

Sommario

1	GENERALITÀ	1
1.1	PREMESSA	1
1.2	DESCRIZIONE DELL'OPERA	2
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	4
3.1	CALCESTRUZZI	4
3.1.1	<i>Magrone di Fondazione</i>	4
3.1.2	<i>Pali di Fondazione</i>	4
3.1.3	<i>Strutture in elevazione (Cordoli e paramenti controterra)</i>	6
3.2	ACCIAIO	7
3.2.1	<i>Acciaio d'armatura</i>	7
4	PARAMETRI E COEFFICIENTI SISMICI	9
4.1	GENERALITÀ.....	9
5	CRITERI DI PROGETTAZIONE E DI CALCOLO	12
5.1	CALCOLO DELLA PROFONDITÀ DI INFSSIONE	12
5.2	CALCOLO DELLA SPINTE	13
5.2.1	<i>Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)</i>	13
5.2.2	<i>Spinta in presenza di falda</i>	13
5.2.3	<i>Spinta in presenza di sisma</i>	14
5.3	ANALISI AD ELEMENTI FINITI.....	15
5.3.1	<i>Schematizzazione del terreno</i>	15
5.3.2	<i>Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno</i>	16
5.3.3	<i>Analisi per fasi di scavo</i>	17
5.4	VERIFICA ALLA STABILITÀ GLOBALE	17
6	TABULATI DI CALCOLO DELL'OPERA	18
6.1	TABULATI PARATIA DI PALI TIPO "C10"	18
6.2	TABULATI PARATIA DI PALI TIPO "D10"	69
6.3	TABULATI PARATIA DI PALI TIPO "E10"	126

1.2 Descrizione dell'Opera

La struttura in esame è una paratia in pali di grosso diametro (\varnothing 1000 mm) con interasse di 1.30 m e sormontati da un cordolo in c.a. avente sezione 120x120 cm.

Tale opera di sostegno è articolata in cinque tratti come di seguito riportato in tabella.

Tabella 1.1. Andamento Tratti

TRATTO	-	1	2	3	4	5
\varnothing - DIAMETRO PERFORAZIONE PALI	[mm]	1000	1000	1000	1000	1000
i - INTERASSE PALI	[m]	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
Hp - PROFONDITA' PERFORAZIONE PALI	[m]	8.80	10.80	8.80	10.80	13.80
Hinf - PROFONDITA' D'INFISSIONE MINIMA	[m]	6.00	7.00	6.00	7.00	9.00
N° - NUMERO PALI PER TRATTO	-	5	14	20	9	31
BxH - SEZIONE TRAVE DI COLLEGAMENTO	[cmxcm]	120x120	120x120	120x120	120x120	120x120

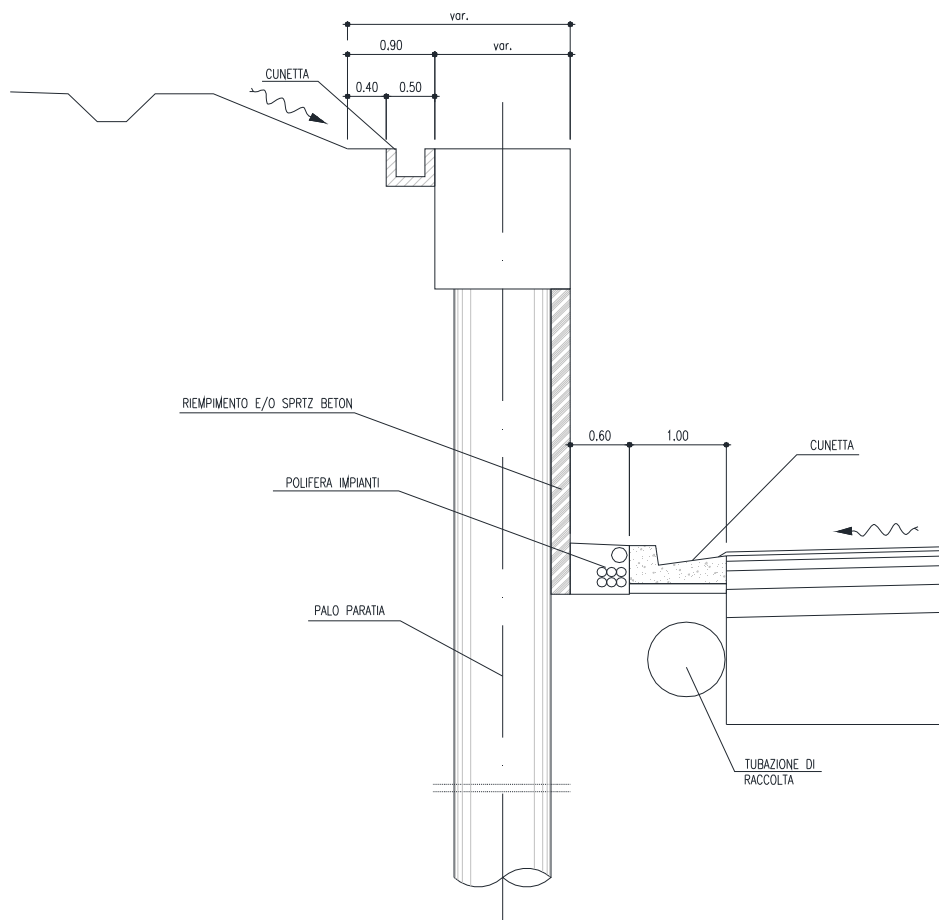


Figura 1.2. Sezione Tipologica

2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

[1] Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

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

[2] Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

[3] 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.

[4] 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.

[5] 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.

[6] D.M. 16 Gennaio 1996

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

[7] D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.

[8] 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.

[9] 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.

[10] D.M. 14 Gennaio 2008

Norme Tecniche per le Costruzioni 2008

[11] Circolare 617 del 02/02/2009

Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

3.1 Calcestruzzi

Legami Costitutivi

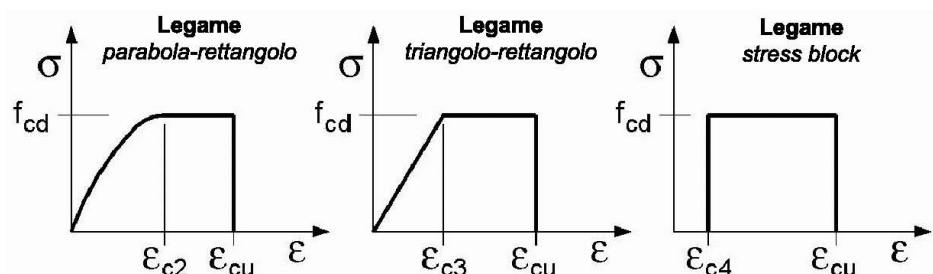
Per classi di resistenza pari o inferiori a C50/60

$$\epsilon_{c2} = 0.200\%$$

$$\epsilon_{c3} = 0.175\%$$

$$\epsilon_{c4} = 0.070\%$$

$$\epsilon_{cu} = 0.350\%$$



3.1.1 Magrone di Fondazione

Caratteristiche Generali

cl-res =	C12\15	Classe di Resistenza
cl-esp =	X0	Classe di Esposizione
Cons =	S1 - Umida	Consistenza

3.1.2 Pali di Fondazione

Caratteristiche Generali

cl-res =	C28\35	Classe di Resistenza
cl-esp =	XC2	Classe di Esposizione
Rapporto A/C =	0.5	Rapporto acqua / cemento
aggr max =	30	mm Dimensione nominale massima degli Aggregati
Cons =	S3 - Semifluida	Consistenza
c =	40	mm Copriferro minimo
r =	50	mm Ricoprimento minimo

Valori Caratteristici

R_{ck} =	35	MPa	Resistenza caratteristica cubica a compressione
f_{ck} =	29.05	MPa	Resistenza caratteristica cilindrica a compressione
$f_{ctk,5\%}$ =	1.98	MPa	Resistenza caratteristica a trazione semplice - frattile 5%
$f_{ctk,95\%}$ =	3.69	MPa	Resistenza caratteristica a trazione semplice - frattile 95%
$f_{cfk,5\%}$ =	2.38	MPa	Resistenza caratteristica a trazione per flessione - frattile 5%
$f_{cfk,95\%}$ =	4.42	MPa	Resistenza caratteristica a trazione per flessione - frattile 95%

Valori Medi

f_{cm} =	37.05	MPa	Resistenza media cilindrica a compressione
f_{ctm} =	2.83	MPa	Resistenza media a trazione semplice

$f_{cfm} =$	3.402	MPa	Resistenza media a trazione per flessione
$E_{cm} =$	32588.1078	MPa	Modulo Elastico

Resistenze di Calcolo – SLU

$\gamma_c =$	1.5		Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo
$\alpha_c =$	0.85		Coefficiente per i carichi di lunga durata

Resistenza di calcolo a compressione

$f_{cd} =$	16.46	MPa	Resistenza di Calcolo a compressione
$f_{cd.sp<50} =$	13.17	MPa	Resistenza di Calcolo a compressione ridotta per elementi piani con $Sp < 50$ mm

Resistenza di calcolo a trazione

$f_{ctd} =$	1.32	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione semplice
$f_{ctd.sp<50} =$	1.06	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione semplice ridotta per elementi piani con $Sp < 50$ mm
$f_{ctd} =$	1.59	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione pre flessione
$f_{ctd.sp<50} =$	1.27	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione per flessione ridotta per elementi piani con $Sp < 50$ mm

Resistenze di Calcolo - Azioni Eccezionali

$\gamma_c =$	1.00		Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo
$\alpha_c =$	0.85		Coefficiente per i carichi di lunga durata

Resistenza di calcolo a compressione

$f_{cd} =$	24.69	MPa	Resistenza di Calcolo a compressione
$f_{cd.sp<50} =$	19.75	MPa	Resistenza di Calcolo a compressione ridotta per elementi piani con $Sp < 50$ mm

Resistenza di calcolo a trazione

$f_{ctd} =$	1.98	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione semplice
$f_{ctd.sp<50} =$	1.59	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione semplice ridotta per elementi piani con $Sp < 50$ mm
$f_{ctd} =$	2.38	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione pre flessione
$f_{ctd.sp<50} =$	1.91	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione per flessione ridotta per elementi piani con $Sp < 50$ mm

Resistenze di Calcolo - SLE

$\sigma_c =$	17.43	MPa	tens. max calcestruzzo - combinazione rara
$\sigma_c =$	13.0725	MPa	tens. max calcestruzzo - combinazione quasi permanente

Tensioni Ammissibili

$R_{ck} =$	35		Resistenza caratteristica cubica a compressione
$E_c =$	33722	MPa	Modulo Elastico
$\gamma_c =$	25	kN/m ³	Peso Specifico
$f_{cd} =$	18.15625	MPa	Tensione di Snervamento
$\sigma_{amm c} =$	11.0	MPa	Tensione Ammissibile
$\tau_{cd} =$	0.667	MPa	t in assenza armatura a taglio

$\bar{\tau}_{c1}$ =	1.971	MPa	t in presenza di armatura a taglio
n =	15		Coff. Omogenizzazione

3.1.3 Strutture in elevazione (Cordoli e paramenti controterra)

Caratteristiche Generali

cl-res =	C28\35		Classe di Resistenza
cl-esp =	XC2		Classe di Esposizione
Rapporto A/C =	0.6		Rapporto acqua / cemento
aggr max =	30	mm	Dimensione nominale massima degli Aggregati
Cons =	S3 - Semifluida		Consistenza
c =	40	mm	Copriferro minimo
r =	40	mm	Ricoprimento minimo

Valori Caratteristici

R_{ck} =	35	MPa	Resistenza caratteristica cubica a compressione
f_{ck} =	29.05	MPa	Resistenza caratteristica cilindrica a compressione
$f_{ctk,5\%}$ =	1.98	MPa	Resistenza caratteristica a trazione semplice - frattile 5%
$f_{ctk,95\%}$ =	3.69	MPa	Resistenza caratteristica a trazione semplice - frattile 95%
$f_{cfk,5\%}$ =	2.38	MPa	Resistenza caratteristica a trazione per flessione - frattile 5%
$f_{cfk,95\%}$ =	4.42	MPa	Resistenza caratteristica a trazione per flessione - frattile 95%

Valori Medi

f_{cm} =	37.05	MPa	Resistenza media cilindrica a compressione
f_{ctm} =	2.83	MPa	Resistenza media a trazione semplice
f_{cfm} =	3.402	MPa	Resistenza media a trazione per flessione
E_{cm} =	32588.1078	MPa	Modulo Elastico

Resistenze di Calcolo - SLU

γ_c =	1.5		Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo
α_c =	0.85		Coefficiente per i carichi di lunga durata

Resistenza di calcolo a compressione

f_{cd} =	16.46	MPa	Resistenza di Calcolo a compressione
$f_{cd,sp<50}$ =	13.17	MPa	Resistenza di Calcolo a compressione ridotta per elementi piani con $Sp < 50$ mm

