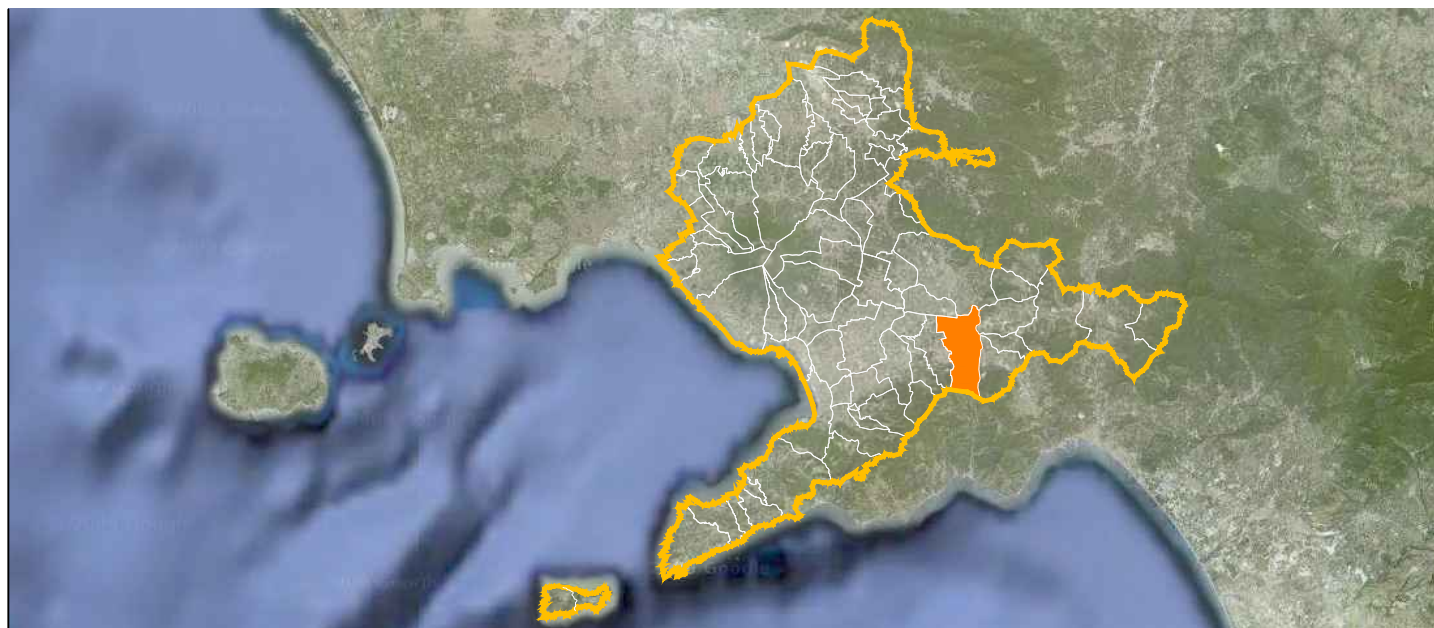




Ambito Distrettuale Sarnese Vesuviano
Legge 02/12/2015

GORI

PROTOCOLLO D'INTESA REGIONE CAMPANIA, COMUNE DI NOCERA INFERIORE,
ENTE D'AMBITO SARNESE-VESUVIANO, GORI SpA
PROT. N. 17853 DEL 19/04/2018



**COMUNE DI NOCERA INFERIORE
COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA
1° LOTTO - STRALCIO A**

GORI

INGEGNERIA

Il Responsabile
ing. Domenico Cesare

COLLABORATORI

INT 7308

Elaborato:

G3.1

Scala:

//

PROGETTO ESECUTIVO

Titolo:

**PARATIA DI PALI VIA SOLIMENA
Relazione tecnica generale e
di calcolo strutturale**

STRUTTURE
ing. Fabio Iasevoli

Revisione

0

Motivo della revisione

EMISSIONE PER APPROVAZIONE

Data

Settembre 2019

IL PROGETTISTA
ing. Domenico Cesare

IL RUP

Azatec Informatica

PAC 3D

REALIZZAZIONE DI OPERE A COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA

NEL COMUNE DI NOCERA INFERIORE – 1° LOTTO - STRALCIO A

CODICE INTERVENTO – INT 7308

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA



Relazione di calcolo

Il progettista strutturale

Sommario

Premessa.....	3
Descrizione generale dell'opera	3
Normative di riferimento.....	4
Richiami teorici	5
Modellazione ed analisi ad elementi finiti	5
Schematizzazione del terreno	5
Molle in direzione tangente al tratto di paratia.....	6
Molle di collegamento tra le file di pali.....	6
Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno.....	6
Influenza dei carichi applicati sul terreno.....	7
Metodo di analisi classico	7
Calcolo della spinta sulla paratia	7
Valori caratteristici e valori di calcolo.....	7
Metodo di Coulomb.....	8
Spinta in presenza di sisma.....	8
Verifica alla stabilità globale	9
Metodi di analisi per il calcolo delle sezioni	9
Analisi agli stati limite ultimi	10
Diagramma M-N allo stato limite ultimo.....	11
Verifiche allo stato limite ultimo per sollecitazioni taglienti	11
Elementi con armature trasversali resistenti al taglio	11
Verifiche allo stato limite ultimo per sollecitazioni torcenti.....	12
Progetto	13
Materiali impiegati.....	13
Calcestruzzo armato	13
Acciaio per cemento armato	13
Acciaio per puntoni	13
Descrizione sezioni.....	13
Geometria tratti	14
Geometria pali	14
Geometria cordoli	16
Geometria puntoni	17

Normativa	17
Carichi sul profilo	18
Descrizione combinazioni di carico	19
Descrizione terreni	20
Opzioni di calcolo	21
Risultati	24
Risultati pali	26
Verifiche strutturali	38
Verifiche a torsione pali in c.a.	57
Inviluppo verifiche sulle tensioni nei pali in c.a.	57
Risultati cordoli	67
Verifiche strutturali	68
Risultati stabilità globale	69
Verifica stabilità globale (elenco fattori di sicurezza)	69
Dichiarazioni secondo NTC 2018 (punto 10.2)	71
Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo	71
Giudizio motivato di accettabilità dei risultati	71

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. Il presente documento riassume i principali aspetti connessi alla progettazione strutturale delle opere a completamento della rete fognaria del comune di Nocera Inferiore. In particolare le opere di seguito descritte sono atte alla realizzazione di una paratia di contenimento, necessaria per poter alloggiare lo speco della condotta fognaria, che attraversa via Solimena.

Questa struttura rientra in un progetto di più ampio respiro, il cui obiettivo primario è l'eliminazione degli scarichi di acque reflue in ambiente in una vasta area del comune di Nocera Inferiore, suddivisibile nelle seguenti quattro zone:

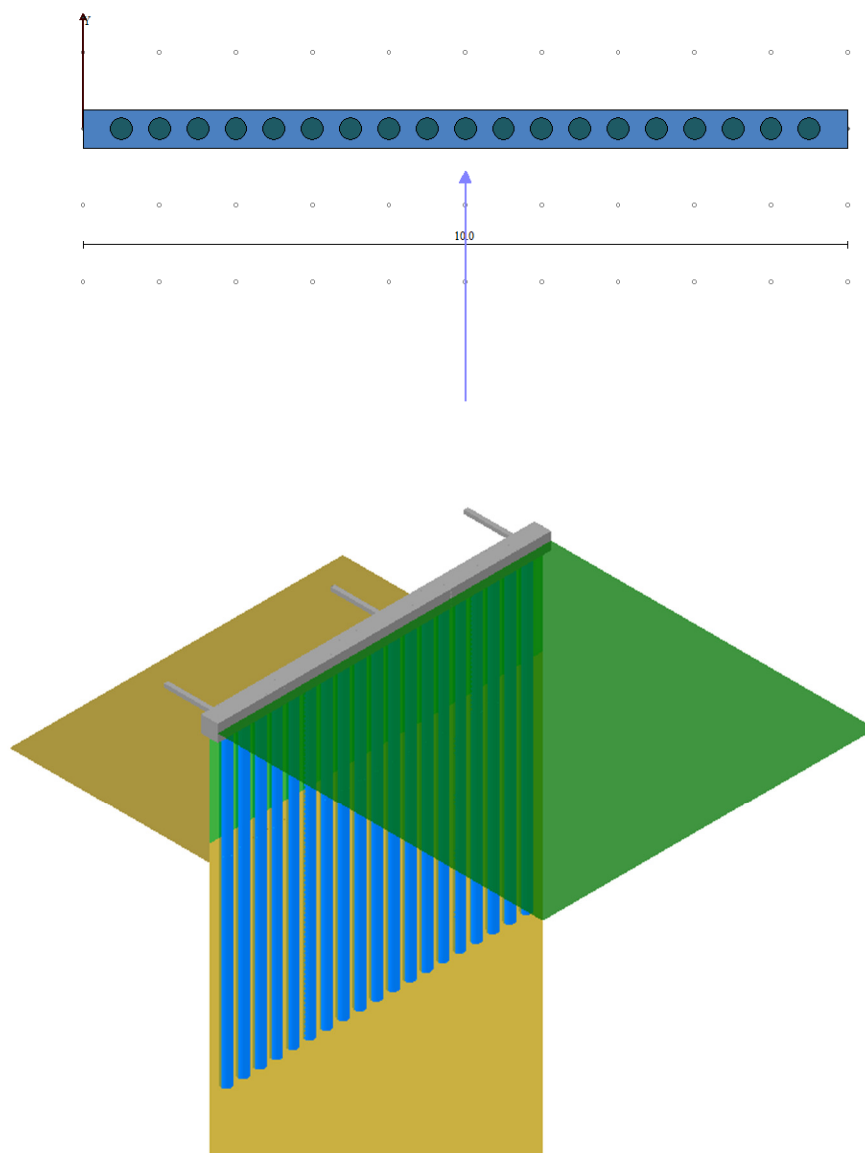
- I. Zona del centro urbano compresa tra il versante di M. S. Angelo a sud, via Atzori a ovest, il torrente Cavaiola a nord e Nocera Superiore a est;
- II. Zona compresa tra il torrente Cavaiola a sud e via Martinez Y Cabrera a nord e zona di via Dentice a ovest dell'alveo Cavaiola;
- III. Zona di viale San Francesco, lungo la quale si trova l'ospedale;
- IV. Zona compresa tra il torrente Solofrana a sud e via Castaldo a nord.

Descrizione generale dell'opera

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. Il presente documento riassume i principali aspetti connessi alla progettazione strutturale delle opere a completamento della rete fognaria del comune di Nocera Inferiore. In particolare le opere di seguito descritte sono atte alla realizzazione di una paratia in c.c.a.. Per l'alloggiamento del nuovo speco fognario è necessario procedere con uno scavo a sezione rettangolare, fino al raggiungimento della quota del piano di posa. A tal fine, è necessario realizzare una paratia di contenimento, a protezione del fronte di scavo, per consentire il posizionamento della condotta e per garantire le condizioni di sicurezza necessarie agli operatori. La paratia sarà realizzata con pali di diametro 40cm e lunghi 9.50m, posti a interasse di 50cm.

Con riferimento all'elaborato E1.14, redatto dalla committenza, il fronte di scavo si estende dal picchetto 20 al picchetto 28. Sarà previsto il posizionamento di puntoni ogni 6m con profilati in acciaio, HEA160, al fine di vincolare frontalmente le paratie sui due fronti di scavo per ridurre gli spostamenti e consentire un'adeguata armatura a torsione nei cordoli di coronamento.

Si riportano di seguito due immagini, una pianta e una vista tridimensionale, rappresentative di 13.0m di paratia, utilizzata come riferimento nel calcolo di seguito riportato.



Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

- Legge nr. 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 14/02/1992.

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- D.M. 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

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

Richiami teorici

Modellazione ed analisi ad elementi finiti

PAC 3D simula la paratia con un modello di calcolo a telaio tridimensionale parzialmente immerso nel terreno. La paratia viene quindi suddivisa in una serie di elementi trave, per modellare il comportamento dei pali, dei cordoli, nonché di qualsiasi altro elemento strutturale inserito nello schema a telaio. Tiranti e puntoni vengono invece modellati con elementi aste (resistenti solo a sforzo assiale). Nel caso in cui la testa del palo non incida lungo la linea baricentrica del cordolo di testa vengono inseriti dei link rigidi di collegamento palo-cordolo. La non-linearità di comportamento può essere limitata alle sole molle (terreno non lineare) o considerata anche negli elementi in c.a. (plasticità diffusa con modello a fibre). Il modello proposto da PAC 3D supera molte limitazioni dei precedenti modelli a deformazione piana. Ogni elemento strutturale viene considerato con le sue effettive dimensioni e nella sua reale posizione. Non essendo disponibili in letteratura procedure di calcolo della spinta in stato tridimensionale, si ricorre ad una semplificazione che comunque risulta a vantaggio della sicurezza, e che permette di risolvere in tempi tecnicamente accettabili per il progettista problemi anche di dimensioni notevoli. La semplificazione adottata è quella di calcolare la spinta con l'ipotesi di deformazione piana (Coulomb) in corrispondenza di ogni palo della paratia. Pur trattandosi di una ipotesi semplificativa consente di tener conto della variabilità di altezza dell'opera e dell'interasse variabile dei pali.

Schematizzazione del terreno

Il modello di calcolo implementato in PAC 3D rientra nella categoria dei metodi a molle ampiamente utilizzati nell'analisi di paratie in deformazione piana. L'interazione terreno-struttura viene simulata mediante una serie di molle a comportamento non lineare che lavorano soltanto a compressione. Trattandosi di un problema spaziale, le tipologie di molle adottate nel software sono diverse rispetto ad un'analisi in deformazione piana, dove la direzione di sollecitazione e di rottura delle molle stesse è univocamente determinata. In ogni nodo del modello vengono inserite diverse molle: nota la direzione del tratto cui il palo appartiene, viene inserita la molla *principale* Y ortogonale al tratto stesso. Questa è una molla di tipo classico che lavora per spostamenti ortogonali al tratto. Ad essa viene attribuita una rigidezza $K_M = K L_w D$ (Kg/cm) dove K è la costante di Winkler del terreno in corrispondenza della molla espressa

in $\text{Kg/cm}^2/\text{cm}$, L_w è la lunghezza di competenza e D rappresenta l'area di impronta del palo sul terreno. Per default il parametro D viene assunto pari al diametro del palo ma è comunque modificabile dall'utente.

Il parametro di rigidezza K_w può essere impostato dall'utente strato per strato o definito mediante una legge del tipo: $K = A + B z_n$ dove z è espresso in metri rispetto alla testa della paratia (molle a monte) o rispetto alla linea di fondo scavo (molle a valle). È possibile inoltre fare stimare il valore di K al programma mediante la relazione: $K = R_p/d$ Dove R_p è la resistenza passiva alla profondità della molla e d rappresenta uno spostamento convenzionale (in letteratura spesso viene suggerito $d=1$ pollice). La rigidezza della singola molla è legata alla costante di sottofondo orizzontale del terreno (costante di Winkler). La costante di sottofondo, k , è definita come la pressione unitaria che occorre applicare per ottenere uno spostamento unitario. Dimensionalmente è espressa quindi come rapporto fra una pressione ed uno spostamento al cubo $[F/L^3]$. La matrice di rigidezza di tutto il sistema paratia-terreno è data dall'assemblaggio delle matrici di rigidezza degli elementi della paratia (elementi a rigidezza flessionale, tagliante ed assiale), delle matrici di rigidezza dei tiranti (solo rigidezza assiale) e delle molle (rigidezza assiale).

Molle in direzione tangente al tratto di paratia

Oltre alle molle principali della paratia. Viene impostato un secondo sistema di molle tangenziali al tratto. Per carichi agenti lungo la direzione in pianta del tratto interviene un doppio contributo resistente: il primo contributo è dato dalla resistenza tangenziale offerta lungo la superficie laterale del tratto. Tale contributo è di tipo attritivo. La pressione limite che la molla potrà sopportare può essere espressa mediante la relazione di Mohr-Coulomb: $\tau_{\text{LIM}} = c + \lambda \sigma_v \tan \phi$
 $= c + \sigma_H \tan \phi$

dove τ_{LIM} è la tensione tangenziale limite del terreno, c e ϕ rappresentano coesione ed angolo di attrito del terreno in corrispondenza della molla, e σ_v rappresenta la tensione geostatica alla profondità considerata, e λ rappresenta il coefficiente di spinta. L'altro contributo di resistenza lungo il tratto è offerto dai pali di estremità del tratto stesso. Si tratta di un contributo di tipo normale offerto dai due pali di estremità del tratto che offriranno resistenza passiva e controspinta. Sui pali di estremità vengono quindi disposte delle molle che hanno un comportamento simile alle molle principali (indicate con Y). Anche per queste molle la rottura dipende da un meccanismo di tipo passivo. Sia le molle tangenziali che quelle normali sui pali di estremità vengono disposte solo sulla parte infissa della paratia. Un'ulteriore distribuzione di molle è costituita da molle dirette lungo il fusto del palo, anch'esse con comportamento tangenziale. Queste molle, nel caso di paratia verticale, contribuiscono all'equilibrio per carichi verticali.

Molle di collegamento tra le file di pali

Oltre alle famiglie di molle fin qui considerate occorre considerare un'altra serie di molle che vengono inserite nel caso di paratia su più file di pali. In caso di pali ravvicinati infatti la rigidezza del terreno incluso tra i pali viene messa in conto mediante l'introduzione di molle che collegano il palo di monte con quello di valle. Queste molle vengono inserite soltanto nella parte interrata dei pali.

Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno

Si assume che la curva sforzi-deformazioni del terreno abbia andamento bilatero. Il criterio di plasticizzazione del terreno (molle) è di tipo statico: si assume che la molla abbia una resistenza crescente fino al raggiungimento di una pressione p_{max} . Tale pressione p_{max} può essere imposta pari al valore della pressione passiva in corrispondenza della

quota della molla. L'introduzione di criteri di plasticizzazione porta ad analisi di tipo non lineare (non linearità meccaniche).

