

- biogas ●
- biometano ●
- eolico ●
- fotovoltaico ●
- efficienza energetica ●
- waste to chemical ●

A.11 Relazione preliminare sulle strutture

Progetto definitivo

PARCO EOLICO POTENZA

Comuni di Potenza (PZ)

Località "Poggi di San Michele"

| N. REV. | DESCRIZIONE | ELABORATO | CONTROLLATO | APPROVATO | IT/EOL/E-POTE/PDF/C/RS/13-a |
|---------|-------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| a | | Ing. Domenico Agatiello | Ing. Giuseppe Gravela GLOREN Srl | Ing. Giuseppe Gravela GLOREN Srl | 31/05/2023 Via Ivrea, 70 (To) Italia T +39 011.9579211 F +39 011.9579241 asja.potenza@pec.it |

asja | Potenza

GLOREN
Engineering
GLOREN S.r.l.
Via F. Parrì, 40 - 75100 Matera
Tel/Fax 0835.1975109 - glorensr@gmail.com

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

| Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo | |
|---|--|
| Codice di calcolo: | PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program |
| Versione: | PROFESSIONAL (build 2021-05-192) |
| Produttore-Distributore: | 2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l. Via Garibaldi, 90 44121 Ferrara FE (Italy) Tel. +39 0532 200091 www.2si.it |
| Codice Licenza: | Licenza dsi5040 |

| Descrizione | |
|-------------|--|
| Progetto | Progetto definitivo per la realizzazione di un parco eolico ricadente nel comune di Potenza (Pz) in localita' "Poggi di San Michele" e relative opere di connessione |
| Ubicazione | Comune di POTENZA (PZ) (Regione BASILICATA) Località Poggi San Michele POTENZA (PZ) Longitudine 15.805, Latitudine 40.638 |
| Progettista | Ing. Domenico AGATIELLO |

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

| | | |
|------|---|----|
| 1 | INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE | 5 |
| 2 | RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE | 6 |
| 2.1 | Premessa | 6 |
| 2.2 | Descrizione generale dell'opera | 6 |
| 2.3 | Quadro normativo di riferimento adottato | 7 |
| 2.4 | Azioni di progetto sulla costruzione | 7 |
| 2.5 | Modello numerico | 8 |
| 2.6 | Modellazione delle azioni | 9 |
| 2.7 | Combinazioni e/o percorsi di carico | 9 |
| 2.8 | Verifiche agli stati limite ultimi | 12 |
| 2.9 | Verifiche agli stati limite di esercizio | 12 |
| 2.10 | Relazione sui materiali | 12 |
| 3 | NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 13 |
| 4 | CARATTERISTICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI | 15 |
| 4.1 | Legenda tabella dati materiali | 15 |
| 5 | MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI | 17 |
| 5.1 | Legenda tabella nodi | 17 |
| 5.2 | Tabella dati nodi | 17 |
| 6 | MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SHELL | 23 |
| 6.1 | Legenda tabella Dati SHELL | 23 |
| 7 | MODELLAZIONE DELLE AZIONI | 41 |
| 7.1 | Legenda tabella dati azioni | 41 |
| 8 | SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO | 42 |
| 8.1 | Legenda tabella casi di carico | 42 |
| 9 | DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI DI CARICO | 44 |
| 9.1 | Legenda tabella combinazioni di carico | 44 |
| 10 | RISULTATI NODALI | 45 |
| 10.1 | Legenda risultati nodali | 45 |
| 11 | RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE | 49 |
| 11.1 | Legenda risultati opere di fondazione | 49 |
| 12 | RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL | 51 |
| 12.1 | Legenda risultati elementi tipo SHELL | 51 |
| 13 | VERIFICHE ELEMENTI PARETE E/O GUSCIO IN C.A. | 54 |
| 13.1 | Legenda tabella verifiche elementi parete e guscio in C.A. | 54 |
| 14 | PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI | 60 |
| 15 | STATI LIMITE D'ESERCIZIO | 67 |
| 15.1 | Legenda tabella stati limite d' esercizio | 67 |
| 16 | VERIFICA DEI PALI DI FONDAZIONE | 69 |
| 16.1 | Palo 388 | 69 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 16.1.1 | Materiali | 69 |
| 16.1.2 | Caratteristiche palo | 69 |
| 16.1.3 | Verifiche stato limite ultimo | 69 |
| 16.1.4 | Verifiche stato limite di esercizio | 70 |
| 16.1.5 | Sintesi dei risultati di calcolo | 71 |
| 17 | RELAZIONE GEOTECNICA E DELLE FONDAZIONI | 74 |
| 17.1 | Normative di riferimento | 74 |
| 17.2 | Indagini in sito e caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione | 74 |
| 17.3 | Determinazione della portanza verticale di fondazioni profonde | 74 |
| 17.4 | Carico limite verticale alla punta del palo | 75 |
| 17.5 | Carico limite verticale lungo la superficie laterale del palo | 80 |
| 17.6 | Determinazione dei cedimenti di fondazioni profonde | 83 |
| 17.7 | Simbologia adottata nei tabulati di calcolo..... | 84 |
| 17.7.1 | Dati geometrici degli elementi costituenti le fondazioni profonde..... | 85 |
| 17.7.2 | Dati di carico degli elementi costituenti le fondazioni profonde..... | 86 |
| 17.7.3 | Valori di calcolo per le fondazioni profonde..... | 86 |
| 17.8 | Parametri di calcolo | 87 |
| 17.8.1 | Modalità di calcolo della portanza verticale per fondazioni profonde: | 87 |
| 17.8.2 | Metodi di calcolo della portanza di punta per fondazioni profonde:..... | 87 |
| 17.8.3 | Coefficienti parziali e totali di sicurezza per Tensioni Ammissibili e S.L.E. nel calcolo della portanza per fondazioni profonde:..... | 88 |
| 17.8.4 | Combinazioni di carico | 88 |
| 17.8.5 | Archivio stratigrafie | 88 |
| 17.8.6 | Archivio terreni | 89 |
| 17.8.7 | Dati geometrici degli elementi costituenti la fondazione..... | 89 |
| 17.7.8 | Valori di calcolo della portanza per fondazioni profonde..... | 92 |
| 17.7.9 | Valori di calcolo dei cedimenti per fondazioni profonde | 95 |

1 INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO RICADENTE NEL COMUNE DI POTENZA (PZ) IN LOCALITA' "POGGI DI SAN MICHELE" E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

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

2 RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

2.1 Premessa

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

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

2.2 Descrizione generale dell'opera

La presente relazione preliminare è stata redatta allo scopo di predimensionare le strutture civili facenti parte del parco eolico in progetto nel territorio del comune di Potenza (PZ) in località "Poggi di San Michele".

Le strutture facenti parte del progetto sono:

- N. 5 aerogeneratori del tipo Siemens Gamesa SG 170 con altezza mozzo pari a 115 m e diametro del rotore pari a 170 m con relative opere di fondazione, ubicati tutti nel territorio del comune di Potenza (PZ);
- Impianto di accumulo dell'energia prodotta;
- Stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV nel territorio del comune di Potenza (PZ).

Gli aerogeneratori in progetto, costituiti da torri, lame e navicella, presentano struttura di elevazione in acciaio strutturale mentre la struttura in fondazione, costituita da plinto su pali, sarà realizzata in cemento armato gettato in opera. Le opere strutturali civili relativi ai basamenti delle cabine elettriche, eventuali recinzioni, muri di contenimento ed eventuali tombini per attraversamenti idraulici, saranno realizzate in cemento armato gettato in opera.

La presente relazione preliminare si basa sulle stime delle sollecitazioni necessarie al predimensionamento delle fondazioni rimandando alla progettazione esecutiva l'elaborazione del dimensionamento esecutivo delle opere nel rispetto delle normative vigenti in materia di sicurezza strutturale.

Carico estremo

I carichi estremi per la progettazione delle fondazioni SG 170 T135-50A sono mostrati nella tabella che segue:

| combinazione di carico | Fattore di carico | Fx (kN) | Ft (kN) | Fz (kN) | Mx (kNm) | My (kNm) | Mz (kNm) |
|------------------------|-------------------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| 1 | 1,1 | 1.900 | -30,20 | -8.520 | 10.543 | 248.325 | 850 |

I carichi forniti da Siemens Gamesa come "carichi estremi" in questa sezione sono i massimi carichi statici per la specifica turbina eolica calcolati secondo lo standard IEC 61400 o DIBt per ciascuna classe di sito. Questi carichi non devono essere combinati con nessun altro tipo di carico. Includono il comportamento dinamico della struttura

e corrispondono al caso più sfavorevole alla base dell'aerogeneratore tra i diversi casi di carico, secondo IEC 61400 o DIBt. Pertanto, i carichi forniti da Siemens Gamesa come "carichi estremi" sono direttamente i carichi di progetto della fondazione. Non saranno divisi o combinati con qualsiasi altro carico.

Con riferimento, quindi, a tali carichi applicati in modo distribuito sugli elementi della modellazione del blocco centrale (6,5x6,5x3,5 mc) sul quale viene ancorata la torre, ed in relazione alle risultanze della relazione geologica è stata dimensionata la fondazione dell'aerogeneratore le cui dimensioni e armature caratteristiche sono riportate negli elaborati grafici allegati alla presente.

2.3 Quadro normativo di riferimento adottato

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

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

| Progetto-verifica degli elementi | |
|----------------------------------|-----------------|
| Progetto cemento armato | D.M. 17-01-2018 |

2.4 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 rigidità

\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 **PLATE** (piastra-guscio-D3)

2.5 Modello numerico

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

| Tipo di analisi strutturale | |
|-----------------------------|----|
| Analisi lineare | SI |

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

| Informazioni sul codice di calcolo | |
|------------------------------------|---|
| Titolo: | PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program |
| Versione: | PROFESSIONAL (build 2021-05-192) |
| Produttore-Distributore: | 2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara |
| Codice Licenza: | Licenza dsi5040 |

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

Affidabilità dei codici utilizzati

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

E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link:
<https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/>

| Modellazione della geometria e proprietà meccaniche: | |
|---|----------|
| nodi | 745 |
| elementi D3 (per pareti, platee, gusci...) | 720 |
| Dimensione del modello strutturale [cm]: | |
| X min = | -1250.00 |
| Xmax = | 1250.00 |
| Ymin = | -1250.00 |
| Ymax = | 1250.00 |
| Zmin = | 0.00 |
| Zmax = | 0.00 |
| Strutture non verticali: | |
| Gusci | SI |
| Tipo di vincoli: | |
| Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo) | SI |

2.6 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".

2.7 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 |
| SLU | SI |
| Combinazione quasi permanente (SLE) | SI |

Principali risultati

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

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

per l'analisi modale:

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

deformate e sollecitazioni:

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

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

per i dati in ingresso:

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

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

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• configurazioni deformate• diagrammi e involuipi delle azioni interne• mappe delle tensioni• reazioni vincolari• mappe delle pressioni sul terreno <p>per il progetto-verifica degli elementi:</p> <ul style="list-style-type: none">• diagrammi di armatura• percentuali di sfruttamento• mappe delle verifiche più significative per i vari stati limite |
| |

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

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni abnormi. 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.).

2.8 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.

2.9 Verifiche agli stati limite di esercizio

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

2.10 Relazione sui materiali

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

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

20. UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
21. UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
22. UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
23. UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
24. UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
25. UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
26. UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.
27. UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali – Regole comuni e regole per gli edifici.
28. UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
29. UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
30. UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.
31. UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
32. UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
33. UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
34. UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

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

4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI

4.1 Legenda tabella dati materiali

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

- Materiale tipo cemento armato

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

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

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

| | | | |
|---|------------------|--|--|
| 1 | c.a. | | |
| | Resistenza Rc | resistenza a compressione cubica | |
| | Resistenza fctm | resistenza media a trazione semplice | |
| | Coefficiente ksb | Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block | |

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

| Id | Tipo / Note | V. caratt. | V. medio | Young | Poisson | G | Gamma | Alfa | Altri |
|-----------|----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------|---------------------|---------------------|-------------|--------------|
| | | daN/cm ² | daN/cm ² | daN/cm ² | | daN/cm ² | daN/cm ³ | | |
| 5 | Calcestruzzo Classe C32/40 | | | 3.364e+05 | 0.20 | 1.402e+06 | 2.50e-03 | 1.00e-05 | |
| | Resistenza Rc | 400.0 | | | | | | | |
| | Resistenza fctm | | 31.0 | | | | | | |
| | Rapporto Rfessurata | | | | | | | | 1.00 |
| | Coefficiente ksb | | | | | | | | 0.85 |
| | Rapporto HRDb | | | | | | | | 1.00e-05 |
| | Rapporto HRDv | | | | | | | | 1.00e-05 |

5 MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

5.1 Legenda tabella 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 fondazione speciale 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). |

5.2 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 | -1250.0 | 0.0 | 2 | -163.2 | -1239.3 | 0.0 | 3 | 163.2 | -1239.3 | 0.0 |
| 4 | -323.5 | -1207.4 | 0.0 | 5 | 323.5 | -1207.4 | 0.0 | 6 | 0.0 | -1171.9 | 0.0 |
| 7 | -153.9 | -1162.1 | 0.0 | 8 | 153.9 | -1162.1 | 0.0 | 9 | -478.4 | -1154.8 | 0.0 |
| 10 | 478.4 | -1154.8 | 0.0 | 11 | -305.2 | -1132.8 | 0.0 | 12 | 305.2 | -1132.8 | 0.0 |
| 13 | 0.0 | -1093.8 | 0.0 | 14 | -144.6 | -1084.8 | 0.0 | 15 | 144.6 | -1084.8 | 0.0 |
| 16 | -451.5 | -1084.7 | 0.0 | 17 | 451.5 | -1084.7 | 0.0 | 18 | -625.0 | -1082.5 | 0.0 |
| 19 | 625.0 | -1082.5 | 0.0 | 20 | -287.0 | -1058.3 | 0.0 | 21 | 287.0 | -1058.3 | 0.0 |
| 22 | -590.3 | -1018.4 | 0.0 | 23 | 590.3 | -1018.4 | 0.0 | 25 | -424.7 | -1014.5 | 0.0 |
| 26 | 424.7 | -1014.5 | 0.0 | 27 | -135.4 | -1007.6 | 0.0 | 28 | 135.4 | -1007.6 | 0.0 |
| 29 | -761.0 | -991.7 | 0.0 | 30 | 761.0 | -991.7 | 0.0 | 31 | -268.7 | -983.7 | 0.0 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|---------|--------|-----|-----|---------|--------|-----|-----|---------|--------|-----|
| 32 | 268.7 | -983.7 | 0.0 | 33 | -555.6 | -954.2 | 0.0 | 34 | 555.6 | -954.2 | 0.0 |
| 37 | 0.0 | -937.5 | 0.0 | 38 | -719.2 | -935.1 | 0.0 | 39 | 719.2 | -935.1 | 0.0 |
| 40 | -126.1 | -930.4 | 0.0 | 41 | 126.1 | -930.4 | 0.0 | 42 | -250.4 | -909.1 | 0.0 |
| 43 | 250.4 | -909.1 | 0.0 | 44 | -520.8 | -890.0 | 0.0 | 45 | 520.8 | -890.0 | 0.0 |
| 46 | -883.9 | -883.9 | 0.0 | 47 | 883.9 | -883.9 | 0.0 | 48 | -677.5 | -878.5 | 0.0 |
| 49 | 677.5 | -878.5 | 0.0 | 50 | -371.0 | -874.1 | 0.0 | 51 | 371.0 | -874.1 | 0.0 |
| 52 | 0.0 | -859.4 | 0.0 | 53 | -116.9 | -853.1 | 0.0 | 54 | 116.9 | -853.1 | 0.0 |
| 55 | -836.3 | -836.3 | 0.0 | 56 | 836.3 | -836.3 | 0.0 | 57 | -232.1 | -834.5 | 0.0 |
| 58 | 232.1 | -834.5 | 0.0 | 59 | -486.1 | -825.9 | 0.0 | 60 | 486.1 | -825.9 | 0.0 |
| 61 | -635.8 | -821.9 | 0.0 | 62 | 635.8 | -821.9 | 0.0 | 63 | -344.1 | -803.9 | 0.0 |
| 64 | 344.1 | -803.9 | 0.0 | 65 | -788.7 | -788.7 | 0.0 | 66 | 788.7 | -788.7 | 0.0 |
| 67 | 0.0 | -781.3 | 0.0 | 68 | -107.6 | -775.9 | 0.0 | 69 | 107.6 | -775.9 | 0.0 |
| 70 | -594.1 | -765.3 | 0.0 | 71 | 594.1 | -765.3 | 0.0 | 72 | -451.4 | -761.7 | 0.0 |
| 73 | 451.4 | -761.7 | 0.0 | 74 | -991.7 | -761.0 | 0.0 | 75 | 991.7 | -761.0 | 0.0 |
| 76 | -213.8 | -760.0 | 0.0 | 77 | 213.8 | -760.0 | 0.0 | 80 | -317.3 | -733.7 | 0.0 |
| 81 | 317.3 | -733.7 | 0.0 | 82 | -935.1 | -719.2 | 0.0 | 83 | 935.1 | -719.2 | 0.0 |
| 84 | -552.4 | -708.7 | 0.0 | 85 | 552.4 | -708.7 | 0.0 | 86 | 0.0 | -703.1 | 0.0 |
| 87 | -98.4 | -698.7 | 0.0 | 88 | 98.4 | -698.7 | 0.0 | 89 | -416.7 | -697.5 | 0.0 |
| 90 | 416.7 | -697.5 | 0.0 | 91 | -693.4 | -693.4 | 0.0 | 92 | 693.4 | -693.4 | 0.0 |
| 93 | -195.6 | -685.4 | 0.0 | 94 | 195.6 | -685.4 | 0.0 | 95 | -878.5 | -677.5 | 0.0 |
| 96 | 878.5 | -677.5 | 0.0 | 97 | -290.5 | -663.5 | 0.0 | 98 | 290.5 | -663.5 | 0.0 |
| 99 | -510.7 | -652.1 | 0.0 | 100 | 510.7 | -652.1 | 0.0 | 101 | -645.8 | -645.8 | 0.0 |
| 102 | 645.8 | -645.8 | 0.0 | 103 | -821.9 | -635.8 | 0.0 | 104 | 821.9 | -635.8 | 0.0 |
| 105 | -381.9 | -633.3 | 0.0 | 106 | 381.9 | -633.3 | 0.0 | 107 | -1082.5 | -625.0 | 0.0 |
| 108 | 0.0 | -625.0 | 0.0 | 109 | 1082.5 | -625.0 | 0.0 | 110 | -89.1 | -621.4 | 0.0 |
| 111 | 89.1 | -621.4 | 0.0 | 112 | -177.3 | -610.8 | 0.0 | 113 | 177.3 | -610.8 | 0.0 |
| 114 | -598.2 | -598.2 | 0.0 | 115 | 598.2 | -598.2 | 0.0 | 116 | -469.0 | -595.5 | 0.0 |
| 117 | 469.0 | -595.5 | 0.0 | 118 | -765.3 | -594.1 | 0.0 | 119 | 765.3 | -594.1 | 0.0 |
| 120 | -263.6 | -593.3 | 0.0 | 121 | 263.6 | -593.3 | 0.0 | 122 | -1018.4 | -590.3 | 0.0 |
| 123 | 1018.4 | -590.3 | 0.0 | 124 | -347.2 | -569.2 | 0.0 | 125 | 347.2 | -569.2 | 0.0 |
| 126 | -954.2 | -555.6 | 0.0 | 127 | 954.2 | -555.6 | 0.0 | 128 | -708.7 | -552.4 | 0.0 |
| 129 | 708.7 | -552.4 | 0.0 | 130 | -550.6 | -550.6 | 0.0 | 131 | 550.6 | -550.6 | 0.0 |
| 132 | 0.0 | -546.9 | 0.0 | 133 | -79.9 | -544.2 | 0.0 | 134 | 79.9 | -544.2 | 0.0 |
| 135 | -427.3 | -538.9 | 0.0 | 136 | 427.3 | -538.9 | 0.0 | 137 | -159.0 | -536.2 | 0.0 |
| 138 | 159.0 | -536.2 | 0.0 | 139 | -236.8 | -523.1 | 0.0 | 140 | 236.8 | -523.1 | 0.0 |
| 141 | -890.0 | -520.8 | 0.0 | 142 | 890.0 | -520.8 | 0.0 | 143 | -652.1 | -510.7 | 0.0 |
| 144 | 652.1 | -510.7 | 0.0 | 145 | -312.5 | -505.0 | 0.0 | 146 | 312.5 | -505.0 | 0.0 |
| 147 | -503.0 | -503.0 | 0.0 | 148 | 503.0 | -503.0 | 0.0 | 149 | -825.9 | -486.1 | 0.0 |
| 150 | 825.9 | -486.1 | 0.0 | 151 | -385.6 | -482.3 | 0.0 | 152 | 385.6 | -482.3 | 0.0 |
| 153 | -1154.8 | -478.4 | 0.0 | 154 | 1154.8 | -478.4 | 0.0 | 155 | -595.5 | -469.0 | 0.0 |
| 156 | 595.5 | -469.0 | 0.0 | 157 | 0.0 | -468.8 | 0.0 | 158 | -70.6 | -467.0 | 0.0 |
| 159 | 70.6 | -467.0 | 0.0 | 160 | -140.7 | -461.7 | 0.0 | 161 | 140.7 | -461.7 | 0.0 |
| 162 | -455.3 | -455.3 | 0.0 | 163 | 455.3 | -455.3 | 0.0 | 164 | -209.9 | -452.9 | 0.0 |
| 165 | 209.9 | -452.9 | 0.0 | 166 | -1084.7 | -451.5 | 0.0 | 167 | 1084.7 | -451.5 | 0.0 |
| 168 | -761.7 | -451.4 | 0.0 | 169 | 761.7 | -451.4 | 0.0 | 170 | -277.8 | -440.8 | 0.0 |
| 171 | 277.8 | -440.8 | 0.0 | 172 | -538.9 | -427.3 | 0.0 | 173 | 538.9 | -427.3 | 0.0 |
| 174 | -343.8 | -425.7 | 0.0 | 175 | 343.8 | -425.7 | 0.0 | 176 | -1014.5 | -424.7 | 0.0 |
| 177 | 1014.5 | -424.7 | 0.0 | 178 | -697.5 | -416.7 | 0.0 | 179 | 697.5 | -416.7 | 0.0 |
| 180 | -407.7 | -407.7 | 0.0 | 181 | 407.7 | -407.7 | 0.0 | 184 | 0.0 | -390.6 | 0.0 |
| 185 | -61.3 | -389.7 | 0.0 | 186 | 61.3 | -389.7 | 0.0 | 187 | -122.4 | -387.1 | 0.0 |
| 188 | 122.4 | -387.1 | 0.0 | 189 | -482.3 | -385.6 | 0.0 | 190 | 482.3 | -385.6 | 0.0 |
| 191 | -183.1 | -382.7 | 0.0 | 192 | 183.1 | -382.7 | 0.0 | 193 | -633.3 | -381.9 | 0.0 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|---------|--------|-----|-----|---------|--------|-----|-----|---------|--------|-----|
| 194 | 633.3 | -381.9 | 0.0 | 195 | -243.1 | -376.7 | 0.0 | 196 | 243.1 | -376.7 | 0.0 |
| 197 | -874.1 | -371.0 | 0.0 | 198 | 874.1 | -371.0 | 0.0 | 199 | -302.1 | -369.1 | 0.0 |
| 200 | 302.1 | -369.1 | 0.0 | 201 | -360.1 | -360.1 | 0.0 | 202 | 360.1 | -360.1 | 0.0 |
| 203 | -569.2 | -347.2 | 0.0 | 204 | 569.2 | -347.2 | 0.0 | 205 | -803.9 | -344.1 | 0.0 |
| 206 | 803.9 | -344.1 | 0.0 | 207 | -425.7 | -343.8 | 0.0 | 208 | 425.7 | -343.8 | 0.0 |
| 209 | -1207.4 | -323.5 | 0.0 | 210 | 1207.4 | -323.5 | 0.0 | 211 | -733.7 | -317.3 | 0.0 |
| 212 | 733.7 | -317.3 | 0.0 | 213 | -505.0 | -312.5 | 0.0 | 214 | -312.5 | -312.5 | 0.0 |
| 215 | -260.4 | -312.5 | 0.0 | 216 | -208.3 | -312.5 | 0.0 | 217 | -156.3 | -312.5 | 0.0 |
| 218 | -104.2 | -312.5 | 0.0 | 219 | -52.1 | -312.5 | 0.0 | 220 | 0.0 | -312.5 | 0.0 |
| 221 | 52.1 | -312.5 | 0.0 | 222 | 104.2 | -312.5 | 0.0 | 223 | 156.3 | -312.5 | 0.0 |
| 224 | 208.3 | -312.5 | 0.0 | 225 | 260.4 | -312.5 | 0.0 | 226 | 312.5 | -312.5 | 0.0 |
| 227 | 505.0 | -312.5 | 0.0 | 228 | -1132.8 | -305.2 | 0.0 | 229 | 1132.8 | -305.2 | 0.0 |
| 230 | -369.1 | -302.1 | 0.0 | 231 | 369.1 | -302.1 | 0.0 | 232 | -663.5 | -290.5 | 0.0 |
| 233 | 663.5 | -290.5 | 0.0 | 234 | -1058.3 | -287.0 | 0.0 | 235 | 1058.3 | -287.0 | 0.0 |
| 236 | -440.8 | -277.8 | 0.0 | 237 | 440.8 | -277.8 | 0.0 | 238 | -983.7 | -268.7 | 0.0 |
| 239 | 983.7 | -268.7 | 0.0 | 240 | -593.3 | -263.6 | 0.0 | 241 | 593.3 | -263.6 | 0.0 |
| 242 | -312.5 | -260.4 | 0.0 | 243 | -260.4 | -260.4 | 0.0 | 244 | -208.3 | -260.4 | 0.0 |
| 245 | -156.3 | -260.4 | 0.0 | 246 | -104.2 | -260.4 | 0.0 | 247 | -52.1 | -260.4 | 0.0 |
| 248 | 0.0 | -260.4 | 0.0 | 249 | 52.1 | -260.4 | 0.0 | 250 | 104.2 | -260.4 | 0.0 |
| 251 | 156.3 | -260.4 | 0.0 | 252 | 208.3 | -260.4 | 0.0 | 253 | 260.4 | -260.4 | 0.0 |
| 254 | 312.5 | -260.4 | 0.0 | 255 | -909.1 | -250.4 | 0.0 | 256 | 909.1 | -250.4 | 0.0 |
| 257 | -376.7 | -243.1 | 0.0 | 258 | 376.7 | -243.1 | 0.0 | 259 | -523.1 | -236.8 | 0.0 |
| 260 | 523.1 | -236.8 | 0.0 | 261 | -834.5 | -232.1 | 0.0 | 262 | 834.5 | -232.1 | 0.0 |
| 263 | -760.0 | -213.8 | 0.0 | 264 | 760.0 | -213.8 | 0.0 | 265 | -452.9 | -209.9 | 0.0 |
| 266 | 452.9 | -209.9 | 0.0 | 267 | -312.5 | -208.3 | 0.0 | 268 | -260.4 | -208.3 | 0.0 |
| 269 | -208.3 | -208.3 | 0.0 | 270 | -156.3 | -208.3 | 0.0 | 271 | -104.2 | -208.3 | 0.0 |
| 272 | -52.1 | -208.3 | 0.0 | 273 | 0.0 | -208.3 | 0.0 | 274 | 52.1 | -208.3 | 0.0 |
| 275 | 104.2 | -208.3 | 0.0 | 276 | 156.3 | -208.3 | 0.0 | 277 | 208.3 | -208.3 | 0.0 |
| 278 | 260.4 | -208.3 | 0.0 | 279 | 312.5 | -208.3 | 0.0 | 280 | -685.4 | -195.6 | 0.0 |
| 281 | 685.4 | -195.6 | 0.0 | 282 | -382.7 | -183.1 | 0.0 | 283 | 382.7 | -183.1 | 0.0 |
| 284 | -610.8 | -177.3 | 0.0 | 285 | 610.8 | -177.3 | 0.0 | 286 | -1239.3 | -163.2 | 0.0 |
| 287 | 1239.3 | -163.2 | 0.0 | 288 | -536.2 | -159.0 | 0.0 | 289 | 536.2 | -159.0 | 0.0 |
| 290 | -312.5 | -156.3 | 0.0 | 291 | -260.4 | -156.3 | 0.0 | 292 | -208.3 | -156.3 | 0.0 |
| 293 | -156.3 | -156.3 | 0.0 | 294 | -104.2 | -156.3 | 0.0 | 295 | -52.1 | -156.3 | 0.0 |
| 296 | 0.0 | -156.3 | 0.0 | 297 | 52.1 | -156.3 | 0.0 | 298 | 104.2 | -156.3 | 0.0 |
| 299 | 156.3 | -156.3 | 0.0 | 300 | 208.3 | -156.3 | 0.0 | 301 | 260.4 | -156.3 | 0.0 |
| 302 | 312.5 | -156.3 | 0.0 | 303 | -1162.1 | -153.9 | 0.0 | 304 | 1162.1 | -153.9 | 0.0 |
| 305 | -1084.8 | -144.6 | 0.0 | 306 | 1084.8 | -144.6 | 0.0 | 307 | -461.7 | -140.7 | 0.0 |
| 308 | 461.7 | -140.7 | 0.0 | 309 | -1007.6 | -135.4 | 0.0 | 310 | 1007.6 | -135.4 | 0.0 |
| 311 | -930.4 | -126.1 | 0.0 | 312 | 930.4 | -126.1 | 0.0 | 313 | -387.1 | -122.4 | 0.0 |
| 314 | 387.1 | -122.4 | 0.0 | 315 | -853.1 | -116.9 | 0.0 | 316 | 853.1 | -116.9 | 0.0 |
| 317 | -775.9 | -107.6 | 0.0 | 318 | 775.9 | -107.6 | 0.0 | 319 | -312.5 | -104.2 | 0.0 |
| 320 | -260.4 | -104.2 | 0.0 | 321 | -208.3 | -104.2 | 0.0 | 322 | -156.3 | -104.2 | 0.0 |
| 323 | -104.2 | -104.2 | 0.0 | 324 | -52.1 | -104.2 | 0.0 | 325 | 0.0 | -104.2 | 0.0 |
| 326 | 52.1 | -104.2 | 0.0 | 327 | 104.2 | -104.2 | 0.0 | 328 | 156.3 | -104.2 | 0.0 |
| 329 | 208.3 | -104.2 | 0.0 | 330 | 260.4 | -104.2 | 0.0 | 331 | 312.5 | -104.2 | 0.0 |
| 332 | -698.7 | -98.4 | 0.0 | 333 | 698.7 | -98.4 | 0.0 | 334 | -621.4 | -89.1 | 0.0 |
| 335 | 621.4 | -89.1 | 0.0 | 336 | -544.2 | -79.9 | 0.0 | 337 | 544.2 | -79.9 | 0.0 |
| 338 | -467.0 | -70.6 | 0.0 | 339 | 467.0 | -70.6 | 0.0 | 340 | -389.7 | -61.3 | 0.0 |
| 341 | 389.7 | -61.3 | 0.0 | 342 | -312.5 | -52.1 | 0.0 | 343 | -260.4 | -52.1 | 0.0 |
| 344 | -208.3 | -52.1 | 0.0 | 345 | -156.3 | -52.1 | 0.0 | 346 | -104.2 | -52.1 | 0.0 |
| 347 | -52.1 | -52.1 | 0.0 | 348 | 0.0 | -52.1 | 0.0 | 349 | 52.1 | -52.1 | 0.0 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|---------|-------|-----|-----|---------|-------|-----|-----|---------|-------|-----|
| 350 | 104.2 | -52.1 | 0.0 | 351 | 156.3 | -52.1 | 0.0 | 352 | 208.3 | -52.1 | 0.0 |
| 353 | 260.4 | -52.1 | 0.0 | 354 | 312.5 | -52.1 | 0.0 | 355 | -1250.0 | 0.0 | 0.0 |
| 356 | -1171.9 | 0.0 | 0.0 | 357 | -1093.8 | 0.0 | 0.0 | 359 | -937.5 | 0.0 | 0.0 |
| 360 | -859.4 | 0.0 | 0.0 | 361 | -781.3 | 0.0 | 0.0 | 362 | -703.1 | 0.0 | 0.0 |
| 363 | -625.0 | 0.0 | 0.0 | 364 | -546.9 | 0.0 | 0.0 | 365 | -468.8 | 0.0 | 0.0 |
| 366 | -390.6 | 0.0 | 0.0 | 367 | -312.5 | 0.0 | 0.0 | 368 | -260.4 | 0.0 | 0.0 |
| 369 | -208.3 | 0.0 | 0.0 | 370 | -156.3 | 0.0 | 0.0 | 371 | -104.2 | 0.0 | 0.0 |
| 372 | -52.1 | 0.0 | 0.0 | 373 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 374 | 52.1 | 0.0 | 0.0 |
| 375 | 104.2 | 0.0 | 0.0 | 376 | 156.3 | 0.0 | 0.0 | 377 | 208.3 | 0.0 | 0.0 |
| 378 | 260.4 | 0.0 | 0.0 | 379 | 312.5 | 0.0 | 0.0 | 380 | 390.6 | 0.0 | 0.0 |
| 381 | 468.8 | 0.0 | 0.0 | 382 | 546.9 | 0.0 | 0.0 | 383 | 625.0 | 0.0 | 0.0 |
| 384 | 703.1 | 0.0 | 0.0 | 385 | 781.3 | 0.0 | 0.0 | 386 | 859.4 | 0.0 | 0.0 |
| 387 | 937.5 | 0.0 | 0.0 | 389 | 1093.8 | 0.0 | 0.0 | 390 | 1171.9 | 0.0 | 0.0 |
| 391 | 1250.0 | 0.0 | 0.0 | 392 | -312.5 | 52.1 | 0.0 | 393 | -260.4 | 52.1 | 0.0 |
| 394 | -208.3 | 52.1 | 0.0 | 395 | -156.3 | 52.1 | 0.0 | 396 | -104.2 | 52.1 | 0.0 |
| 397 | -52.1 | 52.1 | 0.0 | 398 | 0.0 | 52.1 | 0.0 | 399 | 52.1 | 52.1 | 0.0 |
| 400 | 104.2 | 52.1 | 0.0 | 401 | 156.3 | 52.1 | 0.0 | 402 | 208.3 | 52.1 | 0.0 |
| 403 | 260.4 | 52.1 | 0.0 | 404 | 312.5 | 52.1 | 0.0 | 405 | -389.7 | 61.3 | 0.0 |
| 406 | 389.7 | 61.3 | 0.0 | 407 | -467.0 | 70.6 | 0.0 | 408 | 467.0 | 70.6 | 0.0 |
| 409 | -544.2 | 79.9 | 0.0 | 410 | 544.2 | 79.9 | 0.0 | 411 | -621.4 | 89.1 | 0.0 |
| 412 | 621.4 | 89.1 | 0.0 | 413 | -698.7 | 98.4 | 0.0 | 414 | 698.7 | 98.4 | 0.0 |
| 415 | -312.5 | 104.2 | 0.0 | 416 | -260.4 | 104.2 | 0.0 | 417 | -208.3 | 104.2 | 0.0 |
| 418 | -156.3 | 104.2 | 0.0 | 419 | -104.2 | 104.2 | 0.0 | 420 | -52.1 | 104.2 | 0.0 |
| 421 | 0.0 | 104.2 | 0.0 | 422 | 52.1 | 104.2 | 0.0 | 423 | 104.2 | 104.2 | 0.0 |
| 424 | 156.3 | 104.2 | 0.0 | 425 | 208.3 | 104.2 | 0.0 | 426 | 260.4 | 104.2 | 0.0 |
| 427 | 312.5 | 104.2 | 0.0 | 428 | -775.9 | 107.6 | 0.0 | 429 | 775.9 | 107.6 | 0.0 |
| 430 | -853.1 | 116.9 | 0.0 | 431 | 853.1 | 116.9 | 0.0 | 432 | -387.1 | 122.4 | 0.0 |
| 433 | 387.1 | 122.4 | 0.0 | 434 | -930.4 | 126.1 | 0.0 | 435 | 930.4 | 126.1 | 0.0 |
| 436 | -1007.6 | 135.4 | 0.0 | 437 | 1007.6 | 135.4 | 0.0 | 438 | -461.7 | 140.7 | 0.0 |
| 439 | 461.7 | 140.7 | 0.0 | 440 | -1084.8 | 144.6 | 0.0 | 441 | 1084.8 | 144.6 | 0.0 |
| 442 | -1162.1 | 153.9 | 0.0 | 443 | 1162.1 | 153.9 | 0.0 | 444 | -312.5 | 156.3 | 0.0 |
| 445 | -260.4 | 156.3 | 0.0 | 446 | -208.3 | 156.3 | 0.0 | 447 | -156.3 | 156.3 | 0.0 |
| 448 | -104.2 | 156.3 | 0.0 | 449 | -52.1 | 156.3 | 0.0 | 450 | 0.0 | 156.3 | 0.0 |
| 451 | 52.1 | 156.3 | 0.0 | 452 | 104.2 | 156.3 | 0.0 | 453 | 156.3 | 156.3 | 0.0 |
| 454 | 208.3 | 156.3 | 0.0 | 455 | 260.4 | 156.3 | 0.0 | 456 | 312.5 | 156.3 | 0.0 |
| 457 | -536.2 | 159.0 | 0.0 | 458 | 536.2 | 159.0 | 0.0 | 459 | -1239.3 | 163.2 | 0.0 |
| 460 | 1239.3 | 163.2 | 0.0 | 461 | -610.8 | 177.3 | 0.0 | 462 | 610.8 | 177.3 | 0.0 |
| 463 | -382.7 | 183.1 | 0.0 | 464 | 382.7 | 183.1 | 0.0 | 465 | -685.4 | 195.6 | 0.0 |
| 466 | 685.4 | 195.6 | 0.0 | 467 | -312.5 | 208.3 | 0.0 | 468 | -260.4 | 208.3 | 0.0 |
| 469 | -208.3 | 208.3 | 0.0 | 470 | -156.3 | 208.3 | 0.0 | 471 | -104.2 | 208.3 | 0.0 |
| 472 | -52.1 | 208.3 | 0.0 | 473 | 0.0 | 208.3 | 0.0 | 474 | 52.1 | 208.3 | 0.0 |
| 475 | 104.2 | 208.3 | 0.0 | 476 | 156.3 | 208.3 | 0.0 | 477 | 208.3 | 208.3 | 0.0 |
| 478 | 260.4 | 208.3 | 0.0 | 479 | 312.5 | 208.3 | 0.0 | 480 | -452.9 | 209.9 | 0.0 |
| 481 | 452.9 | 209.9 | 0.0 | 482 | -760.0 | 213.8 | 0.0 | 483 | 760.0 | 213.8 | 0.0 |
| 484 | -834.5 | 232.1 | 0.0 | 485 | 834.5 | 232.1 | 0.0 | 486 | -523.1 | 236.8 | 0.0 |
| 487 | 523.1 | 236.8 | 0.0 | 488 | -376.7 | 243.1 | 0.0 | 489 | 376.7 | 243.1 | 0.0 |
| 490 | -909.1 | 250.4 | 0.0 | 491 | 909.1 | 250.4 | 0.0 | 492 | -312.5 | 260.4 | 0.0 |
| 493 | -260.4 | 260.4 | 0.0 | 494 | -208.3 | 260.4 | 0.0 | 495 | -156.3 | 260.4 | 0.0 |
| 496 | -104.2 | 260.4 | 0.0 | 497 | -52.1 | 260.4 | 0.0 | 498 | 0.0 | 260.4 | 0.0 |
| 499 | 52.1 | 260.4 | 0.0 | 500 | 104.2 | 260.4 | 0.0 | 501 | 156.3 | 260.4 | 0.0 |
| 502 | 208.3 | 260.4 | 0.0 | 503 | 260.4 | 260.4 | 0.0 | 504 | 312.5 | 260.4 | 0.0 |
| 505 | -593.3 | 263.6 | 0.0 | 506 | 593.3 | 263.6 | 0.0 | 507 | -983.7 | 268.7 | 0.0 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|---------|-------|-----|-----|---------|-------|-----|-----|---------|-------|-----|
| 508 | 983.7 | 268.7 | 0.0 | 509 | -440.8 | 277.8 | 0.0 | 510 | 440.8 | 277.8 | 0.0 |
| 511 | -1058.3 | 287.0 | 0.0 | 512 | 1058.3 | 287.0 | 0.0 | 513 | -663.5 | 290.5 | 0.0 |
| 514 | 663.5 | 290.5 | 0.0 | 515 | -369.1 | 302.1 | 0.0 | 516 | 369.1 | 302.1 | 0.0 |
| 517 | -1132.8 | 305.2 | 0.0 | 518 | 1132.8 | 305.2 | 0.0 | 519 | -505.0 | 312.5 | 0.0 |
| 520 | -312.5 | 312.5 | 0.0 | 521 | -260.4 | 312.5 | 0.0 | 522 | -208.3 | 312.5 | 0.0 |
| 523 | -156.3 | 312.5 | 0.0 | 524 | -104.2 | 312.5 | 0.0 | 525 | -52.1 | 312.5 | 0.0 |
| 526 | 0.0 | 312.5 | 0.0 | 527 | 52.1 | 312.5 | 0.0 | 528 | 104.2 | 312.5 | 0.0 |
| 529 | 156.3 | 312.5 | 0.0 | 530 | 208.3 | 312.5 | 0.0 | 531 | 260.4 | 312.5 | 0.0 |
| 532 | 312.5 | 312.5 | 0.0 | 533 | 505.0 | 312.5 | 0.0 | 534 | -733.7 | 317.3 | 0.0 |
| 535 | 733.7 | 317.3 | 0.0 | 536 | -1207.4 | 323.5 | 0.0 | 537 | 1207.4 | 323.5 | 0.0 |
| 538 | -425.7 | 343.8 | 0.0 | 539 | 425.7 | 343.8 | 0.0 | 540 | -803.9 | 344.1 | 0.0 |
| 541 | 803.9 | 344.1 | 0.0 | 542 | -569.2 | 347.2 | 0.0 | 543 | 569.2 | 347.2 | 0.0 |
| 544 | -360.1 | 360.1 | 0.0 | 545 | 360.1 | 360.1 | 0.0 | 546 | -302.1 | 369.1 | 0.0 |
| 547 | 302.1 | 369.1 | 0.0 | 548 | -874.1 | 371.0 | 0.0 | 549 | 874.1 | 371.0 | 0.0 |
| 550 | -243.1 | 376.7 | 0.0 | 551 | 243.1 | 376.7 | 0.0 | 552 | -633.3 | 381.9 | 0.0 |
| 553 | 633.3 | 381.9 | 0.0 | 554 | -183.1 | 382.7 | 0.0 | 555 | 183.1 | 382.7 | 0.0 |
| 556 | -482.3 | 385.6 | 0.0 | 557 | 482.3 | 385.6 | 0.0 | 558 | -122.4 | 387.1 | 0.0 |
| 559 | 122.4 | 387.1 | 0.0 | 560 | -61.3 | 389.7 | 0.0 | 561 | 61.3 | 389.7 | 0.0 |
| 562 | 0.0 | 390.6 | 0.0 | 565 | -407.7 | 407.7 | 0.0 | 566 | 407.7 | 407.7 | 0.0 |
| 567 | -697.5 | 416.7 | 0.0 | 568 | 697.5 | 416.7 | 0.0 | 569 | -1014.5 | 424.7 | 0.0 |
| 570 | 1014.5 | 424.7 | 0.0 | 571 | -343.8 | 425.7 | 0.0 | 572 | 343.8 | 425.7 | 0.0 |
| 573 | -538.9 | 427.3 | 0.0 | 574 | 538.9 | 427.3 | 0.0 | 575 | -277.8 | 440.8 | 0.0 |
| 576 | 277.8 | 440.8 | 0.0 | 577 | -761.7 | 451.4 | 0.0 | 578 | 761.7 | 451.4 | 0.0 |
| 579 | -1084.7 | 451.5 | 0.0 | 580 | 1084.7 | 451.5 | 0.0 | 581 | -209.9 | 452.9 | 0.0 |
| 582 | 209.9 | 452.9 | 0.0 | 583 | -455.3 | 455.3 | 0.0 | 584 | 455.3 | 455.3 | 0.0 |
| 585 | -140.7 | 461.7 | 0.0 | 586 | 140.7 | 461.7 | 0.0 | 587 | -70.6 | 467.0 | 0.0 |
| 588 | 70.6 | 467.0 | 0.0 | 589 | 0.0 | 468.8 | 0.0 | 590 | -595.5 | 469.0 | 0.0 |
| 591 | 595.5 | 469.0 | 0.0 | 592 | -1154.8 | 478.4 | 0.0 | 593 | 1154.8 | 478.4 | 0.0 |
| 594 | -385.6 | 482.3 | 0.0 | 595 | 385.6 | 482.3 | 0.0 | 596 | -825.9 | 486.1 | 0.0 |
| 597 | 825.9 | 486.1 | 0.0 | 598 | -503.0 | 503.0 | 0.0 | 599 | 503.0 | 503.0 | 0.0 |
| 600 | -312.5 | 505.0 | 0.0 | 601 | 312.5 | 505.0 | 0.0 | 602 | -652.1 | 510.7 | 0.0 |
| 603 | 652.1 | 510.7 | 0.0 | 604 | -890.0 | 520.8 | 0.0 | 605 | 890.0 | 520.8 | 0.0 |
| 606 | -236.8 | 523.1 | 0.0 | 607 | 236.8 | 523.1 | 0.0 | 608 | -159.0 | 536.2 | 0.0 |
| 609 | 159.0 | 536.2 | 0.0 | 610 | -427.3 | 538.9 | 0.0 | 611 | 427.3 | 538.9 | 0.0 |
| 612 | -79.9 | 544.2 | 0.0 | 613 | 79.9 | 544.2 | 0.0 | 614 | 0.0 | 546.9 | 0.0 |
| 615 | -550.6 | 550.6 | 0.0 | 616 | 550.6 | 550.6 | 0.0 | 617 | -708.7 | 552.4 | 0.0 |
| 618 | 708.7 | 552.4 | 0.0 | 619 | -954.2 | 555.6 | 0.0 | 620 | 954.2 | 555.6 | 0.0 |
| 621 | -347.2 | 569.2 | 0.0 | 622 | 347.2 | 569.2 | 0.0 | 623 | -1018.4 | 590.3 | 0.0 |
| 624 | 1018.4 | 590.3 | 0.0 | 625 | -263.6 | 593.3 | 0.0 | 626 | 263.6 | 593.3 | 0.0 |
| 627 | -765.3 | 594.1 | 0.0 | 628 | 765.3 | 594.1 | 0.0 | 629 | -469.0 | 595.5 | 0.0 |
| 630 | 469.0 | 595.5 | 0.0 | 631 | -598.2 | 598.2 | 0.0 | 632 | 598.2 | 598.2 | 0.0 |
| 633 | -177.3 | 610.8 | 0.0 | 634 | 177.3 | 610.8 | 0.0 | 635 | -89.1 | 621.4 | 0.0 |
| 636 | 89.1 | 621.4 | 0.0 | 637 | -1082.5 | 625.0 | 0.0 | 638 | 0.0 | 625.0 | 0.0 |
| 639 | 1082.5 | 625.0 | 0.0 | 640 | -381.9 | 633.3 | 0.0 | 641 | 381.9 | 633.3 | 0.0 |
| 642 | -821.9 | 635.8 | 0.0 | 643 | 821.9 | 635.8 | 0.0 | 644 | -645.8 | 645.8 | 0.0 |
| 645 | 645.8 | 645.8 | 0.0 | 646 | -510.7 | 652.1 | 0.0 | 647 | 510.7 | 652.1 | 0.0 |
| 648 | -290.5 | 663.5 | 0.0 | 649 | 290.5 | 663.5 | 0.0 | 650 | -878.5 | 677.5 | 0.0 |
| 651 | 878.5 | 677.5 | 0.0 | 652 | -195.6 | 685.4 | 0.0 | 653 | 195.6 | 685.4 | 0.0 |
| 654 | -693.4 | 693.4 | 0.0 | 655 | 693.4 | 693.4 | 0.0 | 656 | -416.7 | 697.5 | 0.0 |
| 657 | 416.7 | 697.5 | 0.0 | 658 | -98.4 | 698.7 | 0.0 | 659 | 98.4 | 698.7 | 0.0 |
| 660 | 0.0 | 703.1 | 0.0 | 661 | -552.4 | 708.7 | 0.0 | 662 | 552.4 | 708.7 | 0.0 |
| 663 | -935.1 | 719.2 | 0.0 | 664 | 935.1 | 719.2 | 0.0 | 665 | -317.3 | 733.7 | 0.0 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|--------|-----|-----|--------|--------|-----|-----|--------|--------|-----|
| 666 | 317.3 | 733.7 | 0.0 | 669 | -213.8 | 760.0 | 0.0 | 670 | 213.8 | 760.0 | 0.0 |
| 671 | -991.7 | 761.0 | 0.0 | 672 | 991.7 | 761.0 | 0.0 | 673 | -451.4 | 761.7 | 0.0 |
| 674 | 451.4 | 761.7 | 0.0 | 675 | -594.1 | 765.3 | 0.0 | 676 | 594.1 | 765.3 | 0.0 |
| 677 | -107.6 | 775.9 | 0.0 | 678 | 107.6 | 775.9 | 0.0 | 679 | 0.0 | 781.3 | 0.0 |
| 680 | -788.7 | 788.7 | 0.0 | 681 | 788.7 | 788.7 | 0.0 | 682 | -344.1 | 803.9 | 0.0 |
| 683 | 344.1 | 803.9 | 0.0 | 684 | -635.8 | 821.9 | 0.0 | 685 | 635.8 | 821.9 | 0.0 |
| 686 | -486.1 | 825.9 | 0.0 | 687 | 486.1 | 825.9 | 0.0 | 688 | -232.1 | 834.5 | 0.0 |
| 689 | 232.1 | 834.5 | 0.0 | 690 | -836.3 | 836.3 | 0.0 | 691 | 836.3 | 836.3 | 0.0 |
| 692 | -116.9 | 853.1 | 0.0 | 693 | 116.9 | 853.1 | 0.0 | 694 | 0.0 | 859.4 | 0.0 |
| 695 | -371.0 | 874.1 | 0.0 | 696 | 371.0 | 874.1 | 0.0 | 697 | -677.5 | 878.5 | 0.0 |
| 698 | 677.5 | 878.5 | 0.0 | 699 | -883.9 | 883.9 | 0.0 | 700 | 883.9 | 883.9 | 0.0 |
| 701 | -520.8 | 890.0 | 0.0 | 702 | 520.8 | 890.0 | 0.0 | 703 | -250.4 | 909.1 | 0.0 |
| 704 | 250.4 | 909.1 | 0.0 | 705 | -126.1 | 930.4 | 0.0 | 706 | 126.1 | 930.4 | 0.0 |
| 707 | -719.2 | 935.1 | 0.0 | 708 | 719.2 | 935.1 | 0.0 | 709 | 0.0 | 937.5 | 0.0 |
| 712 | -555.6 | 954.2 | 0.0 | 713 | 555.6 | 954.2 | 0.0 | 714 | -268.7 | 983.7 | 0.0 |
| 715 | 268.7 | 983.7 | 0.0 | 716 | -761.0 | 991.7 | 0.0 | 717 | 761.0 | 991.7 | 0.0 |
| 718 | -135.4 | 1007.6 | 0.0 | 719 | 135.4 | 1007.6 | 0.0 | 720 | -424.7 | 1014.5 | 0.0 |
| 721 | 424.7 | 1014.5 | 0.0 | 723 | -590.3 | 1018.4 | 0.0 | 724 | 590.3 | 1018.4 | 0.0 |
| 725 | -287.0 | 1058.3 | 0.0 | 726 | 287.0 | 1058.3 | 0.0 | 727 | -625.0 | 1082.5 | 0.0 |
| 728 | 625.0 | 1082.5 | 0.0 | 729 | -451.5 | 1084.7 | 0.0 | 730 | 451.5 | 1084.7 | 0.0 |
| 731 | -144.6 | 1084.8 | 0.0 | 732 | 144.6 | 1084.8 | 0.0 | 733 | 0.0 | 1093.8 | 0.0 |
| 734 | -305.2 | 1132.8 | 0.0 | 735 | 305.2 | 1132.8 | 0.0 | 736 | -478.4 | 1154.8 | 0.0 |
| 737 | 478.4 | 1154.8 | 0.0 | 738 | -153.9 | 1162.1 | 0.0 | 739 | 153.9 | 1162.1 | 0.0 |
| 740 | 0.0 | 1171.9 | 0.0 | 741 | -323.5 | 1207.4 | 0.0 | 742 | 323.5 | 1207.4 | 0.0 |
| 743 | -163.2 | 1239.3 | 0.0 | 744 | 163.2 | 1239.3 | 0.0 | 745 | 0.0 | 1250.0 | 0.0 |

