.81
10	Trave f.	9	27	1	2				3.04	1.61
11	Trave	10	19	51	2					
12	Trave	11	20	51	2					
13	Trave	12	21	51	2					
14	Trave	13	22	51	2					
15	Trave	14	23	51	2					
16	Trave	15	24	51	2					
17	Trave	16	25	51	2					
18	Trave	17	26	51	2					
19	Trave f.	18	19	1	2				2.89	1.53
20	Trave f.	19	20	1	2				2.89	1.53
21	Trave f.	20	21	1	2				2.89	1.53
22	Trave f.	21	22	1	2				2.89	1.53
23	Trave f.	22	23	1	2				2.89	1.53
24	Trave f.	23	24	1	2				2.89	1.53
25	Trave f.	24	25	1	2				2.89	1.53
26	Trave f.	25	26	1	2				2.89	1.53
27	Trave f.	26	27	1	2				2.89	1.53
28	Trave f.	18	28	1	2				3.42	1.81
29	Trave f.	27	37	1	2				3.04	1.61
30	Trave f.	28	29	1	2				2.89	1.53
31	Trave f.	29	30	1	2				2.89	1.53
32	Trave f.	30	31	1	2				2.89	1.53
33	Trave f.	31	32	1	2				2.89	1.53
34	Trave f.	32	33	1	2				2.89	1.53
35	Trave f.	33	34	1	2				2.89	1.53
36	Trave f.	34	35	1	2				2.89	1.53
37	Trave f.	35	36	1	2				2.89	1.53
38	Trave f.	36	37	1	2				2.89	1.53
39	Pilas.	1	38	11	1	90.00				
40	Pilas.	4	39	11	1	90.00				
41	Pilas.	5	40	11	1	90.00				
42	Pilas.	8	41	11	1	90.00				

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V	Wink O
43	Pilas.	9	42	11	1	90.00				
44	Pilas.	10	43	11	1	90.00				
45	Pilas.	13	44	11	1	90.00				
46	Pilas.	14	45	11	1	90.00				
47	Pilas.	17	46	11	1	90.00				
48	Pilas.	18	47	11	1	90.00				
49	Pilas.	22	48	11	1	90.00				
50	Pilas.	23	49	11	1	90.00				
51	Pilas.	26	50	11	1	90.00				
52	Pilas.	28	51	11	1	90.00				
53	Pilas.	32	52	11	1	90.00				
54	Pilas.	33	53	11	1	90.00				
55	Pilas.	36	54	11	1	90.00				
56	Pilas.	37	55	11	1	90.00				
57	Pilas.	2	56	11	1	90.00				
58	Pilas.	11	57	11	1	90.00				
59	Pilas.	3	58	11	1	90.00				
60	Pilas.	12	59	11	1	90.00				
61	Trave	38	43	11	1					
62	Pilas.	6	64	11	1					
63	Pilas.	15	65	11	1					
64	Trave	38	56	11	1					
65	Trave	43	57	11	1					
66	Pilas.	7	66	11	1					
67	Pilas.	16	67	11	1					
68	Trave	56	57	11	1					
69	Trave	56	58	11	1					
70	Pilas.	39	60	11	1	90.00				
71	Pilas.	40	61	11	1	90.00				
72	Trave	57	59	11	1					
73	Pilas.	44	62	11	1	90.00				
74	Pilas.	45	63	11	1	90.00				
75	Pilas.	25	74	11	1					
76	Trave	58	59	11	1					
77	Pilas.	24	76	11	1					
78	Trave	58	60	11	1					
79	Trave	59	62	11	1					
80	Pilas.	41	68	11	1	90.00				
81	Pilas.	42	69	11	1	90.00				
82	Pilas.	46	70	11	1	90.00				
83	Pilas.	50	71	11	1	90.00				
84	Pilas.	54	72	11	1	90.00				
85	Pilas.	55	73	11	1	90.00				
86	Trave	60	61	11	1					
87	Trave	60	62	11	1					
88	Trave	61	63	11	1					
89	Trave	62	63	11	1					
90	Pilas.	21	82	11	1	90.00				
91	Pilas.	31	83	11	1	90.00				
92	Trave	61	64	11	1					
93	Trave	63	65	11	1					
94	Pilas.	20	84	11	1	90.00				
95	Pilas.	30	85	11	1	90.00				
96	Trave	64	65	11	1					
97	Pilas.	19	86	11	1	90.00				
98	Pilas.	29	87	11	1	90.00				
99	Pilas.	48	78	11	1	90.00				
100	Pilas.	49	79	11	1	90.00				
101	Pilas.	52	80	11	1	90.00				
102	Pilas.	53	81	11	1	90.00				
103	Trave	64	66	11	1					
104	Trave	65	67	11	1					
105	Trave	66	67	11	1					
106	Trave	66	68	11	1					
107	Trave	67	70	11	1					
108	Trave	68	69	11	1					
109	Trave	68	70	11	1					
110	Trave	70	71	11	1					
111	Trave	69	73	11	1					
112	Trave	71	72	11	1					
113	Trave	72	73	11	1					
114	Pilas.	47	88	11	1	90.00				
115	Pilas.	51	89	11	1	90.00				

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V	Wink O
116	Trave	74	71	11	1					
117	Trave	75	72	11	1					
118	Trave	74	75	11	1					
119	Trave	76	74	11	1					
120	Trave	77	75	11	1					
121	Trave	76	77	11	1					
122	Trave	79	76	11	1					
123	Trave	81	77	11	1					
124	Trave	78	79	11	1					
125	Trave	78	80	11	1					
126	Trave	79	81	11	1					
127	Trave	80	81	11	1					
128	Trave	82	78	11	1					
129	Trave	83	80	11	1					
130	Trave	82	83	11	1					
131	Trave	84	82	11	1					
132	Trave	85	83	11	1					
133	Trave	84	85	11	1					
134	Trave	86	84	11	1					
135	Trave	87	85	11	1					
136	Trave	86	87	11	1					
137	Trave	88	86	11	1					
138	Trave	89	87	11	1					
139	Trave	88	89	11	1					
140	Pilas.	35	75	11	1					
141	Pilas.	34	77	11	1					

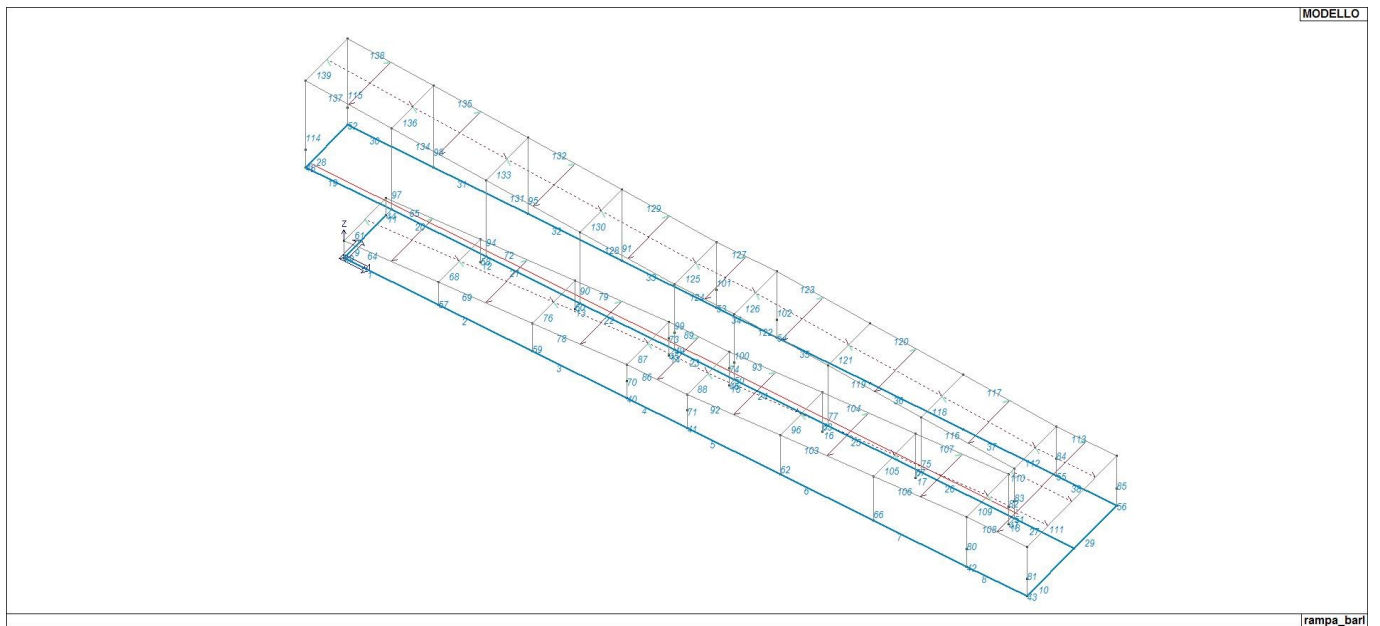


Fig. 2

MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO

LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Elem.	numero identificativo dell'elemento
Stato	Codici di verifica relativi alle tensioni normali e alle tensioni tangenziali
Note	Viene riportato il codice relativo alla sezione(s) e relativo al materiale(m);
Pos.	Ascissa del punto di verifica
F ist, F infi	Frecce istantanee e a tempo infinito
Momento	Momento flettente
Taglio	Sollecitazione di taglio
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso della trave
Af sup.	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso della trave
AfV	Area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di taglio
Beff	Base della sezione di cls per l'assorbimento del taglio
	simboli utilizzati con il metodo delle tensioni ammissibili:
sc max	Massima tensione di compressione del calcestruzzo

sf max	Massima tensione nell'acciaio
tau max	Massima tensione tangenziale nel cls
simboli utilizzati con il metodo degli stati limite:	
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)
verif.	rapporto Sd/Su con sollecitazioni ultime proporzionali: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Verif.V	rapporto Sd/Su con sollecitazioni taglianti proporzionali: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rFfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]
rFyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rPfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]

Nel caso in cui si sia proceduto alla verifica delle tamponature secondo il D.M. 14.01.2008 - §7.2.3 viene riportata una tabella riassuntiva delle verifiche degli elementi pannello. La verifica confronta i momenti sollecitanti indotti dal sisma con i momenti resistenti, secondo tre ipotesi, due basate sulla resistenza a pressoflessione della tamponatura ed una basata sul cinematismo a seguito della formazione di tre cerniere plastiche sulla tamponatura (rif. Ufficio di Vigilanza sulle Costruzioni, Provincia di Terni).

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

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

- **Tamponatura Antiespulsione ordinaria Poroton® Cis Edil** sp.30 cm; con metodo di verifica per meccanismo ad arco con degrado di resistenza, sviluppato attraverso i risultati di un progetto di ricerca sperimentale condotto dall'Università degli Studi di Padova. Utilizzabile per il materiale [52].
- **Tamponatura Antiespulsione armata Poroton® Cis Edil** sp.30 cm; con metodo di verifica per meccanismo ad arco con degrado di resistenza, sviluppato attraverso i risultati di un progetto di ricerca sperimentale condotto dall'Università degli Studi di Padova. Utilizzabile per il materiale [53].

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

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

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

Elem.	Numero identificativo dell'elemento
Stato	Codice di verifica
Ver. c.c.	Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico concentrato in mezzzeria
Ver. c.d.	Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico distribuito
Ver. c.cin.	Verifica nell'ipotesi di cinematismo con formazione di cerniere plastiche in appoggio e mezzzeria
Ver. CIS	Rapporto pa/pr (valore minore o uguale a 1 per verifica positiva)
Z	Quota del baricentro dell'elemento
T1	Periodo proprio dell'edificio nella direzione di interesse (ortogonale al pannello)
Ta	Periodo proprio della parete
Sa	Accelerazione massima, adimensionalizzata allo SLV
pa	Pressione sulla parete causata dall'azione sismica
pr	Pressione resistente del meccanismo ad arco
Drift	Spostamento relativo interpiano allo SLV valutato secondo il D.M. 14.01.2008 - § 7.3.3.3
Beta a	Coef. riduttivo per tener conto del danneggiamento del piano dipendente dallo spostamento, ottenuto sperimentalmente

Con riferimento al **Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST"** - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
14	ANALISI DEI CARICHI PER UN SOLAIO DI COPERTURA

15	EFFETTI DELLO SPESSORE SULLA RIGIDEZZA DEI SOLAI
16	SOLAIO: CONFRONTO FRA RIGIDO E DEFORMABILE
17	SOLAIO: MISTO LEGNO-CALCESTRUZZO
28	FRECCIA DI SOLAI IN C.A.
119	PROGETTO E VERIFICA DI SOLAI IN MATERIALE XLAM

ID Arch.	Tipo	G1k daN/cm2	G2k daN/cm2	Qk daN/cm2	Fatt. A	s sis.	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi S 2	Fatt. Fi
1	Variab.	2.30e-03		4.00e-02		1.00	0.70	0.60	0.50	0.50	1.00

Elem.	Tipo	ID Arch.	Mat.	Spessore	Orditura	G1k daN/cm2	G2k daN/cm2	Qk daN/cm2	Nodo 1/6..	Nodo 2/7..	Nodo 3/8..	Nodo..	Nodo..
1	CB	1	m=11	3.0	90.0	2.30e-03		4.00e-02	56	57	43	38	
2	CB	1	m=11	3.0	90.0	2.30e-03		4.00e-02	58	59	57	56	
3	CB	1	m=11	3.0	90.0	2.30e-03		4.00e-02	60	62	59	58	
4	CB	1	m=11	3.0	90.0	2.30e-03		4.00e-02	61	63	62	60	
5	CB	1	m=11	3.0	90.0	2.30e-03		4.00e-02	64	65	63	61	
6	CB	1	m=11	3.0	90.0	2.30e-03		4.00e-02	66	67	65	64	
7	CB	1	m=11	3.0	90.0	2.30e-03		4.00e-02	68	70	67	66	
8	CB	1	m=11	3.0	90.0	2.30e-03		4.00e-02	69	73	72	71	70
									68				
9	CB	1	m=11	3.0	90.0	2.30e-03		4.00e-02	74	71	72	75	
10	CB	1	m=11	3.0	90.0	2.30e-03		4.00e-02	76	74	75	77	
11	CB	1	m=11	3.0	90.0	2.30e-03		4.00e-02	79	76	77	81	
12	CB	1	m=11	3.0	90.0	2.30e-03		4.00e-02	78	79	81	80	
13	CB	1	m=11	3.0	90.0	2.30e-03		4.00e-02	78	80	83	82	
14	CB	1	m=11	3.0	90.0	2.30e-03		4.00e-02	82	83	85	84	
15	CB	1	m=11	3.0	90.0	2.30e-03		4.00e-02	84	85	87	86	
16	CB	1	m=11	3.0	90.0	2.30e-03		4.00e-02	88	86	87	89	

MODELLAZIONE DELLE AZIONI

LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

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

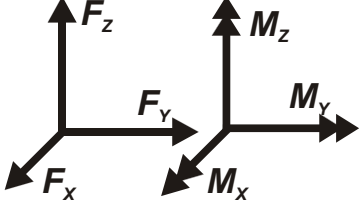
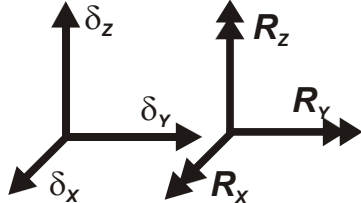
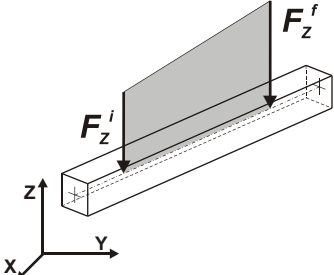
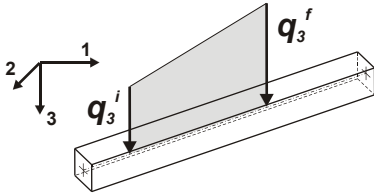
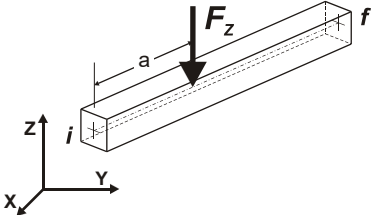
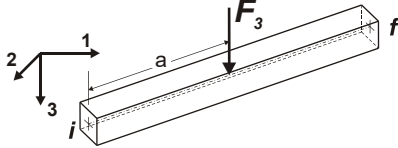
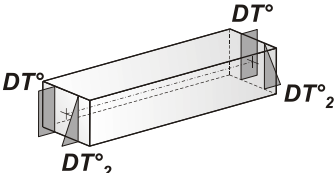
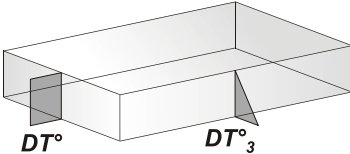
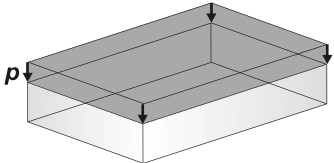
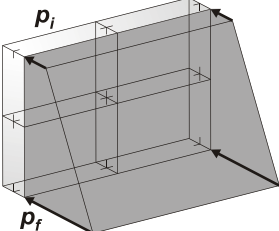
1	carico concentrato nodale 6 dati (forza F_x , F_y , F_z , momento M_x , M_y , M_z)
2	spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento T_x, T_y, T_z , rotazione R_x, R_y, R_z)
3	carico distribuito globale su elemento tipo trave 7 dati ($f_x, f_y, f_z, m_x, m_y, m_z$, ascissa di inizio carico) 7 dati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

4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore)

la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave

12 gruppo di carichi con impronta su piastra

9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell'impronta, interasse tra i carichi)

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

SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

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

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

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

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:
7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

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

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

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

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

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

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
3	Qsk	CDC=Qsk (variabile solai)	
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture)
			partecipazione:1.00 per 3 CDC=Qsk (variabile solai)
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico

DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

Combinazione fondamentale SLU

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

Combinazione caratteristica (rara) SLE

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

Combinazione frequente SLE

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

Combinazione quasi permanente SLE

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

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

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

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

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

Dove:

NTC 2008 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli $\leq 30\text{kN}$)	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli $> 30\text{kN}$)	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 $\leq 1000\text{ m}$	0,50	0,20	0,00
Neve a quota $> 1000\text{ m}$	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 2008 Tabella 2.6.I

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

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 6	
7	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 7	
8	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 8	
9	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 9	
10	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 12	
13	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 13	
14	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 14	
15	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 16	
17	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 17	
18	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 18	
19	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 19	
20	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 20	
21	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21	
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34	
35	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 35	
36	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36	
37	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 37	
38	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 38	
39	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 39	
40	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 40	
41	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 41	
42	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 42	
43	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 43	
44	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 44	
45	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 45	
46	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 46	
47	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 47	
48	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 48	
49	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 49	
50	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 50	
51	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 51	
52	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 52	
53	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 53	
54	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 54	
55	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 55	
56	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 56	
57	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 57	
58	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 58	
59	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 59	
60	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 60	
61	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 61	
62	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 62	
63	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 63	
64	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 64	
65	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 65	
66	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 66	
67	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 67	
68	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 68	
69	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 69	
70	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 70	
71	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 71	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
72	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 72	
73	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 73	
74	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 74	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.30	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
2	1.30	1.30	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
3	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
4	1.00	1.00	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
5	1.00	1.00	0.50	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
6	1.00	1.00	0.50	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
7	1.00	1.00	0.50	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
8	1.00	1.00	0.50	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
9	1.00	1.00	0.50	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
10	1.00	1.00	0.50	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
11	1.00	1.00	0.50	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
12	1.00	1.00	0.50	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
13	1.00	1.00	0.50	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
14	1.00	1.00	0.50	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
15	1.00	1.00	0.50	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
16	1.00	1.00	0.50	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
17	1.00	1.00	0.50	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
18	1.00	1.00	0.50	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
19	1.00	1.00	0.50	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
20	1.00	1.00	0.50	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
21	1.00	1.00	0.50	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
22	1.00	1.00	0.50	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
23	1.00	1.00	0.50	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
24	1.00	1.00	0.50	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
25	1.00	1.00	0.50	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
26	1.00	1.00	0.50	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
27	1.00	1.00	0.50	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
28	1.00	1.00	0.50	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
29	1.00	1.00	0.50	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
30	1.00	1.00	0.50	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
31	1.00	1.00	0.50	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
32	1.00	1.00	0.50	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
33	1.00	1.00	0.50	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
34	1.00	1.00	0.50	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
35	1.00	1.00	0.50	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
36	1.00	1.00	0.50	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
37	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0			
38	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0			
39	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0			
40	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0			
41	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30			
42	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30			
43	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30			
44	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30			
45	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0			
46	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0			
47	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0			
48	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0			
49	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30			
50	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30			
51	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30			
52	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30			
53	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0			
54	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0			
55	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0			
56	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0			
57	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0			
58	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0			
59	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0			
60	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0			
61	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00			
62	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00			
63	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00			
64	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00			

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
65	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00			
66	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00			
67	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00			
68	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00			
69	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
70	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
71	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
72	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
73	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
74	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			

AZIONE SISMICA

VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA

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

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

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

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;

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

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

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

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

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche

mediante la relazione seguente $S = S_s * S_t$ (3.2.5)

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

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

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

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

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

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	16.279	41.318	
31010	16.219	41.302	5.300
31011	16.286	41.301	1.972
30789	16.288	41.351	3.733
30788	16.221	41.352	6.123

SL	P _{ver}	T _r	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	120.0	0.074	2.560	0.350
SLD	63.0	201.0	0.096	2.520	0.360
SLV	10.0	1898.0	0.265	2.420	0.420
SLC	5.0	2475.0	0.299	2.390	0.420

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.074	1.800	2.560	0.939	0.247	0.740	1.895
SLD	0.096	1.800	2.520	1.055	0.250	0.750	1.984
SLV	0.265	1.439	2.420	1.681	0.270	0.810	2.659
SLC	0.299	1.330	2.390	1.763	0.270	0.810	2.794

RISULTATI ANALISI SISMICHE

LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

- 9. Esk** caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10. Edk caso di carico sismico con analisi dinamica

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

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

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

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

- a) **analisi sismica statica equivalente:**
- quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/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 η_{dT} (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità $1000 \cdot \eta_{dT}/h$ da confrontare direttamente con i valori forniti nella norma (es. 5 per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, 10.0 per edifici con tamponamenti collegati elasticamente, 3 per edifici in muratura ordinaria, 4 per edifici in muratura armata).

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

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo l'allegato 10.A dell'Ordinanza 3274 e smi. In particolare la tabella, per ogni combinazione SLU (SLC per il DM 14-01-2008) sismica riporta il codice

di verifica e i valori utilizzati per la verifica: spostamento dE, area ridotta e dimensione A2, azione verticale, deformazioni di taglio dell' elastomero e tensioni nell' acciaio.

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

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

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

Con riferimento al **Documento di Affidabilità** "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
23	DM 2008: SPETTRO
29	SISMICA 1000/H, SOMMA V, EFFETTO P-δ
30	ANALISI DI UN EDIFICIO CON ISOLATORI SISMICI
70	MASSE SISMICHE
75	PROGETTO DI ISOLATORI ELASTOMERICI
76	VERIFICA DI ISOLATORI ELASTOMERICI
77	VERIFICA DI ISOLATORI FRICTION PENDULUM

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.439
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.288 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.074 sec.
			fattore di struttura q: 3.200
			fattore per spost. mu d: 12.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
250.00	470.89	-214.44	245.00	0.0	-7.50	-214.44	245.00	1.069	0.0	0.0
236.05	920.17	0.0	245.00	0.0	-7.50	0.0	245.00	1.069	0.0	0.0
220.70	957.49	235.98	245.00	0.0	-7.50	235.97	245.00	1.069	0.0	0.0
205.35	954.46	471.95	245.00	0.0	-7.50	471.95	245.00	1.069	0.0	0.0
190.00	1554.83	782.69	245.00	0.0	-7.50	782.93	245.00	1.439	0.003	0.0
174.53	938.55	1091.26	245.00	0.0	-7.50	1091.26	245.00	1.732	0.0	0.0
159.07	935.50	1324.59	245.00	0.0	-7.50	1324.59	245.00	1.732	0.0	0.0
143.60	2185.82	1602.29	160.00	0.0	-16.00	1607.93	160.00	1.052	0.053	0.0
128.13	929.40	1324.59	75.00	0.0	-7.50	1324.59	75.00	1.732	0.0	0.0
112.67	926.34	1091.26	75.00	0.0	-7.50	1091.26	75.00	1.732	0.0	0.0
97.20	1518.25	782.68	75.00	0.0	-7.50	782.93	75.00	1.439	0.003	0.0
81.47	930.11	471.95	75.00	0.0	-7.50	471.95	75.00	1.069	0.0	0.0
65.73	927.00	235.97	75.00	0.0	-7.50	235.97	75.00	1.069	0.0	0.0
50.00	729.38	294.58	113.88	0.0	-16.00	860.12	160.00	1.137	0.884	0.045
Risulta	1.488e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	7.486	0.134	0.335	48.78	0.3	6970.86	46.9	5.51e-03	3.71e-05	0.0	0.0
2	10.464	0.096	0.348	378.17	2.5	5764.97	38.7	0.57	3.81e-03	0.0	0.0
3	13.541	0.074	0.356	1.405e+04	94.5	112.31	0.8	0.75	5.04e-03	0.0	0.0
4	23.803	0.042	0.367	174.46	1.2	1342.02	9.0	136.69	0.9	0.0	0.0
5	28.081	0.036	0.369	62.95	0.4	117.32	0.8	743.02	5.0	0.0	0.0
6	30.738	0.033	0.370	2.37	1.60e-02	94.20	0.6	4831.15	32.5	0.0	0.0
7	31.841	0.031	0.370	5.64	3.79e-02	70.21	0.5	272.14	1.8	0.0	0.0
8	34.006	0.029	0.371	3.57	2.40e-02	20.72	0.1	1866.49	12.5	0.0	0.0
9	38.464	0.026	0.372	33.82	0.2	2.05	1.38e-02	30.79	0.2	0.0	0.0
Risulta				1.476e+04		1.449e+04		7881.61			
In percentuale				99.22		97.42		52.97			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.439
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.288 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.074 sec.
			fattore di struttura q: 3.200
			fattore per spost. mu d: 12.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
250.00	470.89	-214.44	245.00	0.0	7.50	-214.44	245.00	1.069	0.0	0.0
236.05	920.17	0.0	245.00	0.0	7.50	0.0	245.00	1.069	0.0	0.0
220.70	957.49	235.98	245.00	0.0	7.50	235.97	245.00	1.069	0.0	0.0
205.35	954.46	471.95	245.00	0.0	7.50	471.95	245.00	1.069	0.0	0.0
190.00	1554.83	782.69	245.00	0.0	7.50	782.93	245.00	1.439	0.003	0.0
174.53	938.55	1091.26	245.00	0.0	7.50	1091.26	245.00	1.732	0.0	0.0
159.07	935.50	1324.59	245.00	0.0	7.50	1324.59	245.00	1.732	0.0	0.0
143.60	2185.82	1602.29	160.00	0.0	16.00	1607.93	160.00	1.052	0.053	0.0
128.13	929.40	1324.59	75.00	0.0	7.50	1324.59	75.00	1.732	0.0	0.0
112.67	926.34	1091.26	75.00	0.0	7.50	1091.26	75.00	1.732	0.0	0.0
97.20	1518.25	782.68	75.00	0.0	7.50	782.93	75.00	1.439	0.003	0.0
81.47	930.11	471.95	75.00	0.0	7.50	471.95	75.00	1.069	0.0	0.0
65.73	927.00	235.97	75.00	0.0	7.50	235.97	75.00	1.069	0.0	0.0
50.00	729.38	294.58	113.88	0.0	16.00	860.12	160.00	1.137	0.884	0.045