Questo comporta un aggravio computazionale che dipende dalla particolare tecnica adottata per la soluzione del sistema $\mathbf{K}_G \mathbf{u} = \mathbf{p}$, in cui $\mathbf{K}_G$ è la matrice di rigidezza globale del sistema, $\mathbf{u}$ è il vettore degli spostamenti nodali, e $\mathbf{p}$ è il vettore dei carichi nodali.

Un sistema non lineare deve essere risolto mediante un'analisi al passo. Quindi si procede per passi di carico, a partire da un carico iniziale $\mathbf{p}_0$, fino a raggiungere il carico totale $\mathbf{p}$. Ogni volta che si incrementa il carico si controllano eventuali plasticizzazioni. Le sorgenti di non linearità nell'analisi di una paratia sono diverse: oltre alla non linearità del terreno, si può mettere in conto la non linearità del materiale costituente la struttura. L'inserimento o la rimozione di elementi strutturali e vincoli introducono ulteriori non linearità. Poiché la fase di decomposizione della matrice di rigidezza è particolarmente onerosa in alcuni casi si ricorre a tecniche alternative che escludono il riassettaggio e la decomposizione della matrice, ma usano la matrice elastica iniziale. L'analisi ad elementi finiti restituisce l'effettiva deformazione della paratia e le relative sollecitazioni; dà informazioni dettagliate circa la deformazione e la pressione sul terreno. Sappiamo quindi qual è la zona di terreno effettivamente plasticizzato. Inoltre dalle deformazioni ci si può rendere conto di un possibile meccanismo di rottura del terreno.

Influenza dei carichi applicati sul terreno

L'effetto di carichi applicati sul profilo a monte della paratia viene messo in conto mediante la Teoria di Boussinesq. Tale teoria restituisce le tensioni in qualsiasi punto di un semispazio elastico omogeneo, per effetto di un carico applicato sulla superficie del semispazio stesso.

Metodo di analisi classico

L'analisi viene condotta per incrementi di spinta da monte (Metodo classico).

Il software calcola i diagrammi di spinta attiva e resistenza passiva. Si assume che in condizioni iniziali tutte le molle siano scariche e la paratia abbia configurazione indeformata. La configurazione delle molle è fissata e l'analisi procede per incrementi di carico a monte, provvedendo di volta in volta a riequilibrare il sistema paratia-terreno. L'incremento di carico viene equilibrato mediante una ridistribuzione delle pressioni all'interno del terreno. A seguito di tali incrementi di carico la paratia si sposta verso valle provocando un aumento di compressione nel terreno a valle dell'opera.

Calcolo della spinta sulla paratia

Il calcolo della spinta agente in 3D viene stimato a partire da una serie di calcoli di spinta in deformazione piana. In corrispondenza di ogni palo viene infatti valutata la stratigrafia sezionando con un piano verticale e viene calcolata la spinta secondo la teoria di Coulomb. In base ai singoli calcoli effettuati su ogni palo ed in base all'interesse di lavoro tra i pali viene quindi ricostruito un diagramma di spinta tridimensionale con cui viene caricata la struttura.

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite le Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 è necessario distinguere tra parametri caratteristici e valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze. I valori di calcolo si ottengono dai

valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali γ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi permanenti e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno (i coefficienti M1 sono pari a 1.0) e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno ed incrementati i carichi in misura minore.

Metodo di Coulomb

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e il paramento della parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale al paramento stesso di un angolo di attrito terra-paratia.

L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume γ , su una parete di altezza H , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione $S = 1/2 \gamma H^2 K_a$

K_a rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come

$$K_a = \frac{\sin(\alpha + \phi)}{\sin^2 \alpha \sin(\alpha - \delta) \left[1 + \frac{[\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \beta)]^{0.5}}{[\sin(\alpha - \delta) \sin(\alpha + \beta)]^{0.5}} \right]^2}$$

dove ϕ è l'angolo d'attrito del terreno, α rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ($\alpha = 90^\circ$ per parete verticale), δ è l'angolo d'attrito terreno-pariete, β è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale. La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-pariete δ rispetto alla normale alla parete. Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni ($1/3 H$ rispetto alla base della parete). L'espressione di K_a perde di significato per $\beta > \phi$. Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana). La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente. Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parete pari a:

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta; \beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \arctg(k_h / (1 \pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h .

In presenza di falda a monte, θ assume le seguenti espressioni:

$$\text{Terreno a bassa permeabilità } \theta = \arctg[(\gamma_{sat} / (\gamma_{sat} - \gamma_w)) * (k_h / (1 \pm k_v))]$$

$$\text{Terreno a permeabilità elevata } \theta = \arctg[(\gamma / (\gamma_{sat} - \gamma_w)) * (k_h / (1 \pm k_v))]$$

Detta S la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da:

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente A vale

$$A = [\cos^2(\beta + \theta)] / [\cos^2\beta \cos\theta]$$

Verifica alla stabilità globale

Metodo di Fellenius

La verifica alla stabilità globale del complesso paratia+terreno viene effettuata nel punto centrale di ogni tratto di paratia, tenendo conto della stratigrafia presente al centro del tratto e valutando la resistenza offerta dai pali e da eventuali tiranti. È usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento è supposta circolare. In particolare il programma esamina, per ogni centro della maglia, 3 cerchi differenti: un cerchio passante per la linea di fondo scavo, un cerchio passante per il piede della paratia ed un cerchio passante per il punto medio della parte interrata. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 6x6 posta in prossimità della sommità della paratia. Il numero di strisce è pari a 50. Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i}{\cos\alpha_i} + [W_i \cos\alpha_i - u_i l_i] \tan\phi_i \right)}{\sum_i W_i \sin\alpha_i}$$

dove n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia. Inoltre u_i ed l_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l_i = b_i / \cos\alpha_i$). Quindi, assunto un cerchio di tentativo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava η . Questo procedimento è eseguito per il numero di centri prefissato e è assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

Metodi di analisi per il calcolo delle sezioni

L'analisi della sezione è condotta con un metodo iterativo. Date le caratteristiche geometriche e note le caratteristiche dei materiali costituenti la sezione, si costruisce la matrice di rigidità della sezione, K (matrice di dimensioni 3x3). Il vettore p dei carichi è costituito dalle sollecitazioni agenti sulla sezione, per $p = [N, M_x, M_y]$, mentre il vettore degli spostamenti è definito come $u = [\epsilon, \phi_x, \phi_y]$ in cui ϵ rappresenta la deformazione assiale e ϕ_x e ϕ_y rappresentano le rotazioni lungo l'asse X e lungo l'asse Y .

La relazione carichi spostamenti è espressa, in funzione delle grandezze definite precedentemente, come:

$$p = K u$$

Da questa espressione è facile ricavare il vettore degli spostamenti come: $u = K^{-1} p$

dove K^{-1} rappresenta la matrice inversa di K .

Una volta determinato il vettore degli spostamenti è possibile ricavare la tensione in qualsiasi punto della sezione. Infatti, se P è un generico punto di coordinate (x, y) , la tensione nel punto P sarà data da:

$$\sigma(x, y) = E (\varepsilon + \phi_x x + \phi_y y)$$

dove E è il modulo di elasticità normale del materiale.

Analisi agli stati limite ultimi

La verifica di sicurezza di una struttura, condotta mediante il metodo semiprobabilistico agli stati limite ultimi, consiste nel confrontare le sollecitazioni di calcolo con quelle compatibili con lo stato limite ultimo. Il metodo semiprobabilistico prevede che per le azioni e le resistenze vengano utilizzati i loro valori caratteristici. Gli stati limite per sollecitazioni che generano tensioni normali, sono quelli derivanti dalle sollecitazioni di sforzo normale, flessione e presso o tenso-flessione. La determinazione dello stato limite ultimo nella sezione di tali membrature viene condotta nelle ipotesi che:

- le sezioni rimangano piane fino a rottura;
- il diagramma delle deformazioni nella sezione si conserva rettilineo;
- aderenza tra acciaio e calcestruzzo;
- il calcestruzzo si considera non reagente a trazione.

Per i materiali sono assunti i legami costitutivi specificati di seguito.

Per il conglomerato si assume come legame costitutivo quello definito dal diagramma parabola-rettangolo del C.E.B. (Comitato Europeo del Calcestruzzo), considerando il materiale esclusivamente reagente per tensioni di compressione. Esso è costituito da due rami: il primo, di tipo elasto-plastico, definito da un arco di parabola passante per l'origine, e con asse parallelo a quello delle ascisse; la tangente orizzontale, prolungata fino alla deformazione ultima, costituisce il secondo tratto rettilineo a comportamento perfettamente plastico a deformazione limitata. Indicate con R_c^* la resistenza di calcolo, con ε_{ck} la deformazione in corrispondenza del punto di separazione tra il comportamento elasto-plastico e quello perfettamente plastico, e con ε_{cu} la deformazione ultima del conglomerato, il legame costitutivo risulta espresso dalle seguenti relazioni, considerando positive le deformazioni ε_c e le tensioni σ_c di compressione.

L'ordinata massima R_c^* è data da: $R_c^* = (0.85 * 0.83 * R_{ck}) / \gamma_c$

in cui R_{ck} è la resistenza caratteristica relativa a provini di forma cubica, 0.83 è un coefficiente riduttivo che consente il passaggio alla resistenza caratteristica cubica, 0.85 è un coefficiente riduttivo che tiene conto del possibile effetto esercitato sulla resistenza da una lunga durata del carico.

Per stati limite ultimi le normative attribuiscono al coefficiente γ_c il valore: $\gamma_c = 1.5$.

Per tener conto dell'effetto benefico del confinamento esercitato dalle staffe sul nucleo di calcestruzzo è possibile utilizzare un diagramma simile con ordinate corrette, mediante fattori che tengano conto dell'effetto di confinamento. Questo fattore correttivo pertanto dipende dalla disposizione delle staffe presente sull'elemento strutturale (diametro e passo).

La formulazione proposta da Kent e Park propone un fattore correttivo K espresso come:

$$K = 1 + (\rho_s * f_{yk}) / f'_c$$

dove

ρ_s rapporto fra volume delle staffe e volume del calcestruzzo cerchiato

f_{yk} resistenza caratteristica a snervamento dell'acciaio delle staffe

f'_c resistenza a compressione cilindrica del calcestruzzo

Il valore a snervamento del calcestruzzo diventa $\varepsilon_{c2} = 0.002K$

Per quanto riguarda l'acciaio viene considerato a comportamento elastico-perfettamente plastico a deformazione limitata sia a trazione che a compressione. Indicate con f_{yk} la resistenza caratteristica di snervamento a trazione, ε_{syk} la deformazione di snervamento a trazione, ε_{su} la deformazione limite a trazione e con $R_s^* = f_{yk} / \gamma_s$ la resistenza di calcolo a trazione, il legame costitutivo risulta definito da una bilatera ottenuta dal diagramma caratteristico effettuando una **affinità** parallela alla tangente all'origine nel rapporto $1 / \gamma_s$. Per il coefficiente γ_s del materiale, le norme prescrivono: $\gamma_s = 1.15$ per tutti i tipi di acciaio.

Il legame costitutivo (o diagramma di calcolo) risulta quindi definito dalle seguenti relazioni:

$$\sigma_s = E_s \varepsilon_s \quad \text{per } 0 \leq \varepsilon_s \leq \varepsilon_{sy}$$

$$\sigma_s = R_s^* \quad \text{per } \varepsilon_{sy} \leq \varepsilon_s \leq \varepsilon_{su}$$

Diagramma M-N allo stato limite ultimo

Lo stato limite ultimo di una sezione generica in cemento armato, sottoposta a sollecitazione composta di sforzo normale e flessione deviata, avviene con il raggiungimento dei valori della deformazione limite ultima nelle fibre più sollecitate dell'acciaio o del conglomerato ovvero di entrambi i materiali.

La sezione tenso-pressoinflessa raggiunge lo stato limite ultimo con una delle 7 modalità seguenti:

1. cedimento di entrambe le armature tese, in assenza di contributo alla resistenza del conglomerato sollecitato a trazione in tutta la sezione;
2. cedimento dell'armatura tesa inferiore con conglomerato compresso in campo elasto-plastico. Il conglomerato non attinge la resistenza ultima di calcolo;
3. cedimento dell'armatura tesa inferiore con conglomerato compresso in campo plastico. Il conglomerato ha raggiunto la resistenza di calcolo ma non la deformazione ultima;
4. cedimento del conglomerato compresso con acciaio teso in campo plastico;
5. cedimento del conglomerato compresso essendo l'acciaio teso in campo elastico;
6. cedimento del conglomerato con entrambe le armature compresse e asse neutro compreso fra le armature inferiori e le fibre inferiori della sezione;
7. sezione interamente compressa e schiacciamento del conglomerato. La situazione corrisponde al caso di solo sforzo normale.

Per una assegnata sezione è possibile determinare, in corrispondenza di un generico stato deformativo ultimo, la risultante ed i momenti risultanti delle tensioni normali interne rispetto al baricentro della sezione geometrica. Si individua, per l'equilibrio, una terna di grandezze (N , M_y , M_z), caratteristiche della sollecitazione, che porta al raggiungimento dello stato limite ultimo della sezione.

Verifiche allo stato limite ultimo per sollecitazioni taglianti

Elementi con armature trasversali resistenti al taglio

La resistenza a taglio V_{Rd} di elementi strutturali dotati di specifica armatura a taglio deve essere valutata sulla base di una adeguata schematizzazione a traliccio. Gli elementi resistenti dell'ideale traliccio sono: le armature trasversali, le armature longitudinali, il corrente compresso di calcestruzzo e i puntoni d'anima inclinati. L'inclinazione θ dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave deve rispettare i limiti seguenti: $1 \leq \text{ctg } \theta \leq 2,5$

La verifica di resistenza (SLU) si pone con: $V_{Rd} \geq V_{Ed}$

dove V_{Ed} è il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente.

Con riferimento all'armatura trasversale, la resistenza di calcolo a *taglio trazione* si calcola con:

$$V_{Rsd} = 0.9 d A_{sw} / s f_{yd} (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) \sin \alpha$$

Con riferimento al calcestruzzo d'anima, la resistenza di calcolo a *taglio compressione* si calcola con:

$$V_{Rcd} = 0.9 d b_w \alpha_c f'_{cd} (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) / (1 + \operatorname{ctg}^2 \theta)$$

La resistenza al taglio della trave è la minore delle due sopra definite: $V_{Rd} = \min (V_{Rsd}, V_{Rcd})$

dove:

- A_{sw} area dell'armatura trasversale;
- s interasse tra due armature trasversali consecutive;
- α angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave;
- f'_{cd} resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima ($f'_{cd} = 0,5 f_{cd}$);
- α_c coefficiente maggiorativo pari a:
 - × 1 per membrature non compresse
 - × $1 + \sigma_{cp}/f_{cd}$ per $0 \leq \sigma_{cp} < 0,25 f_{cd}$
 - × 1,25 per $0,25 f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq 0,5 f_{cd}$
 - × $2,5 (1 - \sigma_{cp} / f_{cd})$ per $0,5 f_{cd} < \sigma_{cp} < f_{cd}$

Verifiche allo stato limite ultimo per sollecitazioni torcenti

La verifica di resistenza (SLU) consiste nel controllare che: $T_{Rd} \geq T_{Ed}$

dove T_{Ed} è il valore di calcolo del momento torcente agente.

Per elementi prismatici sottoposti a torsione semplice o combinata con altre sollecitazioni, che abbiano sezione piena o cava, lo schema resistente è costituito da un traliccio periferico in cui gli sforzi di trazione sono affidati alle armature longitudinali e trasversali ivi contenute e gli sforzi di compressione sono affidati alle bielle di calcestruzzo.

Con riferimento al calcestruzzo la resistenza si calcola con: $T_{Rcd} = 2 A t f'_{cd} \operatorname{ctg}^2 \theta$

dove t è lo spessore della sezione cava; per sezioni piene $t = A_c/u$ dove A_c è l'area della sezione ed u è il suo perimetro; t deve essere assunta comunque . 2 volte la distanza fra il bordo e il centro dell'armatura longitudinale.

Le armature longitudinali e trasversali del traliccio resistente devono essere poste entro lo spessore t del profilo periferico. Le barre longitudinali possono essere distribuite lungo detto profilo, ma comunque una barra deve essere presente su tutti i suoi spigoli.

Con riferimento alle staffe trasversali la resistenza si calcola con: $T_{Rsd} = 2 A A_s/s f_{yd} \operatorname{ctg} \theta$

Con riferimento all'armatura longitudinale la resistenza si calcola con: $T_{Rld} = 2 A \Sigma A_l/u_m f_{yd} / \operatorname{ctg} \theta$

dove si è posto:

- A area racchiusa dalla fibra media del profilo periferico;
- A_s area delle staffe;
- u_m perimetro medio del nucleo resistente
- s passo delle staffe;
- ΣA_l area complessiva delle barre longitudinali.