| Nodo | X cm | Y cm | Z cm | Note | Rig. TX daN/cm | Rig. TY daN/cm | Rig. TZ daN/cm | Rig. RX daN | Rig. RY cm/rad | Rig. RZ daN |
|------|---------|---------|---------|------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|
| 24 | 0.0 | -1015.6 | 0.0 | FS=1 | | | | | | |
| 35 | -397.8 | -944.3 | 0.0 | FS=1 | | | | | | |
| 36 | 397.8 | -944.3 | 0.0 | FS=1 | | | | | | |
| 78 | -741.0 | -741.0 | 0.0 | FS=1 | | | | | | |
| 79 | 741.0 | -741.0 | 0.0 | FS=1 | | | | | | |
| 182 | -944.3 | -397.8 | 0.0 | FS=1 | | | | | | |
| 183 | 944.3 | -397.8 | 0.0 | FS=1 | | | | | | |
| 358 | -1015.6 | 0.0 | 0.0 | FS=1 | | | | | | |
| 388 | 1015.6 | 0.0 | 0.0 | FS=1 | | | | | | |
| 563 | -944.3 | 397.8 | 0.0 | FS=1 | | | | | | |
| 564 | 944.3 | 397.8 | 0.0 | FS=1 | | | | | | |
| 667 | -741.0 | 741.0 | 0.0 | FS=1 | | | | | | |
| 668 | 741.0 | 741.0 | 0.0 | FS=1 | | | | | | |
| 710 | -397.8 | 944.3 | 0.0 | FS=1 | | | | | | |
| 711 | 397.8 | 944.3 | 0.0 | FS=1 | | | | | | |
| 722 | 0.0 | 1015.6 | 0.0 | FS=1 | | | | | | |

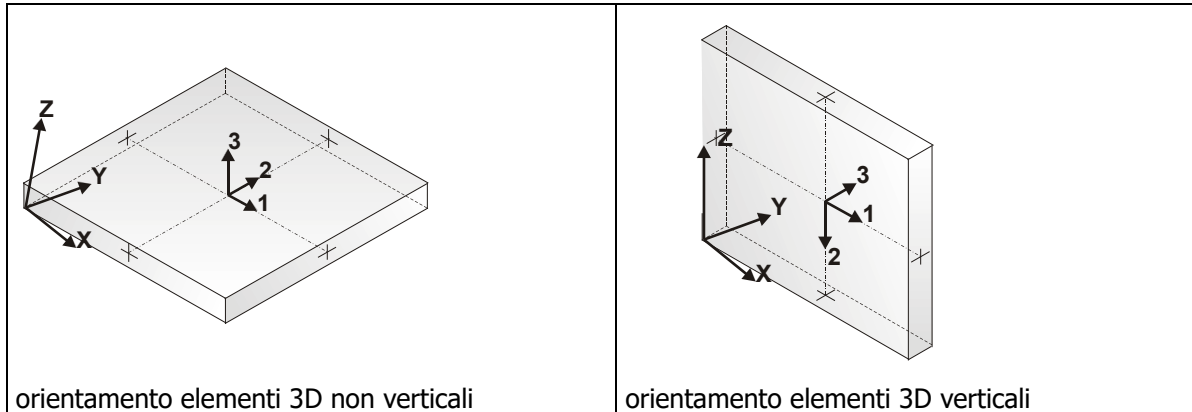
6 MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SHELL

6.1 Legenda tabella Dati SHELL

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o quattro nodi denominati in generale shell.

Ogni elemento shell è individuato dai nodi I, J, K, L (L=I per gli elementi a tre nodi).

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: <i>Guscio</i> (elemento guscio in elevazione non verticale) <i>Guscio fond.</i> (elemento guscio su suolo elastico) <i>Setto</i> (elemento guscio in elevazione verticale) <i>Membrana</i> (elemento guscio con comportamento membranale) |
| Nodo I (J, K, L) | numero del nodo I (J, K, L) |
| Mat. | codice del materiale assegnato all'elemento |
| Spessore | spessore dell'elemento (costante) |
| Wink V | costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico verticale |
| Wink O | costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale |

| Elem. | Note | Nodo I | Nodo J | Nodo K | Nodo L | Mat. | Crit. | Spess. cm | Svincolo daN/cm3 | Wink V daN/cm3 | Wink O daN/cm3 |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|-----------|------------------|----------------|----------------|
| 1 | Guscio | 2 | 1 | 6 | 7 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 2 | Guscio | 1 | 3 | 8 | 6 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 3 | Guscio | 4 | 2 | 7 | 11 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 4 | Guscio | 3 | 5 | 12 | 8 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 5 | Guscio | 9 | 4 | 11 | 16 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 6 | Guscio | 5 | 10 | 17 | 12 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 7 | Guscio | 7 | 6 | 13 | 14 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 8 | Guscio | 6 | 8 | 15 | 13 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 9 | Guscio | 11 | 7 | 14 | 20 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 10 | Guscio | 8 | 12 | 21 | 15 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 11 | Guscio | 18 | 9 | 16 | 22 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 12 | Guscio | 10 | 19 | 23 | 17 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 13 | Guscio | 16 | 11 | 20 | 25 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 14 | Guscio | 12 | 17 | 26 | 21 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 15 | Guscio | 14 | 13 | 24 | 27 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 16 | Guscio | 13 | 15 | 28 | 24 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 17 | Guscio | 20 | 14 | 27 | 31 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 18 | Guscio | 15 | 21 | 32 | 28 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 19 | Guscio | 22 | 16 | 25 | 33 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 20 | Guscio | 17 | 23 | 34 | 26 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 21 | Guscio | 29 | 18 | 22 | 38 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 22 | Guscio | 19 | 30 | 39 | 23 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 23 | Guscio | 25 | 20 | 31 | 35 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 24 | Guscio | 21 | 26 | 36 | 32 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 25 | Guscio | 27 | 24 | 37 | 40 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 26 | Guscio | 24 | 28 | 41 | 37 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 27 | Guscio | 31 | 27 | 40 | 42 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 28 | Guscio | 28 | 32 | 43 | 41 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 29 | Guscio | 33 | 25 | 35 | 44 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 30 | Guscio | 26 | 34 | 45 | 36 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 31 | Guscio | 38 | 22 | 33 | 48 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 32 | Guscio | 23 | 39 | 49 | 34 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 33 | Guscio | 35 | 31 | 42 | 50 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 34 | Guscio | 32 | 36 | 51 | 43 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 35 | Guscio | 46 | 29 | 38 | 55 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 36 | Guscio | 30 | 47 | 56 | 39 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 37 | Guscio | 40 | 37 | 52 | 53 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 38 | Guscio | 37 | 41 | 54 | 52 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 39 | Guscio | 48 | 33 | 44 | 61 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 40 | Guscio | 34 | 49 | 62 | 45 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 41 | Guscio | 44 | 35 | 50 | 59 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |
| 42 | Guscio | 36 | 45 | 60 | 51 | 5 | 5 | 1 | 125.0 | | |

| | | | | | | | | |
|----|--------|----|----|-----|-----|---|---|-------|
| 43 | Guscio | 42 | 40 | 53 | 57 | 5 | 1 | 125.0 |
| 44 | Guscio | 41 | 43 | 58 | 54 | 5 | 1 | 125.0 |
| 45 | Guscio | 55 | 38 | 48 | 65 | 5 | 1 | 125.0 |
| 46 | Guscio | 39 | 56 | 66 | 49 | 5 | 1 | 125.0 |
| 47 | Guscio | 50 | 42 | 57 | 63 | 5 | 1 | 125.0 |
| 48 | Guscio | 43 | 51 | 64 | 58 | 5 | 1 | 125.0 |
| 49 | Guscio | 61 | 44 | 59 | 70 | 5 | 1 | 125.0 |
| 50 | Guscio | 45 | 62 | 71 | 60 | 5 | 1 | 125.0 |
| 51 | Guscio | 53 | 52 | 67 | 68 | 5 | 1 | 125.0 |
| 52 | Guscio | 52 | 54 | 69 | 67 | 5 | 1 | 125.0 |
| 53 | Guscio | 59 | 50 | 63 | 72 | 5 | 1 | 125.0 |
| 54 | Guscio | 51 | 60 | 73 | 64 | 5 | 1 | 125.0 |
| 55 | Guscio | 65 | 48 | 61 | 78 | 5 | 1 | 125.0 |
| 56 | Guscio | 49 | 66 | 79 | 62 | 5 | 1 | 125.0 |
| 57 | Guscio | 57 | 53 | 68 | 76 | 5 | 1 | 125.0 |
| 58 | Guscio | 54 | 58 | 77 | 69 | 5 | 1 | 125.0 |
| 59 | Guscio | 46 | 55 | 82 | 74 | 5 | 1 | 125.0 |
| 60 | Guscio | 56 | 47 | 75 | 83 | 5 | 1 | 125.0 |
| 61 | Guscio | 63 | 57 | 76 | 80 | 5 | 1 | 125.0 |
| 62 | Guscio | 58 | 64 | 81 | 77 | 5 | 1 | 125.0 |
| 63 | Guscio | 70 | 59 | 72 | 84 | 5 | 1 | 125.0 |
| 64 | Guscio | 60 | 71 | 85 | 73 | 5 | 1 | 125.0 |
| 65 | Guscio | 55 | 65 | 95 | 82 | 5 | 1 | 125.0 |
| 66 | Guscio | 78 | 61 | 70 | 91 | 5 | 1 | 125.0 |
| 67 | Guscio | 62 | 79 | 92 | 71 | 5 | 1 | 125.0 |
| 68 | Guscio | 66 | 56 | 83 | 96 | 5 | 1 | 125.0 |
| 69 | Guscio | 72 | 63 | 80 | 89 | 5 | 1 | 125.0 |
| 70 | Guscio | 64 | 73 | 90 | 81 | 5 | 1 | 125.0 |
| 71 | Guscio | 68 | 67 | 86 | 87 | 5 | 1 | 250.0 |
| 72 | Guscio | 67 | 69 | 88 | 86 | 5 | 1 | 250.0 |
| 73 | Guscio | 76 | 68 | 87 | 93 | 5 | 1 | 250.0 |
| 74 | Guscio | 69 | 77 | 94 | 88 | 5 | 1 | 250.0 |
| 75 | Guscio | 65 | 78 | 103 | 95 | 5 | 1 | 125.0 |
| 76 | Guscio | 79 | 66 | 96 | 104 | 5 | 1 | 125.0 |
| 77 | Guscio | 80 | 76 | 93 | 97 | 5 | 1 | 250.0 |
| 78 | Guscio | 77 | 81 | 98 | 94 | 5 | 1 | 250.0 |
| 79 | Guscio | 84 | 72 | 89 | 99 | 5 | 1 | 125.0 |
| 80 | Guscio | 73 | 85 | 100 | 90 | 5 | 1 | 125.0 |
| 81 | Guscio | 91 | 70 | 84 | 101 | 5 | 1 | 125.0 |
| 82 | Guscio | 71 | 92 | 102 | 85 | 5 | 1 | 125.0 |
| 83 | Guscio | 89 | 80 | 97 | 105 | 5 | 1 | 250.0 |
| 84 | Guscio | 81 | 90 | 106 | 98 | 5 | 1 | 250.0 |
| 85 | Guscio | 74 | 82 | 122 | 107 | 5 | 1 | 125.0 |
| 86 | Guscio | 83 | 75 | 109 | 123 | 5 | 1 | 125.0 |

| | | | | | | | | |
|-----|--------|-----|-----|-----|-----|---|---|-------|
| 87 | Guscio | 78 | 91 | 118 | 103 | 5 | 1 | 125.0 |
| 88 | Guscio | 92 | 79 | 104 | 119 | 5 | 1 | 125.0 |
| 89 | Guscio | 87 | 86 | 108 | 110 | 5 | 1 | 250.0 |
| 90 | Guscio | 86 | 88 | 111 | 108 | 5 | 1 | 250.0 |
| 91 | Guscio | 93 | 87 | 110 | 112 | 5 | 1 | 250.0 |
| 92 | Guscio | 88 | 94 | 113 | 111 | 5 | 1 | 250.0 |
| 93 | Guscio | 101 | 84 | 99 | 114 | 5 | 1 | 125.0 |
| 94 | Guscio | 85 | 102 | 115 | 100 | 5 | 1 | 125.0 |
| 95 | Guscio | 99 | 89 | 105 | 116 | 5 | 1 | 250.0 |
| 96 | Guscio | 90 | 100 | 117 | 106 | 5 | 1 | 250.0 |
| 97 | Guscio | 97 | 93 | 112 | 120 | 5 | 1 | 250.0 |
| 98 | Guscio | 94 | 98 | 121 | 113 | 5 | 1 | 250.0 |
| 99 | Guscio | 82 | 95 | 126 | 122 | 5 | 1 | 125.0 |
| 100 | Guscio | 96 | 83 | 123 | 127 | 5 | 1 | 125.0 |
| 101 | Guscio | 91 | 101 | 128 | 118 | 5 | 1 | 125.0 |
| 102 | Guscio | 102 | 92 | 119 | 129 | 5 | 1 | 125.0 |
| 103 | Guscio | 105 | 97 | 120 | 124 | 5 | 1 | 250.0 |
| 104 | Guscio | 98 | 106 | 125 | 121 | 5 | 1 | 250.0 |
| 105 | Guscio | 114 | 99 | 116 | 130 | 5 | 1 | 250.0 |
| 106 | Guscio | 100 | 115 | 131 | 117 | 5 | 1 | 250.0 |
| 107 | Guscio | 95 | 103 | 141 | 126 | 5 | 1 | 125.0 |
| 108 | Guscio | 104 | 96 | 127 | 142 | 5 | 1 | 125.0 |
| 109 | Guscio | 110 | 108 | 132 | 133 | 5 | 1 | 250.0 |
| 110 | Guscio | 108 | 111 | 134 | 132 | 5 | 1 | 250.0 |
| 111 | Guscio | 116 | 105 | 124 | 135 | 5 | 1 | 250.0 |
| 112 | Guscio | 106 | 117 | 136 | 125 | 5 | 1 | 250.0 |
| 113 | Guscio | 112 | 110 | 133 | 137 | 5 | 1 | 250.0 |
| 114 | Guscio | 111 | 113 | 138 | 134 | 5 | 1 | 250.0 |
| 115 | Guscio | 101 | 114 | 143 | 128 | 5 | 1 | 125.0 |
| 116 | Guscio | 115 | 102 | 129 | 144 | 5 | 1 | 125.0 |
| 117 | Guscio | 120 | 112 | 137 | 139 | 5 | 1 | 250.0 |
| 118 | Guscio | 113 | 121 | 140 | 138 | 5 | 1 | 250.0 |
| 119 | Guscio | 103 | 118 | 149 | 141 | 5 | 1 | 125.0 |
| 120 | Guscio | 119 | 104 | 142 | 150 | 5 | 1 | 125.0 |
| 121 | Guscio | 124 | 120 | 139 | 145 | 5 | 1 | 250.0 |
| 122 | Guscio | 121 | 125 | 146 | 140 | 5 | 1 | 250.0 |
| 123 | Guscio | 130 | 116 | 135 | 147 | 5 | 1 | 250.0 |
| 124 | Guscio | 117 | 131 | 148 | 136 | 5 | 1 | 250.0 |
| 125 | Guscio | 107 | 122 | 166 | 153 | 5 | 1 | 125.0 |
| 126 | Guscio | 123 | 109 | 154 | 167 | 5 | 1 | 125.0 |
| 127 | Guscio | 114 | 130 | 155 | 143 | 5 | 1 | 250.0 |
| 128 | Guscio | 131 | 115 | 144 | 156 | 5 | 1 | 250.0 |
| 129 | Guscio | 135 | 124 | 145 | 151 | 5 | 1 | 250.0 |
| 130 | Guscio | 125 | 136 | 152 | 146 | 5 | 1 | 250.0 |

| | | | | | | | | |
|-----|--------|-----|-----|-----|-----|---|---|-------|
| 131 | Guscio | 118 | 128 | 168 | 149 | 5 | 1 | 125.0 |
| 132 | Guscio | 129 | 119 | 150 | 169 | 5 | 1 | 125.0 |
| 133 | Guscio | 133 | 132 | 157 | 158 | 5 | 1 | 250.0 |
| 134 | Guscio | 132 | 134 | 159 | 157 | 5 | 1 | 250.0 |
| 135 | Guscio | 122 | 126 | 176 | 166 | 5 | 1 | 125.0 |
| 136 | Guscio | 127 | 123 | 167 | 177 | 5 | 1 | 125.0 |
| 137 | Guscio | 137 | 133 | 158 | 160 | 5 | 1 | 250.0 |
| 138 | Guscio | 134 | 138 | 161 | 159 | 5 | 1 | 250.0 |
| 139 | Guscio | 147 | 135 | 151 | 162 | 5 | 1 | 250.0 |
| 140 | Guscio | 136 | 148 | 163 | 152 | 5 | 1 | 250.0 |
| 141 | Guscio | 139 | 137 | 160 | 164 | 5 | 1 | 250.0 |
| 142 | Guscio | 138 | 140 | 165 | 161 | 5 | 1 | 250.0 |
| 143 | Guscio | 130 | 147 | 172 | 155 | 5 | 1 | 250.0 |
| 144 | Guscio | 148 | 131 | 156 | 173 | 5 | 1 | 250.0 |
| 145 | Guscio | 128 | 143 | 178 | 168 | 5 | 1 | 125.0 |
| 146 | Guscio | 144 | 129 | 169 | 179 | 5 | 1 | 125.0 |
| 147 | Guscio | 145 | 139 | 164 | 170 | 5 | 1 | 250.0 |
| 148 | Guscio | 140 | 146 | 171 | 165 | 5 | 1 | 250.0 |
| 149 | Guscio | 126 | 141 | 182 | 176 | 5 | 1 | 125.0 |
| 150 | Guscio | 142 | 127 | 177 | 183 | 5 | 1 | 125.0 |
| 151 | Guscio | 151 | 145 | 170 | 174 | 5 | 1 | 250.0 |
| 152 | Guscio | 146 | 152 | 175 | 171 | 5 | 1 | 250.0 |
| 153 | Guscio | 143 | 155 | 193 | 178 | 5 | 1 | 250.0 |
| 154 | Guscio | 156 | 144 | 179 | 194 | 5 | 1 | 250.0 |
| 155 | Guscio | 141 | 149 | 197 | 182 | 5 | 1 | 125.0 |
| 156 | Guscio | 150 | 142 | 183 | 198 | 5 | 1 | 125.0 |
| 157 | Guscio | 147 | 162 | 189 | 172 | 5 | 1 | 250.0 |
| 158 | Guscio | 162 | 151 | 174 | 180 | 5 | 1 | 250.0 |
| 159 | Guscio | 152 | 163 | 181 | 175 | 5 | 1 | 250.0 |
| 160 | Guscio | 163 | 148 | 173 | 190 | 5 | 1 | 250.0 |
| 161 | Guscio | 158 | 157 | 184 | 185 | 5 | 1 | 250.0 |
| 162 | Guscio | 157 | 159 | 186 | 184 | 5 | 1 | 250.0 |
| 163 | Guscio | 160 | 158 | 185 | 187 | 5 | 1 | 250.0 |
| 164 | Guscio | 159 | 161 | 188 | 186 | 5 | 1 | 250.0 |
| 165 | Guscio | 164 | 160 | 187 | 191 | 5 | 1 | 250.0 |
| 166 | Guscio | 161 | 165 | 192 | 188 | 5 | 1 | 250.0 |
| 167 | Guscio | 170 | 164 | 191 | 195 | 5 | 1 | 250.0 |
| 168 | Guscio | 165 | 171 | 196 | 192 | 5 | 1 | 250.0 |
| 169 | Guscio | 149 | 168 | 205 | 197 | 5 | 1 | 125.0 |
| 170 | Guscio | 169 | 150 | 198 | 206 | 5 | 1 | 125.0 |
| 171 | Guscio | 155 | 172 | 203 | 193 | 5 | 1 | 250.0 |
| 172 | Guscio | 173 | 156 | 194 | 204 | 5 | 1 | 250.0 |
| 173 | Guscio | 174 | 170 | 195 | 199 | 5 | 1 | 250.0 |
| 174 | Guscio | 171 | 175 | 200 | 196 | 5 | 1 | 250.0 |

| | | | | | | | | |
|-----|--------|-----|-----|-----|-----|---|---|-------|
| 175 | Guscio | 162 | 180 | 207 | 189 | 5 | 1 | 250.0 |
| 176 | Guscio | 181 | 163 | 190 | 208 | 5 | 1 | 250.0 |
| 177 | Guscio | 180 | 174 | 199 | 201 | 5 | 1 | 250.0 |
| 178 | Guscio | 175 | 181 | 202 | 200 | 5 | 1 | 250.0 |
| 179 | Guscio | 153 | 166 | 228 | 209 | 5 | 1 | 125.0 |
| 180 | Guscio | 167 | 154 | 210 | 229 | 5 | 1 | 125.0 |
| 181 | Guscio | 168 | 178 | 211 | 205 | 5 | 1 | 125.0 |
| 182 | Guscio | 179 | 169 | 206 | 212 | 5 | 1 | 125.0 |
| 183 | Guscio | 172 | 189 | 213 | 203 | 5 | 1 | 250.0 |
| 184 | Guscio | 190 | 173 | 204 | 227 | 5 | 1 | 250.0 |
| 185 | Guscio | 166 | 176 | 234 | 228 | 5 | 1 | 125.0 |
| 186 | Guscio | 177 | 167 | 229 | 235 | 5 | 1 | 125.0 |
| 187 | Guscio | 180 | 201 | 230 | 207 | 5 | 1 | 250.0 |
| 188 | Guscio | 202 | 181 | 208 | 231 | 5 | 1 | 250.0 |
| 189 | Guscio | 178 | 193 | 232 | 211 | 5 | 1 | 250.0 |
| 190 | Guscio | 194 | 179 | 212 | 233 | 5 | 1 | 250.0 |
| 191 | Guscio | 185 | 184 | 220 | 219 | 5 | 1 | 250.0 |
| 192 | Guscio | 184 | 186 | 221 | 220 | 5 | 1 | 250.0 |
| 193 | Guscio | 187 | 185 | 219 | 218 | 5 | 1 | 250.0 |
| 194 | Guscio | 186 | 188 | 222 | 221 | 5 | 1 | 250.0 |
| 195 | Guscio | 191 | 187 | 218 | 217 | 5 | 1 | 250.0 |
| 196 | Guscio | 188 | 192 | 223 | 222 | 5 | 1 | 250.0 |
| 197 | Guscio | 195 | 191 | 217 | 216 | 5 | 1 | 250.0 |
| 198 | Guscio | 192 | 196 | 224 | 223 | 5 | 1 | 250.0 |
| 199 | Guscio | 176 | 182 | 238 | 234 | 5 | 1 | 125.0 |
| 200 | Guscio | 183 | 177 | 235 | 239 | 5 | 1 | 125.0 |
| 201 | Guscio | 199 | 195 | 216 | 215 | 5 | 1 | 250.0 |
| 202 | Guscio | 196 | 200 | 225 | 224 | 5 | 1 | 250.0 |
| 203 | Guscio | 201 | 199 | 215 | 214 | 5 | 1 | 250.0 |
| 204 | Guscio | 200 | 202 | 226 | 225 | 5 | 1 | 250.0 |
| 205 | Guscio | 189 | 207 | 236 | 213 | 5 | 1 | 250.0 |
| 206 | Guscio | 208 | 190 | 227 | 237 | 5 | 1 | 250.0 |
| 207 | Guscio | 182 | 197 | 255 | 238 | 5 | 1 | 125.0 |
| 208 | Guscio | 198 | 183 | 239 | 256 | 5 | 1 | 125.0 |
| 209 | Guscio | 193 | 203 | 240 | 232 | 5 | 1 | 250.0 |
| 210 | Guscio | 204 | 194 | 233 | 241 | 5 | 1 | 250.0 |
| 211 | Guscio | 201 | 214 | 242 | 230 | 5 | 1 | 250.0 |
| 212 | Guscio | 226 | 202 | 231 | 254 | 5 | 1 | 250.0 |
| 213 | Guscio | 197 | 205 | 261 | 255 | 5 | 1 | 125.0 |
| 214 | Guscio | 206 | 198 | 256 | 262 | 5 | 1 | 125.0 |
| 215 | Guscio | 207 | 230 | 257 | 236 | 5 | 1 | 250.0 |
| 216 | Guscio | 231 | 208 | 237 | 258 | 5 | 1 | 250.0 |
| 217 | Guscio | 203 | 213 | 259 | 240 | 5 | 1 | 250.0 |
| 218 | Guscio | 227 | 204 | 241 | 260 | 5 | 1 | 250.0 |

| | | | | | | | | |
|-----|--------|-----|-----|-----|-----|---|---|-------|
| 219 | Guscio | 214 | 215 | 243 | 242 | 5 | 1 | 350.0 |
| 220 | Guscio | 215 | 216 | 244 | 243 | 5 | 1 | 350.0 |
| 221 | Guscio | 216 | 217 | 245 | 244 | 5 | 1 | 350.0 |
| 222 | Guscio | 217 | 218 | 246 | 245 | 5 | 1 | 350.0 |
| 223 | Guscio | 218 | 219 | 247 | 246 | 5 | 1 | 350.0 |
| 224 | Guscio | 219 | 220 | 248 | 247 | 5 | 1 | 350.0 |
| 225 | Guscio | 220 | 221 | 249 | 248 | 5 | 1 | 350.0 |
| 226 | Guscio | 221 | 222 | 250 | 249 | 5 | 1 | 350.0 |
| 227 | Guscio | 222 | 223 | 251 | 250 | 5 | 1 | 350.0 |
| 228 | Guscio | 223 | 224 | 252 | 251 | 5 | 1 | 350.0 |
| 229 | Guscio | 224 | 225 | 253 | 252 | 5 | 1 | 350.0 |
| 230 | Guscio | 225 | 226 | 254 | 253 | 5 | 1 | 350.0 |
| 231 | Guscio | 205 | 211 | 263 | 261 | 5 | 1 | 125.0 |
| 232 | Guscio | 212 | 206 | 262 | 264 | 5 | 1 | 125.0 |
| 233 | Guscio | 213 | 236 | 265 | 259 | 5 | 1 | 250.0 |
| 234 | Guscio | 237 | 227 | 260 | 266 | 5 | 1 | 250.0 |
| 235 | Guscio | 211 | 232 | 280 | 263 | 5 | 1 | 250.0 |
| 236 | Guscio | 233 | 212 | 264 | 281 | 5 | 1 | 250.0 |
| 237 | Guscio | 230 | 242 | 267 | 257 | 5 | 1 | 250.0 |
| 238 | Guscio | 254 | 231 | 258 | 279 | 5 | 1 | 250.0 |
| 239 | Guscio | 209 | 228 | 303 | 286 | 5 | 1 | 125.0 |
| 240 | Guscio | 229 | 210 | 287 | 304 | 5 | 1 | 125.0 |
| 241 | Guscio | 242 | 243 | 268 | 267 | 5 | 1 | 350.0 |
| 242 | Guscio | 243 | 244 | 269 | 268 | 5 | 1 | 350.0 |
| 243 | Guscio | 244 | 245 | 270 | 269 | 5 | 1 | 350.0 |
| 244 | Guscio | 245 | 246 | 271 | 270 | 5 | 1 | 350.0 |
| 245 | Guscio | 246 | 247 | 272 | 271 | 5 | 1 | 350.0 |
| 246 | Guscio | 247 | 248 | 273 | 272 | 5 | 1 | 350.0 |
| 247 | Guscio | 248 | 249 | 274 | 273 | 5 | 1 | 350.0 |
| 248 | Guscio | 249 | 250 | 275 | 274 | 5 | 1 | 350.0 |
| 249 | Guscio | 250 | 251 | 276 | 275 | 5 | 1 | 350.0 |
| 250 | Guscio | 251 | 252 | 277 | 276 | 5 | 1 | 350.0 |
| 251 | Guscio | 252 | 253 | 278 | 277 | 5 | 1 | 350.0 |
| 252 | Guscio | 253 | 254 | 279 | 278 | 5 | 1 | 350.0 |
| 253 | Guscio | 232 | 240 | 284 | 280 | 5 | 1 | 250.0 |
| 254 | Guscio | 241 | 233 | 281 | 285 | 5 | 1 | 250.0 |
| 255 | Guscio | 236 | 257 | 282 | 265 | 5 | 1 | 250.0 |
| 256 | Guscio | 258 | 237 | 266 | 283 | 5 | 1 | 250.0 |
| 257 | Guscio | 228 | 234 | 305 | 303 | 5 | 1 | 125.0 |
| 258 | Guscio | 235 | 229 | 304 | 306 | 5 | 1 | 125.0 |
| 259 | Guscio | 240 | 259 | 288 | 284 | 5 | 1 | 250.0 |
| 260 | Guscio | 260 | 241 | 285 | 289 | 5 | 1 | 250.0 |
| 261 | Guscio | 234 | 238 | 309 | 305 | 5 | 1 | 125.0 |
| 262 | Guscio | 239 | 235 | 306 | 310 | 5 | 1 | 125.0 |

| | | | | | | | | |
|-----|--------|-----|-----|-----|-----|---|---|-------|
| 263 | Guscio | 257 | 267 | 290 | 282 | 5 | 1 | 250.0 |
| 264 | Guscio | 279 | 258 | 283 | 302 | 5 | 1 | 250.0 |
| 265 | Guscio | 238 | 255 | 311 | 309 | 5 | 1 | 125.0 |
| 266 | Guscio | 256 | 239 | 310 | 312 | 5 | 1 | 125.0 |
| 267 | Guscio | 259 | 265 | 307 | 288 | 5 | 1 | 250.0 |
| 268 | Guscio | 266 | 260 | 289 | 308 | 5 | 1 | 250.0 |
| 269 | Guscio | 267 | 268 | 291 | 290 | 5 | 1 | 350.0 |
| 270 | Guscio | 268 | 269 | 292 | 291 | 5 | 1 | 350.0 |
| 271 | Guscio | 269 | 270 | 293 | 292 | 5 | 1 | 350.0 |
| 272 | Guscio | 270 | 271 | 294 | 293 | 5 | 1 | 350.0 |
| 273 | Guscio | 271 | 272 | 295 | 294 | 5 | 1 | 350.0 |
| 274 | Guscio | 272 | 273 | 296 | 295 | 5 | 1 | 350.0 |
| 275 | Guscio | 273 | 274 | 297 | 296 | 5 | 1 | 350.0 |
| 276 | Guscio | 274 | 275 | 298 | 297 | 5 | 1 | 350.0 |
| 277 | Guscio | 275 | 276 | 299 | 298 | 5 | 1 | 350.0 |
| 278 | Guscio | 276 | 277 | 300 | 299 | 5 | 1 | 350.0 |
| 279 | Guscio | 277 | 278 | 301 | 300 | 5 | 1 | 350.0 |
| 280 | Guscio | 278 | 279 | 302 | 301 | 5 | 1 | 350.0 |
| 281 | Guscio | 255 | 261 | 315 | 311 | 5 | 1 | 125.0 |
| 282 | Guscio | 262 | 256 | 312 | 316 | 5 | 1 | 125.0 |
| 283 | Guscio | 261 | 263 | 317 | 315 | 5 | 1 | 125.0 |
| 284 | Guscio | 264 | 262 | 316 | 318 | 5 | 1 | 125.0 |
| 285 | Guscio | 265 | 282 | 313 | 307 | 5 | 1 | 250.0 |
| 286 | Guscio | 283 | 266 | 308 | 314 | 5 | 1 | 250.0 |
| 287 | Guscio | 263 | 280 | 332 | 317 | 5 | 1 | 250.0 |
| 288 | Guscio | 281 | 264 | 318 | 333 | 5 | 1 | 250.0 |
| 289 | Guscio | 282 | 290 | 319 | 313 | 5 | 1 | 250.0 |
| 290 | Guscio | 302 | 283 | 314 | 331 | 5 | 1 | 250.0 |
| 291 | Guscio | 280 | 284 | 334 | 332 | 5 | 1 | 250.0 |
| 292 | Guscio | 285 | 281 | 333 | 335 | 5 | 1 | 250.0 |
| 293 | Guscio | 290 | 291 | 320 | 319 | 5 | 1 | 350.0 |
| 294 | Guscio | 291 | 292 | 321 | 320 | 5 | 1 | 350.0 |
| 295 | Guscio | 292 | 293 | 322 | 321 | 5 | 1 | 350.0 |
| 296 | Guscio | 293 | 294 | 323 | 322 | 5 | 1 | 350.0 |
| 297 | Guscio | 294 | 295 | 324 | 323 | 5 | 1 | 350.0 |
| 298 | Guscio | 295 | 296 | 325 | 324 | 5 | 1 | 350.0 |
| 299 | Guscio | 296 | 297 | 326 | 325 | 5 | 1 | 350.0 |
| 300 | Guscio | 297 | 298 | 327 | 326 | 5 | 1 | 350.0 |
| 301 | Guscio | 298 | 299 | 328 | 327 | 5 | 1 | 350.0 |
| 302 | Guscio | 299 | 300 | 329 | 328 | 5 | 1 | 350.0 |
| 303 | Guscio | 300 | 301 | 330 | 329 | 5 | 1 | 350.0 |
| 304 | Guscio | 301 | 302 | 331 | 330 | 5 | 1 | 350.0 |
| 305 | Guscio | 284 | 288 | 336 | 334 | 5 | 1 | 250.0 |
| 306 | Guscio | 289 | 285 | 335 | 337 | 5 | 1 | 250.0 |