Resistenza di calcolo a trazione

f_{ctd} =	1.32	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione semplice
$f_{ctd,sp<50}$ =	1.06	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione semplice ridotta per elementi piani con $Sp < 50$ mm
f_{cfd} =	1.59	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione pre flessione
$f_{cfd,sp<50}$ =	1.27	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione per flessione ridotta per elementi piani con $Sp < 50$ mm

Resistenze di Calcolo - Azioni Eccezionali

γ_c =	1.00		Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo
--------------	------	--	--

$\alpha_c = 0.85$ Coefficiente per i carichi di lunga durata

Resistenza di calcolo a compressione

$f_{cd} = 24.69$ MPa Resistenza di Calcolo a compressione

$f_{cd.sp<50} = 19.75$ MPa Resistenza di Calcolo a compressione ridotta per elementi piani con $Sp < 50$ mm

Resistenza di calcolo a trazione

$f_{ctd} = 1.98$ MPa Resistenza di Calcolo a trazione semplice

$f_{ctd.sp<50} = 1.59$ MPa Resistenza di Calcolo a trazione semplice ridotta per elementi piani con $Sp < 50$ mm

$f_{cfd} = 2.38$ MPa Resistenza di Calcolo a trazione pre flessione

$f_{cfd.sp<50} = 1.91$ MPa Resistenza di Calcolo a trazione per flessione ridotta per elementi piani con $Sp < 50$ mm

Resistenze di Calcolo – SLE

$\sigma_c = 17.43$ MPa tens. max calcestruzzo - combinazione rara

$\sigma_c = 13.0725$ MPa tens. max calcestruzzo - combinazione quasi permanente

Tensioni Ammissibili

$R_{ck} = 35$ Resistenza caratteristica cubica a compressione

$E_c = 33722$ MPa Modulo Elastico

$\gamma_c = 25$ kN/m³ Peso Specifico

$f_{cd} = 18.15625$ MPa Tensione di Snervamento

$\sigma_{amm c} = 11.0$ MPa Tensione Ammissibile

$\tau_{c0} = 0.667$ MPa t in assenza armatura a taglio

$\tau_{c1} = 1.971$ MPa t in presenza di armatura a taglio

$n = 15$ Coff. Omogenizzazione

3.2 Acciaio

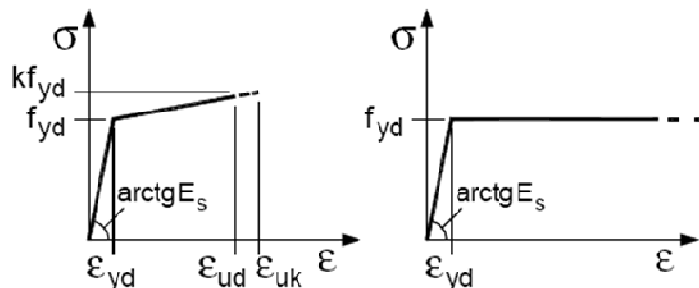
3.2.1 Acciaio d'armatura

Legami Costitutivi

$\epsilon_{ud} = 0.9 \epsilon_{uk}$

$\epsilon_{uk} = 0.9(A_{gt})_k$

$k = (f_t / f_y)_k$



Valori Caratteristici

$f_{y.nom} = 450$ MPa Valore nominale della tensione di snervamento

$f_{t.nom} = 540$ MPa Valore nominale della tensione di rottura

PROGETTO ESECUTIVO

$E_s = 206000$ MPa Modulo Elastico

Requisiti prescritti

$f_{yk,5\%} \geq f_{y,nom}$		Valore caratteristici con frattile 5% della tensione di snervamento (da prove su campioni in numero significativo)
$f_{tk,5\%} \geq f_{t,nom}$		Valore caratteristici con frattile 5% della tensione di rottura (da prove su campioni in numero significativo)
$(f_y / f_{y,nom})_{k,10\%} \leq 1.25$		Valore caratteristico con frattile del 10% del rapporto tra la tensione di snervamento effettiva, riscontrata sulla barra, ed il relativo valore nominale
$(f_t / f_y)_{k,10\%} \geq 1.25$		Valore caratteristico con frattile del 10% del rapporto tra la tensione di rottura effettiva e la tensione di snervamento
< 1.35		
$(A_{gt})_{k,10\%} \geq 7.5\%$		Valore caratteristico con frattile 10% dell'allungamento al massimo sforzo
$\varnothing < 12$ mm	4 \varnothing	
$12 \leq \varnothing \leq 16$ mm	5 \varnothing	Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza formazione di cricche:
$16 < \varnothing \leq 25$ mm	8 \varnothing	
$25 < \varnothing \leq 40$ mm	10 \varnothing	

Resistenze di Calcolo - SLU

$\gamma_s = 1.15$		Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio
$f_{yd} = 391.30$	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione
$\epsilon_{yd} = 0.190\%$	MPa	Deformazione a snervamento per trazione

Resistenze di Calcolo - SLE

$\gamma_s = 1.00$		Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo
$f_{yd} = 450.00$	MPa	Resistenza di Calcolo a trazione
$\epsilon_{yd} = 0.218\%$		Deformazione a snervamento per trazione
$\sigma_s = 360.00$	MPa	Deformazione a snervamento per trazione

Tensioni Ammissibili

Tipo = Feb44k		
$E_s = 206000$	MPa	Modulo Elastico
$\gamma_c = 78.50$	kN/m ³	Peso Specifico
$f_{yk} = 430.00$	MPa	Tensione caratteristica di snervamento
$\sigma_{amm s} = 255.00$	MPa	Tensione Ammissibile

4 PARAMETRI E COEFFICIENTI SISMICI

4.1 Generalità

Per il calcolo sismico dell'opera in esame si è fatto riferimento alle indicazioni del NTC 2008 che introducono il concetto di "pericolosità sismica di base" come elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. Tale pericolosità è quella relativa a condizioni ideali di sito con superficie topografica orizzontale e terreno di tipo rigido (Categoria A).

Le indicazioni sulla pericolosità sismica di base dell'intero territorio nazionale è fornita dalla predetta normativa, in termini di:

- a_g accelerazione orizzontale massima del terreno;
- F_o valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
- T_c^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Per ciascun nodo del reticolo di riferimento con maglia di circa 10 km in cui è stato suddiviso l'intero territorio nazionale. Tali parametri sono forniti anche in funzione della di ciascuno dei periodi di ritorno T_R considerati dalla pericolosità sismica; in particolare:

$T_R = 30; 50; 72; 101; 140; 201; 475; 975$ e 2475 anni.

Il periodo di ritorno dell'azione sismica T_R è ricavabile mediante la relazione:

$$T_R = - \frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})}$$

dove:

- V_R Vita di riferimento per l'azione sismica
- P_{V_R} Probabilità di superamento nel periodo di riferimento

Nel caso in cui la pericolosità sismica su reticolo di riferimento con contempi il periodo di ritorno T_R corrispondente alla V_R e alla P_{V_R} fissate, il generico parametro caratterizzante la pericolosità sismica di base può essere ricavato mediante interpolazione logaritmica.

La vita di riferimento per l'azione sismica V_R è funzione della Vita nominale della struttura V_N , intesa come il numero di anni le quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo cui è destinata; e della classe d'uso C_U della stessa:

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

La probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{V_R} è funzione dello stato limite considerato.

PROGETTO ESECUTIVO

Nel caso in esame si è considerato:

Parametro	Valore	Descrizione	Rif. NTC08
Vita Nominale	$V_N = 50$ anni	Grandi Opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	§ 2.4.1
Classe d'uso	$Cl = II$	Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.	§ 2.4.2
Coefficiente d'uso	$C_U = 1$		§ 2.4.3
Periodo di Riferimento per l'azione sismica	$V_R = 50$ anni		§ 2.4.3
Smorzamento	$\xi = 5\%$		
Fattore di Struttura Componenti Orizzontali	$q_H = 1.5$		§ 7.3.1
Fattore di Struttura Componenti Verticali	$q_V = 1.0$	Tipo Struttura	Ponte/Viadotto § 7.3.1

Cui corrispondono:

Stato Limite		P_{VR}	T_R [anni]	
Stati Limite di Esercizio	SLO	Operatività	81%	30
	SLD	Danno	63%	50
Stati Limite Ultimi	SLV	Salvaguardia della Vita	10%	475
	SLC	Collasso	5%	975

* per $TR > 2475$ anni si assume $TR = 2475$ come previsto dall'Allegato A delle NTC08

In cui si è distinto tra i 4 differenti stati limite introdotti dalla normativa di riferimento, due *Stati Limite di Esercizio*:

- **Stato Limite di Operatività (SLO):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- **Stato Limite di Danno (SLD):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

e due *Stati Limite Ultimi*:

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV):** a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC):** a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

La pericolosità sismica di base così determinata viene poi tramutata in *risposta sismica locale*, mediante degli opportuni coefficienti di amplificazione. Essi apportano delle variazioni così da poter tener conto delle condizioni del sito di ubicazione dell'opera sia in termini di stratigrafia del sottosuolo che di morfologia della superficie.

5 CRITERI DI PROGETTAZIONE E DI CALCOLO

L'opera di sostegno in esame è stata calcolata mediante il software *PAC* prodotto dall'*Aztec Informatica s.r.l.* appositamente concepito per all'analisi ed al calcolo di paratie, palancolate e scavi sbadacchiati.

Possono essere analizzate paratie di pali o micropali, disposti anche su più file, paratie a setti in c.a., paratie con sezione a T, e paratie metalliche a sezione generica. La paratia da analizzare può essere ancorata tramite una o più file di tiranti, attivi o passivi. Per il profilo del terreno, *PAC* consente la definizione per punti con possibilità di inserire sovraccarichi (concentrati e distribuiti) in qualsiasi punto o tratto del profilo. E' possibile stratificare il terreno di monte e di valle. La caratterizzazione del terreno avviene fornendo i valori dei parametri fisici e meccanici più comuni. La falda può essere messa in conto con quote differenti per la zona di monte e quella di valle. Date le caratteristiche del terreno, i sovraccarichi e l'altezza fuori terra della paratia, *PAC* calcola la profondità di infissione necessaria per l'equilibrio alla traslazione ed alla rotazione (problema di Progetto) con i metodi classici (diagramma di spinta attiva, resistenza passiva, contropinta). E' possibile impostare il fattore di sicurezza per il calcolo della profondità di infissione secondo le metodologie suggerite dagli Eurocodici. *PAC*, inoltre, consente di analizzare la paratia con il metodo delle molle equivalenti. La paratia è discretizzata, mediante il metodo degli elementi finiti, in una serie di elementi tipo trave, mentre il terreno viene schematizzato con una serie di molle a comportamento elastoplastico reagenti solo a compressione (problema di Verifica). Questo tipo di analisi presenta il vantaggio, rispetto ai metodi classici, di considerare la paratia con la sua effettiva rigidità ed è in grado di fornire una soluzione in termini di spostamenti (i metodi classici non sono in grado di fornire informazioni sugli spostamenti). Nel programma *PAC* è possibile selezionare il metodo con cui analizzare la paratia, nella opportuna finestra di opzioni di analisi. Nella fase di Verifica è possibile effettuare l'analisi per fasi di scavo. *PAC* esegue, inoltre, l'analisi di stabilità del pendio nei pressi dell'opera, così come prescrive la Normativa vigente, con il metodo di Fellenius o di Bishop. L'analisi della paratia può essere eseguita sia in condizioni statiche sia in condizioni sismiche. Nel caso di paratie di pali o a setti in c.a., *PAC* esegue il progetto delle armature in funzione delle direttive impostate dall'Utente. La verifica delle sezioni può essere eseguita con il metodo delle Tensioni Ammissibili oppure con il metodo degli Stati Limite Ultimi.

5.1 Calcolo della profondità di infissione

Nel caso generale l'equilibrio della paratia è assicurato dal bilanciamento fra la spinta attiva agente da monte sulla parte fuori terra, la resistenza passiva che si sviluppa da valle verso monte nella zona interrata e la contropinta che agisce da monte verso valle nella zona interrata al di sotto del centro di rotazione.

Nel caso di paratia tirantata nell'equilibrio della struttura intervengono gli sforzi dei tiranti (diretti verso monte); in questo caso, se la paratia non è sufficientemente infissa, la contropinta sarà assente.

Pertanto il primo passo da compiere nella progettazione è il calcolo della profondità di infissione necessaria ad assicurare l'equilibrio fra i carichi agenti (spinta attiva, resistenza passiva, contropinta, tiro dei tiranti ed eventuali carichi esterni).

Nel calcolo classico delle paratie si suppone che essa sia infinitamente rigida e che possa subire una rotazione intorno ad un punto (*Centro di rotazione*) posto al di sotto della linea di fondo scavo (per paratie non tirantate).

Occorre pertanto costruire i diagrammi di spinta attiva e di spinta (resistenza) passiva agenti sulla paratia. A partire da questi si costruiscono i diagrammi risultanti.