L'inclinazione θ delle bielle compresse di calcestruzzo rispetto all'asse della trave deve rispettare i limiti seguenti: **1,0**
 $\leq \operatorname{ctg} \theta \leq 2,5$

Entro questi limiti, nel caso di torsione pura, può porsi $\operatorname{ctg} \theta = (a/a_s)^2$.

con: $a_l = \Sigma A_l / u_m$

$$a_s = A_s / s$$

La resistenza alla torsione della trave e la minore delle tre sopra definite: $T_{Rd} = \min (T_{Rcd}, T_{Rsd}, T_{Rld})$

Progetto

Materiali impiegati

Calcestruzzo armato

Simbologia adottata

Descrizione	Descrizione del materiale					
R_{ck}	Resistenza cubica caratteristica, espressa in [kg/mq]					
E_c	Modulo elastico, espresso in [kg/mq]					
γ	Peso specifico, espresso in [kg/mc]					
n	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso					
α	coefficiente di dilatazione termica					
Acciaio	Tipo di acciaio utilizzato per il c.a.					
Descrizione	R_{ck}	E_c	γ	n	α	Acciaio
C25/30 3059100		3206655476		2500	1.00	0,0000120 B450C

Acciaio per cemento armato

Simbologia adottata

Descrizione	Descrizione del materiale				
σ_y	tensione di snervamento espressa in [kg/cm ²]				
σ_r	tensione di rottura espressa in [kg/cm ²]				
k	Fattore di incrudimento acciaio				
ϵ_{uk}	Deformazione limite a rottura				
ϵ_{ud}	Deformazione limite di progetto				

Descrizione	σ_y	σ_r	k	ϵ_{uk}	ϵ_{ud}
B450C 4589	5506	0.200	0.07500		0.06750

Acciaio per puntoni

Descrizione	γ	σ_{amm}	σ_y	σ_r	k	α	ϵ_{uk}	ϵ_{ud}
S 275	7850	28041750	28041750	43847100	0.564	0.000012	0.20000	0.18000

Descrizione sezioni

Sezione n° 5

Descrizione	Circolare D=40,0			
Tipo	Sezione circolare			
Diametro	D	40,00	[cm]	
Area	A	1256,64	[cmq]	
Momento d'inerzia	Jz	125663,71	[cm^4]	
Fattore di taglio	χ	1.20		

Sezione n° 6

Descrizione	Rettangolare 50x50			
Tipo	Quadrata			
Base B	50,00	[cm]		
Altezza H	50,00	[cm]		
Area A	2500,00	[cmq]		
Momento d'inerzia	Jz	520833,33	[cm^4]	
Momento d'inerzia	Jy	520833,33	[cm^4]	
Fattore di Taglio	χ_z	1.20		
Fattore di Taglio	χ_y	1.20		

Sezione n° 7

Descrizione	HEA160			
Tipo	Sezione generica			
Area	A	38,77	[cmq]	
Momento d'inerzia	Jy	1673,00	[cm^4]	
Momento d'inerzia	Jz	615,60	[cm^4]	
Modulo di resistenza	Wy	245,10	[cm^4]	
Modulo di resistenza	Wz	117,60	[cm^4]	
Fattore di taglio	χ	1.00		

Geometria tratti

Simbologia adottata

It Tratto della paratia

Xi, Xf Ascissa iniziale e finale del tratto in pianta, espresse in [m]

Yi, Yf Ordinata iniziale e finale del tratto in pianta, espresse in [m]

Z_{T, pi}, Z_{B, pi} Quota testa e base paratia nel punto iniziale del tratto, espresse in [m]

Z_{T, pf}, Z_{B, pf} Quota testa e base paratia nel punto finale del tratto, espresse in [m]

Z_{sc, pi}, Z_{sc, pf} Altezza fondo scavo paratia nel punto iniziale e finale del tratto, espresse in [m]

L Lunghezza del tratto, espressa in [m]

α Inclinazione del tratto nel piano, espresso in [°]

It	Xi	Yi	Z _{T, pi}	Z _{B, pi}	Z _{sc, pi}	Xf	Yf	Z _{T, pf}	Z _{B, pf}	Z _{sc, pf}	L	α
1	0,00	0,00	9,50	0,00	6,00	13,00	0,00	9,50	0,00	6,00	13,00	0,00

Geometria pali

Simbologia adottata

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

It	Tratto della paratia
XI	Ascissa palo locale al tratto, espresse in [m]
YI	Ordinata palo locale al tratto, espresse in [m]
Alpha	Inclinazione palo rispetto al piano verticale del tratto, espresse in [°]
Sezione	Sezione del palo
Materiale	Materiale della sezione del palo
Posizione	Posizione del palo sul tratto (Centrale, Laterale, Angolare, Isolato)
Is	Interasse spinta

It	XI	YI	Alpha	Sezione	Materiale	Posizione	Is
1	0,50	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Laterale	0.75
1	1,00	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	1,50	0,00	0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	2,00	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	2,50	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	3,00	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	3,50	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	4,00	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	4,50	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	5,00	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	5,50	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	6,00	0,00	0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	6,50	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	7,00	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	7,50	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	8,00	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	8,50	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	9,00	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	9,50	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	10,00	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	10,50	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	11,00	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	11,50	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	12,00	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Centrale	0.50
1	12,50	0,00	-0.00	Circolare D=40,0	C25/30	Laterale	0.75

Opzioni spinta e resistenza

Simbologia adottata

S _A	Spinta attiva sul palo (automatica = interasse di lavoro del palo, imposta da utente, nulla)
L _I	Interasse di spinta se imposto da utente, espresso in [m]
R _{PV}	Resistenza passiva da valle sul palo (automatica = proiezione del palo sul tratto, imposta da utente, nulla)

A_{PV} Aliquota di resistenza passiva da valle se imposta da utente, è adimensionale, espressa in relazione all'ingombro del palo

R_{PM} Resistenza passiva da monte sul palo (automatica = proiezione del palo sul tratto, imposta da utente, nulla)

A_{PM} Aliquota di resistenza passiva da monte se imposta da utente, è adimensionale, espressa in relazione all'ingombro del palo

It	XI	YI	S _A	L _I	R _{PV}	A _{PV}	R _{PM}	A _{PM}
1	0,50	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	1,00	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	1,50	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	2,00	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	2,50	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	3,00	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	3,50	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	4,00	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	4,50	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	5,00	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	5,50	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	6,00	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	6,50	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	7,00	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	7,50	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	8,00	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	8,50	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	9,00	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	9,50	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	10,00	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	10,50	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	11,00	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	11,50	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	12,00	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--
1	12,50	0,00	Automatica	--	Automatica	--	Automatica	--

Geometria cordoli

Simbologia adottata

n° Indice del cordolo

It Tratto di appartenenza

X_i, X_f Ascissa iniziale e finale del cordolo, espresse in [m]

Y_i, Y_f Quota iniziale e finale del cordolo, espresse in [m]

L Lunghezza del cordolo, espressa in [m]

α Inclinazione del cordolo nel suo piano rispetto all'orizzontale, espresso in [°]

Sezione Descrizione sezione cordolo

Le coordinate sono riferite al sistema di riferimento locale al tratto.

n°	It	Xi	Yi	Xf	Yf	L	α	Sezione
1	1	0,00	9,50	13,00	9,50	13,00	0.00	Rettangolare 50x50

Geometria puntoni

Simbologia adottata

Ic Indice del cordolo sul quale è attestato il puntone

X Ascissa locale del puntone sul cordolo, espressa in [m]

L Lunghezza puntone, espressa in [m]

α Inclinazione del puntone rispetto al piano orizzontale, espresso in [°]

β Inclinazione del puntone rispetto al piano verticale, espresso in [°]

Sezione Descrizione sezione puntone

Materiale Descrizione materiale puntone

Ic	X	L	α	β	Sezione	Materiale
1	0,50	1,80	0.00	0.00	HEA160	S 275
1	6,50	1,80	0.00	0.00	HEA160	S 275
1	12,50	1,80	0.00	0.00	HEA160	S 275

Normativa

Verifiche secondo: N.T.C. 2018

Simbologia adottata

γ_{Gsfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti

γ_{Gfav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti

γ_{Qsfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili

γ_{Qfav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili

$\gamma_{\tan\phi'}$ Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato

$\gamma_{c'}$ Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata

γ_{cu} Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata

γ_{qu} Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

γ_{γ} Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi Effetto	A1-Statico	A2-Statico	A1-Sismico	A2-Sismico
Permanenti Favorevole γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti Sfavorevole γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1-Statico	M2-Statico	M1-Sismico	M2-Sismico
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00	1.00	1.00

Carichi sul profilo

Simbologia adottata

Carichi distribuiti a monte della paratia

Xis, Yis Coordinata punto inferiore sinistro del poligono di carico, espresse in [m]

Xsd, Ysd Coordinata punto superiore destro del poligono di carico, espresse in [m]

Q1, Q2, Q3 Pressione nei tre punti del poligono di carico, espresse in [kg/mq]

Q_{TOT} Risultante del carico, espresso in [kg]

Carichi di linea a monte della paratia

Xi, Yi Coordinate punto iniziale, espresso in [m]

Xf, Yf Coordinate punto finale, espresso in [m]

Fz_{Pi} Entità del carico nel punto iniziale, espressa in [kg]

Fz_{Pf} Entità del carico nel punto finale, espressa in [kg]

Q_{TOT} Risultante del carico, espresso in [kg]

Carichi concentrati a monte della paratia

X, Y Posizione carico concentrato, espresso in [m]

Fz Valore del carico concentrato in direzione verticale, espresso in [kg]

Carichi distribuiti a valle della paratia

Tratto Indice del tratto su cui agisce il carico

Q Valore del carico distribuito, espresso in [kg/mq]

Condizione n° 1 - Condizione 1 (P)

Carichi distribuiti a monte della paratia

Xis	Yis	Xsd	Ysd	P _{Xis, Yis}	P _{Xsd, Yis}	P _{Xis, Ysd}	Q _{TOT}
0,00	-1,00	10,00	0,00	9000,00	9000,00	9000,00	90000

Elenco condizioni

La colonna Gruppo, indica l'indice di appartenenza della condizione. Le condizioni appartenenti allo stesso gruppo vengono combinate tra di loro, mentre le condizioni con gruppo diverso non vengono combinate tra di loro.

Condizione 1 - Permanente - Gruppo 0

Tipo	Categoria/Azione variabile	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Distribuito di monte (1)	Definita da utente	0.70	0.50	0.30

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ Coefficiente parziale per le azioni o per effetto delle azioni

C Coefficiente di partecipazione della condizione (definito dal progettista)

Accanto al nome della condizione tra parentesi viene indicato il tipo di condizione ((P) Permanente, (A) Accidentale).

Inoltre con [D] viene indicato se la condizione accidentale definita è dominante oppure no.

Comb. n° 1 SLU-STR

Condizione	Effetto	Ψ	γ	C
Peso proprio	Favorevole	--	1.00	1.00
Condizione 1 (P) [D]	Sfavorevole	--	1.30	1.00

Comb. n° 2 SLU-GEO

Condizione	Effetto	Ψ	γ	C
Peso proprio	Favorevole	--	1.00	1.00
Condizione 1 (P) [D]	Sfavorevole	--	1.00	1.00

Comb. n° 3 SLU-GEO - Sismica

Condizione	Effetto	Ψ	γ	C
Peso proprio	Favorevole	--	1.00	1.00
Condizione 1 (P)	Sfavorevole	--	1.00	1.00

Comb. n° 4 SLE Frequente

Condizione	Effetto	Ψ	γ	C
Peso proprio	Favorevole	--	1.00	1.00
Condizione 1 (P) [D]	Sfavorevole	--	1.00	1.00

Comb. n° 5 SLE Quasi permanente

Condizione	Effetto	Ψ	γ	C
Peso proprio	Favorevole	--	1.00	1.00
Condizione 1 (P) [D]	Sfavorevole	--	1.00	1.00

Comb. n° 6 SLE Rara

Condizione	Effetto	Ψ	γ	C
Peso proprio	Favorevole	--	1.00	1.00
Condizione 1 (P) [D]	Sfavorevole	--	1.00	1.00

Comb. n° 7 SLE Quasi permanente - Sismica

Condizione	Effetto	Ψ	γ	C
Peso proprio	Favorevole	--	1.00	1.00
Condizione 1 (P)	Sfavorevole	--	1.00	1.00

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Descrizione Descrizione terreno

I_T	Indice del terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_{sat}	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi
δ	Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi
c	Coesione del terreno espressa in [kg/mq]
ca	Adesione del terreno espressa in [kg/mq]

Descrizione	I_T	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca
0,00-3,00	1	1461,00	1700,00	26.00	17.33	0	0
3,00-20,00	2	1461,00	1700,00	26.00	17.33	0	0

Stratigrafia

Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
ΔH_i	Spessore strato nel punto iniziale del tratto, espresso in [m]
ΔH_f	Spessore strato nel punto finale del tratto, espresso in [m]
I_{TM}	Indice del terreno a monte della paratia
I_{TV}	Indice del terreno a valle della paratia
Kw	Costante di Winkler, espresso in [kg/cmq/cm]
Ka	Coeff. di spinta attiva
Kp	Coeff. di spinta passiva
K0	Coeff. di spinta a riposo

Tratto n° 1

Inclinazione profilo monte	[°]	0.00	valle	0.00
----------------------------	-----	------	-------	------

Altezza terreno iniziale	[m]	0,00	finale	0,00
--------------------------	-----	------	--------	------

n°	ΔH_i	ΔH_f	I_{TM}	I_{TV}	K_{WM}	K_{WV}	K_{AM}	K_{AV}	K_{PM}	K_{PV}	K_{0M}	K_{0V}
1	3,00	3,00	1	1	1.000	1.000	0.347	0.347	2.561	2.561	0.562	0.562
2	20,00	20,00	2	2	1.000	1.000	0.347	0.347	2.561	2.561	0.562	0.562

Opzioni di calcolo

Opzioni analisi

Costante di Winkler: DA STRATO
 Direzione di spinta: Ortogonale al tratto
 Influenza del carico di profilo:
 Distanza limite di influenza 20,00 [m]
 Angolo limite di influenza 60.00 [°]
 Suddivisione palo 30
 Suddivisione carico 10
 Distanza limite palo d'angolo 1,00 [m]
 Fattore di influenza 2.00
 Modalità di analisi: Classica
 Tipo analisi:
 Analisi sismica: Statica equivalente

Dati analisi sismica

Identificazione del sito

Latitudine 40.746094
 Longitudine 14.642815
 Comune Nocera Inferiore
 Provincia Salerno
 Regione Campania

Punti di interpolazione del reticolo 33650 - 33651 - 33429 - 33428

Tipo di opera

Tipo di costruzione Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari
 Vita nominale 50 anni
 Classe d'uso III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose
 Vita di riferimento 75 anni

Combinazioni/Fase SLU SLE

Accelerazione al suolo $[m/s^2]$ 1.387 0.615
 Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0 2.518 2.415

Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.414	0.337
Coefficiente di amplificazione topografica (S_t)	1.000	1.000
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s)	1.200	1.200
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.030	0.030
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.680	0.680
Coefficiente di riduzione per stabilità globale (β_s)	0.380	0.470

Coefficiente di intensità sismica (percento) 11.538 5.114

Direzione principale sisma [°] 0.00

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (k_v) 0.00

Influenza sisma: Solo nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico: Rettangolare

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti di sicurezza CALCESTRUZZO ARMATO

Coefficienti sicurezza calcestruzzo a compressione 1.50

Coefficienti sicurezza dell'acciaio 1.15

Fattore di riduzione da resistenza cubica a cilindrica 0.83

Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo 0.85

Coefficienti di sicurezza della sezione 1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Metodo di calcolo aperture delle fessure: Circolare Ministeriale 252 (15/10/1996) / NTC I° Formulazione

Sensibilità delle armature Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure $w_1 = 0.10$

$$w_2 = 0.20$$

$$w_3 = 0.40$$

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$

Combinazione di carico Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ $\sigma_f < 1.00 f_{yk}$

Combinazione di carico Frequente $\sigma_c < 1.00 f_{ck}$ $\sigma_f < 1.00 f_{yk}$

Simbologia adottata

Sollecitazioni palo, cordolo, trave

X Ascissa locale sezione palo espressa in [m]

N	Sforzo normale espresso in [kg]
Ty	Taglio in direzione Y espresso in [kg]
Tz	Taglio in direzione Z espresso in [kg]
Mt	Momento torcente, espresso in [kgm]
My	Momento con asse vettore l'assa Y espresso in [kgm]
Mz	Momento con asse vettore l'assa Z espresso in [kgm]

Spostamenti palo, cordolo, trave

X	Ascissa locale sezione palo espressa in [m]
U	Spostamento in direzione X espresso in [cm]
V	Spostamento in direzione Y espresso in [cm]
W	Spostamento in direzione Z espresso in [cm]
PhiX	Rotazione intorno all'asse X espresso in [°]
PhiY	Rotazione intorno all'asse Y espresso in [°]
PhiZ	Rotazione intorno all'asse Z espresso in [°]

Verifiche palo, cordolo, trave

X	Ascissa sezione in cui è stata eseguita la verifica, espressa in [m]
A _{fi}	Area ferri inferiori per sezioni in c.a. espressa in [cmq]
A _{fs}	Area ferri superiori per sezioni in c.a. espressa in [cmq]
A _f	Area complessiva ferri per sezioni in c.a. espressa in [cmq]
D _t	Diametro tubolate espressa in [mm]
S _t	Spessore tubolare espressa in [mm]
Nu	Sforzo normale ultimo espresso in [kg]
Muy	Momento ultimo in direzione Y espresso in [kgm]
Muz	Momento ultimo in direzione Z espresso in [kgm]
FS	Fattore di sicurezza della sezione
V _{Rcd}	Resistenza di calcolo a taglio compressione espresso in [kg]
V _{Rsd}	Resistenza di calcolo a taglio trazione espresso in [kg]
V _{Rd}	Taglio resistente (minimo tra V _{Rcd} e V _{Rsd}) espresso in [kg]
T _A	Indice tratto di armatura
Xi, Xf	Ascissa iniziale e finale del tratto di armatura, espressi in [m]
L _{tratto}	Lunghezza del tratto di armatura, espresso in [m]
n _{staffe}	Numero di staffe disposte per la torsione
n _{staffe/m}	Numero di staffe al metro disposte per la torsione
Al (nflt ϕ dflt)	Area aggiuntiva di armatura longitudinale a torsione (numero ferri e diametro), espressa in [cmq]
T _{Rcd}	Resistenza di calcolo a torsione del calcestruzzo, espressa in [kgm]
T _{Rsd}	Resistenza di calcolo a torsione delle staffe trasversali, espressa in [kgm]
T _{Rd}	Torsione resistente (minimo tra T _{Rcd} e T _{Rsd}), espresso in [kgm]
σ_{cls}	Tensione di compressione nel calcestruzzo espresso in [kg/mq]
σ_{fi}	Tensione nei ferri inferiori espresso in [kg/mq]

σ_{fs} Tensione nei ferri superiori espresso in [kg/mq]

X Ascissa sezione in cui è stata eseguita la verifica, espressa in [m]

σ_c tensione di compressione espressa in [kg/mq]

σ_t tensione di trazione espressa in [kg/mq]

τ tensione tangenziale espressa in [kg/mq]

σ_{id} tensione ideale espressa in [kg/mq]

Verifica stabilità globale (elenco fattori di sicurezza)

It Indice del tratto

(X_C ; Y_C) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]