| | | | | | | | | |
|-----|--------|-----|-----|-----|-----|---|---|-------|
| 307 | Guscio | 288 | 307 | 338 | 336 | 5 | 1 | 250.0 |
| 308 | Guscio | 308 | 289 | 337 | 339 | 5 | 1 | 250.0 |
| 309 | Guscio | 307 | 313 | 340 | 338 | 5 | 1 | 250.0 |
| 310 | Guscio | 314 | 308 | 339 | 341 | 5 | 1 | 250.0 |
| 311 | Guscio | 313 | 319 | 342 | 340 | 5 | 1 | 250.0 |
| 312 | Guscio | 331 | 314 | 341 | 354 | 5 | 1 | 250.0 |
| 313 | Guscio | 286 | 303 | 356 | 355 | 5 | 1 | 125.0 |
| 314 | Guscio | 304 | 287 | 391 | 390 | 5 | 1 | 125.0 |
| 315 | Guscio | 319 | 320 | 343 | 342 | 5 | 1 | 350.0 |
| 316 | Guscio | 320 | 321 | 344 | 343 | 5 | 1 | 350.0 |
| 317 | Guscio | 321 | 322 | 345 | 344 | 5 | 1 | 350.0 |
| 318 | Guscio | 322 | 323 | 346 | 345 | 5 | 1 | 350.0 |
| 319 | Guscio | 323 | 324 | 347 | 346 | 5 | 1 | 350.0 |
| 320 | Guscio | 324 | 325 | 348 | 347 | 5 | 1 | 350.0 |
| 321 | Guscio | 325 | 326 | 349 | 348 | 5 | 1 | 350.0 |
| 322 | Guscio | 326 | 327 | 350 | 349 | 5 | 1 | 350.0 |
| 323 | Guscio | 327 | 328 | 351 | 350 | 5 | 1 | 350.0 |
| 324 | Guscio | 328 | 329 | 352 | 351 | 5 | 1 | 350.0 |
| 325 | Guscio | 329 | 330 | 353 | 352 | 5 | 1 | 350.0 |
| 326 | Guscio | 330 | 331 | 354 | 353 | 5 | 1 | 350.0 |
| 327 | Guscio | 303 | 305 | 357 | 356 | 5 | 1 | 125.0 |
| 328 | Guscio | 306 | 304 | 390 | 389 | 5 | 1 | 125.0 |
| 329 | Guscio | 305 | 309 | 358 | 357 | 5 | 1 | 125.0 |
| 330 | Guscio | 310 | 306 | 389 | 388 | 5 | 1 | 125.0 |
| 331 | Guscio | 309 | 311 | 359 | 358 | 5 | 1 | 125.0 |
| 332 | Guscio | 312 | 310 | 388 | 387 | 5 | 1 | 125.0 |
| 333 | Guscio | 311 | 315 | 360 | 359 | 5 | 1 | 125.0 |
| 334 | Guscio | 316 | 312 | 387 | 386 | 5 | 1 | 125.0 |
| 335 | Guscio | 315 | 317 | 361 | 360 | 5 | 1 | 125.0 |
| 336 | Guscio | 318 | 316 | 386 | 385 | 5 | 1 | 125.0 |
| 337 | Guscio | 317 | 332 | 362 | 361 | 5 | 1 | 250.0 |
| 338 | Guscio | 333 | 318 | 385 | 384 | 5 | 1 | 250.0 |
| 339 | Guscio | 332 | 334 | 363 | 362 | 5 | 1 | 250.0 |
| 340 | Guscio | 335 | 333 | 384 | 383 | 5 | 1 | 250.0 |
| 341 | Guscio | 334 | 336 | 364 | 363 | 5 | 1 | 250.0 |
| 342 | Guscio | 337 | 335 | 383 | 382 | 5 | 1 | 250.0 |
| 343 | Guscio | 336 | 338 | 365 | 364 | 5 | 1 | 250.0 |
| 344 | Guscio | 339 | 337 | 382 | 381 | 5 | 1 | 250.0 |
| 345 | Guscio | 338 | 340 | 366 | 365 | 5 | 1 | 250.0 |
| 346 | Guscio | 341 | 339 | 381 | 380 | 5 | 1 | 250.0 |
| 347 | Guscio | 340 | 342 | 367 | 366 | 5 | 1 | 250.0 |
| 348 | Guscio | 354 | 341 | 380 | 379 | 5 | 1 | 250.0 |
| 349 | Guscio | 342 | 343 | 368 | 367 | 5 | 1 | 350.0 |
| 350 | Guscio | 343 | 344 | 369 | 368 | 5 | 1 | 350.0 |

| | | | | | | | | |
|-----|--------|-----|-----|-----|-----|---|---|-------|
| 351 | Guscio | 344 | 345 | 370 | 369 | 5 | 1 | 350.0 |
| 352 | Guscio | 345 | 346 | 371 | 370 | 5 | 1 | 350.0 |
| 353 | Guscio | 346 | 347 | 372 | 371 | 5 | 1 | 350.0 |
| 354 | Guscio | 347 | 348 | 373 | 372 | 5 | 1 | 350.0 |
| 355 | Guscio | 348 | 349 | 374 | 373 | 5 | 1 | 350.0 |
| 356 | Guscio | 349 | 350 | 375 | 374 | 5 | 1 | 350.0 |
| 357 | Guscio | 350 | 351 | 376 | 375 | 5 | 1 | 350.0 |
| 358 | Guscio | 351 | 352 | 377 | 376 | 5 | 1 | 350.0 |
| 359 | Guscio | 352 | 353 | 378 | 377 | 5 | 1 | 350.0 |
| 360 | Guscio | 353 | 354 | 379 | 378 | 5 | 1 | 350.0 |
| 361 | Guscio | 367 | 368 | 393 | 392 | 5 | 1 | 350.0 |
| 362 | Guscio | 368 | 369 | 394 | 393 | 5 | 1 | 350.0 |
| 363 | Guscio | 369 | 370 | 395 | 394 | 5 | 1 | 350.0 |
| 364 | Guscio | 370 | 371 | 396 | 395 | 5 | 1 | 350.0 |
| 365 | Guscio | 371 | 372 | 397 | 396 | 5 | 1 | 350.0 |
| 366 | Guscio | 372 | 373 | 398 | 397 | 5 | 1 | 350.0 |
| 367 | Guscio | 373 | 374 | 399 | 398 | 5 | 1 | 350.0 |
| 368 | Guscio | 374 | 375 | 400 | 399 | 5 | 1 | 350.0 |
| 369 | Guscio | 375 | 376 | 401 | 400 | 5 | 1 | 350.0 |
| 370 | Guscio | 376 | 377 | 402 | 401 | 5 | 1 | 350.0 |
| 371 | Guscio | 377 | 378 | 403 | 402 | 5 | 1 | 350.0 |
| 372 | Guscio | 378 | 379 | 404 | 403 | 5 | 1 | 350.0 |
| 373 | Guscio | 366 | 367 | 392 | 405 | 5 | 1 | 250.0 |
| 374 | Guscio | 379 | 380 | 406 | 404 | 5 | 1 | 250.0 |
| 375 | Guscio | 365 | 366 | 405 | 407 | 5 | 1 | 250.0 |
| 376 | Guscio | 380 | 381 | 408 | 406 | 5 | 1 | 250.0 |
| 377 | Guscio | 364 | 365 | 407 | 409 | 5 | 1 | 250.0 |
| 378 | Guscio | 381 | 382 | 410 | 408 | 5 | 1 | 250.0 |
| 379 | Guscio | 363 | 364 | 409 | 411 | 5 | 1 | 250.0 |
| 380 | Guscio | 382 | 383 | 412 | 410 | 5 | 1 | 250.0 |
| 381 | Guscio | 362 | 363 | 411 | 413 | 5 | 1 | 250.0 |
| 382 | Guscio | 383 | 384 | 414 | 412 | 5 | 1 | 250.0 |
| 383 | Guscio | 361 | 362 | 413 | 428 | 5 | 1 | 250.0 |
| 384 | Guscio | 384 | 385 | 429 | 414 | 5 | 1 | 250.0 |
| 385 | Guscio | 360 | 361 | 428 | 430 | 5 | 1 | 125.0 |
| 386 | Guscio | 385 | 386 | 431 | 429 | 5 | 1 | 125.0 |
| 387 | Guscio | 359 | 360 | 430 | 434 | 5 | 1 | 125.0 |
| 388 | Guscio | 386 | 387 | 435 | 431 | 5 | 1 | 125.0 |
| 389 | Guscio | 358 | 359 | 434 | 436 | 5 | 1 | 125.0 |
| 390 | Guscio | 387 | 388 | 437 | 435 | 5 | 1 | 125.0 |
| 391 | Guscio | 357 | 358 | 436 | 440 | 5 | 1 | 125.0 |
| 392 | Guscio | 388 | 389 | 441 | 437 | 5 | 1 | 125.0 |
| 393 | Guscio | 356 | 357 | 440 | 442 | 5 | 1 | 125.0 |
| 394 | Guscio | 389 | 390 | 443 | 441 | 5 | 1 | 125.0 |

| | | | | | | | | |
|-----|--------|-----|-----|-----|-----|---|---|-------|
| 395 | Guscio | 392 | 393 | 416 | 415 | 5 | 1 | 350.0 |
| 396 | Guscio | 393 | 394 | 417 | 416 | 5 | 1 | 350.0 |
| 397 | Guscio | 394 | 395 | 418 | 417 | 5 | 1 | 350.0 |
| 398 | Guscio | 395 | 396 | 419 | 418 | 5 | 1 | 350.0 |
| 399 | Guscio | 396 | 397 | 420 | 419 | 5 | 1 | 350.0 |
| 400 | Guscio | 397 | 398 | 421 | 420 | 5 | 1 | 350.0 |
| 401 | Guscio | 398 | 399 | 422 | 421 | 5 | 1 | 350.0 |
| 402 | Guscio | 399 | 400 | 423 | 422 | 5 | 1 | 350.0 |
| 403 | Guscio | 400 | 401 | 424 | 423 | 5 | 1 | 350.0 |
| 404 | Guscio | 401 | 402 | 425 | 424 | 5 | 1 | 350.0 |
| 405 | Guscio | 402 | 403 | 426 | 425 | 5 | 1 | 350.0 |
| 406 | Guscio | 403 | 404 | 427 | 426 | 5 | 1 | 350.0 |
| 407 | Guscio | 355 | 356 | 442 | 459 | 5 | 1 | 125.0 |
| 408 | Guscio | 390 | 391 | 460 | 443 | 5 | 1 | 125.0 |
| 409 | Guscio | 405 | 392 | 415 | 432 | 5 | 1 | 250.0 |
| 410 | Guscio | 404 | 406 | 433 | 427 | 5 | 1 | 250.0 |
| 411 | Guscio | 407 | 405 | 432 | 438 | 5 | 1 | 250.0 |
| 412 | Guscio | 406 | 408 | 439 | 433 | 5 | 1 | 250.0 |
| 413 | Guscio | 409 | 407 | 438 | 457 | 5 | 1 | 250.0 |
| 414 | Guscio | 408 | 410 | 458 | 439 | 5 | 1 | 250.0 |
| 415 | Guscio | 411 | 409 | 457 | 461 | 5 | 1 | 250.0 |
| 416 | Guscio | 410 | 412 | 462 | 458 | 5 | 1 | 250.0 |
| 417 | Guscio | 415 | 416 | 445 | 444 | 5 | 1 | 350.0 |
| 418 | Guscio | 416 | 417 | 446 | 445 | 5 | 1 | 350.0 |
| 419 | Guscio | 417 | 418 | 447 | 446 | 5 | 1 | 350.0 |
| 420 | Guscio | 418 | 419 | 448 | 447 | 5 | 1 | 350.0 |
| 421 | Guscio | 419 | 420 | 449 | 448 | 5 | 1 | 350.0 |
| 422 | Guscio | 420 | 421 | 450 | 449 | 5 | 1 | 350.0 |
| 423 | Guscio | 421 | 422 | 451 | 450 | 5 | 1 | 350.0 |
| 424 | Guscio | 422 | 423 | 452 | 451 | 5 | 1 | 350.0 |
| 425 | Guscio | 423 | 424 | 453 | 452 | 5 | 1 | 350.0 |
| 426 | Guscio | 424 | 425 | 454 | 453 | 5 | 1 | 350.0 |
| 427 | Guscio | 425 | 426 | 455 | 454 | 5 | 1 | 350.0 |
| 428 | Guscio | 426 | 427 | 456 | 455 | 5 | 1 | 350.0 |
| 429 | Guscio | 413 | 411 | 461 | 465 | 5 | 1 | 250.0 |
| 430 | Guscio | 412 | 414 | 466 | 462 | 5 | 1 | 250.0 |
| 431 | Guscio | 432 | 415 | 444 | 463 | 5 | 1 | 250.0 |
| 432 | Guscio | 427 | 433 | 464 | 456 | 5 | 1 | 250.0 |
| 433 | Guscio | 428 | 413 | 465 | 482 | 5 | 1 | 250.0 |
| 434 | Guscio | 414 | 429 | 483 | 466 | 5 | 1 | 250.0 |
| 435 | Guscio | 438 | 432 | 463 | 480 | 5 | 1 | 250.0 |
| 436 | Guscio | 433 | 439 | 481 | 464 | 5 | 1 | 250.0 |
| 437 | Guscio | 430 | 428 | 482 | 484 | 5 | 1 | 125.0 |
| 438 | Guscio | 429 | 431 | 485 | 483 | 5 | 1 | 125.0 |

| | | | | | | | | |
|-----|--------|-----|-----|-----|-----|---|---|-------|
| 439 | Guscio | 434 | 430 | 484 | 490 | 5 | 1 | 125.0 |
| 440 | Guscio | 431 | 435 | 491 | 485 | 5 | 1 | 125.0 |
| 441 | Guscio | 444 | 445 | 468 | 467 | 5 | 1 | 350.0 |
| 442 | Guscio | 445 | 446 | 469 | 468 | 5 | 1 | 350.0 |
| 443 | Guscio | 446 | 447 | 470 | 469 | 5 | 1 | 350.0 |
| 444 | Guscio | 447 | 448 | 471 | 470 | 5 | 1 | 350.0 |
| 445 | Guscio | 448 | 449 | 472 | 471 | 5 | 1 | 350.0 |
| 446 | Guscio | 449 | 450 | 473 | 472 | 5 | 1 | 350.0 |
| 447 | Guscio | 450 | 451 | 474 | 473 | 5 | 1 | 350.0 |
| 448 | Guscio | 451 | 452 | 475 | 474 | 5 | 1 | 350.0 |
| 449 | Guscio | 452 | 453 | 476 | 475 | 5 | 1 | 350.0 |
| 450 | Guscio | 453 | 454 | 477 | 476 | 5 | 1 | 350.0 |
| 451 | Guscio | 454 | 455 | 478 | 477 | 5 | 1 | 350.0 |
| 452 | Guscio | 455 | 456 | 479 | 478 | 5 | 1 | 350.0 |
| 453 | Guscio | 457 | 438 | 480 | 486 | 5 | 1 | 250.0 |
| 454 | Guscio | 439 | 458 | 487 | 481 | 5 | 1 | 250.0 |
| 455 | Guscio | 436 | 434 | 490 | 507 | 5 | 1 | 125.0 |
| 456 | Guscio | 435 | 437 | 508 | 491 | 5 | 1 | 125.0 |
| 457 | Guscio | 463 | 444 | 467 | 488 | 5 | 1 | 250.0 |
| 458 | Guscio | 456 | 464 | 489 | 479 | 5 | 1 | 250.0 |
| 459 | Guscio | 440 | 436 | 507 | 511 | 5 | 1 | 125.0 |
| 460 | Guscio | 437 | 441 | 512 | 508 | 5 | 1 | 125.0 |
| 461 | Guscio | 461 | 457 | 486 | 505 | 5 | 1 | 250.0 |
| 462 | Guscio | 458 | 462 | 506 | 487 | 5 | 1 | 250.0 |
| 463 | Guscio | 442 | 440 | 511 | 517 | 5 | 1 | 125.0 |
| 464 | Guscio | 441 | 443 | 518 | 512 | 5 | 1 | 125.0 |
| 465 | Guscio | 480 | 463 | 488 | 509 | 5 | 1 | 250.0 |
| 466 | Guscio | 464 | 481 | 510 | 489 | 5 | 1 | 250.0 |
| 467 | Guscio | 465 | 461 | 505 | 513 | 5 | 1 | 250.0 |
| 468 | Guscio | 462 | 466 | 514 | 506 | 5 | 1 | 250.0 |
| 469 | Guscio | 467 | 468 | 493 | 492 | 5 | 1 | 350.0 |
| 470 | Guscio | 468 | 469 | 494 | 493 | 5 | 1 | 350.0 |
| 471 | Guscio | 469 | 470 | 495 | 494 | 5 | 1 | 350.0 |
| 472 | Guscio | 470 | 471 | 496 | 495 | 5 | 1 | 350.0 |
| 473 | Guscio | 471 | 472 | 497 | 496 | 5 | 1 | 350.0 |
| 474 | Guscio | 472 | 473 | 498 | 497 | 5 | 1 | 350.0 |
| 475 | Guscio | 473 | 474 | 499 | 498 | 5 | 1 | 350.0 |
| 476 | Guscio | 474 | 475 | 500 | 499 | 5 | 1 | 350.0 |
| 477 | Guscio | 475 | 476 | 501 | 500 | 5 | 1 | 350.0 |
| 478 | Guscio | 476 | 477 | 502 | 501 | 5 | 1 | 350.0 |
| 479 | Guscio | 477 | 478 | 503 | 502 | 5 | 1 | 350.0 |
| 480 | Guscio | 478 | 479 | 504 | 503 | 5 | 1 | 350.0 |
| 481 | Guscio | 459 | 442 | 517 | 536 | 5 | 1 | 125.0 |
| 482 | Guscio | 443 | 460 | 537 | 518 | 5 | 1 | 125.0 |

| | | | | | | | | |
|-----|--------|-----|-----|-----|-----|---|---|-------|
| 483 | Guscio | 488 | 467 | 492 | 515 | 5 | 1 | 250.0 |
| 484 | Guscio | 479 | 489 | 516 | 504 | 5 | 1 | 250.0 |
| 485 | Guscio | 482 | 465 | 513 | 534 | 5 | 1 | 250.0 |
| 486 | Guscio | 466 | 483 | 535 | 514 | 5 | 1 | 250.0 |
| 487 | Guscio | 486 | 480 | 509 | 519 | 5 | 1 | 250.0 |
| 488 | Guscio | 481 | 487 | 533 | 510 | 5 | 1 | 250.0 |
| 489 | Guscio | 484 | 482 | 534 | 540 | 5 | 1 | 125.0 |
| 490 | Guscio | 483 | 485 | 541 | 535 | 5 | 1 | 125.0 |
| 491 | Guscio | 492 | 493 | 521 | 520 | 5 | 1 | 350.0 |
| 492 | Guscio | 493 | 494 | 522 | 521 | 5 | 1 | 350.0 |
| 493 | Guscio | 494 | 495 | 523 | 522 | 5 | 1 | 350.0 |
| 494 | Guscio | 495 | 496 | 524 | 523 | 5 | 1 | 350.0 |
| 495 | Guscio | 496 | 497 | 525 | 524 | 5 | 1 | 350.0 |
| 496 | Guscio | 497 | 498 | 526 | 525 | 5 | 1 | 350.0 |
| 497 | Guscio | 498 | 499 | 527 | 526 | 5 | 1 | 350.0 |
| 498 | Guscio | 499 | 500 | 528 | 527 | 5 | 1 | 350.0 |
| 499 | Guscio | 500 | 501 | 529 | 528 | 5 | 1 | 350.0 |
| 500 | Guscio | 501 | 502 | 530 | 529 | 5 | 1 | 350.0 |
| 501 | Guscio | 502 | 503 | 531 | 530 | 5 | 1 | 350.0 |
| 502 | Guscio | 503 | 504 | 532 | 531 | 5 | 1 | 350.0 |
| 503 | Guscio | 505 | 486 | 519 | 542 | 5 | 1 | 250.0 |
| 504 | Guscio | 487 | 506 | 543 | 533 | 5 | 1 | 250.0 |
| 505 | Guscio | 509 | 488 | 515 | 538 | 5 | 1 | 250.0 |
| 506 | Guscio | 489 | 510 | 539 | 516 | 5 | 1 | 250.0 |
| 507 | Guscio | 490 | 484 | 540 | 548 | 5 | 1 | 125.0 |
| 508 | Guscio | 485 | 491 | 549 | 541 | 5 | 1 | 125.0 |
| 509 | Guscio | 515 | 492 | 520 | 544 | 5 | 1 | 250.0 |
| 510 | Guscio | 504 | 516 | 545 | 532 | 5 | 1 | 250.0 |
| 511 | Guscio | 513 | 505 | 542 | 552 | 5 | 1 | 250.0 |
| 512 | Guscio | 506 | 514 | 553 | 543 | 5 | 1 | 250.0 |
| 513 | Guscio | 507 | 490 | 548 | 563 | 5 | 1 | 125.0 |
| 514 | Guscio | 491 | 508 | 564 | 549 | 5 | 1 | 125.0 |
| 515 | Guscio | 519 | 509 | 538 | 556 | 5 | 1 | 250.0 |
| 516 | Guscio | 510 | 533 | 557 | 539 | 5 | 1 | 250.0 |
| 517 | Guscio | 520 | 521 | 546 | 544 | 5 | 1 | 250.0 |
| 518 | Guscio | 531 | 532 | 545 | 547 | 5 | 1 | 250.0 |
| 519 | Guscio | 521 | 522 | 550 | 546 | 5 | 1 | 250.0 |
| 520 | Guscio | 530 | 531 | 547 | 551 | 5 | 1 | 250.0 |
| 521 | Guscio | 511 | 507 | 563 | 569 | 5 | 1 | 125.0 |
| 522 | Guscio | 508 | 512 | 570 | 564 | 5 | 1 | 125.0 |
| 523 | Guscio | 522 | 523 | 554 | 550 | 5 | 1 | 250.0 |
| 524 | Guscio | 529 | 530 | 551 | 555 | 5 | 1 | 250.0 |
| 525 | Guscio | 523 | 524 | 558 | 554 | 5 | 1 | 250.0 |
| 526 | Guscio | 528 | 529 | 555 | 559 | 5 | 1 | 250.0 |

| | | | | | | | | |
|-----|--------|-----|-----|-----|-----|---|---|-------|
| 527 | Guscio | 524 | 525 | 560 | 558 | 5 | 1 | 250.0 |
| 528 | Guscio | 527 | 528 | 559 | 561 | 5 | 1 | 250.0 |
| 529 | Guscio | 525 | 526 | 562 | 560 | 5 | 1 | 250.0 |
| 530 | Guscio | 526 | 527 | 561 | 562 | 5 | 1 | 250.0 |
| 531 | Guscio | 534 | 513 | 552 | 567 | 5 | 1 | 250.0 |
| 532 | Guscio | 514 | 535 | 568 | 553 | 5 | 1 | 250.0 |
| 533 | Guscio | 538 | 515 | 544 | 565 | 5 | 1 | 250.0 |
| 534 | Guscio | 516 | 539 | 566 | 545 | 5 | 1 | 250.0 |
| 535 | Guscio | 517 | 511 | 569 | 579 | 5 | 1 | 125.0 |
| 536 | Guscio | 512 | 518 | 580 | 570 | 5 | 1 | 125.0 |
| 537 | Guscio | 542 | 519 | 556 | 573 | 5 | 1 | 250.0 |
| 538 | Guscio | 533 | 543 | 574 | 557 | 5 | 1 | 250.0 |
| 539 | Guscio | 540 | 534 | 567 | 577 | 5 | 1 | 125.0 |
| 540 | Guscio | 535 | 541 | 578 | 568 | 5 | 1 | 125.0 |
| 541 | Guscio | 536 | 517 | 579 | 592 | 5 | 1 | 125.0 |
| 542 | Guscio | 518 | 537 | 593 | 580 | 5 | 1 | 125.0 |
| 543 | Guscio | 544 | 546 | 571 | 565 | 5 | 1 | 250.0 |
| 544 | Guscio | 547 | 545 | 566 | 572 | 5 | 1 | 250.0 |
| 545 | Guscio | 556 | 538 | 565 | 583 | 5 | 1 | 250.0 |
| 546 | Guscio | 539 | 557 | 584 | 566 | 5 | 1 | 250.0 |
| 547 | Guscio | 546 | 550 | 575 | 571 | 5 | 1 | 250.0 |
| 548 | Guscio | 551 | 547 | 572 | 576 | 5 | 1 | 250.0 |
| 549 | Guscio | 552 | 542 | 573 | 590 | 5 | 1 | 250.0 |
| 550 | Guscio | 543 | 553 | 591 | 574 | 5 | 1 | 250.0 |
| 551 | Guscio | 548 | 540 | 577 | 596 | 5 | 1 | 125.0 |
| 552 | Guscio | 541 | 549 | 597 | 578 | 5 | 1 | 125.0 |
| 553 | Guscio | 550 | 554 | 581 | 575 | 5 | 1 | 250.0 |
| 554 | Guscio | 555 | 551 | 576 | 582 | 5 | 1 | 250.0 |
| 555 | Guscio | 554 | 558 | 585 | 581 | 5 | 1 | 250.0 |
| 556 | Guscio | 559 | 555 | 582 | 586 | 5 | 1 | 250.0 |
| 557 | Guscio | 558 | 560 | 587 | 585 | 5 | 1 | 250.0 |
| 558 | Guscio | 561 | 559 | 586 | 588 | 5 | 1 | 250.0 |
| 559 | Guscio | 560 | 562 | 589 | 587 | 5 | 1 | 250.0 |
| 560 | Guscio | 562 | 561 | 588 | 589 | 5 | 1 | 250.0 |
| 561 | Guscio | 573 | 556 | 583 | 598 | 5 | 1 | 250.0 |
| 562 | Guscio | 565 | 571 | 594 | 583 | 5 | 1 | 250.0 |
| 563 | Guscio | 572 | 566 | 584 | 595 | 5 | 1 | 250.0 |
| 564 | Guscio | 557 | 574 | 599 | 584 | 5 | 1 | 250.0 |
| 565 | Guscio | 563 | 548 | 596 | 604 | 5 | 1 | 125.0 |
| 566 | Guscio | 549 | 564 | 605 | 597 | 5 | 1 | 125.0 |
| 567 | Guscio | 567 | 552 | 590 | 602 | 5 | 1 | 250.0 |
| 568 | Guscio | 553 | 568 | 603 | 591 | 5 | 1 | 250.0 |
| 569 | Guscio | 571 | 575 | 600 | 594 | 5 | 1 | 250.0 |
| 570 | Guscio | 576 | 572 | 595 | 601 | 5 | 1 | 250.0 |

| | | | | | | | | |
|-----|--------|-----|-----|-----|-----|---|---|-------|
| 571 | Guscio | 569 | 563 | 604 | 619 | 5 | 1 | 125.0 |
| 572 | Guscio | 564 | 570 | 620 | 605 | 5 | 1 | 125.0 |
| 573 | Guscio | 575 | 581 | 606 | 600 | 5 | 1 | 250.0 |
| 574 | Guscio | 582 | 576 | 601 | 607 | 5 | 1 | 250.0 |
| 575 | Guscio | 577 | 567 | 602 | 617 | 5 | 1 | 125.0 |
| 576 | Guscio | 568 | 578 | 618 | 603 | 5 | 1 | 125.0 |
| 577 | Guscio | 590 | 573 | 598 | 615 | 5 | 1 | 250.0 |
| 578 | Guscio | 574 | 591 | 616 | 599 | 5 | 1 | 250.0 |
| 579 | Guscio | 581 | 585 | 608 | 606 | 5 | 1 | 250.0 |
| 580 | Guscio | 586 | 582 | 607 | 609 | 5 | 1 | 250.0 |
| 581 | Guscio | 583 | 594 | 610 | 598 | 5 | 1 | 250.0 |
| 582 | Guscio | 595 | 584 | 599 | 611 | 5 | 1 | 250.0 |
| 583 | Guscio | 585 | 587 | 612 | 608 | 5 | 1 | 250.0 |
| 584 | Guscio | 588 | 586 | 609 | 613 | 5 | 1 | 250.0 |
| 585 | Guscio | 579 | 569 | 619 | 623 | 5 | 1 | 125.0 |
| 586 | Guscio | 570 | 580 | 624 | 620 | 5 | 1 | 125.0 |
| 587 | Guscio | 587 | 589 | 614 | 612 | 5 | 1 | 250.0 |
| 588 | Guscio | 589 | 588 | 613 | 614 | 5 | 1 | 250.0 |
| 589 | Guscio | 596 | 577 | 617 | 627 | 5 | 1 | 125.0 |
| 590 | Guscio | 578 | 597 | 628 | 618 | 5 | 1 | 125.0 |
| 591 | Guscio | 594 | 600 | 621 | 610 | 5 | 1 | 250.0 |
| 592 | Guscio | 601 | 595 | 611 | 622 | 5 | 1 | 250.0 |
| 593 | Guscio | 602 | 590 | 615 | 631 | 5 | 1 | 250.0 |
| 594 | Guscio | 591 | 603 | 632 | 616 | 5 | 1 | 250.0 |
| 595 | Guscio | 592 | 579 | 623 | 637 | 5 | 1 | 125.0 |
| 596 | Guscio | 580 | 593 | 639 | 624 | 5 | 1 | 125.0 |
| 597 | Guscio | 598 | 610 | 629 | 615 | 5 | 1 | 250.0 |
| 598 | Guscio | 611 | 599 | 616 | 630 | 5 | 1 | 250.0 |
| 599 | Guscio | 600 | 606 | 625 | 621 | 5 | 1 | 250.0 |
| 600 | Guscio | 607 | 601 | 622 | 626 | 5 | 1 | 250.0 |
| 601 | Guscio | 604 | 596 | 627 | 642 | 5 | 1 | 125.0 |
| 602 | Guscio | 597 | 605 | 643 | 628 | 5 | 1 | 125.0 |
| 603 | Guscio | 606 | 608 | 633 | 625 | 5 | 1 | 250.0 |
| 604 | Guscio | 609 | 607 | 626 | 634 | 5 | 1 | 250.0 |
| 605 | Guscio | 617 | 602 | 631 | 644 | 5 | 1 | 125.0 |
| 606 | Guscio | 603 | 618 | 645 | 632 | 5 | 1 | 125.0 |
| 607 | Guscio | 608 | 612 | 635 | 633 | 5 | 1 | 250.0 |
| 608 | Guscio | 613 | 609 | 634 | 636 | 5 | 1 | 250.0 |
| 609 | Guscio | 610 | 621 | 640 | 629 | 5 | 1 | 250.0 |
| 610 | Guscio | 622 | 611 | 630 | 641 | 5 | 1 | 250.0 |
| 611 | Guscio | 612 | 614 | 638 | 635 | 5 | 1 | 250.0 |
| 612 | Guscio | 614 | 613 | 636 | 638 | 5 | 1 | 250.0 |
| 613 | Guscio | 619 | 604 | 642 | 650 | 5 | 1 | 125.0 |
| 614 | Guscio | 605 | 620 | 651 | 643 | 5 | 1 | 125.0 |

| | | | | | | | | |
|-----|--------|-----|-----|-----|-----|---|---|-------|
| 615 | Guscio | 615 | 629 | 646 | 631 | 5 | 1 | 250.0 |
| 616 | Guscio | 630 | 616 | 632 | 647 | 5 | 1 | 250.0 |
| 617 | Guscio | 621 | 625 | 648 | 640 | 5 | 1 | 250.0 |
| 618 | Guscio | 626 | 622 | 641 | 649 | 5 | 1 | 250.0 |
| 619 | Guscio | 627 | 617 | 644 | 654 | 5 | 1 | 125.0 |
| 620 | Guscio | 618 | 628 | 655 | 645 | 5 | 1 | 125.0 |
| 621 | Guscio | 623 | 619 | 650 | 663 | 5 | 1 | 125.0 |
| 622 | Guscio | 620 | 624 | 664 | 651 | 5 | 1 | 125.0 |
| 623 | Guscio | 625 | 633 | 652 | 648 | 5 | 1 | 250.0 |
| 624 | Guscio | 634 | 626 | 649 | 653 | 5 | 1 | 250.0 |
| 625 | Guscio | 629 | 640 | 656 | 646 | 5 | 1 | 250.0 |
| 626 | Guscio | 641 | 630 | 647 | 657 | 5 | 1 | 250.0 |
| 627 | Guscio | 631 | 646 | 661 | 644 | 5 | 1 | 125.0 |
| 628 | Guscio | 647 | 632 | 645 | 662 | 5 | 1 | 125.0 |
| 629 | Guscio | 633 | 635 | 658 | 652 | 5 | 1 | 250.0 |
| 630 | Guscio | 636 | 634 | 653 | 659 | 5 | 1 | 250.0 |
| 631 | Guscio | 635 | 638 | 660 | 658 | 5 | 1 | 250.0 |
| 632 | Guscio | 638 | 636 | 659 | 660 | 5 | 1 | 250.0 |
| 633 | Guscio | 642 | 627 | 654 | 667 | 5 | 1 | 125.0 |
| 634 | Guscio | 628 | 643 | 668 | 655 | 5 | 1 | 125.0 |
| 635 | Guscio | 637 | 623 | 663 | 671 | 5 | 1 | 125.0 |
| 636 | Guscio | 624 | 639 | 672 | 664 | 5 | 1 | 125.0 |
| 637 | Guscio | 640 | 648 | 665 | 656 | 5 | 1 | 250.0 |
| 638 | Guscio | 649 | 641 | 657 | 666 | 5 | 1 | 250.0 |
| 639 | Guscio | 644 | 661 | 675 | 654 | 5 | 1 | 125.0 |
| 640 | Guscio | 662 | 645 | 655 | 676 | 5 | 1 | 125.0 |
| 641 | Guscio | 646 | 656 | 673 | 661 | 5 | 1 | 125.0 |
| 642 | Guscio | 657 | 647 | 662 | 674 | 5 | 1 | 125.0 |
| 643 | Guscio | 648 | 652 | 669 | 665 | 5 | 1 | 250.0 |
| 644 | Guscio | 653 | 649 | 666 | 670 | 5 | 1 | 250.0 |
| 645 | Guscio | 650 | 642 | 667 | 680 | 5 | 1 | 125.0 |
| 646 | Guscio | 643 | 651 | 681 | 668 | 5 | 1 | 125.0 |
| 647 | Guscio | 652 | 658 | 677 | 669 | 5 | 1 | 250.0 |
| 648 | Guscio | 659 | 653 | 670 | 678 | 5 | 1 | 250.0 |
| 649 | Guscio | 658 | 660 | 679 | 677 | 5 | 1 | 250.0 |
| 650 | Guscio | 660 | 659 | 678 | 679 | 5 | 1 | 250.0 |
| 651 | Guscio | 656 | 665 | 682 | 673 | 5 | 1 | 125.0 |
| 652 | Guscio | 666 | 657 | 674 | 683 | 5 | 1 | 125.0 |
| 653 | Guscio | 663 | 650 | 680 | 690 | 5 | 1 | 125.0 |
| 654 | Guscio | 654 | 675 | 684 | 667 | 5 | 1 | 125.0 |
| 655 | Guscio | 676 | 655 | 668 | 685 | 5 | 1 | 125.0 |
| 656 | Guscio | 651 | 664 | 691 | 681 | 5 | 1 | 125.0 |
| 657 | Guscio | 661 | 673 | 686 | 675 | 5 | 1 | 125.0 |
| 658 | Guscio | 674 | 662 | 676 | 687 | 5 | 1 | 125.0 |

| | | | | | | | | |
|-----|--------|-----|-----|-----|-----|---|---|-------|
| 659 | Guscio | 665 | 669 | 688 | 682 | 5 | 1 | 125.0 |
| 660 | Guscio | 670 | 666 | 683 | 689 | 5 | 1 | 125.0 |
| 661 | Guscio | 671 | 663 | 690 | 699 | 5 | 1 | 125.0 |
| 662 | Guscio | 664 | 672 | 700 | 691 | 5 | 1 | 125.0 |
| 663 | Guscio | 669 | 677 | 692 | 688 | 5 | 1 | 125.0 |
| 664 | Guscio | 678 | 670 | 689 | 693 | 5 | 1 | 125.0 |
| 665 | Guscio | 667 | 684 | 697 | 680 | 5 | 1 | 125.0 |
| 666 | Guscio | 685 | 668 | 681 | 698 | 5 | 1 | 125.0 |
| 667 | Guscio | 673 | 682 | 695 | 686 | 5 | 1 | 125.0 |
| 668 | Guscio | 683 | 674 | 687 | 696 | 5 | 1 | 125.0 |
| 669 | Guscio | 677 | 679 | 694 | 692 | 5 | 1 | 125.0 |
| 670 | Guscio | 679 | 678 | 693 | 694 | 5 | 1 | 125.0 |
| 671 | Guscio | 675 | 686 | 701 | 684 | 5 | 1 | 125.0 |
| 672 | Guscio | 687 | 676 | 685 | 702 | 5 | 1 | 125.0 |
| 673 | Guscio | 682 | 688 | 703 | 695 | 5 | 1 | 125.0 |
| 674 | Guscio | 689 | 683 | 696 | 704 | 5 | 1 | 125.0 |
| 675 | Guscio | 680 | 697 | 707 | 690 | 5 | 1 | 125.0 |
| 676 | Guscio | 698 | 681 | 691 | 708 | 5 | 1 | 125.0 |
| 677 | Guscio | 688 | 692 | 705 | 703 | 5 | 1 | 125.0 |
| 678 | Guscio | 693 | 689 | 704 | 706 | 5 | 1 | 125.0 |
| 679 | Guscio | 686 | 695 | 710 | 701 | 5 | 1 | 125.0 |
| 680 | Guscio | 696 | 687 | 702 | 711 | 5 | 1 | 125.0 |
| 681 | Guscio | 684 | 701 | 712 | 697 | 5 | 1 | 125.0 |
| 682 | Guscio | 702 | 685 | 698 | 713 | 5 | 1 | 125.0 |
| 683 | Guscio | 692 | 694 | 709 | 705 | 5 | 1 | 125.0 |
| 684 | Guscio | 694 | 693 | 706 | 709 | 5 | 1 | 125.0 |
| 685 | Guscio | 690 | 707 | 716 | 699 | 5 | 1 | 125.0 |
| 686 | Guscio | 708 | 691 | 700 | 717 | 5 | 1 | 125.0 |
| 687 | Guscio | 695 | 703 | 714 | 710 | 5 | 1 | 125.0 |
| 688 | Guscio | 704 | 696 | 711 | 715 | 5 | 1 | 125.0 |
| 689 | Guscio | 697 | 712 | 723 | 707 | 5 | 1 | 125.0 |
| 690 | Guscio | 713 | 698 | 708 | 724 | 5 | 1 | 125.0 |
| 691 | Guscio | 701 | 710 | 720 | 712 | 5 | 1 | 125.0 |
| 692 | Guscio | 711 | 702 | 713 | 721 | 5 | 1 | 125.0 |
| 693 | Guscio | 703 | 705 | 718 | 714 | 5 | 1 | 125.0 |
| 694 | Guscio | 706 | 704 | 715 | 719 | 5 | 1 | 125.0 |
| 695 | Guscio | 705 | 709 | 722 | 718 | 5 | 1 | 125.0 |
| 696 | Guscio | 709 | 706 | 719 | 722 | 5 | 1 | 125.0 |
| 697 | Guscio | 710 | 714 | 725 | 720 | 5 | 1 | 125.0 |
| 698 | Guscio | 715 | 711 | 721 | 726 | 5 | 1 | 125.0 |
| 699 | Guscio | 707 | 723 | 727 | 716 | 5 | 1 | 125.0 |
| 700 | Guscio | 724 | 708 | 717 | 728 | 5 | 1 | 125.0 |
| 701 | Guscio | 712 | 720 | 729 | 723 | 5 | 1 | 125.0 |
| 702 | Guscio | 721 | 713 | 724 | 730 | 5 | 1 | 125.0 |

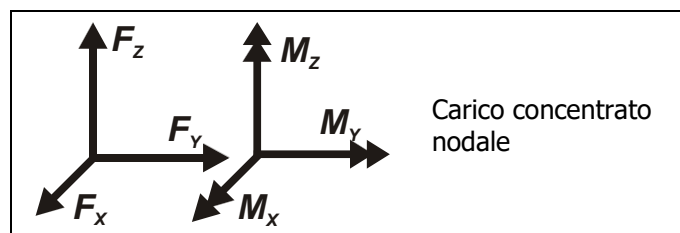
| | | | | | | | | |
|-----|--------|-----|-----|-----|-----|---|---|-------|
| 703 | Guscio | 714 | 718 | 731 | 725 | 5 | 1 | 125.0 |
| 704 | Guscio | 719 | 715 | 726 | 732 | 5 | 1 | 125.0 |
| 705 | Guscio | 718 | 722 | 733 | 731 | 5 | 1 | 125.0 |
| 706 | Guscio | 722 | 719 | 732 | 733 | 5 | 1 | 125.0 |
| 707 | Guscio | 720 | 725 | 734 | 729 | 5 | 1 | 125.0 |
| 708 | Guscio | 726 | 721 | 730 | 735 | 5 | 1 | 125.0 |
| 709 | Guscio | 723 | 729 | 736 | 727 | 5 | 1 | 125.0 |
| 710 | Guscio | 730 | 724 | 728 | 737 | 5 | 1 | 125.0 |
| 711 | Guscio | 725 | 731 | 738 | 734 | 5 | 1 | 125.0 |
| 712 | Guscio | 732 | 726 | 735 | 739 | 5 | 1 | 125.0 |
| 713 | Guscio | 731 | 733 | 740 | 738 | 5 | 1 | 125.0 |
| 714 | Guscio | 733 | 732 | 739 | 740 | 5 | 1 | 125.0 |
| 715 | Guscio | 729 | 734 | 741 | 736 | 5 | 1 | 125.0 |
| 716 | Guscio | 735 | 730 | 737 | 742 | 5 | 1 | 125.0 |
| 717 | Guscio | 734 | 738 | 743 | 741 | 5 | 1 | 125.0 |
| 718 | Guscio | 739 | 735 | 742 | 744 | 5 | 1 | 125.0 |
| 719 | Guscio | 738 | 740 | 745 | 743 | 5 | 1 | 125.0 |
| 720 | Guscio | 740 | 739 | 744 | 745 | 5 | 1 | 125.0 |

7 MODELLAZIONE DELLE AZIONI

7.1 Legenda tabella dati azioni

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

1. carico concentrato nodale - 6 dati (forza F_x , F_y , F_z , momento M_x , M_y , M_z)



| Id | Tipo carico concentrato nodale | F_x | F_y | F_z | M_x | M_y | M_z |
|----|---|---------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|
| | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm | daN cm |
| 1 | Carico estremo-CN: $F_x=1587.00$ $F_y=-25.79$ $F_z=-7042.00$ $M_x= 8.717e+05$ $M_y= 2.053e+07$ $M_z= 7.041e+04$ | 1587.00 | -25.79 | -7042.00 | 8.717e+05 | 2.053e+07 | 7.041e+04 |

8 SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

8.1 Legenda tabella casi di carico

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

Sono previsti i seguenti 2 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 |

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:
1-Ggk.