Nella costruzione dei diagrammi risultanti si adotterà la seguente notazione:

- K_{am} diagramma della spinta attiva agente da monte
- K_{av} diagramma della spinta attiva agente da valle sulla parte interrata
- K_{pm} diagramma della spinta passiva agente da monte
- K_{pv} diagramma della spinta passiva agente da valle sulla parte interrata.

Calcolati i diagrammi suddetti si costruiscono i diagrammi risultanti

$$D_m = K_{pm} - K_{av} \quad \text{e} \quad D_v = K_{pv} - K_{am}$$

Questi diagrammi rappresentano i valori limiti delle pressioni agenti sulla paratia. La soluzione è ricercata per tentativi facendo variare la profondità di infissione e la posizione del centro di rotazione fino a quando non si raggiunge l'equilibrio sia alla traslazione che alla rotazione.

Per mettere in conto un fattore di sicurezza nel calcolo delle profondità di infissione si può agire con tre modalità :

1. applicazione di un coefficiente moltiplicativo alla profondità di infissione strettamente necessaria per l'equilibrio
2. riduzione della spinta passiva tramite un coefficiente di sicurezza
3. riduzione delle caratteristiche del terreno tramite coefficienti di sicurezza su $\tan(\phi)$ e sulla coesione

5.2 Calcolo della spinte

5.2.1 Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb: cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea o spezzata (nel caso di terreno stratificato).

La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il valore della spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo).

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima nel caso di spinta attiva e minima nel caso di spinta passiva.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z . Noto il diagramma delle pressioni si ricava il punto di applicazione della spinta.

5.2.2 Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume efficace

$$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso specifico dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione esercitata dall'acqua.

Il regime di filtrazione della falda può essere *idrostatico* o *idrodinamico*.

Nell'ipotesi di regime idrostatico sia la falda di monte che di valle viene considerata statica, la pressione in un punto a quota h al di sotto della linea freatica sarà dunque pari a:

$$\gamma_w \cdot h$$

5.2.3 Spinta in presenza di sisma

Per la valutazione dell'effetto che il sisma induce nella spinta trasmessa dal terreno alle paratie, il software fa ricorso ad una metodologia di analisi pseudo-statica secondo cui l'azione sismica viene definita mediante un'accelerazione equivalente costante nello spazio e nel tempo. Le componenti orizzontale e verticale a_h e a_v dell'accelerazione equivalente vengono ricavate in funzione delle proprietà del moto sismico atteso nel volume di terreno significativo per l'opera. In particolare nel caso delle paratie è possibile trascurare l'accelerazione verticale assumendo $a_v = 0$, mentre l'accelerazione orizzontale può essere valutata mediante la relazione:

$$a_h = k_h \cdot g = \alpha \cdot \beta \cdot a_{max}$$

dove:

- a_h componente orizzontale dell'accelerazione sismica
- k_h coefficiente sismico orizzontale
- g costante gravitazionale
- α coefficiente ricavabile in funzione dell'altezza complessiva della paratia e della categoria del sottosuolo tramite il diagramma riportato nella figura 7.11.2 delle NTC 2008
- β coefficiente funzione del massimo spostamento u_s che l'opera può tollerare senza riduzioni di resistenza, ricavabile dal diagramma riportato nella figura 7.11.3 delle NTC 2008. Per $u_s = 0$ si assume $\beta = 1$. Deve in ogni caso aversi $u_s \leq 0.005 \cdot H$. Inoltre se $\alpha \cdot \beta \leq 0.2$ si assume $k_h = 0.2 \cdot a_{max} / g$
- a_{max} accelerazione di picco valutata mediante analisi della risposta sismica locale mediante la relazione: $a_{max} = S_S \cdot S_T \cdot a_g$; essendo S_S ed S_T i coefficienti di amplificazione prima definiti e a_g l'accelerazione massima attesa su sito di riferimento rigido.

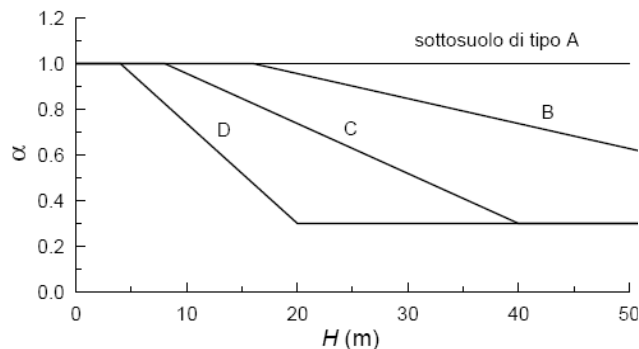


Figura 5.1. Diagramma per la valutazione del coefficiente di deformabilità α (Fig. 7.11.2 NTC08)

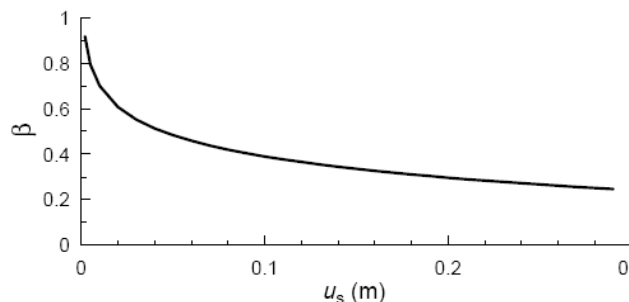


Figura 5.2. Diagramma per la valutazione del coefficiente di deformabilità α (Fig. 7.11.2 NTC08)

Di conseguenza per l'analisi strutturale della paratie sotto l'effetto del sisma si sono considerate complessivamente le seguenti azioni:

- $f_{h_{par}}$ forze sismiche orizzontali dovute alla massa delle paratie che emergono dal terreno, considerate come forze uniformemente distribuite lungo le paratie stesse.
- $\Delta\sigma_h$ incremento della spinta del terreno per effetto del sisma calcolato come differenza tra la spinta attiva sismica calcolata mediante il metodo di *Mononobe-Okabe* e la spinta statica.
- $\Delta\sigma_{h-ovr}$ incremento della spinta del sovraccarico per effetto del sisma calcolato come differenza tra la spinta attiva sismica calcolata mediante il metodo di *Mononobe-Okabe* e la spinta statica.

Le forze sismiche relative alle masse strutturali sono state valutate moltiplicando i relativi pesi per i coefficienti di spinta k_h prima valutati per gli stati limite di danno e di salvaguardia della vita.

Il metodo di **Mononobe-Okabe** (cui fa riferimento la Normativa Italiana) considera nell'equilibrio del cuneo spingente la forza di inerzia dovuta al sisma. Indicando con W il peso del cuneo e con C il coefficiente di intensità sismica la forza di inerzia valutata come

$$F_i = W \cdot C$$

Indicando con S la spinta calcolata in condizioni statiche e con S_s la spinta totale in condizioni sismiche l'incremento di spinta è ottenuto come

$$DS = S - S_s$$

L'incremento di spinta viene applicato a 1/3 dell'altezza della parete stessa (diagramma triangolare con vertice in alto).

5.3 Analisi ad elementi finiti

La paratia è considerata come una struttura a prevalente sviluppo lineare (si fa riferimento ad un metro di larghezza) con comportamento a trave. Come caratteristiche geometriche della sezione si assume il momento d'inerzia I e l'area A per metro lineare di larghezza della paratia. Il modulo elastico è quello del materiale utilizzato per la paratia.

La parte fuori terra della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza pari a circa 5 centimetri e più o meno costante per tutti gli elementi. La suddivisione è suggerita anche dalla eventuale presenza di tiranti, carichi e vincoli. Infatti questi elementi devono capitare in corrispondenza di un nodo. Nel caso di tirante è inserito un ulteriore elemento atto a schematizzarlo. Detta L la lunghezza libera del tirante, A_f l'area di armatura nel tirante ed E_s il modulo elastico dell'acciaio è inserito un elemento di lunghezza pari ad L , area A_f , inclinazione pari a quella del tirante e modulo elastico E_s . La parte interrata della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza, come visto sopra, pari a circa 5 centimetri.

I carichi agenti possono essere di tipo distribuito (spinta della terra, diagramma aggiuntivo di carico, spinta della falda, diagramma di spinta sismica) oppure concentrati. I carichi distribuiti sono riportati sempre come carichi concentrati nei nodi (sotto forma di reazioni di incastro perfetto cambiate di segno).

5.3.1 Schematizzazione del terreno

La modellazione del terreno si rifà al classico schema di Winkler. Esso è visto come un letto di molle indipendenti fra di loro reagenti solo a sforzo assiale di compressione. La rigidità 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 $[F/L^3]$. È evidente che i risultati sono tanto migliori quanto più è elevato il numero delle molle che schematizzano il terreno. Se (m è l'interasse fra le molle (in cm) e b è la larghezza

della paratia in direzione longitudinale ($b=100$ cm) occorre ricavare l'area equivalente, A_m , della molla (a cui si assegna una lunghezza pari a 100 cm). Indicato con E_m il modulo elastico del materiale costituente la paratia (in Kg/cm^2), l'equivalenza, in termini di rigidità, si esprime come

$$A_m = 10000 \cdot \frac{k \cdot \Delta_m}{E_m}$$

Per le molle di estremità, in corrispondenza della linea di fondo scavo ed in corrispondenza dell'estremità inferiore della paratia, si assume una area equivalente dimezzata. Inoltre, tutte le molle hanno, ovviamente, rigidità flessionale e tagliante nulla e sono vincolate all'estremità alla traslazione. Quindi la matrice di rigidità di tutto il sistema paratia-terreno sarà data dall'assemblaggio delle matrici di rigidità degli elementi della paratia (elementi a rigidità flessionale, tagliante ed assiale), delle matrici di rigidità dei tiranti (solo rigidità assiale) e delle molle (rigidità assiale).

5.3.2 Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno

A questo punto vediamo come è effettuata l'analisi. Un tipo di analisi molto semplice e veloce sarebbe l'analisi elastica (peraltro disponibile nel programma **PAC**). Ma si intuisce che considerare il terreno con un comportamento infinitamente elastico è una approssimazione alquanto grossolana. Occorre quindi introdurre qualche correttivo che meglio ci aiuti a modellare il terreno. Fra le varie soluzioni possibili una delle più praticabili e che fornisce risultati soddisfacenti è quella di considerare il terreno con comportamento elasto-plastico perfetto. Si assume cioè che la curva sforzi-deformazioni del terreno abbia andamento bilatero. Rimane da scegliere il criterio di plasticizzazione del terreno (molle). Si può fare riferimento ad un criterio di tipo cinematico: la resistenza della molla cresce con la deformazione fino a quando lo spostamento non raggiunge il valore X_{max} ; una volta superato tale spostamento limite non si ha più incremento di resistenza all'aumentare degli spostamenti. Un altro criterio può essere 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. D'altronde un ulteriore criterio si può ottenere dalla combinazione dei due descritti precedentemente: plasticizzazione o per raggiungimento dello spostamento limite o per raggiungimento della pressione passiva. Dal punto di vista strettamente numerico è chiaro che l'introduzione di criteri di plasticizzazione porta ad analisi di tipo non lineare (non linearità meccaniche). Questo comporta un aggravio computazionale non indifferente. L'entità di tale aggravio dipende poi dalla particolare tecnica adottata per la soluzione. Nel caso di analisi elastica lineare il problema si risolve immediatamente con la soluzione del sistema fondamentale (K matrice di rigidità, u vettore degli spostamenti nodali, p vettore dei carichi nodali)

$$K \cdot u = p$$

Un sistema non lineare, invece, deve essere risolto mediante un'analisi al passo per tener conto della plasticizzazione delle molle. Quindi si procede per passi di carico, a partire da un carico iniziale p_0 , fino a raggiungere il carico totale p . Ogni volta che si incrementa il carico si controllano eventuali plasticizzazioni delle molle. Se si hanno nuove plasticizzazioni la matrice globale andrà riassembleta escludendo il contributo delle molle plasticizzate. Il procedimento descritto se fosse applicato in questo modo sarebbe particolarmente gravoso (la fase di decomposizione della matrice di rigidità è particolarmente onerosa). Si ricorre pertanto a soluzioni più sofisticate che escludono il riassembleggio e la decomposizione della matrice, ma usano la matrice elastica iniziale (*metodo di Riks*).

Senza addentrarci troppo nei dettagli diremo che si tratta di un metodo di Newton-Raphson modificato e ottimizzato. L'analisi condotta secondo questa tecnica offre dei vantaggi immediati. Essa restituisce l'effettiva deformazione della paratia e le relative sollecitazioni; dà informazioni dettagliate circa la deformazione e la pressione sul terreno. Infatti la deformazione è direttamente leggibile, mentre la pressione sarà data dallo sforzo nella molla diviso per l'area di influenza della molla stessa. Sappiamo quindi quale è la zona di terreno effettivamente plasticizzato. Inoltre dalle deformazioni ci si può rendere conto di un possibile meccanismo di rottura del terreno.