R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]

(X_V ; Y_V) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]

(X_M ; Y_M) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]

FS Coefficiente di sicurezza

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Risultati

Comb. n° 1 SLU-STR

		X	Y	Z
Carico totale	[kg]	0,00	96400,81	-102771,66
Reazione terreno	[kg]	0,00	-36226,08	102771,66
Reazione tiranti	[kg]	--	--	--
Reazione terreno + tiranti	[kg]	0,00	-36226,08	102771,66
Spostamento massimo	[cm]	0,0347	0,4553	0,0000
Spostamento minimo	[cm]	-0,0347	-0,1015	-0,1250
Pressione massima sul terreno	[kg/mq]	1015		
Pressione minima sul terreno	[kg/mq]	-2734		

Comb. n° 2 SLU-GEO

		X	Y	Z
Carico totale	[kg]	0,00	86731,22	-104212,41
Reazione terreno	[kg]	0,00	-33006,82	104212,41
Reazione tiranti	[kg]	--	--	--
Reazione terreno + tiranti	[kg]	0,00	-33006,82	104212,41
Spostamento massimo	[cm]	0,0364	0,4537	0,0000
Spostamento minimo	[cm]	-0,0364	-0,1064	-0,1270

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

Pressione massima sul terreno[kg/mq]	1064
Pressione minima sul terreno [kg/mq]	-2413

Comb. n° 3 SLU-GEO - Sismica

		X	Y	Z
Carico totale	[kg]	0,00	90583,82	-104336,31
Reazione terreno	[kg]	0,00	-33709,55	104336,31
Reazione tiranti	[kg]	--	--	--
Reazione terreno + tiranti	[kg]	0,00	-33709,55	104336,31
Spostamento massimo	[cm]	0,0365	0,4766	0,0000
Spostamento minimo	[cm]	-0,0365	-0,1113	-0,1272
Pressione massima sul terreno[kg/mq]		1113		
Pressione minima sul terreno [kg/mq]		-2527		

Comb. n° 4 SLE Frequente

		X	Y	Z
Carico totale	[kg]	0,00	74154,47	-98148,47
Reazione terreno	[kg]	0,00	-27866,21	98148,47
Reazione tiranti	[kg]	--	--	--
Reazione terreno + tiranti	[kg]	0,00	-27866,21	98148,47
Spostamento massimo	[cm]	0,0299	0,3502	0,0000
Spostamento minimo	[cm]	-0,0299	-0,0781	-0,1187
Pressione massima sul terreno[kg/mq]		781		
Pressione minima sul terreno [kg/mq]		-2103		

Comb. n° 5 SLE Quasi permanente

		X	Y	Z
Carico totale	[kg]	0,00	74154,47	-98148,47
Reazione terreno	[kg]	0,00	-27866,21	98148,47
Reazione tiranti	[kg]	--	--	--
Reazione terreno + tiranti	[kg]	0,00	-27866,21	98148,47
Spostamento massimo	[cm]	0,0299	0,3502	0,0000
Spostamento minimo	[cm]	-0,0299	-0,0781	-0,1187
Pressione massima sul terreno[kg/mq]		781		
Pressione minima sul terreno [kg/mq]		-2103		

Comb. n° 6 SLE Rara

		X	Y	Z
Carico totale	[kg]	0,00	74154,47	-98148,47
Reazione terreno	[kg]	0,00	-27866,21	98148,47
Reazione tiranti	[kg]	--	--	--

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

Reazione terreno + tiranti	[kg]	0,00	-27866,21	98148,47
Spostamento massimo	[cm]	0,0299	0,3502	0,0000
Spostamento minimo	[cm]	-0,0299	-0,0781	-0,1187
Pressione massima sul terreno[kg/mq]		781		
Pressione minima sul terreno [kg/mq]		-2103		

Comb. n° 7 SLE Quasi permanente - Sismica

		X	Y	Z
Carico totale	[kg]	0,00	81183,70	-101121,32
Reazione terreno	[kg]	0,00	-30674,27	101121,32
Reazione tiranti	[kg]	--	--	--
Reazione terreno + tiranti	[kg]	0,00	-30674,27	101121,32
Spostamento massimo	[cm]	0,0330	0,3919	0,0000
Spostamento minimo	[cm]	-0,0330	-0,0887	-0,1227
Pressione massima sul terreno[kg/mq]		887		
Pressione minima sul terreno [kg/mq]		-2284		

Risultati pali

Risultati inviluppo sollecitazioni pali

Palo n° 1 - Tratto n° 1

X	N⁺	N⁻	T⁺y	T⁻y	T⁺z	T⁻z	M⁺t	M⁻t	M⁺y	M⁻y	M⁺z	M⁻z
0,00	0	-752	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-879	0	-141	0	0	0	0	0	0	35	0
1,23	0	-1092	0	-244	0	0	0	0	0	0	195	0
2,00	0	-1306	0	-197	0	0	0	0	0	0	369	0
2,77	0	-1520	75	-15	0	0	0	0	0	0	443	0
3,54	0	-1736	527	0	0	0	0	0	0	0	333	0
4,31	0	-1952	1186	0	0	0	0	0	0	0	0	-443
5,08	0	-2170	1577	0	0	0	0	0	0	0	0	-1547
5,85	0	-2146	1468	0	0	0	0	0	0	0	0	-2676
6,58	0	-1692	347	0	0	0	0	0	0	0	0	-3150
7,31	0	-1189	0	-740	0	0	0	0	0	0	0	-2915
8,04	0	-782	0	-1453	0	0	0	0	0	0	0	-2146
8,77	0	-463	0	-2379	0	0	0	0	0	0	0	-820
9,50	0	-204	0	-4276	0	0	0	0	0	0	1667	0

Palo n° 2 - Tratto n° 1

X	N⁺	N⁻	T⁺y	T⁻y	T⁺z	T⁻z	M⁺t	M⁻t	M⁺y	M⁻y	M⁺z	M⁻z
0,00	0	-739	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-862	0	-135	0	-1	0	0	0	0	34	0

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

1,23	0	-1067	0	-245	0	-1	0	0	1	0	190	0
2,00	0	-1273	0	-223	0	0	0	0	1	0	374	0
2,77	0	-1480	0	-83	1	0	0	0	1	0	486	0
3,54	0	-1687	368	0	4	0	0	0	0	-1	449	0
4,31	0	-1896	944	0	7	0	0	0	0	-5	124	-146
5,08	0	-2107	1334	0	11	0	0	0	0	-12	0	-1064
5,85	0	-2137	1291	0	12	0	0	0	0	-21	0	-2036
6,58	0	-1799	541	0	12	0	0	0	0	-30	0	-2561
7,31	0	-1387	0	-227	12	0	0	0	0	-38	0	-2609
8,04	0	-1029	0	-710	12	0	0	0	0	-46	0	-2272
8,77	0	-727	0	-1367	12	0	0	0	0	-55	0	-1568
9,50	0	-474	0	-2481	12	0	0	0	0	-63	0	-152

Palo n° 3 - Tratto n° 1

X	N ⁺	N ⁻	T ⁺ y	T _y	T ⁺ z	T _z	M ⁺ t	M _t	M ⁺ y	M _y	M ⁺ z	M _z
0,00	0	-730	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-850	0	-151	0	0	0	0	0	0	38	0
1,23	0	-1049	0	-279	0	-1	0	0	1	0	214	0
2,00	0	-1249	0	-267	0	0	0	0	1	0	427	0
2,77	0	-1450	0	-121	1	0	0	0	1	0	575	0
3,54	0	-1653	374	0	3	0	0	0	0	-1	560	0
4,31	0	-1856	998	0	6	0	0	0	0	-4	231	-83
5,08	0	-2060	1388	0	9	0	0	0	0	-10	0	-1043
5,85	0	-2088	1367	0	10	0	0	0	0	-17	0	-2055
6,58	0	-1748	611	0	10	0	0	0	0	-24	0	-2617
7,31	0	-1337	0	-192	10	0	0	0	0	-31	0	-2696
8,04	0	-977	0	-700	10	0	0	0	0	-38	0	-2398
8,77	0	-673	0	-1429	10	0	0	0	0	-44	0	-1693
9,50	0	-420	0	-2898	10	0	0	0	0	-51	0	-90

Palo n° 4 - Tratto n° 1

X	N ⁺	N ⁻	T ⁺ y	T _y	T ⁺ z	T _z	M ⁺ t	M _t	M ⁺ y	M _y	M ⁺ z	M _z
0,00	0	-723	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-840	0	-162	0	0	0	0	0	0	40	0
1,23	0	-1035	0	-302	0	0	0	0	0	0	230	0
2,00	0	-1231	0	-299	0	0	0	0	1	0	462	0
2,77	0	-1428	0	-153	1	0	0	0	1	0	638	0
3,54	0	-1625	365	0	2	0	0	0	0	-1	645	0
4,31	0	-1824	1013	0	4	0	0	0	0	-3	325	-17
5,08	0	-2025	1405	0	7	0	0	0	0	-8	0	-989
5,85	0	-2050	1396	0	7	0	0	0	0	-13	0	-2015

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

6,58	0	-1709	646	0	7	0	0	0	0	-18	0	-2592
7,31	0	-1297	20	-160	7	0	0	0	0	-23	0	-2692
8,04	0	-938	0	-643	7	0	0	0	0	-28	0	-2436
8,77	0	-632	0	-1289	7	0	0	0	0	-34	0	-1814
9,50	0	-379	0	-2376	7	0	0	0	0	-39	0	-433

Palo n° 5 - Tratto n° 1

X	N⁺	N⁻	T⁺y	T⁻y	T⁺z	T⁻z	M⁺t	M⁻t	M⁺y	M⁻y	M⁺z	M⁻z
0,00	0	-718	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-833	0	-172	0	0	0	0	0	0	43	0
1,23	0	-1025	0	-321	0	0	0	0	0	0	244	0
2,00	0	-1218	0	-323	0	0	0	0	0	0	492	0
2,77	0	-1411	0	-173	1	0	0	0	0	0	689	0
3,54	0	-1606	372	0	2	0	0	0	0	-1	706	0
4,31	0	-1802	1047	0	3	0	0	0	0	-2	381	0
5,08	0	-1999	1448	0	5	0	0	0	0	-5	0	-984
5,85	0	-2022	1441	0	5	0	0	0	0	-9	0	-2035
6,58	0	-1681	685	0	5	0	0	0	0	-13	0	-2633
7,31	0	-1269	46	-146	5	0	0	0	0	-17	0	-2748
8,04	0	-909	0	-652	5	0	0	0	0	-20	0	-2510
8,77	0	-602	0	-1377	5	0	0	0	0	-24	0	-1860
9,50	0	-349	0	-2824	5	0	0	0	0	-28	0	-281

Palo n° 6 - Tratto n° 1

X	N⁺	N⁻	T⁺y	T⁻y	T⁺z	T⁻z	M⁺t	M⁻t	M⁺y	M⁻y	M⁺z	M⁻z
0,00	0	-714	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-828	0	-174	0	0	0	0	0	0	43	0
1,23	0	-1018	0	-327	0	0	0	0	0	0	248	0
2,00	0	-1208	0	-332	0	0	0	0	0	0	501	0
2,77	0	-1400	0	-184	0	0	0	0	0	0	706	0
3,54	0	-1592	362	0	1	0	0	0	0	0	732	0
4,31	0	-1786	1040	0	2	0	0	0	0	-2	417	0
5,08	0	-1981	1441	0	3	0	0	0	0	-4	0	-949
5,85	0	-2003	1437	0	3	0	0	0	0	-6	0	-1995
6,58	0	-1661	687	0	3	0	0	0	0	-9	0	-2593
7,31	0	-1249	60	-135	3	0	0	0	0	-11	0	-2712
8,04	0	-890	0	-618	3	0	0	0	0	-13	0	-2489
8,77	0	-582	0	-1262	3	0	0	0	0	-16	0	-1896
9,50	0	-328	0	-2335	3	0	0	0	0	-18	0	-546

Palo n° 7 - Tratto n° 1

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

X	N ⁺	N ⁻	T ⁺ y	T _y	T ⁺ z	T _z	M ⁺ t	M _t	M ⁺ y	M _y	M ⁺ z	M _z
0,00	0	-712	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-825	0	-175	0	0	0	0	0	0	43	0
1,23	0	-1013	0	-328	0	0	0	0	0	0	249	0
2,00	0	-1203	0	-333	0	0	0	0	0	0	503	0
2,77	0	-1393	0	-182	0	0	0	0	0	0	708	0
3,54	0	-1584	368	0	1	0	0	0	0	0	731	0
4,31	0	-1776	1050	0	1	0	0	0	0	-1	410	0
5,08	0	-1970	1454	0	2	0	0	0	0	-2	0	-965
5,85	0	-1991	1447	0	2	0	0	0	0	-4	0	-2017
6,58	0	-1649	692	0	2	0	0	0	0	-5	0	-2617
7,31	0	-1237	53	-144	2	0	0	0	0	-7	0	-2734
8,04	0	-877	0	-650	2	0	0	0	0	-8	0	-2503
8,77	0	-570	0	-1374	2	0	0	0	0	-10	0	-1857
9,50	0	-315	0	-2818	2	0	0	0	0	-11	0	-284

Palo n° 8 - Tratto n° 1

X	N ⁺	N ⁻	T ⁺ y	T _y	T ⁺ z	T _z	M ⁺ t	M _t	M ⁺ y	M _y	M ⁺ z	M _z
0,00	0	-711	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-823	0	-168	0	0	0	0	0	0	42	0
1,23	0	-1011	0	-315	0	0	0	0	0	0	239	0
2,00	0	-1199	0	-318	0	0	0	0	0	0	484	0
2,77	0	-1389	0	-173	0	0	0	0	0	0	678	0
3,54	0	-1579	357	0	0	0	0	0	0	0	698	0
4,31	0	-1770	1019	0	1	0	0	0	0	-1	385	0
5,08	0	-1963	1415	0	1	0	0	0	0	-1	0	-949
5,85	0	-1984	1410	0	1	0	0	0	0	-2	0	-1980
6,58	0	-1642	660	0	1	0	0	0	0	-3	0	-2562
7,31	0	-1230	34	-155	1	0	0	0	0	-4	0	-2666
8,04	0	-870	0	-638	1	0	0	0	0	-5	0	-2425
8,77	0	-563	0	-1283	1	0	0	0	0	-5	0	-1813
9,50	0	-308	0	-2362	1	0	0	0	0	-6	0	-443

Palo n° 9 - Tratto n° 1

X	N ⁺	N ⁻	T ⁺ y	T _y	T ⁺ z	T _z	M ⁺ t	M _t	M ⁺ y	M _y	M ⁺ z	M _z
0,00	0	-710	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-822	0	-162	0	0	0	0	0	0	40	0
1,23	0	-1010	0	-301	0	0	0	0	0	0	229	0
2,00	0	-1198	0	-299	0	0	0	0	0	0	461	0
2,77	0	-1387	0	-153	0	0	0	0	0	0	638	0
3,54	0	-1577	363	0	0	0	0	0	0	0	645	0

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

4,31	0	-1768	1008	0	0	0	0	0	0	0	326	-15
5,08	0	-1960	1399	0	1	0	0	0	0	-1	0	-983
5,85	0	-1981	1391	0	1	0	0	0	0	-1	0	-2003
6,58	0	-1638	636	0	1	0	0	0	0	-1	0	-2573
7,31	0	-1226	0	-183	1	0	0	0	0	-2	0	-2660
8,04	0	-867	0	-689	1	0	0	0	0	-2	0	-2390
8,77	0	-559	0	-1416	1	0	0	0	0	-3	0	-1703
9,50	0	-305	0	-2874	1	0	0	0	0	-3	0	-88

Palo n° 10 - Tratto n° 1

X	N ⁺	N ⁻	T ⁺ y	T _y	T ⁺ z	T _z	M ⁺ t	M _t	M ⁺ y	M _y	M ⁺ z	M _z
0,00	0	-710	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-822	0	-149	0	0	0	0	0	0	37	0
1,23	0	-1009	0	-276	0	0	0	0	0	0	211	0
2,00	0	-1197	0	-269	0	0	0	0	0	0	424	0
2,77	0	-1386	0	-129	0	0	0	0	0	0	577	0
3,54	0	-1575	352	0	0	0	0	0	0	0	571	0
4,31	0	-1766	962	0	0	0	0	0	0	0	259	-48
5,08	0	-1958	1353	0	0	0	0	0	0	0	0	-980
5,85	0	-1979	1332	0	0	0	0	0	0	0	0	-1967
6,58	0	-1637	582	0	0	0	0	0	0	-1	0	-2506
7,31	0	-1225	0	-209	0	0	0	0	0	-1	0	-2569
8,04	0	-865	0	-692	0	0	0	0	0	-1	0	-2272
8,77	0	-558	0	-1340	0	0	0	0	0	-1	0	-1603
9,50	0	-304	0	-2440	0	0	0	0	0	-1	0	-176

Palo n° 11 - Tratto n° 1

X	N ⁺	N ⁻	T ⁺ y	T _y	T ⁺ z	T _z	M ⁺ t	M _t	M ⁺ y	M _y	M ⁺ z	M _z
0,00	0	-710	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-822	0	-139	0	0	0	0	0	0	35	0
1,23	0	-1009	0	-255	0	0	0	0	0	0	197	0
2,00	0	-1197	0	-241	0	0	0	0	0	0	391	0
2,77	0	-1385	0	-101	0	0	0	0	0	0	520	0
3,54	0	-1575	358	0	0	0	0	0	0	0	496	0
4,31	0	-1766	942	0	0	0	0	0	0	0	178	-104
5,08	0	-1958	1332	0	0	0	0	0	0	0	0	-1021
5,85	0	-1979	1301	0	0	0	0	0	0	0	0	-1990
6,58	0	-1636	545	0	0	0	0	0	0	0	0	-2511
7,31	0	-1224	0	-247	0	0	0	0	0	0	0	-2550
8,04	0	-865	0	-755	0	0	0	0	0	0	0	-2214
8,77	0	-557	0	-1495	0	0	0	0	0	0	0	-1461

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

9,50	0	-304	0	-2964	0	0	0	0	0	0	0	219	0
------	---	------	---	-------	---	---	---	---	---	---	---	-----	---