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

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.

| CDC | Tipo | Sigla Id | Note |
|-----|------|--|--|
| 1 | Ggk | CDC=Ggk (peso proprio della struttura) | |
| 2 | Gk | CDC=G1k(permanente generico) | <p>Azioni applicate:</p> <p>Nodo:da 243 a 253 Azione : Carico estremo-CN:Fx=1587.00 Fy=-25.79 Fz=-7042.00 Mx= 8.717e+05 My= 2.053e+07 Mz= 7.041e+04</p> <p>Nodo:da 291 a 301 Azione : Carico estremo-CN:Fx=1587.00 Fy=-25.79 Fz=-7042.00 Mx= 8.717e+05 My= 2.053e+07 Mz= 7.041e+04</p> <p>Nodo:da 320 a 330 Azione : Carico estremo-CN:Fx=1587.00 Fy=-25.79 Fz=-7042.00 Mx= 8.717e+05 My= 2.053e+07 Mz= 7.041e+04</p> <p>Nodo:da 343 a 353 Azione : Carico estremo-CN:Fx=1587.00 Fy=-25.79 Fz=-7042.00 Mx= 8.717e+05 My= 2.053e+07 Mz= 7.041e+04</p> |

| CDC | Tipo | Sigla Id | Note |
|-----|------|----------|--|
| | | | Nodo:da 368 a 378 Azione : Carico estremo-CN:Fx=1587.00 Fy=-25.79 Fz=-7042.00 Mx= 8.717e+05 My= 2.053e+07 Mz= 7.041e+04 |
| | | | Nodo:da 393 a 403 Azione : Carico estremo-CN:Fx=1587.00 Fy=-25.79 Fz=-7042.00 Mx= 8.717e+05 My= 2.053e+07 Mz= 7.041e+04 |
| | | | Nodo:da 416 a 426 Azione : Carico estremo-CN:Fx=1587.00 Fy=-25.79 Fz=-7042.00 Mx= 8.717e+05 My= 2.053e+07 Mz= 7.041e+04 |
| | | | Nodo:da 445 a 455 Azione : Carico estremo-CN:Fx=1587.00 Fy=-25.79 Fz=-7042.00 Mx= 8.717e+05 My= 2.053e+07 Mz= 7.041e+04 |
| | | | Nodo:da 468 a 478 Azione : Carico estremo-CN:Fx=1587.00 Fy=-25.79 Fz=-7042.00 Mx= 8.717e+05 My= 2.053e+07 Mz= 7.041e+04 |
| | | | Nodo:da 493 a 503 Azione : Carico estremo-CN:Fx=1587.00 Fy=-25.79 Fz=-7042.00 Mx= 8.717e+05 My= 2.053e+07 Mz= 7.041e+04 |

9 DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI DI CARICO

9.1 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

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

Combinazione quasi permanente SLE

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

| Cmb | Tipo | Sigla Id | effetto P-delta |
|-----|--------|--------------------|-----------------|
| 1 | SLU | Comb. SLU A1 1 | |
| 2 | SLU | Comb. SLU A1 2 | |
| 3 | SLE(p) | Comb. SLE(perm.) 3 | |

| Cm | CDC | CDC | CDC | CDC | CDC | CDC | CDC | CDC | CDC | CDC | CDC | CDC | CDC | CDC |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| b | 1/15... | 2/16... | 3/17... | 4/18... | 5/19... | 6/20... | 7/21... | 8/22... | 9/23... | 10/24.. | 11/25.. | 12/26.. | 13/27.. | 14/28.. |
| 1 | 1.10 | 1.10 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.00 | 1.10 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.00 | 1.00 | | | | | | | | | | | | |

10 RISULTATI NODALI

10.1 Legenda risultati nodali

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

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

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

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

| Nodo | Cmb | Traslazione X | Traslazione Y | Traslazione Z | Rotazione X | Rotazione Y | Rotazione Z |
|------|-----|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | | cm | | cm | cm | | |
| 1 | 1 | 0.21 | -0.03 | -0.33 | -2.18e-04 | 7.20e-04 | 0.0 |
| 1 | 3 | 0.19 | -0.03 | -0.30 | -1.98e-04 | 6.54e-04 | 0.0 |
| 2 | 1 | 0.21 | -0.03 | -0.21 | -2.21e-04 | 7.29e-04 | 0.0 |
| 2 | 2 | 0.21 | -0.03 | -0.19 | -2.11e-04 | 7.28e-04 | 0.0 |
| 2 | 3 | 0.19 | -0.03 | -0.19 | -2.01e-04 | 6.63e-04 | 0.0 |
| 3 | 1 | 0.22 | -0.03 | -0.44 | -2.12e-04 | 6.54e-04 | 0.0 |
| 3 | 3 | 0.20 | -0.02 | -0.40 | -1.93e-04 | 5.95e-04 | 0.0 |
| 4 | 1 | 0.21 | -0.03 | -0.10 | -2.25e-04 | 7.02e-04 | 0.0 |
| 4 | 2 | 0.21 | -0.03 | -0.08 | -2.14e-04 | 6.98e-04 | 0.0 |
| 4 | 3 | 0.19 | -0.03 | -0.09 | -2.05e-04 | 6.38e-04 | 0.0 |
| 5 | 1 | 0.22 | -0.03 | -0.55 | -2.15e-04 | 5.19e-04 | 0.0 |
| 5 | 3 | 0.20 | -0.02 | -0.50 | -1.96e-04 | 4.71e-04 | 0.0 |
| 6 | 1 | 0.21 | -0.03 | -0.35 | -2.21e-04 | 7.20e-04 | 0.0 |
| 6 | 3 | 0.19 | -0.03 | -0.31 | -2.01e-04 | 6.55e-04 | 0.0 |
| 7 | 1 | 0.21 | -0.03 | -0.24 | -2.22e-04 | 7.30e-04 | 0.0 |
| 7 | 2 | 0.21 | -0.03 | -0.21 | -2.11e-04 | 7.29e-04 | 0.0 |
| 7 | 3 | 0.19 | -0.03 | -0.21 | -2.02e-04 | 6.64e-04 | 0.0 |
| 8 | 1 | 0.21 | -0.03 | -0.45 | -2.23e-04 | 6.61e-04 | 0.0 |
| 8 | 3 | 0.19 | -0.02 | -0.41 | -2.03e-04 | 6.01e-04 | 0.0 |
| 9 | 1 | 0.21 | -0.03 | -0.01 | -2.25e-04 | 6.39e-04 | 0.0 |
| 9 | 2 | 0.21 | -0.03 | 9.65e-03 | -2.14e-04 | 6.33e-04 | 0.0 |
| 9 | 3 | 0.19 | -0.03 | -1.00e-02 | -2.05e-04 | 5.81e-04 | 0.0 |
| 10 | 1 | 0.23 | -0.03 | -0.63 | -2.23e-04 | 3.96e-04 | 0.0 |
| 10 | 3 | 0.21 | -0.02 | -0.57 | -2.02e-04 | 3.60e-04 | 0.0 |
| 11 | 1 | 0.20 | -0.03 | -0.13 | -2.23e-04 | 7.08e-04 | 0.0 |
| 11 | 2 | 0.20 | -0.03 | -0.11 | -2.12e-04 | 7.04e-04 | 0.0 |
| 11 | 3 | 0.19 | -0.03 | -0.12 | -2.03e-04 | 6.44e-04 | 0.0 |
| 12 | 1 | 0.22 | -0.03 | -0.55 | -2.27e-04 | 5.31e-04 | 0.0 |
| 12 | 3 | 0.20 | -0.02 | -0.50 | -2.06e-04 | 4.83e-04 | 0.0 |
| 13 | 1 | 0.21 | -0.03 | -0.36 | -2.28e-04 | 7.21e-04 | 0.0 |
| 13 | 3 | 0.19 | -0.03 | -0.33 | -2.07e-04 | 6.55e-04 | 0.0 |
| 14 | 1 | 0.20 | -0.03 | -0.26 | -2.26e-04 | 7.32e-04 | 0.0 |

| | | | | | | | |
|-----|---|------|-------|-------|-----------|----------|-----|
| 14 | 2 | 0.20 | -0.03 | -0.24 | -2.14e-04 | 7.31e-04 | 0.0 |
| 14 | 3 | 0.19 | -0.03 | -0.24 | -2.05e-04 | 6.65e-04 | 0.0 |
| 15 | 1 | 0.21 | -0.03 | -0.47 | -2.34e-04 | 6.68e-04 | 0.0 |
| 15 | 3 | 0.19 | -0.03 | -0.42 | -2.13e-04 | 6.07e-04 | 0.0 |
| 16 | 1 | 0.21 | -0.03 | -0.04 | -2.22e-04 | 6.49e-04 | 0.0 |
| 16 | 2 | 0.21 | -0.03 | -0.02 | -2.11e-04 | 6.44e-04 | 0.0 |
| 16 | 3 | 0.19 | -0.03 | -0.04 | -2.02e-04 | 5.90e-04 | 0.0 |
| 17 | 1 | 0.23 | -0.03 | -0.63 | -2.35e-04 | 4.17e-04 | 0.0 |
| 17 | 3 | 0.21 | -0.03 | -0.57 | -2.14e-04 | 3.79e-04 | 0.0 |
| 18 | 1 | 0.21 | -0.03 | 0.06 | -2.21e-04 | 5.76e-04 | 0.0 |
| 18 | 2 | 0.21 | -0.03 | 0.08 | -2.10e-04 | 5.67e-04 | 0.0 |
| 18 | 3 | 0.19 | -0.03 | 0.06 | -2.01e-04 | 5.23e-04 | 0.0 |
| 19 | 1 | 0.25 | -0.03 | -0.69 | -2.39e-04 | 2.35e-04 | 0.0 |
| 19 | 3 | 0.22 | -0.03 | -0.63 | -2.17e-04 | 2.14e-04 | 0.0 |
| 20 | 1 | 0.20 | -0.03 | -0.16 | -2.23e-04 | 7.15e-04 | 0.0 |
| 20 | 2 | 0.20 | -0.03 | -0.14 | -2.12e-04 | 7.11e-04 | 0.0 |
| ... | | | | | | | |
| 745 | 3 | 0.19 | 0.01 | -0.26 | 2.09e-04 | 6.54e-04 | 0.0 |

| Nodo | Traslazione X | Traslazione Y | Traslazione Z | Rotazione X | Rotazione Y | Rotazione Z |
|------|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | 0.16 | -0.04 | -0.89 | -3.01e-04 | -1.29e-04 | 0.0 |
| | 0.28 | 0.03 | 0.27 | 3.15e-04 | 8.31e-04 | 5.44e-03 |

| Nodo | Cmb | Azione X daN | Azione Y daN | Azione Z daN | Azione RX daN cm | Azione RY daN cm | Azione RZ daN cm |
|------|-----|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 24 | 1 | 1702.01 | -8941.39 | -2.291e+05 | -3.520e+06 | 3.143e+06 | 0.0 |
| 24 | 2 | 1702.01 | -8524.35 | -2.149e+05 | -3.351e+06 | 3.143e+06 | 0.0 |
| 24 | 3 | 1547.28 | -8128.53 | -2.083e+05 | -3.200e+06 | 2.858e+06 | 0.0 |
| 35 | 1 | 2717.26 | -8355.39 | -6.611e+04 | -3.202e+06 | 2.644e+06 | 0.0 |
| 35 | 2 | 2906.86 | -7925.44 | -5.196e+04 | -3.028e+06 | 2.569e+06 | 0.0 |
| 35 | 3 | 2470.24 | -7595.81 | -6.010e+04 | -2.911e+06 | 2.404e+06 | 0.0 |
| 36 | 1 | 1.073e+04 | -9765.75 | -3.877e+05 | -3.907e+06 | -5.326e+05 | 0.0 |
| 36 | 2 | 1.054e+04 | -9335.80 | -3.735e+05 | -3.734e+06 | -4.574e+05 | 0.0 |
| 36 | 3 | 9754.35 | -8877.96 | -3.524e+05 | -3.552e+06 | -4.842e+05 | 0.0 |
| 78 | 1 | 7706.82 | -5707.25 | 3.600e+04 | -2.158e+06 | 5.783e+05 | 0.0 |
| 78 | 2 | 8077.90 | -5336.17 | 4.998e+04 | -2.010e+06 | 4.298e+05 | 0.0 |
| 78 | 3 | 7006.20 | -5188.41 | 3.273e+04 | -1.962e+06 | 5.257e+05 | 0.0 |
| 79 | 1 | 2.257e+04 | -9588.87 | -4.785e+05 | -3.741e+06 | -5.358e+06 | 0.0 |
| 79 | 2 | 2.220e+04 | -9217.79 | -4.645e+05 | -3.592e+06 | -5.210e+06 | 0.0 |
| 79 | 3 | 2.052e+04 | -8717.16 | -4.350e+05 | -3.401e+06 | -4.871e+06 | 0.0 |
| 182 | 1 | 1.123e+04 | -2331.58 | 7.424e+04 | -8.291e+05 | -8.078e+05 | 0.0 |
| 182 | 2 | 1.166e+04 | -2141.98 | 8.839e+04 | -7.539e+05 | -9.816e+05 | 0.0 |
| 182 | 3 | 1.021e+04 | -2119.62 | 6.749e+04 | -7.537e+05 | -7.344e+05 | 0.0 |
| 183 | 1 | 2.840e+04 | -5405.79 | -5.168e+05 | -2.025e+06 | -7.747e+06 | 0.0 |
| 183 | 2 | 2.797e+04 | -5216.19 | -5.027e+05 | -1.950e+06 | -7.573e+06 | 0.0 |
| 183 | 3 | 2.582e+04 | -4914.35 | -4.698e+05 | -1.841e+06 | -7.043e+06 | 0.0 |
| 358 | 1 | 1.215e+04 | 288.03 | 9.051e+04 | 2.257e+05 | -1.151e+06 | 0.0 |
| 358 | 2 | 1.257e+04 | 288.03 | 1.047e+05 | 2.257e+05 | -1.320e+06 | 0.0 |
| 358 | 3 | 1.105e+04 | 261.84 | 8.228e+04 | 2.052e+05 | -1.046e+06 | 0.0 |
| 388 | 1 | 2.895e+04 | 288.03 | -5.231e+05 | 2.257e+05 | -7.965e+06 | 0.0 |
| 388 | 2 | 2.853e+04 | 288.03 | -5.089e+05 | 2.257e+05 | -7.796e+06 | 0.0 |
| 388 | 3 | 2.632e+04 | 261.84 | -4.755e+05 | 2.052e+05 | -7.241e+06 | 0.0 |
| 563 | 1 | 1.129e+04 | 2474.70 | 8.782e+04 | 1.100e+06 | -8.379e+05 | 0.0 |
| 563 | 2 | 1.172e+04 | 2285.10 | 1.020e+05 | 1.025e+06 | -1.012e+06 | 0.0 |
| 563 | 3 | 1.027e+04 | 2249.72 | 7.983e+04 | 1.000e+06 | -7.617e+05 | 0.0 |
| 564 | 1 | 2.834e+04 | 5548.92 | -5.032e+05 | 2.296e+06 | -7.717e+06 | 0.0 |
| 564 | 2 | 2.791e+04 | 5359.32 | -4.891e+05 | 2.221e+06 | -7.543e+06 | 0.0 |
| 564 | 3 | 2.576e+04 | 5044.47 | -4.575e+05 | 2.087e+06 | -7.016e+06 | 0.0 |
| 667 | 1 | 7871.77 | 5114.25 | 5.765e+04 | 2.128e+06 | 5.107e+05 | 0.0 |
| 667 | 2 | 8242.85 | 4743.17 | 7.164e+04 | 1.979e+06 | 3.622e+05 | 0.0 |
| 667 | 3 | 7156.15 | 4649.32 | 5.241e+04 | 1.934e+06 | 4.642e+05 | 0.0 |
| 668 | 1 | 2.241e+04 | 8995.86 | -4.569e+05 | 3.711e+06 | -5.291e+06 | 0.0 |
| 668 | 2 | 2.204e+04 | 8624.77 | -4.429e+05 | 3.562e+06 | -5.142e+06 | 0.0 |

| | | | | | | | |
|-----|---|-----------|---------|------------|-----------|------------|-----|
| 668 | 3 | 2.037e+04 | 8178.05 | -4.153e+05 | 3.373e+06 | -4.810e+06 | 0.0 |
| 710 | 1 | 2849.29 | 7342.20 | -4.135e+04 | 3.002e+06 | 2.593e+06 | 0.0 |
| 710 | 2 | 3038.89 | 6912.25 | -2.719e+04 | 2.828e+06 | 2.518e+06 | 0.0 |
| 710 | 3 | 2590.26 | 6674.73 | -3.759e+04 | 2.729e+06 | 2.357e+06 | 0.0 |
| 711 | 1 | 1.060e+04 | 8752.56 | -3.629e+05 | 3.707e+06 | -4.810e+05 | 0.0 |
| 711 | 2 | 1.041e+04 | 8322.61 | -3.487e+05 | 3.534e+06 | -4.058e+05 | 0.0 |
| 711 | 3 | 9634.31 | 7956.88 | -3.299e+05 | 3.370e+06 | -4.373e+05 | 0.0 |
| 722 | 1 | 1702.01 | 7858.83 | -2.035e+05 | 3.294e+06 | 3.143e+06 | 0.0 |
| 722 | 2 | 1702.01 | 7441.80 | -1.893e+05 | 3.125e+06 | 3.143e+06 | 0.0 |
| 722 | 3 | 1547.29 | 7144.39 | -1.850e+05 | 2.994e+06 | 2.858e+06 | 0.0 |

| Nodo | Azione X | Azione Y | Azione Z | Azione RX | Azione RY |
|-----------|-----------|----------|------------|------------|------------|
| Azione RZ | 1547.28 | -9765.75 | -5.231e+05 | -3.907e+06 | -7.965e+06 |
| 0.0 | | | | | |
| 0.0 | 2.895e+04 | 8995.86 | 1.047e+05 | 3.711e+06 | 3.143e+06 |

| Nodo | Cmb | Azione X daN | Azione Y daN | Azione Z daN | Azione RX daN cm | Azione RY daN cm | Azione RZ daN cm |
|------|-----|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 24 | 1 | 1702.01 | -8941.39 | -2.291e+05 | -3.520e+06 | 3.143e+06 | 0.0 |
| | 3 | 1547.28 | -8128.53 | -2.083e+05 | -3.200e+06 | 2.858e+06 | 0.0 |
| | 1 | 1702.01 | -8941.39 | -2.291e+05 | -3.520e+06 | 3.143e+06 | 0.0 |
| | 3 | 1547.28 | -8128.53 | -2.083e+05 | -3.200e+06 | 2.858e+06 | 0.0 |
| | 3 | 1547.28 | -8128.53 | -2.083e+05 | -3.200e+06 | 2.858e+06 | 0.0 |
| | 1 | 1702.01 | -8941.39 | -2.291e+05 | -3.520e+06 | 3.143e+06 | 0.0 |
| 35 | 1 | 2717.26 | -8355.39 | -6.611e+04 | -3.202e+06 | 2.644e+06 | 0.0 |
| | 2 | 2906.86 | -7925.44 | -5.196e+04 | -3.028e+06 | 2.569e+06 | 0.0 |
| | 1 | 2717.26 | -8355.39 | -6.611e+04 | -3.202e+06 | 2.644e+06 | 0.0 |
| | 3 | 2470.24 | -7595.81 | -6.010e+04 | -2.911e+06 | 2.404e+06 | 0.0 |
| | 3 | 2470.24 | -7595.81 | -6.010e+04 | -2.911e+06 | 2.404e+06 | 0.0 |
| | 1 | 2717.26 | -8355.39 | -6.611e+04 | -3.202e+06 | 2.644e+06 | 0.0 |
| 36 | 1 | 1.073e+04 | -9765.75 | -3.877e+05 | -3.907e+06 | -5.326e+05 | 0.0 |
| | 3 | 9754.35 | -8877.96 | -3.524e+05 | -3.552e+06 | -4.842e+05 | 0.0 |
| | 1 | 1.073e+04 | -9765.75 | -3.877e+05 | -3.907e+06 | -5.326e+05 | 0.0 |
| | 3 | 9754.35 | -8877.96 | -3.524e+05 | -3.552e+06 | -4.842e+05 | 0.0 |
| | 1 | 1.073e+04 | -9765.75 | -3.877e+05 | -3.907e+06 | -5.326e+05 | 0.0 |
| | 2 | 1.054e+04 | -9335.80 | -3.735e+05 | -3.734e+06 | -4.574e+05 | 0.0 |
| 78 | 3 | 7006.20 | -5188.41 | 3.273e+04 | -1.962e+06 | 5.257e+05 | 0.0 |
| | 2 | 8077.90 | -5336.17 | 4.998e+04 | -2.010e+06 | 4.298e+05 | 0.0 |
| | 1 | 7706.82 | -5707.25 | 3.600e+04 | -2.158e+06 | 5.783e+05 | 0.0 |
| | 3 | 7006.20 | -5188.41 | 3.273e+04 | -1.962e+06 | 5.257e+05 | 0.0 |
| | 2 | 8077.90 | -5336.17 | 4.998e+04 | -2.010e+06 | 4.298e+05 | 0.0 |
| | 1 | 7706.82 | -5707.25 | 3.600e+04 | -2.158e+06 | 5.783e+05 | 0.0 |
| 79 | 1 | 2.257e+04 | -9588.87 | -4.785e+05 | -3.741e+06 | -5.358e+06 | 0.0 |
| | 3 | 2.052e+04 | -8717.16 | -4.350e+05 | -3.401e+06 | -4.871e+06 | 0.0 |
| | 1 | 2.257e+04 | -9588.87 | -4.785e+05 | -3.741e+06 | -5.358e+06 | 0.0 |
| | 3 | 2.052e+04 | -8717.16 | -4.350e+05 | -3.401e+06 | -4.871e+06 | 0.0 |
| | 1 | 2.257e+04 | -9588.87 | -4.785e+05 | -3.741e+06 | -5.358e+06 | 0.0 |
| | 3 | 2.052e+04 | -8717.16 | -4.350e+05 | -3.401e+06 | -4.871e+06 | 0.0 |
| 182 | 3 | 1.021e+04 | -2119.62 | 6.749e+04 | -7.537e+05 | -7.344e+05 | 0.0 |
| | 2 | 1.166e+04 | -2141.98 | 8.839e+04 | -7.539e+05 | -9.816e+05 | 0.0 |
| | 1 | 1.123e+04 | -2331.58 | 7.424e+04 | -8.291e+05 | -8.078e+05 | 0.0 |
| | 3 | 1.021e+04 | -2119.62 | 6.749e+04 | -7.537e+05 | -7.344e+05 | 0.0 |
| | 2 | 1.166e+04 | -2141.98 | 8.839e+04 | -7.539e+05 | -9.816e+05 | 0.0 |
| | 3 | 1.021e+04 | -2119.62 | 6.749e+04 | -7.537e+05 | -7.344e+05 | 0.0 |
| 183 | 1 | 2.840e+04 | -5405.79 | -5.168e+05 | -2.025e+06 | -7.747e+06 | 0.0 |
| | 3 | 2.582e+04 | -4914.35 | -4.698e+05 | -1.841e+06 | -7.043e+06 | 0.0 |
| | 1 | 2.840e+04 | -5405.79 | -5.168e+05 | -2.025e+06 | -7.747e+06 | 0.0 |
| | 3 | 2.582e+04 | -4914.35 | -4.698e+05 | -1.841e+06 | -7.043e+06 | 0.0 |
| | 1 | 2.840e+04 | -5405.79 | -5.168e+05 | -2.025e+06 | -7.747e+06 | 0.0 |
| | 3 | 2.582e+04 | -4914.35 | -4.698e+05 | -1.841e+06 | -7.043e+06 | 0.0 |
| 358 | 3 | 1.105e+04 | 261.84 | 8.228e+04 | 2.052e+05 | -1.046e+06 | 0.0 |
| | 2 | 1.257e+04 | 288.03 | 1.047e+05 | 2.257e+05 | -1.320e+06 | 0.0 |
| | 3 | 1.105e+04 | 261.84 | 8.228e+04 | 2.052e+05 | -1.046e+06 | 0.0 |
| | 1 | 1.215e+04 | 288.03 | 9.051e+04 | 2.257e+05 | -1.151e+06 | 0.0 |
| | 2 | 1.257e+04 | 288.03 | 1.047e+05 | 2.257e+05 | -1.320e+06 | 0.0 |
| | 3 | 1.105e+04 | 261.84 | 8.228e+04 | 2.052e+05 | -1.046e+06 | 0.0 |
| 388 | 1 | 2.895e+04 | 288.03 | -5.231e+05 | 2.257e+05 | -7.965e+06 | 0.0 |

| | | | | | | | |
|-----|---|-----------|---------|------------|-----------|------------|-----|
| | 3 | 2.632e+04 | 261.84 | -4.755e+05 | 2.052e+05 | -7.241e+06 | 0.0 |
| | 3 | 2.632e+04 | 261.84 | -4.755e+05 | 2.052e+05 | -7.241e+06 | 0.0 |
| | 2 | 2.853e+04 | 288.03 | -5.089e+05 | 2.257e+05 | -7.796e+06 | 0.0 |
| | 1 | 2.895e+04 | 288.03 | -5.231e+05 | 2.257e+05 | -7.965e+06 | 0.0 |
| | 3 | 2.632e+04 | 261.84 | -4.755e+05 | 2.052e+05 | -7.241e+06 | 0.0 |
| 563 | 3 | 1.027e+04 | 2249.72 | 7.983e+04 | 1.000e+06 | -7.617e+05 | 0.0 |
| | 2 | 1.172e+04 | 2285.10 | 1.020e+05 | 1.025e+06 | -1.012e+06 | 0.0 |
| | 3 | 1.027e+04 | 2249.72 | 7.983e+04 | 1.000e+06 | -7.617e+05 | 0.0 |
| | 1 | 1.129e+04 | 2474.70 | 8.782e+04 | 1.100e+06 | -8.379e+05 | 0.0 |
| | 2 | 1.172e+04 | 2285.10 | 1.020e+05 | 1.025e+06 | -1.012e+06 | 0.0 |
| | 3 | 1.027e+04 | 2249.72 | 7.983e+04 | 1.000e+06 | -7.617e+05 | 0.0 |
| 564 | 1 | 2.834e+04 | 5548.92 | -5.032e+05 | 2.296e+06 | -7.717e+06 | 0.0 |
| | 3 | 2.576e+04 | 5044.47 | -4.575e+05 | 2.087e+06 | -7.016e+06 | 0.0 |
| | 3 | 2.576e+04 | 5044.47 | -4.575e+05 | 2.087e+06 | -7.016e+06 | 0.0 |
| | 1 | 2.834e+04 | 5548.92 | -5.032e+05 | 2.296e+06 | -7.717e+06 | 0.0 |
| | 1 | 2.834e+04 | 5548.92 | -5.032e+05 | 2.296e+06 | -7.717e+06 | 0.0 |
| | 3 | 2.576e+04 | 5044.47 | -4.575e+05 | 2.087e+06 | -7.016e+06 | 0.0 |
| 667 | 3 | 7156.15 | 4649.32 | 5.241e+04 | 1.934e+06 | 4.642e+05 | 0.0 |
| | 2 | 8242.85 | 4743.17 | 7.164e+04 | 1.979e+06 | 3.622e+05 | 0.0 |
| | 3 | 7156.15 | 4649.32 | 5.241e+04 | 1.934e+06 | 4.642e+05 | 0.0 |
| | 1 | 7871.77 | 5114.25 | 5.765e+04 | 2.128e+06 | 5.107e+05 | 0.0 |
| | 2 | 8242.85 | 4743.17 | 7.164e+04 | 1.979e+06 | 3.622e+05 | 0.0 |
| | 1 | 7871.77 | 5114.25 | 5.765e+04 | 2.128e+06 | 5.107e+05 | 0.0 |
| 668 | 1 | 2.241e+04 | 8995.86 | -4.569e+05 | 3.711e+06 | -5.291e+06 | 0.0 |
| | 3 | 2.037e+04 | 8178.05 | -4.153e+05 | 3.373e+06 | -4.810e+06 | 0.0 |
| | 3 | 2.037e+04 | 8178.05 | -4.153e+05 | 3.373e+06 | -4.810e+06 | 0.0 |
| | 1 | 2.241e+04 | 8995.86 | -4.569e+05 | 3.711e+06 | -5.291e+06 | 0.0 |
| | 1 | 2.241e+04 | 8995.86 | -4.569e+05 | 3.711e+06 | -5.291e+06 | 0.0 |
| | 3 | 2.037e+04 | 8178.05 | -4.153e+05 | 3.373e+06 | -4.810e+06 | 0.0 |
| 710 | 1 | 2849.29 | 7342.20 | -4.135e+04 | 3.002e+06 | 2.593e+06 | 0.0 |
| | 2 | 3038.89 | 6912.25 | -2.719e+04 | 2.828e+06 | 2.518e+06 | 0.0 |
| | 3 | 2590.26 | 6674.73 | -3.759e+04 | 2.729e+06 | 2.357e+06 | 0.0 |
| | 1 | 2849.29 | 7342.20 | -4.135e+04 | 3.002e+06 | 2.593e+06 | 0.0 |
| | 3 | 2590.26 | 6674.73 | -3.759e+04 | 2.729e+06 | 2.357e+06 | 0.0 |
| | 1 | 2849.29 | 7342.20 | -4.135e+04 | 3.002e+06 | 2.593e+06 | 0.0 |
| 711 | 1 | 1.060e+04 | 8752.56 | -3.629e+05 | 3.707e+06 | -4.810e+05 | 0.0 |
| | 3 | 9634.31 | 7956.88 | -3.299e+05 | 3.370e+06 | -4.373e+05 | 0.0 |
| | 3 | 9634.31 | 7956.88 | -3.299e+05 | 3.370e+06 | -4.373e+05 | 0.0 |
| | 1 | 1.060e+04 | 8752.56 | -3.629e+05 | 3.707e+06 | -4.810e+05 | 0.0 |
| | 1 | 1.060e+04 | 8752.56 | -3.629e+05 | 3.707e+06 | -4.810e+05 | 0.0 |
| | 2 | 1.041e+04 | 8322.61 | -3.487e+05 | 3.534e+06 | -4.058e+05 | 0.0 |
| 722 | 1 | 1702.01 | 7858.83 | -2.035e+05 | 3.294e+06 | 3.143e+06 | 0.0 |
| | 3 | 1547.29 | 7144.39 | -1.850e+05 | 2.994e+06 | 2.858e+06 | 0.0 |
| | 3 | 1547.29 | 7144.39 | -1.850e+05 | 2.994e+06 | 2.858e+06 | 0.0 |
| | 1 | 1702.01 | 7858.83 | -2.035e+05 | 3.294e+06 | 3.143e+06 | 0.0 |
| | 3 | 1547.29 | 7144.39 | -1.850e+05 | 2.994e+06 | 2.858e+06 | 0.0 |
| | 2 | 1702.01 | 7441.80 | -1.893e+05 | 3.125e+06 | 3.143e+06 | 0.0 |

11 RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

11.1 Legenda risultati opere di fondazione

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

La prima tabella è riferita alle fondazioni tipo palo e plinto su pali.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le sei componenti di sollecitazione (esprese nel riferimento globale della struttura) per ogni palo componente l'opera.

In particolare viene riportato:

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

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

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

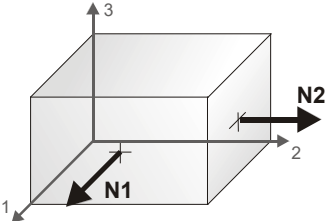
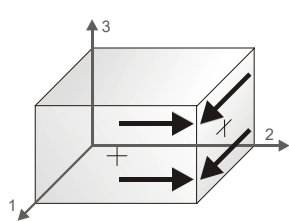
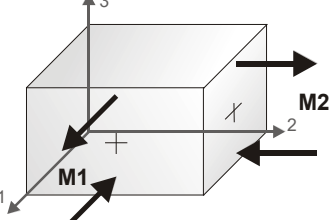
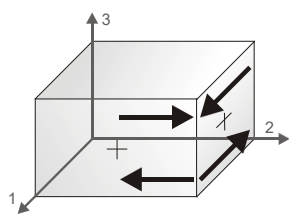
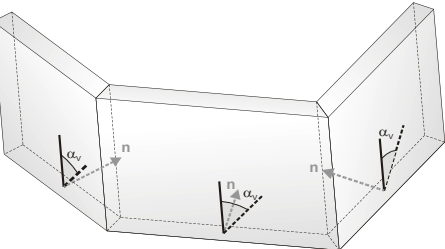
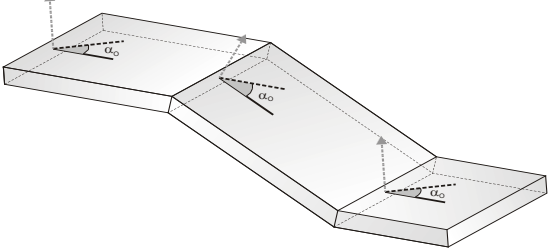
| Nodo | Tipo | Palo | Cmb | Quota | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|-------------|--------------------|------|-----|-------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|
| | | | | cm | daN | daN | daN | daN cm | daN cm | daN cm |
| 24 | Palo-PALO D 120.00 | 1 | 1 | 0.0 | 1702.01 | -8941.39 | -2.291e+05 | 3.520e+06 | 3.143e+06 | 0.0 |
| | | | 2 | 0.0 | 1702.01 | -8524.35 | -2.149e+05 | 3.351e+06 | 3.143e+06 | 0.0 |
| | | | 3 | 0.0 | 1547.28 | -8128.53 | -2.083e+05 | 3.200e+06 | 2.858e+06 | 0.0 |
| 35 | Palo-PALO D 120.00 | 1 | 1 | 0.0 | 2717.26 | -8355.39 | -6.611e+04 | 3.202e+06 | 2.644e+06 | 0.0 |
| | | | 2 | 0.0 | 2906.86 | -7925.44 | -5.196e+04 | 3.028e+06 | 2.569e+06 | 0.0 |
| | | | 3 | 0.0 | 2470.24 | -7595.81 | -6.010e+04 | 2.911e+06 | 2.404e+06 | 0.0 |
| 36 | Palo-PALO D 120.00 | 1 | 1 | 0.0 | 1.073e+04 | -9765.75 | -3.877e+05 | 3.907e+06 | -5.326e+05 | 0.0 |
| | | | 2 | 0.0 | 1.054e+04 | -9335.80 | -3.735e+05 | 3.734e+06 | -4.574e+05 | 0.0 |
| | | | 3 | 0.0 | 9754.35 | -8877.96 | -3.524e+05 | 3.552e+06 | -4.842e+05 | 0.0 |
| 78 | Palo-PALO D 120.00 | 1 | 1 | 0.0 | 7706.82 | -5707.25 | 3.600e+04 | 2.158e+06 | 5.783e+05 | 0.0 |
| | | | 2 | 0.0 | 8077.90 | -5336.17 | 4.998e+04 | 2.010e+06 | 4.298e+05 | 0.0 |
| | | | 3 | 0.0 | 7006.20 | -5188.41 | 3.273e+04 | 1.962e+06 | 5.257e+05 | 0.0 |
| 79 | Palo-PALO D 120.00 | 1 | 1 | 0.0 | 2.257e+04 | -9588.87 | -4.785e+05 | 3.741e+06 | -5.358e+06 | 0.0 |
| | | | 2 | 0.0 | 2.220e+04 | -9217.79 | -4.645e+05 | 3.592e+06 | -5.210e+06 | 0.0 |
| | | | 3 | 0.0 | 2.052e+04 | -8717.16 | -4.350e+05 | 3.401e+06 | -4.871e+06 | 0.0 |
| 182 | Palo-PALO D 120.00 | 1 | 1 | 0.0 | 1.123e+04 | -2331.58 | 7.424e+04 | 8.291e+05 | -8.078e+05 | 0.0 |
| | | | 2 | 0.0 | 1.166e+04 | -2141.98 | 8.839e+04 | 7.539e+05 | -9.816e+05 | 0.0 |
| | | | 3 | 0.0 | 1.021e+04 | -2119.62 | 6.749e+04 | 7.537e+05 | -7.344e+05 | 0.0 |
| 183 | Palo-PALO D 120.00 | 1 | 1 | 0.0 | 2.840e+04 | -5405.79 | -5.168e+05 | 2.025e+06 | -7.747e+06 | 0.0 |
| | | | 2 | 0.0 | 2.797e+04 | -5216.19 | -5.027e+05 | 1.950e+06 | -7.573e+06 | 0.0 |
| | | | 3 | 0.0 | 2.582e+04 | -4914.35 | -4.698e+05 | 1.841e+06 | -7.043e+06 | 0.0 |
| 358 | Palo-PALO D 120.00 | 1 | 1 | 0.0 | 1.215e+04 | 288.03 | 9.051e+04 | -2.257e+05 | -1.151e+06 | 0.0 |
| | | | 2 | 0.0 | 1.257e+04 | 288.03 | 1.047e+05 | -2.257e+05 | -1.320e+06 | 0.0 |
| | | | 3 | 0.0 | 1.105e+04 | 261.84 | 8.228e+04 | -2.052e+05 | -1.046e+06 | 0.0 |
| 388 | Palo-PALO D 120.00 | 1 | 1 | 0.0 | 2.895e+04 | 288.03 | -5.231e+05 | -2.257e+05 | -7.965e+06 | 0.0 |
| | | | 2 | 0.0 | 2.853e+04 | 288.03 | -5.089e+05 | -2.257e+05 | -7.796e+06 | 0.0 |
| | | | 3 | 0.0 | 2.632e+04 | 261.84 | -4.755e+05 | -2.052e+05 | -7.241e+06 | 0.0 |
| 563 | Palo-PALO D 120.00 | 1 | 1 | 0.0 | 1.129e+04 | 2474.70 | 8.782e+04 | -1.100e+06 | -8.379e+05 | 0.0 |
| | | | 2 | 0.0 | 1.172e+04 | 2285.10 | 1.020e+05 | -1.025e+06 | -1.012e+06 | 0.0 |
| | | | 3 | 0.0 | 1.027e+04 | 2249.72 | 7.983e+04 | -1.000e+06 | -7.617e+05 | 0.0 |
| 564 | Palo-PALO D 120.00 | 1 | 1 | 0.0 | 2.834e+04 | 5548.92 | -5.032e+05 | -2.296e+06 | -7.717e+06 | 0.0 |
| | | | 2 | 0.0 | 2.791e+04 | 5359.32 | -4.891e+05 | -2.221e+06 | -7.543e+06 | 0.0 |
| | | | 3 | 0.0 | 2.576e+04 | 5044.47 | -4.575e+05 | -2.087e+06 | -7.016e+06 | 0.0 |
| 667 | Palo-PALO D 120.00 | 1 | 1 | 0.0 | 7871.77 | 5114.25 | 5.765e+04 | -2.128e+06 | 5.107e+05 | 0.0 |
| | | | 2 | 0.0 | 8242.85 | 4743.17 | 7.164e+04 | -1.979e+06 | 3.622e+05 | 0.0 |
| | | | 3 | 0.0 | 7156.15 | 4649.32 | 5.241e+04 | -1.934e+06 | 4.642e+05 | 0.0 |
| 668 | Palo-PALO D 120.00 | 1 | 1 | 0.0 | 2.241e+04 | 8995.86 | -4.569e+05 | -3.711e+06 | -5.291e+06 | 0.0 |
| | | | 2 | 0.0 | 2.204e+04 | 8624.77 | -4.429e+05 | -3.562e+06 | -5.142e+06 | 0.0 |
| | | | 3 | 0.0 | 2.037e+04 | 8178.05 | -4.153e+05 | -3.373e+06 | -4.810e+06 | 0.0 |
| 710 | Palo-PALO D 120.00 | 1 | 1 | 0.0 | 2849.29 | 7342.20 | -4.135e+04 | -3.002e+06 | 2.593e+06 | 0.0 |
| | | | 2 | 0.0 | 3038.89 | 6912.25 | -2.719e+04 | -2.828e+06 | 2.518e+06 | 0.0 |
| | | | 3 | 0.0 | 2590.26 | 6674.73 | -3.759e+04 | -2.729e+06 | 2.357e+06 | 0.0 |
| 711 | Palo-PALO D 120.00 | 1 | 1 | 0.0 | 1.060e+04 | 8752.56 | -3.629e+05 | -3.707e+06 | -4.810e+05 | 0.0 |
| | | | 2 | 0.0 | 1.041e+04 | 8322.61 | -3.487e+05 | -3.534e+06 | -4.058e+05 | 0.0 |
| | | | 3 | 0.0 | 9634.31 | 7956.88 | -3.299e+05 | -3.370e+06 | -4.373e+05 | 0.0 |
| 722 | Palo-PALO D 120.00 | 1 | 1 | 0.0 | 1702.01 | 7858.83 | -2.035e+05 | -3.294e+06 | 3.143e+06 | 0.0 |
| | | | 2 | 0.0 | 1702.01 | 7441.80 | -1.893e+05 | -3.125e+06 | 3.143e+06 | 0.0 |
| | | | 3 | 0.0 | 1547.29 | 7144.39 | -1.850e+05 | -2.994e+06 | 2.858e+06 | 0.0 |
| Nodo | | | | | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
| | | | | | 1547.28 | -9765.75 | -5.231e+05 | -3.711e+06 | -7.965e+06 | 0.0 |
| | | | | | 2.895e+04 | 8995.86 | 1.047e+05 | 3.907e+06 | 3.143e+06 | 0.0 |