5.3.3 Analisi per fasi di scavo

L'analisi della paratia per fasi di scavo consente di ottenere informazioni dettagliate sullo stato di sollecitazione e deformazione dell'opera durante la fase di realizzazione. In ogni fase lo stato di sollecitazione e di deformazione dipende dalla "storia" dello scavo (soprattutto nel caso di paratie tirantate o vincolate).

Definite le varie altezze di scavo (in funzione della posizione di tiranti, vincoli, o altro) si procede per ogni fase al calcolo delle spinte inserendo gli elementi (tiranti, vincoli o carichi) attivi per quella fase, tenendo conto delle deformazioni dello stato precedente. Ad esempio, se sono presenti dei tiranti passivi si inserirà nell'analisi della fase la 'molla' che lo rappresenta. Indicando con u ed u_0 gli spostamenti nella fase attuale e nella fase precedente, con s ed s_0 gli sforzi nella fase attuale e nella fase precedente e con K la matrice di rigidità della 'struttura' la relazione sforzi-deformazione è esprimibile nella forma

$$s = s_0 + K \cdot (u - u_0)$$

In sostanza analizzare la paratia per fasi di scavo oppure "direttamente" porta a risultati abbastanza diversi sia per quanto riguarda lo stato di deformazione e sollecitazione dell'opera sia per quanto riguarda il tiro dei tiranti.

5.4 Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso paratia+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a 1.3.

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 un dato centro 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:

$$\eta = \frac{\sum_{i=1}^n \left[\frac{c_i \cdot b_i}{\cos \alpha_i} + (W_i \cdot \cos \alpha_i - u_i) \tan \phi_i \right]}{\sum_{i=1}^n W_i \cdot \sin \alpha_i}$$

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.

6 TABULATI DI CALCOLO DELL'OPERA

6.1 Tabulati Paratia di pali tipo "C10"

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	4.00	[m]
Profondità di infissione	6.00	[m]
Altezza totale della paratia	10.00	[m]
Lunghezza paratia	13.00	[m]
Numero di file di pali	1	
Interasse fra i pali della fila	1.30	[m]
Diametro dei pali	100.00	[cm]
Numero totale di pali	10	
Numero di pali per metro lineare	0.77	

Geometria cordoli

Simbologia adottata

n° numero d'ordine del cordolo

Y posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo

B Base della sezione del cordolo espresso in [cm]

H Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio

A Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]

W Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm³]

n°	Y	Tipo	B	H	A	W
1	0.00	Calcestruzzo	120.00	120.00	--	--

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N	X	Y	A
2	1.75	0.00	0.00
3	8.79	4.70	33.73
4	24.57	4.70	0.00
5	30.00	4.70	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

Profilo di valle

N	X	Y	A
1	-10.00	-4.00	0.00
2	0.00	-4.00	0.00

Descrizione terreni

Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia

Descrizione Descrizione del terreno

γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]

γ_s peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]

ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]

δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]

c coesione del terreno espressa in [kg/cm²]

n°	Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c
1	3A_4-TRV1	1910.00	2010.00	14.90	9.93	0.130
2	3A_4-TRV2a	2010.00	2110.00	18.22	12.15	0.220
3	3A_4-TRV2b	2040.00	2140.00	21.28	14.19	0.280

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia

sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]

kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm

α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°)

Terreno Terreno associato allo strato

n°	sp	α	kw	Terreno
1	1.30	0.00	0.45	3A_4-TRV1
2	9.00	0.00	1.68	3A_4-TRV2a
3	30.00	0.00	6.51	3A_4-TRV2b

Caratteristiche materiali utilizzati

Calcestruzzo

Peso specifico	2500	[kg/mc]
Classe di Resistenza	C28/35	
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	357	[kg/cm ²]
Tensione ammissibile a compressione σ_c	112	[kg/cm ²]
Tensione tangenziale ammissibile τ_{c0}	6.8	[kg/cm ²]
Tensione tangenziale ammissibile τ_{c1}	19.9	[kg/cm ²]

Acciaio

Tipo	B450C	
Tensione ammissibile σ_{fa}	4589	[kg/cm ²]
Tensione di snervamento f_{yk}	4589	[kg/cm ²]

PROGETTO ESECUTIVO

Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

Tipo	B450C	
Tensione ammissibile σ_{fa}	4589	[kg/cmq]
Tensione di snervamento f_{yk}	4589	[kg/cmq]

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
 Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
 F_x Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle
 F_y Forza verticale espressa in [kg], positiva verso il basso
 M Momento espresso in [kgm], positivo ribaltante
 Q_i, Q_f Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]
 V_i, V_s Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kg/mq], positivi da monte verso valle
 R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kg]

Condizione n° 1

Carico distribuito sul profilo	$X_i = 8.79$	$X_f = 24.57$	$Q_i = 2000$	$Q_f = 2000$
--------------------------------	--------------	---------------	--------------	--------------

Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Combinazione n° 2 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Combinazione n° 3 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Condizione 1 (Condizione 1) x 1.00

Combinazione n° 4 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Condizione 1 (Condizione 1) x 1.00

Combinazione n° 5 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+) x 0.20

Combinazione n° 6 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+) x 0.20

Combinazione n° 7

Spinta terreno

Condizione 1 (Condizione 1) x 0.20

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 8

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1) x 0.50

Combinazione n° 9

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1) x 1.00

Combinazione n° 10

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+) x 0.20

Combinazione n° 11

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+) x 0.50

Combinazione n° 12

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+) x 1.00

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$		1.00	1.25
Coesione efficace	γ_c		1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}		1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}		1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_γ		1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00

PROGETTO ESECUTIVO

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<u>Parametri</u>		M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_r	1.00	1.00

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno Pressione passiva

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia)

Sia nel calcolo dei coefficienti di spinta K_a e K_p che nelle inclinazioni della spinta attiva e passiva

Stabilità globale

Metodo di Fellenius

Impostazioni analisi sismica

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo [m/s^2]	0.740
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.585
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.428
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.200
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.050
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.480
Coefficiente di intensità sismica (percento)	5.214

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo [m/s^2]	0.343
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.515
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.265
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.200
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.050
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.480
Coefficiente di intensità sismica (percento)	2.417

PROGETTO ESECUTIVO

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv) 0.00

Influenza sisma nella spinta attiva da monte
 Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

Analisi della spinta

Pressioni terreno

Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo
 Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.
 Le pressioni sono tutte espresse in [kg/mq]

- σ_{am} sigma attiva da monte
- σ_{av} sigma attiva da valle
- σ_{pm} sigma passiva da monte
- σ_{pv} sigma passiva da valle
- δ_a inclinazione spinta attiva espressa in [°]
- δ_p inclinazione spinta passiva espressa in [°]

Combinazione nr. 1

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4289	0	9.9	9.9
11	1.00	0	0	9647	0	9.9	9.9
21	1.80	0	0	38849	0	12.2	12.2
31	2.80	91	0	61657	0	12.2	12.2
41	3.80	6023	0	85053	0	12.2	12.2
51	4.80	7488	0	78480	13895	12.2	12.2
61	5.80	8893	0	81399	20673	12.2	12.2
71	6.80	10251	563	86834	27439	12.2	12.2
81	7.80	11575	1778	92744	34197	12.2	12.2
91	8.80	12872	2996	98979	40952	12.2	12.2
101	9.80	14149	4216	105403	47705	12.2	12.2

Combinazione nr. 2

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	3060	0	8.0	8.0
11	1.00	0	0	6560	0	8.0	8.0
21	1.80	0	0	20943	0	9.8	9.8
31	2.80	0	0	33385	0	9.8	9.8
41	3.80	5446	0	45194	0	9.8	9.8
51	4.80	6713	0	57090	9222	9.8	9.8
61	5.80	7934	0	54231	13463	9.8	9.8
71	6.80	9121	559	56102	17695	9.8	9.8
81	7.80	10281	1631	59396	21923	9.8	9.8
91	8.80	11420	2706	63009	26148	9.8	9.8
101	9.80	12558	3782	66861	30371	9.8	9.8

Combinazione nr. 3

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4289	0	9.9	9.9
11	1.00	0	0	9647	0	9.9	9.9
21	1.80	0	0	38849	0	12.2	12.2
31	2.80	91	0	61657	0	12.2	12.2
41	3.80	6858	0	85053	0	12.2	12.2
51	4.80	8399	0	104815	13895	12.2	12.2
61	5.80	9872	0	94345	20673	12.2	12.2
71	6.80	11291	563	97056	27439	12.2	12.2
81	7.80	12667	1778	102336	34197	12.2	12.2
91	8.80	14010	2996	107959	40952	12.2	12.2
101	9.80	15280	4216	104683	47705	12.2	12.2

Combinazione nr. 4

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	3060	0	8.0	8.0
11	1.00	0	0	6560	0	8.0	8.0
21	1.80	0	0	20943	0	9.8	9.8
31	2.80	4924	0	33385	0	9.8	9.8
41	3.80	6324	0	45194	0	9.8	9.8
51	4.80	7657	0	57090	9222	9.8	9.8
61	5.80	8937	0	69011	13463	9.8	9.8
71	6.80	10176	559	66894	17695	9.8	9.8
81	7.80	11381	1631	67420	21923	9.8	9.8
91	8.80	12521	2706	70279	26148	9.8	9.8
101	9.80	13702	3782	73532	30371	9.8	9.8

Combinazione nr. 5

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4288	0	9.9	9.9
11	1.00	173	0	8418	0	9.9	9.9
21	1.80	311	0	34822	0	12.2	12.2
31	2.80	484	0	52670	0	12.2	12.2
41	3.80	657	0	70715	0	12.2	12.2
51	4.80	5280	0	63179	12641	12.2	12.2
61	5.80	6364	0	65637	17860	12.2	12.2
71	6.80	7411	0	69839	23068	12.2	12.2
81	7.80	8431	712	74429	28271	12.2	12.2
91	8.80	9430	1647	79216	33470	12.2	12.2
101	9.80	10413	2583	84149	38666	12.2	12.2

Combinazione nr. 6

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	3060	0	8.0	8.0
11	1.00	363	0	6560	0	8.0	8.0
21	1.80	654	0	20943	0	9.8	9.8
31	2.80	1018	0	33385	0	9.8	9.8
41	3.80	6958	0	45194	0	9.8	9.8
51	4.80	6856	0	57090	9222	9.8	9.8
61	5.80	8087	0	56371	13463	9.8	9.8
71	6.80	9282	559	57473	17695	9.8	9.8
81	7.80	10450	1631	60526	21923	9.8	9.8
91	8.80	11596	2706	64068	26148	9.8	9.8
101	9.80	12735	3782	67853	30371	9.8	9.8

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione nr. 7

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4288	0	9.9	9.9
11	1.00	0	0	8418	0	9.9	9.9
21	1.80	0	0	34822	0	12.2	12.2
31	2.80	0	0	52670	0	12.2	12.2
41	3.80	0	0	70715	0	12.2	12.2
51	4.80	5280	0	63179	12641	12.2	12.2
61	5.80	6364	0	65637	17860	12.2	12.2
71	6.80	7411	0	69839	23068	12.2	12.2
81	7.80	8431	712	74429	28271	12.2	12.2
91	8.80	9430	1647	79216	33470	12.2	12.2
101	9.80	10413	2583	84149	38666	12.2	12.2

Combinazione nr. 8

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4288	0	9.9	9.9
11	1.00	0	0	8418	0	9.9	9.9
21	1.80	0	0	34822	0	12.2	12.2
31	2.80	0	0	52670	0	12.2	12.2
41	3.80	0	0	70715	0	12.2	12.2
51	4.80	5461	0	66623	12641	12.2	12.2
61	5.80	6560	0	67922	17860	12.2	12.2
71	6.80	7620	0	71774	23068	12.2	12.2
81	7.80	8651	712	76286	28271	12.2	12.2
91	8.80	9659	1647	80977	33470	12.2	12.2
101	9.80	10649	2583	84860	38666	12.2	12.2

Combinazione nr. 9

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4288	0	9.9	9.9
11	1.00	0	0	8418	0	9.9	9.9
21	1.80	0	0	34822	0	12.2	12.2
31	2.80	0	0	52670	0	12.2	12.2
41	3.80	0	0	70715	0	12.2	12.2
51	4.80	5766	0	73774	12641	12.2	12.2
61	5.80	6888	0	72030	17860	12.2	12.2
71	6.80	7969	0	75119	23068	12.2	12.2
81	7.80	9017	712	79454	28271	12.2	12.2
91	8.80	10041	1647	83957	33470	12.2	12.2
101	9.80	11009	2583	82519	38666	12.2	12.2

Combinazione nr. 10

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4288	0	9.9	9.9
11	1.00	0	0	8418	0	9.9	9.9
21	1.80	0	0	34822	0	12.2	12.2
31	2.80	0	0	52670	0	12.2	12.2
41	3.80	0	0	70715	0	12.2	12.2
51	4.80	5280	0	63179	12641	12.2	12.2
61	5.80	6364	0	65637	17860	12.2	12.2
71	6.80	7411	0	69839	23068	12.2	12.2