Palo n° 12 - Tratto n° 1

X	N ⁺	N ⁻	T ⁺ y	T _y	T ⁺ z	T _z	M ⁺ t	M _t	M ⁺ y	M _y	M ⁺ z	M _z
0,00	0	-710	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-822	0	-128	0	0	0	0	0	0	32	0
1,23	0	-1009	0	-232	0	0	0	0	0	0	180	0
2,00	0	-1197	0	-211	0	0	0	0	0	0	354	0
2,77	0	-1386	0	-77	0	0	0	0	0	0	460	0
3,54	0	-1575	352	0	0	0	0	0	0	0	423	0
4,31	0	-1766	899	0	0	0	0	0	0	0	110	-143
5,08	0	-1958	1285	0	0	0	0	0	0	0	0	-1023
5,85	0	-1979	1239	0	0	0	0	0	0	0	0	-1958
6,58	0	-1636	489	0	0	0	0	0	0	0	0	-2447
7,31	0	-1224	0	-274	0	0	0	0	0	0	0	-2460
8,04	0	-865	0	-758	0	0	0	0	0	0	0	-2096
8,77	0	-557	0	-1419	0	0	0	0	0	0	0	-1359
9,50	0	-304	0	-2533	0	0	0	0	0	0	136	0

Palo n° 13 - Tratto n° 1

X	N ⁺	N ⁻	T ⁺ y	T _y	T ⁺ z	T _z	M ⁺ t	M _t	M ⁺ y	M _y	M ⁺ z	M _z
0,00	0	-710	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-822	0	-123	0	0	0	0	0	0	31	0
1,23	0	-1009	0	-221	0	0	0	0	0	0	172	0
2,00	0	-1197	0	-196	0	0	0	0	0	0	337	0
2,77	0	-1386	6	-60	0	0	0	0	0	0	430	0
3,54	0	-1575	359	0	0	0	0	0	0	0	380	0
4,31	0	-1766	894	0	0	0	0	0	0	0	59	-181
5,08	0	-1958	1278	0	0	0	0	0	0	0	0	-1056
5,85	0	-1979	1225	0	0	0	0	0	0	0	0	-1984
6,58	0	-1636	470	0	0	0	0	0	0	0	0	-2464
7,31	0	-1224	0	-297	0	0	0	0	0	0	0	-2463
8,04	0	-865	0	-810	0	0	0	0	0	0	0	-2073
8,77	0	-557	0	-1570	0	0	0	0	0	0	0	-1265
9,50	0	-304	0	-3039	0	0	0	0	0	0	470	0

Palo n° 14 - Tratto n° 1

X	N ⁺	N ⁻	T ⁺ y	T _y	T ⁺ z	T _z	M ⁺ t	M _t	M ⁺ y	M _y	M ⁺ z	M _z
0,00	0	-710	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-822	0	-122	0	0	0	0	0	0	30	0
1,23	0	-1009	0	-221	0	0	0	0	0	0	172	0

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

2,00	0	-1197	0	-196	0	0	0	0	0	0	336	0
2,77	0	-1386	2	-62	0	0	0	0	0	0	429	0
3,54	0	-1575	352	0	0	0	0	0	0	0	383	0
4,31	0	-1766	882	0	0	0	0	0	0	0	68	-169
5,08	0	-1958	1266	0	0	0	0	0	0	0	0	-1034
5,85	0	-1979	1213	0	0	0	0	0	0	0	0	-1954
6,58	0	-1636	463	0	0	0	0	0	0	0	0	-2429
7,31	0	-1224	0	-291	0	0	0	0	0	0	0	-2428
8,04	0	-865	0	-777	0	0	0	0	0	0	0	-2047
8,77	0	-557	0	-1445	0	0	0	0	0	0	0	-1292
9,50	0	-304	0	-2559	0	0	0	0	0	0	223	0

Palo n° 15 - Tratto n° 1

X	N ⁺	N ⁻	T ⁺ y	T ⁻ y	T ⁺ z	T ⁻ z	M ⁺ t	M ⁻ t	M ⁺ y	M ⁻ y	M ⁺ z	M ⁻ z
0,00	0	-710	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-822	0	-128	0	0	0	0	0	0	32	0
1,23	0	-1009	0	-233	0	0	0	0	0	0	180	0
2,00	0	-1197	0	-210	0	0	0	0	0	0	355	0
2,77	0	-1385	0	-73	0	0	0	0	0	0	459	0
3,54	0	-1575	358	0	0	0	0	0	0	0	418	0
4,31	0	-1766	908	0	0	0	0	0	0	0	98	-154
5,08	0	-1958	1294	0	0	0	0	0	0	0	0	-1041
5,85	0	-1979	1249	0	0	0	0	0	0	0	0	-1981
6,58	0	-1636	493	0	0	0	0	0	0	0	0	-2474
7,31	0	-1224	0	-281	0	0	0	0	0	0	0	-2485
8,04	0	-865	0	-793	0	0	0	0	0	0	0	-2116
8,77	0	-557	0	-1546	0	0	0	0	0	0	0	-1325
9,50	0	-304	0	-3016	0	0	0	0	0	0	393	0

Palo n° 16 - Tratto n° 1

X	N ⁺	N ⁻	T ⁺ y	T ⁻ y	T ⁺ z	T ⁻ z	M ⁺ t	M ⁻ t	M ⁺ y	M ⁻ y	M ⁺ z	M ⁻ z
0,00	0	-710	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-822	0	-133	0	0	0	0	0	0	33	0
1,23	0	-1009	0	-243	0	0	0	0	0	0	187	0
2,00	0	-1197	0	-225	0	0	0	0	0	0	371	0
2,77	0	-1386	0	-89	0	0	0	0	0	0	487	0
3,54	0	-1575	348	0	0	0	0	0	0	0	458	0
4,31	0	-1766	909	0	0	0	0	0	0	0	147	-114
5,08	0	-1958	1297	0	0	0	0	0	0	0	0	-1003
5,85	0	-1979	1257	0	0	0	0	0	0	0	0	-1947
6,58	0	-1637	507	0	0	0	0	0	1	0	0	-2446

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

7,31	0	-1225	0	-260	0	0	0	0	1	0	0	-2467
8,04	0	-865	0	-746	0	0	0	0	1	0	0	-2120
8,77	0	-558	0	-1401	0	0	0	0	1	0	0	-1397
9,50	0	-304	0	-2515	0	0	0	0	1	0	86	0

Palo n° 17 - Tratto n° 1

X	N ⁺	N ⁻	T ⁺ y	T _y	T ⁺ z	T _z	M ⁺ t	M _t	M ⁺ y	M _y	M ⁺ z	M _z
0,00	0	-710	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-822	0	-140	0	0	0	0	0	0	35	0
1,23	0	-1010	0	-257	0	0	0	0	0	0	198	0
2,00	0	-1198	0	-242	0	0	0	0	0	0	393	0
2,77	0	-1387	0	-103	0	0	0	0	0	0	522	0
3,54	0	-1577	352	0	0	0	0	0	0	0	501	0
4,31	0	-1768	936	0	0	0	0	0	0	0	186	-91
5,08	0	-1960	1326	0	0	-1	0	0	1	0	0	-1003
5,85	0	-1981	1294	0	0	-1	0	0	1	0	0	-1968
6,58	0	-1638	538	0	0	-1	0	0	1	0	0	-2484
7,31	0	-1226	0	-250	0	-1	0	0	2	0	0	-2518
8,04	0	-867	0	-764	0	-1	0	0	2	0	0	-2180
8,77	0	-559	0	-1509	0	-1	0	0	3	0	0	-1418
9,50	0	-305	0	-2953	0	-1	0	0	3	0	264	0

Palo n° 18 - Tratto n° 1

X	N ⁺	N ⁻	T ⁺ y	T _y	T ⁺ z	T _z	M ⁺ t	M _t	M ⁺ y	M _y	M ⁺ z	M _z
0,00	0	-711	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-823	0	-141	0	0	0	0	0	0	35	0
1,23	0	-1011	0	-261	0	0	0	0	0	0	200	0
2,00	0	-1199	0	-249	0	0	0	0	0	0	400	0
2,77	0	-1389	0	-115	0	0	0	0	0	0	535	0
3,54	0	-1579	337	0	0	0	0	0	0	0	525	0
4,31	0	-1770	918	0	0	-1	0	0	1	0	226	-52
5,08	0	-1963	1309	0	0	-1	0	0	1	0	0	-950
5,85	0	-1984	1276	0	0	-1	0	0	2	0	0	-1904
6,58	0	-1642	530	0	0	-1	0	0	3	0	0	-2413
7,31	0	-1230	0	-236	0	-1	0	0	4	0	0	-2450
8,04	0	-870	0	-702	0	-1	0	0	5	0	0	-2124
8,77	0	-563	0	-1293	0	-1	0	0	5	0	0	-1461
9,50	0	-308	0	-2236	0	-1	0	0	6	0	0	-130

Palo n° 19 - Tratto n° 1

X	N ⁺	N ⁻	T ⁺ y	T _y	T ⁺ z	T _z	M ⁺ t	M _t	M ⁺ y	M _y	M ⁺ z	M _z
---	----------------	----------------	------------------	----------------	------------------	----------------	------------------	----------------	------------------	----------------	------------------	----------------

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

0,00	0	-712	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-825	0	-143	0	0	0	0	0	0	35	0
1,23	0	-1013	0	-265	0	0	0	0	0	0	202	0
2,00	0	-1203	0	-254	0	0	0	0	0	0	406	0
2,77	0	-1393	0	-120	0	0	0	0	0	0	545	0
3,54	0	-1584	334	0	0	-1	0	0	0	0	538	0
4,31	0	-1776	919	0	0	-1	0	0	1	0	241	-40
5,08	0	-1970	1311	0	0	-2	0	0	2	0	0	-939
5,85	0	-1991	1278	0	0	-2	0	0	4	0	0	-1894
6,58	0	-1649	531	0	0	-2	0	0	5	0	0	-2405
7,31	0	-1237	0	-234	0	-2	0	0	7	0	0	-2442
8,04	0	-877	0	-699	0	-2	0	0	8	0	0	-2116
8,77	0	-570	0	-1310	0	-2	0	0	10	0	0	-1453
9,50	0	-315	0	-2806	0	-2	0	0	11	0	83	0

Palo n° 20 - Tratto n° 1

X	N ⁺	N ⁻	T ⁺ y	T ⁻ y	T ⁺ z	T ⁻ z	M ⁺ t	M ⁻ t	M ⁺ y	M ⁻ y	M ⁺ z	M ⁻ z
0,00	0	-714	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-828	0	-139	0	0	0	0	0	0	35	0
1,23	0	-1018	0	-258	0	0	0	0	0	0	197	0
2,00	0	-1208	0	-247	0	0	0	0	0	0	396	0
2,77	0	-1400	0	-118	0	0	0	0	0	0	530	0
3,54	0	-1592	322	0	0	-1	0	0	0	0	524	0
4,31	0	-1786	891	0	0	-2	0	0	2	0	238	-32
5,08	0	-1981	1282	0	0	-3	0	0	4	0	0	-909
5,85	0	-2003	1241	0	0	-3	0	0	6	0	0	-1842
6,58	0	-1661	499	0	0	-3	0	0	9	0	0	-2333
7,31	0	-1249	0	-246	0	-3	0	0	11	0	0	-2356
8,04	0	-890	0	-687	0	-3	0	0	13	0	0	-2014
8,77	0	-582	0	-1187	0	-3	0	0	16	0	0	-1389
9,50	0	-328	0	-2147	0	-3	0	0	18	0	0	-148

Palo n° 21 - Tratto n° 1

X	N ⁺	N ⁻	T ⁺ y	T ⁻ y	T ⁺ z	T ⁻ z	M ⁺ t	M ⁻ t	M ⁺ y	M ⁻ y	M ⁺ z	M ⁻ z
0,00	0	-718	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-833	0	-131	0	0	0	0	0	0	32	0
1,23	0	-1025	0	-243	0	0	0	0	0	0	185	0
2,00	0	-1218	0	-229	0	0	0	0	0	0	372	0
2,77	0	-1411	0	-109	0	-1	0	0	0	0	491	0
3,54	0	-1606	303	0	0	-2	0	0	1	0	485	0
4,31	0	-1802	837	0	0	-3	0	0	2	0	217	-30

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

5,08	0	-1999	1226	0	0	-5	0	0	5	0	0	-863
5,85	0	-2022	1167	0	0	-5	0	0	9	0	0	-1754
6,58	0	-1681	434	0	0	-5	0	0	13	0	0	-2209
7,31	0	-1269	0	-270	0	-5	0	0	17	0	0	-2205
8,04	0	-909	0	-656	0	-5	0	0	20	0	0	-1861
8,77	0	-602	0	-888	0	-5	0	0	24	0	0	-1307
9,50	0	-349	0	-965	0	-5	0	0	28	0	0	-668

Palo n° 22 - Tratto n° 1

X	N⁺	N⁻	T⁺y	T_y	T⁺z	T_z	M⁺t	M_t	M⁺y	M_y	M⁺z	M_z
0,00	0	-723	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-840	0	-124	0	0	0	0	0	0	31	0
1,23	0	-1035	0	-228	0	0	0	0	0	0	175	0
2,00	0	-1231	0	-211	0	0	0	0	0	-1	349	0
2,77	0	-1428	0	-93	0	-1	0	0	0	-1	454	0
3,54	0	-1625	301	0	0	-2	0	0	1	0	439	0
4,31	0	-1824	813	0	0	-4	0	0	3	0	171	-59
5,08	0	-2025	1199	0	0	-7	0	0	8	0	0	-871
5,85	0	-2050	1130	0	0	-7	0	0	13	0	0	-1742
6,58	0	-1709	397	0	0	-7	0	0	18	0	0	-2177
7,31	0	-1297	0	-294	0	-7	0	0	23	0	0	-2154
8,04	0	-938	0	-680	0	-7	0	0	28	0	0	-1791
8,77	0	-632	0	-913	0	-7	0	0	34	0	0	-1201
9,50	0	-379	0	-990	0	-7	0	0	39	0	0	-532

Palo n° 23 - Tratto n° 1

X	N⁺	N⁻	T⁺y	T_y	T⁺z	T_z	M⁺t	M_t	M⁺y	M_y	M⁺z	M_z
0,00	0	-730	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-850	0	-115	0	0	0	0	0	0	29	0
1,23	0	-1049	0	-210	1	0	0	0	0	-1	162	0
2,00	0	-1249	0	-188	0	0	0	0	0	-1	322	0
2,77	0	-1450	0	-72	0	-1	0	0	0	-1	408	0
3,54	0	-1653	302	0	0	-3	0	0	1	0	379	0
4,31	0	-1856	788	0	0	-6	0	0	4	0	111	-99
5,08	0	-2060	1171	0	0	-9	0	0	10	0	0	-889
5,85	0	-2088	1090	0	0	-10	0	0	17	0	0	-1738
6,58	0	-1748	357	0	0	-10	0	0	24	0	0	-2153
7,31	0	-1337	0	-321	0	-10	0	0	31	0	0	-2109
8,04	0	-977	0	-708	0	-10	0	0	38	0	0	-1725
8,77	0	-673	0	-941	0	-10	0	0	44	0	0	-1115
9,50	0	-420	0	-1019	0	-10	0	0	51	0	0	-396

Palo n° 24 - Tratto n° 1

X	N ⁺	N ⁻	T ⁺ y	T _y	T ⁺ z	T _z	M ⁺ t	M _t	M ⁺ y	M _y	M ⁺ z	M _z
0,00	0	-739	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-862	0	-105	1	0	0	0	0	0	26	0
1,23	0	-1067	0	-190	1	0	0	0	0	-1	148	0
2,00	0	-1273	0	-161	0	0	0	0	0	-1	289	0
2,77	0	-1480	3	-47	0	-1	0	0	0	-1	358	0
3,54	0	-1687	305	0	0	-4	0	0	1	0	310	0
4,31	0	-1896	763	0	0	-7	0	0	5	0	39	-149
5,08	0	-2107	1141	0	0	-11	0	0	12	0	0	-917
5,85	0	-2137	1048	0	0	-12	0	0	21	0	0	-1742
6,58	0	-1799	315	0	0	-12	0	0	30	0	0	-2135
7,31	0	-1387	0	-350	0	-12	0	0	38	0	0	-2069
8,04	0	-1029	0	-738	0	-12	0	0	46	0	0	-1664
8,77	0	-727	0	-971	0	-12	0	0	55	0	0	-1031
9,50	0	-474	0	-1049	0	-12	0	0	63	0	0	-286

Palo n° 25 - Tratto n° 1

X	N ⁺	N ⁻	T ⁺ y	T _y	T ⁺ z	T _z	M ⁺ t	M _t	M ⁺ y	M _y	M ⁺ z	M _z
0,00	0	-752	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,46	0	-879	0	-116	0	0	0	0	0	0	29	0
1,23	0	-1092	0	-200	0	0	0	0	0	0	160	0
2,00	0	-1306	0	-151	0	0	0	0	0	0	302	0
2,77	0	-1520	69	0	0	0	0	0	0	0	344	0
3,54	0	-1736	446	0	0	0	0	0	0	0	242	0
4,31	0	-1952	1002	0	0	0	0	0	0	0	0	-389
5,08	0	-2170	1392	0	0	0	0	0	0	0	0	-1349
5,85	0	-2146	1238	0	0	0	0	0	0	0	0	-2338
6,58	0	-1692	138	-34	0	0	0	0	0	0	0	-2688
7,31	0	-1189	0	-849	0	0	0	0	0	0	0	-2352
8,04	0	-782	0	-1432	0	0	0	0	0	0	0	-1507
8,77	0	-463	0	-1781	0	0	0	0	0	0	0	-322
9,50	0	-204	0	-1898	0	0	0	0	0	0	1033	0

Risultati inviluppo spostamenti pali (minimi e massimi)