12 RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

12.1 Legenda risultati elementi tipo SHELL

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

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

| | |
|--|---|
|  <p>Azione N</p> |  <p>Azione N 1-2</p> |
|  <p>Azione M</p> |  <p>Azione M 1-2</p> |
| <p>orientamento per stampa setti</p>  | <p>orientamento per stampa gusci</p>  |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

| Elem. | Cmb | Nodo | Von Mises daN/cm ² | N max daN/cm | N min daN/cm | N 1 daN/cm | N 2 daN/cm | N 1-2 daN/cm | M max daN | M min daN | M 1 daN | M 2 daN | M 1-2 daN |
|-------|-----|------|----------------------------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|--------------|--------------|------------|------------|--------------|
| 1 | 1 | 2 | 5.70 | 699.39 | -4.08 | 697.56 | -2.25 | -35.81 | 1037.95 | -999.73 | -2.52 | 40.74 | -1018.61 |
| | | 1 | 6.65 | 515.77 | 4.18 | 512.43 | 7.52 | 41.22 | 795.45 | -6638.29 | -5827.28 | -15.56 | -2317.56 |
| | | 6 | 7.82 | 572.72 | -56.86 | 537.48 | -21.62 | 144.72 | 3042.83 | -6102.86 | -5042.55 | 1982.52 | -2927.96 |
| | | 7 | 6.18 | 649.06 | -67.85 | 648.69 | -67.47 | 16.43 | 2519.36 | -2456.67 | -674.74 | 737.42 | -2385.72 |
| 1 | 3 | 2 | 5.18 | 635.81 | -3.71 | 634.15 | -2.04 | -32.55 | 943.59 | -908.84 | -2.29 | 37.04 | -926.01 |
| | | 1 | 6.04 | 468.88 | 3.80 | 465.84 | 6.84 | 37.47 | 723.13 | -6034.81 | -5297.53 | -14.15 | -2106.88 |
| | | 6 | 7.11 | 520.66 | -51.69 | 488.62 | -19.66 | 131.56 | 2766.21 | -5548.05 | -4584.14 | 1802.29 | -2661.78 |
| | | 7 | 5.61 | 590.06 | -61.68 | 589.72 | -61.34 | 14.93 | 2290.32 | -2233.34 | -613.40 | 670.39 | -2168.84 |
| 2 | 1 | 1 | 6.10 | 478.79 | -1.23 | 477.65 | -0.09 | -23.36 | 767.78 | -5842.11 | -5618.64 | 544.31 | -1194.64 |
| | | 3 | 17.59 | 255.63 | -4.01 | 252.36 | -0.74 | 28.98 | 556.18 | -4.015e+04 | -3.970e+04 | 98.99 | -4289.89 |
| | | 8 | 18.30 | 475.88 | -27.64 | 449.93 | -1.69 | 111.33 | 270.37 | -3.957e+04 | -3.794e+04 | -1364.94 | 7904.36 |
| | | 6 | 6.50 | 578.13 | -50.13 | 571.84 | -43.84 | 62.55 | 3300.24 | -3942.26 | -3023.17 | 2381.15 | 2410.76 |
| 2 | 3 | 1 | 5.55 | 435.27 | -1.12 | 434.23 | -0.08 | -21.24 | 697.98 | -5311.01 | -5107.85 | 494.82 | -1086.03 |
| | | 3 | 15.99 | 232.39 | -3.65 | 229.42 | -0.67 | 26.34 | 505.62 | -3.650e+04 | -3.609e+04 | 89.99 | -3899.90 |
| | | 8 | 16.63 | 432.62 | -25.13 | 409.03 | -1.53 | 101.21 | 245.79 | -3.597e+04 | -3.449e+04 | -1240.86 | 7185.78 |
| | | 6 | 5.91 | 525.57 | -45.58 | 519.85 | -39.86 | 56.86 | 3000.22 | -3583.87 | -2748.34 | 2164.69 | 2191.60 |
| 3 | 2 | 4 | 14.41 | 820.02 | 3.73 | 817.64 | 6.11 | -44.03 | 2.048e+04 | -13.60 | 2.035e+04 | 119.55 | -1646.64 |
| | | 2 | 7.04 | 713.05 | -0.44 | 710.43 | 2.17 | 43.14 | 4149.33 | -1627.39 | 3102.06 | -580.11 | -2225.54 |
| | | 7 | 5.36 | 622.49 | -63.21 | 598.56 | -39.28 | 125.84 | 1554.86 | 818.91 | 894.67 | 1479.10 | 223.64 |
| | | 11 | 11.61 | 654.27 | -72.67 | 651.64 | -70.04 | -43.62 | 1.781e+04 | 2469.48 | 1.723e+04 | 3047.74 | 2921.34 |
| 3 | 3 | 4 | 12.98 | 766.59 | 3.66 | 764.37 | 5.88 | -41.12 | 1.788e+04 | 14.07 | 1.776e+04 | 136.13 | -1471.80 |
| | | 2 | 6.21 | 669.83 | -0.53 | 667.39 | 1.91 | 40.33 | 3109.65 | -1809.60 | 1843.16 | -543.11 | -2150.86 |
| | | 7 | 5.30 | 589.81 | -58.41 | 568.21 | -36.81 | 116.34 | 1307.35 | -95.87 | -89.65 | 1301.12 | -93.27 |
| | | 11 | 10.41 | 618.41 | -67.66 | 615.85 | -65.10 | -41.89 | 1.540e+04 | 2350.27 | 1.485e+04 | 2899.14 | 2619.32 |
| 4 | 1 | 3 | 19.06 | 252.51 | -4.28 | 252.25 | -4.02 | -8.13 | 270.12 | -4.421e+04 | -4.410e+04 | 161.07 | 2199.60 |
| | | 5 | 21.34 | 139.82 | 5.39 | 139.43 | 5.78 | 7.30 | 684.81 | -5.238e+04 | -5.226e+04 | 572.42 | -2439.39 |
| | | 12 | 23.73 | 419.48 | -2.66 | 413.68 | 3.13 | 49.12 | 1188.93 | -5.273e+04 | -5.262e+04 | 1081.37 | 2405.87 |
| | | 8 | 19.57 | 479.77 | -12.97 | 477.41 | -10.60 | 34.08 | -502.49 | -4.241e+04 | -3.959e+04 | -3317.13 | 1.049e+04 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|------------|------------|----------|-----------|
| 4 | 3 | 3 | 17.33 | 229.55 | -3.89 | 229.32 | -3.65 | -7.40 | 245.57 | -4.019e+04 | -4.009e+04 | 146.43 | 1999.63 |
| | | 5 | 19.40 | 127.11 | 4.90 | 126.75 | 5.26 | 6.63 | 622.55 | -4.761e+04 | -4.751e+04 | 520.38 | -2217.63 |
| | | 12 | 21.57 | 381.35 | -2.42 | 376.08 | 2.85 | 44.65 | 1080.85 | -4.794e+04 | -4.784e+04 | 983.06 | 2187.16 |
| | | 8 | 17.79 | 436.16 | -11.79 | 434.00 | -9.64 | 30.99 | -456.81 | -3.855e+04 | -3.600e+04 | -3015.57 | 9535.97 |
| 5 | 1 | 9 | 17.77 | 842.04 | 3.47 | 838.65 | 6.86 | -53.20 | 2.872e+04 | -122.54 | 2.870e+04 | -101.67 | -775.58 |
| | | 4 | 15.62 | 847.29 | -3.90 | 844.70 | -1.31 | 46.88 | 2.260e+04 | -945.65 | 2.259e+04 | -935.99 | -476.74 |
| | | 11 | 12.02 | 665.20 | -64.72 | 660.19 | -59.71 | 60.25 | 1.900e+04 | 3070.64 | 1.725e+04 | 4823.76 | 4985.03 |
| | | 16 | 14.97 | 652.58 | -62.44 | 642.90 | -52.76 | -82.62 | 2.681e+04 | 1507.14 | 2.588e+04 | 2437.60 | 4762.18 |
| 5 | 3 | 9 | 16.15 | 765.49 | 3.15 | 762.41 | 6.23 | -48.37 | 2.611e+04 | -111.40 | 2.609e+04 | -92.43 | -705.08 |
| | | 4 | 14.20 | 770.27 | -3.55 | 767.91 | -1.19 | 42.62 | 2.054e+04 | -859.68 | 2.053e+04 | -850.90 | -433.40 |
| | | 11 | 10.93 | 604.72 | -58.84 | 600.17 | -54.28 | 54.77 | 1.727e+04 | 2791.50 | 1.568e+04 | 4385.24 | 4531.84 |
| | | 16 | 13.61 | 593.25 | -56.76 | 584.45 | -47.97 | -75.11 | 2.437e+04 | 1370.13 | 2.353e+04 | 2216.00 | 4329.25 |
| 6 | 1 | 5 | 17.59 | 123.34 | -2.15 | 122.97 | -1.78 | -6.80 | 70.79 | -4.321e+04 | -4.245e+04 | -687.75 | 5679.37 |
| | | 10 | 20.45 | 178.78 | -5.98 | 178.04 | -5.24 | 11.67 | 597.45 | -4.918e+04 | -4.918e+04 | 597.41 | 39.55 |
| | | 17 | 20.16 | 462.27 | -9.99 | 460.24 | -7.96 | -30.88 | 5711.60 | -4.065e+04 | -3.530e+04 | 363.65 | 1.481e+04 |
| | | 12 | 21.79 | 404.51 | -12.03 | 404.45 | -11.97 | -4.90 | 3448.02 | -4.647e+04 | -4.597e+04 | 2957.14 | 4925.45 |
| 6 | 3 | 5 | 15.99 | 112.12 | -1.96 | 111.79 | -1.62 | -6.18 | 64.35 | -3.928e+04 | -3.859e+04 | -625.23 | 5163.06 |
| | | 10 | 18.59 | 162.53 | -5.44 | 161.85 | -4.77 | 10.61 | 543.13 | -4.471e+04 | -4.471e+04 | 543.10 | 35.95 |
| | | 17 | 18.33 | 420.24 | -9.08 | 418.40 | -7.24 | -28.07 | 5192.36 | -3.696e+04 | -3.209e+04 | 330.59 | 1.346e+04 |
| | | 12 | 19.81 | 367.74 | -10.94 | 367.68 | -10.89 | -4.46 | 3134.56 | -4.224e+04 | -4.179e+04 | 2688.31 | 4477.68 |
| ... | | | | | | | | | | | | | |
| 720 | 3745 | 5.36 | 388.92 | -1.26 | 388.07 | -0.41 | 18.18 | 639.61 | -5755.06 | -5589.16 | 473.71 | 1016.55 | |

| Elem. | Von Mises | N max | N min | N 1 | N 2 | N 1-2 | M max | M min | M 1 | M 2 | M 1-2 |
|-------|-----------|---------|----------|----------|----------|-----------|-------|------------|------------|------------|------------|
| | | | -5304.28 | -3532.58 | -2599.71 | -2536.77 | | -2.069e+06 | -1.572e+06 | -6.693e+05 | -1.012e+06 |
| | 201.04 | 2777.30 | 2752.09 | 2213.42 | 2618.04 | 1.248e+06 | | 6.879e+05 | 3.968e+05 | 1.091e+06 | |

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

13.1 Legenda tabella verifiche elementi parete e guscio in C.A.

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

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

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

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

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

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

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

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

Simbologia adottata nelle tabelle di verifica

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

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

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

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

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

| | |
|--------------|--|
| Nodo | numero del nodo |
| Stato | codice di verifica dell'elemento ok o NV |

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

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

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

| | |
|------------------------|---|
| Quota | Ascissa verticale di riferimento |
| Af conf. | Numero e diametro armatura presente in una zona confinata |
| Af std | Diametro e passo armatura in zona non confinata (doppia maglia) |
| Af estremi | Diametro dei ferri di estremità del pannello; se posto uguale 0, viene utilizzato il diametro standard |
| Af V (ori) | Diametro e passo armatura orizzontale (doppia maglia) |
| Ver. N | Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a compressione (normalizzato a 1 in quanto da confrontare con 40% in CDB e 35 % in CDA) |
| Ver. N/M | Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a pressoflessione |
| Ver. V acc(7) | Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-trazione per α_S minore di 2 secondo paragrafo 7.4.4.5.1 |
| Ver. V cls | Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-compressione |
| Ver. V acc | Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-trazione |
| Ver. V scorr. | Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio scorrimento |
| N add | Sforzo assiale di cui al punto 7.4.4.5.1 da sommare e sottrarre nelle verifiche quando q supera 2 |
| N invil M invil | Inviluppo del Momento e Sforzo Normale come al punto 7.4.4.5.1 (informativo) (solo in Parete Sismica) |

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

| | |
|----------------------------------|---|
| N v.M/N, M v.M/N | Valore dello sforzo assiale e momento per cui Ver. N/M attinge il massimo valore |
| N v.M/N, M v.M/N Mo v.M/N | Valore dello sforzo assiale e dei momenti per cui Ver. N/M attinge il massimo valore (per le pareti estese debolmente armate) |
| N v.Vcls, V v.Vcls, | Valore dello sforzo assiale e taglio per cui Ver. V. cls attinge il massimo valore |

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

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

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

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

14 PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI

Il D.M.17/01/2018 - par: 7.2.5 prevede:

“Sia per CD“A” sia per CD“B” il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, una tra le seguenti:

quella derivante dall’analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo;

[...];

quella trasferita dagli elementi soprastanti nell’ipotesi di comportamento strutturale dissipativo, amplificata di un coefficiente pari a 1,30 in CD“A” e 1,10 in CD“B”;

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

La progettazione degli elementi strutturali con proprietà fondazione è effettuata da PRO_SAP (per travi e platee) o da PRO_CAD Plinti (per plinti e pali di fondazione) incrementando le sollecitazioni delle combinazioni con sisma di un coefficiente pari 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.

Per i bicchieri dei plinti di fondazione prefabbricati l’incremento delle sollecitazioni ha un fattore pari a 1.2 in CDB e 1.35 in CDA.

N.B.: nel caso di comportamento strutturale non dissipativo la progettazione viene effettuata senza nessun incremento.

Le verifiche geotecniche vengono effettuate dal modulo geotecnico incrementando automaticamente le sollecitazioni del fattore 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.

N.B.: nel caso di comportamento strutturale non dissipativo le verifiche geotecniche vengono effettuate senza nessun incremento.

| Macro Guscio | Spessore (cm) | Id Materiale | Id Criterio | Progettazione |
|--------------|---------------|--------------|-------------|------------------|
| 1 | 125.00 | 5 | 1 | Singolo elemento |

| Nodo | Stato | x/d | V N/M | ver. rid | Af pr- | Af pr+ | Af sec- | Af sec+ | N x daN/cm | N y daN/cm | N xy daN/cm | M x daN | M y daN | M xy daN |
|------|-------|------|----------|----------|--------|--------|---------|---------|---------------|---------------|----------------|------------|------------|-------------|
| 1 | ok | 0.05 | 7.16e-02 | 6.83e-05 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 515.6 | 4.3 | 8.4 | -6101.5 | 258.6 | -1924.1 |
| 2 | ok | 0.05 | 4.72e-02 | 2.07e-04 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 700.5 | 12.1 | -93.8 | 2124.9 | 397.0 | -2756.1 |
| 3 | ok | 0.05 | 0.4 | 2.17e-04 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 245.8 | 2.4 | 40.9 | -4.329e+04 | -647.6 | -6322.6 |
| 4 | ok | 0.05 | 0.3 | 1.98e-04 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 766.7 | 54.2 | -211.3 | 2.041e+04 | 1695.5 | -7411.6 |
| 5 | ok | 0.05 | 0.5 | 1.09e-04 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 131.7 | 13.5 | 32.0 | -4.939e+04 | -2306.5 | -1.224e+04 |
| 6 | ok | 0.05 | 6.90e-02 | 3.08e-03 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 553.8 | -37.9 | 107.5 | -5390.3 | 2330.3 | -2451.3 |
| 7 | ok | 0.05 | 2.57e-02 | 3.50e-03 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 647.8 | -66.6 | -29.8 | -976.0 | 1038.7 | -2275.0 |
| 8 | ok | 0.05 | 0.4 | 1.40e-03 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 448.0 | 24.7 | 140.0 | -4.233e+04 | -1704.5 | 4672.3 |
| 9 | ok | 0.05 | 0.4 | 1.08e-04 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 702.5 | 119.3 | -284.4 | 2.574e+04 | 3266.8 | -9398.3 |
| 10 | ok | 0.05 | 0.5 | 3.04e-04 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 185.2 | 26.2 | 64.2 | -5.281e+04 | -5039.2 | -1.808e+04 |
| 11 | ok | 0.05 | 0.2 | 3.78e-03 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 605.3 | -18.7 | -190.2 | 1.970e+04 | 3179.5 | 489.6 |
| 12 | ok | 0.05 | 0.5 | 6.92e-04 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 377.9 | 35.9 | 109.2 | -5.151e+04 | -488.6 | -8996.4 |
| 13 | ok | 0.05 | 0.2 | 6.25e-03 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 622.0 | -75.6 | 88.7 | 2078.9 | 6329.7 | 1.716e+04 |
| 14 | ok | 0.05 | 0.2 | 9.90e-03 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 505.1 | -176.8 | -92.9 | 2028.1 | 6271.9 | 1.591e+04 |
| 15 | ok | 0.05 | 0.6 | 3.48e-03 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 644.1 | 47.8 | 127.4 | -4.173e+04 | 3521.7 | 2.954e+04 |
| 16 | ok | 0.05 | 0.3 | 3.83e-03 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 498.0 | 62.3 | -239.0 | 2.631e+04 | 2413.3 | -3420.0 |
| 17 | ok | 0.05 | 0.5 | 5.07e-04 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 416.1 | 33.8 | 101.2 | -4.998e+04 | 4371.5 | 1910.0 |
| 18 | ok | 0.05 | 0.4 | 4.10e-05 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 528.6 | 175.8 | -305.8 | 2.409e+04 | 3599.9 | -1.026e+04 |
| 19 | ok | 0.05 | 0.7 | 8.60e-04 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 279.1 | 91.8 | 158.9 | -6.212e+04 | -8740.6 | -2.724e+04 |
| 20 | ok | 0.05 | 0.3 | 9.61e-03 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 472.3 | -78.1 | -271.5 | 1.730e+04 | 4494.1 | 2.550e+04 |
| 21 | ok | 0.05 | 0.9 | 1.66e-03 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 655.8 | 59.9 | 252.6 | -5.201e+04 | 2889.2 | -3.199e+04 |
| 22 | ok | 0.05 | 0.3 | 3.28e-03 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 338.6 | 159.6 | -297.0 | 2.628e+04 | -3892.4 | -528.5 |
| 23 | ok | 0.05 | 0.8 | 2.75e-03 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 534.3 | 9.5 | 183.9 | -6.747e+04 | 6381.7 | -1.738e+04 |
| 24 | ok | 0.05 | 1.0 | 1.34e-02 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 608.6 | -249.4 | 43.3 | 2.189e+04 | 5.413e+04 | 6.893e+04 |
| 25 | ok | 0.05 | 0.3 | 8.32e-03 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 331.3 | 11.9 | -278.4 | 2.197e+04 | -3098.3 | 1.700e+04 |
| 26 | ok | 0.06 | 0.6 | 1.30e-03 | 29.0 | 26.5 | 29.0 | 26.5 | 726.4 | 90.4 | 143.8 | -4.778e+04 | 963.6 | 1.962e+04 |
| 27 | ok | 0.05 | 0.6 | 1.57e-02 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 432.8 | -285.1 | -136.7 | -1125.8 | 1.850e+04 | 6.645e+04 |
| 28 | ok | 0.06 | 0.5 | 6.87e-03 | 33.1 | 26.5 | 27.7 | 26.5 | 890.7 | -99.8 | 191.4 | -4.474e+04 | 1.779e+04 | 1.506e+04 |
| 29 | ok | 0.05 | 0.3 | 3.81e-04 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 327.5 | 195.4 | -260.7 | 2.023e+04 | 1744.6 | -9507.8 |
| 30 | ok | 0.05 | 0.6 | 3.80e-04 | 26.6 | 26.5 | 26.6 | 26.5 | 497.2 | 272.6 | 375.9 | -3.906e+04 | -9329.1 | -1.959e+04 |
| 31 | ok | 0.05 | 0.5 | 1.60e-02 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 288.2 | -212.6 | -138.4 | 1.500e+04 | 4748.2 | 5.209e+04 |
| 32 | ok | 0.07 | 0.7 | 1.90e-03 | 40.2 | 26.5 | 38.7 | 26.5 | 966.0 | 14.8 | 190.1 | -6.751e+04 | 1.075e+04 | -3828.8 |
| 33 | ok | 0.05 | 0.3 | 7.18e-03 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 188.0 | 126.7 | -286.6 | 2.604e+04 | -2961.7 | 1.280e+04 |
| 34 | ok | 0.05 | 1.0 | 5.52e-03 | 27.9 | 26.5 | 27.9 | 26.5 | 700.6 | -18.9 | 203.9 | -6.417e+04 | 7315.7 | -3.561e+04 |
| 35 | ok | 0.05 | 0.8 | 1.68e-02 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 165.0 | -133.3 | -269.9 | 4.128e+04 | 1.650e+04 | 6.996e+04 |
| 36 | ok | 0.06 | 0.6 | 6.98e-03 | 35.9 | 27.4 | 35.9 | 27.4 | 826.5 | 24.1 | 301.2 | -1.494e+04 | 6.108e+04 | -4.159e+04 |
| 37 | ok | 0.05 | 0.9 | 1.36e-02 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 646.0 | -194.5 | -91.3 | -8004.9 | -1.134e+04 | 7.981e+04 |
| 38 | ok | 0.05 | 0.2 | 2.53e-03 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 186.4 | 223.2 | -250.1 | 2.623e+04 | -9703.1 | -978.3 |
| 39 | ok | 0.05 | 0.9 | 3.97e-03 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 546.1 | 114.1 | 345.9 | -4.646e+04 | -1558.2 | -3.881e+04 |
| 40 | ok | 0.05 | 0.8 | 1.78e-02 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 342.8 | -254.7 | -191.1 | -4393.6 | -4118.7 | 8.604e+04 |
| 41 | ok | 0.06 | 0.5 | 9.52e-03 | 33.6 | 26.5 | 29.6 | 26.5 | 942.4 | -188.7 | 15.1 | -3.544e+04 | 5938.1 | 2.747e+04 |
| 42 | ok | 0.05 | 0.5 | 1.66e-02 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 105.4 | -248.9 | -185.3 | 1.176e+04 | -2702.3 | 6.525e+04 |
| 43 | ok | 0.07 | 0.7 | 3.76e-03 | 44.6 | 26.5 | 28.7 | 26.5 | 1185.4 | -9.6 | 229.9 | -5.944e+04 | -1967.9 | 5.405e+04 |
| 44 | ok | 0.05 | 0.5 | 1.17e-02 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 52.8 | 51.1 | -282.6 | 2.815e+04 | -359.3 | 4.290e+04 |
| 45 | ok | 0.07 | 1.0 | 9.90e-03 | 41.5 | 26.5 | 40.1 | 26.5 | 910.3 | 21.6 | 343.6 | -7.352e+04 | -2.317e+04 | -6.618e+04 |
| 46 | ok | 0.05 | 0.1 | 5.17e-04 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 157.5 | 165.5 | -171.6 | 1.288e+04 | -4209.2 | -5739.6 |
| 47 | ok | 0.06 | 0.8 | 3.59e-04 | 39.2 | 26.5 | 39.2 | 26.5 | 499.1 | 492.1 | 487.9 | -3.654e+04 | -1.978e+04 | -3.134e+04 |
| 48 | ok | 0.05 | 0.2 | 6.53e-03 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 93.1 | 256.0 | -292.2 | 2.457e+04 | -1.079e+04 | 9913.3 |
| ... | | | | | | | | | | | | | | |
| 745 | ok | 0.05 | 7.51e-02 | 7.66e-05 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 464.6 | 4.2 | -8.3 | -6638.7 | 243.1 | 1967.4 |
| Nodo | | x/d | V N/M | ver. rid | Af pr- | Af pr+ | Af sec- | Af sec+ | N x | N y | N xy | M x | M y | M xy |
| | | 0.11 | 0.98 | 0.05 | 85.02 | 103.28 | 62.64 | 103.28 | -688.57 | -626.17 | -1989.24 | -2.414e+05 | -1.104e+05 | -2.262e+05 |
| | | | | | | | | | 2095.21 | 1137.60 | 2042.29 | 1.171e+05 | 6.108e+04 | 2.356e+05 |

| Nodo | Stato | Max tau daN/cm2 | Ver V pr | Ver V sec | Af V pr | Af V sec | V pr daN/cm | V sec daN/cm |
|-------------|-------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1 | ok | 0.80 | | | | | | |
| 2 | ok | 0.54 | | | | | | |
| 3 | ok | 0.80 | | | | | | |
| 4 | ok | 0.64 | | | | | | |
| 5 | ok | 0.77 | | | | | | |
| 6 | ok | 0.80 | | | | | | |
| 7 | ok | 0.90 | | | | | | |
| 8 | ok | 0.80 | | | | | | |
| 9 | ok | 0.82 | | | | | | |
| 10 | ok | 0.77 | | | | | | |
| 11 | ok | 1.79 | | | | | | |
| 12 | ok | 1.84 | | | | | | |
| 13 | ok | 2.37 | | | | | | |
| 14 | ok | 2.39 | | | | | | |
| 15 | ok | 1.40 | | | | | | |
| 16 | ok | 1.79 | | | | | | |
| 17 | ok | 1.89 | | | | | | |
| 18 | ok | 0.92 | | | | | | |
| 19 | ok | 0.75 | | | | | | |
| 20 | ok | 2.39 | | | | | | |
| 21 | ok | 1.84 | | | | | | |
| 22 | ok | 0.95 | | | | | | |
| 23 | ok | 1.89 | | | | | | |
| 24 | ok Av | 4.97 | 0.16 | 0.13 | 5.3 | 4.5 | 545.5 | 463.0 |
| 25 | ok | 2.34 | | | | | | |
| 26 | ok Av | 6.27 | 0.19 | 0.11 | 6.2 | 3.6 | 640.2 | 368.1 |
| 27 | ok Av | 4.97 | 0.16 | 0.06 | 5.3 | 2.0 | 545.5 | 209.7 |
| 28 | ok Av | 4.93 | 0.10 | 0.13 | 3.4 | 4.5 | 350.7 | 463.0 |
| 29 | ok | 1.03 | | | | | | |
| 30 | ok | 0.69 | | | | | | |
| 31 | ok | 2.39 | | | | | | |
| 32 | ok Av | 9.13 | 0.29 | 0.12 | 9.5 | 4.0 | 989.2 | 419.4 |
| 33 | ok | 1.26 | | | | | | |
| 34 | ok Av | 6.27 | 0.19 | 0.11 | 6.2 | 3.6 | 640.2 | 368.1 |
| 35 | ok | 2.34 | | | | | | |
| 36 | ok Av | 9.13 | 0.29 | 0.27 | 9.5 | 8.9 | 989.2 | 921.5 |
| 37 | ok Av | 5.47 | 0.16 | 0.19 | 5.3 | 6.2 | 545.5 | 638.8 |
| 38 | ok | 1.03 | | | | | | |
| 39 | ok | 1.82 | | | | | | |
| 40 | ok Av | 4.97 | 0.16 | 0.13 | 5.3 | 4.2 | 545.5 | 430.4 |
| 41 | ok Av | 5.47 | 0.10 | 0.19 | 3.4 | 6.2 | 350.7 | 638.8 |
| 42 | ok | 2.26 | | | | | | |
| 43 | ok Av | 9.13 | 0.29 | 0.22 | 9.5 | 7.4 | 989.2 | 762.6 |
| 44 | ok | 1.27 | | | | | | |
| 45 | ok Av | 7.98 | 0.19 | 0.27 | 6.2 | 8.9 | 640.2 | 921.5 |
| 46 | ok | 1.03 | | | | | | |
| 47 | ok | 2.17 | | | | | | |
| 48 | ok | 1.05 | | | | | | |
| ... | | | | | | | | |
| 745 | ok | 0.76 | 0.15 | 0.12 | 4.8 | 4.0 | 502.6 | 415.7 |
| Nodo | | Max tau 16.52 | Ver V pr 0.52 | Ver V sec 0.46 | Af V pr 17.26 | Af V sec 15.36 | V pr 1788.28 | V sec 1591.98 |

| Macro Guscio | Spessore (cm) | Id Materiale | Id Criterio | Progettazione |
|--------------|---------------|--------------|-------------|------------------|
| 2 | 250.00 | 5 | 1 | Singolo elemento |

| Nodo | Stato | x/d | V N/M | ver. rid | Af pr- | Af pr+ | Af sec- | Af sec+ | N x | N y | N xy | M x | M y | M xy |
|------|-------|------|-------|----------|--------|--------|---------|---------|----------|----------|--------------------|------------|------------|------|
| | | | | | | | | | daN/cm | daN/cm | daN/cm | daN | daN | daN |
| 67 | ok | 0.03 | 1.0 | 2.51e-02 | 28.8 | 26.5 | 28.8 | 26.5 | -46.0 | -357.0 | -586.6-1.216e+05 | -6.648e+04 | 1.214e+05 | |
| 68 | ok | 0.03 | 0.9 | 1.80e-02 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 267.1 | -182.3 | -602.9-2.519e+04 | -5.377e+04 | 1.198e+05 | |
| 69 | ok | 0.03 | 1.0 | 3.44e-02 | 32.3 | 26.5 | 32.3 | 26.5 | -454.8 | -548.0 | -615.6-2.394e+05 | -7.541e+04 | 1.050e+05 | |
| 76 | ok | 0.03 | 0.5 | 1.27e-02 | 29.9 | 26.5 | 29.9 | 26.5 | 574.4 | 2.1 | -664.2 8.241e+04 | -3.475e+04 | 8.607e+04 | |
| 77 | ok | 0.03 | 1.0 | 4.15e-02 | 38.8 | 26.5 | 36.5 | 26.5 | -855.9 | -726.8 | -579.7-3.625e+05 | -8.536e+04 | 1.046e+05 | |
| 80 | ok | 0.03 | 0.6 | 8.21e-03 | 26.5 | 44.5 | 26.5 | 42.7 | 806.3 | 141.7 | -663.8 1.667e+05 | -2.000e+04 | 4.910e+04 | |
| 81 | ok | 0.03 | 1.0 | 4.33e-02 | 41.6 | 26.5 | 32.7 | 26.5 | -1114.4 | -848.8 | -467.5-4.483e+05 | -1.008e+05 | 7.118e+04 | |
| 86 | ok | 0.03 | 1.0 | 1.71e-02 | 38.8 | 26.5 | 38.8 | 26.5 | -5.7 | -343.1 | -368.0-1.278e+05 | -1.007e+05 | 2.131e+05 | |
| 87 | ok | 0.03 | 1.0 | 1.35e-02 | 36.9 | 26.5 | 36.9 | 26.5 | 236.4 | -234.8 | -407.4-3.419e+04 | -9.297e+04 | 2.274e+05 | |
| 88 | ok | 0.03 | 1.0 | 2.24e-02 | 41.0 | 26.5 | 41.0 | 26.5 | -289.6 | -496.9 | -358.2-2.362e+05 | -1.093e+05 | 1.933e+05 | |
| 89 | ok | 0.04 | 0.6 | 4.69e-03 | 26.5 | 49.0 | 26.5 | 42.8 | 846.4 | 232.5 | -571.7 1.958e+05 | -9734.8 | 2.259e+04 | |
| 90 | ok | 0.03 | 1.0 | 3.93e-02 | 37.4 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | -1159.9 | -878.8 | -439.9-4.679e+05 | -1.175e+05 | -3.547e+04 | |
| 93 | ok | 0.03 | 1.0 | 1.09e-02 | 32.0 | 26.5 | 32.0 | 26.5 | 405.4 | -112.2 | -462.5 5.985e+04 | -8.521e+04 | 2.105e+05 | |
| 94 | ok | 0.04 | 1.0 | 2.83e-02 | 47.8 | 26.5 | 43.0 | 26.5 | -548.0 | -679.4 | -350.2-3.510e+05 | -1.215e+05 | 1.835e+05 | |
| 97 | ok | 0.03 | 1.0 | 8.51e-03 | 29.6 | 27.3 | 29.6 | 27.3 | 501.9 | 57.4 | -504.1 1.563e+05 | -7.386e+04 | 1.706e+05 | |
| 98 | ok | 0.04 | 1.0 | 3.20e-02 | 52.1 | 26.5 | 38.6 | 26.5 | -718.0 | -826.7 | -336.3-4.466e+05 | -1.375e+05 | 1.412e+05 | |
| 99 | ok | 0.03 | 0.7 | 3.06e-03 | 26.5 | 42.4 | 26.5 | 41.4 | 725.0 | 280.5 | -357.2 1.680e+05 | -6938.4 | 1.287e+04 | |
| 100 | ok | 0.03 | 1.0 | 3.34e-02 | 35.9 | 26.5 | 30.0 | 26.5 | -1257.2 | -725.4 | 39.4-4.340e+05 | -1.369e+05 | -8.008e+04 | |
| 105 | ok | 0.03 | 1.0 | 6.92e-03 | 32.6 | 31.5 | 32.6 | 30.1 | 490.0 | 202.5 | -504.0 2.090e+05 | -7.267e+04 | 1.213e+05 | |
| 106 | ok | 0.04 | 1.0 | 3.17e-02 | 47.0 | 26.5 | 29.1 | 26.5 | -812.7 | -943.0 | -251.1-4.949e+05 | -1.520e+05 | 4.752e+04 | |
| 108 | ok | 0.03 | 1.0 | 1.26e-02 | 45.9 | 26.5 | 45.9 | 26.5 | 59.0 | -373.2 | -239.6-1.362e+05 | -1.221e+05 | 2.833e+05 | |
| 110 | ok | 0.03 | 1.0 | 1.18e-02 | 43.4 | 26.5 | 43.4 | 26.5 | 195.6 | -300.9 | -307.8-4.749e+04 | -1.140e+05 | 2.915e+05 | |
| 111 | ok | 0.04 | 1.0 | 1.47e-02 | 49.1 | 26.5 | 49.1 | 26.5 | -115.6 | -463.6 | -194.7-2.308e+05 | -1.329e+05 | 2.710e+05 | |
| 112 | ok | 0.03 | 1.0 | 1.10e-02 | 39.0 | 26.5 | 39.0 | 26.5 | 269.2 | -199.1 | -387.3 4.415e+04 | -1.055e+05 | 2.783e+05 | |
| 113 | ok | 0.04 | 1.0 | 1.88e-02 | 56.6 | 26.5 | 50.5 | 26.5 | -279.6 | -608.8 | -205.2-3.343e+05 | -1.479e+05 | 2.628e+05 | |
| 114 | ok | 0.03 | 0.5 | 4.77e-03 | 26.5 | 27.4 | 26.5 | 27.4 | 326.2 | 14.4 | -73.8 7.496e+04 | -3.323e+04 | 5.016e+04 | |
| 115 | ok | 0.03 | 1.0 | 3.70e-02 | 28.4 | 26.5 | 28.4 | 26.5 | -879.7 | -348.7 | 551.2-2.827e+05 | -1.599e+05 | -2.710e+04 | |
| 116 | ok | 0.03 | 1.0 | 5.03e-03 | 27.3 | 29.6 | 27.3 | 29.4 | 382.4 | 317.8 | -427.4 2.081e+05 | -7.717e+04 | 7.327e+04 | |
| 117 | ok | 0.03 | 1.0 | 2.81e-02 | 44.6 | 26.5 | 27.7 | 26.5 | -864.3 | -1018.2 | -27.4-4.919e+05 | -1.611e+05 | -4.916e+04 | |
| 120 | ok | 0.03 | 1.0 | 1.01e-02 | 32.2 | 28.9 | 32.2 | 28.9 | 275.1 | -38.7 | -451.2 1.417e+05 | -8.939e+04 | 2.358e+05 | |
| 121 | ok | 0.04 | 1.0 | 2.32e-02 | 62.6 | 26.5 | 46.7 | 26.5 | -413.1 | -777.3 | -216.3-4.371e+05 | -1.671e+05 | 2.281e+05 | |
| 124 | ok | 0.03 | 1.0 | 9.37e-03 | 26.5 | 28.4 | 26.5 | 28.4 | 209.1 | 121.1 | -482.4 2.033e+05 | -8.303e+04 | 1.681e+05 | |
| 125 | ok | 0.04 | 1.0 | 2.67e-02 | 59.9 | 26.5 | 36.8 | 26.5 | -513.4 | -957.6 | -140.5-5.130e+05 | -1.881e+05 | 1.330e+05 | |
| 130 | ok | 0.03 | 0.7 | 5.93e-03 | 26.5 | 27.7 | 26.5 | 27.7 | 168.5 | 360.4 | -288.7 1.669e+05 | -7.838e+04 | 3.394e+04 | |
| 131 | ok | 0.03 | 1.0 | 3.08e-02 | 40.9 | 26.5 | 32.4 | 26.5 | -916.6 | -1071.2 | -1.7-4.162e+05 | -1.956e+05 | -1.014e+05 | |
| 132 | ok | 0.04 | 1.0 | 1.23e-02 | 52.3 | 26.5 | 52.3 | 26.5 | 122.4 | -434.8 | -150.5-1.433e+05 | -1.467e+05 | 3.356e+05 | |
| 133 | ok | 0.04 | 1.0 | 1.28e-02 | 48.8 | 26.5 | 48.8 | 26.5 | 131.1 | -396.5 | -237.7-6.178e+04 | -1.365e+05 | 3.390e+05 | |
| 134 | ok | 0.04 | 1.0 | 1.25e-02 | 56.4 | 26.5 | 56.4 | 26.5 | 85.4 | -469.0 | -83.0-2.266e+05 | -1.588e+05 | 3.303e+05 | |
| 135 | ok | 0.03 | 1.0 | 8.11e-03 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 113.7 | 292.1 | -460.7 2.201e+05 | -8.291e+04 | 9.049e+04 | |
| 136 | ok | 0.04 | 1.0 | 3.02e-02 | 50.2 | 26.5 | 26.7 | 26.5 | -631.8 | -1117.7 | 17.8-5.265e+05 | -2.053e+05 | 1.539e+04 | |
| 137 | ok | 0.03 | 1.0 | 1.31e-02 | 44.4 | 27.3 | 44.4 | 27.3 | 120.3 | -314.6 | -338.4 2.334e+04 | -1.260e+05 | 3.276e+05 | |
| 138 | ok | 0.05 | 1.0 | 1.43e-02 | 64.8 | 26.5 | 57.3 | 26.5 | -1.2 | -543.9 | -56.4-3.153e+05 | -1.738e+05 | 3.299e+05 | |
| 139 | ok | 0.03 | 1.0 | 1.34e-02 | 37.8 | 29.7 | 37.8 | 29.7 | 76.8 | -159.9 | -424.5 1.193e+05 | -1.062e+05 | 2.901e+05 | |
| 140 | ok | 0.05 | 1.0 | 1.83e-02 | 72.6 | 26.5 | 55.5 | 26.5 | -119.0 | -700.3 | -57.7-4.157e+05 | -1.949e+05 | 3.122e+05 | |
| 143 | ok | 0.03 | 0.4 | 7.73e-03 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 115.2 | 153.7 | -160.7 6.246e+04 | -7.433e+04 | 5.490e+04 | |
| 144 | ok | 0.03 | 0.9 | 2.82e-02 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | -614.5 | -689.0 | -45.2-2.030e+05 | -2.134e+05 | -5.402e+04 | |
| 145 | ok | 0.03 | 1.0 | 1.36e-02 | 28.9 | 28.7 | 28.9 | 28.7 | -19.5 | 20.4 | -479.1 1.952e+05 | -9.413e+04 | 2.164e+05 | |
| 146 | ok | 0.05 | 1.0 | 2.39e-02 | 74.1 | 26.5 | 47.3 | 26.5 | -236.4 | -910.5 | -2.8-5.153e+05 | -2.222e+05 | 2.377e+05 | |
| ... | | | | | | | | | | | | | | |
| 679 | ok | 0.03 | 1.0 | 2.40e-02 | 28.3 | 26.5 | 28.3 | 26.5 | -8.6 | -333.3 | 597.6-1.163e+05 | -5.286e+04 | -1.201e+05 | |
| Nodo | | x/d | V N/M | ver. rid | Af pr- | Af pr+ | Af sec- | Af sec+ | N x | N y | N xy | M x | M y | M xy |
| | | 0.13 | 0.99 | 0.08 | 172.96 | 84.47 | 136.46 | 84.47 | -1435.97 | -1328.17 | -2556.24-9.932e+05 | -4.694e+05 | -8.967e+05 | |
| | | | | | | | | | 1224.71 | 752.15 | 2649.41 4.773e+05 | 1.778e+04 | 9.566e+05 | |