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
Risulta	1.488e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	7.477	0.134	0.335	84.26	0.6	6899.66	46.4	5.25e-03	3.53e-05	0.0	0.0
2	10.418	0.096	0.348	658.15	4.4	5781.51	38.9	0.51	3.43e-03	0.0	0.0
3	13.584	0.074	0.356	1.368e+04	91.9	182.64	1.2	1.06	7.13e-03	0.0	0.0
4	23.921	0.042	0.367	196.51	1.3	1339.26	9.0	143.86	1.0	0.0	0.0
5	28.146	0.036	0.369	65.01	0.4	104.20	0.7	763.49	5.1	0.0	0.0
6	30.752	0.033	0.370	2.99	2.01e-02	95.32	0.6	4810.13	32.3	0.0	0.0
7	31.841	0.031	0.370	6.62	4.45e-02	69.41	0.5	267.44	1.8	0.0	0.0
8	34.008	0.029	0.371	3.81	2.56e-02	20.30	0.1	1865.88	12.5	0.0	0.0
9	38.371	0.026	0.372	35.99	0.2	2.55	1.71e-02	31.21	0.2	0.0	0.0
Risulta				1.473e+04		1.449e+04		7883.60			
In percentuale				99.02		97.42		52.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.439
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.288 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.134 sec.
			fattore di struttura q: 3.200
			fattore per spost. mu d: 12.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
250.00	470.89	-214.44	245.00	0.0	0.0	-214.44	245.00	1.069	0.0	0.0
236.05	920.17	0.0	245.00	0.0	0.0	0.0	245.00	1.069	0.0	0.0
220.70	957.49	235.98	245.00	0.0	0.0	235.97	245.00	1.069	0.0	0.0
205.35	954.46	471.95	245.00	0.0	0.0	471.95	245.00	1.069	0.0	0.0
190.00	1554.83	782.69	245.00	7.50	0.0	782.93	245.00	1.439	0.003	0.0
174.53	938.55	1091.26	245.00	0.0	0.0	1091.26	245.00	1.732	0.0	0.0
159.07	935.50	1324.59	245.00	0.0	0.0	1324.59	245.00	1.732	0.0	0.0
143.60	2185.82	1602.29	160.00	7.50	0.0	1607.93	160.00	1.052	0.053	0.0
128.13	929.40	1324.59	75.00	0.0	0.0	1324.59	75.00	1.732	0.0	0.0
112.67	926.34	1091.26	75.00	0.0	0.0	1091.26	75.00	1.732	0.0	0.0
97.20	1518.25	782.68	75.00	7.50	0.0	782.93	75.00	1.439	0.003	0.0
81.47	930.11	471.95	75.00	0.0	0.0	471.95	75.00	1.069	0.0	0.0
65.73	927.00	235.97	75.00	0.0	0.0	235.97	75.00	1.069	0.0	0.0
50.00	729.38	294.58	113.88	96.12	0.0	860.12	160.00	1.137	0.884	0.045
Risulta	1.488e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	7.490	0.134	0.335	65.57	0.4	6910.21	46.4	5.66e-03	3.80e-05	0.0	0.0
2	10.399	0.096	0.348	502.89	3.4	5828.62	39.2	0.52	3.52e-03	0.0	0.0
3	13.561	0.074	0.356	1.388e+04	93.3	144.37	1.0	0.89	5.98e-03	0.0	0.0
4	23.922	0.042	0.367	194.74	1.3	1277.51	8.6	136.01	0.9	0.0	0.0
5	28.063	0.036	0.369	59.48	0.4	127.24	0.9	785.60	5.3	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
6	30.759	0.033	0.370	2.53	1.70e-02	94.99	0.6	4772.87	32.1	0.0	0.0
7	31.847	0.031	0.370	5.93	3.99e-02	72.46	0.5	295.71	2.0	0.0	0.0
8	34.011	0.029	0.371	3.64	2.44e-02	20.64	0.1	1859.60	12.5	0.0	0.0
9	38.487	0.026	0.372	34.38	0.2	1.79	1.20e-02	37.61	0.3	0.0	0.0
Risulta				1.475e+04		1.448e+04		7888.81			
In percentuale				99.13		97.31		53.02			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.439
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.288 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.134 sec.
			fattore di struttura q: 3.200
			fattore per spost. mu d: 12.000
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
250.00	470.89	-214.44	245.00	0.0	0.0	-214.44	245.00	1.069	0.0	0.0
236.05	920.17	0.0	245.00	0.0	0.0	0.0	245.00	1.069	0.0	0.0
220.70	957.49	235.98	245.00	0.0	0.0	235.97	245.00	1.069	0.0	0.0
205.35	954.46	471.95	245.00	0.0	0.0	471.95	245.00	1.069	0.0	0.0
190.00	1554.83	782.69	245.00	-7.50	0.0	782.93	245.00	1.439	0.003	0.0
174.53	938.55	1091.26	245.00	0.0	0.0	1091.26	245.00	1.732	0.0	0.0
159.07	935.50	1324.59	245.00	0.0	0.0	1324.59	245.00	1.732	0.0	0.0
143.60	2185.82	1602.29	160.00	-7.50	0.0	1607.93	160.00	1.052	0.053	0.0
128.13	929.40	1324.59	75.00	0.0	0.0	1324.59	75.00	1.732	0.0	0.0
112.67	926.34	1091.26	75.00	0.0	0.0	1091.26	75.00	1.732	0.0	0.0
97.20	1518.25	782.68	75.00	-7.50	0.0	782.93	75.00	1.439	0.003	0.0
81.47	930.11	471.95	75.00	0.0	0.0	471.95	75.00	1.069	0.0	0.0
65.73	927.00	235.97	75.00	0.0	0.0	235.97	75.00	1.069	0.0	0.0
50.00	729.38	294.58	113.88	-96.12	0.0	860.12	160.00	1.137	0.884	0.045
Risulta	1.488e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	7.473	0.134	0.335	64.95	0.4	6961.82	46.8	5.12e-03	3.44e-05	0.0	0.0
2	10.485	0.095	0.348	519.40	3.5	5718.82	38.4	0.56	3.73e-03	0.0	0.0
3	13.561	0.074	0.356	1.387e+04	93.2	147.54	1.0	0.91	6.11e-03	0.0	0.0
4	23.789	0.042	0.367	176.66	1.2	1403.83	9.4	143.18	1.0	0.0	0.0
5	28.173	0.035	0.369	67.91	0.5	95.35	0.6	726.06	4.9	0.0	0.0
6	30.731	0.033	0.370	2.83	1.90e-02	94.48	0.6	4862.63	32.7	0.0	0.0
7	31.835	0.031	0.370	6.31	4.24e-02	67.21	0.5	245.48	1.6	0.0	0.0
8	34.003	0.029	0.371	3.73	2.51e-02	20.33	0.1	1871.65	12.6	0.0	0.0
9	38.342	0.026	0.372	35.26	0.2	3.06	2.05e-02	27.02	0.2	0.0	0.0
Risulta				1.475e+04		1.451e+04		7877.48			
In percentuale				99.12		97.54		52.95			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.800
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.436 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.074 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
250.00	470.89	-214.44	245.00	0.0	-7.50	-214.44	245.00	1.069	0.0	0.0
236.05	920.17	0.0	245.00	0.0	-7.50	0.0	245.00	1.069	0.0	0.0
220.70	957.49	235.98	245.00	0.0	-7.50	235.97	245.00	1.069	0.0	0.0
205.35	954.46	471.95	245.00	0.0	-7.50	471.95	245.00	1.069	0.0	0.0
190.00	1554.83	782.69	245.00	0.0	-7.50	782.93	245.00	1.439	0.003	0.0
174.53	938.55	1091.26	245.00	0.0	-7.50	1091.26	245.00	1.732	0.0	0.0
159.07	935.50	1324.59	245.00	0.0	-7.50	1324.59	245.00	1.732	0.0	0.0
143.60	2185.82	1602.29	160.00	0.0	-16.00	1607.93	160.00	1.052	0.053	0.0
128.13	929.40	1324.59	75.00	0.0	-7.50	1324.59	75.00	1.732	0.0	0.0
112.67	926.34	1091.26	75.00	0.0	-7.50	1091.26	75.00	1.732	0.0	0.0
97.20	1518.25	782.68	75.00	0.0	-7.50	782.93	75.00	1.439	0.003	0.0
81.47	930.11	471.95	75.00	0.0	-7.50	471.95	75.00	1.069	0.0	0.0
65.73	927.00	235.97	75.00	0.0	-7.50	235.97	75.00	1.069	0.0	0.0
50.00	729.38	294.58	113.88	0.0	-16.00	860.12	160.00	1.137	0.884	0.045
Risulta	1.488e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	7.486	0.134	0.313	48.78	0.3	6970.86	46.9	5.51e-03	3.71e-05	0.0	0.0
2	10.464	0.096	0.273	378.17	2.5	5764.97	38.7	0.57	3.81e-03	0.0	0.0
3	13.541	0.074	0.251	1.405e+04	94.5	112.31	0.8	0.75	5.04e-03	0.0	0.0
4	23.803	0.042	0.217	174.46	1.2	1342.02	9.0	136.69	0.9	0.0	0.0
5	28.081	0.036	0.210	62.95	0.4	117.32	0.8	743.02	5.0	0.0	0.0
6	30.738	0.033	0.207	2.37	1.60e-02	94.20	0.6	4831.15	32.5	0.0	0.0
7	31.841	0.031	0.206	5.64	3.79e-02	70.21	0.5	272.14	1.8	0.0	0.0
8	34.006	0.029	0.204	3.57	2.40e-02	20.72	0.1	1866.49	12.5	0.0	0.0
9	38.464	0.026	0.200	33.82	0.2	2.05	1.38e-02	30.79	0.2	0.0	0.0
Risulta				1.476e+04		1.449e+04		7881.61			
In percentuale				99.22		97.42		52.97			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.800
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.436 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.074 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
250.00	470.89	-214.44	245.00	0.0	7.50	-214.44	245.00	1.069	0.0	0.0

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
236.05	920.17	0.0	245.00	0.0	7.50	0.0	245.00	1.069	0.0	0.0
220.70	957.49	235.98	245.00	0.0	7.50	235.97	245.00	1.069	0.0	0.0
205.35	954.46	471.95	245.00	0.0	7.50	471.95	245.00	1.069	0.0	0.0
190.00	1554.83	782.69	245.00	0.0	7.50	782.93	245.00	1.439	0.003	0.0
174.53	938.55	1091.26	245.00	0.0	7.50	1091.26	245.00	1.732	0.0	0.0
159.07	935.50	1324.59	245.00	0.0	7.50	1324.59	245.00	1.732	0.0	0.0
143.60	2185.82	1602.29	160.00	0.0	16.00	1607.93	160.00	1.052	0.053	0.0
128.13	929.40	1324.59	75.00	0.0	7.50	1324.59	75.00	1.732	0.0	0.0
112.67	926.34	1091.26	75.00	0.0	7.50	1091.26	75.00	1.732	0.0	0.0
97.20	1518.25	782.68	75.00	0.0	7.50	782.93	75.00	1.439	0.003	0.0
81.47	930.11	471.95	75.00	0.0	7.50	471.95	75.00	1.069	0.0	0.0
65.73	927.00	235.97	75.00	0.0	7.50	235.97	75.00	1.069	0.0	0.0
50.00	729.38	294.58	113.88	0.0	16.00	860.12	160.00	1.137	0.884	0.045
Risulta	1.488e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	7.477	0.134	0.314	84.26	0.6	6899.66	46.4	5.25e-03	3.53e-05	0.0	0.0
2	10.418	0.096	0.274	658.15	4.4	5781.51	38.9	0.51	3.43e-03	0.0	0.0
3	13.584	0.074	0.250	1.368e+04	91.9	182.64	1.2	1.06	7.13e-03	0.0	0.0
4	23.921	0.042	0.217	196.51	1.3	1339.26	9.0	143.86	1.0	0.0	0.0
5	28.146	0.036	0.210	65.01	0.4	104.20	0.7	763.49	5.1	0.0	0.0
6	30.752	0.033	0.207	2.99	2.01e-02	95.32	0.6	4810.13	32.3	0.0	0.0
7	31.841	0.031	0.206	6.62	4.45e-02	69.41	0.5	267.44	1.8	0.0	0.0
8	34.008	0.029	0.204	3.81	2.56e-02	20.30	0.1	1865.88	12.5	0.0	0.0
9	38.371	0.026	0.200	35.99	0.2	2.55	1.71e-02	31.21	0.2	0.0	0.0
Risulta				1.473e+04		1.449e+04		7883.60			
In percentuale				99.02		97.42		52.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.800
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.436 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.134 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
250.00	470.89	-214.44	245.00	0.0	0.0	-214.44	245.00	1.069	0.0	0.0
236.05	920.17	0.0	245.00	0.0	0.0	0.0	245.00	1.069	0.0	0.0
220.70	957.49	235.98	245.00	0.0	0.0	235.97	245.00	1.069	0.0	0.0
205.35	954.46	471.95	245.00	0.0	0.0	471.95	245.00	1.069	0.0	0.0
190.00	1554.83	782.69	245.00	7.50	0.0	782.93	245.00	1.439	0.003	0.0
174.53	938.55	1091.26	245.00	0.0	0.0	1091.26	245.00	1.732	0.0	0.0
159.07	935.50	1324.59	245.00	0.0	0.0	1324.59	245.00	1.732	0.0	0.0
143.60	2185.82	1602.29	160.00	7.50	0.0	1607.93	160.00	1.052	0.053	0.0
128.13	929.40	1324.59	75.00	0.0	0.0	1324.59	75.00	1.732	0.0	0.0
112.67	926.34	1091.26	75.00	0.0	0.0	1091.26	75.00	1.732	0.0	0.0
97.20	1518.25	782.68	75.00	7.50	0.0	782.93	75.00	1.439	0.003	0.0
81.47	930.11	471.95	75.00	0.0	0.0	471.95	75.00	1.069	0.0	0.0
65.73	927.00	235.97	75.00	0.0	0.0	235.97	75.00	1.069	0.0	0.0
50.00	729.38	294.58	113.88	96.12	0.0	860.12	160.00	1.137	0.884	0.045
Risulta	1.488e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	7.490	0.134	0.313	65.57	0.4	6910.21	46.4	5.66e-03	3.80e-05	0.0	0.0
2	10.399	0.096	0.274	502.89	3.4	5828.62	39.2	0.52	3.52e-03	0.0	0.0
3	13.561	0.074	0.251	1.388e+04	93.3	144.37	1.0	0.89	5.98e-03	0.0	0.0
4	23.922	0.042	0.217	194.74	1.3	1277.51	8.6	136.01	0.9	0.0	0.0
5	28.063	0.036	0.210	59.48	0.4	127.24	0.9	785.60	5.3	0.0	0.0
6	30.759	0.033	0.207	2.53	1.70e-02	94.99	0.6	4772.87	32.1	0.0	0.0
7	31.847	0.031	0.206	5.93	3.99e-02	72.46	0.5	295.71	2.0	0.0	0.0
8	34.011	0.029	0.204	3.64	2.44e-02	20.64	0.1	1859.60	12.5	0.0	0.0
9	38.487	0.026	0.200	34.38	0.2	1.79	1.20e-02	37.61	0.3	0.0	0.0
Risulta				1.475e+04		1.448e+04		7888.81			
In percentuale				99.13		97.31		53.02			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.800
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.436 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.134 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
250.00	470.89	-214.44	245.00	0.0	0.0	-214.44	245.00	1.069	0.0	0.0
236.05	920.17	0.0	245.00	0.0	0.0	0.0	245.00	1.069	0.0	0.0
220.70	957.49	235.98	245.00	0.0	0.0	235.97	245.00	1.069	0.0	0.0
205.35	954.46	471.95	245.00	0.0	0.0	471.95	245.00	1.069	0.0	0.0
190.00	1554.83	782.69	245.00	-7.50	0.0	782.93	245.00	1.439	0.003	0.0
174.53	938.55	1091.26	245.00	0.0	0.0	1091.26	245.00	1.732	0.0	0.0
159.07	935.50	1324.59	245.00	0.0	0.0	1324.59	245.00	1.732	0.0	0.0
143.60	2185.82	1602.29	160.00	-7.50	0.0	1607.93	160.00	1.052	0.053	0.0
128.13	929.40	1324.59	75.00	0.0	0.0	1324.59	75.00	1.732	0.0	0.0
112.67	926.34	1091.26	75.00	0.0	0.0	1091.26	75.00	1.732	0.0	0.0
97.20	1518.25	782.68	75.00	-7.50	0.0	782.93	75.00	1.439	0.003	0.0
81.47	930.11	471.95	75.00	0.0	0.0	471.95	75.00	1.069	0.0	0.0
65.73	927.00	235.97	75.00	0.0	0.0	235.97	75.00	1.069	0.0	0.0
50.00	729.38	294.58	113.88	-96.12	0.0	860.12	160.00	1.137	0.884	0.045
Risulta	1.488e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	7.473	0.134	0.314	64.95	0.4	6961.82	46.8	5.12e-03	3.44e-05	0.0	0.0
2	10.485	0.095	0.273	519.40	3.5	5718.82	38.4	0.56	3.73e-03	0.0	0.0
3	13.561	0.074	0.251	1.387e+04	93.2	147.54	1.0	0.91	6.11e-03	0.0	0.0
4	23.789	0.042	0.217	176.66	1.2	1403.83	9.4	143.18	1.0	0.0	0.0
5	28.173	0.035	0.210	67.91	0.5	95.35	0.6	726.06	4.9	0.0	0.0
6	30.731	0.033	0.207	2.83	1.90e-02	94.48	0.6	4862.63	32.7	0.0	0.0
7	31.835	0.031	0.206	6.31	4.24e-02	67.21	0.5	245.48	1.6	0.0	0.0
8	34.003	0.029	0.204	3.73	2.51e-02	20.33	0.1	1871.65	12.6	0.0	0.0
9	38.342	0.026	0.200	35.26	0.2	3.06	2.05e-02	27.02	0.2	0.0	0.0
Risulta				1.475e+04		1.451e+04		7877.48			
In percentuale				99.12		97.54		52.95			

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
			cm	cm			cm	cm			cm	cm
37	39	0.44	0.02	50.0	40	0.31	0.02	50.0	41	0.28	0.01	50.0
	42	0.13	6.53e-03	50.0	43	0.11	5.43e-03	50.0	44	0.43	0.02	50.0
	45	0.31	0.02	50.0	46	0.28	0.01	50.0	47	0.15	7.63e-03	50.0
	48	0.12	6.13e-03	50.0	49	0.23	0.01	50.0	50	0.20	9.86e-03	50.0
	51	0.19	9.45e-03	50.0	52	0.14	7.12e-03	50.0	53	0.31	0.02	50.0
	54	0.27	0.01	50.0	55	0.27	0.01	50.0	56	0.24	0.01	50.0
	57	0.37	0.02	65.7	58	0.35	0.02	65.7	59	0.33	0.03	81.5
	60	0.31	0.03	81.5	62	0.21	0.02	112.7	63	0.21	0.02	112.7
	66	0.18	0.02	128.1	67	0.19	0.02	128.1	70	0.30	0.01	47.2
	71	0.36	0.02	47.2	73	0.26	0.01	47.2	74	0.32	0.02	47.2
	75	0.16	0.03	159.1	77	0.25	0.04	174.5	80	0.19	0.02	93.6
	81	0.18	0.02	93.6	82	0.23	0.02	93.6	83	0.22	0.02	93.6
	84	0.28	0.03	93.6	85	0.31	0.03	93.6	90	0.27	0.05	205.3
	91	0.31	0.06	205.3	94	0.31	0.07	220.7	95	0.34	0.08	220.7
97	0.36	0.08	236.1	98	0.38	0.09	236.1	99	0.25	0.03	140.0	
100	0.24	0.03	140.0	101	0.29	0.04	140.0	102	0.29	0.04	140.0	
114	0.48	0.10	200.0	115	0.49	0.10	200.0	140	0.25	0.04	159.1	
141	0.30	0.05	174.5									
38	39	0.39	0.02	50.0	40	0.23	0.01	50.0	41	0.18	9.10e-03	50.0
	42	0.27	0.01	50.0	43	0.29	0.01	50.0	44	0.45	0.02	50.0
	45	0.27	0.01	50.0	46	0.22	0.01	50.0	47	0.24	0.01	50.0
	48	0.19	9.33e-03	50.0	49	0.15	7.26e-03	50.0	50	0.09	4.46e-03	50.0
	51	0.23	0.01	50.0	52	0.20	9.80e-03	50.0	53	0.11	5.40e-03	50.0
	54	0.05	2.59e-03	50.0	55	0.20	0.01	50.0	56	0.11	5.59e-03	50.0
	57	0.31	0.02	65.7	58	0.36	0.02	65.7	59	0.26	0.02	81.5
	60	0.30	0.02	81.5	62	0.26	0.03	112.7	63	0.29	0.03	112.7
	66	0.26	0.03	128.1	67	0.29	0.04	128.1	70	0.20	9.42e-03	47.2
	71	0.26	0.01	47.2	73	0.24	0.01	47.2	74	0.31	0.01	47.2
	75	0.25	0.04	159.1	77	0.17	0.03	174.5	80	0.25	0.02	93.6
	81	0.28	0.03	93.6	82	0.27	0.03	93.6	83	0.28	0.03	93.6
	84	0.32	0.03	93.6	85	0.39	0.04	93.6	90	0.20	0.04	205.3
	91	0.18	0.04	205.3	94	0.21	0.05	220.7	95	0.19	0.04	220.7
97	0.21	0.05	236.1	98	0.19	0.05	236.1	99	0.21	0.03	140.0	
100	0.21	0.03	140.0	101	0.19	0.03	140.0	102	0.19	0.03	140.0	
114	0.22	0.04	200.0	115	0.19	0.04	200.0	140	0.25	0.04	159.1	
141	0.15	0.03	174.5									
39	39	0.33	0.02	50.0	40	0.15	7.28e-03	50.0	41	0.20	0.01	50.0
	42	0.19	9.39e-03	50.0	43	0.14	7.23e-03	50.0	44	0.38	0.02	50.0
	45	0.17	8.73e-03	50.0	46	0.23	0.01	50.0	47	0.23	0.01	50.0
	48	0.20	0.01	50.0	49	0.12	5.83e-03	50.0	50	0.15	7.26e-03	50.0
	51	0.20	0.01	50.0	52	0.24	0.01	50.0	53	0.16	7.98e-03	50.0
	54	0.16	7.98e-03	50.0	55	0.25	0.01	50.0	56	0.30	0.01	50.0
	57	0.26	0.02	65.7	58	0.29	0.02	65.7	59	0.21	0.02	81.5
	60	0.24	0.02	81.5	62	0.28	0.03	112.7	63	0.28	0.03	112.7
	66	0.28	0.04	128.1	67	0.28	0.04	128.1	70	0.23	0.01	47.2
	71	0.18	8.60e-03	47.2	73	0.25	0.01	47.2	74	0.19	9.12e-03	47.2
	75	0.25	0.04	159.1	77	0.16	0.03	174.5	80	0.31	0.03	93.6
	81	0.38	0.04	93.6	82	0.29	0.03	93.6	83	0.31	0.03	93.6
	84	0.30	0.03	93.6	85	0.29	0.03	93.6	90	0.20	0.04	205.3
	91	0.17	0.03	205.3	94	0.21	0.05	220.7	95	0.18	0.04	220.7
97	0.20	0.05	236.1	98	0.18	0.04	236.1	99	0.22	0.03	140.0	
100	0.18	0.02	140.0	101	0.17	0.02	140.0	102	0.13	0.02	140.0	
114	0.19	0.04	200.0	115	0.16	0.03	200.0	140	0.24	0.04	159.1	
141	0.13	0.02	174.5									
40	39	0.36	0.02	50.0	40	0.21	0.01	50.0	41	0.28	0.01	50.0
	42	0.08	3.94e-03	50.0	43	0.15	7.38e-03	50.0	44	0.33	0.02	50.0
	45	0.19	9.29e-03	50.0	46	0.26	0.01	50.0	47	0.07	3.56e-03	50.0
	48	0.12	5.99e-03	50.0	49	0.17	8.63e-03	50.0	50	0.20	9.87e-03	50.0
	51	0.11	5.55e-03	50.0	52	0.13	6.50e-03	50.0	53	0.20	9.88e-03	50.0
	54	0.22	0.01	50.0	55	0.19	9.48e-03	50.0	56	0.23	0.01	50.0
	57	0.28	0.02	65.7	58	0.25	0.02	65.7	59	0.24	0.02	81.5
	60	0.22	0.02	81.5	62	0.17	0.02	112.7	63	0.16	0.02	112.7
	66	0.15	0.02	128.1	67	0.15	0.02	128.1	70	0.24	0.01	47.2
	71	0.21	9.68e-03	47.2	73	0.23	0.01	47.2	74	0.21	9.90e-03	47.2
	75	0.14	0.02	159.1	77	0.23	0.04	174.5	80	0.18	0.02	93.6
	81	0.14	0.01	93.6	82	0.24	0.02	93.6	83	0.23	0.02	93.6
	84	0.28	0.03	93.6	85	0.27	0.03	93.6	90	0.26	0.05	205.3
	91	0.30	0.06	205.3	94	0.30	0.07	220.7	95	0.33	0.07	220.7