Palo	Tratto	U	V	W	PhiX	PhiY	PhiZ	
1	1	0,0004	-0,0925	-0,1252	-0.0531	-0.0022	0.0738	MIN
1	1	0,0365	0,3669	-0,1141	0.0891	-0.0018	0.0959	MAX
2	1	-0,0010	-0,0868	-0,1233	-0.0499	-0.0018	0.0701	MIN
2	1	0,0044	0,3534	-0,1124	0.0800	0.0006	0.0912	MAX

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

3	1	-0,0008	-0,0971	-0,1217	-0.0561	-0.0015	0.0601	MIN
3	1	0,0035	0,4027	-0,1112	0.0769	0.0005	0.0781	MAX
4	1	-0,0006	-0,1036	-0,1205	-0.0600	-0.0011	0.0454	MIN
4	1	0,0027	0,4363	-0,1103	0.0733	0.0003	0.0590	MAX
5	1	-0,0004	-0,1095	-0,1196	-0.0636	-0.0008	0.0278	MIN
5	1	0,0019	0,4664	-0,1096	0.0713	0.0002	0.0362	MAX
6	1	-0,0003	-0,1109	-0,1190	-0.0645	-0.0005	0.0091	MIN
6	1	0,0013	0,4748	-0,1092	0.0693	0.0002	0.0118	MAX
7	1	-0,0002	-0,1113	-0,1186	-0.0648	-0.0003	-0.0119	MIN
7	1	0,0008	0,4766	-0,1089	0.0691	0.0001	-0.0092	MAX
8	1	-0,0001	-0,1073	-0,1184	-0.0624	-0.0002	-0.0328	MIN
8	1	0,0004	0,4574	-0,1087	0.0688	0.0001	-0.0252	MAX
9	1	0,0000	-0,1032	-0,1182	-0.0598	-0.0001	-0.0485	MIN
9	1	0,0002	0,4350	-0,1086	0.0701	0.0000	-0.0373	MAX
10	1	0,0000	-0,0956	-0,1182	-0.0553	-0.0000	-0.0569	MIN
10	1	0,0001	0,3985	-0,1086	0.0709	0.0000	-0.0438	MAX
11	1	0,0000	-0,0895	-0,1182	-0.0516	-0.0000	-0.0557	MIN
11	1	0,0000	0,3682	-0,1086	0.0728	0.0000	-0.0428	MAX
12	1	0,0000	-0,0824	-0,1182	-0.0474	-0.0000	-0.0425	MIN
12	1	0,0000	0,3346	-0,1086	0.0736	0.0000	-0.0327	MAX
13	1	0,0000	-0,0794	-0,1182	-0.0456	-0.0000	-0.0151	MIN
13	1	0,0000	0,3202	-0,1086	0.0747	0.0000	-0.0116	MAX
14	1	0,0000	-0,0789	-0,1182	-0.0453	-0.0000	0.0100	MIN
14	1	0,0000	0,3186	-0,1086	0.0741	0.0000	0.0130	MAX
15	1	0,0000	-0,0827	-0,1182	-0.0475	-0.0000	0.0216	MIN
15	1	0,0000	0,3358	-0,1086	0.0737	0.0000	0.0280	MAX
16	1	-0,0001	-0,0854	-0,1182	-0.0492	-0.0000	0.0249	MIN
16	1	0,0000	0,3494	-0,1086	0.0718	0.0000	0.0324	MAX
17	1	-0,0002	-0,0898	-0,1182	-0.0518	-0.0000	0.0218	MIN
17	1	0,0000	0,3702	-0,1086	0.0705	0.0001	0.0284	MAX
18	1	-0,0004	-0,0905	-0,1184	-0.0523	-0.0001	0.0142	MIN
18	1	0,0001	0,3752	-0,1087	0.0678	0.0002	0.0184	MAX
19	1	-0,0008	-0,0915	-0,1186	-0.0529	-0.0001	0.0037	MIN
19	1	0,0002	0,3808	-0,1089	0.0663	0.0003	0.0050	MAX
20	1	-0,0013	-0,0891	-0,1190	-0.0516	-0.0002	-0.0105	MIN
20	1	0,0003	0,3709	-0,1092	0.0639	0.0005	-0.0081	MAX
21	1	-0,0019	-0,0837	-0,1196	-0.0484	-0.0002	-0.0252	MIN
21	1	0,0004	0,3469	-0,1096	0.0615	0.0008	-0.0194	MAX
22	1	-0,0027	-0,0793	-0,1205	-0.0457	-0.0003	-0.0381	MIN
22	1	0,0006	0,3261	-0,1103	0.0614	0.0011	-0.0293	MAX
23	1	-0,0035	-0,0740	-0,1217	-0.0426	-0.0005	-0.0482	MIN

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

23	1	0,0008	0,3007	-0,1112	0.0624	0.0015	-0.0371	MAX
24	1	-0,0044	-0,0681	-0,1233	-0.0390	-0.0006	-0.0550	MIN
24	1	0,0010	0,2726	-0,1124	0.0643	0.0018	-0.0423	MAX
25	1	-0,0365	-0,0763	-0,1252	-0.0437	0.0018	-0.0574	MIN
25	1	-0,0004	0,2998	-0,1141	0.0713	0.0022	-0.0441	MAX

Verifiche strutturali

Inviluppo verifiche presso-flessione pali/micropali in c.a.

Palo n° 1

X	A _f	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	739	1	110000.00	
0,77	12,06	964	6645	0	74.48
1,54	12,06	1177	6669	0	24.68
2,31	12,06	1391	6693	0	16.24
3,08	12,06	1563	6712	0	15.59
3,85	12,06	1771	6735	0	33.19
4,62	12,06	2039	-6765	0	7.99
5,38	12,06	2170	-6779	0	3.34
6,00	12,06	2024	-6763	0	2.38
6,73	12,06	1528	-6708	0	2.13
7,46	12,06	1059	-6656	0	2.38
8,19	12,06	688	-6615	0	3.42
8,92	12,06	358	-6578	0	14.62

Palo n° 2

X	A _f	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	728	1	110000.00	
0,77	12,06	944	6637	26	77.78
1,54	12,06	1149	6661	23	25.00
2,31	12,06	1355	6685	16	15.55
3,08	12,06	1522	6706	6	13.48
3,85	12,06	1723	6722	-34	18.62
4,62	12,06	1980	-6734	-110	14.17
5,38	12,06	2132	-6758	-72	4.58
6,00	12,06	2087	-6753	-71	3.09
6,73	12,06	1694	-6707	-81	2.57
7,46	12,06	1305	-6659	-103	2.59
8,19	12,06	962	-6612	-142	3.05
8,92	12,06	665	-6550	-267	4.85

Palo n° 3

X	A_r	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	719	1	110000.00	
0,77	12,06	929	6637	19	69.20
1,54	12,06	1129	6660	16	22.07
2,31	12,06	1330	6683	11	13.54
3,08	12,06	1492	6703	4	11.21
3,85	12,06	1688	6721	-21	14.15
4,62	12,06	1938	-6730	-98	15.69
5,38	12,06	2084	-6756	-59	4.59
6,00	12,06	2034	-6751	-57	3.05
6,73	12,06	1641	-6705	-64	2.51
7,46	12,06	1252	-6658	-80	2.50
8,19	12,06	911	-6614	-108	2.87
8,92	12,06	614	-6560	-199	4.48

Palo n° 4

X	A_r	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	712	1	110000.00	
0,77	12,06	918	6637	13	64.64
1,54	12,06	1113	6659	11	20.48
2,31	12,06	1279	6678	9	12.36
3,08	12,06	1469	6701	3	10.00
3,85	12,06	1661	6720	-13	11.90
4,62	12,06	1904	-6729	-87	18.31
5,38	12,06	2046	-6755	-46	4.75
6,00	12,06	1993	-6750	-44	3.10
6,73	12,06	1599	-6704	-49	2.53
7,46	12,06	1210	-6658	-61	2.50
8,19	12,06	872	-6616	-80	2.81
8,92	12,06	575	-6570	-137	4.07

Palo n° 5

X	A_r	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	707	1	110000.00	
0,77	12,06	910	6637	9	61.01
1,54	12,06	1102	6659	7	19.27
2,31	12,06	1265	6677	6	11.50
3,08	12,06	1452	6699	2	9.23
3,85	12,06	1641	6719	-8	10.72
4,62	12,06	1880	-6732	-65	19.36

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

5,38	12,06	2019	-6753	-33	4.73
6,00	12,06	1963	-6749	-31	3.06
6,73	12,06	1569	-6705	-34	2.49
7,46	12,06	1180	-6659	-42	2.45
8,19	12,06	844	-6619	-55	2.73
8,92	12,06	547	-6577	-96	4.00

Palo n° 6

X	A_r	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	704	1	110000.00	
0,77	12,06	904	6637	6	60.21
1,54	12,06	1094	6659	5	18.97
2,31	12,06	1255	6677	4	11.27
3,08	12,06	1441	6698	1	8.97
3,85	12,06	1627	6718	-5	10.23
4,62	12,06	1864	-6734	-48	21.36
5,38	12,06	2000	-6755	-22	4.86
6,00	12,06	1943	-6749	-21	3.12
6,73	12,06	1548	-6705	-23	2.53
7,46	12,06	1159	-6660	-29	2.48
8,19	12,06	824	-6621	-37	2.75
8,92	12,06	527	-6582	-61	3.87

Palo n° 7

X	A_r	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	702	1	110000.00	
0,77	12,06	900	6637	4	59.96
1,54	12,06	1089	6659	3	18.91
2,31	12,06	1250	6677	2	11.22
3,08	12,06	1434	6697	1	8.95
3,85	12,06	1619	6717	-3	10.27
4,62	12,06	1853	-6738	-29	20.59
5,38	12,06	1989	-6757	-14	4.80
6,00	12,06	1930	-6750	-13	3.09
6,73	12,06	1535	-6706	-14	2.51
7,46	12,06	1146	-6662	-17	2.46
8,19	12,06	812	-6623	-23	2.74
8,92	12,06	515	-6586	-39	4.01

Palo n° 8

X	A_r	Nu	Muz	Muy	FS
----------	----------------------	-----------	------------	------------	-----------

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

0,05	12,06	700	1	110000.00	
0,77	12,06	898	6637	2	62.23
1,54	12,06	1086	6659	2	19.63
2,31	12,06	1246	6676	1	11.71
3,08	12,06	1430	6697	0	9.36
3,85	12,06	1614	6717	-2	10.80
4,62	12,06	1847	-6740	-16	20.70
5,38	12,06	1982	-6759	-8	4.88
6,00	12,06	1923	-6750	-7	3.15
6,73	12,06	1528	-6706	-8	2.56
7,46	12,06	1139	-6662	-10	2.53
8,19	12,06	805	-6625	-13	2.83
8,92	12,06	508	-6589	-22	4.08

Palo n° 9

X	A_r	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	700	1	110000.00	
0,77	12,06	897	6638	1	64.89
1,54	12,06	1085	6659	1	20.55
2,31	12,06	1244	6676	1	12.36
3,08	12,06	1427	6697	0	9.99
3,85	12,06	1611	6717	-1	11.89
4,62	12,06	1844	-6742	-7	18.50
5,38	12,06	1978	-6757	-4	4.78
6,00	12,06	1919	-6751	-3	3.12
6,73	12,06	1524	-6707	-4	2.55
7,46	12,06	1135	-6663	-5	2.54
8,19	12,06	801	-6626	-6	2.89
8,92	12,06	504	-6591	-12	4.46

Palo n° 10

X	A_r	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	700	1	110000.00	
0,77	12,06	897	6638	0	70.18
1,54	12,06	1084	6659	0	22.30
2,31	12,06	1244	6676	0	13.59
3,08	12,06	1426	6697	0	11.12
3,85	12,06	1610	6717	-1	13.67
4,62	12,06	1843	-6743	-3	17.61
5,38	12,06	1977	-6758	-1	4.84
6,00	12,06	1917	-6751	-1	3.18

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

6,73	12,06	1522	-6707	-2	2.63
7,46	12,06	1133	-6664	-2	2.63
8,19	12,06	799	-6626	-3	3.04
8,92	12,06	503	-6593	-5	4.73

Palo n° 11

X	A_f	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	700	1	110000.00	
0,77	12,06	897	6638	0	75.21
1,54	12,06	1084	6659	0	24.05
2,31	12,06	1272	6680	0	14.82
3,08	12,06	1426	6697	0	12.46
3,85	12,06	1610	6717	0	16.30
4,62	12,06	1843	-6743	-1	15.58
5,38	12,06	1976	-6758	0	4.72
6,00	12,06	1917	-6751	0	3.15
6,73	12,06	1522	-6707	0	2.63
7,46	12,06	1133	-6664	0	2.66
8,19	12,06	799	-6627	-1	3.14
8,92	12,06	502	-6594	-1	5.39

Palo n° 12

X	A_f	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	700	1	110000.00	
0,77	12,06	897	6638	0	82.03
1,54	12,06	1084	6659	0	26.37
2,31	12,06	1272	6680	0	16.41
3,08	12,06	1426	6697	0	14.23
3,85	12,06	1610	6717	0	19.89
4,62	12,06	1843	-6743	0	14.74
5,38	12,06	1977	-6758	0	4.76
6,00	12,06	1917	-6751	0	3.21
6,73	12,06	1522	-6707	0	2.70
7,46	12,06	1133	-6664	0	2.76
8,19	12,06	799	-6627	0	3.33
8,92	12,06	502	-6594	0	5.81

Palo n° 13

X	A_f	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	700	1	110000.00	
0,77	12,06	897	6638	0	85.35

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

1,54	12,06	1084	6659	0	27.59
2,31	12,06	1272	6680	0	17.33
3,08	12,06	1426	6697	0	15.40
3,85	12,06	1610	6717	0	23.06
4,62	12,06	1843	-6743	0	13.67
5,38	12,06	1977	-6758	0	4.66
6,00	12,06	1917	-6751	0	3.17
6,73	12,06	1522	-6707	0	2.68
7,46	12,06	1133	-6664	0	2.76
8,19	12,06	799	-6627	0	3.39
8,92	12,06	502	-6594	0	6.48

Palo n° 14

X	A_f	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	700	1	110000.00	
0,77	12,06	897	6638	0	85.80
1,54	12,06	1084	6659	0	27.69
2,31	12,06	1272	6680	0	17.35
3,08	12,06	1426	6697	0	15.39
3,85	12,06	1610	6717	0	22.69
4,62	12,06	1843	-6743	0	14.13
5,38	12,06	1977	-6758	0	4.74
6,00	12,06	1917	-6751	0	3.22
6,73	12,06	1522	-6707	0	2.72
7,46	12,06	1133	-6664	0	2.80
8,19	12,06	799	-6627	0	3.42
8,92	12,06	502	-6594	0	6.20

Palo n° 15

X	A_f	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	700	1	110000.00	
0,77	12,06	897	6306	0	77.65
1,54	12,06	1084	6325	0	24.99
2,31	12,06	1272	6344	0	15.59
3,08	12,06	1426	6360	0	13.60
3,85	12,06	1610	6379	0	19.31
4,62	12,06	1843	-6403	0	13.60
5,38	12,06	1976	-6416	0	4.46
6,00	12,06	1917	-6410	0	3.01
6,73	12,06	1522	-6370	0	2.54
7,46	12,06	1133	-6330	0	2.60

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

8,19	12,06	799	-6295	1	3.15
8,92	12,06	502	-6265	1	5.80

Palo n° 16

X	A_f	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	700	1	1	10000.00
0,77	12,06	897	6638	0	78.93
1,54	12,06	1084	6659	0	25.28
2,31	12,06	1272	6680	0	15.63
3,08	12,06	1426	6697	0	13.38
3,85	12,06	1610	6717	1	17.94
4,62	12,06	1843	-6743	2	15.61
5,38	12,06	1977	-6758	1	4.81
6,00	12,06	1917	-6751	1	3.22
6,73	12,06	1522	-6707	2	2.70
7,46	12,06	1133	-6664	2	2.75
8,19	12,06	799	-6626	3	3.29
8,92	12,06	503	-6593	6	5.61

Palo n° 17

X	A_f	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	700	1	1	10000.00
0,77	12,06	897	6638	-1	74.92
1,54	12,06	1085	6659	-1	23.92
2,31	12,06	1273	6680	-1	14.71
3,08	12,06	1427	6697	0	12.40
3,85	12,06	1611	6717	2	16.08
4,62	12,06	1844	-6742	6	16.14
5,38	12,06	1978	-6757	4	4.79
6,00	12,06	1919	-6751	4	3.19
6,73	12,06	1524	-6707	4	2.66
7,46	12,06	1135	-6663	5	2.69
8,19	12,06	801	-6625	7	3.20
8,92	12,06	504	-6591	15	5.59

Palo n° 18

X	A_f	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	700	1	1	10000.00
0,77	12,06	898	6637	-2	74.22
1,54	12,06	1086	6658	-2	23.60
2,31	12,06	1275	6680	-1	14.41

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

3,08	12,06	1430	6697	0	12.02
3,85	12,06	1614	6717	3	15.00
4,62	12,06	1847	-6740	14	18.05
5,38	12,06	1982	-6759	8	4.99
6,00	12,06	1923	-6750	8	3.29
6,73	12,06	1528	-6706	9	2.73
7,46	12,06	1139	-6662	11	2.77
8,19	12,06	805	-6624	15	3.27
8,92	12,06	508	-6588	29	5.23

Palo n° 19

X	A_r	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	702	1	110000.00	
0,77	12,06	900	6637	-4	73.32
1,54	12,06	1089	6658	-4	23.28
2,31	12,06	1279	6680	-3	14.18
3,08	12,06	1434	6697	-1	11.78
3,85	12,06	1619	6717	5	14.55
4,62	12,06	1853	-6738	26	18.64
5,38	12,06	1989	-6757	14	5.03
6,00	12,06	1930	-6750	14	3.30
6,73	12,06	1535	-6705	15	2.74
7,46	12,06	1146	-6661	20	2.77
8,19	12,06	812	-6622	27	3.28
8,92	12,06	515	-6583	52	5.28