| Nodo | Stato | Max tau daN/cm2 | Ver V pr | Ver V sec | Af V pr | Af V sec | V pr daN/cm | V sec daN/cm |
|-------------|-------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|
| 67 | ok | 2.81 | | | | | | |
| 68 | ok | 2.42 | | | | | | |
| 69 | ok | 2.84 | | | | | | |
| 76 | ok | 2.49 | | | | | | |
| 77 | ok Av | 4.53 | 7.76e-03 | 0.16 | 0.3 | 5.1 | 55.0 | 1099.0 |
| 80 | ok Av | 3.51 | 0.12 | 0.02 | 3.9 | 0.7 | 843.7 | 158.6 |
| 81 | ok Av | 7.11 | 0.05 | 0.24 | 1.7 | 7.9 | 354.2 | 1690.4 |
| 86 | ok | 2.81 | | | | | | |
| 87 | ok | 2.42 | | | | | | |
| 88 | ok | 2.84 | | | | | | |
| 89 | ok Av | 4.49 | 0.15 | 0.02 | 5.1 | 0.7 | 1086.5 | 158.6 |
| 90 | ok Av | 7.11 | 0.11 | 0.24 | 3.7 | 7.9 | 797.3 | 1690.4 |
| 93 | ok | 2.49 | | | | | | |
| 94 | ok Av | 4.53 | 0.01 | 0.16 | 0.5 | 5.1 | 101.5 | 1099.0 |
| 97 | ok Av | 3.51 | 0.12 | 0.02 | 3.9 | 0.7 | 843.7 | 158.6 |
| 98 | ok Av | 7.39 | 0.05 | 0.25 | 1.7 | 8.4 | 354.2 | 1789.9 |
| 99 | ok Av | 5.25 | 0.17 | 0.07 | 5.5 | 2.3 | 1180.5 | 499.4 |
| 100 | ok Av | 6.64 | 0.20 | 0.20 | 6.6 | 6.6 | 1403.9 | 1404.2 |
| 105 | ok Av | 4.49 | 0.15 | 0.02 | 5.1 | 0.7 | 1086.5 | 158.6 |
| 106 | ok Av | 8.56 | 0.11 | 0.28 | 3.7 | 9.4 | 797.3 | 2012.3 |
| 108 | ok | 2.37 | | | | | | |
| 110 | ok | 2.08 | | | | | | |
| 111 | ok | 2.62 | | | | | | |
| 112 | ok | 2.69 | | | | | | |
| 113 | ok Av | 4.30 | 0.05 | 0.15 | 1.6 | 4.9 | 335.8 | 1038.4 |
| 114 | ok Av | 5.25 | 0.17 | 0.13 | 5.5 | 4.2 | 1180.5 | 887.0 |
| 115 | ok Av | 6.98 | 0.23 | 0.07 | 7.6 | 2.3 | 1621.9 | 494.5 |
| 116 | ok Av | 5.25 | 0.17 | 0.07 | 5.5 | 2.3 | 1180.5 | 499.4 |
| 117 | ok Av | 8.56 | 0.20 | 0.28 | 6.6 | 9.4 | 1403.9 | 2012.3 |
| 120 | ok Av | 3.95 | 0.07 | 0.12 | 2.3 | 3.9 | 494.4 | 825.3 |
| 121 | ok Av | 7.39 | 0.05 | 0.25 | 1.6 | 8.4 | 335.8 | 1789.9 |
| 124 | ok Av | 4.36 | 0.07 | 0.14 | 2.3 | 4.8 | 494.4 | 1022.5 |
| 125 | ok Av | 10.17 | 0.07 | 0.35 | 2.4 | 11.5 | 518.5 | 2447.9 |
| 130 | ok Av | 5.25 | 0.17 | 0.13 | 5.5 | 4.2 | 1180.5 | 887.0 |
| 131 | ok Av | 6.98 | 0.23 | 0.20 | 7.6 | 6.5 | 1621.9 | 1391.7 |
| 132 | ok Av | 3.11 | 0.09 | 0.07 | 3.1 | 2.2 | 660.0 | 466.6 |
| 133 | ok Av | 3.20 | 0.11 | 0.05 | 3.6 | 1.7 | 765.7 | 366.8 |
| 134 | ok Av | 3.03 | 0.08 | 0.07 | 2.7 | 2.2 | 570.3 | 466.6 |
| 135 | ok Av | 4.36 | 0.04 | 0.14 | 1.3 | 4.8 | 281.7 | 1022.5 |
| 136 | ok Av | 10.17 | 0.13 | 0.35 | 4.4 | 11.5 | 945.4 | 2447.9 |
| 137 | ok Av | 3.74 | 0.12 | 0.04 | 4.0 | 1.3 | 864.6 | 283.0 |
| 138 | ok Av | 4.02 | 0.06 | 0.13 | 2.1 | 4.3 | 443.1 | 917.8 |
| 139 | ok Av | 4.99 | 0.12 | 0.12 | 4.1 | 4.0 | 866.2 | 856.4 |
| 140 | ok Av | 7.35 | 0.06 | 0.25 | 2.1 | 8.3 | 443.1 | 1775.9 |
| 143 | ok Av | 4.98 | 0.12 | 0.13 | 3.9 | 4.2 | 827.6 | 887.0 |
| 144 | ok Av | 9.17 | 0.28 | 0.14 | 9.4 | 4.5 | 2009.4 | 958.9 |
| 145 | ok Av | 6.20 | 0.12 | 0.19 | 4.1 | 6.4 | 866.2 | 1376.7 |
| 146 | ok Av | 11.32 | 0.05 | 0.39 | 1.7 | 12.8 | 357.0 | 2742.9 |
| ... | | | | | | | | |
| 679 | ok | 2.48 | 0.02 | 0.14 | 0.6 | 4.8 | 120.8 | 1022.7 |
| Nodo | | Max tau 22.83 | Ver V pr 0.39 | Ver V sec 0.68 | Af V pr 12.92 | Af V sec 22.48 | V pr 2761.19 | V sec 4804.48 |

| Macro Guscio | Spessore (cm) | Id Materiale | Id Criterio | Progettazione |
|--------------|---------------|--------------|-------------|------------------|
| 3 | 350.00 | 5 | 1 | Singolo elemento |

| Nodo | Stato | x/d | V N/M | ver. rid | Af pr- | Af pr+ | Af sec- | Af sec+ | N | | M | | | |
|------|-------|------|-------|----------|--------|--------|---------|---------|---------------|---------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | | | | | | N x daN/cm | N y daN/cm | M x daN | M y daN | | |
| 214 | ok | 0.03 | 1.0 | 7.05e-03 | 35.0 | 66.0 | 35.0 | 49.4 | 841.9 | -138.5 | -380.4 | 5.588e+05 | -7.593e+04 | 4.084e+05 |
| 215 | ok | 0.03 | 1.0 | 1.20e-02 | 36.7 | 65.8 | 36.7 | 50.1 | 458.5 | -39.8 | -725.6 | 5.233e+05 | -8.302e+04 | 3.670e+05 |
| 216 | ok | 0.02 | 1.0 | 1.90e-02 | 44.3 | 44.2 | 44.3 | 44.2 | -106.2 | -269.4 | -734.5 | 3.411e+05 | -1.298e+05 | 4.282e+05 |
| 217 | ok | 0.03 | 1.0 | 2.53e-02 | 55.0 | 35.0 | 55.0 | 35.0 | -561.4 | -434.7 | -768.6 | 1.647e+05 | -1.607e+05 | 4.597e+05 |
| 218 | ok | 0.03 | 1.0 | 3.07e-02 | 61.4 | 35.0 | 61.4 | 35.0 | 127.5 | -406.2 | -876.8 | -1.131e+05 | -2.176e+05 | 5.114e+05 |
| 219 | ok | 0.03 | 1.0 | 3.54e-02 | 65.6 | 35.0 | 65.6 | 35.0 | -229.8 | -542.8 | -841.0 | -2.654e+05 | -2.430e+05 | 5.230e+05 |
| 220 | ok | 0.03 | 1.0 | 3.95e-02 | 69.1 | 35.0 | 69.1 | 35.0 | -571.0 | -679.4 | -749.2 | -4.097e+05 | -2.674e+05 | 5.331e+05 |
| 221 | ok | 0.03 | 1.0 | 4.32e-02 | 72.6 | 35.0 | 72.6 | 35.0 | -904.5 | -813.7 | -613.0 | -5.491e+05 | -2.913e+05 | 5.452e+05 |
| 222 | ok | 0.04 | 1.0 | 4.68e-02 | 77.3 | 35.0 | 74.3 | 35.0 | -1242.5 | -946.3 | -432.1 | -6.867e+05 | -3.155e+05 | 5.617e+05 |
| 223 | ok | 0.04 | 1.0 | 5.12e-02 | 83.2 | 35.0 | 73.3 | 35.0 | -1602.5 | -1080.4 | -199.6 | -8.260e+05 | -3.411e+05 | 5.832e+05 |
| 224 | ok | 0.04 | 1.0 | 5.79e-02 | 88.4 | 35.0 | 71.8 | 35.0 | -2027.5 | -1252.2 | 134.1 | -9.718e+05 | -3.705e+05 | 6.119e+05 |
| 225 | ok | 0.04 | 1.0 | 7.32e-02 | 89.7 | 35.0 | 67.5 | 35.0 | -2635.6 | -1574.2 | 574.1 | -1.125e+06 | -4.313e+05 | 6.117e+05 |
| 226 | ok | 0.04 | 1.0 | 9.85e-02 | 86.8 | 35.0 | 68.4 | 35.0 | -3476.6 | -2599.7 | 2223.3 | -1.193e+06 | -6.148e+05 | 7.861e+05 |
| 242 | ok | 0.02 | 1.0 | 2.42e-02 | 45.7 | 44.9 | 45.7 | 44.9 | -27.4 | -263.6 | -1052.1 | 4.461e+05 | -1.855e+05 | 5.152e+05 |
| 243 | ok | 0.03 | 1.0 | 1.61e-02 | 55.6 | 83.5 | 55.6 | 72.4 | -292.5 | 284.1 | -636.5 | 6.685e+05 | -1.069e+05 | 7.657e+05 |
| 244 | ok | 0.03 | 1.0 | 1.70e-02 | 72.3 | 65.5 | 72.3 | 65.5 | -430.2 | -95.7 | -559.2 | 5.390e+05 | -1.240e+05 | 6.904e+05 |
| 245 | ok | 0.04 | 1.0 | 2.11e-02 | 82.5 | 54.8 | 82.5 | 54.8 | -743.8 | -357.1 | -477.0 | 3.697e+05 | -1.557e+05 | 7.187e+05 |
| 246 | ok | 0.04 | 1.0 | 2.60e-02 | 89.4 | 44.0 | 89.4 | 44.0 | -71.9 | -421.1 | -538.6 | -3.443e+05 | -3.070e+05 | 7.794e+05 |
| 247 | ok | 0.05 | 1.0 | 3.06e-02 | 95.0 | 35.0 | 95.0 | 35.0 | -363.3 | -606.1 | -513.0 | -4.970e+05 | -3.379e+05 | 7.940e+05 |
| 248 | ok | 0.05 | 1.0 | 3.45e-02 | 102.9 | 35.0 | 96.4 | 35.0 | -648.4 | -786.3 | -433.9 | -6.423e+05 | -3.683e+05 | 8.084e+05 |
| 249 | ok | 0.06 | 1.0 | 3.81e-02 | 111.1 | 35.0 | 96.8 | 35.0 | -928.2 | -967.8 | -308.4 | -7.826e+05 | -3.989e+05 | 8.259e+05 |
| 250 | ok | 0.06 | 1.0 | 4.18e-02 | 118.8 | 35.0 | 96.9 | 35.0 | -1207.0 | -1161.1 | -138.7 | -9.205e+05 | -4.307e+05 | 8.493e+05 |
| 251 | ok | 0.07 | 1.0 | 4.72e-02 | 127.1 | 35.0 | 97.4 | 35.0 | -1495.0 | -1400.9 | 82.7 | -1.059e+06 | -4.661e+05 | 8.803e+05 |
| 252 | ok | 0.08 | 1.0 | 5.58e-02 | 135.6 | 35.0 | 98.2 | 35.0 | -1813.8 | -1725.5 | 339.4 | -1.198e+06 | -5.033e+05 | 9.147e+05 |
| 253 | ok | 0.08 | 1.0 | 6.99e-02 | 145.8 | 35.0 | 103.9 | 35.0 | -1995.8 | -2516.6 | 1026.6 | -1.278e+06 | -5.656e+05 | 1.091e+06 |
| 254 | ok | 0.05 | 1.0 | 4.17e-02 | 99.8 | 35.0 | 82.4 | 35.0 | -1586.2 | -1973.9 | 273.3 | -9.182e+05 | -4.764e+05 | 7.499e+05 |
| 267 | ok | 0.02 | 1.0 | 2.77e-02 | 42.6 | 40.3 | 42.6 | 40.3 | -232.9 | -134.8 | -1209.8 | 4.714e+05 | -1.739e+05 | 4.509e+05 |
| 268 | ok | 0.03 | 1.0 | 2.60e-02 | 55.6 | 74.9 | 55.6 | 64.8 | -347.8 | -19.9 | -1071.4 | 6.612e+05 | -1.320e+05 | 7.466e+05 |
| 269 | ok | 0.03 | 1.0 | 1.79e-02 | 54.0 | 53.2 | 54.0 | 53.2 | -427.7 | 2.0 | -633.5 | 4.709e+05 | -1.537e+05 | 5.875e+05 |
| 270 | ok | 0.03 | 1.0 | 1.62e-02 | 63.3 | 46.3 | 63.3 | 46.3 | -536.4 | -231.2 | -358.6 | 3.087e+05 | -1.865e+05 | 6.126e+05 |
| 271 | ok | 0.03 | 1.0 | 1.91e-02 | 70.2 | 36.6 | 70.2 | 36.6 | -704.7 | -516.1 | -285.1 | -3.028e+05 | -3.237e+05 | 6.447e+05 |
| 272 | ok | 0.03 | 1.0 | 2.25e-02 | 76.1 | 35.0 | 76.1 | 35.0 | -922.6 | -743.4 | -268.4 | -4.551e+05 | -3.592e+05 | 6.593e+05 |
| 273 | ok | 0.04 | 1.0 | 2.54e-02 | 81.7 | 35.0 | 81.7 | 35.0 | -1145.9 | -968.9 | -204.3 | -6.007e+05 | -3.947e+05 | 6.738e+05 |
| 274 | ok | 0.04 | 1.0 | 2.76e-02 | 89.5 | 35.0 | 83.6 | 35.0 | -1364.5 | -1200.8 | -96.8 | -7.410e+05 | -4.308e+05 | 6.917e+05 |
| 275 | ok | 0.05 | 1.0 | 3.21e-02 | 98.2 | 35.0 | 83.9 | 35.0 | -1570.1 | -1456.2 | 47.3 | -8.774e+05 | -4.682e+05 | 7.154e+05 |
| 276 | ok | 0.05 | 1.0 | 4.12e-02 | 107.6 | 35.0 | 84.6 | 35.0 | -1741.0 | -1760.6 | 199.4 | -1.009e+06 | -5.083e+05 | 7.457e+05 |
| 277 | ok | 0.06 | 1.0 | 5.21e-02 | 118.9 | 35.0 | 86.9 | 35.0 | -1768.7 | -2156.2 | 226.8 | -1.125e+06 | -5.521e+05 | 7.783e+05 |
| 278 | ok | 0.09 | 1.0 | 5.55e-02 | 151.0 | 35.0 | 107.8 | 35.0 | -1497.1 | -2185.2 | -131.6 | -1.224e+06 | -5.824e+05 | 9.669e+05 |
| 279 | ok | 0.05 | 1.0 | 4.81e-02 | 100.6 | 35.0 | 79.5 | 35.0 | -1290.2 | -1999.4 | -300.8 | -9.221e+05 | -4.996e+05 | 6.314e+05 |
| 290 | ok | 0.02 | 1.0 | 2.76e-02 | 37.4 | 38.2 | 37.4 | 38.2 | -408.7 | -137.2 | -1165.6 | 4.770e+05 | -1.753e+05 | 3.938e+05 |
| 291 | ok | 0.03 | 1.0 | 2.77e-02 | 49.5 | 67.5 | 49.5 | 59.0 | -508.0 | -73.9 | -1105.4 | 6.651e+05 | -1.300e+05 | 6.696e+05 |
| 292 | ok | 0.02 | 1.0 | 2.33e-02 | 43.7 | 43.2 | 43.7 | 43.2 | -644.9 | -152.8 | -721.6 | 4.678e+05 | -1.663e+05 | 4.936e+05 |
| 293 | ok | 0.03 | 1.0 | 1.87e-02 | 52.5 | 36.1 | 52.5 | 36.1 | -736.0 | -265.9 | -335.1 | 2.967e+05 | -2.029e+05 | 5.067e+05 |
| 294 | ok | 0.03 | 1.0 | 1.96e-02 | 59.1 | 35.0 | 59.1 | 35.0 | -924.8 | -552.3 | -124.5 | -3.051e+05 | -3.425e+05 | 5.348e+05 |
| 295 | ok | 0.03 | 1.0 | 2.17e-02 | 64.9 | 35.0 | 64.9 | 35.0 | -1068.5 | -801.8 | -97.1 | -4.566e+05 | -3.816e+05 | 5.469e+05 |
| 296 | ok | 0.03 | 1.0 | 2.38e-02 | 70.6 | 35.0 | 70.6 | 35.0 | -1221.7 | -1064.1 | -39.7 | -6.018e+05 | -4.206e+05 | 5.588e+05 |
| 297 | ok | 0.04 | 1.0 | 2.69e-02 | 78.8 | 35.0 | 72.9 | 35.0 | -1365.0 | -1337.6 | 46.4 | -7.412e+05 | -4.598e+05 | 5.736e+05 |
| 298 | ok | 0.04 | 1.0 | 3.39e-02 | 88.5 | 35.0 | 73.3 | 35.0 | -1473.2 | -1627.1 | 138.4 | -8.742e+05 | -4.995e+05 | 5.931e+05 |
| ... | | | | | | | | | | | | | | |
| 532 | ok | 0.04 | 1.0 | 9.53e-02 | 80.7 | 35.0 | 63.1 | 35.0 | -3405.0 | -2414.4 | -2144.8 | -1.174e+06 | -5.370e+05 | -7.363e+05 |
| Nodo | | x/d | V N/M | ver. rid | Af pr- | Af pr+ | Af sec- | Af sec+ | N x | N y | N xy | M x | M y | M xy |
| | | 0.09 | 0.98 | 0.10 | 150.96 | 94.60 | 107.82 | 80.67 | -3476.56 | -2599.71 | -2144.84 | -1.278e+06 | -6.200e+05 | -1.012e+06 |
| | | | | | | | | | 923.63 | 347.79 | 2223.33 | 6.879e+05 | -726.11 | 1.091e+06 |

| NodoStato | Max tau | Ver V pr daN/cm2 | Ver V sec | Af V pr | Af V sec | V pr | V sec daN/cm | daN/cm |
|-------------|---------|---------------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------|--------------|
| 214 | ok Av | 7.90 | 0.16 | 0.21 | 5.5 | 7.1 | 1650.2 | 2144.9 |
| 215 | ok Av | 7.90 | 0.16 | 0.21 | 5.5 | 7.1 | 1650.2 | 2144.9 |
| 216 | ok Av | 4.83 | 0.17 | 0.06 | 5.5 | 2.1 | 1654.8 | 636.1 |
| 217 | ok Av | 5.65 | 0.19 | 0.04 | 6.3 | 1.3 | 1897.1 | 406.7 |
| 218 | ok Av | 6.42 | 0.21 | 0.06 | 7.0 | 2.0 | 2116.5 | 616.4 |
| 219 | ok Av | 7.05 | 0.23 | 0.07 | 7.6 | 2.5 | 2303.3 | 741.8 |
| 220 | ok Av | 7.57 | 0.25 | 0.08 | 8.2 | 2.7 | 2462.6 | 813.4 |
| 221 | ok Av | 7.97 | 0.26 | 0.09 | 8.6 | 2.8 | 2593.3 | 854.9 |
| 222 | ok Av | 8.27 | 0.27 | 0.09 | 8.9 | 3.0 | 2683.5 | 906.5 |
| 223 | ok Av | 8.53 | 0.27 | 0.11 | 9.0 | 3.5 | 2723.1 | 1062.8 |
| 224 | ok Av | 9.15 | 0.27 | 0.16 | 9.0 | 5.3 | 2723.1 | 1591.5 |
| 225 | ok Av | 13.24 | 0.30 | 0.34 | 9.9 | 11.4 | 2972.6 | 3427.4 |
| 226 | ok Av | 13.24 | 0.30 | 0.34 | 9.9 | 11.4 | 2972.6 | 3427.4 |
| 242 | ok Av | 8.81 | 0.22 | 0.21 | 7.1 | 7.1 | 2154.4 | 2144.9 |
| 243 | ok Av | 8.81 | 0.24 | 0.21 | 8.1 | 7.1 | 2445.5 | 2144.9 |
| 244 | ok Av | 7.45 | 0.25 | 0.07 | 8.4 | 2.4 | 2536.8 | 738.1 |
| 245 | ok Av | 7.89 | 0.27 | 0.04 | 8.9 | 1.4 | 2673.4 | 411.6 |
| 246 | ok Av | 8.38 | 0.28 | 0.06 | 9.3 | 2.0 | 2808.9 | 616.4 |
| 247 | ok Av | 8.75 | 0.29 | 0.07 | 9.7 | 2.5 | 2919.2 | 741.8 |
| 248 | ok Av | 9.00 | 0.30 | 0.08 | 9.9 | 2.7 | 2996.7 | 813.4 |
| 249 | ok Av | 9.11 | 0.30 | 0.09 | 10.1 | 2.8 | 3035.9 | 854.9 |
| 250 | ok Av | 9.11 | 0.30 | 0.09 | 10.1 | 3.0 | 3035.9 | 906.5 |
| 251 | ok Av | 9.10 | 0.30 | 0.11 | 10.0 | 3.5 | 3030.5 | 1062.8 |
| 252 | ok Av | 9.79 | 0.30 | 0.16 | 10.0 | 5.3 | 3022.0 | 1591.5 |
| 253 | ok Av | 13.24 | 0.30 | 0.34 | 10.0 | 11.4 | 3022.0 | 3427.4 |
| 254 | ok Av | 13.24 | 0.30 | 0.34 | 9.9 | 11.4 | 2983.8 | 3427.4 |
| 267 | ok Av | 8.81 | 0.22 | 0.21 | 7.1 | 7.0 | 2157.0 | 2116.9 |
| 268 | ok Av | 8.81 | 0.26 | 0.21 | 8.7 | 7.0 | 2639.3 | 2116.9 |
| 269 | ok Av | 8.39 | 0.29 | 0.07 | 9.5 | 2.4 | 2875.0 | 738.1 |
| 270 | ok Av | 8.79 | 0.30 | 0.04 | 9.9 | 1.4 | 2994.5 | 411.6 |
| 271 | ok Av | 9.13 | 0.31 | 0.06 | 10.2 | 2.0 | 3089.0 | 596.5 |
| 272 | ok Av | 9.37 | 0.32 | 0.07 | 10.5 | 2.3 | 3161.7 | 690.8 |
| 273 | ok Av | 9.52 | 0.32 | 0.07 | 10.6 | 2.4 | 3209.7 | 729.6 |
| 274 | ok Av | 9.57 | 0.32 | 0.07 | 10.7 | 2.4 | 3234.4 | 732.0 |
| 275 | ok Av | 9.59 | 0.32 | 0.07 | 10.8 | 2.4 | 3246.3 | 734.5 |
| 276 | ok Av | 9.77 | 0.33 | 0.09 | 10.9 | 2.8 | 3280.6 | 853.3 |
| 277 | ok Av | 10.39 | 0.33 | 0.15 | 11.0 | 4.8 | 3312.2 | 1453.9 |
| 278 | ok Av | 13.02 | 0.33 | 0.33 | 11.0 | 11.0 | 3312.2 | 3318.8 |
| 279 | ok Av | 13.02 | 0.31 | 0.33 | 10.2 | 11.0 | 3080.0 | 3318.8 |
| 290 | ok Av | 7.85 | 0.22 | 0.16 | 7.1 | 5.3 | 2157.0 | 1605.4 |
| 291 | ok Av | 7.97 | 0.26 | 0.16 | 8.7 | 5.3 | 2639.3 | 1605.4 |
| 292 | ok Av | 8.45 | 0.29 | 0.07 | 9.6 | 2.3 | 2894.6 | 705.4 |
| 293 | ok Av | 8.97 | 0.31 | 0.03 | 10.2 | 1.1 | 3063.8 | 335.1 |
| 294 | ok Av | 9.29 | 0.32 | 0.05 | 10.5 | 1.7 | 3162.4 | 502.5 |
| 295 | ok Av | 9.52 | 0.32 | 0.06 | 10.7 | 1.9 | 3233.0 | 569.5 |
| 296 | ok Av | 9.68 | 0.33 | 0.06 | 10.9 | 1.9 | 3290.1 | 577.4 |
| 297 | ok Av | 9.83 | 0.33 | 0.06 | 11.1 | 1.9 | 3345.1 | 577.4 |
| 298 | ok Av | 10.02 | 0.34 | 0.05 | 11.3 | 1.8 | 3413.3 | 547.0 |
| ... | | | | | | | | |
| 532 | ok Av | 12.35 | 0.27 | 0.32 | 9.1 | 10.7 | 2735.7 | 3230.5 |
| Nodo | | Max tau | Ver V pr | Ver V sec | Af V pr | Af V sec | V pr | V sec |
| | | 13.24 | 0.36 | 0.34 | 12.07 | 11.36 | 3640.73 | 3427.39 |

15 STATI LIMITE D'ESERCIZIO

15.1 Legenda tabella stati limite d' esercizio

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

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

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

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

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

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

| | | | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------------|
| Pilastr | rRfck | rRfyk | rPfck | per sezioni significative |
| Travi | rRfck | rRfyk | rPfck | per sezioni significative |
| | wR | wF | wP | per sezioni significative |
| | dR | dF | dP | massimi in campata |
| Setti e gusci | rRfck | rRfyk | rPfck | massimi nei nodi dell'elemento |
| | wR | wF | wP | massimi nei nodi dell'elemento |

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

| GusciorRfck | rRfyk | rPfck | Rif. cmb | wR | wF mm | wP mm | Rif. cmb mm | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|-------|-----------|-----------|----------------|-------|
| 1 | 0.0 | 0.0 | 0.01 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 2 | 0.0 | 0.0 | 0.12 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 3 | 0.0 | 0.0 | 0.03 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 4 | 0.0 | 0.0 | 0.18 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 5 | 0.0 | 0.0 | 0.05 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 6 | 0.0 | 0.0 | 0.16 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 7 | 0.0 | 0.0 | 0.03 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 8 | 0.0 | 0.0 | 0.16 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 9 | 0.0 | 0.0 | 0.11 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 10 | 0.0 | 0.0 | 0.16 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 11 | 0.0 | 0.0 | 0.07 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 12 | 0.0 | 0.0 | 0.24 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.52 | 0,0,3 |
| 13 | 0.0 | 0.0 | 0.11 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 14 | 0.0 | 0.0 | 0.13 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 15 | 0.0 | 0.0 | 0.28 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 16 | 0.0 | 0.0 | 0.25 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 17 | 0.0 | 0.0 | 0.21 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 18 | 0.0 | 0.0 | 0.13 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 19 | 0.0 | 0.0 | 0.10 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 20 | 0.0 | 0.0 | 0.20 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.59 | 0,0,3 |
| 21 | 0.0 | 0.0 | 0.08 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 22 | 0.0 | 0.0 | 0.21 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.54 | 0,0,3 |
| 23 | 0.0 | 0.0 | 0.21 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 24 | 0.0 | 0.0 | 0.17 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.55 | 0,0,3 |
| 25 | 0.0 | 0.0 | 0.30 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.56 | 0,0,3 |
| 26 | 0.0 | 0.0 | 0.38 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.62 | 0,0,3 |
| 27 | 0.0 | 0.0 | 0.28 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.47 | 0,0,3 |
| 28 | 0.0 | 0.0 | 0.19 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.31 | 0,0,3 |
| 29 | 0.0 | 0.0 | 0.22 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 30 | 0.0 | 0.0 | 0.32 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.59 | 0,0,3 |
| 31 | 0.0 | 0.0 | 0.10 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 32 | 0.0 | 0.0 | 0.28 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.58 | 0,0,3 |
| 33 | 0.0 | 0.0 | 0.37 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.44 | 0,0,3 |
| 34 | 0.0 | 0.0 | 0.31 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.40 | 0,0,3 |
| 35 | 0.0 | 0.0 | 0.08 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 36 | 0.0 | 0.0 | 0.15 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.57 | 0,0,3 |
| 37 | 0.0 | 0.0 | 0.33 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.62 | 0,0,3 |
| 38 | 0.0 | 0.0 | 0.27 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.51 | 0,0,3 |
| 39 | 0.0 | 0.0 | 0.12 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 40 | 0.0 | 0.0 | 0.30 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.59 | 0,0,3 |
| 41 | 0.0 | 0.0 | 0.23 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 42 | 0.0 | 0.0 | 0.30 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.50 | 0,0,3 |
| 43 | 0.0 | 0.0 | 0.32 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.61 | 0,0,3 |
| 44 | 0.0 | 0.0 | 0.39 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.41 | 0,0,3 |
| 45 | 0.0 | 0.0 | 0.09 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 46 | 0.0 | 0.0 | 0.25 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.58 | 0,0,3 |
| 47 | 0.0 | 0.0 | 0.22 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| 48 | 0.0 | 0.0 | 0.45 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.52 | 0,0,3 |
| ... | | | | | | | | |
| 720 | 0.0 | 0.0 | 0.13 | 0,0,3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0,0 |
| Guscio | rRfck | rRfyk | rPfck | | wR | wF | wP | |
| | 0.0 | 0.0 | 0.99 | | 0.0 | 0.0 | 0.62 | |

16 VERIFICA DEI PALI DI FONDAZIONE

16.1 Palo 388

16.1.1 Materiali

Acciaio: B450C

$E = 2060000 \text{ daN/cm}^2$, $F_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$, $f_{sd} = 3913 \text{ daN/cm}^2$

Calcestruzzo pali: C25/30

$R_{ck} = 300 \text{ daN/cm}^2$, $E = 314470 \text{ daN/cm}^2$, $f_{cd} = 141,1 \text{ daN/cm}^2$, $f_{ctm} = 25,6 \text{ daN/cm}^2$, $f_{ctd} = 11,9 \text{ daN/cm}^2$

Condizioni ambientali: aggressive

Sollecitazioni alla base del pilastro

| Cmb. | Plin. | Tipo | Vx | Vy (daN) | N (daN) | Mx (daN) | My (daN cm) | T (daN cm) | (daN cm) | |
|------|-------|--------------|----|-------------|------------|-------------|----------------|---------------|------------|-----|
| 1 | 388 | SLU STR. | | | 28950,0 | 288,0 | -523100,0 | 225700,0 | -7965000,0 | 0,0 |
| 2 | 388 | SLU STR. | | | 28530,0 | 288,0 | -508900,0 | 225700,0 | -7796000,0 | 0,0 |
| 3 | 388 | SLE Quasi P. | | | 26320,0 | 261,8 | -475500,0 | 205200,0 | -7241000,0 | 0,0 |

16.1.2 Caratteristiche palo

Diametro palo = 120,0 cm

Armatura corrente: 22 Ø 24 = 99,5 cmq

Armatura a taglio - st. spirale Ø10 / 20

16.1.3 Verifiche stato limite ultimo

Ver. N/M = rapporto Sd/Su con sollecitazioni ultime proporzionali

Ver. (25) = rapporto Nd/Nu, dove Nu viene ottenuto con riduzione del 25% di fcd

Ver.V = verifica a taglio, rapporto Vd/Vrd

(Verifica positiva per valori inferiori a 1)

| Cmb. | Palo | Quota (cm) | N (daN) | V (daN) | M (daN cm) | Ver. N/M | Ver.(25) | Ver.V | Stato |
|------|------|---------------|------------|------------|---------------|----------|----------|-------|-------|
| 1 | 388 | 0,0 | -523090,0 | 28952,5 | 7967806,0 | 0,262 | 0,345 | 0,469 | Ok |
| 1 | 388 | -100,0 | -520858,3 | 24278,6 | 5146362,0 | 0,169 | 0,344 | 0,394 | Ok |
| 1 | 388 | -200,0 | -519413,2 | 18562,4 | 2719853,0 | 0,089 | 0,343 | 0,301 | Ok |
| 1 | 388 | -300,0 | -518000,1 | 12791,0 | 868470,4 | 0,029 | 0,342 | 0,207 | Ok |
| 2 | 388 | -400,0 | -502592,4 | 7600,3 | 459727,8 | 0,015 | 0,332 | 0,123 | Ok |
| 1 | 388 | -400,0 | -516618,8 | 7791,8 | 429986,3 | 0,014 | 0,341 | 0,126 | Ok |
| 2 | 388 | -500,0 | -501279,5 | 3726,3 | 1211204,0 | 0,040 | 0,331 | 0,060 | Ok |
| 1 | 388 | -500,0 | -515269,3 | 3856,7 | 1199957,0 | 0,040 | 0,340 | 0,063 | Ok |
| 2 | 388 | -600,0 | -499997,5 | 931,2 | 1581844,0 | 0,052 | 0,330 | 0,015 | Ok |
| 1 | 388 | -600,0 | -513951,5 | 1009,8 | 1583642,0 | 0,052 | 0,339 | 0,016 | Ok |
| 1 | 388 | -700,0 | -512665,3 | 911,1 | 1682492,0 | 0,055 | 0,338 | 0,015 | Ok |
| 2 | 388 | -700,0 | -498746,2 | 951,7 | 1672685,0 | 0,055 | 0,329 | 0,015 | Ok |
| 1 | 388 | -800,0 | -511410,6 | 2009,3 | 1592283,0 | 0,053 | 0,337 | 0,033 | Ok |
| 2 | 388 | -800,0 | -497525,6 | 2022,1 | 1578375,0 | 0,052 | 0,328 | 0,033 | Ok |
| 1 | 388 | -900,0 | -510187,4 | 2516,4 | 1391540,0 | 0,046 | 0,337 | 0,041 | Ok |
| 1 | 388 | -1000,0 | -508995,6 | 2602,6 | 1139983,0 | 0,038 | 0,336 | 0,042 | Ok |
| 1 | 388 | -1100,0 | -507835,0 | 2417,6 | 879769,3 | 0,029 | 0,335 | 0,039 | Ok |
| 1 | 388 | -1200,0 | -506705,7 | 2080,5 | 638044,4 | 0,021 | 0,334 | 0,034 | Ok |
| 1 | 388 | -1300,0 | -505607,6 | 1680,1 | 430021,5 | 0,014 | 0,334 | 0,027 | Ok |
| 1 | 388 | -1400,0 | -504540,6 | 1277,4 | 262045,6 | 0,009 | 0,333 | 0,021 | Ok |
| 1 | 388 | -1500,0 | -503504,6 | 910,4 | 134365,1 | 0,004 | 0,332 | 0,015 | Ok |
| 1 | 388 | -1600,0 | -502499,6 | 599,6 | 43503,9 | 0,001 | 0,331 | 0,010 | Ok |
| 2 | 388 | -1700,0 | -487908,9 | 343,7 | 18603,8 | 0,001 | 0,322 | 0,006 | Ok |
| 1 | 388 | -1700,0 | -501525,5 | 352,3 | 17297,1 | 0,001 | 0,331 | 0,006 | Ok |
| 2 | 388 | -1800,0 | -486991,2 | 161,4 | 52562,2 | 0,002 | 0,321 | 0,003 | Ok |
| 1 | 388 | -1800,0 | -500582,2 | 167,1 | 52083,4 | 0,002 | 0,330 | 0,003 | Ok |
| 2 | 388 | -1900,0 | -486103,5 | 34,5 | 68612,7 | 0,002 | 0,321 | 0,001 | Ok |
| 1 | 388 | -1900,0 | -499669,7 | 37,8 | 68705,7 | 0,002 | 0,330 | 0,001 | Ok |
| 1 | 388 | -2000,0 | -498788,0 | 47,0 | 72384,5 | 0,002 | 0,329 | 0,001 | Ok |
| 2 | 388 | -2000,0 | -485245,7 | 48,6 | 71952,2 | 0,002 | 0,320 | 0,001 | Ok |
| 1 | 388 | -2100,0 | -497936,9 | 94,0 | 67718,0 | 0,002 | 0,328 | 0,002 | Ok |
| 2 | 388 | -2100,0 | -484417,7 | 94,4 | 67122,9 | 0,002 | 0,320 | 0,002 | Ok |
| 1 | 388 | -2200,0 | -497116,4 | 114,4 | 58326,5 | 0,002 | 0,328 | 0,002 | Ok |
| 1 | 388 | -2300,0 | -496326,6 | 116,3 | 46887,3 | 0,002 | 0,327 | 0,002 | Ok |
| 1 | 388 | -2400,0 | -495567,2 | 106,4 | 35254,7 | 0,001 | 0,327 | 0,002 | Ok |
| 1 | 388 | -2500,0 | -494838,4 | 89,7 | 24614,1 | 0,001 | 0,326 | 0,001 | Ok |
| 1 | 388 | -2600,0 | -494140,0 | 69,8 | 15644,0 | 0,001 | 0,326 | 0,001 | Ok |
| 1 | 388 | -2700,0 | -493471,9 | 49,0 | 8665,1 | 0,000 | 0,326 | 0,001 | Ok |
| 1 | 388 | -2800,0 | -492834,2 | 28,6 | 3767,8 | 0,000 | 0,325 | 0,000 | Ok |
| 1 | 388 | -2900,0 | -492226,9 | 9,1 | 912,5 | 0,000 | 0,325 | 0,000 | Ok |
| 2 | 388 | -3000,0 | -478862,7 | 8,9 | 0,0 | 0,000 | 0,316 | 0,000 | Ok |
| 1 | 388 | -3000,0 | -492226,9 | 9,1 | 0,0 | 0,000 | 0,325 | 0,000 | Ok |

Sezioni maggiormente sollecitate:

| Pl. | Cmb. | Palo | Quota (cm) | N (daN) | V (daN) | M (daN cm) | Ver. N/M | Ver.(25) | Ver.V |
|-----|------|------|---------------|------------|------------|---------------|----------|----------|-------|
| 388 | 1 | 388 | 0,0 | -523090,0 | 28952,5 | 7967806,0 | 0,262 | 0,345 | 0,469 |

S/Su massime:

Ver. N/M= 0,262 < 1 Ok

Ver. (25) = 0,345 < 1 Ok

Ver. V = 0,469 < 1 Ok

16.1.4 Verifiche stato limite di esercizio

Combinazioni di tipo: SLE condizioni quasi permanenti.

Tensione lim. CLS = 112,1 daN/cm²

Fessure: Wk amm. < 0,2 mm

| Cmb. | Palo (cm) | Quota (daN) | N (daN cm) | M (daN/cmq) | Ten.SLE C (mm) | Wk | Stato |
|------|--------------|----------------|---------------|----------------|-------------------|--------|-------|
| 3 | 388 | 0,0 | -475536,4 | 7243460,0 | -72,6 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -100,0 | -473507,5 | 4678511,0 | -59,9 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -200,0 | -472193,8 | 2472593,0 | -49,1 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -300,0 | -470909,2 | 789518,5 | -40,7 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -400,0 | -469653,4 | 390896,6 | -38,7 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -500,0 | -468426,6 | 1090870,0 | -42,0 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -600,0 | -467228,6 | 1439675,0 | -43,6 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -700,0 | -466059,3 | 1529538,0 | -44,0 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -800,0 | -464918,7 | 1447530,0 | -43,5 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -900,0 | -463806,7 | 1265036,0 | -42,5 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -1000,0 | -462723,2 | 1036349,0 | -41,3 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -1100,0 | -461668,2 | 799790,3 | -40,1 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -1200,0 | -460641,6 | 580040,4 | -38,9 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -1300,0 | -459643,3 | 390928,6 | -37,9 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -1400,0 | -458673,3 | 238223,3 | -37,1 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -1500,0 | -457731,5 | 122150,1 | -36,4 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -1600,0 | -456817,8 | 39549,0 | -35,8 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -1700,0 | -455932,2 | 15724,6 | -35,7 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -1800,0 | -455074,7 | 47348,6 | -35,6 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -1900,0 | -454245,2 | 62459,7 | -35,9 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -2000,0 | -453443,6 | 65804,1 | -35,8 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -2100,0 | -452669,9 | 61561,8 | -35,7 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -2200,0 | -451924,0 | 53024,1 | -35,4 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -2300,0 | -451206,0 | 42624,8 | -35,3 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -2400,0 | -450515,7 | 32049,7 | -35,3 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -2500,0 | -449853,1 | 22376,5 | -35,2 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -2600,0 | -449218,1 | 14221,8 | -35,2 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -2700,0 | -448610,8 | 7877,3 | -35,1 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -2800,0 | -448031,1 | 3425,2 | -35,1 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -2900,0 | -447479,0 | 829,5 | -35,0 | 0,0000 | Ok |
| 3 | 388 | -3000,0 | -447479,0 | 0,0 | -35,0 | 0,0000 | Ok |

Sezioni maggiormente sollecitate:

| Pl. | Cmb. | Palo | Quota (cm) | N (daN) | M (daN cm) | Ten.SLE C (daN/cmq) | Wk (mm) |
|-----|------|------|---------------|------------|---------------|------------------------|------------|
| 388 | 3 | 388 | 0,0 | -475536,4 | 7243460,0 | -72,6 | 0,00 |

Valori massimi SLE condizioni quasi permanenti:

Ten.massima CLS = 72,6 daN/cm² < Ten. lim. CLS = 112,1 daN/cm² Ok

Fessure Wk massima = 0,0 mm < Wk amm. = 0,20 mm Ok

16.1.5 Sintesi dei risultati di calcolo

Con riferimento, quindi, alla modellazione strutturale per il calcolo e la verifica degli elementi, si riporta una sintesi di alcuni significativi risultati come di seguito esplicitato e riportato nelle immagini che seguono:

- VISTA DELLA MODELLAZIONE TRIDIMENSIONALE;

- VISTA DISTRIBUZIONI DELLA VERIFICA N/M (valori massimi del rapporto S_d/S_u con sollecitazioni ultime proporzionali; il valore del rapporto deve essere minore o uguale a 1 per verifica positiva - S_d = sollecitazione di progetto, S_u = sollecitazione ultima);
- VISTA DISTRIBUZIONI DELLA VERIFICA (25) – (valori massimi del rapporto N_d/N_u , dove N_u viene ottenuto con riduzione del 25% di f_{cd} ; il valore del rapporto deve essere minore o uguale a 1 per verifica positiva - N_d = sollecitazione normale di progetto, N_u = sollecitazione normale ultima);
- VISTA DISTRIBUZIONI DELLE DEFORMATE.