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
	97	0.35	0.08	236.1	98	0.37	0.09	236.1	99	0.25	0.04	140.0
	100	0.22	0.03	140.0	101	0.32	0.04	140.0	102	0.29	0.04	140.0
	114	0.48	0.10	200.0	115	0.49	0.10	200.0	140	0.23	0.04	159.1
	141	0.28	0.05	174.5								
41	39	0.44	0.02	50.0	40	0.31	0.02	50.0	41	0.28	0.01	50.0
	42	0.13	6.53e-03	50.0	43	0.11	5.60e-03	50.0	44	0.43	0.02	50.0
	45	0.31	0.02	50.0	46	0.28	0.01	50.0	47	0.15	7.61e-03	50.0
	48	0.12	6.23e-03	50.0	49	0.23	0.01	50.0	50	0.20	9.87e-03	50.0
	51	0.19	9.43e-03	50.0	52	0.14	7.22e-03	50.0	53	0.31	0.02	50.0
	54	0.27	0.01	50.0	55	0.27	0.01	50.0	56	0.24	0.01	50.0
	57	0.37	0.02	65.7	58	0.35	0.02	65.7	59	0.33	0.03	81.5
	60	0.31	0.03	81.5	62	0.21	0.02	112.7	63	0.21	0.02	112.7
	66	0.18	0.02	128.1	67	0.19	0.02	128.1	70	0.30	0.01	47.2
	71	0.36	0.02	47.2	73	0.26	0.01	47.2	74	0.32	0.02	47.2
	75	0.16	0.03	159.1	77	0.24	0.04	174.5	80	0.16	0.01	93.6
	81	0.18	0.02	93.6	82	0.23	0.02	93.6	83	0.22	0.02	93.6
	84	0.28	0.03	93.6	85	0.31	0.03	93.6	90	0.27	0.06	205.3
	91	0.31	0.06	205.3	94	0.31	0.07	220.7	95	0.34	0.08	220.7
	97	0.36	0.08	236.1	98	0.38	0.09	236.1	99	0.25	0.03	140.0
	100	0.24	0.03	140.0	101	0.30	0.04	140.0	102	0.29	0.04	140.0
	114	0.48	0.10	200.0	115	0.50	0.10	200.0	140	0.25	0.04	159.1
	141	0.30	0.05	174.5								
42	39	0.39	0.02	50.0	40	0.23	0.01	50.0	41	0.18	9.10e-03	50.0
	42	0.27	0.01	50.0	43	0.29	0.01	50.0	44	0.45	0.02	50.0
	45	0.27	0.01	50.0	46	0.22	0.01	50.0	47	0.24	0.01	50.0
	48	0.19	9.39e-03	50.0	49	0.15	7.26e-03	50.0	50	0.09	4.46e-03	50.0
	51	0.22	0.01	50.0	52	0.20	9.87e-03	50.0	53	0.11	5.43e-03	50.0
	54	0.05	2.62e-03	50.0	55	0.20	9.95e-03	50.0	56	0.11	5.55e-03	50.0
	57	0.31	0.02	65.7	58	0.36	0.02	65.7	59	0.26	0.02	81.5
	60	0.30	0.02	81.5	62	0.26	0.03	112.7	63	0.29	0.03	112.7
	66	0.26	0.03	128.1	67	0.29	0.04	128.1	70	0.20	9.42e-03	47.2
	71	0.26	0.01	47.2	73	0.24	0.01	47.2	74	0.31	0.01	47.2
	75	0.25	0.04	159.1	77	0.17	0.03	174.5	80	0.26	0.02	93.6
	81	0.28	0.03	93.6	82	0.27	0.03	93.6	83	0.28	0.03	93.6
	84	0.31	0.03	93.6	85	0.38	0.04	93.6	90	0.21	0.04	205.3
	91	0.18	0.04	205.3	94	0.21	0.05	220.7	95	0.19	0.04	220.7
	97	0.22	0.05	236.1	98	0.19	0.05	236.1	99	0.21	0.03	140.0
	100	0.21	0.03	140.0	101	0.19	0.03	140.0	102	0.19	0.03	140.0
	114	0.22	0.04	200.0	115	0.19	0.04	200.0	140	0.24	0.04	159.1
	141	0.15	0.03	174.5								
43	39	0.33	0.02	50.0	40	0.15	7.29e-03	50.0	41	0.20	0.01	50.0
	42	0.19	9.30e-03	50.0	43	0.14	7.19e-03	50.0	44	0.38	0.02	50.0
	45	0.17	8.73e-03	50.0	46	0.23	0.01	50.0	47	0.22	0.01	50.0
	48	0.20	0.01	50.0	49	0.12	5.86e-03	50.0	50	0.15	7.25e-03	50.0
	51	0.20	0.01	50.0	52	0.24	0.01	50.0	53	0.16	8.02e-03	50.0
	54	0.16	8.00e-03	50.0	55	0.25	0.01	50.0	56	0.30	0.01	50.0
	57	0.26	0.02	65.7	58	0.29	0.02	65.7	59	0.21	0.02	81.5
	60	0.24	0.02	81.5	62	0.28	0.03	112.7	63	0.28	0.03	112.7
	66	0.27	0.04	128.1	67	0.28	0.04	128.1	70	0.23	0.01	47.2
	71	0.18	8.53e-03	47.2	73	0.25	0.01	47.2	74	0.19	9.11e-03	47.2
	75	0.25	0.04	159.1	77	0.16	0.03	174.5	80	0.32	0.03	93.6
	81	0.37	0.03	93.6	82	0.29	0.03	93.6	83	0.30	0.03	93.6
	84	0.30	0.03	93.6	85	0.29	0.03	93.6	90	0.20	0.04	205.3
	91	0.17	0.03	205.3	94	0.21	0.05	220.7	95	0.18	0.04	220.7
	97	0.21	0.05	236.1	98	0.19	0.04	236.1	99	0.22	0.03	140.0
	100	0.18	0.02	140.0	101	0.17	0.02	140.0	102	0.13	0.02	140.0
	114	0.19	0.04	200.0	115	0.16	0.03	200.0	140	0.24	0.04	159.1
	141	0.13	0.02	174.5								
44	39	0.36	0.02	50.0	40	0.21	0.01	50.0	41	0.28	0.01	50.0
	42	0.08	3.87e-03	50.0	43	0.14	7.16e-03	50.0	44	0.33	0.02	50.0
	45	0.19	9.28e-03	50.0	46	0.26	0.01	50.0	47	0.07	3.56e-03	50.0
	48	0.12	6.07e-03	50.0	49	0.17	8.66e-03	50.0	50	0.20	9.87e-03	50.0
	51	0.11	5.54e-03	50.0	52	0.13	6.56e-03	50.0	53	0.20	9.92e-03	50.0
	54	0.22	0.01	50.0	55	0.19	9.48e-03	50.0	56	0.23	0.01	50.0
	57	0.28	0.02	65.7	58	0.25	0.02	65.7	59	0.24	0.02	81.5
	60	0.22	0.02	81.5	62	0.17	0.02	112.7	63	0.16	0.02	112.7
	66	0.15	0.02	128.1	67	0.15	0.02	128.1	70	0.24	0.01	47.2
	71	0.20	9.67e-03	47.2	73	0.23	0.01	47.2	74	0.21	9.88e-03	47.2
	75	0.14	0.02	159.1	77	0.23	0.04	174.5	80	0.15	0.01	93.6
	81	0.14	0.01	93.6	82	0.24	0.02	93.6	83	0.23	0.02	93.6
	84	0.28	0.03	93.6	85	0.27	0.03	93.6	90	0.26	0.05	205.3
	91	0.30	0.06	205.3	94	0.30	0.07	220.7	95	0.34	0.07	220.7
	97	0.35	0.08	236.1	98	0.37	0.09	236.1	99	0.26	0.04	140.0

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
	100	0.22	0.03	140.0	101	0.32	0.04	140.0	102	0.29	0.04	140.0
	114	0.48	0.10	200.0	115	0.50	0.10	200.0	140	0.23	0.04	159.1
	141	0.28	0.05	174.5								
45	39	0.43	0.02	50.0	40	0.32	0.02	50.0	41	0.29	0.01	50.0
	42	0.13	6.63e-03	50.0	43	0.13	6.49e-03	50.0	44	0.42	0.02	50.0
	45	0.31	0.02	50.0	46	0.30	0.01	50.0	47	0.15	7.27e-03	50.0
	48	0.33	0.02	50.0	49	0.24	0.01	50.0	50	0.21	0.01	50.0
	51	0.18	9.21e-03	50.0	52	0.37	0.02	50.0	53	0.33	0.02	50.0
	54	0.29	0.01	50.0	55	0.26	0.01	50.0	56	0.22	0.01	50.0
	57	0.37	0.02	65.7	58	0.35	0.02	65.7	59	0.33	0.03	81.5
	60	0.31	0.02	81.5	62	0.20	0.02	112.7	63	0.20	0.02	112.7
	66	0.18	0.02	128.1	67	0.18	0.02	128.1	70	0.31	0.01	47.2
	71	0.37	0.02	47.2	73	0.26	0.01	47.2	74	0.33	0.02	47.2
	75	0.15	0.02	159.1	77	0.15	0.03	174.5	80	0.18	0.02	93.6
	81	0.18	0.02	93.6	82	0.23	0.02	93.6	83	0.21	0.02	93.6
	84	0.28	0.03	93.6	85	0.31	0.03	93.6	90	0.28	0.06	205.3
	91	0.32	0.07	205.3	94	0.33	0.07	220.7	95	0.36	0.08	220.7
	97	0.38	0.09	236.1	98	0.40	0.09	236.1	99	0.26	0.04	140.0
	100	0.24	0.03	140.0	101	0.30	0.04	140.0	102	0.30	0.04	140.0
	114	0.46	0.09	200.0	115	0.47	0.09	200.0	140	0.24	0.04	159.1
	141	0.31	0.05	174.5								
46	39	0.39	0.02	50.0	40	0.23	0.01	50.0	41	0.18	8.93e-03	50.0
	42	0.29	0.01	50.0	43	0.31	0.02	50.0	44	0.44	0.02	50.0
	45	0.27	0.01	50.0	46	0.22	0.01	50.0	47	0.26	0.01	50.0
	48	0.04	2.13e-03	50.0	49	0.13	6.72e-03	50.0	50	0.07	3.74e-03	50.0
	51	0.25	0.01	50.0	52	0.05	2.31e-03	50.0	53	0.10	4.83e-03	50.0
	54	0.04	1.89e-03	50.0	55	0.22	0.01	50.0	56	0.12	6.18e-03	50.0
	57	0.31	0.02	65.7	58	0.36	0.02	65.7	59	0.25	0.02	81.5
	60	0.30	0.02	81.5	62	0.27	0.03	112.7	63	0.31	0.03	112.7
	66	0.28	0.04	128.1	67	0.31	0.04	128.1	70	0.21	9.92e-03	47.2
	71	0.26	0.01	47.2	73	0.24	0.01	47.2	74	0.30	0.01	47.2
	75	0.27	0.04	159.1	77	0.25	0.04	174.5	80	0.27	0.03	93.6
	81	0.31	0.03	93.6	82	0.30	0.03	93.6	83	0.30	0.03	93.6
	84	0.34	0.03	93.6	85	0.42	0.04	93.6	90	0.19	0.04	205.3
	91	0.16	0.03	205.3	94	0.19	0.04	220.7	95	0.17	0.04	220.7
	97	0.19	0.05	236.1	98	0.17	0.04	236.1	99	0.20	0.03	140.0
	100	0.20	0.03	140.0	101	0.17	0.02	140.0	102	0.18	0.02	140.0
	114	0.23	0.05	200.0	115	0.20	0.04	200.0	140	0.26	0.04	159.1
	141	0.14	0.02	174.5								
47	39	0.32	0.02	50.0	40	0.14	7.04e-03	50.0	41	0.20	9.78e-03	50.0
	42	0.21	0.01	50.0	43	0.16	7.84e-03	50.0	44	0.37	0.02	50.0
	45	0.17	8.27e-03	50.0	46	0.22	0.01	50.0	47	0.25	0.01	50.0
	48	0.05	2.38e-03	50.0	49	0.10	5.21e-03	50.0	50	0.14	6.78e-03	50.0
	51	0.23	0.01	50.0	52	0.04	2.24e-03	50.0	53	0.14	7.20e-03	50.0
	54	0.14	7.25e-03	50.0	55	0.27	0.01	50.0	56	0.32	0.02	50.0
	57	0.25	0.02	65.7	58	0.28	0.02	65.7	59	0.20	0.02	81.5
	60	0.23	0.02	81.5	62	0.30	0.03	112.7	63	0.30	0.03	112.7
	66	0.30	0.04	128.1	67	0.31	0.04	128.1	70	0.22	0.01	47.2
	71	0.16	7.44e-03	47.2	73	0.24	0.01	47.2	74	0.19	8.79e-03	47.2
	75	0.27	0.04	159.1	77	0.25	0.04	174.5	80	0.34	0.03	93.6
	81	0.41	0.04	93.6	82	0.32	0.03	93.6	83	0.33	0.03	93.6
	84	0.33	0.03	93.6	85	0.32	0.03	93.6	90	0.19	0.04	205.3
	91	0.15	0.03	205.3	94	0.19	0.04	220.7	95	0.16	0.04	220.7
	97	0.18	0.04	236.1	98	0.16	0.04	236.1	99	0.21	0.03	140.0
	100	0.17	0.02	140.0	101	0.15	0.02	140.0	102	0.12	0.02	140.0
	114	0.20	0.04	200.0	115	0.18	0.04	200.0	140	0.26	0.04	159.1
	141	0.12	0.02	174.5								
48	39	0.35	0.02	50.0	40	0.22	0.01	50.0	41	0.29	0.01	50.0
	42	0.06	3.02e-03	50.0	43	0.11	5.33e-03	50.0	44	0.32	0.02	50.0
	45	0.19	9.64e-03	50.0	46	0.27	0.01	50.0	47	0.07	3.63e-03	50.0
	48	0.31	0.02	50.0	49	0.19	9.28e-03	50.0	50	0.21	0.01	50.0
	51	0.11	5.43e-03	50.0	52	0.33	0.02	50.0	53	0.21	0.01	50.0
	54	0.23	0.01	50.0	55	0.19	9.65e-03	50.0	56	0.24	0.01	50.0
	57	0.27	0.02	65.7	58	0.25	0.02	65.7	59	0.24	0.02	81.5
	60	0.22	0.02	81.5	62	0.17	0.02	112.7	63	0.16	0.02	112.7
	66	0.15	0.02	128.1	67	0.15	0.02	128.1	70	0.24	0.01	47.2
	71	0.21	9.97e-03	47.2	73	0.23	0.01	47.2	74	0.22	0.01	47.2
	75	0.14	0.02	159.1	77	0.13	0.02	174.5	80	0.18	0.02	93.6
	81	0.13	0.01	93.6	82	0.23	0.02	93.6	83	0.22	0.02	93.6
	84	0.28	0.03	93.6	85	0.27	0.02	93.6	90	0.27	0.06	205.3
	91	0.32	0.06	205.3	94	0.32	0.07	220.7	95	0.35	0.08	220.7
	97	0.37	0.09	236.1	98	0.39	0.09	236.1	99	0.26	0.04	140.0
	100	0.23	0.03	140.0	101	0.33	0.05	140.0	102	0.30	0.04	140.0

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
	114	0.46	0.09	200.0	115	0.47	0.09	200.0	140	0.22	0.04	159.1
	141	0.29	0.05	174.5								
49	39	0.43	0.02	50.0	40	0.32	0.02	50.0	41	0.29	0.01	50.0
	42	0.13	6.66e-03	50.0	43	0.13	6.57e-03	50.0	44	0.42	0.02	50.0
	45	0.31	0.02	50.0	46	0.29	0.01	50.0	47	0.15	7.27e-03	50.0
	48	0.33	0.02	50.0	49	0.24	0.01	50.0	50	0.21	0.01	50.0
	51	0.18	9.21e-03	50.0	52	0.37	0.02	50.0	53	0.33	0.02	50.0
	54	0.29	0.01	50.0	55	0.26	0.01	50.0	56	0.21	0.01	50.0
	57	0.37	0.02	65.7	58	0.35	0.02	65.7	59	0.33	0.03	81.5
	60	0.31	0.02	81.5	62	0.20	0.02	112.7	63	0.20	0.02	112.7
	66	0.18	0.02	128.1	67	0.18	0.02	128.1	70	0.31	0.01	47.2
	71	0.37	0.02	47.2	73	0.26	0.01	47.2	74	0.33	0.02	47.2
	75	0.15	0.02	159.1	77	0.15	0.03	174.5	80	0.15	0.01	93.6
	81	0.18	0.02	93.6	82	0.23	0.02	93.6	83	0.21	0.02	93.6
	84	0.28	0.03	93.6	85	0.31	0.03	93.6	90	0.28	0.06	205.3
	91	0.32	0.07	205.3	94	0.33	0.07	220.7	95	0.36	0.08	220.7
	97	0.38	0.09	236.1	98	0.40	0.09	236.1	99	0.26	0.04	140.0
	100	0.24	0.03	140.0	101	0.30	0.04	140.0	102	0.30	0.04	140.0
	114	0.47	0.09	200.0	115	0.47	0.09	200.0	140	0.24	0.04	159.1
	141	0.31	0.05	174.5								
50	39	0.39	0.02	50.0	40	0.23	0.01	50.0	41	0.18	8.94e-03	50.0
	42	0.29	0.01	50.0	43	0.31	0.02	50.0	44	0.44	0.02	50.0
	45	0.27	0.01	50.0	46	0.22	0.01	50.0	47	0.26	0.01	50.0
	48	0.04	2.08e-03	50.0	49	0.13	6.71e-03	50.0	50	0.07	3.72e-03	50.0
	51	0.25	0.01	50.0	52	0.05	2.25e-03	50.0	53	0.10	4.86e-03	50.0
	54	0.04	1.91e-03	50.0	55	0.22	0.01	50.0	56	0.12	6.12e-03	50.0
	57	0.31	0.02	65.7	58	0.36	0.02	65.7	59	0.25	0.02	81.5
	60	0.30	0.02	81.5	62	0.27	0.03	112.7	63	0.31	0.03	112.7
	66	0.28	0.04	128.1	67	0.31	0.04	128.1	70	0.21	9.95e-03	47.2
	71	0.26	0.01	47.2	73	0.24	0.01	47.2	74	0.30	0.01	47.2
	75	0.27	0.04	159.1	77	0.25	0.04	174.5	80	0.29	0.03	93.6
	81	0.31	0.03	93.6	82	0.29	0.03	93.6	83	0.30	0.03	93.6
	84	0.34	0.03	93.6	85	0.42	0.04	93.6	90	0.19	0.04	205.3
	91	0.17	0.03	205.3	94	0.20	0.04	220.7	95	0.17	0.04	220.7
	97	0.20	0.05	236.1	98	0.17	0.04	236.1	99	0.20	0.03	140.0
	100	0.20	0.03	140.0	101	0.17	0.02	140.0	102	0.18	0.02	140.0
	114	0.23	0.05	200.0	115	0.20	0.04	200.0	140	0.26	0.04	159.1
	141	0.14	0.02	174.5								
51	39	0.32	0.02	50.0	40	0.14	7.04e-03	50.0	41	0.20	9.79e-03	50.0
	42	0.21	0.01	50.0	43	0.16	7.78e-03	50.0	44	0.37	0.02	50.0
	45	0.17	8.26e-03	50.0	46	0.22	0.01	50.0	47	0.25	0.01	50.0
	48	0.05	2.35e-03	50.0	49	0.10	5.23e-03	50.0	50	0.14	6.78e-03	50.0
	51	0.23	0.01	50.0	52	0.04	2.24e-03	50.0	53	0.14	7.24e-03	50.0
	54	0.15	7.27e-03	50.0	55	0.27	0.01	50.0	56	0.32	0.02	50.0
	57	0.25	0.02	65.7	58	0.28	0.02	65.7	59	0.20	0.02	81.5
	60	0.23	0.02	81.5	62	0.30	0.03	112.7	63	0.30	0.03	112.7
	66	0.30	0.04	128.1	67	0.30	0.04	128.1	70	0.21	0.01	47.2
	71	0.16	7.45e-03	47.2	73	0.24	0.01	47.2	74	0.19	8.78e-03	47.2
	75	0.27	0.04	159.1	77	0.25	0.04	174.5	80	0.35	0.03	93.6
	81	0.41	0.04	93.6	82	0.31	0.03	93.6	83	0.33	0.03	93.6
	84	0.32	0.03	93.6	85	0.32	0.03	93.6	90	0.19	0.04	205.3
	91	0.15	0.03	205.3	94	0.19	0.04	220.7	95	0.16	0.04	220.7
	97	0.18	0.04	236.1	98	0.16	0.04	236.1	99	0.21	0.03	140.0
	100	0.17	0.02	140.0	101	0.15	0.02	140.0	102	0.12	0.02	140.0
	114	0.20	0.04	200.0	115	0.18	0.04	200.0	140	0.26	0.04	159.1
	141	0.12	0.02	174.5								
52	39	0.35	0.02	50.0	40	0.22	0.01	50.0	41	0.29	0.01	50.0
	42	0.06	2.99e-03	50.0	43	0.10	5.18e-03	50.0	44	0.32	0.02	50.0
	45	0.19	9.64e-03	50.0	46	0.26	0.01	50.0	47	0.07	3.67e-03	50.0
	48	0.31	0.02	50.0	49	0.19	9.31e-03	50.0	50	0.21	0.01	50.0
	51	0.11	5.44e-03	50.0	52	0.33	0.02	50.0	53	0.21	0.01	50.0
	54	0.23	0.01	50.0	55	0.19	9.67e-03	50.0	56	0.24	0.01	50.0
	57	0.28	0.02	65.7	58	0.25	0.02	65.7	59	0.24	0.02	81.5
	60	0.22	0.02	81.5	62	0.17	0.02	112.7	63	0.16	0.02	112.7
	66	0.15	0.02	128.1	67	0.15	0.02	128.1	70	0.24	0.01	47.2
	71	0.21	9.95e-03	47.2	73	0.23	0.01	47.2	74	0.22	0.01	47.2
	75	0.14	0.02	159.1	77	0.13	0.02	174.5	80	0.15	0.01	93.6
	81	0.13	0.01	93.6	82	0.23	0.02	93.6	83	0.22	0.02	93.6
	84	0.28	0.03	93.6	85	0.27	0.02	93.6	90	0.27	0.06	205.3
	91	0.32	0.07	205.3	94	0.32	0.07	220.7	95	0.35	0.08	220.7
	97	0.38	0.09	236.1	98	0.40	0.09	236.1	99	0.26	0.04	140.0
	100	0.23	0.03	140.0	101	0.33	0.05	140.0	102	0.30	0.04	140.0
	114	0.46	0.09	200.0	115	0.47	0.09	200.0	140	0.22	0.04	159.1

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
	141	0.29	0.05	174.5								
53	39	0.27	0.01	50.0	40	0.35	0.02	50.0	41	0.38	0.02	50.0
	42	0.29	0.01	50.0	43	0.20	9.78e-03	50.0	44	0.20	0.01	50.0
	45	0.35	0.02	50.0	46	0.39	0.02	50.0	47	0.34	0.02	50.0
	48	0.52	0.03	50.0	49	0.48	0.02	50.0	50	0.44	0.02	50.0
	51	0.37	0.02	50.0	52	0.58	0.03	50.0	53	0.63	0.03	50.0
	54	0.56	0.03	50.0	55	0.44	0.02	50.0	56	0.45	0.02	50.0
	57	0.29	0.02	65.7	58	0.22	0.01	65.7	59	0.32	0.03	81.5
	60	0.26	0.02	81.5	62	0.38	0.04	112.7	63	0.34	0.04	112.7
	66	0.40	0.05	128.1	67	0.36	0.05	128.1	70	0.34	0.02	47.2
	71	0.42	0.02	47.2	73	0.23	0.01	47.2	74	0.31	0.01	47.2
	75	0.33	0.05	159.1	77	0.39	0.07	174.5	80	0.46	0.04	93.6
	81	0.54	0.05	93.6	82	0.43	0.04	93.6	83	0.42	0.04	93.6
	84	0.45	0.04	93.6	85	0.49	0.05	93.6	90	0.64	0.13	205.3
	91	0.68	0.14	205.3	94	0.76	0.17	220.7	95	0.78	0.17	220.7
	97	0.86	0.20	236.1	98	0.88	0.21	236.1	99	0.54	0.08	140.0
	100	0.44	0.06	140.0	101	0.57	0.08	140.0	102	0.49	0.07	140.0
	114	1.06	0.21	200.0	115	1.06	0.21	200.0	140	0.41	0.07	159.1
	141	0.46	0.08	174.5								
54	39	0.11	5.48e-03	50.0	40	0.25	0.01	50.0	41	0.30	0.02	50.0
	42	0.42	0.02	50.0	43	0.44	0.02	50.0	44	0.24	0.01	50.0
	45	0.29	0.01	50.0	46	0.31	0.02	50.0	47	0.38	0.02	50.0
	48	0.53	0.03	50.0	49	0.42	0.02	50.0	50	0.38	0.02	50.0
	51	0.37	0.02	50.0	52	0.56	0.03	50.0	53	0.48	0.02	50.0
	54	0.41	0.02	50.0	55	0.32	0.02	50.0	56	0.22	0.01	50.0
	57	0.12	7.97e-03	65.7	58	0.22	0.01	65.7	59	0.16	0.01	81.5
	60	0.22	0.02	81.5	62	0.37	0.04	112.7	63	0.38	0.04	112.7
	66	0.41	0.05	128.1	67	0.41	0.05	128.1	70	0.14	6.56e-03	47.2
	71	0.22	0.01	47.2	73	0.18	8.61e-03	47.2	74	0.28	0.01	47.2
	75	0.38	0.06	159.1	77	0.35	0.06	174.5	80	0.43	0.04	93.6
	81	0.48	0.04	93.6	82	0.44	0.04	93.6	83	0.43	0.04	93.6
	84	0.49	0.05	93.6	85	0.59	0.05	93.6	90	0.61	0.13	205.3
	91	0.63	0.13	205.3	94	0.72	0.16	220.7	95	0.72	0.16	220.7
	97	0.81	0.19	236.1	98	0.81	0.19	236.1	99	0.53	0.07	140.0
	100	0.44	0.06	140.0	101	0.54	0.08	140.0	102	0.46	0.06	140.0
	114	0.98	0.20	200.0	115	0.96	0.19	200.0	140	0.39	0.06	159.1
	141	0.38	0.07	174.5								
55	39	0.16	8.24e-03	50.0	40	0.29	0.01	50.0	41	0.33	0.02	50.0
	42	0.35	0.02	50.0	43	0.25	0.01	50.0	44	0.22	0.01	50.0
	45	0.31	0.02	50.0	46	0.36	0.02	50.0	47	0.39	0.02	50.0
	48	0.54	0.03	50.0	49	0.44	0.02	50.0	50	0.41	0.02	50.0
	51	0.39	0.02	50.0	52	0.60	0.03	50.0	53	0.57	0.03	50.0
	54	0.51	0.03	50.0	55	0.42	0.02	50.0	56	0.44	0.02	50.0
	57	0.21	0.01	65.7	58	0.22	0.01	65.7	59	0.25	0.02	81.5
	60	0.24	0.02	81.5	62	0.43	0.05	112.7	63	0.40	0.05	112.7
	66	0.45	0.06	128.1	67	0.43	0.05	128.1	70	0.30	0.01	47.2
	71	0.35	0.02	47.2	73	0.23	0.01	47.2	74	0.26	0.01	47.2
	75	0.39	0.06	159.1	77	0.35	0.06	174.5	80	0.50	0.05	93.6
	81	0.61	0.06	93.6	82	0.46	0.04	93.6	83	0.46	0.04	93.6
	84	0.47	0.04	93.6	85	0.50	0.05	93.6	90	0.61	0.13	205.3
	91	0.62	0.13	205.3	94	0.72	0.16	220.7	95	0.72	0.16	220.7
	97	0.81	0.19	236.1	98	0.81	0.19	236.1	99	0.53	0.07	140.0
	100	0.42	0.06	140.0	101	0.51	0.07	140.0	102	0.42	0.06	140.0
	114	0.97	0.19	200.0	115	0.95	0.19	200.0	140	0.41	0.06	159.1
	141	0.38	0.07	174.5								
56	39	0.14	7.19e-03	50.0	40	0.29	0.01	50.0	41	0.36	0.02	50.0
	42	0.35	0.02	50.0	43	0.39	0.02	50.0	44	0.07	3.47e-03	50.0
	45	0.28	0.01	50.0	46	0.34	0.02	50.0	47	0.31	0.02	50.0
	48	0.51	0.03	50.0	49	0.44	0.02	50.0	50	0.41	0.02	50.0
	51	0.33	0.02	50.0	52	0.55	0.03	50.0	53	0.52	0.03	50.0
	54	0.47	0.02	50.0	55	0.31	0.02	50.0	56	0.26	0.01	50.0
	57	0.16	0.01	65.7	58	0.12	8.04e-03	65.7	59	0.20	0.02	81.5
	60	0.18	0.01	81.5	62	0.32	0.04	112.7	63	0.31	0.03	112.7
	66	0.35	0.05	128.1	67	0.34	0.04	128.1	70	0.20	9.62e-03	47.2
	71	0.26	0.01	47.2	73	0.18	8.40e-03	47.2	74	0.26	0.01	47.2
	75	0.32	0.05	159.1	77	0.39	0.07	174.5	80	0.39	0.04	93.6
	81	0.39	0.04	93.6	82	0.41	0.04	93.6	83	0.39	0.04	93.6
	84	0.47	0.04	93.6	85	0.55	0.05	93.6	90	0.63	0.13	205.3
	91	0.67	0.14	205.3	94	0.75	0.17	220.7	95	0.78	0.17	220.7
	97	0.86	0.20	236.1	98	0.88	0.21	236.1	99	0.55	0.08	140.0
	100	0.45	0.06	140.0	101	0.60	0.08	140.0	102	0.52	0.07	140.0
	114	1.07	0.21	200.0	115	1.07	0.21	200.0	140	0.39	0.06	159.1
	141	0.46	0.08	174.5								