Palo n° 20

X	A_r	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	704	1	110000.00	
0,77	12,06	904	6637	-7	75.24
1,54	12,06	1094	6658	-6	23.87
2,31	12,06	1285	6680	-4	14.53
3,08	12,06	1441	6698	-1	12.12
3,85	12,06	1627	6717	8	14.88
4,62	12,06	1864	-6735	44	19.56
5,38	12,06	2000	-6755	24	5.18
6,00	12,06	1943	-6749	23	3.40
6,73	12,06	1548	-6704	26	2.83
7,46	12,06	1159	-6659	33	2.88
8,19	12,06	824	-6619	46	3.45
8,92	12,06	527	-6577	87	5.45

Palo n° 21

X	A_r	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	707	1	110000.00	
0,77	12,06	910	6637	-12	80.18
1,54	12,06	1102	6658	-10	25.44
2,31	12,06	1295	6681	-7	15.48
3,08	12,06	1452	6699	-2	13.08
3,85	12,06	1641	6718	13	16.14
4,62	12,06	1880	-6731	70	20.71
5,38	12,06	2019	-6752	37	5.44
6,00	12,06	1963	-6748	36	3.57
6,73	12,06	1569	-6703	41	2.99
7,46	12,06	1180	-6657	53	3.08
8,19	12,06	839	-6613	79	3.76
8,92	12,06	547	-6568	133	5.54

Palo n° 22

X	A_r	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	712	1	110000.00	
0,77	12,06	918	6636	-17	84.73
1,54	12,06	1113	6658	-15	26.98
2,31	12,06	1310	6681	-11	16.52
3,08	12,06	1469	6701	-4	14.23
3,85	12,06	1661	6718	20	18.22
4,62	12,06	1904	-6728	93	19.49
5,38	12,06	2046	-6753	53	5.44
6,00	12,06	1993	-6749	51	3.60
6,73	12,06	1599	-6702	58	3.04
7,46	12,06	1210	-6655	77	3.16
8,19	12,06	870	-6608	116	3.92
8,92	12,06	575	-6554	206	6.12

Palo n° 23

X	A_r	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	719	1	110000.00	
0,77	12,06	929	6636	-25	91.11
1,54	12,06	1129	6659	-21	29.18
2,31	12,06	1330	6682	-15	18.04
3,08	12,06	1492	6703	-6	16.03
3,85	12,06	1688	6718	32	21.87

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

4,62	12,06	1938	-6727	112	17.85
5,38	12,06	2084	-6753	69	5.40
6,00	12,06	2034	-6748	67	3.61
6,73	12,06	1641	-6702	78	3.08
7,46	12,06	1252	-6653	104	3.24
8,19	12,06	911	-6602	159	4.08
8,92	12,06	619	-6536	307	6.70

Palo n° 24

X	A_r	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	728	1	110000.00	
0,77	12,06	944	6635	-34	99.59
1,54	12,06	1149	6659	-29	32.16
2,31	12,06	1355	6684	-21	20.18
3,08	12,06	1522	6705	-8	18.75
3,85	12,06	1723	6718	51	28.59
4,62	12,06	1980	-6731	125	16.11
5,38	12,06	2132	-6755	84	5.32
6,00	12,06	2087	-6750	83	3.61
6,73	12,06	1694	-6703	97	3.11
7,46	12,06	1305	-6652	131	3.31
8,19	12,06	965	-6598	204	4.25
8,92	12,06	672	-6517	414	7.34

Palo n° 25

X	A_r	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	12,06	739	1	110000.00	
0,77	12,06	964	6645	0	90.53
1,54	12,06	1177	6669	0	30.09
2,31	12,06	1391	6693	0	19.91
3,08	12,06	1563	6712	0	20.37
3,85	12,06	1771	6735	0	51.70
4,62	12,06	2039	-6765	0	9.21
5,38	12,06	2170	-6779	0	3.81
6,00	12,06	2024	-6763	0	2.73
6,73	12,06	1528	-6708	0	2.51
7,46	12,06	1059	-6656	0	3.00
8,19	12,06	662	-6612	0	5.12
8,92	12,06	358	-6578	0	106.72

Inviluppo verifiche a taglio pali in c.a.

Palo n° 1

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35082	14348
0,77	14348	35117	14348
1,54	14348	35153	14348
2,31	14348	35188	14348
3,08	14348	35224	14348
3,85	14348	35260	14348
4,62	14348	35296	14348
5,38	14348	35332	14348
6,00	14348	35324	14348
6,73	14348	35238	14348
7,46	14348	35151	14348
8,19	14348	35074	14348
8,92	14348	35011	14348

Palo n° 2

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35080	14348
0,77	14348	35114	14348
1,54	14348	35148	14348
2,31	14348	35183	14348
3,08	14348	35217	14348
3,85	14348	35252	14348
4,62	14348	35287	14348
5,38	14348	35322	14348
6,00	14348	35325	14348
6,73	14348	35255	14348
7,46	14348	35186	14348
8,19	14348	35123	14348
8,92	14348	35069	14348

Palo n° 3

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35078	14348
0,77	14348	35112	14348
1,54	14348	35145	14348
2,31	14348	35179	14348
3,08	14348	35212	14348
3,85	14348	35246	14348
4,62	14348	35280	14348

5,38	14348	35315	14348
6,00	14348	35317	14348
6,73	14348	35247	14348
7,46	14348	35177	14348
8,19	14348	35115	14348
8,92	14348	35061	14348

Palo n° 4

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35077	14348
0,77	14348	35110	14348
1,54	14348	35143	14348
2,31	14348	35175	14348
3,08	14348	35208	14348
3,85	14348	35242	14348
4,62	14348	35275	14348
5,38	14348	35309	14348
6,00	14348	35310	14348
6,73	14348	35241	14348
7,46	14348	35171	14348
8,19	14348	35109	14348
8,92	14348	35054	14348

Palo n° 5

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35077	14348
0,77	14348	35109	14348
1,54	14348	35141	14348
2,31	14348	35173	14348
3,08	14348	35206	14348
3,85	14348	35238	14348
4,62	14348	35271	14348
5,38	14348	35305	14348
6,00	14348	35306	14348
6,73	14348	35236	14348
7,46	14348	35166	14348
8,19	14348	35104	14348
8,92	14348	35050	14348

Palo n° 6

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
----------	------------------------	------------------------	-----------------------

0,05	14348	35076	14348
0,77	14348	35108	14348
1,54	14348	35140	14348
2,31	14348	35172	14348
3,08	14348	35204	14348
3,85	14348	35236	14348
4,62	14348	35269	14348
5,38	14348	35302	14348
6,00	14348	35303	14348
6,73	14348	35233	14348
7,46	14348	35163	14348
8,19	14348	35101	14348
8,92	14348	35047	14348

Palo n° 7

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35076	14348
0,77	14348	35107	14348
1,54	14348	35139	14348
2,31	14348	35171	14348
3,08	14348	35203	14348
3,85	14348	35235	14348
4,62	14348	35267	14348
5,38	14348	35300	14348
6,00	14348	35301	14348
6,73	14348	35231	14348
7,46	14348	35161	14348
8,19	14348	35099	14348
8,92	14348	35045	14348

Palo n° 8

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35075	14348
0,77	14348	35107	14348
1,54	14348	35138	14348
2,31	14348	35170	14348
3,08	14348	35202	14348
3,85	14348	35234	14348
4,62	14348	35266	14348
5,38	14348	35299	14348
6,00	14348	35300	14348

6,73	14348	35230	14348
7,46	14348	35160	14348
8,19	14348	35098	14348
8,92	14348	35043	14348

Palo n° 9

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35075	14348
0,77	14348	35107	14348
1,54	14348	35138	14348
2,31	14348	35170	14348
3,08	14348	35202	14348
3,85	14348	35234	14348
4,62	14348	35266	14348
5,38	14348	35298	14348
6,00	14348	35299	14348
6,73	14348	35229	14348
7,46	14348	35159	14348
8,19	14348	35097	14348
8,92	14348	35043	14348

Palo n° 10

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35075	14348
0,77	14348	35107	14348
1,54	14348	35138	14348
2,31	14348	35170	14348
3,08	14348	35202	14348
3,85	14348	35234	14348
4,62	14348	35266	14348
5,38	14348	35298	14348
6,00	14348	35299	14348
6,73	14348	35229	14348
7,46	14348	35159	14348
8,19	14348	35097	14348
8,92	14348	35043	14348

Palo n° 11

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35075	14348
0,77	14348	35107	14348

1,54	14348	35138	14348
2,31	14348	35170	14348
3,08	14348	35202	14348
3,85	14348	35233	14348
4,62	14348	35266	14348
5,38	14348	35298	14348
6,00	14348	35299	14348
6,73	14348	35229	14348
7,46	14348	35159	14348
8,19	14348	35097	14348
8,92	14348	35043	14348

Palo n° 12

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35075	14348
0,77	14348	35107	14348
1,54	14348	35138	14348
2,31	14348	35170	14348
3,08	14348	35202	14348
3,85	14348	35234	14348
4,62	14348	35266	14348
5,38	14348	35298	14348
6,00	14348	35299	14348
6,73	14348	35229	14348
7,46	14348	35159	14348
8,19	14348	35097	14348
8,92	14348	35043	14348

Palo n° 13

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35075	14348
0,77	14348	35107	14348
1,54	14348	35138	14348
2,31	14348	35170	14348
3,08	14348	35202	14348
3,85	14348	35234	14348
4,62	14348	35266	14348
5,38	14348	35298	14348
6,00	14348	35299	14348
6,73	14348	35229	14348
7,46	14348	35159	14348

8,19	14348	35097	14348
8,92	14348	35043	14348

Palo n° 14

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35075	14348
0,77	14348	35107	14348
1,54	14348	35138	14348
2,31	14348	35170	14348
3,08	14348	35202	14348
3,85	14348	35234	14348
4,62	14348	35266	14348
5,38	14348	35298	14348
6,00	14348	35299	14348
6,73	14348	35229	14348
7,46	14348	35159	14348
8,19	14348	35097	14348
8,92	14348	35043	14348

Palo n° 15

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	151554	35075	35075
0,77	151554	35107	35107
1,54	151554	35138	35138
2,31	151554	35170	35170
3,08	151554	35202	35202
3,85	151554	35233	35233
4,62	151554	35266	35266
5,38	151554	35298	35298
6,00	151554	35299	35299
6,73	151554	35229	35229
7,46	151554	35159	35159
8,19	151554	35097	35097
8,92	151554	35043	35043

Palo n° 16

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35075	14348
0,77	14348	35107	14348
1,54	14348	35138	14348
2,31	14348	35170	14348

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

3,08	14348	35202	14348
3,85	14348	35234	14348
4,62	14348	35266	14348
5,38	14348	35298	14348
6,00	14348	35299	14348
6,73	14348	35229	14348
7,46	14348	35159	14348
8,19	14348	35097	14348
8,92	14348	35043	14348

Palo n° 17

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35075	14348
0,77	14348	35107	14348
1,54	14348	35138	14348
2,31	14348	35170	14348
3,08	14348	35202	14348
3,85	14348	35234	14348
4,62	14348	35266	14348
5,38	14348	35298	14348
6,00	14348	35299	14348
6,73	14348	35229	14348
7,46	14348	35159	14348
8,19	14348	35097	14348
8,92	14348	35043	14348

Palo n° 18

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35075	14348
0,77	14348	35107	14348
1,54	14348	35138	14348
2,31	14348	35170	14348
3,08	14348	35202	14348
3,85	14348	35234	14348
4,62	14348	35266	14348
5,38	14348	35299	14348
6,00	14348	35300	14348
6,73	14348	35230	14348
7,46	14348	35160	14348
8,19	14348	35098	14348
8,92	14348	35043	14348

Palo n° 19

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35076	14348
0,77	14348	35107	14348
1,54	14348	35139	14348
2,31	14348	35171	14348
3,08	14348	35203	14348
3,85	14348	35235	14348
4,62	14348	35267	14348
5,38	14348	35300	14348
6,00	14348	35301	14348
6,73	14348	35231	14348
7,46	14348	35161	14348
8,19	14348	35099	14348
8,92	14348	35045	14348

Palo n° 20

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35076	14348
0,77	14348	35108	14348
1,54	14348	35140	14348
2,31	14348	35172	14348
3,08	14348	35204	14348
3,85	14348	35236	14348
4,62	14348	35269	14348
5,38	14348	35302	14348
6,00	14348	35303	14348
6,73	14348	35233	14348
7,46	14348	35163	14348
8,19	14348	35101	14348
8,92	14348	35047	14348

Palo n° 21

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35077	14348
0,77	14348	35109	14348
1,54	14348	35141	14348
2,31	14348	35173	14348
3,08	14348	35206	14348
3,85	14348	35238	14348

4,62	14348	35271	14348
5,38	14348	35305	14348
6,00	14348	35306	14348
6,73	14348	35236	14348
7,46	14348	35166	14348
8,19	14348	35104	14348
8,92	14348	35050	14348

Palo n° 22

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35077	14348
0,77	14348	35110	14348
1,54	14348	35143	14348
2,31	14348	35175	14348
3,08	14348	35208	14348
3,85	14348	35242	14348
4,62	14348	35275	14348
5,38	14348	35309	14348
6,00	14348	35310	14348
6,73	14348	35241	14348
7,46	14348	35171	14348
8,19	14348	35109	14348
8,92	14348	35054	14348

Palo n° 23

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35078	14348
0,77	14348	35112	14348
1,54	14348	35145	14348
2,31	14348	35179	14348
3,08	14348	35212	14348
3,85	14348	35246	14348
4,62	14348	35280	14348
5,38	14348	35315	14348
6,00	14348	35317	14348
6,73	14348	35247	14348
7,46	14348	35177	14348
8,19	14348	35115	14348
8,92	14348	35061	14348

Palo n° 24

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35080	14348
0,77	14348	35114	14348
1,54	14348	35148	14348
2,31	14348	35183	14348
3,08	14348	35217	14348
3,85	14348	35252	14348
4,62	14348	35287	14348
5,38	14348	35322	14348
6,00	14348	35325	14348
6,73	14348	35255	14348
7,46	14348	35186	14348
8,19	14348	35123	14348
8,92	14348	35069	14348

Palo n° 25

X	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}
0,05	14348	35082	14348
0,77	14348	35117	14348
1,54	14348	35153	14348
2,31	14348	35188	14348
3,08	14348	35224	14348
3,85	14348	35260	14348
4,62	14348	35296	14348
5,38	14348	35332	14348
6,00	14348	35324	14348
6,73	14348	35238	14348
7,46	14348	35151	14348
8,19	14348	35074	14348
8,92	14348	35011	14348

Verifiche a torsione pali in c.a.

Non ci sono sollecitazioni torcenti sui pali.

Inviluppo verifiche sulle tensioni nei pali in c.a.

Palo n° 1

X	A_r	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	5082	76227	76227
0,77	12,06	17100	11643	187845
1,54	12,06	58912	723636	456727

2,31	12,06	98546	1530196	679064
3,08	12,06	100974	1467057	722582
3,85	12,06	37306	100509	384251
4,62	12,06	118812	870963	1648199
5,38	12,06	425547	2284825	9045519
6,00	12,06	670894	3327330	15295194
6,73	12,06	791860	3753543	18706986
7,46	12,06	723997	3364315	17358075
8,19	12,06	501044	2317128	12054693
8,92	12,06	110731	558371	2489860

Palo n° 2

X	A_f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	5003	75040	75040
0,77	12,06	16531	12711	182551
1,54	12,06	58494	729000	452361
2,31	12,06	103047	1659604	696828
3,08	12,06	118972	1918691	801893
3,85	12,06	74231	806948	613220
4,62	12,06	39122	419446	69148
5,38	12,06	292286	1714247	5798126
6,00	12,06	505228	2658839	11160786
6,73	12,06	644300	3207540	14965656
7,46	12,06	656451	3202504	15590125
8,19	12,06	562268	2744716	13507794
8,92	12,06	347659	1772167	8363120

Palo n° 3

X	A_f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	4945	74175	74175
0,77	12,06	18399	25898	196063
1,54	12,06	68470	967811	498649
2,31	12,06	121545	2121391	777553
3,08	12,06	144953	2565941	915990
3,85	12,06	103485	1456863	755928
4,62	12,06	25618	306959	156676
5,38	12,06	284286	1665359	5625445
6,00	12,06	508656	2655573	11274007
6,73	12,06	660388	3254736	15394446
7,46	12,06	683398	3292646	16288451
8,19	12,06	595806	2859601	14367688

8,92 12,06 375679 1860324 9078370
Palo n° 4

X	A _f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	4900	73505	73505
0,77	12,06	19735	47112	205089
1,54	12,06	74993	1128926	527376
2,31	12,06	134098	2439690	830787
3,08	12,06	163577	3036861	995857
3,85	12,06	126477	2014961	860421
4,62	12,06	19467	214696	246750
5,38	12,06	267325	1578213	5223498
6,00	12,06	495947	2583624	10974202
6,73	12,06	653426	3203441	15234887
7,46	12,06	683980	3269858	16314415
8,19	12,06	608222	2884056	14686964
8,92	12,06	412112	1985613	9996617

Palo n° 5

X	A _f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	4868	73020	73020
0,77	12,06	21062	69005	213833
1,54	12,06	80711	1270721	552375
2,31	12,06	144504	2703862	874773
3,08	12,06	177834	3398997	1056521
3,85	12,06	141832	2395877	927750
4,62	12,06	24577	165310	289683
5,38	12,06	265608	1561203	5193373
6,00	12,06	500816	2591315	11108287
6,73	12,06	665263	3237201	15541353
7,46	12,06	700986	3322119	16747437
8,19	12,06	626120	2936439	15138643
8,92	12,06	418768	1985874	10160973

Palo n° 6

X	A _f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	4846	72690	72690
0,77	12,06	21389	75544	215643
1,54	12,06	82250	1311601	558182
2,31	12,06	147718	2788832	887191
3,08	12,06	183189	3538736	1078221

3,85	12,06	149574	2591477	960483
4,62	12,06	29359	125903	328459
5,38	12,06	254801	1506064	4933649
6,00	12,06	489369	253102810828400	
6,73	12,06	653805	317377215257713	
7,46	12,06	691317	326334316505506	
8,19	12,06	622522	290090815046262	
8,92	12,06	433400	202647210523976	