PROGETTO ESECUTIVO

81	7.80	8431	712	74429	28271	12.2	12.2
91	8.80	9430	1647	79216	33470	12.2	12.2
101	9.80	10413	2583	84149	38666	12.2	12.2

Combinazione nr. 11

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4288	0	9.9	9.9
11	1.00	76	0	8418	0	9.9	9.9
21	1.80	136	0	34822	0	12.2	12.2
31	2.80	212	0	52670	0	12.2	12.2
41	3.80	288	0	70715	0	12.2	12.2
51	4.80	5461	0	66623	12641	12.2	12.2
61	5.80	6560	0	67922	17860	12.2	12.2
71	6.80	7620	0	71774	23068	12.2	12.2
81	7.80	8651	712	76286	28271	12.2	12.2
91	8.80	9659	1647	80977	33470	12.2	12.2
101	9.80	10649	2583	84860	38666	12.2	12.2

Combinazione nr. 12

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4288	0	9.9	9.9
11	1.00	173	0	8418	0	9.9	9.9
21	1.80	311	0	34822	0	12.2	12.2
31	2.80	483	0	52670	0	12.2	12.2
41	3.80	656	0	70715	0	12.2	12.2
51	4.80	5766	0	73774	12641	12.2	12.2
61	5.80	6888	0	72030	17860	12.2	12.2
71	6.80	7969	0	75119	23068	12.2	12.2
81	7.80	9017	712	79454	28271	12.2	12.2
91	8.80	10041	1647	83957	33470	12.2	12.2
101	9.80	11009	2583	82519	38666	12.2	12.2

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 80 elementi fuori terra e 120 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	4.00	[m]
Profondità di infissione	6.00	[m]
Altezza totale della paratia	10.00	[m]

Forze agenti sulla paratia

Simbologia adottata e sistema di riferimento

Tutte le forze sono espresse in [kg] e si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia

Y_a rappresenta il punto di applicazione, rispetto alla testa della paratia, espresso in [m]

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione nr. 1

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	2281.18	3.78
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-3125.80	5.27
Controspinta agente sulla paratia	844.62	9.29
Spostamento massimo della paratia	0.21	0.00
Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	4.00	[m]
Centro di rotazione	7.88	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	87689.19	[kg]

Combinazione nr. 2

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	3755.67	3.64
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-5738.94	5.60
Controspinta agente sulla paratia	1983.32	9.30
Spostamento massimo della paratia	0.52	0.00
Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.00	[m]
Centro di rotazione	7.91	[m]
Percentuale molle plasticizzate	16.53	[%]
Portanza di punta	63958.31	[kg]

Combinazione nr. 3

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	5871.46	3.55
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-8704.42	5.41
Controspinta agente sulla paratia	2833.05	9.28
Spostamento massimo della paratia	0.70	0.00
Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	4.65	[m]
Centro di rotazione	7.85	[m]
Percentuale molle plasticizzate	10.74	[%]
Portanza di punta	87689.19	[kg]

Combinazione nr. 4

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	8099.52	3.33
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-17415.83	6.61

PROGETTO ESECUTIVO

Controspinta agente sulla paratia	9316.50	9.46
Spostamento massimo della paratia	3.86	0.00

Punto di nullo del diagramma	4.27	[m]
Punto di inversione del diagramma	7.15	[m]
Centro di rotazione	8.37	[m]
Percentuale molle plasticizzate	52.89	[%]
Portanza di punta	63958.31	[kg]

Combinazione nr. 5

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	-29.91	2.74
Incremento sismico della spinta	1383.67	2.67
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-2195.85	5.17
Controspinta agente sulla paratia	842.10	9.20
Spostamento massimo della paratia	0.18	0.00

Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	4.00	[m]
Centro di rotazione	7.61	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	87689.19	[kg]

Combinazione nr. 6

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	4350.19	3.65
Incremento sismico della spinta	3054.55	2.67
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-14130.61	6.16
Controspinta agente sulla paratia	6725.71	9.37
Spostamento massimo della paratia	2.12	0.00

Punto di nullo del diagramma	4.17	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.35	[m]
Centro di rotazione	8.11	[m]
Percentuale molle plasticizzate	39.67	[%]
Portanza di punta	63958.31	[kg]

Combinazione nr. 7

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	0.00	0.00
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	0.00	0.00
Controspinta agente sulla paratia	0.00	0.00
Spostamento massimo della paratia	0.00	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	4.00	[m]
Centro di rotazione	-2.00	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	87689.19	[kg]

Combinazione nr. 8

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	0.00	0.00
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	0.00	0.00
Controspinta agente sulla paratia	0.00	0.00
Spostamento massimo della paratia	0.00	0.00

Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	4.00	[m]
Centro di rotazione	-2.00	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	87689.19	[kg]

Combinazione nr. 9

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	696.55	3.92
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-932.24	5.28
Controspinta agente sulla paratia	235.69	9.31
Spostamento massimo della paratia	0.06	0.00

Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	4.00	[m]
Centro di rotazione	7.93	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	87689.19	[kg]

Combinazione nr. 10

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	0.00	0.00
Incremento sismico della spinta	0.00	2.67
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	0.00	0.00
Controspinta agente sulla paratia	0.00	0.00
Spostamento massimo della paratia	0.00	0.00

Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	4.00	[m]
Centro di rotazione	-2.00	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	87689.19	[kg]

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione nr. 11

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	-13.11	2.74
Incremento sismico della spinta	606.50	2.67
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-962.51	5.17
Controspinta agente sulla paratia	369.12	9.20
Spostamento massimo della paratia	0.08	0.00
Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	4.00	[m]
Centro di rotazione	7.61	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	87689.19	[kg]

Combinazione nr. 12

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	666.70	3.97
Incremento sismico della spinta	1380.69	2.67
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-3119.15	5.20
Controspinta agente sulla paratia	1071.76	9.23
Spostamento massimo della paratia	0.24	0.00
Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	4.00	[m]
Centro di rotazione	7.70	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	87689.19	[kg]

Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della sezione

Y ordinata della sezione espressa in [m]

P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

Pressioni terreno - Combinazione nr. 1

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	57.92
61	3.00	106.57

PROGETTO ESECUTIVO

71	3.50	156.31
1	4.00	-1679.90
11	4.50	-1441.34
21	5.00	-1207.56
31	5.50	-980.51
41	6.00	-761.14
51	6.50	-549.58
61	7.00	-345.32
71	7.50	-147.37
81	8.00	45.53
91	8.50	234.77
101	9.00	421.69
111	9.50	607.47
121	10.00	792.90

Pressioni terreno - Combinazione nr. 2

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	10.56
71	3.50	4981.72
1	4.00	-56.99
11	4.50	-1585.86
21	5.00	-2947.77
31	5.50	-2400.95
41	6.00	-1871.72
51	6.50	-1360.60
61	7.00	-866.54
71	7.50	-387.33
81	8.00	79.96
91	8.50	538.57
101	9.00	991.71
111	9.50	1442.11
121	10.00	1891.68

Pressioni terreno - Combinazione nr. 3

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	57.92
61	3.00	762.35
71	3.50	6236.38
1	4.00	-1170.11
11	4.50	-3824.75
21	5.00	-3893.82
31	5.50	-3151.43
41	6.00	-2435.41
51	6.50	-1745.87

PROGETTO ESECUTIVO

61	7.00	-1080.88
71	7.50	-437.05
81	8.00	189.93
91	8.50	804.73
101	9.00	1411.87
111	9.50	2015.19
121	10.00	2617.36

Pressioni terreno - Combinazione nr. 4

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	5134.77
71	3.50	5826.02
81	4.00	6499.65
11	4.50	-674.65
21	5.00	-2123.31
31	5.50	-3581.02
41	6.00	-5047.63
51	6.50	-6522.14
61	7.00	-8004.02
71	7.50	-6202.98
81	8.00	-2619.93
91	8.50	918.00
101	9.00	4426.00
111	9.50	7918.45
121	10.00	11406.04

Pressioni terreno - Combinazione nr. 5

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	85.18
21	1.00	170.37
31	1.50	253.63
41	2.00	338.17
51	2.50	422.71
61	3.00	507.25
71	3.50	591.79
1	4.00	-1284.40
11	4.50	-1081.52
21	5.00	-886.38
31	5.50	-699.86
41	6.00	-522.06
51	6.50	-352.53
61	7.00	-190.36
71	7.50	-34.35
81	8.00	116.87
91	8.50	264.68
101	9.00	410.37
111	9.50	555.02
121	10.00	699.37

Pressioni terreno - Combinazione nr. 6

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	179.95
21	1.00	359.91
31	1.50	537.22
41	2.00	716.29
51	2.50	895.37
61	3.00	1085.00
71	3.50	6360.56
81	4.00	7185.05
11	4.50	-1448.91
21	5.00	-2923.04
31	5.50	-4405.16
41	6.00	-5894.50
51	6.50	-6364.59
61	7.00	-4338.86
71	7.50	-2363.29
81	8.00	-429.24
91	8.50	1473.96
101	9.00	3357.32
111	9.50	5230.62
121	10.00	7100.83

Pressioni terreno - Combinazione nr. 7

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
1	4.00	0.00
11	4.50	0.00
21	5.00	0.00
31	5.50	0.00
41	6.00	0.00
51	6.50	0.00
61	7.00	0.00
71	7.50	0.00
81	8.00	0.00
91	8.50	0.00
101	9.00	0.00
111	9.50	0.00
121	10.00	0.00

Pressioni terreno - Combinazione nr. 8

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
1	4.00	0.00
11	4.50	0.00
21	5.00	0.00
31	5.50	0.00
41	6.00	0.00
51	6.50	0.00
61	7.00	0.00
71	7.50	0.00
81	8.00	0.00
91	8.50	0.00
101	9.00	0.00
111	9.50	0.00
121	10.00	0.00

Pressioni terreno - Combinazione nr. 9

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
1	4.00	-493.48
11	4.50	-424.79
21	5.00	-357.23
31	5.50	-291.41
41	6.00	-227.65
51	6.50	-166.03
61	7.00	-106.43
71	7.50	-48.59
81	8.00	7.82
91	8.50	63.20
101	9.00	117.92
111	9.50	172.32
121	10.00	226.61

Pressioni terreno - Combinazione nr. 10

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
1	4.00	0.00
11	4.50	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

21	5.00	0.00
31	5.50	0.00
41	6.00	0.00
51	6.50	0.00
61	7.00	0.00
71	7.50	0.00
81	8.00	0.00
91	8.50	0.00
101	9.00	0.00
111	9.50	0.00
121	10.00	0.00

Pressioni terreno - Combinazione nr. 11

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	37.34
21	1.00	74.68
31	1.50	111.17
41	2.00	148.23
51	2.50	185.29
61	3.00	222.34
71	3.50	259.40
1	4.00	-562.99
11	4.50	-474.06
21	5.00	-388.53
31	5.50	-306.77
41	6.00	-228.83
51	6.50	-154.52
61	7.00	-83.44
71	7.50	-15.05
81	8.00	51.23
91	8.50	116.02
101	9.00	179.88
111	9.50	243.28
121	10.00	306.55

Pressioni terreno - Combinazione nr. 12

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	85.00
21	1.00	170.00
31	1.50	253.08
41	2.00	337.44
51	2.50	421.80
61	3.00	506.16
71	3.50	590.52
1	4.00	-1775.12
11	4.50	-1503.99
21	5.00	-1241.71
31	5.50	-989.76
41	6.00	-748.58
51	6.50	-517.80
61	7.00	-296.38
71	7.50	-82.87
81	8.00	124.44

PROGETTO ESECUTIVO

91	8.50	327.30
101	9.00	527.41
111	9.50	726.15
121	10.00	924.48

Stabilità globale

Metodo di Fellenius

Simbologia adottata

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

N° numero d'ordine della striscia

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

b larghezza della striscia espressa in [m]

L sviluppo della base della striscia espressa in [m] ($L=b/\cos\alpha$)

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kg]

Combinazione nr. 2

Numero di cerchi analizzati	100
Numero di strisce	50.00

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 3.00

Raggio del cerchio R[m] = 13.00

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10.96

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 12.89

Coefficiente di sicurezza C= 1.47

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	318.32	-55.65	-262.79	0.84	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
2	945.62	-52.07	-745.91	0.78	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
3	1499.40	-48.77	-1127.66	0.72	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
4	1993.89	-45.67	-1426.34	0.68	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
5	2438.79	-42.74	-1655.08	0.65	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
6	2841.08	-39.94	-1823.83	0.62	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
7	3205.99	-37.25	-1940.44	0.60	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
8	3537.53	-34.65	-2011.30	0.58	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
9	3838.87	-32.13	-2041.79	0.56	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
10	4112.52	-29.68	-2036.46	0.55	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
11	4360.56	-27.29	-1999.32	0.54	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
12	4584.67	-24.95	-1933.89	0.53	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
13	4786.26	-22.65	-1843.35	0.52	14.75	0.176	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