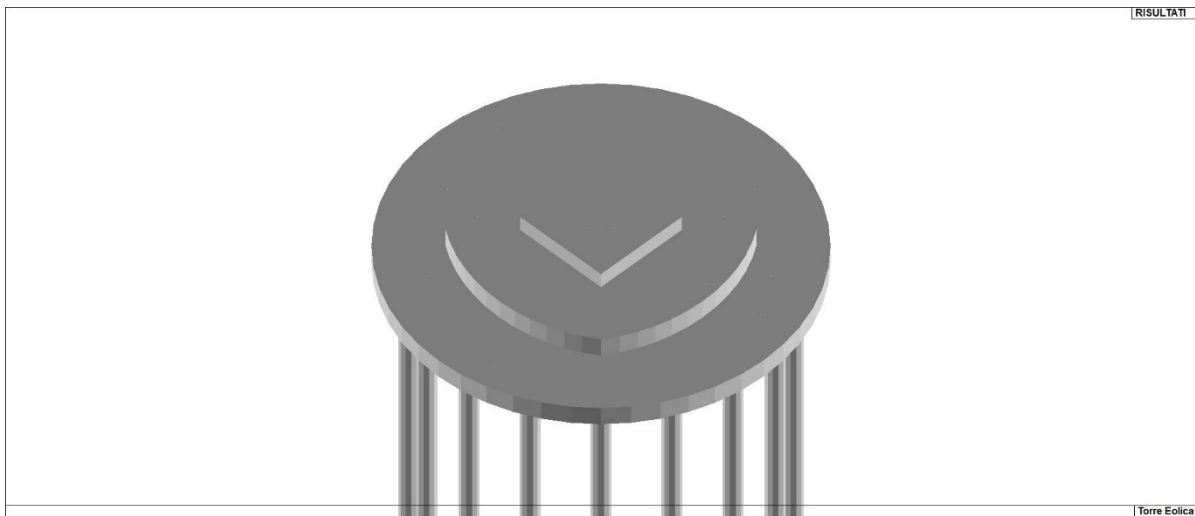


Fig.1. Vista della modellazione tridimensionale

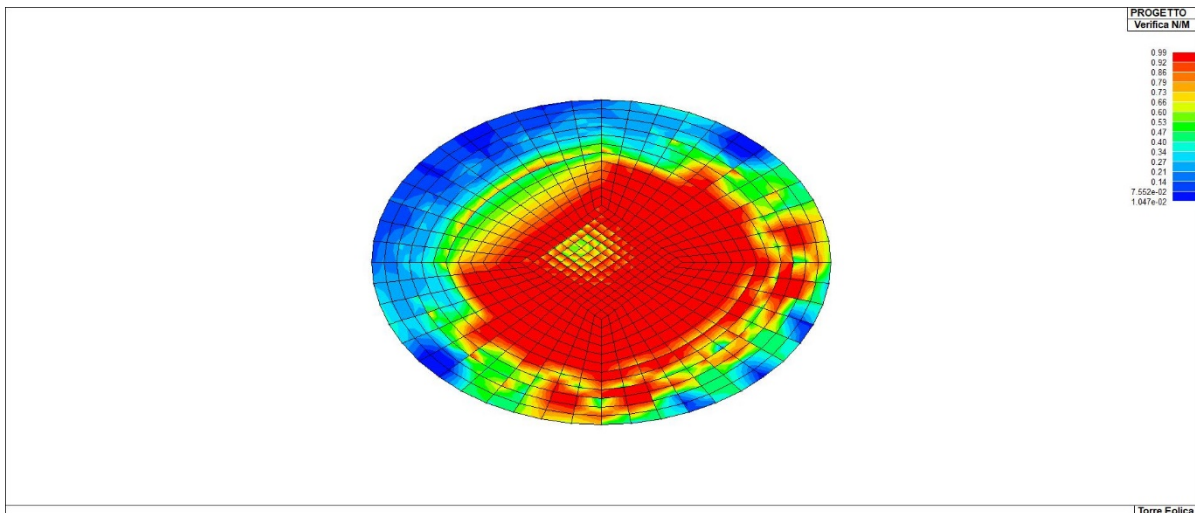


Fig.2. Vista distribuzioni della verifica N/M

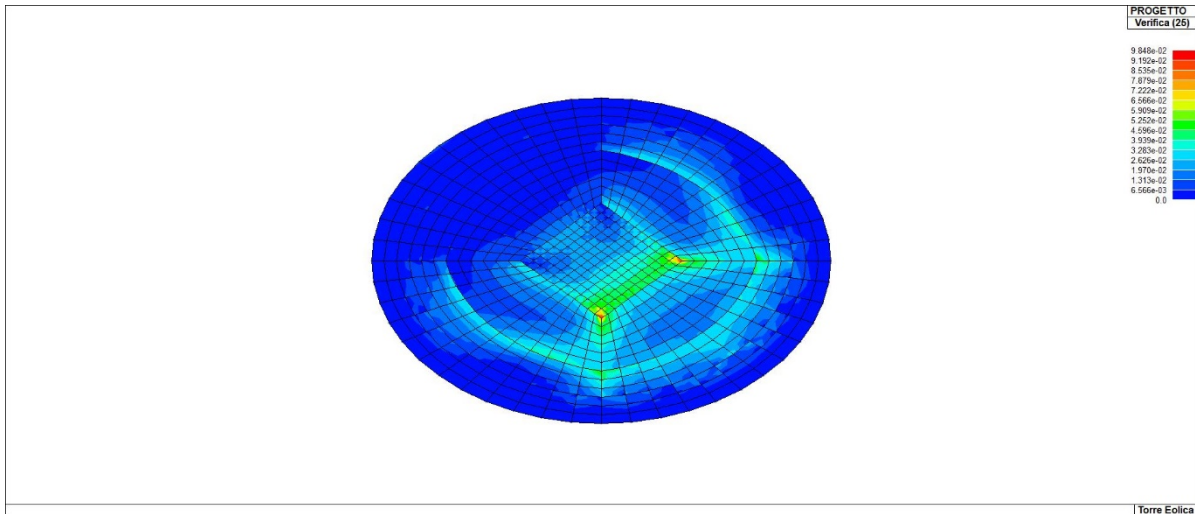


Fig.3. Vista distribuzioni della verifica (25)

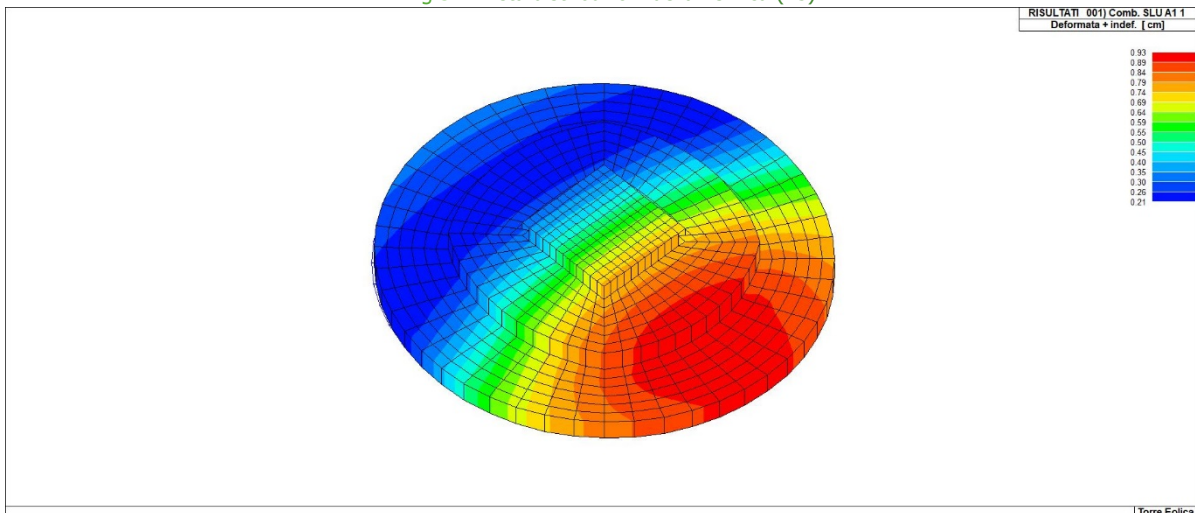


Fig.4. Vista distribuzioni delle deformate

17 RELAZIONE GEOTECNICA E DELLE FONDAZIONI

17.1 Normative di riferimento

In quanto di seguito riportato viene fatto esplicito riferimento alle seguenti Normative:

- LEGGE n° 64 del 02/02/1974. "Provvedimenti per le costruzioni, con particolari prescrizioni per le zone sismiche.";
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988. "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.";
- D.M. LL.PP. del 16/01/1996. "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.";
- Circolare Ministeriale LL.PP. n° 65/AA.GG. del 10/04/1997. "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/1996.";
- Eurocodice 1 - Parte 1 - "Basi di calcolo ed azioni sulle strutture - Basi di calcolo -.";
- Eurocodice 7 - Parte 1 - "Progettazione geotecnica - Regole generali -.";
- Eurocodice 8 - Parte 5 - "Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici -.";
- D.M. 17/01/2018 - NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI
- Circolare n. 7 del 21/01/2019

17.2 Indagini in sito e caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione

La finalità della presente relazione è quella di definire il comportamento meccanico del volume di terreno (volume significativo) influenzato direttamente o indirettamente dalla costruzione di un manufatto e che a sua volta influenza il comportamento strutturale del manufatto stesso. Di seguito si illustrano i risultati delle indagini geologiche eseguite, nonché l'interpretazione dei risultati ottenuti. Dal quadro generale in tal modo scaturito si definiscono le caratteristiche della fondazione da adottare ed il modello da utilizzare per le elaborazioni relative alla interazione sovrastruttura-fondazione e fondazione-terreno.

Di seguito si riportano alcuni cenni teorici relativi alle modalità di calcolo implementate e la descrizione della simbologia adottata nei tabulati.

17.3 Determinazione della portanza verticale di fondazioni profonde

Per la determinazione della portanza verticale di fondazioni profonde si fa riferimento a due contributi: la "portanza di punta" e la "portanza per attrito laterale". Queste due componenti in genere sono calcolate in maniera autonoma dato che risulta molto difficoltoso, tranne che in poche situazioni, stabilire quanta parte del carico è assorbita dall'attrito laterale e quanta dalla resistenza alla punta. Nel seguito, ai fini del calcolo della portanza verticale, si assumeranno le seguenti espressioni generali valide per il caso di palo soggetto a compressione e per

il caso di palo soggetto a trazione (nel calcolo della portanza verticale è possibile tenere in conto tutti o solo uno dei contributi su definiti):

$$Q_C = \frac{Q_P}{\eta_P} + \frac{Q_L}{\eta_L} - W_{ATT.NEG.} - W_P \quad (\text{caso di palo in compressione})$$

$$Q_T = \frac{Q_L}{\eta_L} + W_P \quad (\text{caso di palo in trazione})$$

dove i simboli su riportati hanno il seguente significato:

- Q_C resistenza a compressione del palo
- Q_T resistenza a trazione del palo
- Q_P carico limite verticale alla punta del palo
- Q_L carico limite verticale lungo la superficie laterale del palo
- $W_{ATT.NEG.}$ attrito negativo agente sul palo
- W_P peso totale del palo
- η_P coefficiente di sicurezza per carico limite verticale alla punta del palo
- η_L coefficiente di sicurezza per carico limite verticale lungo la superficie laterale del palo

I valori del carico limite verticale alla punta del palo " Q_P " e del carico limite verticale lungo la superficie laterale del palo " Q_L " sono determinati con le note "formule statiche". Queste esprimono i valori di cui sopra in funzione della geometria del palo, delle caratteristiche geotecniche del terreno in cui è immerso, della modalità esecutiva e dell'interfaccia palo-terreno.

Di seguito si illustrano le metodologie con le quali saranno determinati i valori prima citati; è necessario tenere presente che tali metodi sono riferiti al calcolo del "singolo palo" e per estendere tale modalità computazione al caso di "pali in gruppo" si farà ricorso ai "coefficienti d'efficienza", in questo modo si potrà tenere in debito conto l'interferenza reciproca che i pali esercitano.

17.4 Carico limite verticale alla punta del palo

Il valore del carico limite verticale alla punta del palo, indipendentemente dal metodo utilizzato per la sua determinazione, è condizionato dalla modalità esecutiva. Esso varia notevolmente a seconda che il palo sia del tipo "infisso" o "trivellato" poiché le caratteristiche fisico-meccaniche del terreno circostante il palo variano in seguito alle operazioni d'installazione. Di conseguenza, per tenere conto della modalità esecutiva nel calcolo dei coefficienti di portanza, si propone di modificare il valore dell'angolo di resistenza a taglio secondo quanto suggerito da Kishida (1967):

$$\phi_{cor} = \frac{\phi + 40}{2} \quad (\text{per pali infissi}) \quad \phi_{cor} = \phi - 3^\circ \quad (\text{per pali trivellati})$$

Con la correzione di cui sopra si determineranno i fattori adimensionali di portanza che sono presenti nella relazione per la determinazione del carico limite verticale alla punta che assume la seguente espressione:

$$Q_p = A_p \cdot (q_p \cdot N_q^* + c \cdot N_c^*)$$

dove i simboli su riportati hanno il seguente significato:

- A_p superficie portante efficace della punta del palo
- q_p pressione del terreno presente alla punta del palo
- c coesione del terreno alla punta del palo (nel caso di condizione non drenata $c = c_u$)
- N_q^* , N_c^* fattori adimensionali di portanza funzione dell'angolo d'attrito interno φ_{corp} del terreno già corretti

In letteratura esistono diverse formulazioni per il calcolo dei fattori adimensionali di portanza, di seguito si riportano quelle che sono state implementate:

Formulazione di Meyerhof per base poggiate su terreni sciolti (1951)

- se $\varphi \neq 0$ (condizione drenata) si ha:

$$N_q = \text{tg}^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right) \cdot e^{\pi \cdot \text{tg}(\phi)}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\phi)$$

$$s_q = 1 + 0.1 \cdot \text{tg}^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$s_c = 1 + 0.2 \cdot \text{tg}^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right) \quad (\text{fattori di forma})$$

$$d_q = 1 + 0.1 \cdot \frac{L}{D} \cdot \sqrt{\text{tg}^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)}$$

$$d_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{L}{D} \cdot \sqrt{\text{tg}^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)} \quad (\text{fattori d'approfondimento})$$

$$N_q^* = N_q \cdot s_q \cdot d_q$$

$$N_c^* = N_c \cdot s_c \cdot d_c$$

- se $\varphi = 0$ (condizione non drenata) si ha:

$$N_q = 1.00$$

$$N_c = \pi + 2$$

$$s_q = 1.00$$

$$s_c = 1.20 \quad (\text{fattori di forma})$$

$$d_q = 1.00$$

$$d_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{L}{D} \quad (\text{fattori d'approfondimento})$$

$$N_q^* = N_q \cdot s_q \cdot d_q$$

$$N_c^* = N_c \cdot s_c \cdot d_c$$

Formulazione di Hansen per base poggiate su terreni sciolti (1970)

- se $\varphi \neq 0$ (condizione drenata) si ha:

$$N_q = \operatorname{tg}^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right) \cdot e^{\pi \cdot \operatorname{tg}(\phi)} \quad N_c = (N_q - 1) \cdot \operatorname{ctg}(\phi)$$

$$s_q = 1 + \operatorname{tg}(\phi) \quad s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \quad (\text{fattori di forma})$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot \operatorname{tg}(\phi) \cdot (1 - \operatorname{sen}(\phi))^2 \cdot \theta \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \theta \quad (\text{fattori d'approfondimento})$$

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

$$N_q^* = N_q \cdot s_q \cdot d_q \quad N_c^* = N_c \cdot s_c \cdot d_c$$

- se $\varphi = 0$ (condizione non drenata) si ha:

$$N_q = 1.00 \quad N_c = \pi + 2$$

$$s_q = 1.00 \quad s_c = 1.20 \quad (\text{fattori di forma})$$

$$d_q = 1.00 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \theta \quad (\text{fattori d'approfondimento})$$

$$N_q^* = N_q \cdot s_q \cdot d_q \quad N_c^* = N_c \cdot s_c \cdot d_c$$

Formulazione di Zeevaert per base poggiate su terreni sciolti (1972)

- se $\varphi \neq 0$ (condizione drenata) si ha:

$$N_q^* = \frac{\cos^2(\phi)}{2 \cdot \cos^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)} \cdot e^{\left(\frac{\pi}{2} + \phi\right) \cdot \operatorname{tg}(\phi)} \quad N_c^* = (N_q - 1) \cdot \operatorname{ctg}(\phi)$$

- se $\varphi = 0$ (condizione non drenata) si ha:

$$N_q^* = 1.00 \quad N_c^* = 9.00$$

Formulazione di Berezantzev per base poggiate su terreni sciolti (1970)

Berezantzev fa riferimento ad una superficie di scorrimento "alla Terzaghi" che si arresta sul piano della punta del palo. Inoltre considera il cilindro di terreno coassiale al palo (avente diametro pari all'estensione in sezione della superficie di scorrimento) in parte sostenuto da tensioni tangenziali dal rimanente terreno presente lungo la superficie laterale del cilindro. Conseguentemente il valore della pressione presente alla punta del palo è inferiore alla corrispondente pressione litostatica ed è influenzata dal rapporto tra la profondità alla quale è posta la punta

"L" del palo e il diametro "D" dello stesso. Quindi il valore di N_c^* è influenzato da questo effetto "Silo". I valori che l'autore propone sono:

- se $\phi \neq 0$ (condizione drenata) si ha:

Valori di N_c^* per pali di diametro fino a 80.0 cm.

| L/D | 8° | 16° | 18° | 20° | 22° | 24° | 26° | 28° | 30° | 32° | 34° | 36° | 38° | 40° | 42° | 44° | 46° | 48° | 50° |
|-----|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 4 | 1.07 | 2.18 | 3.15 | 4.72 | 7.15 | 10.73 | 15.85 | 22.95 | 32.62 | 45.56 | 62.69 | 85.18 | 114.53 | 152.71 | 202.32 | 266.82 | 350.86 | 460.79 | 605.36 |
| 12 | 1.04 | 1.77 | 2.46 | 3.64 | 5.52 | 8.42 | 12.71 | 18.85 | 27.44 | 39.21 | 55.07 | 76.20 | 104.13 | 140.81 | 188.86 | 251.72 | 334.05 | 442.17 | 584.82 |
| 20 | 1.03 | 1.63 | 2.20 | 3.20 | 4.82 | 7.38 | 11.22 | 16.82 | 24.76 | 35.79 | 50.83 | 71.06 | 98.01 | 133.65 | 180.59 | 242.29 | 323.39 | 430.21 | 571.48 |
| 28 | 1.03 | 1.54 | 2.05 | 2.93 | 4.40 | 6.72 | 10.26 | 15.48 | 22.96 | 33.43 | 47.84 | 67.37 | 93.54 | 128.35 | 174.39 | 235.13 | 315.21 | 420.95 | 561.08 |
| 36 | 1.02 | 1.49 | 1.94 | 2.75 | 4.10 | 6.26 | 9.57 | 14.49 | 21.60 | 31.64 | 45.53 | 64.48 | 90.00 | 124.10 | 169.36 | 229.27 | 308.46 | 413.26 | 552.38 |
| 50 | 1.02 | 1.42 | 1.82 | 2.53 | 3.74 | 5.68 | 8.70 | 13.23 | 19.84 | 29.27 | 42.45 | 60.56 | 85.14 | 118.18 | 162.30 | 220.95 | 298.80 | 402.16 | 539.74 |
| 75 | 1.02 | 1.35 | 1.69 | 2.30 | 3.33 | 5.02 | 7.69 | 11.74 | 17.73 | 26.37 | 38.58 | 55.55 | 78.82 | 110.38 | 152.84 | 209.67 | 285.53 | 386.74 | 522.01 |
| 100 | 1.01 | 1.31 | 1.61 | 2.14 | 3.07 | 4.60 | 7.02 | 10.74 | 16.28 | 24.34 | 35.84 | 51.95 | 74.19 | 104.56 | 145.68 | 201.02 | 275.23 | 374.64 | 507.95 |
| 200 | 1.01 | 1.22 | 1.44 | 1.84 | 2.54 | 3.71 | 5.60 | 8.56 | 13.05 | 19.73 | 29.43 | 43.30 | 62.82 | 89.95 | 127.29 | 178.30 | 247.63 | 341.59 | 468.90 |
| 500 | 1.01 | 1.14 | 1.29 | 1.55 | 2.02 | 2.82 | 4.14 | 6.24 | 9.50 | 14.45 | 21.83 | 32.64 | 48.25 | 70.49 | 101.85 | 145.69 | 206.57 | 290.75 | 406.87 |

Valori di N_c^* per pali di diametro maggiore a 80.0 cm.

| L/D | 8° | 16° | 18° | 20° | 22° | 24° | 26° | 28° | 30° | 32° | 34° | 36° | 38° | 40° | 42° | 44° | 46° | 48° | 50° |
|-----|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 4 | 1.16 | 3.09 | 3.95 | 5.04 | 6.44 | 8.22 | 10.50 | 13.41 | 17.12 | 21.87 | 27.92 | 35.65 | 45.53 | 58.14 | 74.24 | 94.80 | 121.05 | 154.57 | 197.38 |
| 12 | 1.21 | 3.14 | 3.98 | 5.05 | 6.42 | 8.14 | 10.34 | 13.13 | 16.68 | 21.18 | 26.90 | 34.17 | 43.41 | 55.15 | 70.07 | 89.03 | 113.13 | 143.77 | 182.72 |
| 20 | 1.26 | 3.18 | 4.01 | 5.06 | 6.39 | 8.06 | 10.18 | 12.85 | 16.23 | 20.49 | 25.88 | 32.69 | 41.29 | 52.16 | 65.89 | 83.26 | 105.21 | 132.97 | 168.06 |
| 28 | 1.30 | 3.22 | 4.04 | 5.07 | 6.36 | 7.99 | 10.02 | 12.57 | 15.78 | 19.81 | 24.86 | 31.20 | 39.17 | 49.16 | 61.72 | 77.49 | 97.29 | 122.16 | 153.40 |
| 36 | 1.35 | 3.27 | 4.07 | 5.08 | 6.34 | 7.91 | 9.86 | 12.30 | 15.33 | 19.12 | 23.84 | 29.72 | 37.04 | 46.17 | 57.55 | 71.72 | 89.38 | 111.36 | 138.75 |
| 44 | 1.39 | 3.31 | 4.10 | 5.09 | 6.31 | 7.83 | 9.70 | 12.02 | 14.88 | 18.43 | 22.81 | 28.23 | 34.92 | 43.18 | 53.38 | 65.95 | 81.46 | 100.56 | 124.09 |
| 52 | 1.44 | 3.35 | 4.14 | 5.10 | 6.29 | 7.75 | 9.54 | 11.74 | 14.44 | 17.74 | 21.79 | 26.75 | 32.80 | 40.19 | 49.21 | 60.18 | 73.54 | 89.76 | 109.43 |
| 56 | 1.46 | 3.37 | 4.15 | 5.10 | 6.27 | 7.71 | 9.46 | 11.60 | 14.21 | 17.40 | 21.28 | 26.00 | 31.74 | 38.70 | 47.12 | 57.30 | 69.58 | 84.36 | 102.10 |
| 60 | 1.49 | 3.39 | 4.17 | 5.11 | 6.26 | 7.67 | 9.38 | 11.46 | 13.99 | 17.06 | 20.77 | 25.26 | 30.68 | 37.20 | 45.03 | 54.42 | 65.62 | 78.96 | 94.77 |
| 65 | 1.51 | 3.42 | 4.19 | 5.12 | 6.25 | 7.62 | 9.28 | 11.29 | 13.71 | 16.63 | 20.13 | 24.33 | 29.35 | 35.33 | 42.43 | 50.81 | 60.67 | 72.21 | 85.61 |

$$N_c^* = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\phi)$$

- se $\phi = 0$ (condizione non drenata) si ha:

$$N_q^* = 1.00$$

$$N_c^* = 9.00$$

Formulazione di Vesic per base poggiate su terreni sciolti (1975)

- se $\phi \neq 0$ (condizione drenata) si ha:

$$N_q^* = \frac{3}{3 - \sin(\phi)} \cdot \text{tg}^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right) \cdot I_{rr}^{\frac{4 \cdot \sin(\phi)}{3 \cdot (1 + \sin(\phi))}} \cdot e^{\left(\frac{\pi}{2} - \phi\right) \cdot \text{tg}(\phi)}$$

$$N_c^* = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\phi)$$

$$I_{rr} = \frac{I_r}{1 + \varepsilon_v \cdot I_r}$$

$$\varepsilon_v = \frac{q_p \cdot \alpha \cdot (1 + \nu) \cdot (1 - 2 \cdot \nu)}{E_t \cdot (1 - \nu)}$$

$$I_r = \frac{E_t}{2 \cdot (1 + \nu) \cdot (c + q_p \cdot \alpha \cdot \text{tg}(\phi))}$$

- se $\phi = 0$ (condizione non drenata) si ha:

$$N_q^* = 1.00 \quad N_c^* = \frac{4}{3} \cdot (\log_n(I_{rr}) + 1) + \frac{\pi}{2} + 1$$

dove i simboli su riportati hanno il seguente significato:

- E_t modulo elastico del terreno alla profondità della punta del palo
 ν coefficiente di Poisson del terreno alla profondità della punta del palo
 α coefficiente di riduzione della pressione del terreno presente alla profondità della punta del palo

Nel caso in cui si scelga di effettuare la riduzione della pressione del terreno presente alla profondità della punta del palo (cioè $\alpha \neq 1$) il coefficiente di riduzione " α " assume la seguente espressione:

$$\alpha = \frac{1 + 2 \cdot K_0}{3} \quad \text{dove: se } \phi \neq 0 \Rightarrow K_0 = 1 - \text{sen}(\phi); \quad \text{se } \phi = 0 \Rightarrow K_0 = \frac{\nu}{1 - \nu}$$

Formulazione di Janbu per base poggiate su terreni sciolti (1976)

- se $\phi \neq 0$ (condizione drenata) si ha:

$$N_q^* = \left(\text{tg}(\phi) + \sqrt{1 + \text{tg}^2(\phi)} \right)^2 \cdot e^{2 \cdot \vartheta \cdot \text{tg}(\phi)} \quad N_c^* = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\phi)$$

$$\vartheta = 60 + 0.45 \cdot Dr \quad \text{dove "Dr" è la densità relativa del terreno.}$$

- se $\phi = 0$ (condizione non drenata) si ha:

$$N_q^* = 1.00 \quad N_c^* = 5.74$$

Formulazione di Terzaghi per base poggiate su roccia (1943)

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

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

Se il valore di RQD è molto basso la roccia è molto fratturata ed il calcolo della capacità portante dell'ammasso roccioso va condotto alla stregua di un terreno sciolto utilizzando tutte le formulazioni sopra descritte.

$$N_q = \frac{e^{2 \cdot \left(\frac{3\pi}{4} - \frac{\phi}{2} \right) \text{tg}(\phi)}}{2 \cdot \cos^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\phi) \quad \text{se } \phi = 0 \Rightarrow N_c = \frac{3}{2} \cdot \pi + 1$$

$$s_q = 1.00 \quad s_c = 1.30 \quad (\text{fattori di forma})$$

$$N_q^* = \text{RQD}^2 \cdot N_q \cdot s_q \quad N_c^* = \text{RQD}^2 \cdot N_c \cdot s_c$$

Formulazione di Stagg-Zienkiewicz per base poggiate su roccia (1968)

$$N_q = \text{tg}^6 \left(\frac{90^\circ + \phi}{2} \right) \quad N_c = 5 \cdot \text{tg}^4 \left(\frac{90^\circ + \phi}{2} \right)$$

$$s_q = 1.00 \quad s_c = 1.30 \quad (\text{fattori di forma})$$

$$N_q^* = \text{RQD}^2 \cdot N_q \cdot s_q \quad N_c^* = \text{RQD}^2 \cdot N_c \cdot s_c$$

17.5 Carico limite verticale lungo la superficie laterale del palo

Il valore del carico limite verticale lungo la superficie laterale del palo è dato dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali che si sviluppano all'interfaccia palo-terreno in condizioni limite:

$$Q_L = \int_{\Gamma} \tau_{\text{lim}} \cdot d\Gamma = \int_0^L (c_a + \sigma_h \cdot \text{tg}(\delta)) \cdot P_{\text{lat}} \cdot dz$$

dove i simboli sopra riportati hanno il seguente significato:

- χ_a adesione all'interfaccia terreno-palo alla generica profondità "z"
- σ_h tensione orizzontale alla generica profondità "z"
- δ angolo di resistenza a taglio all'interfaccia terreno-palo alla generica profondità "z"
- P_{lat} perimetro della sezione trasversale del palo alla generica profondità "z"
- L sviluppo longitudinale del palo

Analogamente al carico limite alla punta, anche il valore del carico limite verticale lungo la superficie laterale del palo varia notevolmente a seconda che esso sia del tipo "infisso" o "trivellato" a causa del diverso comportamento del terreno circostante in palo. Conseguentemente i parametri sopra riportati possono essere correlati da leggi diverse in funzione delle modalità di esecuzione del palo. Di seguito si descrivono quelle che sono state implementate.

L'adesione " c_a " è correlata alla coesione " c " nel caso di condizioni drenate; oppure alla coesione non drenata " c_u " nel caso di condizioni non drenate, per mezzo del coefficiente d'adesione " ψ " secondo la seguente relazione:

$$c_a = c_* \cdot \psi$$

dove : $c_* = c$ (in condizione drenata);
 $c_* = c_u$ (in condizione non drenata).

Esprimendo il valore di " c_* " in N/cm², il coefficiente d'adesione " ψ " può assumere i seguenti valori:

- **Caquot-Kerisel** (consigliato per pali trivellati)

$$\psi = \frac{100 + c_*^2}{100 + 7 \cdot c_*^2}$$

- **Meyerhof-Murdock** (consigliato per pali trivellati)

$$\begin{aligned} \text{se } c_* \leq 5.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 1.000 - 0.100 \cdot c_* \\ \text{se } c_* > 5.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.525 - 0.005 \cdot c_* \end{aligned}$$

- **Whitaker-Cooke** (consigliato per pali trivellati)

$$\begin{aligned} \text{se } c_* \leq 2.50 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.90 \\ \text{se } 2.50 < c_* \leq 5.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.80 \\ \text{se } 5.00 < c_* \leq 7.50 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.60 \\ \text{se } c_* > 7.50 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.40 \end{aligned}$$

- **Woodward** (consigliato per pali trivellati)

$$\begin{aligned} \text{se } c_* \leq 4.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.90 \\ \text{se } 4.00 < c_* \leq 8.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.60 \\ \text{se } 8.00 < c_* \leq 12.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.50 \\ \text{se } 12.00 < c_* \leq 20.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.40 \\ \text{se } c_* > 20.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.30 \end{aligned}$$

- **Viggiani e altri** (consigliato per pali infissi)

$$\begin{aligned} \text{se } c_* \leq 5.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 1.00 \\ \text{se } 5.00 < c_* \leq 10.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.70 \\ \text{se } 10.00 < c_* \leq 15.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.50 \\ \text{se } 15.00 < c_* \leq 20.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.40 \\ \text{se } c_* > 20.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.30 \end{aligned}$$

Il valore della tensione orizzontale " σ_h " è correlato al valore della pressione verticale " σ_v " per mezzo del coefficiente di spinta orizzontale " K_s " secondo la seguente relazione:

$$\sigma_h = \sigma_v \cdot K_s$$

Il valore di " K_s " dipende essenzialmente dal tipo di terreno e dal suo stato d'addensamento nonché dalla tecnologia utilizzata per l'installazione.

Il programma permette di scegliere tra differenti teorie per il calcolo di K_s .

- Opzione 1: **Metodo "Tomlinson (1971)"**

K_s può variare da un limite inferiore pari al coefficiente di spinta a riposo " K_0 " fino a valori prossimi al coefficiente di spinta passiva " K_p "; i valori proposti sono:

pali trivellati: $K_s = K_0 = 1 - \text{sen}(\phi)$

pali infissi: $K_s =$ variabile da: $K_p = 1 + \text{tg}^2(\phi)$ in sommità fino a $K_0 = 1 - \text{sen}(\phi)$ alla punta

- Opzione 2: **Metodo di "Kulhavy (1983)"**

pali trivellati: $K_s = \alpha K_0$ con α variabile tra 2/3 e 1

pali infissi: $K_s = \alpha K_0$ con α variabile da 3/4, per compattazione del terreno trascurabile, fino a 2, nel caso di compattazione significativa.

Il valore dell'angolo di resistenza al taglio all'interfaccia terreno-palo " δ " è funzione della scabrezza della superficie del palo e quindi della modalità esecutiva; i valori proposti sono:

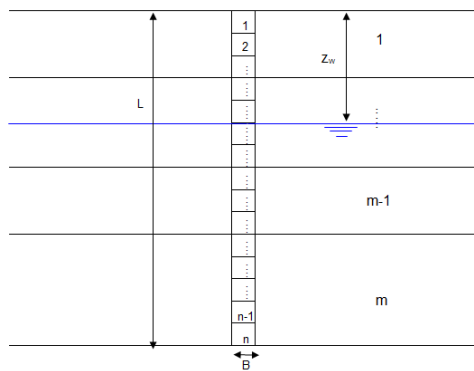
$$\delta = \arctg(\text{tg}(\phi)) \quad (\text{per pali trivellati}) \quad \delta = \arctg\left(\frac{3}{4} \cdot \text{tg}(\phi)\right) \quad (\text{per pali infissi})$$

17.6 Determinazione dei cedimenti di fondazioni profonde

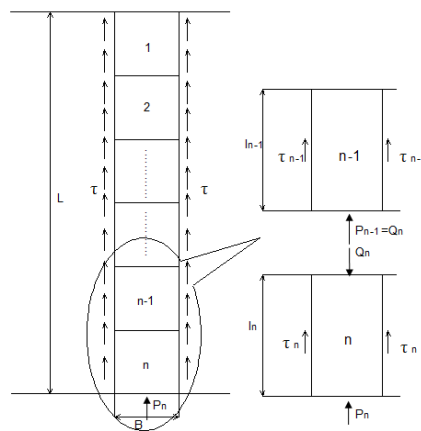
Per la determinazione del comportamento del palo singolo sottoposto a carichi applicati alla sommità, si fa riferimento all'approccio semiempirico delle curve di trasferimento (Coyle e Reese (1966)). Il metodo delle curve di trasferimento é basato su dati provenienti da prove di carico su pali strumentati; elaborando tali dati è possibile costruire le curve di trasferimento che legano la tensione tangenziale mobilitata all'interfaccia palo-terreno lungo un concio del palo con lo spostamento relativo.

La curva di trasferimento si ottiene con una procedura che prevede i seguenti passi:

1. Suddivisione del palo in n conci



2. Definizione della resistenza limite del palo sulla base delle caratteristiche geometriche e delle caratteristiche del terreno. In presenza di terreno stratificato la resistenza sarà uguale alla sommatoria delle resistenze limite di ogni strato di terreno attraversato dal palo.
3. Si assegna all'estremità inferiore del palo (concio n) un cedimento W_p .
4. Si considera la curva di trasferimento appropriata (carico alla punta-cedimento) in base alla tecnologia costruttiva e al tipo di terreno presente e, noto il cedimento W_p , si ricava il carico alla punta P_n .



5. Si ipotizza che il cedimento alla base del concio W_p sia uguale al cedimento W_n che si verifica a metà del concio ($W_p = W_n$).
6. Con il valore di W_n si entra nell'appropriata curva di trasferimento (carico laterale-cedimento) e, nota la resistenza tangenziale limite, si ricava la tensione tangenziale mobilitata.
7. Il carico Q_n agente sulla sommità del concio n-esimo è dato da:

$$Q_n = P_n + \tau_n \pi B l$$

Dove: $l = \frac{L}{n}$

8. Si calcola l'abbassamento elastico in corrispondenza della metà del concio n

$$V_n = \frac{Q_n + P_n}{2} \frac{2l}{\pi B^2 E_p}$$

9. Si somma il valore calcolato di V_n con il valore di cedimento W_p ipotizzato inizialmente:

$$W_n' = V_n + W_p$$

10. Se il valore W_n' differisce in maniera significativa dal valore di W_n si riparte da passo 3 entrando nella curva di trasferimento con il valore di W_n' .
11. Quando si ottiene la giusta convergenza si passa a considerare il concio (n-1) e così via fino ad arrivare alla testa del palo.

Il risultato di questa procedura è una curva carico-cedimento con la quale è possibile ricavare i cedimenti sulla base del carico applicato.