Palo n° 7

X	A_f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	4832	72481	72481
0,77	12,06	21518	78518	216242
1,54	12,06	82694	1324817	559344
2,31	12,06	148282	2806391	888425
3,08	12,06	183469	3550368	1078087
3,85	12,06	148892	2579846	955600
4,62	12,06	28008	135981	316603
5,38	12,06	259900	1523798	5064195
6,00	12,06	495959	255234110997243	
6,73	12,06	661386	319673015449819	
7,46	12,06	698090	328035816675143	
8,19	12,06	624209	289352215085567	
8,92	12,06	417855	194218110127082	

Palo n° 8

X	A_f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	4824	72360	72360
0,77	12,06	20630	65205	209961
1,54	12,06	79135	1241242	542184
2,31	12,06	141977	2653146	859447
3,08	12,06	175299	3351203	1040908
3,85	12,06	141118	2393997	918993
4,62	12,06	25738	149175	297149
5,38	12,06	255824	1502420	4965491
6,00	12,06	486342	250547410757608	
6,73	12,06	646003	312327115063057	
7,46	12,06	678745	318811316186749	
8,19	12,06	605184	280103114603394	
8,92	12,06	411299	1902105	9957012

Palo n° 9

X	A_f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	4820	72299	72299
0,77	12,06	19720	51783	203487
1,54	12,06	75107	1146215	522961
2,31	12,06	134172	2462351	824010
3,08	12,06	163679	3066086	988593
3,85	12,06	126773	2049501	852269
4,62	12,06	19208	205743	240276
5,38	12,06	266840	1549379	5239026
6,00	12,06	494534	2538143	10963182
6,73	12,06	650114	3136938	15165617
7,46	12,06	676982	3175206	16140557
8,19	12,06	593267	2743065	14300593
8,92	12,06	377078	1746486	9091794

Palo n° 10

X	A_f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	4818	72273	72273
0,77	12,06	18162	29746	192166
1,54	12,06	68142	982426	489682
2,31	12,06	121488	2152303	766571
3,08	12,06	146442	2643421	910959
3,85	12,06	108572	1616865	766563
4,62	12,06	20275	253411	188032
5,38	12,06	267182	1549845	5247591
6,00	12,06	486022	2499409	10749529
6,73	12,06	631948	3055825	14708084
7,46	12,06	650968	3059545	15484610
8,19	12,06	563686	2611382	13554080
8,92	12,06	356079	1651368	8560613

Palo n° 11

X	A_f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	4818	72267	72267
0,77	12,06	17003	14468	183457
1,54	12,06	62317	847164	461423
2,31	12,06	110187	1877517	715044
3,08	12,06	129684	2234863	834884
3,85	12,06	87987	1150091	666625
4,62	12,06	29880	335538	113119

5,38	12,06	281343	1612111	5598578
6,00	12,06	495251	253889510980492	
6,73	12,06	634612	306634514774352	
7,46	12,06	645275	303353715340423	
8,19	12,06	545357	253035113091581	
8,92	12,06	312957	1462644	7474064

Palo n° 12

X	A_f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	4818	72267	72267
0,77	12,06	15726	12858	173538
1,54	12,06	55597	693839	428124
2,31	12,06	97818	1579173	658035
3,08	12,06	112580	1821766	756206
3,85	12,06	69347	748034	571089
4,62	12,06	39098	405840	93511
5,38	12,06	283142	1619969	5643103
6,00	12,06	487792	250623810793318	
6,73	12,06	617024	298980814332024	
7,46	12,06	619366	292096714688379	
8,19	12,06	515409	240026812337662	
8,92	12,06	291117	1367597	6924172

Palo n° 13

X	A_f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	4818	72268	72268
0,77	12,06	15215	17266	169462
1,54	12,06	52550	625517	412702
2,31	12,06	91812	1435561	630019
3,08	12,06	103381	1601967	713261
3,85	12,06	57673	512728	506963
4,62	12,06	49660	477120	263203
5,38	12,06	293685	1666560	5904884
6,00	12,06	496405	254375511009160	
6,73	12,06	622592	301395314471923	
7,46	12,06	620096	292410014706660	
8,19	12,06	507019	236387912126477	
8,92	12,06	261449	1238961	6177826

Palo n° 14

X	A_f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
----------	----------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

0,05	12,06	4818	72267	72267
0,77	12,06	15148	17912	168922
1,54	12,06	52274	619403	411293
2,31	12,06	91576	1429968	628913
3,08	12,06	103652	1608440	714534
3,85	12,06	59144	535979	515294
4,62	12,06	46404	456009	207656
5,38	12,06	287284	1638284	5745943
6,00	12,06	488128	2507704	10801752
6,73	12,06	612879	2971825	14227866
7,46	12,06	610745	2883604	14471547
8,19	12,06	502312	2343530	12008152
8,92	12,06	273541	1291425	6482052

Palo n° 15

X	A_f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	4818	72267	72267
0,77	12,06	16199	19245	165048
1,54	12,06	60384	718453	367669
2,31	12,06	107001	1632423	532471
3,08	12,06	122549	1869586	609850
3,85	12,06	72780	726772	495918
4,62	12,06	43832	398242	125123
5,38	12,06	319195	1220414	5980831
6,00	12,06	549767	1760464	11331949
6,73	12,06	696322	2013616	15005337
7,46	12,06	699047	1925988	15352623
8,19	12,06	578046	1557992	12800195
8,92	12,06	308814	852721	6777844

Palo n° 16

X	A_f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	4818	72273	72273
0,77	12,06	16260	8397	177735
1,54	12,06	58559	760933	442951
2,31	12,06	103449	1714524	684146
3,08	12,06	120796	2019460	794201
3,85	12,06	79172	943034	622342
4,62	12,06	32649	357701	90749
5,38	12,06	277500	1595559	5503382
6,00	12,06	484957	2494766	10722822

6,73	12,06	617481	299305314344459
7,46	12,06	623111	293882114783863
8,19	12,06	522439	243271012516207
8,92	12,06	301435	1414631 7185731

Palo n° 17

X	A_f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	4820	72299	72299
0,77	12,06	17051	14971	183860
1,54	12,06	62611	853612	463020
2,31	12,06	110916	1894715	718616
3,08	12,06	131070	2267877	841413
3,85	12,06	90271	1190820	678248
4,62	12,06	28048	320696	122480
5,38	12,06	276966	1594252	5490041
6,00	12,06	490043	251857710850618	
6,73	12,06	628403	304273814619859	
7,46	12,06	638006	300630315160057	
8,19	12,06	536688	249798812876872	
8,92	12,06	302144	1421830 7206298	

Palo n° 18

X	A_f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	4824	72360	72360
0,77	12,06	17178	16395	184900
1,54	12,06	63487	873197	467567
2,31	12,06	113245	1950236	729651
3,08	12,06	135741	2380236	863068
3,85	12,06	98309	1374959	718073
4,62	12,06	22312	271654	166792
5,38	12,06	260791	1524498	5088414
6,00	12,06	471195	243943910378005	
6,73	12,06	607644	295680914098891	
7,46	12,06	618438	292674414669687	
8,19	12,06	526235	245902512616763	
8,92	12,06	323044	1519733 7736101	

Palo n° 19

X	A_f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	4832	72481	72481
0,77	12,06	17374	18503	186519

1,54	12,06	64464	894471	472823
2,31	12,06	115192	1995589	739270
3,08	12,06	138712	2450098	877322
3,85	12,06	102110	1460983	737383
4,62	12,06	20518	256602	182628
5,38	12,06	257342	1512428	5000895
6,00	12,06	468212	243136010301825	
6,73	12,06	605117	295252514035436	
7,46	12,06	616272	292572514616887	
8,19	12,06	524564	246180312578063	
8,92	12,06	320174	1518853	7668964

Palo n° 20

X	A_f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	4846	72690	72690
0,77	12,06	16940	12233	183444
1,54	12,06	62375	843858	463452
2,31	12,06	111780	1909302	724897
3,08	12,06	134873	2352127	861176
3,85	12,06	99688	1400206	727251
4,62	12,06	19630	249752	189542
5,38	12,06	247975	1475644	4764916
6,00	12,06	453308	2373690	9924855
6,73	12,06	584270	287188213510017	
7,46	12,06	591015	282846613982376	
8,19	12,06	499082	236593111940072	
8,92	12,06	310693	1494444	7436129

Palo n° 21

X	A_f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	4868	73020	0
0,77	12,06	15994	13065	176416
1,54	12,06	57474	728249	440401
2,31	12,06	103408	1701546	688216
3,08	12,06	124638	2096866	816383
3,85	12,06	91215	1198025	688082
4,62	12,06	19872	253116	184681
5,38	12,06	234126	1420640	4415546
6,00	12,06	428624	2276068	9299791
6,73	12,06	547915	272747012592214	
7,46	12,06	546054	265007612850324	

8,19	12,06	454871	219386810829699
8,92	12,06	306211	1497442 7328786

Palo n° 22

X	A_f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	4900	73505	73505
0,77	12,06	15312	20039	171408
1,54	12,06	53308	629571	420990
2,31	12,06	95684	1508484	654832
3,08	12,06	113803	1826054	769132
3,85	12,06	79035	914488	629685
4,62	12,06	24352	293797	144340
5,38	12,06	236812	1441822	4469597
6,00	12,06	425914	2277532	9220051
6,73	12,06	538849	2705441	12355663
7,46	12,06	530627	2604269	12457309
8,19	12,06	433072	2123997	10280307
8,92	12,06	278015	1402823	6623215

Palo n° 23

X	A_f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	4945	74175	74175
0,77	12,06	14551	27658	165745
1,54	12,06	48166	510181	396284
2,31	12,06	85976	1267809	612235
3,08	12,06	99952	1483585	707702
3,85	12,06	63183	564407	548333
4,62	12,06	31218	354425	93314
5,38	12,06	242677	1479474	4596205
6,00	12,06	425860	2293449	9200160
6,73	12,06	531839	2695649	12164307
7,46	12,06	516655	2568440	12094916
8,19	12,06	412124	2061692	9747005
8,92	12,06	250044	1312740	5919390

Palo n° 24

X	A_f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	5003	75040	75040
0,77	12,06	13773	35372	159884
1,54	12,06	42263	377899	366571
2,31	12,06	74755	993910	561694

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

3,08	12,06	83839	1093351	633968
3,85	12,06	45542	221118	445832
4,62	12,06	42327	443022	112381
5,38	12,06	250879	1529260	4773457
6,00	12,06	427775	2319781	9221212
6,73	12,06	526378	269426912003103	
7,46	12,06	503813	253895911752003	
8,19	12,06	391878	2003488	9222562
8,92	12,06	222323	1223598	5214079

Palo n° 25

X	A _f	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	12,06	5082	76227	73760
0,77	12,06	14704	31743	168401
1,54	12,06	45671	435830	387321
2,31	12,06	76364	1011150	572591
3,08	12,06	75538	885056	596991
3,85	12,06	25827	66392	295883
4,62	12,06	107705	816402	1392972
5,38	12,06	370312	2042568	7667003
6,00	12,06	581057	293671413040249	
6,73	12,06	663909	319871715489712	
7,46	12,06	565234	267639113364115	
8,19	12,06	332667	1587531	7818931
8,92	12,06	13078	116991	101906

Risultati cordoli

Cordolo n° 1 - Tratto n° 1

X	N ⁺	N ⁻	T ⁺ y	T ⁻ y	T ⁺ z	T ⁻ z	M ⁺ t	M ⁻ t	M ⁺ y	M ⁻ y	M ⁺ z	M ⁻ z
0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,50	12	0	332	0	8485	0	0	-1556	0	-9726	0	-271
2,50	34	0	0	-191	387	0	0	-782	0	-14125	0	-188
4,00	39	0	114	0	0	-4766	47	-35	0	-10961	0	-90
5,00	41	0	0	-184	0	-12441	754	0	0	-2396	0	-36
6,50	41	0	152	0	0	-17939	399	0	20497	0	0	-12
7,50	41	0	0	-134	10943	0	0	-687	5258	0	0	-23
9,00	40	0	203	0	5475	0	0	-1037	0	-7165	0	-83
10,00	34	0	0	-127	0	-1714	0	-842	0	-9001	0	-170
11,50	21	0	105	0	0	-3561	399	0	0	-5054	0	-220
12,50	0	0	0	-313	0	0	0	0	0	0	0	-78

Risultati inviluppo spostamenti cordoli (minimi e massimi)

Tratto	Umin	Umax	Vmin	Vmax	Wmin	Wmax
1	0,0000	0,0000	-0,0500	0,3189	-0,1272	0,0000

Verifiche strutturali

Inviluppo verifiche presso-flessione cordoli in c.a.

Cordolo n° 1

X	A _{fi}	A _{fs}	Nu	Muz	Muy	FS
0,05	10,05	14,07	0	1	110000.00	
1,50	10,05	14,07	-12	-449	-16836	1.73
2,50	10,05	14,07	-34	-213	-16871	1.19
4,00	10,05	14,07	-39	-131	-16884	1.54
5,00	10,05	14,07	-41	-246	-16864	7.04
6,50	10,05	14,07	-41	-13	22883	1.12
7,50	10,05	14,07	-41	-96	22865	4.35
9,00	10,05	14,07	-40	-186	-16874	2.36
10,00	10,05	14,07	-34	-303	-16855	1.87
11,50	10,05	14,07	-21	-695	-16790	3.32

Cordolo n° 1

X	V _{Rsd}	V _{Rcd}	V _{Rd}
0,05	19526	72845	19526
1,50	19526	72845	19526
2,50	19526	72845	19526
4,00	19526	72845	19526
5,00	19526	72845	19526
6,50	19526	72845	19526
7,50	19526	72845	19526
9,00	19526	72845	19526
10,00	19526	72845	19526
11,50	19526	72845	19526
12,50	19526	72845	19526

Tratti armatura a torsione

Cordolo n° 1

T _A	X _i	X _f	L _{tratto}	n _{staffe}	n _{staffe/m}	Al (nfl ϕ dfit)
1	0,00	13,00	13,00	15	1.15	4,02 (2 ϕ 16)

Inviluppo verifiche a torsione cordoli in c.a.

Cordolo n° 1

X	T _A	T _{Rcd}	T _{Rld}	T _{Rsd}	T _{Rd}
---	----------------	------------------	------------------	------------------	-----------------

PARATIA DI CONTENIMENTO IN VIA SOLIMENA

0,05	1	12963	2920	1916	1916
1,50	1	12963	2920	1916	1916
2,50	1	12963	2920	1916	1916
4,00	1	12963	2920	1916	1916
5,00	1	12963	2920	1916	1916
6,50	1	12963	2920	1916	1916
7,50	1	12963	2920	1916	1916
9,00	1	12963	2920	1916	1916
10,00	1	12963	2920	1916	1916
11,50	1	12963	2920	1916	1916
12,50	1	12963	2920	1916	1916

Inviluppo verifiche sulle tensioni nei cordoli in c.a.

Cordolo n° 1

X	A _{fi}	A _{fs}	σ_{cls}	σ_{fi}	σ_{fs}
0,05	10,05	14,07	0	0	0
1,50	10,05	14,07	572030	386907721350633	
2,50	10,05	14,07	804834	533537930728102	
4,00	10,05	14,07	616832	405861323743818	
5,00	10,05	14,07	135082	895692	5156039
6,50	10,05	14,07	1043992	814554832078222	
7,50	10,05	14,07	270215	2113406	8270299
9,00	10,05	14,07	410644	271368015732431	
10,00	10,05	14,07	526175	351307319930424	
11,50	10,05	14,07	313654	215824911473370	
12,50	10,05	14,07	7769	58396	252797

Risultati puntoni

Sintesi risultati puntoni

Ip - T	lc	X	N	σ_f	u	N _c
1 - 51	1	0,50	15242	3931490	0,0337	94537
2 - 52	1	6,50	37497	9671567	0,0829	94537
3 - 53	1	12,50	7436	1917895	0,0164	94537

Risultati stabilità globale

Verifica stabilità globale (elenco fattori di sicurezza)

Comb. n° 1 SLU-STR

It	(X _c , Y _c)	R	(X _v , Y _v)	(X _m , Y _m)	FS
1	(-0,95; 0,00)	9,55	(-9,84; -3,48)	(8,60; 0,00)	2,65

Comb. n° 2 SLU-GEO

It	(X_c, Y_c)	R	(X_v, Y_v)	(X_m, Y_m)	FS
1	(-0,95; 0,00)	9,55	(-9,84; -3,48)	(8,60; 0,00)	2,12

Comb. n° 3 SLU-GEO - Sismica

It	(X_c, Y_c)	R	(X_v, Y_v)	(X_m, Y_m)	FS
1	(-0,95; 0,95)	10,49	(-10,46; -3,48)	(9,51; 0,00)	2,18

Comb. n° 4 SLE Frequente

It	(X_c, Y_c)	R	(X_v, Y_v)	(X_m, Y_m)	FS
1	(-0,95; 0,00)	9,55	(-9,84; -3,48)	(8,60; 0,00)	2,65

Comb. n° 5 SLE Quasi permanente

It	(X_c, Y_c)	R	(X_v, Y_v)	(X_m, Y_m)	FS
1	(-0,95; 0,00)	9,55	(-9,84; -3,48)	(8,60; 0,00)	2,65

Comb. n° 6 SLE Rara

It	(X_c, Y_c)	R	(X_v, Y_v)	(X_m, Y_m)	FS
1	(-0,95; 0,00)	9,55	(-9,84; -3,48)	(8,60; 0,00)	2,65

Comb. n° 7 SLE Quasi permanente - Sismica

It	(X_c, Y_c)	R	(X_v, Y_v)	(X_m, Y_m)	FS
1	(-0,95; 0,95)	10,49	(-10,46; -3,48)	(9,51; 0,00)	2,37

Dichiarazioni secondo NTC 2018 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con l'analisi statica non-lineare, utilizzando il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato limite indotto dai carichi statici. L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 17/01/2018. L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti, schematizzando la struttura in elementi lineari e nodi. Le incognite del problema sono le componenti di spostamento in corrispondenza di ogni nodo (3 spostamenti e 3 rotazioni). La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	PAC 3D - Analisi e Calcolo Paratie
Versione	14.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - Loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	Ing. Iasevoli Fabio
Licenza	AIU43880E

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl 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.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. 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.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Il progettista strutturale