14	4966.50	-20.39	-1730.59	0.51	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
15	5126.36	-18.17	-1598.26	0.50	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
16	5266.67	-15.97	-1448.82	0.50	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
17	5388.10	-13.79	-1284.59	0.49	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
18	5491.22	-11.64	-1107.76	0.49	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
19	5576.50	-9.50	-920.42	0.48	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
20	5644.29	-7.38	-724.58	0.48	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
21	5694.89	-5.26	-522.20	0.48	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
22	5728.51	-3.15	-315.17	0.48	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
23	5745.28	-1.05	-105.36	0.48	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
24	9533.31	1.05	175.15	0.48	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
25	9516.45	3.16	524.51	0.48	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
26	9482.64	5.27	871.08	0.48	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
27	9448.17	7.39	1215.08	0.48	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
28	9606.70	9.52	1588.46	0.48	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
29	9811.82	11.66	1982.91	0.49	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
30	9998.99	13.82	2388.15	0.49	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
31	10167.74	16.00	2802.07	0.50	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
32	10317.51	18.20	3222.47	0.50	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
33	10447.60	20.43	3647.02	0.51	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
34	10557.19	22.69	4073.22	0.52	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
35	10645.30	25.00	4498.41	0.53	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
36	10710.74	27.34	4919.67	0.54	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
37	10752.08	29.74	5333.81	0.55	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
38	10767.63	32.20	5737.26	0.56	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
39	10755.29	34.72	6125.99	0.58	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
40	10712.50	37.33	6495.39	0.60	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
41	10636.06	40.02	6840.03	0.62	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
42	10470.36	42.83	7118.43	0.65	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
43	10046.13	45.78	7199.43	0.68	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
44	9547.93	48.89	7193.61	0.73	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
45	8989.67	52.21	7103.82	0.78	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
46	8356.82	55.80	6911.46	0.85	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
47	7626.33	59.76	6588.51	0.95	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
48	6757.34	64.27	6087.59	1.10	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
49	5664.26	69.74	5313.85	1.38	13.38	0.140	0.000	(0; 0)
50	4057.95	77.75	3965.52	2.25	12.02	0.104	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 348476.32$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 89316.99$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 77565.89$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 53866.44$ [kg]

Combinazione nr. 4

Numero di cerchi analizzati 100

Numero di strisce 50.00

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 7.00

Raggio del cerchio R[m]= 17.00

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -12.97

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 16.85

Coefficiente di sicurezza C= 1.32

PROGETTO ESECUTIVO

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	379.22	-48.23	-282.84	0.89	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
2	1123.65	-45.33	-799.07	0.84	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
3	1797.78	-42.57	-1216.08	0.80	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
4	2410.87	-39.92	-1547.12	0.77	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
5	2969.97	-37.38	-1802.86	0.74	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
6	3480.58	-34.91	-1992.06	0.72	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
7	3947.11	-32.52	-2122.12	0.70	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
8	4373.10	-30.20	-2199.44	0.68	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
9	4761.47	-27.92	-2229.60	0.67	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
10	5114.64	-25.69	-2217.55	0.65	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
11	5434.65	-23.51	-2167.78	0.64	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
12	5723.19	-21.36	-2084.35	0.63	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
13	5981.69	-19.24	-1971.01	0.62	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
14	6211.36	-17.15	-1831.24	0.62	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
15	6413.24	-15.08	-1668.31	0.61	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
16	6588.18	-13.03	-1485.31	0.61	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
17	6736.89	-11.00	-1285.16	0.60	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
18	6859.97	-8.98	-1070.70	0.60	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
19	6957.88	-6.97	-844.66	0.59	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
20	7031.00	-4.97	-609.67	0.59	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
21	7079.60	-2.98	-368.33	0.59	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
22	7103.86	-0.99	-123.20	0.59	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
23	12011.22	1.01	212.63	0.60	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
24	11985.42	3.04	636.51	0.60	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
25	11935.67	5.08	1056.45	0.60	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
26	12129.30	7.12	1503.02	0.61	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
27	12486.90	9.17	1989.44	0.61	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
28	12817.70	11.23	2495.95	0.61	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
29	13121.16	13.30	3019.61	0.62	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
30	13396.64	15.40	3557.32	0.62	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
31	13643.33	17.51	4105.89	0.63	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
32	13860.27	19.65	4661.92	0.64	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
33	14046.31	21.82	5221.84	0.65	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
34	14200.10	24.03	5781.81	0.66	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
35	14320.01	26.27	6337.69	0.67	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
36	14404.11	28.55	6884.96	0.69	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
37	15030.00	30.89	7716.36	0.70	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
38	15607.26	33.29	8565.42	0.72	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
39	15106.32	35.75	8825.49	0.74	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
40	14556.99	38.29	9020.14	0.77	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
41	13954.12	40.92	9140.84	0.80	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
42	13291.15	43.67	9177.41	0.83	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
43	12559.58	46.55	9117.29	0.87	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
44	11748.02	49.58	8944.54	0.93	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
45	10840.62	52.83	8638.06	1.00	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
46	9814.16	56.34	8168.37	1.09	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
47	8636.22	60.21	7494.77	1.21	13.38	0.140	0.000	(0; 0)
48	7290.56	64.62	6586.65	1.40	12.02	0.104	0.000	(0; 0)
49	5614.62	69.94	5273.98	1.75	12.02	0.104	0.000	(0; 0)
50	3116.09	77.43	3041.44	2.77	12.02	0.104	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]
 $\Sigma W_i = 798480.06$ [kg]
 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 214574.31$ [kg]
 $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 178668.25$ [kg]
 $\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 118059.25$ [kg]

Combinazione nr. 6

Numero di cerchi analizzati 100
 Numero di strisce 50.00

Cerchio critico
 Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 7.00
 Raggio del cerchio R[m] = 17.00
 Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -12.97
 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 16.85
 Coefficiente di sicurezza C= 1.30

Caratteristiche delle strisce

N°	W	α (°)	Wsin α	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	379.22	-48.23	-282.84	0.89	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
2	1123.65	-45.33	-799.07	0.84	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
3	1797.78	-42.57	-1216.08	0.80	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
4	2410.87	-39.92	-1547.12	0.77	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
5	2969.97	-37.38	-1802.86	0.74	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
6	3480.58	-34.91	-1992.06	0.72	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
7	3947.11	-32.52	-2122.12	0.70	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
8	4373.10	-30.20	-2199.44	0.68	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
9	4761.47	-27.92	-2229.60	0.67	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
10	5114.64	-25.69	-2217.55	0.65	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
11	5434.65	-23.51	-2167.78	0.64	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
12	5723.19	-21.36	-2084.35	0.63	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
13	5981.69	-19.24	-1971.01	0.62	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
14	6211.36	-17.15	-1831.24	0.62	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
15	6413.24	-15.08	-1668.31	0.61	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
16	6588.18	-13.03	-1485.31	0.61	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
17	6736.89	-11.00	-1285.16	0.60	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
18	6859.97	-8.98	-1070.70	0.60	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
19	6957.88	-6.97	-844.66	0.59	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
20	7031.00	-4.97	-609.67	0.59	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
21	7079.60	-2.98	-368.33	0.59	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
22	7103.86	-0.99	-123.20	0.59	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
23	12011.22	1.01	212.63	0.60	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
24	11985.42	3.04	636.51	0.60	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
25	11935.67	5.08	1056.45	0.60	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
26	12129.30	7.12	1503.02	0.61	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
27	12486.90	9.17	1989.44	0.61	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
28	12817.70	11.23	2495.95	0.61	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
29	13121.16	13.30	3019.61	0.62	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
30	13396.64	15.40	3557.32	0.62	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
31	13643.33	17.51	4105.89	0.63	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
32	13860.27	19.65	4661.92	0.64	14.75	0.176	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

33	14046.31	21.82	5221.84	0.65	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
34	14200.10	24.03	5781.81	0.66	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
35	14320.01	26.27	6337.69	0.67	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
36	14404.11	28.55	6884.96	0.69	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
37	14509.07	30.89	7448.91	0.70	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
38	14283.33	33.29	7838.83	0.72	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
39	13782.39	35.75	8052.02	0.74	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
40	13233.06	38.29	8199.77	0.77	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
41	12630.19	40.92	8273.59	0.80	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
42	11967.22	43.67	8263.25	0.83	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
43	11235.65	46.55	8156.22	0.87	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
44	10424.09	49.58	7936.54	0.93	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
45	9516.69	52.83	7583.12	1.00	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
46	8490.24	56.34	7066.46	1.09	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
47	7312.29	60.21	6345.83	1.21	13.38	0.140	0.000	(0; 0)
48	5966.63	64.62	5390.55	1.40	12.02	0.104	0.000	(0; 0)
49	4290.69	69.94	4030.37	1.75	12.02	0.104	0.000	(0; 0)
50	1792.16	77.43	1749.23	2.77	12.02	0.104	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 1230751.79$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha = 326455.58$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha \tan \phi = 276984.19$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha = 182252.05$ [kg]

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]

M_{max}, M_{min} momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]

N_{max}, N_{min} sforzo normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)

T_{max}, T_{min} taglio massimo e minimo espresso in [kg]

Combinazione nr. 1

$y_{Mmax} = 5.80$

$M_{max} = 2357$

$y_{Mmin} = 2.40$

$M_{min} = 0$

$y_{Tmax} = 4.00$

$T_{max} = 2281$

$y_{Tmin} = 7.85$

$T_{min} = -845$

$y_{Nmax} = 10.00$

$N_{max} = 15104$

$y_{Nmin} = 0.00$

$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 2

$y_{Mmax} = 5.90$

$M_{max} = 5454$

$y_{Mmin} = 2.80$

$M_{min} = 0$

$y_{Tmax} = 4.00$

$T_{max} = 3756$

$y_{Tmin} = 7.90$

$T_{min} = -1983$

$y_{Nmax} = 10.00$

$N_{max} = 15104$

$y_{Nmin} = 0.00$

$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 3

$y_{Mmax} = 5.75$

$M_{max} = 8027$

$y_{Mmin} = 2.40$

$M_{min} = 0$

$y_{Tmax} = 4.00$

$T_{max} = 5871$

$y_{Tmin} = 7.80$

$T_{min} = -2833$

$y_{Nmax} = 10.00$

$N_{max} = 15104$

$y_{Nmin} = 0.00$

$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 4

PROGETTO ESECUTIVO

$y_{Mmax} = 6.65$ $M_{max} = 20352$
 $y_{Tmax} = 4.25$ $T_{max} = 8099$
 $y_{Nmax} = 10.00$ $N_{max} = 15104$

$y_{Mmin} = 2.50$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmin} = 8.35$ $T_{min} = -9316$
 $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 5

$y_{Mmax} = 5.35$ $M_{max} = 2629$
 $y_{Tmax} = 4.00$ $T_{max} = 1354$
 $y_{Nmax} = 10.00$ $N_{max} = 15104$

$y_{Mmin} = 0.00$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmin} = 7.60$ $T_{min} = -842$
 $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 6

$y_{Mmax} = 6.25$ $M_{max} = 16800$
 $y_{Tmax} = 4.15$ $T_{max} = 7405$
 $y_{Nmax} = 10.00$ $N_{max} = 15104$

$y_{Mmin} = 0.00$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmin} = 8.10$ $T_{min} = -6726$
 $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 7

$y_{Mmax} = 0.00$ $M_{max} = 0$
 $y_{Tmax} = 0.00$ $T_{max} = 0$
 $y_{Nmax} = 10.00$ $N_{max} = 15104$

$y_{Mmin} = 0.00$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmin} = 0.00$ $T_{min} = 0$
 $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 8

$y_{Mmax} = 0.00$ $M_{max} = 0$
 $y_{Tmax} = 0.00$ $T_{max} = 0$
 $y_{Nmax} = 10.00$ $N_{max} = 15104$

$y_{Mmin} = 0.00$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmin} = 0.00$ $T_{min} = 0$
 $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 9

$y_{Mmax} = 5.90$ $M_{max} = 643$
 $y_{Tmax} = 4.00$ $T_{max} = 697$
 $y_{Nmax} = 10.00$ $N_{max} = 15104$

$y_{Mmin} = 3.80$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmin} = 7.90$ $T_{min} = -236$
 $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 10

$y_{Mmax} = 0.00$ $M_{max} = 0$
 $y_{Tmax} = 0.00$ $T_{max} = 0$
 $y_{Nmax} = 10.00$ $N_{max} = 15104$

$y_{Mmin} = 0.00$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmin} = 0.00$ $T_{min} = 0$
 $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 11

$y_{Mmax} = 5.35$ $M_{max} = 1152$
 $y_{Tmax} = 4.00$ $T_{max} = 593$
 $y_{Nmax} = 10.00$ $N_{max} = 15104$

$y_{Mmin} = 0.00$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmin} = 7.60$ $T_{min} = -369$
 $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 12

$y_{Mmax} = 5.50$ $M_{max} = 3234$
 $y_{Tmax} = 4.00$ $T_{max} = 2047$
 $y_{Nmax} = 10.00$ $N_{max} = 15104$

$y_{Mmin} = 0.00$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmin} = 7.65$ $T_{min} = -1072$
 $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Sollecitazioni per metro di paratia