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
57	39	0.27	0.01	50.0	40	0.36	0.02	50.0	41	0.39	0.02	50.0
	42	0.28	0.01	50.0	43	0.19	9.39e-03	50.0	44	0.20	0.01	50.0
	45	0.35	0.02	50.0	46	0.39	0.02	50.0	47	0.34	0.02	50.0
	48	0.59	0.03	50.0	49	0.48	0.02	50.0	50	0.44	0.02	50.0
	51	0.37	0.02	50.0	52	0.65	0.03	50.0	53	0.63	0.03	50.0
	54	0.56	0.03	50.0	55	0.44	0.02	50.0	56	0.44	0.02	50.0
	57	0.29	0.02	65.7	58	0.22	0.01	65.7	59	0.32	0.03	81.5
	60	0.26	0.02	81.5	62	0.37	0.04	112.7	63	0.34	0.04	112.7
	66	0.39	0.05	128.1	67	0.36	0.05	128.1	70	0.35	0.02	47.2
	71	0.42	0.02	47.2	73	0.24	0.01	47.2	74	0.31	0.01	47.2
	75	0.33	0.05	159.1	77	0.35	0.06	174.5	80	0.44	0.04	93.6
	81	0.52	0.05	93.6	82	0.42	0.04	93.6	83	0.41	0.04	93.6
	84	0.44	0.04	93.6	85	0.48	0.04	93.6	90	0.64	0.13	205.3
91	0.68	0.14	205.3	94	0.76	0.17	220.7	95	0.79	0.17	220.7	
97	0.87	0.21	236.1	98	0.89	0.21	236.1	99	0.55	0.08	140.0	
100	0.45	0.06	140.0	101	0.57	0.08	140.0	102	0.49	0.07	140.0	
114	1.06	0.21	200.0	115	1.05	0.21	200.0	140	0.41	0.06	159.1	
141	0.47	0.08	174.5									
58	39	0.11	5.34e-03	50.0	40	0.25	0.01	50.0	41	0.29	0.01	50.0
	42	0.43	0.02	50.0	43	0.45	0.02	50.0	44	0.23	0.01	50.0
	45	0.28	0.01	50.0	46	0.30	0.02	50.0	47	0.38	0.02	50.0
	48	0.46	0.02	50.0	49	0.42	0.02	50.0	50	0.37	0.02	50.0
	51	0.38	0.02	50.0	52	0.49	0.02	50.0	53	0.47	0.02	50.0
	54	0.41	0.02	50.0	55	0.33	0.02	50.0	56	0.22	0.01	50.0
	57	0.12	7.78e-03	65.7	58	0.21	0.01	65.7	59	0.15	0.01	81.5
	60	0.21	0.02	81.5	62	0.38	0.04	112.7	63	0.39	0.04	112.7
	66	0.42	0.05	128.1	67	0.42	0.05	128.1	70	0.13	6.36e-03	47.2
	71	0.22	0.01	47.2	73	0.18	8.41e-03	47.2	74	0.28	0.01	47.2
	75	0.38	0.06	159.1	77	0.40	0.07	174.5	80	0.44	0.04	93.6
	81	0.49	0.05	93.6	82	0.45	0.04	93.6	83	0.44	0.04	93.6
	84	0.50	0.05	93.6	85	0.60	0.06	93.6	90	0.61	0.12	205.3
91	0.62	0.13	205.3	94	0.71	0.16	220.7	95	0.72	0.16	220.7	
97	0.81	0.19	236.1	98	0.81	0.19	236.1	99	0.52	0.07	140.0	
100	0.43	0.06	140.0	101	0.54	0.08	140.0	102	0.45	0.06	140.0	
114	0.98	0.20	200.0	115	0.97	0.19	200.0	140	0.40	0.06	159.1	
141	0.37	0.06	174.5									
59	39	0.16	8.16e-03	50.0	40	0.28	0.01	50.0	41	0.32	0.02	50.0
	42	0.36	0.02	50.0	43	0.26	0.01	50.0	44	0.22	0.01	50.0
	45	0.30	0.02	50.0	46	0.35	0.02	50.0	47	0.40	0.02	50.0
	48	0.47	0.02	50.0	49	0.44	0.02	50.0	50	0.40	0.02	50.0
	51	0.39	0.02	50.0	52	0.53	0.03	50.0	53	0.57	0.03	50.0
	54	0.50	0.03	50.0	55	0.43	0.02	50.0	56	0.45	0.02	50.0
	57	0.21	0.01	65.7	58	0.22	0.01	65.7	59	0.25	0.02	81.5
	60	0.24	0.02	81.5	62	0.44	0.05	112.7	63	0.41	0.05	112.7
	66	0.46	0.06	128.1	67	0.44	0.06	128.1	70	0.29	0.01	47.2
	71	0.34	0.02	47.2	73	0.23	0.01	47.2	74	0.26	0.01	47.2
	75	0.40	0.06	159.1	77	0.40	0.07	174.5	80	0.52	0.05	93.6
	81	0.62	0.06	93.6	82	0.47	0.04	93.6	83	0.47	0.04	93.6
	84	0.48	0.04	93.6	85	0.52	0.05	93.6	90	0.61	0.13	205.3
91	0.62	0.13	205.3	94	0.71	0.16	220.7	95	0.72	0.16	220.7	
97	0.81	0.19	236.1	98	0.81	0.19	236.1	99	0.52	0.07	140.0	
100	0.42	0.06	140.0	101	0.50	0.07	140.0	102	0.42	0.06	140.0	
114	0.97	0.19	200.0	115	0.96	0.19	200.0	140	0.42	0.07	159.1	
141	0.37	0.07	174.5									
60	39	0.14	7.11e-03	50.0	40	0.29	0.01	50.0	41	0.37	0.02	50.0
	42	0.35	0.02	50.0	43	0.38	0.02	50.0	44	0.07	3.52e-03	50.0
	45	0.28	0.01	50.0	46	0.35	0.02	50.0	47	0.30	0.02	50.0
	48	0.58	0.03	50.0	49	0.45	0.02	50.0	50	0.42	0.02	50.0
	51	0.32	0.02	50.0	52	0.62	0.03	50.0	53	0.52	0.03	50.0
	54	0.48	0.02	50.0	55	0.30	0.02	50.0	56	0.25	0.01	50.0
	57	0.16	0.01	65.7	58	0.12	8.18e-03	65.7	59	0.20	0.02	81.5
	60	0.18	0.01	81.5	62	0.31	0.04	112.7	63	0.30	0.03	112.7
	66	0.34	0.04	128.1	67	0.33	0.04	128.1	70	0.21	9.76e-03	47.2
	71	0.26	0.01	47.2	73	0.18	8.63e-03	47.2	74	0.27	0.01	47.2
	75	0.31	0.05	159.1	77	0.34	0.06	174.5	80	0.38	0.04	93.6
	81	0.38	0.04	93.6	82	0.40	0.04	93.6	83	0.38	0.04	93.6
	84	0.46	0.04	93.6	85	0.54	0.05	93.6	90	0.64	0.13	205.3
91	0.68	0.14	205.3	94	0.76	0.17	220.7	95	0.78	0.17	220.7	
97	0.87	0.21	236.1	98	0.88	0.21	236.1	99	0.55	0.08	140.0	
100	0.45	0.06	140.0	101	0.60	0.08	140.0	102	0.52	0.07	140.0	
114	1.06	0.21	200.0	115	1.06	0.21	200.0	140	0.38	0.06	159.1	
141	0.46	0.08	174.5									
61	39	0.27	0.01	50.0	40	0.35	0.02	50.0	41	0.38	0.02	50.0

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
	42	0.29	0.01	50.0	43	0.19	9.42e-03	50.0	44	0.20	0.01	50.0
	45	0.35	0.02	50.0	46	0.39	0.02	50.0	47	0.34	0.02	50.0
	48	0.52	0.03	50.0	49	0.48	0.02	50.0	50	0.44	0.02	50.0
	51	0.37	0.02	50.0	52	0.59	0.03	50.0	53	0.63	0.03	50.0
	54	0.56	0.03	50.0	55	0.44	0.02	50.0	56	0.44	0.02	50.0
	57	0.29	0.02	65.7	58	0.23	0.01	65.7	59	0.32	0.03	81.5
	60	0.26	0.02	81.5	62	0.38	0.04	112.7	63	0.34	0.04	112.7
	66	0.39	0.05	128.1	67	0.36	0.05	128.1	70	0.34	0.02	47.2
	71	0.42	0.02	47.2	73	0.23	0.01	47.2	74	0.30	0.01	47.2
	75	0.33	0.05	159.1	77	0.39	0.07	174.5	80	0.43	0.04	93.6
	81	0.52	0.05	93.6	82	0.42	0.04	93.6	83	0.41	0.04	93.6
	84	0.44	0.04	93.6	85	0.48	0.04	93.6	90	0.64	0.13	205.3
	91	0.68	0.14	205.3	94	0.76	0.17	220.7	95	0.79	0.17	220.7
	97	0.87	0.20	236.1	98	0.88	0.21	236.1	99	0.55	0.08	140.0
	100	0.44	0.06	140.0	101	0.57	0.08	140.0	102	0.49	0.07	140.0
	114	1.07	0.21	200.0	115	1.07	0.21	200.0	140	0.41	0.06	159.1
	141	0.46	0.08	174.5								
62	39	0.11	5.53e-03	50.0	40	0.25	0.01	50.0	41	0.30	0.01	50.0
	42	0.41	0.02	50.0	43	0.43	0.02	50.0	44	0.24	0.01	50.0
	45	0.29	0.01	50.0	46	0.31	0.02	50.0	47	0.37	0.02	50.0
	48	0.53	0.03	50.0	49	0.42	0.02	50.0	50	0.38	0.02	50.0
	51	0.36	0.02	50.0	52	0.57	0.03	50.0	53	0.48	0.02	50.0
	54	0.41	0.02	50.0	55	0.31	0.02	50.0	56	0.21	0.01	50.0
	57	0.12	8.07e-03	65.7	58	0.22	0.01	65.7	59	0.16	0.01	81.5
	60	0.22	0.02	81.5	62	0.37	0.04	112.7	63	0.38	0.04	112.7
	66	0.40	0.05	128.1	67	0.40	0.05	128.1	70	0.14	6.53e-03	47.2
	71	0.22	0.01	47.2	73	0.18	8.56e-03	47.2	74	0.28	0.01	47.2
	75	0.37	0.06	159.1	77	0.35	0.06	174.5	80	0.43	0.04	93.6
	81	0.47	0.04	93.6	82	0.43	0.04	93.6	83	0.42	0.04	93.6
	84	0.48	0.05	93.6	85	0.57	0.05	93.6	90	0.62	0.13	205.3
	91	0.63	0.13	205.3	94	0.73	0.16	220.7	95	0.73	0.16	220.7
	97	0.82	0.19	236.1	98	0.82	0.19	236.1	99	0.53	0.07	140.0
	100	0.44	0.06	140.0	101	0.55	0.08	140.0	102	0.46	0.06	140.0
	114	0.98	0.20	200.0	115	0.97	0.19	200.0	140	0.39	0.06	159.1
	141	0.37	0.07	174.5								
63	39	0.17	8.38e-03	50.0	40	0.28	0.01	50.0	41	0.32	0.02	50.0
	42	0.34	0.02	50.0	43	0.25	0.01	50.0	44	0.23	0.01	50.0
	45	0.31	0.02	50.0	46	0.36	0.02	50.0	47	0.39	0.02	50.0
	48	0.54	0.03	50.0	49	0.45	0.02	50.0	50	0.41	0.02	50.0
	51	0.38	0.02	50.0	52	0.61	0.03	50.0	53	0.57	0.03	50.0
	54	0.51	0.03	50.0	55	0.41	0.02	50.0	56	0.44	0.02	50.0
	57	0.21	0.01	65.7	58	0.22	0.01	65.7	59	0.26	0.02	81.5
	60	0.24	0.02	81.5	62	0.42	0.05	112.7	63	0.40	0.05	112.7
	66	0.44	0.06	128.1	67	0.42	0.05	128.1	70	0.30	0.01	47.2
	71	0.35	0.02	47.2	73	0.23	0.01	47.2	74	0.26	0.01	47.2
	75	0.39	0.06	159.1	77	0.35	0.06	174.5	80	0.50	0.05	93.6
	81	0.60	0.06	93.6	82	0.45	0.04	93.6	83	0.45	0.04	93.6
	84	0.46	0.04	93.6	85	0.49	0.05	93.6	90	0.62	0.13	205.3
	91	0.63	0.13	205.3	94	0.73	0.16	220.7	95	0.73	0.16	220.7
	97	0.82	0.19	236.1	98	0.82	0.19	236.1	99	0.53	0.07	140.0
	100	0.42	0.06	140.0	101	0.51	0.07	140.0	102	0.42	0.06	140.0
	114	0.97	0.19	200.0	115	0.96	0.19	200.0	140	0.40	0.06	159.1
	141	0.38	0.07	174.5								
64	39	0.15	7.27e-03	50.0	40	0.28	0.01	50.0	41	0.36	0.02	50.0
	42	0.35	0.02	50.0	43	0.38	0.02	50.0	44	0.07	3.62e-03	50.0
	45	0.28	0.01	50.0	46	0.34	0.02	50.0	47	0.30	0.02	50.0
	48	0.52	0.03	50.0	49	0.44	0.02	50.0	50	0.41	0.02	50.0
	51	0.33	0.02	50.0	52	0.55	0.03	50.0	53	0.52	0.03	50.0
	54	0.48	0.02	50.0	55	0.31	0.02	50.0	56	0.25	0.01	50.0
	57	0.16	0.01	65.7	58	0.12	8.15e-03	65.7	59	0.20	0.02	81.5
	60	0.18	0.01	81.5	62	0.31	0.04	112.7	63	0.30	0.03	112.7
	66	0.35	0.04	128.1	67	0.33	0.04	128.1	70	0.20	9.59e-03	47.2
	71	0.26	0.01	47.2	73	0.18	8.35e-03	47.2	74	0.26	0.01	47.2
	75	0.31	0.05	159.1	77	0.39	0.07	174.5	80	0.36	0.03	93.6
	81	0.38	0.04	93.6	82	0.40	0.04	93.6	83	0.38	0.04	93.6
	84	0.47	0.04	93.6	85	0.54	0.05	93.6	90	0.64	0.13	205.3
	91	0.68	0.14	205.3	94	0.76	0.17	220.7	95	0.78	0.17	220.7
	97	0.87	0.20	236.1	98	0.88	0.21	236.1	99	0.55	0.08	140.0
	100	0.45	0.06	140.0	101	0.60	0.08	140.0	102	0.52	0.07	140.0
	114	1.07	0.21	200.0	115	1.07	0.21	200.0	140	0.39	0.06	159.1
	141	0.45	0.08	174.5								
65	39	0.27	0.01	50.0	40	0.36	0.02	50.0	41	0.39	0.02	50.0
	42	0.28	0.01	50.0	43	0.18	9.03e-03	50.0	44	0.20	0.01	50.0

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
	45	0.35	0.02	50.0	46	0.39	0.02	50.0	47	0.33	0.02	50.0
	48	0.59	0.03	50.0	49	0.48	0.02	50.0	50	0.44	0.02	50.0
	51	0.36	0.02	50.0	52	0.66	0.03	50.0	53	0.64	0.03	50.0
	54	0.56	0.03	50.0	55	0.43	0.02	50.0	56	0.43	0.02	50.0
	57	0.29	0.02	65.7	58	0.23	0.01	65.7	59	0.32	0.03	81.5
	60	0.26	0.02	81.5	62	0.37	0.04	112.7	63	0.33	0.04	112.7
	66	0.38	0.05	128.1	67	0.35	0.04	128.1	70	0.35	0.02	47.2
	71	0.42	0.02	47.2	73	0.24	0.01	47.2	74	0.31	0.01	47.2
	75	0.32	0.05	159.1	77	0.35	0.06	174.5	80	0.42	0.04	93.6
	81	0.51	0.05	93.6	82	0.41	0.04	93.6	83	0.40	0.04	93.6
	84	0.43	0.04	93.6	85	0.47	0.04	93.6	90	0.65	0.13	205.3
	91	0.69	0.14	205.3	94	0.77	0.17	220.7	95	0.79	0.17	220.7
	97	0.88	0.21	236.1	98	0.89	0.21	236.1	99	0.55	0.08	140.0
	100	0.45	0.06	140.0	101	0.57	0.08	140.0	102	0.49	0.07	140.0
	114	1.06	0.21	200.0	115	1.06	0.21	200.0	140	0.40	0.06	159.1
	141	0.47	0.08	174.5								
66	39	0.11	5.39e-03	50.0	40	0.24	0.01	50.0	41	0.29	0.01	50.0
	42	0.42	0.02	50.0	43	0.44	0.02	50.0	44	0.23	0.01	50.0
	45	0.28	0.01	50.0	46	0.30	0.02	50.0	47	0.38	0.02	50.0
	48	0.46	0.02	50.0	49	0.42	0.02	50.0	50	0.37	0.02	50.0
	51	0.37	0.02	50.0	52	0.50	0.02	50.0	53	0.47	0.02	50.0
	54	0.41	0.02	50.0	55	0.32	0.02	50.0	56	0.22	0.01	50.0
	57	0.12	7.88e-03	65.7	58	0.21	0.01	65.7	59	0.15	0.01	81.5
	60	0.21	0.02	81.5	62	0.38	0.04	112.7	63	0.39	0.04	112.7
	66	0.41	0.05	128.1	67	0.41	0.05	128.1	70	0.13	6.32e-03	47.2
	71	0.22	0.01	47.2	73	0.18	8.36e-03	47.2	74	0.27	0.01	47.2
	75	0.38	0.06	159.1	77	0.39	0.07	174.5	80	0.44	0.04	93.6
	81	0.48	0.04	93.6	82	0.44	0.04	93.6	83	0.43	0.04	93.6
	84	0.49	0.05	93.6	85	0.59	0.05	93.6	90	0.61	0.13	205.3
	91	0.62	0.13	205.3	94	0.72	0.16	220.7	95	0.72	0.16	220.7
	97	0.81	0.19	236.1	98	0.81	0.19	236.1	99	0.53	0.07	140.0
	100	0.43	0.06	140.0	101	0.54	0.08	140.0	102	0.45	0.06	140.0
	114	0.99	0.20	200.0	115	0.97	0.19	200.0	140	0.40	0.06	159.1
	141	0.37	0.06	174.5								
67	39	0.17	8.30e-03	50.0	40	0.28	0.01	50.0	41	0.32	0.02	50.0
	42	0.35	0.02	50.0	43	0.26	0.01	50.0	44	0.22	0.01	50.0
	45	0.30	0.02	50.0	46	0.35	0.02	50.0	47	0.40	0.02	50.0
	48	0.47	0.02	50.0	49	0.44	0.02	50.0	50	0.40	0.02	50.0
	51	0.39	0.02	50.0	52	0.54	0.03	50.0	53	0.57	0.03	50.0
	54	0.50	0.03	50.0	55	0.42	0.02	50.0	56	0.45	0.02	50.0
	57	0.21	0.01	65.7	58	0.22	0.01	65.7	59	0.25	0.02	81.5
	60	0.24	0.02	81.5	62	0.43	0.05	112.7	63	0.41	0.05	112.7
	66	0.45	0.06	128.1	67	0.43	0.06	128.1	70	0.29	0.01	47.2
	71	0.34	0.02	47.2	73	0.23	0.01	47.2	74	0.25	0.01	47.2
	75	0.39	0.06	159.1	77	0.40	0.07	174.5	80	0.51	0.05	93.6
	81	0.61	0.06	93.6	82	0.46	0.04	93.6	83	0.46	0.04	93.6
	84	0.47	0.04	93.6	85	0.51	0.05	93.6	90	0.61	0.13	205.3
	91	0.62	0.13	205.3	94	0.72	0.16	220.7	95	0.72	0.16	220.7
	97	0.81	0.19	236.1	98	0.81	0.19	236.1	99	0.53	0.07	140.0
	100	0.42	0.06	140.0	101	0.51	0.07	140.0	102	0.42	0.06	140.0
	114	0.98	0.20	200.0	115	0.97	0.19	200.0	140	0.41	0.07	159.1
	141	0.37	0.06	174.5								
68	39	0.14	7.19e-03	50.0	40	0.29	0.01	50.0	41	0.37	0.02	50.0
	42	0.34	0.02	50.0	43	0.37	0.02	50.0	44	0.07	3.67e-03	50.0
	45	0.28	0.01	50.0	46	0.34	0.02	50.0	47	0.29	0.01	50.0
	48	0.58	0.03	50.0	49	0.45	0.02	50.0	50	0.42	0.02	50.0
	51	0.32	0.02	50.0	52	0.62	0.03	50.0	53	0.52	0.03	50.0
	54	0.48	0.02	50.0	55	0.30	0.01	50.0	56	0.24	0.01	50.0
	57	0.16	0.01	65.7	58	0.13	8.29e-03	65.7	59	0.20	0.02	81.5
	60	0.18	0.01	81.5	62	0.31	0.03	112.7	63	0.30	0.03	112.7
	66	0.34	0.04	128.1	67	0.32	0.04	128.1	70	0.21	9.73e-03	47.2
	71	0.26	0.01	47.2	73	0.18	8.57e-03	47.2	74	0.27	0.01	47.2
	75	0.31	0.05	159.1	77	0.34	0.06	174.5	80	0.35	0.03	93.6
	81	0.37	0.03	93.6	82	0.39	0.04	93.6	83	0.37	0.04	93.6
	84	0.46	0.04	93.6	85	0.53	0.05	93.6	90	0.64	0.13	205.3
	91	0.68	0.14	205.3	94	0.77	0.17	220.7	95	0.79	0.17	220.7
	97	0.87	0.21	236.1	98	0.89	0.21	236.1	99	0.55	0.08	140.0
	100	0.45	0.06	140.0	101	0.61	0.08	140.0	102	0.52	0.07	140.0
	114	1.07	0.21	200.0	115	1.07	0.21	200.0	140	0.38	0.06	159.1
	141	0.46	0.08	174.5								
Cmb		1000 etaT/h										
		1.07										

RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

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

Gli elementi vengono suddivisi in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

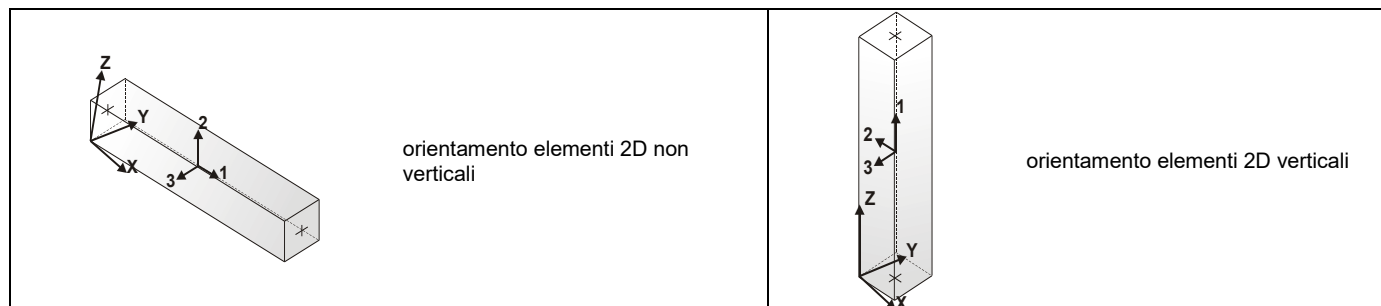
Per ogni elemento e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

Per gli elementi tipo *pilastro* sono riportati in tabella i seguenti valori:

Pilas.	numero dell'elemento pilastro
Cmb	combinazione in cui si verificano i valori riportati
M3 mx/mn	momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)
M2 mx/mn	momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)
D2/D3	freccia massima in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
Q2/Q3	carico totale in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
Pos.	ascissa del punto iniziale e finale dell'elemento
N, V2, ecc..	sei componenti di sollecitazione al piede ed in sommità dell'elemento

Per gli elementi tipo *trave in elevazione* sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri.

Per gli elementi tipo *trave in fondazione* (trave f.) sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri e la massima pressione sul terreno.



Pilas.	Cmb	M3 mx/mn daN cm	M2 mx/mn daN cm	D 2 / D 3 cm	Q 2 / Q 3 daN	Pos. cm	N daN	V 2 daN	V 3 daN	T daN cm	M 2 daN cm	M 3 daN cm
39	2	-1348.45	1.286e+04	-6.83e-03	0.0	0.0	-597.18	-2.37	365.63	-0.21	-5420.37	-1348.45
		-1467.20	-5420.37	4.41e-03	0.0	50.0	-584.36	-2.37	365.63	-0.21	1.286e+04	-1467.20
40	2	-465.11	3614.97	-2.73e-03	0.0	0.0	-982.20	-67.31	-102.75	-0.77	3614.97	-465.11
		-3830.77	-1522.45	5.85e-03	0.0	50.0	-969.38	-67.31	-102.75	-0.77	-1522.45	-3830.77
41	2	43.94	1526.99	-1.35e-03	0.0	0.0	-1033.52	-80.16	51.23	-1.03	-1034.53	43.94
		-3964.18	-1034.53	-1.30e-03	0.0	50.0	-1020.69	-80.16	51.23	-1.03	1526.99	-3964.18
42	2	-299.54	2812.38	3.72e-03	0.0	0.0	-1048.25	-40.97	-53.52	-0.39	2812.38	-299.54
		-2348.06	136.23	4.56e-03	0.0	50.0	-1035.43	-40.97	-53.52	-0.39	136.23	-2348.06
43	2	1.228e+04	1020.60	0.01	0.0	0.0	-792.70	-310.47	-8.54	0.01	1020.60	1.228e+04
		-3240.13	593.71	-9.58e-04	0.0	50.0	-779.88	-310.47	-8.54	0.01	593.71	-3240.13
44	2	2495.18	1.379e+04	-6.85e-03	0.0	0.0	-621.50	74.17	414.74	-0.36	-6942.63	-1213.45
		-1213.45	-6942.63	4.94e-03	0.0	50.0	-608.68	74.17	414.74	-0.36	1.379e+04	2495.18
45	2	350.15	3942.79	-3.83e-03	0.0	0.0	-933.02	36.55	-110.59	-0.62	3942.79	-1477.46
		-1477.46	-1586.70	6.90e-03	0.0	50.0	-920.19	36.55	-110.59	-0.62	-1586.70	350.15
46	2	397.49	1619.16	-2.74e-03	0.0	0.0	-937.80	21.16	39.55	-0.56	-358.39	-660.44
		-660.44	-358.39	-8.04e-04	0.0	50.0	-924.97	21.16	39.55	-0.56	1619.16	397.49
47	2	-79.07	6879.99	-2.02e-03	0.0	0.0	-991.54	28.27	-118.62	-0.03	6879.99	-1492.72
		-1492.72	949.05	5.18e-03	0.0	50.0	-978.71	28.27	-118.62	-0.03	949.05	-79.07
48	2	2244.14	-1211.21	-7.24e-04	0.0	0.0	-560.18	-20.07	29.88	0.22	-2705.22	2244.14
		1240.84	-2705.22	-1.53e-03	0.0	50.0	-547.36	-20.07	29.88	0.22	-1211.21	1240.84
49	2	1568.51	1616.19	-1.65e-03	0.0	0.0	-952.15	-12.92	-26.70	-0.15	1616.19	1568.51
		922.60	281.42	4.51e-03	0.0	50.0	-939.32	-12.92	-26.70	-0.15	281.42	922.60
50	2	1518.27	-74.29	-1.16e-03	0.0	0.0	-949.93	-13.08	21.64	-0.08	-1156.13	1518.27
		864.20	-1156.13	-3.38e-03	0.0	50.0	-937.10	-13.08	21.64	-0.08	-74.29	864.20
51	2	567.68	6870.09	-7.03e-04	0.0	0.0	-977.56	-14.73	-118.39	6.52e-03	6870.09	567.68
		-169.04	950.39	5.16e-03	0.0	50.0	-964.73	-14.73	-118.39	6.52e-03	950.39	-169.04
52	2	762.94	-1020.40	-1.99e-03	0.0	0.0	-526.94	-1.54	27.14	0.09	-2377.29	762.94
		686.16	-2377.29	-2.36e-03	0.0	50.0	-514.11	-1.54	27.14	0.09	-1020.40	686.16
53	2	915.97	1816.77	-5.92e-03	0.0	0.0	-1049.48	44.31	-28.30	-0.30	1816.77	-1299.74
		-1299.74	401.54	4.28e-03	0.0	50.0	-1036.65	44.31	-28.30	-0.30	401.54	915.97
54	2	1104.02	-70.65	-5.92e-03	0.0	0.0	-1017.21	42.20	20.64	-0.24	-1102.84	1104.02
		-1006.05	-1102.84	-2.92e-03	0.0	50.0	-1004.39	42.20	20.64	-0.24	-70.65	-1006.05
55	2	2028.43	2701.95	-6.52e-03	0.0	0.0	-1028.75	59.90	-52.15	5.30e-03	2701.95	-966.82
		-966.82	94.36	4.63e-03	0.0	50.0	-1015.92	59.90	-52.15	5.30e-03	94.36	2028.43
56	2	2614.01	926.11	-0.01	0.0	0.0	-796.61	326.94	-7.11	0.04	926.11	-1.373e+04
		-1.373e+04	570.58	-9.51e-04	0.0	50.0	-783.78	326.94	-7.11	0.04	570.58	2614.01
57	2	-797.37	2194.94	-9.31e-03	0.0	0.0	-1270.46	-66.64	-76.71	-0.41	2194.94	-797.37
		-5177.81	-2847.23	5.08e-03	0.0	65.7	-1253.60	-66.64	-76.71	-0.41	-2847.23	-5177.81
58	2	1163.52	1768.57	-7.11e-03	0.0	0.0	-1208.15	32.17	-63.81	-0.69	1768.57	-951.00
		-951.00	-2425.69	6.39e-03	0.0	65.7	-1191.28	32.17	-63.81	-0.69	-2425.69	1163.52
59	2	-1144.39	1266.50	-0.01	0.0	0.0	-1281.10	-52.01	-18.61	-0.76	1266.50	-1144.39
		-5381.75	-249.40	4.98e-03	0.0	81.5	-1260.20	-52.01	-18.61	-0.76	-249.40	-5381.75
60	2	317.62	1935.52	-7.04e-03	0.0	0.0	-1212.76	10.70	-32.86	-0.47	1935.52	-554.41
		-554.41	-741.51	6.61e-03	0.0	81.5	-1191.86	10.70	-32.86	-0.47	-741.51	317.62
62	2	2994.06	617.29	-4.28e-03	0.0	0.0	-1266.52	49.36	-40.04	-1.32	617.29	-2567.53
		-2567.53	-3894.03	-7.97e-03	0.0	112.7	-1237.62	49.36	-40.04	-1.32	-3894.03	2994.06
63	2	3541.01	20.12	-6.37e-03	0.0	0.0	-1207.73	57.72	-0.88	-0.28	20.12	-2961.58
		-2961.58	-79.47	-4.53e-03	0.0	112.7	-1178.83	57.72	-0.88	-0.28	-79.47	3541.01
66	2	-591.89	583.38	-4.25e-03	0.0	0.0	-1280.39	1.15	-33.42	-1.14	583.38	-739.80
		-739.80	-3698.45	-6.15e-03	0.0	128.1	-1247.52	1.15	-33.42	-1.14	-3698.45	-591.89
67	2	279.08	-12.27	-6.12e-03	0.0	0.0	-1248.58	24.02	-0.21	-0.25	-12.27	279.08
		-2798.51	-39.07	-4.11e-03	0.0	128.1	-1215.71	24.02	-0.21	-0.25	-39.07	-2798.51
70	2	-3830.77	-1522.45	-9.37e-03	0.0	0.0	-969.38	-67.31	-102.75	-0.77	-1522.45	-3830.77
		-7007.95	-6372.18	1.65e-03	0.0	47.2	-957.27	-67.31	-102.75	-0.77	-6372.18	-7007.95
71	2	-3964.18	3945.07	-8.28e-03	0.0	0.0	-1020.69	-80.16	51.23	-1.03	1526.99	-3964.18
		-7747.84	1526.99	5.77e-03	0.0	47.2	-1008.58	-80.16	51.23	-1.03	3945.07	-7747.84
73	2	2075.41	-1586.70	-3.04e-03	0.0	0.0	-920.19	36.55	-110.59	-0.62	-1586.70	2075.41
		350.15	-6806.54	2.16e-03	0.0	47.2	-908.08	36.55	-110.59	-0.62	-6806.54	350.15
74	2	1396.17	3485.97	-1.91e-03	0.0	0.0	-924.97	21.16	39.55	-0.56	1619.16	1396.17
		397.49	1619.16	6.95e-03	0.0	47.2	-912.86	21.16	39.55	-0.56	3485.97	397.49
75	2	-718.50	448.86	-2.64e-03	0.0	0.0	-1248.14	1.99	3.59	0.04	-121.69	-1034.44
		-1034.44	-121.69	-3.19e-03	0.0	159.1	-1207.33	1.99	3.59	0.04	448.86	-718.50
77	2	1877.67	268.73	-3.71e-03	0.0	0.0	-1237.33	15.38	0.84	0.08	268.73	-807.52
		-807.52	122.67	-2.34e-03	0.0	174.5	-1192.55	15.38	0.84	0.08	122.67	-807.52
80	2	-2348.06	136.23	-8.57e-03	0.0	0.0	-1035.43	-40.97	-53.52	-0.39	136.23	-2348.06
		-6182.89	-4873.53	5.23e-03	0.0	93.6	-1011.41	-40.97	-53.52	-0.39	-4873.53	-6182.89
81	2	-3240.13	593.71	-0.02	0.0	0.0	-779.88	-310.47	-8.54	0.01	593.71	-3240.13
		-3.230e+04	-205.41	5.06e-03	0.0	93.6	-755.86	-310.47	-8.54	0.01	-205.41	-3.230e+04
82	2	2567.27	949.05	-2.47e-03	0.0	0.0	-978.71	28.27	-118.62	-0.03	949.05	-79.07
		-79.07	-1.015e+04	0.01	0.0	93.6	-954.70	28.27	-118.62	-0.03	-1.015e+04	2567.27