17.7 Simbologia adottata nei tabulati di calcolo

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

17.7.1 Dati geometrici degli elementi costituenti le fondazioni profonde

| | |
|--------------------|---|
| X elem. | ascissa nel riferimento globale dell'elemento |
| Y elem. | ordinata nel riferimento globale dell'elemento |
| Profon. | profondità del piano di posa dell'elemento a partire dal piano campagna |
| Base | larghezza della sezione trasversale dell'elemento |
| Lungh. | dimensione dello sviluppo longitudinale dell'elemento |
| Altez. | altezza della sezione trasversale dell'elemento |
| Rotaz. | rotazione dell'elemento rispetto al suo baricentro |
| Grup. ap. | nel caso cui l'elemento faccia parte di una palificata, rappresenta il numero identificativo della stessa |
| Ind. Strat. | indice della stratigrafia associata all'elemento |
| Tip. iniez. | tipologia d'iniezione dei micropali ai fini del calcolo della portanza secondo le raccomandazioni di Bustamante e Doix (No iniez. = assenza d'iniezione, Iniez.uni. = iniezione unica, Iniez.rip. = iniezione ripetuta) |
| Tip. ter. | tipologia di terreno ai fini del calcolo della portanza secondo le raccomandazioni di Bustamante e Doix (Coes. = coesivo, Inc. = incoerente) |
| Dia. P. | diametro fusto del palo |
| Lun. P. | lunghezza totale del palo |
| Lun. L. | lunghezza tratto del palo senza contributo di terreno |
| Dis. P. | distanza del baricentro del palo dal bordo del plinto |
| In. Px | interasse principale del palo |
| In. Py | interasse secondario del palo |
| Dia. B. | diametro bulbo del palo |
| Lun. B. | lunghezza della sbulbatura del palo |
| E.C.V. | coefficiente d'efficienza per carico limite verticale del singolo palo |
| E.C.C. | coefficiente d'efficienza per carico critico verticale del singolo palo |
| E.C.T. | coefficiente d'efficienza per carico limite trasversale del singolo palo |
| Svin. testa | codice di svincolo alla rotazione in testa al palo (0 = non attivo, 1 = attivo) |
| Vin. piede | codici di vincolo rispettivamente alla rotazione orizzontale, traslazione orizzontale e traslazione verticale applicabili al piede del palo (0 = non attivo, 1 = attivo) |

| | |
|---------------------|---|
| Asc. X' | ascissa del baricentro del singolo palo dell'elemento nel riferimento locale con origine nel baricentro del plinto |
| Asc. Y' | ordinata del baricentro del singolo palo dell'elemento nel riferimento locale con origine nel baricentro del plinto |
| Peso spec. | peso specifico del palo |
| Mod. El. Pa. | modulo elastico normale del palo |

17.7.2 Dati di carico degli elementi costituenti le fondazioni profonde

| | |
|--------------------------|---|
| Cmb | numero della combinazione di carico |
| Tipologia | tipologia della combinazione di carico |
| Sismica | flag per l'applicazione della riduzione sismica alle caratteristiche meccaniche del terreno di fondazione per la combinazione di carico in esame |
| S. Normale | sollecitazione normale agente alla quota del piano di fondazione dell'elemento (riferimento locale con origine nel baricentro del plinto) |
| S. Tagliante X' | sollecitazione tagliante lungo l'asse X' agente alla quota del piano di fondazione dell'elemento (riferimento locale con origine nel baricentro del plinto) |
| S. Tagliante Y' | sollecitazione tagliante lungo l'asse Y' agente alla quota del piano di fondazione dell'elemento (riferimento locale con origine nel baricentro del plinto) |
| S. Flessionale X' | sollecitazione flessionale lungo l'asse X' agente alla quota del piano di fondazione dell'elemento (riferimento locale con origine nel baricentro del plinto) |
| S. Flessionale Y' | sollecitazione flessionale lungo l'asse Y' agente alla quota del piano di fondazione dell'elemento (riferimento locale con origine nel baricentro del plinto) |
| S. Torsionale | sollecitazione torsionale agente alla quota del piano di fondazione dell'elemento (riferimento locale con origine nel baricentro del plinto) |

17.7.3 Valori di calcolo per le fondazioni profonde

| | |
|--------------------|--|
| Port. punta | carico limite verticale alla punta del palo (valore su singolo palo corretto dal relativo coefficiente d'efficienza) |
| Port. lat. | carico limite verticale lungo la superficie laterale del fusto del palo (valore su singolo palo corretto dal relativo coefficiente d'efficienza) |

| | |
|--------------------|--|
| Port. bulbo | carico limite verticale lungo la superficie laterale del bulbo del palo (valore su singolo palo corretto dal relativo coefficiente d'efficienza) |
| C. Critico | carico critico per l'instabilità del palo (valore su singolo palo corretto dal relativo coefficiente d'efficienza) |
| Attr. Neg. | attrito negativo agente sul palo (valore su singolo palo) |
| Peso Palo | peso totale del singolo palo |
| Cmb | numero e tipologia della combinazione di carico |
| S. Norm. | sollecitazione normale agente alla testa del palo in esame |
| V. V. Com. | resistenza a compressione del palo in esame (corretto dal relativo coefficiente di sicurezza) |
| V. V. Tra. | resistenza a trazione del palo in esame (corretto dal relativo coefficiente di sicurezza) |
| Ver. Com. | rapporto tra la sollecitazione normale agente alla testa del palo e la sua resistenza a compressione (verifica positiva se il rapporto è < 1.0) |
| Ver. Tra. | rapporto tra la sollecitazione normale agente alla testa del palo e la sua resistenza a trazione (verifica positiva se il rapporto è < 1.0) |
| S. Tagl. | sollecitazione tagliante agente alla testa del palo |
| S. Fles. | sollecitazione flessionale agente alla testa del palo |
| V. V. Trs. | resistenza trasversale del palo in esame (corretto dal relativo coefficiente di sicurezza) |
| Ver. Tra. | rapporto tra la sollecitazione tagliante agente alla testa del palo e la sua resistenza trasversale (verifica positiva se il rapporto è < 1.0) |
| Ced. V. | cedimento verticale in corrispondenza della testa del palo |
| Ced. H. | cedimento orizzontale in corrispondenza della testa del palo |

17.8 Parametri di calcolo

17.8.1 Modalità di calcolo della portanza verticale per fondazioni profonde:

Per elementi con pali: Portanza di punta e laterale

Per elementi con micropali: Portanza di punta e laterale

17.8.2 Metodi di calcolo della portanza di punta per fondazioni profonde:

Per terreni sciolti: Vesic

Riduzione della tensione litostatica: No

Per terreni lapidei: Terzaghi

Riduzione di Kishida per pali battuti o trivellati: Si

Metodo di calcolo del coefficiente di spinta orizzontale K_s : Tomlinson

17.8.3 Coefficienti parziali e totali di sicurezza per Tensioni Ammissibili e S.L.E. nel calcolo della portanza per fondazioni profonde:

Coeff. di sicurezza alla punta: 2,50

Coeff. di sicurezza lungo il fusto: 2,50

Coeff. di sicurezza lungo il bulbo: 2,50

Coeff. di sicurezza per palo in trazione: 2,50

17.8.4 Combinazioni di carico

APPROCCIO PROGETTUALE TIPO 2 - Comb. (A1+M1+R3)

Coefficienti parziali e totali di sicurezza per S.L.U. nel calcolo della portanza per pali trivellati:

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

- Coeff. M1 per $\tan \phi$ (statico): 1
- Coeff. M1 per c' (statico): 1
- Coeff. M1 per C_u (statico): 1
- Coeff. M1 per $\tan \phi$ (sismico): 1
- Coeff. M1 per c' (sismico): 1
- Coeff. M1 per C_u sismico): 1
- Coeff. R3 base: 1,35
- Coeff. R3 laterale in compressione: 1,15
- Coeff. R3 laterale in trazione: 1,25

Fattore di correlazione: 1,70

17.8.5 Archivio stratigrafie

Indice / Descrizione: 001 / **Nuova stratigrafia n. 1**

Numero strati: 1

Profondità falda: assente

| Strato n. | Quota di riferimento | Spessore | Indice / Descrizione terreno | Attrito Neg. |
|-----------|----------------------|-----------|------------------------------|--------------|
| 1 | da 0,0 a -4000,0 cm | 4000,0 cm | 001 / Argilla marnosa | Assente |

17.8.6 Archivio terreni

Indice / Descrizione terreno: 001 / **Argilla marnosa**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

| Peso Spec. | P. Spec. Sat. | Coef.non dren. | Mod.Elast. | Mod.Edom. | Dens.Rel. | Poisson | C. Ades. |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------|---------|----------|
| daN/cm ³ | daN/cm ³ | daN/cm ² | daN/cm ² | daN/cm ² | % | % | |
| 1,900 E-3 | 2,000 E-3 | 2,500 | 250,000 | 250,000 | 60,0 | 0,500 | 0,40 |

17.8.7 Dati geometrici degli elementi costituenti la fondazione

Elemento: 24 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

| X elem. | Y elem. | Prof. | Base | Lungh. | Altez. | Rot. | Grup.ap. | Ind.strat. | | | | |
|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|----------|------------|--------|--------|------------|--|
| cm | cm | cm | cm | cm | cm | Gradi° | n. | n. | | | | |
| 0,0 | -1015,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 24 | 001 | | | | |
| Dia. P. | Lun. P. | Lun. L. | Dist.P. | In. Px | In. Py | Dia. B. | Lun. B. | E.C.V. | E.C.C. | E.C.T. | Svin.testa | |
| cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | | | | codice | |
| 120,0 | 3000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0 0; 0; 0 | |
| Palo | Asc. X' | Ord. Y' | | | | | | | | | | |
| n. | cm | cm | | | | | | | | | | |
| 1 | 0,0 | 0,0 | | | | | | | | | | |

Elemento: 35 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

| X elem. | Y elem. | Prof. | Base | Lungh. | Altez. | Rot. | Grup.ap. | Ind.strat. | | | | |
|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|----------|------------|--------|--------|------------|--|
| cm | cm | cm | cm | cm | cm | Gradi° | n. | n. | | | | |
| -397,8 | -944,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 35 | 001 | | | | |
| Dia. P. | Lun. P. | Lun. L. | Dist.P. | In. Px | In. Py | Dia. B. | Lun. B. | E.C.V. | E.C.C. | E.C.T. | Svin.testa | |
| cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | | | | codice | |
| 120,0 | 3000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0 0; 0; 0 | |
| Palo | Asc. X' | Ord. Y' | | | | | | | | | | |
| n. | cm | cm | | | | | | | | | | |
| 1 | 0,0 | 0,0 | | | | | | | | | | |

Elemento: 36 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

| X elem. | Y elem. | Prof. | Base | Lungh. | Altez. | Rot. | Grup.ap. | Ind.strat. | | | | |
|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|----------|------------|--------|--------|------------|--|
| cm | cm | cm | cm | cm | cm | Gradi° | n. | n. | | | | |
| 397,8 | -944,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 36 | 001 | | | | |
| Dia. P. | Lun. P. | Lun. L. | Dist.P. | In. Px | In. Py | Dia. B. | Lun. B. | E.C.V. | E.C.C. | E.C.T. | Svin.testa | |
| cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | | | | codice | |
| 120,0 | 3000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0 0; 0; 0 | |
| Palo | Asc. X' | Ord. Y' | | | | | | | | | | |
| n. | cm | cm | | | | | | | | | | |
| 1 | 0,0 | 0,0 | | | | | | | | | | |

Elemento: 78 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

| X elem. | Y elem. | Prof. | Base | Lungh. | Altez. | Rot. | Grup.ap. | Ind.strat. | | | | |
|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|----------|------------|--------|--------|------------|--|
| cm | cm | cm | cm | cm | cm | Gradi° | n. | n. | | | | |
| -741,0 | -741,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 78 | 001 | | | | |
| Dia. P. | Lun. P. | Lun. L. | Dist.P. | In. Px | In. Py | Dia. B. | Lun. B. | E.C.V. | E.C.C. | E.C.T. | Svin.testa | |
| cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | | | | codice | |
| 120,0 | 3000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0 0; 0; 0 | |
| Palo | Asc. X' | Ord. Y' | | | | | | | | | | |
| n. | cm | cm | | | | | | | | | | |
| 1 | 0,0 | 0,0 | | | | | | | | | | |

Elemento: 79 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

| X elem. | Y elem. | Prof. | Base | Lungh. | Altez. | Rot. | Grup.ap. | Ind.strat. | | | | |
|---------|---------------------------|-----------|---------|--------|--------|---------|----------|------------|--------|--------|------------|--|
| cm | cm | cm | cm | cm | cm | Gradi° | n. | n. | | | | |
| 741,0 | -741,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 79 | 001 | | | | |
| Dia. P. | Lun. P. | Lun. L. | Dist.P. | In. Px | In. Py | Dia. B. | Lun. B. | E.C.V. | E.C.C. | E.C.T. | Svin.testa | |
| cm | Vin.piede cm codice | cm | cm | cm | cm | cm | cm | | | | codice | |
| 120,0 | 3000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0 0; 0; 0 | |
| Palo n. | Asc. X' | Ord. Y' | | | | | | | | | | |
| 1 | cm 0,0 | cm 0,0 | | | | | | | | | | |

Elemento: 182 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

| X elem. | Y elem. | Prof. | Base | Lungh. | Altez. | Rot. | Grup.ap. | Ind.strat. | | | | |
|---------|---------------------------|-----------|---------|--------|--------|---------|----------|------------|--------|--------|------------|--|
| cm | cm | cm | cm | cm | cm | Gradi° | n. | n. | | | | |
| -944,3 | -397,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 182 | 001 | | | | |
| Dia. P. | Lun. P. | Lun. L. | Dist.P. | In. Px | In. Py | Dia. B. | Lun. B. | E.C.V. | E.C.C. | E.C.T. | Svin.testa | |
| cm | Vin.piede cm codice | cm | cm | cm | cm | cm | cm | | | | codice | |
| 120,0 | 3000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0 0; 0; 0 | |
| Palo n. | Asc. X' | Ord. Y' | | | | | | | | | | |
| 1 | cm 0,0 | cm 0,0 | | | | | | | | | | |

Elemento: 183 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

| X elem. | Y elem. | Prof. | Base | Lungh. | Altez. | Rot. | Grup.ap. | Ind.strat. | | | | |
|---------|---------------------------|-----------|---------|--------|--------|---------|----------|------------|--------|--------|------------|--|
| cm | cm | cm | cm | cm | cm | Gradi° | n. | n. | | | | |
| 944,3 | -397,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 183 | 001 | | | | |
| Dia. P. | Lun. P. | Lun. L. | Dist.P. | In. Px | In. Py | Dia. B. | Lun. B. | E.C.V. | E.C.C. | E.C.T. | Svin.testa | |
| cm | Vin.piede cm codice | cm | cm | cm | cm | cm | cm | | | | codice | |
| 120,0 | 3000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0 0; 0; 0 | |
| Palo n. | Asc. X' | Ord. Y' | | | | | | | | | | |
| 1 | cm 0,0 | cm 0,0 | | | | | | | | | | |

Elemento: 358 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

| X elem. | Y elem. | Prof. | Base | Lungh. | Altez. | Rot. | Grup.ap. | Ind.strat. | | | | |
|---------|---------------------------|-----------|---------|--------|--------|---------|----------|------------|--------|--------|------------|--|
| cm | cm | cm | cm | cm | cm | Gradi° | n. | n. | | | | |
| -1015,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 358 | 001 | | | | |
| Dia. P. | Lun. P. | Lun. L. | Dist.P. | In. Px | In. Py | Dia. B. | Lun. B. | E.C.V. | E.C.C. | E.C.T. | Svin.testa | |
| cm | Vin.piede cm codice | cm | cm | cm | cm | cm | cm | | | | codice | |
| 120,0 | 3000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0 0; 0; 0 | |
| Palo n. | Asc. X' | Ord. Y' | | | | | | | | | | |
| 1 | cm 0,0 | cm 0,0 | | | | | | | | | | |

Elemento: 388 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

| X elem. | Y elem. | Prof. | Base | Lungh. | Altez. | Rot. | Grup.ap. | Ind.strat. | | | | |
|---------|---------------------------|-----------|---------|--------|--------|---------|----------|------------|--------|--------|------------|--|
| cm | cm | cm | cm | cm | cm | Gradi° | n. | n. | | | | |
| 1015,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 388 | 001 | | | | |
| Dia. P. | Lun. P. | Lun. L. | Dist.P. | In. Px | In. Py | Dia. B. | Lun. B. | E.C.V. | E.C.C. | E.C.T. | Svin.testa | |
| cm | Vin.piede cm codice | cm | cm | cm | cm | cm | cm | | | | codice | |
| 120,0 | 3000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0 0; 0; 0 | |
| Palo n. | Asc. X' | Ord. Y' | | | | | | | | | | |
| 1 | cm 0,0 | cm 0,0 | | | | | | | | | | |

Elemento: 563 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

| X elem. | Y elem. | Prof. | Base | Lungh. | Altez. | Rot. | Grup.ap. | Ind.strat. | | | | |
|---------|---------|-------|------|--------|--------|--------|----------|------------|--|--|--|--|
| cm | cm | cm | cm | cm | cm | Gradi° | n. | n. | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------------------|----------------|----------------|---------------|---------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|--|
| -944,3 | 397,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 563 | 001 | | | | |
| Dia. P. | Lun. P. | Lun. L. | Dist.P. | In. Px | In. Py | Dia. B. | Lun. B. | E.C.V. | E.C.C. | E.C.T. | Svin.testa | |
| cm | Vin.piede cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | | | | codice | |
| 120,0 | 3000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0 0; 0; 0 | |
| Palo | Asc. X' | Ord. Y' | | | | | | | | | | |
| n. | cm | cm | | | | | | | | | | |
| 1 | 0,0 | 0,0 | | | | | | | | | | |

Elemento: 564 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------------------|----------------|----------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|-------------------|---------------|---------------|-------------------|--|
| X elem. | Y elem. | Prof. | Base | Lungh. | Altez. | Rot. | Grup.ap. | Ind.strat. | | | | |
| cm | cm | cm | cm | cm | cm | Gradi° | n. | n. | | | | |
| 944,3 | 397,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 564 | 001 | | | | |
| Dia. P. | Lun. P. | Lun. L. | Dist.P. | In. Px | In. Py | Dia. B. | Lun. B. | E.C.V. | E.C.C. | E.C.T. | Svin.testa | |
| cm | Vin.piede cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | | | | codice | |
| 120,0 | 3000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0 0; 0; 0 | |
| Palo | Asc. X' | Ord. Y' | | | | | | | | | | |
| n. | cm | cm | | | | | | | | | | |
| 1 | 0,0 | 0,0 | | | | | | | | | | |

Elemento: 667 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------------------|----------------|----------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|-------------------|---------------|---------------|-------------------|--|
| X elem. | Y elem. | Prof. | Base | Lungh. | Altez. | Rot. | Grup.ap. | Ind.strat. | | | | |
| cm | cm | cm | cm | cm | cm | Gradi° | n. | n. | | | | |
| -741,0 | 741,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 667 | 001 | | | | |
| Dia. P. | Lun. P. | Lun. L. | Dist.P. | In. Px | In. Py | Dia. B. | Lun. B. | E.C.V. | E.C.C. | E.C.T. | Svin.testa | |
| cm | Vin.piede cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | | | | codice | |
| 120,0 | 3000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0 0; 0; 0 | |
| Palo | Asc. X' | Ord. Y' | | | | | | | | | | |
| n. | cm | cm | | | | | | | | | | |
| 1 | 0,0 | 0,0 | | | | | | | | | | |

Elemento: 668 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------------------|----------------|----------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|-------------------|---------------|---------------|-------------------|--|
| X elem. | Y elem. | Prof. | Base | Lungh. | Altez. | Rot. | Grup.ap. | Ind.strat. | | | | |
| cm | cm | cm | cm | cm | cm | Gradi° | n. | n. | | | | |
| 741,0 | 741,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 668 | 001 | | | | |
| Dia. P. | Lun. P. | Lun. L. | Dist.P. | In. Px | In. Py | Dia. B. | Lun. B. | E.C.V. | E.C.C. | E.C.T. | Svin.testa | |
| cm | Vin.piede cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | | | | codice | |
| 120,0 | 3000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0 0; 0; 0 | |
| Palo | Asc. X' | Ord. Y' | | | | | | | | | | |
| n. | cm | cm | | | | | | | | | | |
| 1 | 0,0 | 0,0 | | | | | | | | | | |

Elemento: 710 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------------------|----------------|----------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|-------------------|---------------|---------------|-------------------|--|
| X elem. | Y elem. | Prof. | Base | Lungh. | Altez. | Rot. | Grup.ap. | Ind.strat. | | | | |
| cm | cm | cm | cm | cm | cm | Gradi° | n. | n. | | | | |
| -397,8 | 944,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 710 | 001 | | | | |
| Dia. P. | Lun. P. | Lun. L. | Dist.P. | In. Px | In. Py | Dia. B. | Lun. B. | E.C.V. | E.C.C. | E.C.T. | Svin.testa | |
| cm | Vin.piede cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | | | | codice | |
| 120,0 | 3000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0 0; 0; 0 | |
| Palo | Asc. X' | Ord. Y' | | | | | | | | | | |
| n. | cm | cm | | | | | | | | | | |
| 1 | 0,0 | 0,0 | | | | | | | | | | |

Elemento: 711 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------|--------------|-------------|---------------|---------------|-------------|-----------------|-------------------|--|--|--|--|
| X elem. | Y elem. | Prof. | Base | Lungh. | Altez. | Rot. | Grup.ap. | Ind.strat. | | | | |
| cm | cm | cm | cm | cm | cm | Gradi° | n. | n. | | | | |
| 397,8 | 944,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 711 | 001 | | | | |

| Dia. P. | Lun. P. Vin.piede | Lun. L. | Dist.P. | In. Px | In. Py | Dia. B. | Lun. B. | E.C.V. | E.C.C. | E.C.T. | Svin.testa |
|---------|----------------------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|------------|
| cm | cm codice | cm | cm | cm | cm | cm | cm | | | | codice |
| 120,0 | 3000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0 0; 0; 0 |
| Palo | Asc. X' | Ord. Y' | | | | | | | | | |
| n. | cm | cm | | | | | | | | | |
| 1 | 0,0 | 0,0 | | | | | | | | | |

Elemento: 722 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

| X elem. | Y elem. | Prof. | Base | Lungh. | Altez. | Rot. Gradi° | Grup.ap. | Ind.strat. | | | | |
|---------|----------------------|---------|---------|--------|--------|----------------|----------|------------|--------|--------|------------|--|
| cm | cm | cm | cm | cm | cm | | n. | n. | | | | |
| 0,0 | 1015,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 722 | 001 | | | | |
| Dia. P. | Lun. P. Vin.piede | Lun. L. | Dist.P. | In. Px | In. Py | Dia. B. | Lun. B. | E.C.V. | E.C.C. | E.C.T. | Svin.testa | |
| cm | cm codice | cm | cm | cm | cm | cm | cm | | | | codice | |
| 120,0 | 3000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0 0; 0; 0 | |
| Palo | Asc. X' | Ord. Y' | | | | | | | | | | |
| n. | cm | cm | | | | | | | | | | |
| 1 | 0,0 | 0,0 | | | | | | | | | | |

17.7.8 Valori di calcolo della portanza per fondazioni profonde

Elemento: 24 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 5.700$, $\phi = 0.0$, $N_c = 8.580$, $c_{punta} = 2.500$

Port. lat. = 1130973.0 daN, Port. punta = 307046.3 daN, P.P.Palo = 84823.0 daN

| Cmb. | Tipo | Palo | coord.X | coord.Y | N | N lim | Ver.N | Stato |
|------|---------|------|---------|---------|-----------|-----------|-------|-------|
| n. | | n. | cm | cm | daN | daN | | |
| 001 | SLU STR | 1 | 0.000 | 0.000 | -229100.0 | -627469.3 | 0,365 | Ok |

Sollecitazioni:

| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My |
|-----|---------|-------|-----------|--------|---------|------------|-----------|
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm |
| 001 | SLU STR | No | -229100.0 | 1702.0 | -8941.4 | -3520000.0 | 3143000.0 |

Elemento: 35 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 5.700$, $\phi = 0.0$, $N_c = 8.580$, $c_{punta} = 2.500$

Port. lat. = 1130973.0 daN, Port. punta = 307046.3 daN, P.P.Palo = 84823.0 daN

| Cmb. | Tipo | Palo | coord.X | coord.Y | N | N lim | Ver.N | Stato |
|------|---------|------|---------|---------|----------|-----------|-------|-------|
| n. | | n. | cm | cm | daN | daN | | |
| 001 | SLU STR | 1 | 0.000 | 0.000 | -66110.0 | -627469.3 | 0,105 | Ok |

Sollecitazioni:

| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My |
|-----|---------|-------|----------|--------|---------|------------|-----------|
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm |
| 001 | SLU STR | No | -66110.0 | 2717.3 | -8355.4 | -3202000.0 | 2644000.0 |

Elemento: 36 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 5.700$, $\phi = 0.0$, $N_c = 8.580$, $c_{punta} = 2.500$

Port. lat. = 1130973.0 daN, Port. punta = 307046.3 daN, P.P.Palo = 84823.0 daN

| Cmb. | Tipo | Palo | coord.X | coord.Y | N | N lim | Ver.N | Stato |
|------|---------|------|---------|---------|-----------|-----------|-------|-------|
| n. | | n. | cm | cm | daN | daN | | |
| 001 | SLU STR | 1 | 0.000 | 0.000 | -387700.0 | -627469.3 | 0,618 | Ok |

Sollecitazioni:

| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My |
|-----|---------|-------|-----------|---------|---------|------------|-----------|
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm |
| 001 | SLU STR | No | -387700.0 | 10730.0 | -9765.8 | -3907000.0 | -532600.0 |

Elemento: 78 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 5.700$, $\phi = 0.0$, $N_c = 8.580$, $c_{punta} = 2.500$

Port. lat. = 1130973.0 daN, Port. punta = 307046.3 daN, P.P.Palo = 84823.0 daN

| Cmb. | Tipo | Palo | coord.X | coord.Y | N | N lim | Ver.N | Stato |
|------|------|------|---------|---------|---|-------|-------|-------|
|------|------|------|---------|---------|---|-------|-------|-------|

| | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|--------------|----------|-----------|-----------|------------|-----------|----|
| n. | | n. | cm | cm | daN | daN | | |
| 002 | SLU STR | 1 | 0.000 | 0.000 | 49980.0 | 617045.8 | 0,081 | Ok |
| Sollecitazioni: | | | | | | | | |
| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My | |
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm | |
| 002 | SLU STR | No | 49980.0 | 8077.9 | -5336.2 | -2010000.0 | 429800.0 | |

Elemento: 79 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 5.700$, $\phi = 0.0$, $N_c = 8.580$, $c_{punta} = 2.500$

Port. lat. = 1130973.0 daN, Port. punta = 307046.3 daN, P.P.Palo = 84823.0 daN

| | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|--------------|----------------|----------------|-----------|--------------|--------------|--------------|
| Cmb. | Tipo | Palo | coord.X | coord.Y | N | N lim | Ver.N | Stato |
| n. | | n. | cm | cm | daN | daN | | |
| 001 | SLU STR | 1 | 0.000 | 0.000 | -478500.0 | -627469.3 | 0,763 | Ok |
| Sollecitazioni: | | | | | | | | |
| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My | |
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm | |
| 001 | SLU STR | No | -478500.0 | 22570.0 | -9588.9 | -3741000.0 | -5358000.0 | |

Elemento: 182 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 5.700$, $\phi = 0.0$, $N_c = 8.580$, $c_{punta} = 2.500$

Port. lat. = 1130973.0 daN, Port. punta = 307046.3 daN, P.P.Palo = 84823.0 daN

| | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|--------------|----------------|----------------|-----------|--------------|--------------|--------------|
| Cmb. | Tipo | Palo | coord.X | coord.Y | N | N lim | Ver.N | Stato |
| n. | | n. | cm | cm | daN | daN | | |
| 002 | SLU STR | 1 | 0.000 | 0.000 | 88390.0 | 617045.8 | 0,143 | Ok |
| Sollecitazioni: | | | | | | | | |
| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My | |
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm | |
| 002 | SLU STR | No | 88390.0 | 11660.0 | -2142.0 | -753900.0 | -981600.0 | |

Elemento: 183 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 5.700$, $\phi = 0.0$, $N_c = 8.580$, $c_{punta} = 2.500$

Port. lat. = 1130973.0 daN, Port. punta = 307046.3 daN, P.P.Palo = 84823.0 daN

| | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|--------------|----------------|----------------|-----------|--------------|--------------|--------------|
| Cmb. | Tipo | Palo | coord.X | coord.Y | N | N lim | Ver.N | Stato |
| n. | | n. | cm | cm | daN | daN | | |
| 001 | SLU STR | 1 | 0.000 | 0.000 | -516800.0 | -627469.3 | 0,824 | Ok |
| Sollecitazioni: | | | | | | | | |
| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My | |
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm | |
| 001 | SLU STR | No | -516800.0 | 28400.0 | -5405.8 | -2025000.0 | -7747000.0 | |

Elemento: 358 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 5.700$, $\phi = 0.0$, $N_c = 8.580$, $c_{punta} = 2.500$

Port. lat. = 1130973.0 daN, Port. punta = 307046.3 daN, P.P.Palo = 84823.0 daN

| | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|--------------|----------------|----------------|-----------|--------------|--------------|--------------|
| Cmb. | Tipo | Palo | coord.X | coord.Y | N | N lim | Ver.N | Stato |
| n. | | n. | cm | cm | daN | daN | | |
| 002 | SLU STR | 1 | 0.000 | 0.000 | 104700.0 | 617045.8 | 0,170 | Ok |
| Sollecitazioni: | | | | | | | | |
| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My | |
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm | |
| 002 | SLU STR | No | 104700.0 | 12570.0 | 288.0 | 225700.0 | -1320000.0 | |

Elemento: 388 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 5.700$, $\phi = 0.0$, $N_c = 8.580$, $c_{punta} = 2.500$

Port. lat. = 1130973.0 daN, Port. punta = 307046.3 daN, P.P.Palo = 84823.0 daN

| | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|--------------|----------------|----------------|-----------|--------------|--------------|--------------|
| Cmb. | Tipo | Palo | coord.X | coord.Y | N | N lim | Ver.N | Stato |
| n. | | n. | cm | cm | daN | daN | | |
| 001 | SLU STR | 1 | 0.000 | 0.000 | -523100.0 | -627469.3 | 0,834 | Ok |
| Sollecitazioni: | | | | | | | | |
| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My | |
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm | |

001 SLU STR No -523100.0 28950.0 288.0 225700.0 -7965000.0

Elemento: 563 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 5.700$, $\phi = 0.0$, $N_c = 8.580$, $c_{punta} = 2.500$

Port. lat. = 1130973.0 daN, Port. punta = 307046.3 daN, P.P.Palo = 84823.0 daN

| Cmb. | Tipo | Palo | coord.X | coord.Y | N | N lim | Ver.N | Stato |
|------|---------|------|---------|---------|----------|----------|-------|-------|
| n. | | n. | cm | cm | daN | daN | | |
| 002 | SLU STR | 1 | 0.000 | 0.000 | 102000.0 | 617045.8 | 0,165 | Ok |

Sollecitazioni:

| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My |
|-----|---------|-------|----------|---------|--------|-----------|------------|
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm |
| 002 | SLU STR | No | 102000.0 | 11720.0 | 2285.1 | 1025000.0 | -1012000.0 |

Elemento: 564 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 5.700$, $\phi = 0.0$, $N_c = 8.580$, $c_{punta} = 2.500$

Port. lat. = 1130973.0 daN, Port. punta = 307046.3 daN, P.P.Palo = 84823.0 daN

| Cmb. | Tipo | Palo | coord.X | coord.Y | N | N lim | Ver.N | Stato |
|------|---------|------|---------|---------|-----------|-----------|-------|-------|
| n. | | n. | cm | cm | daN | daN | | |
| 001 | SLU STR | 1 | 0.000 | 0.000 | -503200.0 | -627469.3 | 0,802 | Ok |

Sollecitazioni:

| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My |
|-----|---------|-------|-----------|---------|--------|-----------|------------|
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm |
| 001 | SLU STR | No | -503200.0 | 28340.0 | 5548.9 | 2296000.0 | -7717000.0 |

Elemento: 667 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 5.700$, $\phi = 0.0$, $N_c = 8.580$, $c_{punta} = 2.500$

Port. lat. = 1130973.0 daN, Port. punta = 307046.3 daN, P.P.Palo = 84823.0 daN

| Cmb. | Tipo | Palo | coord.X | coord.Y | N | N lim | Ver.N | Stato |
|------|---------|------|---------|---------|---------|----------|-------|-------|
| n. | | n. | cm | cm | daN | daN | | |
| 002 | SLU STR | 1 | 0.000 | 0.000 | 71640.0 | 617045.8 | 0,116 | Ok |

Sollecitazioni:

| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My |
|-----|---------|-------|---------|--------|--------|-----------|----------|
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm |
| 002 | SLU STR | No | 71640.0 | 8242.9 | 4743.2 | 1979000.0 | 362200.0 |

Elemento: 668 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 5.700$, $\phi = 0.0$, $N_c = 8.580$, $c_{punta} = 2.500$

Port. lat. = 1130973.0 daN, Port. punta = 307046.3 daN, P.P.Palo = 84823.0 daN

| Cmb. | Tipo | Palo | coord.X | coord.Y | N | N lim | Ver.N | Stato |
|------|---------|------|---------|---------|-----------|-----------|-------|-------|
| n. | | n. | cm | cm | daN | daN | | |
| 001 | SLU STR | 1 | 0.000 | 0.000 | -456900.0 | -627469.3 | 0,728 | Ok |

Sollecitazioni:

| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My |
|-----|---------|-------|-----------|---------|--------|-----------|------------|
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm |
| 001 | SLU STR | No | -456900.0 | 22410.0 | 8995.9 | 3711000.0 | -5291000.0 |

Elemento: 710 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 5.700$, $\phi = 0.0$, $N_c = 8.580$, $c_{punta} = 2.500$

Port. lat. = 1130973.0 daN, Port. punta = 307046.3 daN, P.P.Palo = 84823.0 daN

| Cmb. | Tipo | Palo | coord.X | coord.Y | N | N lim | Ver.N | Stato |
|------|---------|------|---------|---------|----------|-----------|-------|-------|
| n. | | n. | cm | cm | daN | daN | | |
| 001 | SLU STR | 1 | 0.000 | 0.000 | -41350.0 | -627469.3 | 0,066 | Ok |

Sollecitazioni:

| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My |
|-----|---------|-------|----------|--------|--------|-----------|-----------|
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm |
| 001 | SLU STR | No | -41350.0 | 2849.3 | 7342.2 | 3002000.0 | 2593000.0 |

Elemento: 711 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 5.700$, $\phi = 0.0$, $N_c = 8.580$, $c_{punta} = 2.500$

Port. lat. = 1130973.0 daN, Port. punta = 307046.3 daN, P.P.Palo = 84823.0 daN

| Cmb. n. | Tipo | Palo n. | coord.X cm | coord.Y cm | N daN | N lim daN | Ver.N | Stato |
|---------|---------|---------|------------|------------|-----------|-----------|-------|-------|
| 001 | SLU STR | 1 | 0.000 | 0.000 | -362900.0 | -627469.3 | 0,578 | Ok |

Sollecitazioni:

| Cmb. n. | Tipo | Sism. | N daN | Tx daN | Ty daN | Mx daN cm | My daN cm |
|---------|---------|-------|-----------|---------|--------|-----------|-----------|
| 001 | SLU STR | No | -362900.0 | 10600.0 | 8752.6 | 3707000.0 | -481000.0 |

Elemento: 722 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 5.700$, $\phi = 0.0$, $N_c = 8.580$, $c_{punta} = 2.500$

Port. lat. = 1130973.0 daN, Port. punta = 307046.3 daN, P.P.Palo = 84823.0 daN

| Cmb. n. | Tipo | Palo n. | coord.X cm | coord.Y cm | N daN | N lim daN | Ver.N | Stato |
|---------|---------|---------|------------|------------|-----------|-----------|-------|-------|
| 001 | SLU STR | 1 | 0.000 | 0.000 | -203500.0 | -627469.3 | 0,324 | Ok |

Sollecitazioni:

| Cmb. n. | Tipo | Sism. | N daN | Tx daN | Ty daN | Mx daN cm | My daN cm |
|---------|---------|-------|-----------|--------|--------|-----------|-----------|
| 001 | SLU STR | No | -203500.0 | 1702.0 | 7858.8 | 3294000.0 | 3143000.0 |

17.7.9 Valori di calcolo dei cedimenti per fondazioni profonde

Elemento: 24 - Palo singolo

| Cmb. (Tipo) n. | Palo n. | coord.X cm | coord.Y cm | N daN | Ced.Vert cm |
|----------------|---------|------------|------------|-----------|-------------|
| 003 (SLE q.p.) | 1 | 0.000 | 0.000 | -208300.0 | 0.141 |

Sollecitazioni:

| Cmb. n. | Tipo | Sism. | N daN | Tx daN | Ty daN | Mx daN cm | My daN cm |
|---------|----------|-------|-----------|--------|---------|------------|-----------|
| 003 | SLE q.p. | No | -208300.0 | 1547.3 | -8128.5 | -3200000.0 | 2858000.0 |

Elemento: 35 - Palo singolo

| Cmb. (Tipo) n. | Palo n. | coord.X cm | coord.Y cm | N daN | Ced.Vert cm |
|----------------|---------|------------|------------|----------|-------------|
| 003 (SLE q.p.) | 1 | 0.000 | 0.000 | -60100.0 | 0.041 |

Sollecitazioni:

| Cmb. n. | Tipo | Sism. | N daN | Tx daN | Ty daN | Mx daN cm | My daN cm |
|---------|----------|-------|----------|--------|---------|------------|-----------|
| 003 | SLE q.p. | No | -60100.0 | 2470.2 | -7595.8 | -2911000.0 | 2404000.0 |

Elemento: 36 - Palo singolo

| Cmb. (Tipo) n. | Palo n. | coord.X cm | coord.Y cm | N daN | Ced.Vert cm |
|----------------|---------|------------|------------|-----------|-------------|
| 003 (SLE q.p.) | 1 | 0.000 | 0.000 | -352400.0 | 0.238 |

Sollecitazioni:

| Cmb. n. | Tipo | Sism. | N daN | Tx daN | Ty daN | Mx daN cm | My daN cm |
|---------|----------|-------|-----------|--------|---------|------------|-----------|
| 003 | SLE q.p. | No | -352400.0 | 9754.4 | -8878.0 | -3552000.0 | -484200.0 |

Elemento: 78 - Palo singolo

| Cmb. (Tipo) n. | Palo n. | coord.X cm | coord.Y cm | N daN | Ced.Vert cm |
|----------------|---------|------------|------------|---------|-------------|
| 003 (SLE q.p.) | 1 | 0.000 | 0.000 | 32730.0 | 0.022 |

Sollecitazioni:

| Cmb. n. | Tipo | Sism. | N daN | Tx daN | Ty daN | Mx daN cm | My daN cm |
|---------|----------|-------|---------|--------|---------|------------|-----------|
| 003 | SLE q.p. | No | 32730.0 | 7006.2 | -5188.4 | -1962000.0 | 525700.0 |

Elemento: 79 - Palo singolo

| Cmb. (Tipo) n. | Palo n. | coord.X cm | coord.Y cm | N daN | Ced.Vert cm |
|----------------|---------|------------|------------|-----------|-------------|
| 003 (SLE q.p.) | 1 | 0.000 | 0.000 | -435000.0 | 0.293 |

Sollecitazioni:

| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My |
|-----|----------|-------|-----------|---------|---------|------------|------------|
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm |
| 003 | SLE q.p. | No | -435000.0 | 20520.0 | -8717.2 | -3401000.0 | -4871000.0 |

Elemento: 182 - Palo singolo

| Cmb. (Tipo) | Palo | coord.X | coord.Y | N | Ced.Vert |
|----------------|------|---------|---------|---------|----------|
| n. | n. | cm | cm | daN | cm |
| 003 (SLE q.p.) | 1 | 0.000 | 0.000 | 67490.0 | 0.046 |

Sollecitazioni:

| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My |
|-----|----------|-------|---------|---------|---------|-----------|-----------|
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm |
| 003 | SLE q.p. | No | 67490.0 | 10210.0 | -2119.6 | -753700.0 | -734400.0 |

Elemento: 183 - Palo singolo

| Cmb. (Tipo) | Palo | coord.X | coord.Y | N | Ced.Vert |
|----------------|------|---------|---------|-----------|----------|
| n. | n. | cm | cm | daN | cm |
| 003 (SLE q.p.) | 1 | 0.000 | 0.000 | -469800.0 | 0.317 |

Sollecitazioni:

| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My |
|-----|----------|-------|-----------|---------|---------|------------|------------|
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm |
| 003 | SLE q.p. | No | -469800.0 | 25820.0 | -4914.4 | -1841000.0 | -7043000.0 |

Elemento: 358 - Palo singolo

| Cmb. (Tipo) | Palo | coord.X | coord.Y | N | Ced.Vert |
|----------------|------|---------|---------|---------|----------|
| n. | n. | cm | cm | daN | cm |
| 003 (SLE q.p.) | 1 | 0.000 | 0.000 | 82280.0 | 0.056 |

Sollecitazioni:

| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My |
|-----|----------|-------|---------|---------|-------|----------|------------|
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm |
| 003 | SLE q.p. | No | 82280.0 | 11050.0 | 261.8 | 205200.0 | -1046000.0 |

Elemento: 388 - Palo singolo

| Cmb. (Tipo) | Palo | coord.X | coord.Y | N | Ced.Vert |
|----------------|------|---------|---------|-----------|----------|
| n. | n. | cm | cm | daN | cm |
| 003 (SLE q.p.) | 1 | 0.000 | 0.000 | -475500.0 | 0.321 |

Sollecitazioni:

| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My |
|-----|----------|-------|-----------|---------|-------|----------|------------|
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm |
| 003 | SLE q.p. | No | -475500.0 | 26320.0 | 261.8 | 205200.0 | -7241000.0 |

Elemento: 563 - Palo singolo

| Cmb. (Tipo) | Palo | coord.X | coord.Y | N | Ced.Vert |
|----------------|------|---------|---------|---------|----------|
| n. | n. | cm | cm | daN | cm |
| 003 (SLE q.p.) | 1 | 0.000 | 0.000 | 79830.0 | 0.054 |

Sollecitazioni:

| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My |
|-----|----------|-------|---------|---------|--------|-----------|-----------|
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm |
| 003 | SLE q.p. | No | 79830.0 | 10270.0 | 2249.7 | 1000000.0 | -761700.0 |

Elemento: 564 - Palo singolo

| Cmb. (Tipo) | Palo | coord.X | coord.Y | N | Ced.Vert |
|----------------|------|---------|---------|-----------|----------|
| n. | n. | cm | cm | daN | cm |
| 003 (SLE q.p.) | 1 | 0.000 | 0.000 | -457500.0 | 0.309 |

Sollecitazioni:

| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My |
|-----|----------|-------|-----------|---------|--------|-----------|------------|
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm |
| 003 | SLE q.p. | No | -457500.0 | 25760.0 | 5044.5 | 2087000.0 | -7016000.0 |

Elemento: 667 - Palo singolo

| Cmb. (Tipo) | Palo | coord.X | coord.Y | N | Ced.Vert |
|----------------|------|---------|---------|---------|----------|
| n. | n. | cm | cm | daN | cm |
| 003 (SLE q.p.) | 1 | 0.000 | 0.000 | 52410.0 | 0.035 |

Sollecitazioni:

| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My |
|-----|------|-------|-----|-----|-----|--------|--------|
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm |
| | | | | | | | |

003 SLE q.p. No 52410.0 7156.2 4649.3 1934000.0 464200.0

Elemento: 668 - Palo singolo

| Cmb. (Tipo) | Palo | coord.X | coord.Y | N | Ced.Vert |
|----------------|------|---------|---------|-----------|----------|
| n. | n. | cm | cm | daN | cm |
| 003 (SLE q.p.) | 1 | 0.000 | 0.000 | -415300.0 | 0.280 |

Sollecitazioni:

| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My |
|-----|----------|-------|-----------|---------|--------|-----------|------------|
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm |
| 003 | SLE q.p. | No | -415300.0 | 20370.0 | 8178.1 | 3373000.0 | -4810000.0 |

Elemento: 710 - Palo singolo

| Cmb. (Tipo) | Palo | coord.X | coord.Y | N | Ced.Vert |
|----------------|------|---------|---------|----------|----------|
| n. | n. | cm | cm | daN | cm |
| 003 (SLE q.p.) | 1 | 0.000 | 0.000 | -37590.0 | 0.025 |

Sollecitazioni:

| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My |
|-----|----------|-------|----------|--------|--------|-----------|-----------|
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm |
| 003 | SLE q.p. | No | -37590.0 | 2590.3 | 6674.7 | 2729000.0 | 2357000.0 |

Elemento: 711 - Palo singolo

| Cmb. (Tipo) | Palo | coord.X | coord.Y | N | Ced.Vert |
|----------------|------|---------|---------|-----------|----------|
| n. | n. | cm | cm | daN | cm |
| 003 (SLE q.p.) | 1 | 0.000 | 0.000 | -329900.0 | 0.223 |

Sollecitazioni:

| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My |
|-----|----------|-------|-----------|--------|--------|-----------|-----------|
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm |
| 003 | SLE q.p. | No | -329900.0 | 9634.3 | 7956.9 | 3370000.0 | -437300.0 |

Elemento: 722 - Palo singolo

| Cmb. (Tipo) | Palo | coord.X | coord.Y | N | Ced.Vert |
|----------------|------|---------|---------|-----------|----------|
| n. | n. | cm | cm | daN | cm |
| 003 (SLE q.p.) | 1 | 0.000 | 0.000 | -185000.0 | 0.125 |

Sollecitazioni:

| Cmb | Tipo | Sism. | N | Tx | Ty | Mx | My |
|-----|----------|-------|-----------|--------|--------|-----------|-----------|
| n. | | | daN | daN | daN | daN cm | daN cm |
| 003 | SLE q.p. | No | -185000.0 | 1547.3 | 7144.4 | 2994000.0 | 2858000.0 |