PROGETTO ESECUTIVO

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
 M momento flettente espresso in [kgm]
 N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
 T taglio espresso in [kg]

Combinazione nr. 1

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	0.00
21	1.00	0.00	1510.38	0.00
31	1.50	0.00	2265.57	0.00
41	2.00	0.00	3020.76	0.00
51	2.50	0.11	3775.95	2.90
61	3.00	10.99	4531.14	44.66
71	3.50	47.74	5286.33	105.31
81	4.00	513.02	6041.52	2281.18
91	4.45	1376.64	6721.20	1537.05
101	4.95	1990.08	7476.39	869.22
111	5.45	2295.71	8231.58	316.83
121	5.95	2350.47	8986.77	-123.74
131	6.45	2209.38	9741.96	-456.40
141	6.95	1925.54	10497.15	-684.95
151	7.45	1550.20	11252.34	-812.83
161	7.95	1133.03	12007.53	-842.93
171	8.45	722.39	12762.72	-777.47
181	8.95	365.69	13517.91	-617.96
191	9.45	109.73	14273.10	-365.28
201	9.95	0.99	15028.29	-19.82

Combinazione nr. 2

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	0.00
21	1.00	0.00	1510.38	-0.01
31	1.50	-0.01	2265.57	-0.01
41	2.00	-0.02	3020.76	-0.02
51	2.50	-0.03	3775.95	-0.03
61	3.00	0.04	4531.14	1.17
71	3.50	139.10	5286.33	1104.32
81	4.00	1340.90	6041.52	3755.62
91	4.45	2977.51	6721.20	3376.31
101	4.95	4442.92	7476.39	2250.76
111	5.45	5253.22	8231.58	900.60
121	5.95	5449.44	8986.77	-180.05
131	6.45	5164.32	9741.96	-1000.17
141	6.95	4526.12	10497.15	-1568.65
151	7.45	3658.80	11252.34	-1893.54
161	7.95	2682.57	12007.53	-1981.64
171	8.45	1714.56	12762.72	-1838.18
181	8.95	869.69	13517.91	-1466.77

PROGETTO ESECUTIVO

191	9.45	261.39	14273.10	-869.51
201	9.95	2.36	15028.29	-47.29

Combinazione nr. 3

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	-0.01
21	1.00	-0.01	1510.38	-0.01
31	1.50	-0.01	2265.57	-0.02
41	2.00	-0.03	3020.76	-0.03
51	2.50	0.06	3775.95	2.85
61	3.00	12.15	4531.14	77.39
71	3.50	574.29	5286.33	2558.58
81	4.00	2665.80	6041.52	5871.38
91	4.45	5107.21	6721.20	4706.33
101	4.95	6990.96	7476.39	2624.61
111	5.45	7887.69	8231.58	845.79
121	5.95	7977.75	8986.77	-567.71
131	6.45	7440.81	9741.96	-1629.20
141	6.95	6449.94	10497.15	-2351.56
151	7.45	5172.04	11252.34	-2746.35
161	7.95	3768.63	12007.53	-2823.21
171	8.45	2396.92	12762.72	-2589.51
181	8.95	1210.96	13517.91	-2050.31
191	9.45	362.76	14273.10	-1208.53
201	9.95	3.27	15028.29	-65.43

Combinazione nr. 4

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	-0.01
21	1.00	-0.01	1510.38	-0.01
31	1.50	-0.02	2265.57	-0.03
41	2.00	-0.04	3020.76	-0.05
51	2.50	-0.07	3775.95	-0.07
61	3.00	480.60	4531.14	2169.34
71	3.50	2236.25	5286.33	4910.26
81	4.00	5448.00	6041.52	7992.31
91	4.50	9482.17	6796.71	8002.85
101	5.00	13348.03	7551.91	7267.52
111	5.50	16682.88	8307.10	5805.34
121	6.00	19122.26	9062.29	3611.83
131	6.50	20299.57	9817.48	682.84
141	7.00	19846.19	10572.67	-2985.49
151	7.50	17448.00	11327.86	-6782.16
161	8.00	13507.42	12083.05	-8896.16
171	8.50	8910.93	12838.24	-9231.64
181	9.00	4543.33	13593.43	-7807.02
191	9.50	1281.90	14348.62	-4633.22
201	10.00	0.00	15103.81	285.15

Combinazione nr. 5

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

11	0.50	3.57	755.19	21.30
21	1.00	28.43	1510.38	85.18
31	1.50	95.85	2265.57	191.30
41	2.00	226.74	3020.76	339.25
51	2.50	442.18	3775.95	529.47
61	3.00	763.30	4531.14	761.96
71	3.50	1211.22	5286.33	1036.72
81	4.00	1807.10	6041.52	1353.76
91	4.45	2292.39	6721.20	789.60
101	4.95	2571.44	7476.39	293.09
111	5.45	2623.94	8231.58	-107.77
121	5.95	2496.73	8986.77	-417.33
131	6.45	2234.48	9741.96	-639.89
141	6.95	1879.80	10497.15	-779.39
151	7.45	1473.41	11252.34	-839.24
161	7.95	1054.50	12007.53	-822.22
171	8.45	661.00	12762.72	-730.42
181	8.95	329.95	13517.91	-565.23
191	9.45	97.84	14273.10	-327.48
201	9.95	0.87	15028.29	-17.48

Combinazione nr. 6

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	7.54	755.19	45.00
21	1.00	60.07	1510.38	179.97
31	1.50	202.53	2265.57	404.43
41	2.00	479.40	3020.76	717.83
51	2.50	935.35	3775.95	1120.77
61	3.00	1615.18	4531.14	1613.76
71	3.50	2851.57	5286.33	3842.67
81	4.00	5602.65	6041.52	7229.70
91	4.50	9250.94	6796.71	7051.94
101	5.00	12553.19	7551.91	5922.46
111	5.50	15124.52	8307.10	4053.68
121	6.00	16594.42	9062.29	1441.85
131	6.50	16593.83	9817.48	-1815.97
141	7.00	15053.94	10572.67	-4438.98
151	7.50	12428.30	11327.86	-6063.22
161	8.00	9210.98	12083.05	-6711.50
171	8.50	5885.71	12838.24	-6401.70
181	9.00	2928.53	13593.43	-5146.19
191	9.50	810.47	14348.62	-2952.13
201	10.00	0.00	15103.81	177.52

Combinazione nr. 7

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	0.00
21	1.00	0.00	1510.38	0.00
31	1.50	0.00	2265.57	0.00
41	2.00	0.00	3020.76	0.00
51	2.50	0.00	3775.95	0.00
61	3.00	0.00	4531.14	0.00
71	3.50	0.00	5286.33	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

81	4.00	0.00	6041.52	0.00
91	4.50	0.00	6796.71	0.00
101	5.00	0.00	7551.91	0.00
111	5.50	0.00	8307.10	0.00
121	6.00	0.00	9062.29	0.00
131	6.50	0.00	9817.48	0.00
141	7.00	0.00	10572.67	0.00
151	7.50	0.00	11327.86	0.00
161	8.00	0.00	12083.05	0.00
171	8.50	0.00	12838.24	0.00
181	9.00	0.00	13593.43	0.00
191	9.50	0.00	14348.62	0.00
201	10.00	0.00	15103.81	0.00

Combinazione nr. 8

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	0.00
21	1.00	0.00	1510.38	0.00
31	1.50	0.00	2265.57	0.00
41	2.00	0.00	3020.76	0.00
51	2.50	0.00	3775.95	0.00
61	3.00	0.00	4531.14	0.00
71	3.50	0.00	5286.33	0.00
81	4.00	0.00	6041.52	0.00
91	4.50	0.00	6796.71	0.00
101	5.00	0.00	7551.91	0.00
111	5.50	0.00	8307.10	0.00
121	6.00	0.00	9062.29	0.00
131	6.50	0.00	9817.48	0.00
141	7.00	0.00	10572.67	0.00
151	7.50	0.00	11327.86	0.00
161	8.00	0.00	12083.05	0.00
171	8.50	0.00	12838.24	0.00
181	9.00	0.00	13593.43	0.00
191	9.50	0.00	14348.62	0.00
201	10.00	0.00	15103.81	0.00

Combinazione nr. 9

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	0.00
21	1.00	0.00	1510.38	0.00
31	1.50	0.00	2265.57	0.00
41	2.00	0.00	3020.76	0.00
51	2.50	0.00	3775.95	0.00
61	3.00	0.00	4531.14	0.00
71	3.50	0.00	5286.33	0.00
81	4.00	54.90	6041.52	696.55
91	4.45	320.45	6721.20	477.63
101	4.95	513.51	7476.39	280.50
111	5.45	615.56	8231.58	116.77
121	5.95	643.10	8986.77	-14.50
131	6.45	612.10	9741.96	-114.37
141	6.95	538.04	10497.15	-183.89

PROGETTO ESECUTIVO

151	7.45	435.87	11252.34	-224.03
161	7.95	320.09	12007.53	-235.58
171	8.45	204.85	12762.72	-219.18
181	8.95	104.01	13517.91	-175.25
191	9.45	31.29	14273.10	-104.04
201	9.95	0.28	15028.29	-5.67

Combinazione nr. 10

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	0.00
21	1.00	0.00	1510.38	0.00
31	1.50	0.00	2265.57	0.00
41	2.00	0.00	3020.76	0.00
51	2.50	0.00	3775.95	0.00
61	3.00	0.00	4531.14	0.00
71	3.50	0.00	5286.33	0.00
81	4.00	0.00	6041.52	0.00
91	4.50	0.00	6796.71	0.00
101	5.00	0.00	7551.91	0.00
111	5.50	0.00	8307.10	0.00
121	6.00	0.00	9062.29	0.00
131	6.50	0.00	9817.48	0.00
141	7.00	0.00	10572.67	0.00
151	7.50	0.00	11327.86	0.00
161	8.00	0.00	12083.05	0.00
171	8.50	0.00	12838.24	0.00
181	9.00	0.00	13593.43	0.00
191	9.50	0.00	14348.62	0.00
201	10.00	0.00	15103.81	0.00

Combinazione nr. 11

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	1.56	755.19	9.33
21	1.00	12.46	1510.38	37.34
31	1.50	42.01	2265.57	83.85
41	2.00	99.39	3020.76	148.70
51	2.50	193.82	3775.95	232.08
61	3.00	334.58	4531.14	333.99
71	3.50	530.92	5286.33	454.43
81	4.00	792.11	6041.52	593.39
91	4.45	1004.82	6721.20	346.11
101	4.95	1127.14	7476.39	128.47
111	5.45	1150.15	8231.58	-47.24
121	5.95	1094.39	8986.77	-182.93
131	6.45	979.44	9741.96	-280.49
141	6.95	823.97	10497.15	-341.63
151	7.45	645.84	11252.34	-367.86
161	7.95	462.22	12007.53	-360.40
171	8.45	289.73	12762.72	-320.16
181	8.95	144.63	13517.91	-247.76
191	9.45	42.89	14273.10	-143.54
201	9.95	0.38	15028.29	-7.66

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione nr. 12

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	3.56	755.19	21.25
21	1.00	28.37	1510.38	85.00
31	1.50	95.64	2265.57	190.89
41	2.00	226.26	3020.76	338.52
51	2.50	441.23	3775.95	528.33
61	3.00	761.66	4531.14	760.32
71	3.50	1208.62	5286.33	1034.50
81	4.00	1858.12	6041.52	2047.40
91	4.45	2607.91	6721.20	1265.54
101	4.95	3079.43	7476.39	572.96
111	5.45	3233.86	8231.58	9.24
121	5.95	3134.46	8986.77	-430.94
131	6.45	2841.78	9741.96	-752.89
141	6.95	2413.80	10497.15	-961.61
151	7.45	1906.12	11252.34	-1061.47
161	7.95	1372.33	12007.53	-1056.04
171	8.45	864.42	12762.72	-948.03
181	8.95	433.25	13517.91	-739.27
191	9.45	128.92	14273.10	-430.81
201	9.95	1.16	15028.29	-23.11

Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

U_{max}, U_{min} spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle

V_{max}, V_{min} spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

Combinazione nr. 1

yU _{max} = 0.00	U _{max} =0.2142	yU _{min} =10.00	U _{min} =-0.0471
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0038	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 2

yU _{max} = 0.00	U _{max} =0.5172	yU _{min} =10.00	U _{min} =-0.1124
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0038	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 3

yU _{max} = 0.00	U _{max} =0.7013	yU _{min} =10.00	U _{min} =-0.1555
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0038	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 4

yU _{max} = 0.00	U _{max} =3.8591	yU _{min} =10.00	U _{min} =-0.6777
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0038	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 5

yU _{max} = 0.00	U _{max} =0.1790	yU _{min} =10.00	U _{min} =-0.0416
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0038	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 6

yU _{max} = 0.00	U _{max} =2.1160	yU _{min} =10.00	U _{min} =-0.4219
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0038	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 7

yU _{max} = 0.00	U _{max} =0.0000	yU _{min} =0.00	U _{min} =0.0000
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0038	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 8

yU _{max} = 0.00	U _{max} =0.0000	yU _{min} =0.00	U _{min} =0.0000
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0038	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 9

yU _{max} = 0.00	U _{max} =0.0621	yU _{min} =10.00	U _{min} =-0.0135
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0038	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 10