Pilas.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
83	2	-169.04	950.39	-3.34e-03	0.0	0.0	-964.73	-14.73	-118.39	6.52e-03	950.39	-169.04
		-1548.16	-1.013e+04	0.01	0.0	93.6	-940.72	-14.73	-118.39	6.52e-03	-1.013e+04	-1548.16
84	2	7635.53	94.36	3.10e-03	0.0	0.0	-1015.92	59.90	-52.15	5.30e-03	94.36	2028.43
		2028.43	-4787.04	5.06e-03	0.0	93.6	-991.91	59.90	-52.15	5.30e-03	-4787.04	7635.53
85	2	3.322e+04	570.58	0.01	0.0	0.0	-783.78	326.94	-7.11	0.04	570.58	2614.01
		2614.01	-94.98	4.97e-03	0.0	93.6	-759.77	326.94	-7.11	0.04	-94.98	3.322e+04
90	2	1231.73	449.54	-3.42e-03	0.0	0.0	-1252.19	-3.67	2.58	-0.07	-80.49	1231.73
		477.54	-80.49	2.85e-03	0.0	205.3	-1199.51	-3.67	2.58	-0.07	449.54	477.54
91	2	5488.69	363.39	-9.11e-03	0.0	0.0	-1332.37	30.84	1.84	-0.44	-13.91	-843.51
		-843.51	-13.91	4.08e-03	0.0	205.3	-1279.69	30.84	1.84	-0.44	363.39	5488.69
94	2	2011.52	519.53	-3.81e-03	0.0	0.0	-1204.29	-10.89	5.23	-0.10	-635.58	2011.52
		-392.07	-635.58	3.33e-03	0.0	220.7	-1147.67	-10.89	5.23	-0.10	519.53	-392.07
95	2	4688.73	255.15	-8.76e-03	0.0	0.0	-1270.98	24.95	-2.47	-0.36	255.15	-816.74
		-816.74	-290.36	4.20e-03	0.0	220.7	-1214.37	24.95	-2.47	-0.36	-290.36	4688.73
97	2	3873.55	864.04	-3.59e-03	0.0	0.0	-1290.20	-29.73	7.55	0.15	-917.38	3873.55
		-3143.57	-917.38	5.09e-03	0.0	236.1	-1229.64	-29.73	7.55	0.15	864.04	-3143.57
98	2	2613.20	25.33	-6.05e-03	0.0	0.0	-1276.51	11.64	0.57	-0.17	-108.61	-135.00
		-135.00	-108.61	4.46e-03	0.0	236.1	-1215.96	11.64	0.57	-0.17	25.33	2613.20
99	2	922.60	281.42	1.03e-03	0.0	0.0	-939.32	-12.92	-26.70	-0.15	281.42	922.60
		-885.93	-3455.93	7.24e-03	0.0	140.0	-903.41	-12.92	-26.70	-0.15	-3455.93	-885.93
100	2	864.20	2954.89	1.70e-03	0.0	0.0	-937.10	-13.08	21.64	-0.08	-74.29	864.20
		-967.19	-74.29	6.28e-03	0.0	140.0	-901.19	-13.08	21.64	-0.08	2954.89	-967.19
101	2	7119.99	401.54	6.88e-03	0.0	0.0	-1036.65	44.31	-28.30	-0.30	401.54	915.97
		915.97	-3561.11	8.08e-03	0.0	140.0	-1000.73	44.31	-28.30	-0.30	-3561.11	7119.99
102	2	7012.22	2819.51	8.18e-03	0.0	0.0	-1004.39	42.20	20.64	-0.24	-70.65	1104.02
		1104.02	-70.65	6.85e-03	0.0	140.0	-968.47	42.20	20.64	-0.24	2819.51	7012.22
114	2	1240.84	4764.81	5.14e-03	0.0	0.0	-547.36	-20.07	29.88	0.22	-1211.21	1240.84
		-2772.35	-1211.21	-0.01	0.0	200.0	-496.05	-20.07	29.88	0.22	4764.81	-2772.35
115	2	686.16	4407.16	4.00e-03	0.0	0.0	-514.11	-1.54	27.14	0.09	-1020.40	686.16
		379.02	-1020.40	-0.01	0.0	200.0	-462.81	-1.54	27.14	0.09	4407.16	379.02
140	2	-234.40	3769.39	-3.86e-03	0.0	0.0	-1287.39	-3.67	28.96	-0.49	-837.59	-234.40
		-817.97	-837.59	-0.01	0.0	159.1	-1246.58	-3.67	28.96	-0.49	3769.39	-817.97
141	2	2208.37	3449.68	-4.45e-03	0.0	0.0	-1290.60	21.13	23.92	-0.43	-726.02	-1480.20
		-1480.20	-726.02	-0.01	0.0	174.5	-1245.83	21.13	23.92	-0.43	3449.68	2208.37
Pilas.		M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3		N	V 2	V 3	T		
		-3.230e+04	-1.015e+04	-0.02	0.0		-1332.37	-310.47	-118.62	-1.32		
		3.322e+04	1.379e+04	0.01	0.0		-462.81	326.94	414.74	0.22		

Trave	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		daN cm	daN cm	cm	daN	cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
11	2	1.298e+04	-986.43	-2.75e-03	0.0	0.0	-42.32	-41.83	-388.59	1.859e+04	-986.43	1.298e+04
		1.215e+04	-8758.27	3.03e-05	0.0	20.0	-42.32	-41.83	-388.59	1.859e+04	-8758.27	1.215e+04
12	2	951.03	1275.45	-2.04e-03	0.0	0.0	-32.17	-1208.15	63.81	-1768.56	1275.45	951.03
		-2.321e+04	-0.69	-4.22e-05	0.0	20.0	-32.17	-1208.15	63.81	-1768.56	-2.321e+04	-0.69
13	2	554.38	656.74	-1.56e-03	0.0	0.0	-10.70	-1212.76	32.86	-1935.53	656.74	554.38
		-2.370e+04	-0.47	-2.74e-05	0.0	20.0	-10.70	-1212.76	32.86	-1935.53	-2.370e+04	-0.47
14	2	1477.46	2211.17	-1.19e-03	0.0	0.0	-36.55	-933.02	110.59	-3942.79	2211.17	1477.46
		-1.718e+04	-0.62	0.0	0.0	20.0	-36.55	-933.02	110.59	-3942.79	-1.718e+04	-0.62
15	2	660.44	-0.56	-9.77e-04	0.0	0.0	-21.16	-937.80	-39.55	358.39	-0.56	660.44
		-1.810e+04	-791.58	3.30e-05	0.0	20.0	-21.16	-937.80	-39.55	358.39	-791.58	-1.810e+04
16	2	-20.12	1154.02	-7.74e-04	0.0	0.0	0.88	-1207.73	57.72	-2961.58	-0.28	-20.12
		-2.417e+04	-0.28	1.25e-05	0.0	20.0	0.88	-1207.73	57.72	-2961.58	-2.417e+04	-0.28
17	2	12.27	480.12	-5.86e-04	0.0	0.0	0.21	-1248.58	24.02	-2798.51	480.12	12.27
		-2.496e+04	-0.25	-1.37e-05	0.0	20.0	0.21	-1248.58	24.02	-2798.51	-2.496e+04	-0.25
18	2	1492.72	2372.35	-4.08e-04	0.0	0.0	-28.27	-991.54	118.62	-6879.99	2372.35	1492.72
		-1.834e+04	-0.03	5.99e-06	0.0	20.0	-28.27	-991.54	118.62	-6879.99	-1.834e+04	-0.03
61	2	1666.05	-7.28	-0.02	-194.10	0.0	8.36	90.19	-0.02	0.53	-7.28	1666.05
		-2495.49	-9.87	9.95e-04	0.0	150.0	8.36	-103.91	-0.02	0.53	-9.87	-2495.49
64	2	1.255e+04	7.41	-0.05	-1020.07	0.0	-76.88	468.75	-0.04	-1.50	7.41	1.255e+04
		-2.262e+04	-1.27	-4.70e-04	0.0	236.5	-8.87	-551.32	-0.04	-1.50	-1.27	-2.262e+04
65	2	1.237e+04	22.09	-0.05	-1020.07	0.0	-67.94	476.06	0.13	0.32	22.09	1.237e+04
		-2.183e+04	-9.51	-4.78e-04	0.0	236.5	0.07	-544.01	0.13	0.32	-9.51	-2.183e+04
68	2	3532.88	3.52	-0.03	-349.72	0.0	8.80	201.61	-0.35	0.95	3.52	3532.88
		-5178.55	-48.80	1.81e-03	0.0	150.0	8.80	-148.12	-0.35	0.95	-48.80	-5178.55
69	2	9597.98	12.23	-0.03	-1020.07	0.0	-81.81	503.43	0.07	-0.56	12.23	9597.98
		-2.134e+04	-4.30	-3.09e-04	0.0	236.5	-13.80	-516.65	0.07	-0.56	-4.30	-2.134e+04
72	2	9695.55	26.23	-0.03	-1020.07	0.0	-50.33	501.12	0.22	0.22	26.23	9695.55
		-2.152e+04	-26.14	-3.12e-04	0.0	236.5	17.68	-518.96	0.22	0.22	-26.14	-2.152e+04
76	2	3928.30	1.64	-0.03	-349.72	0.0	8.47	208.59	-0.52	0.36	1.64	3928.30

Trave	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		-5381.35	-75.63	2.14e-03	0.0	150.0	8.47	-141.13	-0.52	0.36	-75.63	-321.86
78	2	1.188e+04	11.30	-0.04	-1020.07	0.0	-83.74	533.84	-0.17	-0.90	11.30	-2.109e+04
		-2.109e+04	-28.41	1.19e-04	0.0	236.5	-15.73	-486.23	-0.17	-0.90	-28.41	-1.546e+04
79	2	1.194e+04	86.67	-0.04	-1020.07	0.0	-42.85	531.67	0.57	0.99	-49.05	-2.077e+04
		-2.077e+04	-49.05	-3.51e-04	0.0	236.5	25.16	-488.40	0.57	0.99	86.67	-1.566e+04
86	2	-2059.42	32.25	7.18e-03	-392.80	0.0	-42.27	191.91	0.39	0.42	-25.68	-9087.78
		-9761.06	-25.68	2.37e-03	0.0	150.0	-42.27	-200.89	0.39	0.42	32.25	-9761.06
87	2	5883.92	-1.84	-0.03	-548.42	0.0	4.61	307.07	-0.16	7.45e-03	-1.84	-7011.16
		-7011.16	-25.79	2.29e-03	0.0	150.0	4.61	-241.35	-0.16	7.45e-03	-25.79	-2081.65
88	2	6022.90	-0.46	-0.03	-552.75	0.0	3.75	318.68	-0.20	0.38	-0.46	-7748.55
		-7748.55	-30.90	2.42e-03	0.0	150.0	3.75	-234.07	-0.20	0.38	-30.90	-1403.07
89	2	-2157.41	61.24	7.44e-03	-392.80	0.0	5.18	187.45	-0.80	0.51	61.24	-8851.39
		-1.019e+04	-58.42	2.37e-03	0.0	150.0	5.18	-205.35	-0.80	0.51	-58.42	-1.019e+04
92	2	1.141e+04	33.74	-0.03	-1002.59	0.0	-62.18	464.80	-0.23	-1.10	33.74	-1.371e+04
		-2.224e+04	-20.29	4.58e-04	0.0	233.8	4.28	-537.78	-0.23	-1.10	-20.29	-2.224e+04
93	2	1.143e+04	58.67	-0.04	-1002.59	0.0	-49.71	464.73	0.63	-0.51	-88.99	-1.368e+04
		-2.223e+04	-88.99	4.52e-04	0.0	233.8	16.75	-537.85	0.63	-0.51	58.67	-2.223e+04
96	2	4951.63	-23.91	-0.04	-358.38	0.0	5.60	205.67	-0.43	0.28	-23.91	-3896.81
		-3896.81	-87.70	2.63e-03	0.0	150.0	5.60	-152.72	-0.43	0.28	-87.70	74.38
103	2	9343.26	5.07	-0.02	-1002.59	0.0	-32.88	495.15	-0.05	8.12e-03	5.07	-1.924e+04
		-2.068e+04	-6.53	3.97e-04	0.0	233.8	33.57	-507.44	-0.05	8.12e-03	-6.53	-2.068e+04
104	2	9280.95	26.51	-0.02	-1002.59	0.0	-69.85	489.86	0.24	0.20	-28.89	-1.869e+04
		-2.136e+04	-28.89	3.97e-04	0.0	233.8	-3.39	-512.73	0.24	0.20	26.51	-2.136e+04
105	2	5014.59	-41.63	-0.03	-358.38	0.0	5.45	204.11	-0.22	0.65	-41.63	-3702.88
		-3702.88	-75.35	2.39e-03	0.0	150.0	5.45	-154.27	-0.22	0.65	-75.35	35.48
106	2	1.184e+04	36.44	-0.04	-1002.59	0.0	0.94	533.74	-0.54	1.60	36.44	-2.127e+04
		-2.127e+04	-89.43	3.79e-04	0.0	233.8	67.39	-468.85	-0.54	1.60	-89.43	-1.369e+04
107	2	1.391e+04	49.61	-0.03	-1002.59	0.0	-100.10	547.99	0.42	1.58	-48.66	-2.108e+04
		-2.108e+04	-48.66	-1.29e-04	0.0	233.8	-33.65	-454.60	0.42	1.58	49.61	-1.016e+04
108	2	-205.49	11.57	9.40e-03	-108.11	0.0	36.96	111.50	0.43	-23.93	-52.93	-8822.41
		-8822.41	-52.93	2.31e-04	0.0	150.0	36.96	3.39	0.43	-23.93	11.57	-205.49
109	2	8122.38	3.19	-0.02	-874.43	0.0	-1.08	408.97	0.26	-10.37	-36.01	-6163.28
		-1.040e+04	-36.01	4.10e-04	0.0	150.0	-1.08	-465.46	0.26	-10.37	3.19	-1.040e+04
110	2	-7208.91	52.61	-3.70e-04	-95.26	0.0	-37.90	76.82	-7.93	0.45	52.61	-7828.30
		-7828.30	-106.07	2.41e-05	0.0	20.0	-37.90	-18.45	-7.93	0.45	-106.07	-7244.59
111	2	2.819e+04	11.56	-0.18	-1524.23	0.0	-21.61	759.26	-0.06	0.08	11.56	-3.232e+04
		-3.324e+04	-7.28	5.21e-04	0.0	320.0	-21.61	-764.97	-0.06	0.08	-7.28	-3.324e+04
112	2	8188.01	36.46	0.01	-874.43	0.0	-18.07	445.13	0.32	10.38	-11.01	-8801.13
		-8801.13	-11.01	1.28e-04	0.0	150.0	-18.07	-429.30	0.32	10.38	36.46	-7614.04
113	2	-94.90	7.32	8.97e-03	-108.11	0.0	22.52	113.31	0.22	23.25	-25.07	-8982.85
		-8982.85	-25.07	2.75e-04	0.0	150.0	22.52	5.20	0.22	23.25	7.32	-94.90
116	2	1.382e+04	95.41	-0.03	-1002.59	0.0	0.67	549.08	0.66	-2.07	-59.59	-2.132e+04
		-2.132e+04	-59.59	-1.34e-03	0.0	233.8	-65.79	-453.51	0.66	-2.07	95.41	-1.014e+04
117	2	1.181e+04	35.70	-0.04	-1002.59	0.0	67.97	533.32	-0.42	-2.31	35.70	-2.125e+04
		-2.125e+04	-61.51	-1.21e-03	0.0	233.8	1.51	-469.27	-0.42	-2.31	-61.51	-1.376e+04
118	2	5213.78	92.83	0.03	-358.38	0.0	3.40	151.07	-0.40	-0.16	92.83	444.62
		-3773.64	33.58	1.41e-03	0.0	150.0	3.40	-207.31	-0.40	-0.16	33.58	-3773.64
119	2	9115.23	33.36	-0.02	-1002.59	0.0	20.43	497.82	0.27	-0.15	-29.54	-1.979e+04
		-2.060e+04	-29.54	-1.52e-03	0.0	233.8	-46.02	-504.76	0.27	-0.15	33.36	-2.060e+04
120	2	9179.55	4.43	-0.02	-1002.59	0.0	42.96	498.70	-0.01	-0.32	4.43	-1.982e+04
		-2.043e+04	1.42	-1.53e-03	0.0	233.8	-23.49	-503.89	-0.01	-0.32	1.42	-2.043e+04
121	2	5252.15	96.46	0.04	-358.38	0.0	-0.19	154.42	-0.44	0.23	96.46	263.29
		-3452.79	30.30	1.37e-03	0.0	150.0	-0.19	-203.96	-0.44	0.23	30.30	-3452.79
122	2	1.189e+04	67.15	-0.04	-1002.59	0.0	35.99	465.54	0.75	0.81	-107.14	-1.330e+04
		-2.166e+04	-107.14	-1.55e-03	0.0	233.8	-30.47	-537.05	0.75	0.81	67.15	-2.166e+04
123	2	1.184e+04	43.56	-0.04	-1002.59	0.0	24.68	463.13	-0.30	0.75	43.56	-1.311e+04
		-2.203e+04	-26.44	-1.55e-03	0.0	233.8	-41.77	-539.46	-0.30	0.75	-26.44	-2.203e+04
124	2	-3110.20	65.10	9.66e-03	-392.80	0.0	18.79	198.11	-0.91	0.03	65.10	-1.060e+04
		-1.060e+04	-72.13	1.32e-03	0.0	150.0	18.79	-194.69	-0.91	0.03	-72.13	-1.035e+04
125	2	6503.81	33.83	0.03	-548.46	0.0	-0.66	232.70	-0.23	0.17	33.83	-893.78
		-7123.25	-0.74	1.39e-03	0.0	150.0	-0.66	-315.76	-0.23	0.17	-0.74	-7123.25
126	2	6584.75	34.80	0.03	-552.75	0.0	-0.60	236.11	-0.20	-0.28	34.80	-975.05
		-7014.64	4.22	1.28e-03	0.0	150.0	-0.60	-316.64	-0.20	-0.28	4.22	-7014.64
127	2	-2992.07	39.04	9.62e-03	-392.80	0.0	-20.05	197.34	0.53	0.28	-40.14	-1.043e+04
		-1.043e+04	-40.14	1.32e-03	0.0	150.0	-20.05	-195.46	0.53	0.28	39.04	-1.029e+04
128	2	1.223e+04	99.08	-0.04	-1020.01	0.0	47.45	542.80	0.69	-1.40	-63.81	-2.181e+04
		-2.181e+04	-63.81	-1.19e-03	0.0	236.5	-18.91	-477.21	0.69	-1.40	99.08	-1.406e+04
129	2	1.221e+04	8.57	-0.04	-1020.01	0.0	12.59	543.70	-0.20	0.96	8.57	-2.196e+04
		-2.196e+04	-39.85	-1.08e-03	0.0	236.5	-53.76	-476.31	-0.20	0.96	-39.85	-1.399e+04
130	2	4386.77	88.31	0.03	-349.80	0.0	0.63	135.16	-0.58	-0.05	88.31	473.63
		-5488.37	1.22	1.62e-03	0.0	150.0	0.63	-214.65	-0.58	-0.05	1.22	-5488.37
131	2	9910.60	24.50	-0.03	-1020.02	0.0	44.63	500.50	0.24	0.44	-33.25	-1.912e+04
		-2.136e+04	-33.25	-8.39e-04	0.0	236.5	-21.72	-519.52	0.24	0.44	24.50	-2.136e+04

Trave	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
132	2	9641.80	6.92	-0.02	-1020.02	0.0	15.03	500.84	0.04	0.52	-3.70	-1.942e+04
		-2.159e+04	-3.70	-8.39e-04	0.0	236.5	-51.32	-519.18	0.04	0.52	6.92	-2.159e+04
133	2	4182.44	61.29	0.03	-349.80	0.0	0.36	146.26	-0.36	-1.66	61.29	-394.25
		-4690.59	7.58	1.36e-03	0.0	150.0	0.36	-203.54	-0.36	-1.66	7.58	-4690.59
134	2	1.027e+04	27.95	-0.04	-1020.01	0.0	38.24	520.84	0.21	2.23	-22.74	-2.116e+04
		-2.116e+04	-22.74	-6.69e-04	0.0	236.5	-28.11	-499.16	0.21	2.23	27.95	-1.859e+04
135	2	1.016e+04	15.11	-0.03	-1020.01	0.0	21.98	512.34	-0.11	1.87	15.11	-2.027e+04
		-2.027e+04	-11.74	-6.69e-04	0.0	236.5	-44.37	-507.67	-0.11	1.87	-11.74	-1.972e+04
136	2	4410.03	42.86	6.26e-03	-388.91	0.0	0.18	197.99	0.04	-2.36	36.33	-3147.49
		-3147.49	36.33	-2.29e-04	0.0	150.0	0.18	-190.91	0.04	-2.36	42.86	-2616.52
137	2	1.154e+04	13.92	-0.05	-873.74	0.0	27.41	364.62	0.12	0.69	-11.90	-4766.06
		-2.029e+04	-11.90	-5.55e-04	0.0	214.9	-29.43	-509.12	0.12	0.69	13.92	-2.029e+04
138	2	1.177e+04	32.37	-0.04	-873.74	0.0	23.12	363.16	-0.28	2.39	32.37	-4405.90
		-2.025e+04	-28.05	-5.55e-04	0.0	214.9	-33.72	-510.58	-0.28	2.39	-28.05	-2.025e+04
139	2	2878.46	32.54	-8.58e-03	-233.25	0.0	0.28	132.59	0.14	-1.25	11.61	-2773.80
		-2773.80	11.61	-8.24e-04	0.0	150.0	0.28	-100.66	0.14	-1.25	32.54	-378.73
Trave		M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3		N	V 2	V 3	T		
		-3.324e+04	-8758.27	-0.18	-1524.23		-100.10	-1248.58	-388.59	-6879.99		
		2.819e+04	2372.35	0.04	0.0		67.97	759.26	118.62	1.859e+04		

Trave f.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		daN cm	daN cm	cm	daN/cm2	cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	2	3.350e+04	4483.29	-0.01	-0.20	0.0	375.44	-298.16	-27.37	4419.55	4483.29	5814.20
		-8466.10	-1975.25	2.00e-03		236.0	375.44	619.83	-27.37	3738.60	-1975.25	3.350e+04
2	2	3.569e+04	-860.31	-3.46e-03	-0.21	0.0	285.93	-650.64	4.73	4535.96	-1975.67	3.569e+04
		-5483.10	-1975.67	1.60e-03		236.0	285.93	593.37	4.73	4044.57	-860.31	2.679e+04
3	2	2.805e+04	-861.06	1.85e-03	-0.21	0.0	257.21	-687.73	-6.68	5188.97	-861.06	2.805e+04
		-1.575e+04	-2436.53	8.57e-04		236.0	257.21	573.00	-6.68	4909.11	-2436.53	1.464e+04
4	2	1.952e+04	-2437.30	-5.15e-04	-0.21	0.0	147.82	-409.20	-3.88	5374.22	-2437.30	1.826e+04
		3185.02	-3019.48	-1.01e-04		150.0	147.82	426.93	-3.88	5317.93	-3019.48	1.952e+04
5	2	2.270e+04	172.99	1.84e-03	-0.21	0.0	193.63	-606.59	13.69	5273.99	-3020.50	1.849e+04
		-1.541e+04	-3020.50	-1.20e-03		233.3	193.63	639.46	13.69	5380.89	172.99	2.270e+04
6	2	2.605e+04	171.67	9.95e-04	-0.21	0.0	139.06	-627.06	-1.00	4763.60	171.67	2.527e+04
		-1.102e+04	-62.56	-1.42e-03		233.3	139.06	637.24	-1.00	5097.72	-62.56	2.605e+04
7	2	2.679e+04	659.77	1.50e-03	-0.21	0.0	134.01	-643.15	3.10	4514.34	-63.70	2.679e+04
		-1.112e+04	-63.70	-1.37e-03		233.3	134.01	605.46	3.10	5063.74	659.77	2.342e+04
8	2	2.623e+04	6672.62	-5.57e-03	-0.21	0.0	78.11	-442.79	40.09	5363.27	659.38	2.623e+04
		7508.44	659.38	-5.01e-04		150.0	78.11	306.38	40.09	5837.05	6672.62	1.753e+04
9	2	1.177e+04	-986.07	0.02	-0.26	0.0	31.19	-299.03	23.32	1.123e+04	-4483.51	-3071.08
		-1.254e+04	-4483.51	4.73e-04		150.0	31.19	579.68	23.32	1.164e+04	-986.07	1.177e+04
10	2	-6446.41	6672.63	-0.01	-0.20	0.0	353.74	-486.33	-67.92	-1.855e+04	6672.63	-6446.41
		-3.325e+04	-4874.09	4.53e-04		170.0	353.74	181.72	-67.92	-1.911e+04	-4874.09	-2.845e+04
19	2	3.530e+04	1799.50	0.03	-0.22	0.0	-18.83	-149.58	23.48	-1.502e+04	-3235.62	-1.052e+04
		-1.487e+04	-3235.62	2.96e-04		214.4	-18.83	707.00	23.48	-1.561e+04	1799.50	3.530e+04
20	2	6.365e+04	-21.13	0.03	-0.30	0.0	370.99	-625.03	12.61	5981.44	-2997.23	1.579e+04
		-1.505e+04	-2997.23	-2.11e-04		236.0	370.99	1185.28	12.61	5136.22	-21.13	6.365e+04
21	2	6.478e+04	668.47	6.79e-03	-0.31	0.0	308.44	-1227.16	-3.05	4037.14	668.47	6.478e+04
		-1.159e+04	-50.29	-3.77e-04		236.0	308.44	1153.98	-3.05	3402.07	-50.29	5.236e+04
22	2	5.422e+04	856.78	4.15e-03	-0.31	0.0	277.01	-1310.97	2.34	3119.06	303.60	5.422e+04
		-2.920e+04	303.60	-1.85e-04		236.0	277.01	1085.83	2.34	2633.38	856.78	2.849e+04
23	2	3.405e+04	1694.96	6.18e-04	-0.31	0.0	140.54	-799.34	-8.40	2733.67	1694.96	3.405e+04
		3506.47	434.50	1.50e-04		150.0	140.54	772.06	-8.40	2489.76	434.50	3.197e+04
24	2	4.696e+04	254.72	4.19e-03	-0.31	0.0	203.74	-1115.67	-5.88	1753.29	254.72	3.046e+04
		-3.014e+04	-1116.66	3.29e-04		233.3	203.74	1267.68	-5.88	1447.42	-1116.66	4.696e+04
25	2	6.418e+04	-412.94	1.00e-03	-0.31	0.0	134.52	-1177.38	1.20	1600.55	-693.56	5.073e+04
		-1.439e+04	-693.56	2.94e-05		233.3	134.52	1291.12	1.20	1362.94	-412.94	6.418e+04
26	2	6.801e+04	1024.00	0.02	-0.31	0.0	113.65	-1205.60	5.21	1492.47	-192.83	6.801e+04
		-3925.59	-192.83	-1.06e-04		233.3	113.65	872.74	5.21	1318.81	1024.00	4.564e+04
27	2	5.939e+04	1026.22	0.03	-0.24	0.0	-118.52	-1096.35	-0.77	2104.08	1026.22	5.939e+04
		-4.141e+04	911.29	1.58e-04		150.0	-118.52	-350.73	-0.77	2031.27	911.29	-4.141e+04
28	2	1.427e+04	3079.97	-6.85e-03	-0.20	0.0	2.53	-410.60	-43.01	-7817.86	3079.97	1.427e+04
		-6833.50	-3371.40	5.68e-04		150.0	2.53	234.42	-43.01	-7458.03	-3371.40	-1086.41
29	2	-1.263e+04	3887.29	-0.01	-0.21	0.0	359.57	-169.02	44.55	2.230e+04	-2795.95	-2.992e+04
		-3.401e+04	-2795.95	2.02e-04		150.0	359.57	445.32	44.55	2.181e+04	3887.29	-1.263e+04
30	2	3.329e+04	-1221.66	-0.01	-0.21	0.0	73.34	-292.52	10.02	-1849.36	-3371.32	5080.74
		-6841.17	-3371.32	1.31e-04		214.4	73.34	621.27	10.02	-2236.82	-1221.66	3.329e+04
31	2	3.318e+04	45.47	-3.39e-03	-0.22	0.0	78.08	-655.24	5.37	-2101.82	-1221.84	3.318e+04
		-7619.86	-1221.84	-7.35e-04		236.0	78.08	615.72	5.37	-2623.51	45.47	2.638e+04
32	2	2.664e+04	285.41	1.08e-03	-0.22	0.0	80.65	-655.26	1.02	-1806.77	45.10	2.664e+04

Trave f.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		-1.183e+04	45.10	-8.06e-03		236.0	80.65	651.59	1.02	-2429.94	285.41	2.636e+04
33	2	2.634e+04	1543.85	1.83e-03	-0.22	0.0	88.27	-680.78	5.33	-1586.43	284.97	2.634e+04
		-1.557e+04	284.97	-5.48e-04		236.0	88.27	611.86	5.33	-2301.62	1543.85	1.809e+04
34	2	1.991e+04	1543.54	-5.47e-04	-0.22	0.0	65.25	-437.62	-2.13	-1001.88	1543.54	1.991e+04
		3089.37	1223.72	-3.11e-05		150.0	65.25	415.06	-2.13	-1497.06	1223.72	1.830e+04
35	2	2.406e+04	1223.47	1.90e-03	-0.22	0.0	91.63	-602.16	-8.01	-491.02	1223.47	1.720e+04
		-1.576e+04	-645.48	4.32e-04		233.3	91.63	657.43	-8.01	-1297.27	-645.48	2.406e+04
36	2	2.599e+04	420.21	9.75e-04	-0.22	0.0	78.15	-633.18	4.57	-571.24	-645.91	2.554e+04
		-1.115e+04	-645.91	3.45e-04		233.3	78.15	638.99	4.57	-1419.34	420.21	2.599e+04
37	2	2.622e+04	1806.32	1.32e-03	-0.22	0.0	90.20	-648.40	5.94	-581.75	419.72	2.622e+04
		-1.220e+04	419.72	6.08e-04		233.3	90.20	607.42	5.94	-1474.67	1806.32	2.217e+04
38	2	2.487e+04	1806.32	4.66e-03	-0.21	0.0	45.47	-421.33	-37.96	-507.85	1806.32	2.487e+04
		8334.71	-3887.33	6.19e-04		150.0	45.47	351.30	-37.96	-1105.20	-3887.33	2.089e+04
Trave f.		M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt		N	V 2	V 3	T		
		-4.141e+04	-4874.09	-0.01	-0.31		-118.52	-1310.97	-67.92	-1.911e+04		
		6.801e+04	6672.63	0.03	-0.20		375.44	1291.12	44.55	2.230e+04		

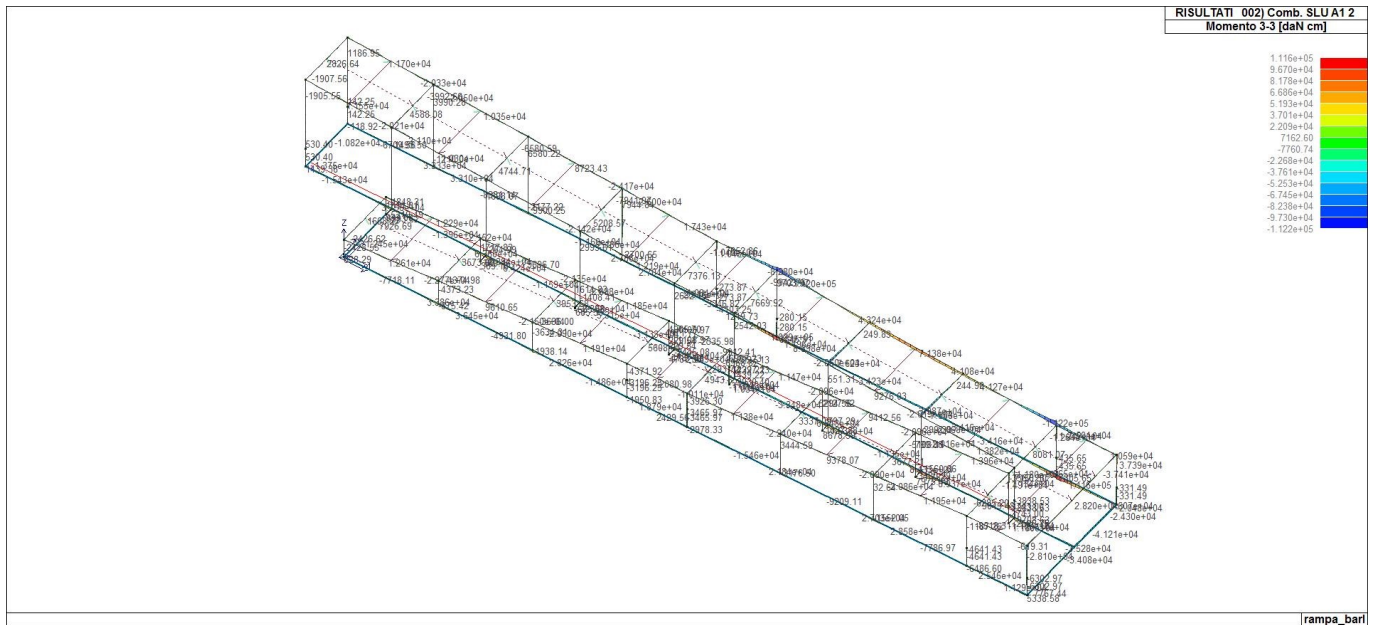


Fig. 3

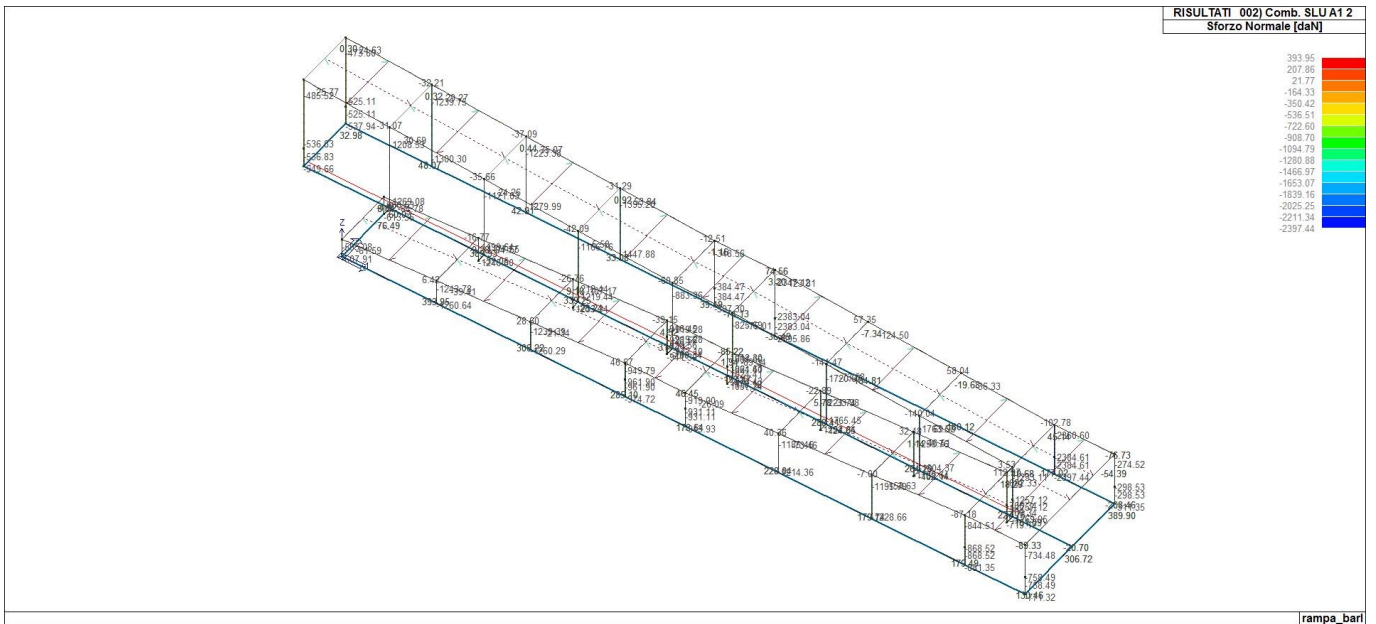


Fig. 4

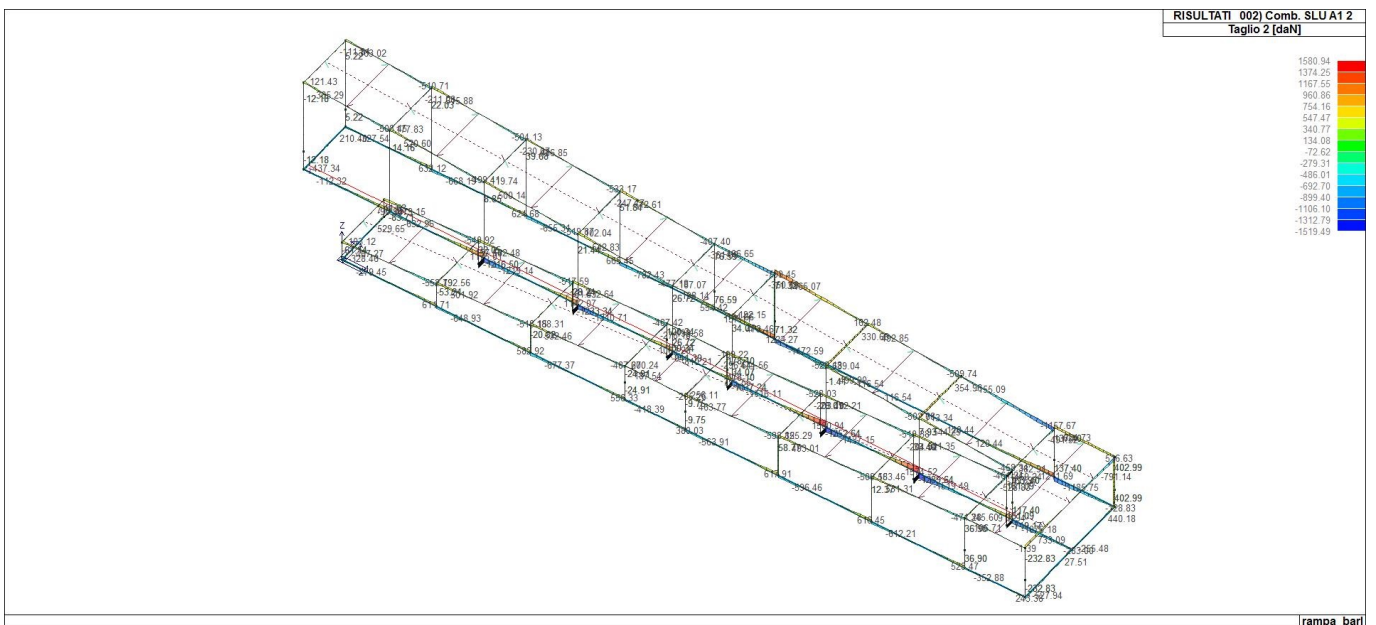


Fig. 5

VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

Il programma consente la verifica dei seguenti tipi di elementi:

1. **aste** 2. **travi** 3. **pilastr**

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

Ok: verifica con esito positivo

NV: verifica con esito negativo

Nr: verifica non richiesta.

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

Ai fini delle verifiche (come da D.M. 14 Gennaio 2008 e circ. 2 Febbraio 2009 n.617) i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:

Verifica		Aste	Travi	Pilastr
4.2.3.1	Classificazione	X	X	X
4.2.4.1.2	Trazione, Compressione	X	X	X
	Taglio, Torsione		X	X
	Flessione, taglio e forza assiale		X	X
4.2.4.1.3.1	Aste compresse	X	X	X
4.2.4.1.3.2	Instabilità flesso-torsionale		X	X
4.2.4.1.3.3	Membrature inflesse e compresse		X	X

Ai fini delle verifiche per strutture dissipative (come da D.M. 14 Gennaio 2008 e circ. 2 Febbraio 2009 n.617 per strutture intelaiate e a controventi concentrici) si considerano le verifiche del capitolo 4 con azioni amplificate e le verifiche del capitolo 7:

Verifica		Travi	Pilastr
4.2.4.1.2	Trazione, Compressione	X	X
	Taglio, Torsione		X
	Flessione, taglio e forza assiale	X	X
4.2.4.1.3.1	Aste compresse	X	X
4.2.4.1.3.2	Instabilità flesso-torsionale		X
7.5.3	Sfruttamento per momento	X	
7.5.4	Sfruttamento per sforzo normale	X	
7.5.5	Sfruttamento per taglio da capacità flessionale	X	
7.5.9	Sfruttamento per taglio amplificato		X

Viene inoltre riportata la verifica del par. 7.5.4.3 Gerarchia delle resistenze trave-colonna per ogni colonna, considerando piede e testa in entrambe le direzioni globali X e Y.

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

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

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

Asta	Trave	Pilastr	numero dell'elemento			
	Stato		codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento			
	Note		sezione e materiali adottati per l'elemento			
	V N		(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)			
	V V/T		(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione (4.2.17 e 4.2.29)			
	V N/M		(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte (4.2.34) con riduzione per taglio (4.2.41) ove richiesto			
N	M3	M2	V2	V3	T	sollecitazioni di interesse per la verifica
	V stab					(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punto (4.2.42)

V stab	(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flesso-torsionale)		
BetaxL	B22xL	B33xL	lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)
Snellezza	snellezza massima		
Classe	classe del profilo		
Chi mn	coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente		
Rif. cmb	combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati		
V flst	(TRAVI E PILASTRI) verifica di stabilità come da par. 4.2.4.1.3.2 per punto (4.2.49)		
B1-1 x L	Beta1-1 x L: interasse tra i ritegni torsionali		
Chi LT	coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità flesso-torsionale		
Snell adim	Valore della snellezza adimensionale, utilizzato per il controllo previsto al par. 7.5.5		
v.Omeg	Valore del rapporto capacità/domanda per l'azione di interesse (momento per travi e azione assiale per aste) utilizzato per l'amplificazione delle azioni		
f.Om. N	Fattore di amplificazione delle azioni assiali per travi e colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.5		
f.Om. T	Fattore di amplificazione delle azioni (assiali, flettenti e taglianti) per colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.4		
V.7.5.3 M Ed	Verifica come prevista al punto 7.5.3 e valore dell'azione flettente		
V.7.5.4 N Ed	Verifica come prevista al punto 7.5.4 e valore dell'azione assiale		
V.7.5.5 V Ed,G V Ed,M	Verifica come prevista al punto 7.5.5 e valore dei tagli dovuti ai carichi e alla capacità		
V.7.5.9 V Ed	Verifica come prevista al punto 7.5.9 e valore dell'azione di taglio		
sovr. Xi (Xf, Yi, Yf)	Valore della sovraresistenza come prevista al par. 7.5.4.3 (i valori non sono normalizzati pertanto saranno maggiori uguali a gamma rd classe di duttilità)		

Con riferimento al **Documento di Affidabilità** "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
56	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
57	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
58	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
59	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
61	ACCIAIO D.M. 2008
63	GERARCHIA RESISTENZE STRUTTURE IN ACCIAIO
64	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	VALUTAZIONE EFFETTO P-δ SU PILASTRATA
74	VALUTAZIONE EFFETTO P-δ SU TELAIO 3D

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
61	ok	s=1,m=11	8.16e-03	0.01		1					0.01	0.3	1.00	2,33,0,33
64	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.97	2,2,0,2
65	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.97	2,2,0,2
68	ok	s=1,m=11	0.02	0.03		1					0.03	0.3	1.00	2,36,0,36
69	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.95	2,2,0,2
72	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.95	2,2,0,2
76	ok	s=1,m=11	0.02	0.03		1					0.03	0.3	1.00	2,36,0,36
78	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.96	2,2,0,2
79	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.96	2,2,0,2
86	ok	s=1,m=11	0.02	0.03		1					0.03	0.5	1.00	2,2,0,2
87	ok	s=1,m=11	0.02	0.04		1					0.04	0.3	1.00	2,28,0,28
88	ok	s=1,m=11	0.03	0.05		1					0.05	0.3	1.00	2,28,0,28
89	ok	s=1,m=11	0.02	0.03		1					0.03	0.5	1.00	2,2,0,2

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
92	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.97	2,2,0,2
93	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.97	2,2,0,2
96	ok	s=1,m=11	0.02	0.03		1					0.03	0.3	1.00	2,26,0,26
103	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.95	2,2,0,2
104	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.95	2,2,0,2
105	ok	s=1,m=11	0.02	0.03		1					0.03	0.3	1.00	2,26,0,26
106	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.97	2,2,0,2
107	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.98	2,2,0,2
108	ok	s=1,m=11	8.76e-03	0.03		1					0.03	0.4	1.00	2,2,0,2
109	ok	s=1,m=11	0.04	0.05		1					0.05	0.3	1.00	2,27,0,27
110	ok	s=1,m=11	0.02	0.03		1					0.03	7.05e-02	1.00	26,2,0,2
111	ok	s=1,m=11	0.06	0.11		1					0.12	0.8	0.87	2,2,0,2
112	ok	s=1,m=11	0.03	0.05		1					0.05	0.3	1.00	2,27,0,27
113	ok	s=1,m=11	8.91e-03	0.03		1					0.03	0.4	1.00	2,2,0,2
116	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.98	2,2,0,2
117	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.97	2,2,0,2
118	ok	s=1,m=11	0.02	0.02		1					0.02	0.3	1.00	2,27,0,27
119	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.95	2,2,0,2
120	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.94	2,2,0,2
121	ok	s=1,m=11	0.02	0.02		1					0.02	0.3	1.00	2,27,0,27
122	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.97	2,2,0,2
123	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.97	2,2,0,2
124	ok	s=1,m=11	0.02	0.03		1					0.03	0.5	1.00	2,2,0,2
125	ok	s=1,m=11	0.02	0.04		1					0.04	0.3	1.00	2,33,0,33
126	ok	s=1,m=11	0.02	0.04		1					0.04	0.3	1.00	2,33,0,33
127	ok	s=1,m=11	0.02	0.03		1					0.03	0.5	1.00	2,2,0,2
128	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.97	2,2,0,2
129	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.97	2,2,0,2
130	ok	s=1,m=11	0.02	0.05		1					0.05	0.3	1.00	33,33,0,33
131	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.95	2,2,0,2
132	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.95	2,2,0,2
133	ok	s=1,m=11	0.02	0.06		1					0.05	0.3	1.00	33,33,0,33
134	ok	s=1,m=11	0.04	0.07		1					0.07	0.6	0.95	2,2,0,2
135	ok	s=1,m=11	0.04	0.06		1					0.07	0.6	0.94	2,2,0,2
136	ok	s=1,m=11	0.02	0.07		1					0.06	0.3	1.00	36,36,0,36
137	ok	s=1,m=11	0.04	0.06		1					0.06	0.5	1.00	2,2,0,2
138	ok	s=1,m=11	0.04	0.06		1					0.06	0.5	1.00	2,2,0,2
139	ok	s=1,m=11	0.02	0.06		1					0.06	0.3	1.00	36,36,0,36
Trave			V V/T	V N/M	V stab		LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	
			0.06	0.11							0.12	0.78	0.87	

Trave	v.Omeg	f.Om. N	Stato	V N/M	V stab	Rif. cmb	V.7.5.3	M Ed	V.7.5.4	N Ed	V.7.5.5	V Ed,G	V Ed,M
								daN cm		daN		daN	daN
61							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
64							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
65							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
68							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
69							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
72							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
76							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
78							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
79							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
86							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
87							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
88							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
89							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
92							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
93							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
96							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
103							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
104							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
105							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
106							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
107							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
108							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
109							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
110							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
111							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Trave	v.Omeg	f.Om. N	Stato	V N/M	V stab	Rif. cmb	V.7.5.3	M Ed	V.7.5.4	N Ed	V.7.5.5	V Ed,G	V Ed,M
112							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
113							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
116							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
117							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
118							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
119							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
120							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
121							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
122							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
123							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
124							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
125							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
126							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
127							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
128							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
129							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
130							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
131							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
132							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
133							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
134							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
135							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
136							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
137							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
138							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
139							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Trave	v.Omeg			V N/M	V stab		V.7.5.3	M Ed	V.7.5.4	N Ed	V.7.5.5	V Ed,G	V Ed,M
							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
39	ok	s=1,m=11	0.03	0.14		1					0.02	0.1	1.00	11,11,0,33
40	ok	s=1,m=11	0.01	0.07		1					0.02	0.1	1.00	28,5,0,25
41	ok	s=1,m=11	0.02	0.07		1					0.03	0.1	1.00	28,16,0,25
42	ok	s=1,m=11	0.02	0.06		1					0.05	0.1	1.00	26,21,0,27
43	ok	s=1,m=11	0.02	0.07		1					0.07	0.1	1.00	2,26,0,26
44	ok	s=1,m=11	0.03	0.16		1					0.02	0.1	1.00	11,7,0,33
45	ok	s=1,m=11	0.01	0.08		1					0.02	0.1	1.00	25,9,0,33
46	ok	s=1,m=11	0.02	0.07		1					0.03	0.1	1.00	25,13,0,25
47	ok	s=1,m=11	0.02	0.07		1					0.05	0.1	1.00	27,21,0,27
48	ok	s=1,m=11	0.01	0.07		1					0.07	0.2	1.00	36,36,0,36
49	ok	s=1,m=11	9.60e-03	0.05		1					0.04	0.2	1.00	36,30,0,36
50	ok	s=1,m=11	7.66e-03	0.04		1					0.03	0.2	1.00	36,31,0,36
51	ok	s=1,m=11	0.02	0.07		1					0.05	0.1	1.00	26,21,0,26
52	ok	s=1,m=11	0.01	0.08		1					0.06	0.2	1.00	36,36,0,36
53	ok	s=1,m=11	9.34e-03	0.05		1					0.03	0.1	1.00	33,33,0,33
54	ok	s=1,m=11	8.10e-03	0.04		1					0.02	0.1	1.00	25,28,0,25
55	ok	s=1,m=11	0.02	0.09		1					0.05	0.1	1.00	27,26,0,27
56	ok	s=1,m=11	0.03	0.10		1					0.07	0.1	1.00	2,27,0,27
57	ok	s=1,m=11	0.02	0.12		1					0.03	0.1	1.00	9,9,0,36
58	ok	s=1,m=11	0.02	0.12		1					0.02	0.1	1.00	10,10,0,33
59	ok	s=1,m=11	0.01	0.09		1					0.03	0.2	1.00	36,9,0,36
60	ok	s=1,m=11	9.69e-03	0.08		1					0.02	0.2	1.00	33,9,0,33
62	ok	s=1,m=11	0.02	0.07		1					0.05	0.2	1.00	9,14,0,9
63	ok	s=1,m=11	0.02	0.07		1					0.05	0.2	1.00	6,14,0,6
66	ok	s=1,m=11	0.01	0.06		1					0.04	0.3	1.00	5,24,0,5
67	ok	s=1,m=11	0.01	0.06		1					0.04	0.3	1.00	6,14,0,6
70	ok	s=1,m=11	0.01	0.07		1					0.04	0.1	1.00	28,13,0,28
71	ok	s=1,m=11	0.02	0.09		1					0.05	0.1	1.00	28,16,0,28
73	ok	s=1,m=11	0.01	0.08		1					0.03	0.1	1.00	25,13,0,25
74	ok	s=1,m=11	0.01	0.08		1					0.04	0.1	1.00	25,16,0,25
75	ok	s=1,m=11	7.83e-03	0.04		1					0.03	0.3	1.00	5,15,0,5
77	ok	s=1,m=11	6.56e-03	0.04		1					0.02	0.3	1.00	6,22,0,6
80	ok	s=1,m=11	0.02	0.07		1					0.05	0.2	1.00	26,14,0,26
81	ok	s=1,m=11	0.02	0.10		1					0.10	0.2	1.00	2,2,0,2
82	ok	s=1,m=11	0.02	0.08		1					0.05	0.2	1.00	27,21,0,27
83	ok	s=1,m=11	0.02	0.07		1					0.05	0.2	1.00	26,21,0,26
84	ok	s=1,m=11	0.02	0.08		1					0.05	0.2	1.00	27,26,0,27

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
85	ok	s=1,m=11	0.03	0.11		1					0.11	0.2	1.00	2,2,0,2
90	ok	s=1,m=11	0.01	0.05	0.07	1	1.6	1.0	135.9	0.29	0.05	0.3	1.00	36,30,2,36
91	ok	s=1,m=11	9.82e-03	0.06	0.08	1	1.6	1.0	135.9	0.29	0.05	0.4	1.00	33,33,2,33
94	ok	s=1,m=11	0.01	0.07	0.07	1	1.7	1.0	146.1	0.26	0.06	0.4	1.00	36,36,2,36
95	ok	s=1,m=11	0.01	0.07	0.08	1	1.7	1.0	146.1	0.26	0.06	0.4	1.00	33,33,2,33
97	ok	s=1,m=11	0.01	0.08	0.09	1	1.8	1.1	156.2	0.23	0.08	0.4	1.00	36,36,2,36
98	ok	s=1,m=11	0.01	0.07	0.09	1	1.8	1.1	156.2	0.23	0.06	0.4	1.00	33,33,2,33
99	ok	s=1,m=11	9.51e-03	0.05		1					0.04	0.3	1.00	36,30,0,36
100	ok	s=1,m=11	7.56e-03	0.04		1					0.03	0.3	1.00	36,31,0,36
101	ok	s=1,m=11	9.23e-03	0.07		1					0.04	0.3	1.00	33,33,0,33
102	ok	s=1,m=11	7.97e-03	0.05		1					0.04	0.3	1.00	33,33,0,33
114	ok	s=1,m=11	0.01	0.07		1					0.06	0.3	1.00	36,36,0,36
115	ok	s=1,m=11	0.01	0.07		1					0.05	0.4	1.00	36,36,0,33
140	ok	s=1,m=11	0.01	0.06		1					0.04	0.3	1.00	8,21,0,5
141	ok	s=1,m=11	9.09e-03	0.06		1					0.04	0.3	1.00	5,21,0,5
Pilas.			V V/T	V N/M	V stab		LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	
			0.03	0.16	0.09		1.80	1.11	156.24	0.23	0.11	0.38	1.00	

Pilas.	f.Om. N	f.Om. T	Stato	V V/T	V N/M	V stab	V flst	Rif. cmb	V.7.5.9	V Ed	sovr. Xi	sovr. Xf	sovr. Yi	sovr. Yf
										daN				
39	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
40	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
41	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
42	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
43	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
44	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
45	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
46	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
47	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
48	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
49	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
50	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
51	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
52	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
53	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
54	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
55	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
56	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
57	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
58	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
59	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
60	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
62	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
63	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
66	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
67	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
70	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
71	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
73	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
74	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
75	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
77	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
80	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
81	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
82	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
83	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
84	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
85	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
90	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
91	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
94	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
95	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
97	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
98	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
99	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
100	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
101	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
102	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						

Pilas.	f.Om. N	f.Om. T	Stato	V V/T	V N/M	V stab	V flst	Rif. cmb	V.7.5.9	V Ed	sovr. Xi	sovr. Xf	sovr. Yi	sovr. Yf
114	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
115	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
140	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
141	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
Pilas.				V V/T	V N/M	V stab	V flst		V.7.5.9	V Ed	sovr. Xi	sovr. Xf	sovr. Yi	sovr. Yf
				0.0	0.0									

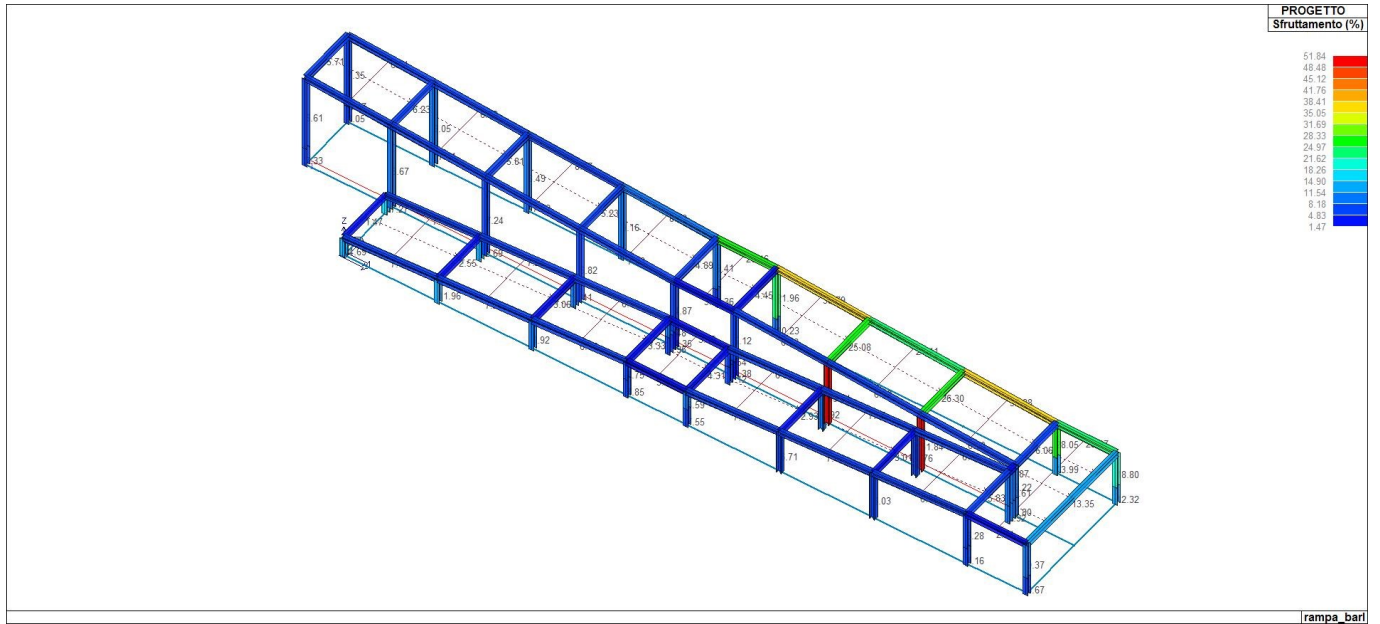


Fig. 6

VERIFICHE ELEMENTI TRAVE C.A.

LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI TRAVE C.A.

In tabella vengono riportati per ogni elemento il numero dello stesso ed il codice di verifica.

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con le tensioni ammissibili 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 si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite 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.

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.

In particolare i simboli utilizzati con il metodo delle tensioni ammissibili assumono il seguente significato:

M_P X Y	Numero della pilastrata e posizione in pianta
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
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 (vedi seguente figura)
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

Progettazione delle fondazioni

Il D.M.14/02/2008 - par: 7.2.5 prevede:

“Per le strutture progettate sia per CD “A” sia per CD “B” il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azioni in fondazione le resistenze degli elementi strutturali soprastanti [...] si richiede tuttavia che tali azioni risultino non maggiori di quelle trasferite dagli elementi soprastanti, amplificate con un γ_{Rd} pari a 1,1 in CD “B” e 1,3 in CD “A” e comunque non maggiori di quelle derivanti da una analisi elastica della struttura in elevazione eseguita con un fattore di struttura q pari a 1....”

Nel contesto visualizzazione risultati e nella stampa della relazione sulle fondazioni PRO_SAP mostra le sollecitazioni che derivano dall'analisi non incrementate sia in termini di pressioni sul terreno che in termini di sollecitazioni.

La progettazione degli elementi strutturali con proprietà fondazione è effettuata da PRO_SAP (per travi e platee) o da PRO_CAD Plinti (per plinti e pali di fondazione) incrementando le sollecitazioni delle combinazioni con sisma del fattore: $\gamma_{rd} = 1.1$ in CDB $\gamma_{rd} = 1.3$ in CDA per pali, plinti, travi e platee.

Per i bicchieri dei plinti di fondazione prefabbricati l'incremento delle sollecitazioni ha un fattore: $\gamma_{rd} = 1.2$ in CDB $\gamma_{rd} = 1.35$ in CDA.

N.B.: se il fattore di struttura q è $=1$ la progettazione viene effettuata senza nessun incremento.

Le verifiche geotecniche vengono effettuate dal modulo geotecnico incrementando automaticamente le sollecitazioni del fattore: $\gamma_{rd} = 1.1$ in CDB $\gamma_{rd} = 1.3$ in CDA per pali, plinti, travi e platee.

N.B.: se il fattore di struttura q è $=1$ le verifiche geotecniche vengono effettuate senza nessun incremento.

Mentre i simboli utilizzati con il metodo degli stati limite assumono il seguente significato:

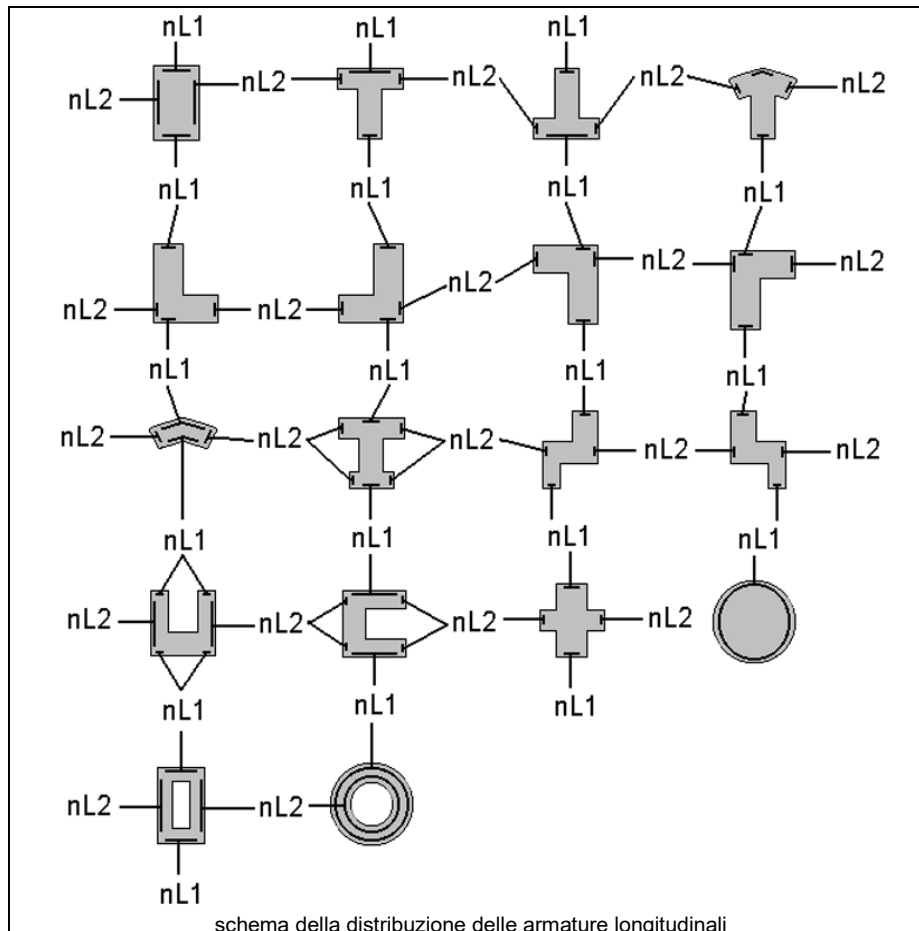
r. snell.	Rapporto λ su λ^* : valore superiore a 1 per elementi snelli, caso in cui viene effettuata la verifica con il metodo diretto dello stato di equilibrio
Verifica(verif.)	rapporto S_d/S_u con sollecitazioni ultime proporzionali o a sforzo normale costante: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
ver.sis	rapporto N_d/N_u con N_u calcolato come al punto 7.4.4.2.2.1; valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
ver.V/T	rapporto S_d/S_u con sollecitazioni taglianti e torcenti proporzionali valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)

Per gli elementi progettati secondo il criterio della gerarchia delle resistenze (pilastri e travi) si riporta una ulteriore tabella di seguito descritta:

M negativo i	Valore del momento resistente negativo (positivo) all' estremità iniziale i (finale f) della trave
V M-i M+f	Taglio generato dai momenti resistenti negativo i e positivo f (positivo i e negativo f)
V totale	Massimo valore assoluto ottenuto per combinazione del taglio isostatico e dei tagli concomitanti (p.to 7.4.4.1.1.)
Verif. V	Rapporto tra il taglio massimo e V_{r1} (p.to 7.4.4.1.2.2);
Sovr. 2-2 i	Sovreresistenza del pilastro (come da formula 7.4.4). Rapporto tra i momenti resistenti delle travi e dei pilastri. Il valore del fattore rispettivamente per il momento 2-2 (3-3) alla base i ed alla sommità f del pilastro deve essere maggiore del γ_{Rd} adottato
M 2-2 i	Valore del momento resistente rispettivamente per 2-2 (3-3) alla base i ed alla sommità f del pilastro (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	Valore del taglio generato dai momenti resistenti 2-2 (3-3)

Per i nodi trave-pilastro viene riportata la seguente tabella relativa al calcolo delle armature di confinamento e alla verifica di resistenza del nodo (richiesta solo per strutture in classe di duttilità alta); le caselle vuote indicano parametri non riportati in quanto non necessari.

Stato	Esito della verifica (come da formula 7.4.8) per resistenza a compressione del nodo (solo CDA)
I 7.4.29	Passo delle staffe di confinamento come richiesto dalla formula 7.4.29
Bj2(3)	Dimensione del nodo per il taglio in direzione 2 (3)
Hjc2(2)	Distanza tra le giaciture di armatura del pilastro per il taglio in direzione 2 (3)
V. 7.4.8	Rapporto tra il taglio V_{jbd} e il taglio resistente come da formula 7.4.8 (solo CDA)
I 7.4.10	Passo delle staffe valutato in funzione della formula 7.4.10 (solo CDA)



Con riferimento al **Documento di Affidabilità** "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
24	TENSIONI E ROTAZIONI RISPETTO ALLA CORDA DI ELEMENTI TRAVE
27	FRECCIA DI ELEMENTI TRAVE
41	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A.
42	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A.
43	VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A.
44	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
46	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A.
47	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
49	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
50	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
52	SOVRARESISTENZE
53	DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO
68	VALUTAZIONE EFFETTO P- δ SU PILASTRATA
69	VALUTAZIONE EFFETTO P- δ SU TELAIO 3D
120	PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM

Trave	Note	Pos. cm	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	M_T= 1	Z=0.0	P=1	P=9	Staffe L=cm	Rif. cmb
							x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc		
1	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.04	0.06	0.02	2d8/12 L=50	9,28,36
	s=2,m=1	118.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.04	0.05	6.77e-03	2d8/12 L=136	32,28,9
		236.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.08	0.05	0.03	2d8/12 L=50	2,28,2
2	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.09	0.05	0.03	2d8/12 L=50	2,28,2
	s=2,m=1	118.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.02	0.04	6.11e-03	2d8/12 L=136	36,28,12
		236.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.07	0.05	0.03	2d8/12 L=50	2,28,2
3	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.07	0.05	0.04	2d8/12 L=50	2,28,2
	s=2,m=1	118.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.04	0.04	4.16e-03	2d8/12 L=136	2,28,12
		236.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.04	0.04	0.03	2d8/12 L=50	2,28,2
4	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.05	0.04	0.02	2d8/12 L=50	2,28,2
	s=2,m=1	75.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	9.26e-03	0.03	4.67e-03	2d8/12 L=50	33,28,5
		150.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.05	0.03	0.02	2d8/12 L=50	2,28,2
5	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.05	0.04	0.03	2d8/12 L=50	2,36,2
	s=2,m=1	116.7	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.04	0.03	3.16e-03	2d8/12 L=133	2,36,5
		233.3	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.06	0.04	0.03	2d8/12 L=50	2,2,2
6	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.06	0.04	0.03	2d8/12 L=50	2,36,2
	s=2,m=1	116.7	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.03	0.03	2.83e-03	2d8/12 L=133	2,36,5
		233.3	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.07	0.04	0.03	2d8/12 L=50	2,2,2

7	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.07	0.05	0.03	2d8/12 L=50	2,28,2	
	s=2,m=1	116.7	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.03	0.03	3.05e-03	2d8/12 L=133	28,36,12	
		233.3	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.06	0.04	0.03	2d8/12 L=50	2,33,2	
8	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.07	0.08	0.02	2d8/12 L=50	2,28,2	
	s=2,m=1	75.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.02	0.07	6.41e-03	2d8/12 L=50	2,28,28	
		150.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.05	0.07	0.02	2d8/12 L=50	25,28,25	
							M_T = 2	Z=0.0	P=1	P=10			
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	
9	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.04	0.05	0.02	2d8/12 L=50	36,12,32	
	s=2,m=1	75.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.05	0.05	0.02	2d8/12 L=50	36,36,33	
		150.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.14	0.05	0.04	2d8/12 L=50	25,2,33	
							M_T = 3	Z=0.0	P=9	P=36			
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	
10	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.11	0.07	0.03	2d8/12 L=50	28,2,2	
	s=2,m=1	85.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.08	0.06	0.02	2d8/12 L=70	2,25,28	
		170.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.09	0.07	0.03	2d8/12 L=50	28,25,25	
29	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.08	0.08	0.03	2d8/12 L=150	28,16,28	
	s=2,m=1	150.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.11	0.07	0.02	2d8/12 L=150	28,2,2	
							M_T = 12	Z=0.0	P=18	P=26			
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	
19	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.08	0.09	0.03	2d8/12 L=50	36,33,36	
	s=2,m=1	107.2	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.03	0.08	0.02	2d8/12 L=114	36,33,29	
		214.4	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.11	0.09	0.04	2d8/12 L=50	29,33,2	
20	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.09	0.08	0.03	2d8/12 L=50	29,36,2	
	s=2,m=1	118.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.04	0.07	0.01	2d8/12 L=136	32,36,29	
		236.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.16	0.08	0.06	2d8/12 L=50	2,33,2	
21	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.16	0.06	0.07	2d8/12 L=50	2,28,2	
	s=2,m=1	118.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.03	0.04	6.00e-03	2d8/12 L=136	2,28,12	
		236.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.13	0.06	0.06	2d8/12 L=50	2,28,2	
22	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.14	0.06	0.07	2d8/12 L=50	2,28,2	
	s=2,m=1	118.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.07	0.04	5.69e-03	2d8/12 L=136	2,28,2	
		236.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.07	0.05	0.06	2d8/12 L=50	2,25,2	
23	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.09	0.05	0.04	2d8/12 L=50	2,28,2	
	s=2,m=1	75.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	8.79e-03	0.03	0.01	2d8/12 L=50	2,28,8	
		150.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.08	0.04	0.04	2d8/12 L=50	2,25,2	
24	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.08	0.05	0.06	2d8/12 L=50	2,36,2	
	s=2,m=1	116.7	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.08	0.03	4.80e-03	2d8/12 L=133	2,36,5	
		233.3	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.12	0.05	0.07	2d8/12 L=50	2,33,2	
25	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.13	0.05	0.06	2d8/12 L=50	2,36,2	
	s=2,m=1	116.7	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.04	0.03	6.30e-03	2d8/12 L=133	2,36,5	
		233.3	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.16	0.05	0.07	2d8/12 L=50	2,36,2	
26	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.17	0.06	0.06	2d8/12 L=50	2,36,2	
	s=2,m=1	116.7	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.02	0.04	3.22e-03	2d8/12 L=133	8,36,2	
		233.3	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.11	0.05	0.05	2d8/12 L=50	2,36,2	
27	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.15	0.14	0.06	2d8/12 L=50	2,28,2	
	s=2,m=1	75.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.01	0.13	0.03	2d8/12 L=50	2,28,2	
		150.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.10	0.12	0.02	2d8/12 L=50	2,28,2	
							M_T = 13	Z=0.0	P=18	P=27			
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	
28	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.04	0.08	0.02	2d8/12 L=50	2,33,32	
	s=2,m=1	75.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.07	0.09	0.02	2d8/12 L=50	36,33,36	
		150.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.11	0.09	0.02	2d8/12 L=50	36,33,33	
							M_T = 14	Z=0.0	P=27	P=36			
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	
30	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.07	0.08	0.03	2d8/12 L=50	33,36,36	
	s=2,m=1	107.2	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.01	0.08	9.28e-03	2d8/12 L=114	2,33,33	
		214.4	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.08	0.09	0.03	2d8/12 L=50	2,33,2	
31	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.08	0.04	0.04	2d8/12 L=50	2,28,2	
	s=2,m=1	118.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.03	0.04	1.77e-03	2d8/12 L=136	36,25,2	
		236.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.07	0.05	0.03	2d8/12 L=50	2,33,2	
32	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.07	0.04	0.04	2d8/12 L=50	2,28,2	
	s=2,m=1	118.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.03	0.03	7.12e-04	2d8/12 L=136	2,25,12	
		236.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.07	0.04	0.03	2d8/12 L=50	2,25,2	
33	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.07	0.05	0.04	2d8/12 L=50	2,28,2	
	s=2,m=1	118.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.04	0.03	1.87e-03	2d8/12 L=136	2,25,2	
		236.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.05	0.05	0.03	2d8/12 L=50	2,25,2	
34	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.05	0.05	0.02	2d8/12 L=50	2,36,2	
	s=2,m=1	75.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	8.64e-03	0.04	4.85e-03	2d8/12 L=50	25,33,36	
		150.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.05	0.05	0.02	2d8/12 L=50	2,33,2	
35	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.04	0.06	0.03	2d8/12 L=50	2,36,2	
	s=2,m=1	116.7	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.04	0.05	2.99e-03	2d8/12 L=133	2,33,13	
		233.3	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.06	0.06	0.04	2d8/12 L=50	2,33,2	
36	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.06	0.06	0.03	2d8/12 L=50	2,36,2	
	s=2,m=1	116.7	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.03	0.05	2.59e-03	2d8/12 L=133	2,33,9	

		233.3	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.07	0.05	0.03	2d8/12 L=50	2,33,2	
37	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.07	0.06	0.03	2d8/12 L=50	2,36,2	
	s=2,m=1	116.7	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.03	0.05	3.61e-03	2d8/12 L=133	28,33,8	
		233.3	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.06	0.06	0.03	2d8/12 L=50	2,33,2	
38	ok,ok	0.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.06	0.07	0.02	2d8/12 L=50	2,28,2	
	s=2,m=1	75.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.02	0.06	5.85e-03	2d8/12 L=50	2,25,36	
		150.0	0.27	4.0	4.0	0.0	0.12	0.06	0.07	0.02	2d8/12 L=50	25,25,25	
Trave			%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc			
			0.27	4.02	4.02	0.0	0.12	0.17	0.14	0.07			

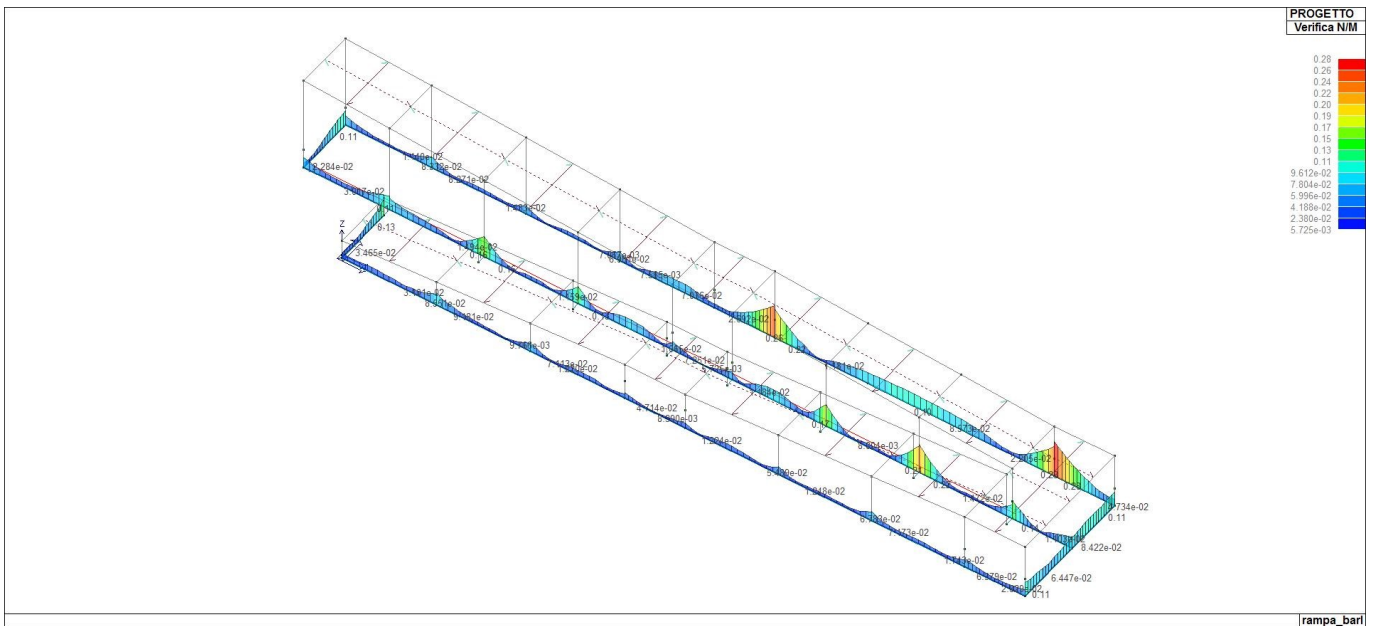


Fig. 7

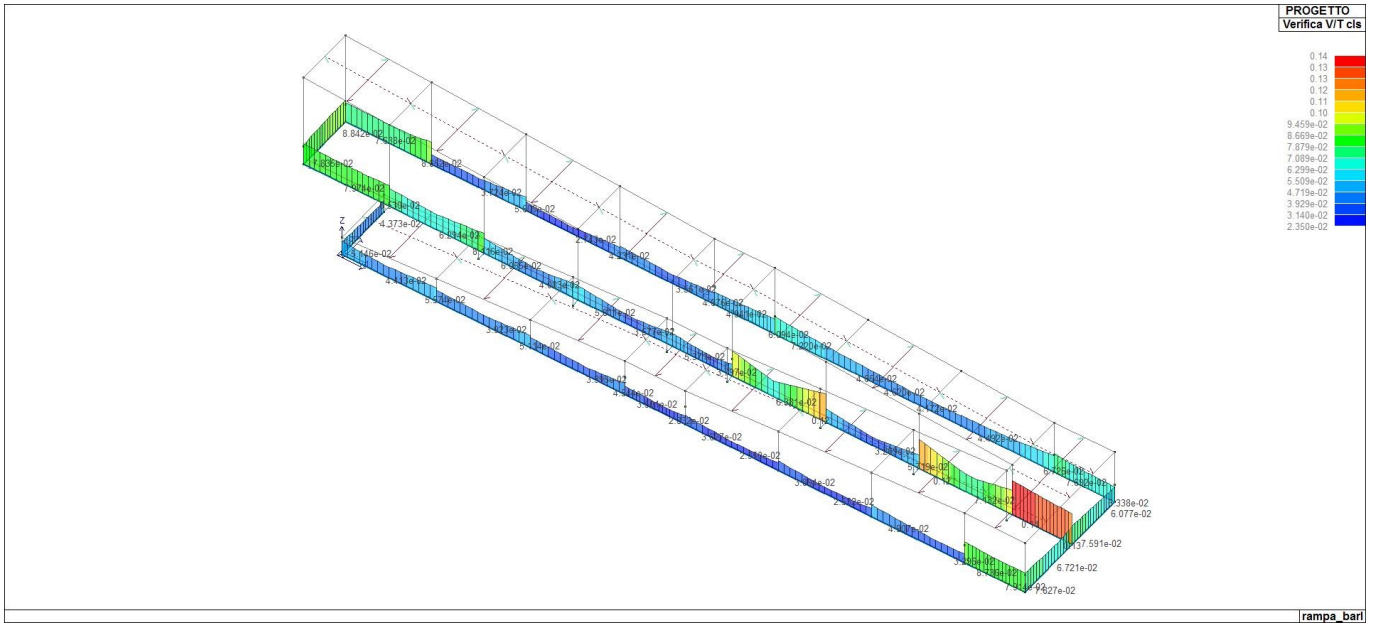


Fig. 8

STATI LIMITE D' ESERCIZIO

LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO

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

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

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

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

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

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

Trave	Pos.	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR	wF	wP	Rif. cmb	dR	dF	dP	Rif. cmb
	cm					mm	mm	mm		cm	cm	cm	
1	0.0	4.04e-03	0.02	2.23e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	-0.02	-0.01	-0.01	70,72,74
	118.0	5.81e-03	0.02	3.80e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	236.0	0.03	0.07	0.03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
2	0.0	0.04	0.08	0.03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	-4.96e-03	-3.52e-03	-3.17e-03	70,72,74
	118.0	4.33e-03	0.02	3.01e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	236.0	0.03	0.06	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
3	0.0	0.03	0.06	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	2.61e-03	1.71e-03	1.48e-03	70,72,74
	118.0	0.02	0.04	0.01	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	236.0	0.01	0.03	0.01	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
4	0.0	0.02	0.04	0.01	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	-6.53e-04	-4.39e-04	-3.86e-04	70,72,74
	75.0	2.71e-03	9.82e-03	2.20e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	150.0	0.02	0.04	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
5	0.0	0.02	0.04	0.01	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	2.56e-03	1.69e-03	1.47e-03	70,72,74
	116.7	0.02	0.03	0.01	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	233.3	0.02	0.05	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
6	0.0	0.03	0.05	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	1.34e-03	9.04e-04	7.95e-04	70,72,74
	116.7	0.01	0.02	8.43e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	233.3	0.03	0.05	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
7	0.0	0.03	0.06	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	2.10e-03	1.37e-03	1.18e-03	70,72,74
	116.7	0.01	0.02	8.17e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	233.3	0.02	0.05	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
8	0.0	0.03	0.05	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	-7.92e-03	-5.43e-03	-4.81e-03	70,72,74
	75.0	7.73e-03	0.02	6.13e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	150.0	0.02	0.04	0.01	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
9	0.0	3.05e-03	6.77e-03	2.43e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	0.03	0.02	0.02	70,72,74
	75.0	0.01	0.02	0.01	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	150.0	0.01	0.02	9.58e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
10	0.0	4.95e-03	0.02	2.99e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	-0.01	-9.78e-03	-8.57e-03	70,72,74
	85.0	0.03	0.07	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	170.0	0.03	0.06	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
19	0.0	0.01	0.02	8.08e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	0.04	0.02	0.02	70,72,74
	107.2	0.01	0.02	8.10e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	214.4	0.04	0.07	0.03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
20	0.0	0.01	0.04	0.01	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	0.04	0.03	0.02	70,72,74
	118.0	0.01	0.04	9.47e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	236.0	0.06	0.13	0.05	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
21	0.0	0.06	0.13	0.05	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	9.64e-03	6.58e-03	5.81e-03	70,72,74
	118.0	0.01	0.03	8.45e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	236.0	0.05	0.11	0.04	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
22	0.0	0.05	0.11	0.04	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	4.76e-03	3.15e-03	2.75e-03	70,72,74
	118.0	0.03	0.06	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	236.0	0.03	0.06	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
23	0.0	0.03	0.07	0.03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	-9.52e-04	-6.55e-04	-5.80e-04	70,72,74
	75.0	3.15e-03	0.01	2.77e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	150.0	0.03	0.07	0.03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
24	0.0	0.03	0.06	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	5.08e-03	3.36e-03	2.93e-03	70,72,74
	116.7	0.03	0.06	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	233.3	0.05	0.10	0.04	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
25	0.0	0.05	0.10	0.04	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	1.47e-03	1.16e-03	1.08e-03	70,72,74
	116.7	0.01	0.03	0.01	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	233.3	0.06	0.13	0.05	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
26	0.0	0.07	0.14	0.05	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	0.04	0.02	0.02	70,72,74
	116.7	3.62e-03	0.01	2.66e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	233.3	0.05	0.09	0.04	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
27	0.0	0.06	0.11	0.05	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	0.04	0.03	0.02	70,72,74
	75.0	5.09e-03	7.03e-03	3.82e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	150.0	0.04	0.08	0.03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
28	0.0	0.01	0.03	0.01	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	-9.83e-03	-7.03e-03	-6.33e-03	70,72,74
	75.0	5.75e-03	0.01	5.53e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	150.0	1.06e-03	2.11e-03	6.39e-04	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
29	0.0	0.03	0.07	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	-0.02	-0.01	-9.91e-03	70,72,74
	150.0	0.01	0.03	8.39e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
30	0.0	4.96e-03	0.01	3.77e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	-0.02	-0.01	-0.01	70,72,74
	107.2	5.15e-03	0.01	3.95e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	214.4	0.03	0.07	0.03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
31	0.0	0.03	0.07	0.03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	-4.77e-03	-3.17e-03	-2.77e-03	70,72,74
	118.0	7.53e-03	0.02	5.80e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
	236.0	0.03	0.05	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				
32	0.0	0.03	0.05	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0	1.52e-03	1.03e-03	9.13e-04	70,72,74
	118.0	0.01	0.03	9.32e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0.0,0				

Trave	Pos.	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR	wF	wP	Rif. cmb	dR	dF	dP	Rif. cmb
	236.0	0.03	0.05	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
33	0.0	0.03	0.05	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0	2.59e-03	1.73e-03	1.51e-03	70,72,74
	118.0	0.02	0.03	0.01	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	236.0	0.02	0.04	0.01	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
34	0.0	0.02	0.04	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-6.52e-04	-4.52e-04	-4.02e-04	70,72,74
	75.0	3.01e-03	7.69e-03	2.59e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	150.0	0.02	0.04	0.01	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
35	0.0	0.02	0.04	0.01	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0	2.64e-03	1.76e-03	1.54e-03	70,72,74
	116.7	0.02	0.03	0.01	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	233.3	0.02	0.05	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
36	0.0	0.03	0.05	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0	1.37e-03	9.35e-04	8.26e-04	70,72,74
	116.7	0.01	0.02	8.77e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	233.3	0.03	0.05	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
37	0.0	0.03	0.05	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0	1.66e-03	1.08e-03	9.34e-04	70,72,74
	116.7	0.01	0.03	9.22e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	233.3	0.02	0.05	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
38	0.0	0.03	0.05	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0	6.63e-03	4.56e-03	4.05e-03	70,72,74
	75.0	8.35e-03	0.02	6.55e-03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	150.0	0.02	0.04	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
Trave		rRfck	rRfyk	rPfck		wR	wF	wP		dR	dF	dP	
		0.07	0.14	0.05		0.0	0.0	0.0		0.04	0.03	0.02	

Verifica secondo il D.M. 14/01/2008 del nodo: 56

Coefficienti di sicurezza utilizzati

$$\gamma_{M0} = 1,05$$

$$\gamma_{M1} = 1,10$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

Trave lato 2-

Tipo di profilo: HEA 120

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{Rd} = 1.15$

Classe sezione: 1

Squadrette:

Tipo di profilo: 2 LU 100x10 a dist.= 5,0 mm

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{Rd} = 1.15$

Altezza: 74,0 mm

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 ($f_{yb} = 649 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156,8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
56.2	1925,6	-2,2	92,8	-875,0	-432684,0	49,0
56.36	1530,2	-10,9	59,9	7827,0	-777712,5	168,0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni $F_{tb,Rd} = 0,9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 90333,1 \text{ N}$

Resistenza a punzonamento squadretta $B_{ps,Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_s \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 155621,9 \text{ N}$

Resistenza a punzonamento anima passante $B_{pa,Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_a \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 77811,0 \text{ N}$

Resistenza a trazione di progetto $F_{t,Rd} = \min [F_{tb,Rd} , B_{ps,Rd} , F_{pa,Rd}] = 77811,0 \text{ N}$

Bulloni sistema principale

Resistenza a taglio dei bulloni $F_{vb,Rd} = 0,6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 60222,1 \text{ N}$

Bull.	$F_{bs,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bs,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	79798,5	68800,0	60222,1	52072,2	53016,5	52072,2
2	80687,3	68800,0	60222,1	52342,0	53151,4	52342,0
3	79798,5	68800,0	60222,1	52072,2	53016,5	52072,2
4	80687,3	68800,0	60222,1	52342,0	53151,4	52342,0

Legenda

$F_{bs,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_s / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento squadretta in direzione x

$F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bs,x,Rd} , F_{ba,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{bs,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_s / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento squadretta in direzione y

$F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bs,y,Rd} , F_{ba,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y

Bulloni sistema secondario

Resistenza a taglio dei bulloni $F_{vb,Rd} = 0,6 \cdot f_{tb} \cdot 2 \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 120444,1 \text{ N}$

Bull.	$F_{bs,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bs,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
5	143369,4	43826,3	43826,3	104144,3	28734,1	28734,1
6	144966,2	44225,5	44225,5	104683,9	28869,0	28869,0

Legenda

$F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima elemento in direzione x

$F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima elemento in direzione y

Verifiche sui bulloni

Sistema principale

1-Taglio e trazione (Nodo n. 56, CMB n. 36)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	F _{v,Ed} [N]	F _{v,Rd} [N]	F _{t,Ed} [N]	F _{t,Rd} [N]	FV ₁	VER
1	52,50	-17,70	1197,9	60222,1	1205,1	77811,0	0,030954	Ok
2	52,50	17,60	1203,1	60222,1	7362,0	77811,0	0,087559	Ok
3	-52,50	-17,70	1203,1	60222,1	1205,1	77811,0	0,031040	Ok
4	-52,50	17,60	1197,9	60222,1	7362,0	77811,0	0,087473	Ok

2-Trazione (Nodo n. 56, CMB n. 36)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	F _{t,Ed} [N]	F _{t,Rd} [N]	FV ₂	VER
1	52,50	-17,70	1205,1	77811,0	0,015488	Ok
2	52,50	17,60	7362,0	77811,0	0,094614	Ok
3	-52,50	-17,70	1205,1	77811,0	0,015488	Ok
4	-52,50	17,60	7362,0	77811,0	0,094614	Ok

Sistema secondario

3-Taglio (Nodo n. 56, CMB n. 36)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	F _{v,Ed} [N]	F _{v,Rd} [N]	FV ₃	VER
5	55,08	-17,70	19628,7	43826,3	0,447874	Ok
6	55,08	17,60	19688,5	44225,5	0,445185	Ok

Legenda

- F_{v,Ed} forza di taglio agente sul bullone
F_{v,Rd} resistenza a taglio di progetto del bullone
F_{t,Ed} forza di trazione agente sul bullone
F_{t,Rd} resistenza a trazione di progetto del bullone
 $FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$
 $FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$
 $FV_3 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd}$
VER → FV_i ≤ 1

Verifiche sezioni ridotte

Caratteristiche sezioni ridotte elemento

Sez.	X [mm]	Y _G [mm]	A [mm ²]	A _T [mm ²]	J _x [mm ⁴]	W _x [mm ³]
1	55,08	0,04	220,0	220,0	144770	3708
2	57,50	0,00	390,0	390,0	197730	5070
3	67,50	0,00	490,0	490,0	392163	8003

Caratteristiche sezioni ridotte squadrette

Sez.	X [mm]	Y _G [mm]	A [mm ²]	A _T [mm ²]	J _x [mm ⁴]	W _x [mm ³]	J _y [mm ⁴]	W _y [mm ³]
4S	52,50	0,04	400,0	400,0	231768	6257	3333	667
5S	55,08	0,04	800,0	800,0	463535	12514	-	-

Sollecitazioni massime

Sez.	Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]
1	56.36	1530,2	-	59,9	-	-693423,1
2	56.36	1530,2	-	59,9	-	-689726,0
3	56.36	1530,2	-	59,9	-	-674424,0
4S	56.2	962,8	46,4	-1,1	232,0	50547,0
5S	56.36	1530,2	-	59,9	-	-693423,1

Tensioni massime

Sez.	τ _{MED} [N/mm ²]	σ _{MAX} [N/mm ²]	σ _{ID} [N/mm ²]	FV	VER
1	6,96	187,26	187,65	0,72	Ok
2	3,92	136,19	136,36	0,52	Ok
3	3,12	84,39	84,56	0,32	Ok
4S	2,41	8,43	9,41	0,04	Ok
5S	1,91	55,49	55,59	0,21	Ok

Legenda

- FV = σ_{ID} / f_d
VER → FV ≤ 1
f_d = f_y / γ_{M0} → f_d = 261,90 N/mm² sia per l'elemento, sia per le squadrette

Colonna lato inferiore

Tipo di profilo: HEA 120

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{Rd} = 1.15$

Classe sezione: 1

Flangia:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{Rd} = 1.15$

Dimensioni (B x H x Sp): 120,0 x 114,0 x 8,0 mm

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 ($f_{yb} = 649 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156,8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Saldature:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo $s_c = 4 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
56.9	-632,6	-4870,4	-4667,9	1492000,0	159128,0	155,0
56.12	1043,7	4230,8	-4814,6	-1259000,0	-502612,0	-124,0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni $F_{tb,Rd} = 0,9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 90333.1 \text{ N}$

Resistenza a punzonamento flangia $B_{pf,Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 124497.5 \text{ N}$

Resistenza a punzonamento ala passante $B_{pa,Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_a \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 124497.5 \text{ N}$

Bull.	$F_{f,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	14354.5	14354.5
2	14354.5	14354.5
3	14399.1	14399.1
4	14399.1	14399.1

Legenda

$F_{f,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{tb,Rd} , B_{pf,Rd} , B_{pa,Rd} , F_{f,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni

$F_{vb,Rd} = 0,6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 60222.1 \text{ N}$

Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	57630.1	110080.0	57630.1	58709.3	65184.6	58709.3
2	57630.1	110080.0	57630.1	58709.3	65184.6	58709.3
3	57834.0	110080.0	57834.0	58709.3	65184.6	58709.3
4	57834.0	110080.0	57834.0	58709.3	65184.6	58709.3

Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

$F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento ala passante in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bf,x,Rd} , F_{ba,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{bf,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento ala passante in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bf,y,Rd} , F_{ba,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y

Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 56, CMB n. 9)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV ₁	VER
1	33.30	-29.80	1227.3	57630.1	7434.2	14354.5	0.391224	Ok
2	33.30	29.80	1228.5	57630.1	6995.9	14354.5	0.369432	Ok
3	-33.21	-29.80	1227.2	57834.0	611.4	14399.1	0.051549	Ok
4	-33.21	29.80	1228.3	57834.0	173.1	14399.1	0.029824	Ok

2-Trazione (Nodo n. 56, CMB n. 9)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV ₂	VER
-------	--------	--------	----------------	----------------	-----------------	-----

1	33.30	-29.80	7434.2	14354.5	0.517899	Ok
2	33.30	29.80	6995.9	14354.5	0.487362	Ok
3	-33.21	-29.80	611.4	14399.1	0.042462	Ok
4	-33.21	29.80	173.1	14399.1	0.012020	Ok

Legenda

$F_{v,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone
 $F_{v,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone
 $F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone
 $F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone
 $FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$
 $FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$
 VER $\rightarrow FV_i \leq 1$

Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_c / 2^{0.5} = 2.828$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm^2 .

Verifica formula (4.2.78) (Nodo n. 56, CMB n. 9)

Cordoni	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_1	VER ₁
Ala inferiore interno lato destro	112.05	0.00	-9.46	112.45	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	-110.89	0.00	-9.46	111.29	Ok
Anima lato destro	-9.34	0.00	-1.51	9.46	Ok
Anima lato sinistro	-9.34	0.00	-1.51	9.46	Ok
Ala superiore interno lato destro	100.89	0.00	-9.46	101.33	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	-122.05	0.00	-9.46	122.42	Ok

Verifica formula (4.2.79) (Nodo n. 56, CMB n. 9)

Cordoni	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_2	VER ₂
Ala inferiore interno lato destro	112.05	0.00	-9.46	112.05	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	-110.89	0.00	-9.46	110.89	Ok
Anima lato destro	-9.34	0.00	-1.51	9.34	Ok
Anima lato sinistro	-9.34	0.00	-1.51	9.34	Ok
Ala superiore interno lato destro	100.89	0.00	-9.46	100.89	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	-122.05	0.00	-9.46	122.05	Ok

Legenda

n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone
 t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone
 τ_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone
 $FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5}$
 $FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$
 $VER_i \rightarrow FV_i \leq \beta_i \cdot f_{yk} \quad (\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50 \text{ N/mm}^2 \quad \beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75 \text{ N/mm}^2)$

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 56, CMB n. 12)

Momento resistente del giunto $M_{j,Rd} = 2301141,0 \text{ N mm}$
 Momento di progetto $M_{j,Ed} = 1259000,0 \text{ N mm}$
 $M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0,547120 \text{ Ok}$

Verifica secondo il D.M. 14/01/2008 del nodo: 8

Coefficienti di sicurezza utilizzati

$$\gamma_{M0} = 1,05$$

$$\gamma_{M1} = 1,10$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

Colonna

Tipo di profilo: HEA 120

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{Rd} = 1.15$

Classe sezione: 1

Flangia:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{Rd} = 1.15$

Dimensioni (B x H x Sp): 218,8 x 196,8 x 8,0 mm

Spessore nervature verticali: 8,0 mm

Spessore nervature orizzontali: 8,0 mm

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 ($f_{yb} = 649 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156,8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Saldature:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo $s_c = 4 \text{ mm}$

Sollecitazioni:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
8.21	1826,9	-543,2	-668,7	354650,0	-1521000,0	-256,0
8.27	2186,3	-206,3	-271,1	113413,0	-1794000,0	-191,0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni $F_{tb,Rd} = 0,9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 90333.1 \text{ N}$

Resistenza a punzonamento flangia $B_{pf,Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 124497.5 \text{ N}$

Bull.	$F_{f,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	16522.5	16522.5
2	16522.5	16522.5
3	16522.5	16522.5
4	16522.5	16522.5

Legenda

$F_{f,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{tb,Rd} , B_{pf,Rd} , F_{f,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni $F_{vb,Rd} = 0,6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 60222.1 \text{ N}$

Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	29237.3	29237.3	29237.3	29237.3
2	29237.3	29237.3	29237.3	29237.3
3	29237.3	29237.3	29237.3	29237.3
4	29237.3	29237.3	29237.3	29237.3

Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bf,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{bf,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bf,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y

Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 8, CMB n. 27)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV1 VER
-------	--------	--------	----------------	----------------	----------------	----------------	---------

1	89.00	-78.00	549.3	29237.3	0.0	16522.5	0.018789	Ok
2	89.00	78.00	549.3	29237.3	6043.6	16522.5	0.280058	Ok
3	-89.00	-78.00	548.7	29237.3	0.0	16522.5	0.018768	Ok
4	-89.00	78.00	548.7	29237.3	5546.2	16522.5	0.258533	Ok

2-Trazione (Nodo n. 8, CMB n. 27)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	F _{t,Ed} [N]	F _{t,Rd} [N]	FV ₂	VER
1	89.00	-78.00	0.0	16522.5	0.000000	Ok
2	89.00	78.00	6043.6	16522.5	0.365780	Ok
3	-89.00	-78.00	0.0	16522.5	0.000000	Ok
4	-89.00	78.00	5546.2	16522.5	0.335674	Ok

Legenda

- F_{v,Ed} forza di taglio agente sul bullone
- F_{v,Rd} resistenza a taglio di progetto del bullone
- F_{t,Ed} forza di trazione agente sul bullone
- F_{t,Rd} resistenza a trazione di progetto del bullone
- FV₁ = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 • F_{t,Rd})
- FV₂ = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}
- VER → FV_i ≤ 1

Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_c / 2^{0.5} = 2.828$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.78) (Nodo n. 8, CMB n. 27)

Cordoni	n _⊥	t _⊥	τ	FV ₁	VER ₁
Nerv. verticale lato destro esterno	14.24	0.00	0.89	14.27	Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona inferiore	-13.52	0.00	0.89	13.55	Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona inferiore	-14.29	0.00	0.89	14.32	Ok
Nerv. verticale lato sinistro esterno	-14.36	0.00	0.89	14.39	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato destro esterno	-7.81	0.00	-0.10	7.81	Ok
Ala inferiore esterno	-8.67	0.00	-0.10	8.67	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato sinistro esterno	-9.00	0.00	-0.10	9.00	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato destro interno	-6.28	0.00	-0.10	6.28	Ok
Ala inferiore interno lato destro	-6.66	0.00	-0.10	6.66	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	-7.15	0.00	-0.10	7.15	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato sinistro interno	-7.48	0.00	-0.10	7.48	Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona centrale	6.66	0.00	0.89	6.72	Ok
Anima lato destro	-5.27	0.00	0.89	5.34	Ok
Anima lato sinistro	-5.27	0.00	0.89	5.34	Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona centrale	-6.78	0.00	0.89	6.84	Ok
Nerv. orizz. superiore lato destro interno	7.35	0.00	-0.10	7.36	Ok
Ala superiore interno lato destro	7.03	0.00	-0.10	7.03	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	6.54	0.00	-0.10	6.54	Ok
Nerv. orizz. superiore lato sinistro interno	6.16	0.00	-0.10	6.16	Ok
Nerv. orizz. superiore lato destro esterno	8.88	0.00	-0.10	8.88	Ok
Ala superiore esterno	8.16	0.00	-0.10	8.16	Ok
Nerv. orizz. superiore lato sinistro esterno	7.69	0.00	-0.10	7.69	Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona superiore	14.17	0.00	0.89	14.20	Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona superiore	13.40	0.00	0.89	13.43	Ok

Verifica formula (4.2.79) (Nodo n. 8, CMB n. 27)

Cordoni	n _⊥	t _⊥	τ	FV ₂	VER ₂
Nerv. verticale lato destro esterno	14.24	0.00	0.89	14.24	Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona inferiore	-13.52	0.00	0.89	13.52	Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona inferiore	-14.29	0.00	0.89	14.29	Ok
Nerv. verticale lato sinistro esterno	-14.36	0.00	0.89	14.36	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato destro esterno	-7.81	0.00	-0.10	7.81	Ok
Ala inferiore esterno	-8.67	0.00	-0.10	8.67	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato sinistro esterno	-9.00	0.00	-0.10	9.00	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato destro interno	-6.28	0.00	-0.10	6.28	Ok
Ala inferiore interno lato destro	-6.66	0.00	-0.10	6.66	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	-7.15	0.00	-0.10	7.15	Ok

Nerv. orizz. inferiore lato sinistro interno	-7.48	0.00	-0.10	7.48	Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona centrale	6.66	0.00	0.89	6.66	Ok
Anima lato destro	-5.27	0.00	0.89	5.27	Ok
Anima lato sinistro	-5.27	0.00	0.89	5.27	Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona centrale	-6.78	0.00	0.89	6.78	Ok
Nerv. orizz. superiore lato destro interno	7.35	0.00	-0.10	7.35	Ok
Ala superiore interno lato destro	7.03	0.00	-0.10	7.03	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	6.54	0.00	-0.10	6.54	Ok
Nerv. orizz. superiore lato sinistro interno	6.16	0.00	-0.10	6.16	Ok
Nerv. orizz. superiore lato destro esterno	8.88	0.00	-0.10	8.88	Ok
Ala superiore esterno	8.16	0.00	-0.10	8.16	Ok
Nerv. orizz. superiore lato sinistro esterno	7.69	0.00	-0.10	7.69	Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona superiore	14.17	0.00	0.89	14.17	Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona superiore	13.40	0.00	0.89	13.40	Ok

Legenda

n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone

t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone

τ_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

$$FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5}$$

$$FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$$

$$VER_i \rightarrow FV_i \leq \beta_i \cdot f_{yk} \quad (\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50 \text{ N/mm}^2 \quad \beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75 \text{ N/mm}^2)$$

Verifiche a flessione piastra in zona compressa

Sezione parallela a X a filo della colonna (Nodo n. 8, CMB n. 27)

Pressione media a bordo piastra	$p_{med} = 1,60 \text{ N/mm}^2$	
Carico lineare sbalzo	$q_{lin} = 350,64 \text{ N/mm}$	
Lunghezza sbalzo	$L_s = 41,4 \text{ mm}$	
Modulo di resistenza minimo	$W_{min} = 32703,2 \text{ mm}^3$	
Momento resistente	$M_{p,Rd} =$	8565129,0 N mm
Momento massimo	$M_{p,Ed} =$	300488,3 N mm
$M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0,035083 \quad \text{Ok}$		

Sezione parallela a Y a filo della nervatura verticale (Nodo n. 8, CMB n. 21)

Pressione media a bordo piastra	$p_{med} = 0,88 \text{ N/mm}^2$	
Carico lineare sbalzo	$q_{lin} = 173,19 \text{ N/mm}$	
Lunghezza sbalzo	$L_s = 41,4 \text{ mm}$	
Modulo di resistenza minimo	$W_{min} = 31638,0 \text{ mm}^3$	
Momento resistente	$M_{p,Rd} =$	8286150,0 N mm
Momento massimo	$M_{p,Ed} =$	148424,3 N mm
$M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0,017912 \quad \text{Ok}$		

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 8, CMB n. 27)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	4677852,0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	1794000,0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0,383509 \quad \text{Ok}$		

Ancoraggio

Tirafondi con rosette saldate

Lunghezza tirafondi	$L_t =$	300 mm
Lunghezza di aderenza	$L_a =$	255 mm
Spessore rosette	$s_r =$	15 mm
Diametro rosette	$\varnothing_r =$	120 mm

Lunghezza minima tirafondi: 40 diametri (640 mm)

Calcestruzzo

Resistenza cubica caratteristica a compressione	$R_{ck} =$	30.00 N/mm ²
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck} = 0,83 \cdot R_{ck} =$	24.90 N/mm ²
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$	14.11 N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk} = 0,7 \cdot 0,30 \cdot f_{ck}^{2/3} =$	1.79 N/mm ²

Resistenza tangenziale di aderenza di calcolo $f_{bd} = 2.25 \cdot \eta \cdot f_{ctk} / \gamma_c = 2.69 \text{ N/mm}^2$

Compressione massima calcestruzzo (Nodo n. 8, CMB n. 21)

$p_{max} = 1.76 \text{ N/mm}^2 < f_{cd}$ OK

Verifica ancoraggio

Si considera la massima resistenza a trazione di progetto dei tirafondi

Trazione di progetto dell'ancoraggio $F_{t,an,Ed} = \max [F_{t,Rd}] = 16522.5 \text{ N}$

Si considera il contributo di aderenza fornito dai tirafondi ($L_a = 255 \text{ mm}$)

Resistenza a trazione per aderenza $F_{t,ad,Rd} = L_a \cdot \pi \cdot \varnothing \cdot f_{bd} = 34428.7 \text{ N}$

$F_{t,ad,Rd} > F_{t,an,Ed}$ OK

La resistenza a trazione per aderenza è superiore alla trazione di progetto dell'ancoraggio, pertanto le rosette sono scariche