PROGETTO ESECUTIVO

$y_{Umax} = 0.00$	$U_{max}=0.0000$	$y_{Umin}=0.00$	$U_{min}=0.0000$
$y_{Vmax} = 0.00$	$V_{max}=0.0038$	$y_{Vmin}=0.00$	$V_{min}=0.0000$

Combinazione nr. 11

$y_{Umax} = 0.00$	$U_{max}=0.0784$	$y_{Umin}=10.00$	$U_{min}=-0.0182$
$y_{Vmax} = 0.00$	$V_{max}=0.0038$	$y_{Vmin}=0.00$	$V_{min}=0.0000$

Combinazione nr. 12

$y_{Umax} = 0.00$	$U_{max}=0.2407$	$y_{Umin}=10.00$	$U_{min}=-0.0549$
$y_{Vmax} = 0.00$	$V_{max}=0.0038$	$y_{Vmin}=0.00$	$V_{min}=0.0000$

Spostamenti della paratia

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della sezione
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 u spostamento orizzontale espresso in [cm] positivo verso valle
 v spostamento verticale espresso in [cm] positivo verso il basso

Combinazione nr. 1

N°	Y	u	v
1	0.00	0.21422	0.00376
11	0.50	0.19992	0.00375
21	1.00	0.18562	0.00372
31	1.50	0.17131	0.00368
41	2.00	0.15701	0.00361
51	2.50	0.14271	0.00353
61	3.00	0.12840	0.00342
71	3.50	0.11410	0.00330
81	4.00	0.09982	0.00316
91	4.50	0.08564	0.00300
101	5.00	0.07175	0.00282
111	5.50	0.05826	0.00262
121	6.00	0.04523	0.00241
131	6.50	0.03266	0.00217
141	7.00	0.02052	0.00192
151	7.50	0.00876	0.00165
161	8.00	-0.00271	0.00135
171	8.50	-0.01395	0.00104
181	9.00	-0.02506	0.00071
191	9.50	-0.03610	0.00037
201	10.00	-0.04711	0.00000

Combinazione nr. 2

N°	Y	u	v
1	0.00	0.51717	0.00376
11	0.50	0.48284	0.00375
21	1.00	0.44850	0.00372

PROGETTO ESECUTIVO

31	1.50	0.41417	0.00368
41	2.00	0.37984	0.00361
51	2.50	0.34550	0.00353
61	3.00	0.31117	0.00342
71	3.50	0.27684	0.00330
81	4.00	0.24255	0.00316
91	4.50	0.20854	0.00300
101	5.00	0.17515	0.00282
111	5.50	0.14266	0.00262
121	6.00	0.11122	0.00241
131	6.50	0.08085	0.00217
141	7.00	0.05149	0.00192
151	7.50	0.02301	0.00165
161	8.00	-0.00475	0.00135
171	8.50	-0.03200	0.00104
181	9.00	-0.05893	0.00071
191	9.50	-0.08569	0.00037
201	10.00	-0.11240	0.00000

Combinazione nr. 3

N°	Y	u	v
1	0.00	0.70133	0.00376
11	0.50	0.65408	0.00375
21	1.00	0.60682	0.00372
31	1.50	0.55957	0.00368
41	2.00	0.51231	0.00361
51	2.50	0.46505	0.00353
61	3.00	0.41780	0.00342
71	3.50	0.37055	0.00330
81	4.00	0.32345	0.00316
91	4.50	0.27688	0.00300
101	5.00	0.23137	0.00282
111	5.50	0.18726	0.00262
121	6.00	0.14471	0.00241
131	6.50	0.10374	0.00217
141	7.00	0.06422	0.00192
151	7.50	0.02597	0.00165
161	8.00	-0.01129	0.00135
171	8.50	-0.04782	0.00104
181	9.00	-0.08389	0.00071
191	9.50	-0.11974	0.00037
201	10.00	-0.15552	0.00000

Combinazione nr. 4

N°	Y	u	v
1	0.00	3.85914	0.00376
11	0.50	3.62153	0.00375
21	1.00	3.38391	0.00372
31	1.50	3.14629	0.00368
41	2.00	2.90867	0.00361
51	2.50	2.67105	0.00353
61	3.00	2.43344	0.00342
71	3.50	2.19595	0.00330
81	4.00	1.95892	0.00316
91	4.50	1.72300	0.00300

PROGETTO ESECUTIVO

101	5.00	1.48896	0.00282
111	5.50	1.25757	0.00262
121	6.00	1.02949	0.00241
131	6.50	0.80520	0.00217
141	7.00	0.58493	0.00192
151	7.50	0.36858	0.00165
161	8.00	0.15567	0.00135
171	8.50	-0.05455	0.00104
181	9.00	-0.26299	0.00071
191	9.50	-0.47051	0.00037
201	10.00	-0.67774	0.00000

Combinazione nr. 5

N°	Y	u	v
1	0.00	0.17897	0.00376
11	0.50	0.16599	0.00375
21	1.00	0.15302	0.00372
31	1.50	0.14005	0.00368
41	2.00	0.12710	0.00361
51	2.50	0.11420	0.00353
61	3.00	0.10139	0.00342
71	3.50	0.08873	0.00330
81	4.00	0.07632	0.00316
91	4.50	0.06426	0.00300
101	5.00	0.05267	0.00282
111	5.50	0.04158	0.00262
121	6.00	0.03102	0.00241
131	6.50	0.02095	0.00217
141	7.00	0.01131	0.00192
151	7.50	0.00204	0.00165
161	8.00	-0.00694	0.00135
171	8.50	-0.01573	0.00104
181	9.00	-0.02438	0.00071
191	9.50	-0.03298	0.00037
201	10.00	-0.04156	0.00000

Combinazione nr. 6

N°	Y	u	v
1	0.00	2.11604	0.00376
11	0.50	1.97938	0.00375
21	1.00	1.84273	0.00372
31	1.50	1.70610	0.00368
41	2.00	1.56950	0.00361
51	2.50	1.43301	0.00353
61	3.00	1.29670	0.00342
71	3.50	1.16072	0.00330
81	4.00	1.02534	0.00316
91	4.50	0.89109	0.00300
101	5.00	0.75868	0.00282
111	5.50	0.62875	0.00262
121	6.00	0.50183	0.00241
131	6.50	0.37818	0.00217
141	7.00	0.25781	0.00192
151	7.50	0.14042	0.00165
161	8.00	0.02551	0.00135

PROGETTO ESECUTIVO

171	8.50	-0.08758	0.00104
181	9.00	-0.19949	0.00071
191	9.50	-0.31080	0.00037
201	10.00	-0.42193	0.00000

Combinazione nr. 7

N°	Y	u	v
1	0.00	0.00000	0.00376
11	0.50	0.00000	0.00375
21	1.00	0.00000	0.00372
31	1.50	0.00000	0.00368
41	2.00	0.00000	0.00361
51	2.50	0.00000	0.00353
61	3.00	0.00000	0.00342
71	3.50	0.00000	0.00330
81	4.00	0.00000	0.00316
91	4.50	0.00000	0.00300
101	5.00	0.00000	0.00282
111	5.50	0.00000	0.00262
121	6.00	0.00000	0.00241
131	6.50	0.00000	0.00217
141	7.00	0.00000	0.00192
151	7.50	0.00000	0.00165
161	8.00	0.00000	0.00135
171	8.50	0.00000	0.00104
181	9.00	0.00000	0.00071
191	9.50	0.00000	0.00037
201	10.00	0.00000	0.00000

Combinazione nr. 8

N°	Y	u	v
1	0.00	0.00000	0.00376
11	0.50	0.00000	0.00375
21	1.00	0.00000	0.00372
31	1.50	0.00000	0.00368
41	2.00	0.00000	0.00361
51	2.50	0.00000	0.00353
61	3.00	0.00000	0.00342
71	3.50	0.00000	0.00330
81	4.00	0.00000	0.00316
91	4.50	0.00000	0.00300
101	5.00	0.00000	0.00282
111	5.50	0.00000	0.00262
121	6.00	0.00000	0.00241
131	6.50	0.00000	0.00217
141	7.00	0.00000	0.00192
151	7.50	0.00000	0.00165
161	8.00	0.00000	0.00135
171	8.50	0.00000	0.00104
181	9.00	0.00000	0.00071
191	9.50	0.00000	0.00037
201	10.00	0.00000	0.00000

Combinazione nr. 9

PROGETTO ESECUTIVO

N°	Y	u	v
1	0.00	0.06211	0.00376
11	0.50	0.05801	0.00375
21	1.00	0.05391	0.00372
31	1.50	0.04982	0.00368
41	2.00	0.04572	0.00361
51	2.50	0.04162	0.00353
61	3.00	0.03752	0.00342
71	3.50	0.03342	0.00330
81	4.00	0.02932	0.00316
91	4.50	0.02524	0.00300
101	5.00	0.02123	0.00282
111	5.50	0.01732	0.00262
121	6.00	0.01353	0.00241
131	6.50	0.00987	0.00217
141	7.00	0.00632	0.00192
151	7.50	0.00289	0.00165
161	8.00	-0.00046	0.00135
171	8.50	-0.00376	0.00104
181	9.00	-0.00701	0.00071
191	9.50	-0.01024	0.00037
201	10.00	-0.01347	0.00000

Combinazione nr. 10

N°	Y	u	v
1	0.00	0.00000	0.00376
11	0.50	0.00000	0.00375
21	1.00	0.00000	0.00372
31	1.50	0.00000	0.00368
41	2.00	0.00000	0.00361
51	2.50	0.00000	0.00353
61	3.00	0.00000	0.00342
71	3.50	0.00000	0.00330
81	4.00	0.00000	0.00316
91	4.50	0.00000	0.00300
101	5.00	0.00000	0.00282
111	5.50	0.00000	0.00262
121	6.00	0.00000	0.00241
131	6.50	0.00000	0.00217
141	7.00	0.00000	0.00192
151	7.50	0.00000	0.00165
161	8.00	0.00000	0.00135
171	8.50	0.00000	0.00104
181	9.00	0.00000	0.00071
191	9.50	0.00000	0.00037
201	10.00	0.00000	0.00000

Combinazione nr. 11

N°	Y	u	v
1	0.00	0.07845	0.00376
11	0.50	0.07276	0.00375
21	1.00	0.06707	0.00372
31	1.50	0.06139	0.00368
41	2.00	0.05571	0.00361
51	2.50	0.05006	0.00353

PROGETTO ESECUTIVO

61	3.00	0.04444	0.00342
71	3.50	0.03889	0.00330
81	4.00	0.03345	0.00316
91	4.50	0.02817	0.00300
101	5.00	0.02309	0.00282
111	5.50	0.01823	0.00262
121	6.00	0.01360	0.00241
131	6.50	0.00918	0.00217
141	7.00	0.00496	0.00192
151	7.50	0.00089	0.00165
161	8.00	-0.00304	0.00135
171	8.50	-0.00689	0.00104
181	9.00	-0.01069	0.00071
191	9.50	-0.01446	0.00037
201	10.00	-0.01822	0.00000

Combinazione nr. 12

N°	Y	u	v
1	0.00	0.24070	0.00376
11	0.50	0.22365	0.00375
21	1.00	0.20660	0.00372
31	1.50	0.18957	0.00368
41	2.00	0.17255	0.00361
51	2.50	0.15557	0.00353
61	3.00	0.13869	0.00342
71	3.50	0.12196	0.00330
81	4.00	0.10548	0.00316
91	4.50	0.08937	0.00300
101	5.00	0.07378	0.00282
111	5.50	0.05881	0.00262
121	6.00	0.04448	0.00241
131	6.50	0.03077	0.00217
141	7.00	0.01761	0.00192
151	7.50	0.00492	0.00165
161	8.00	-0.00739	0.00135
171	8.50	-0.01945	0.00104
181	9.00	-0.03134	0.00071
191	9.50	-0.04315	0.00037
201	10.00	-0.05493	0.00000

Verifica armatura pali

Per la verifica delle sezioni si adotta il metodo degli stati limite
 Coefficiente di sicurezza (Sollecitazione ultima/Sollecitazione esercizio) ≥ 1.00 .

Descrizione armatura adottata e caratteristiche sezione

Diametro del palo	100.00	[cm]
Area della sezione trasversale	7853.98	[cmq]
Copriferro	6.00	[cm]

PROGETTO ESECUTIVO

L'armatura del palo è costituita da 12 ϕ 20($A_f=37.70$ cmq) longitudinali e staffe ϕ 10/25.0 cm

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M	momento flettente agente sul palo espresso in [kgm]
N	sforzo normale agente sul palo espresso in [kg] (positivo di compressione)
T	taglio agente sul palo espresso in [kg]
A_f	area di armatura espressa in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cm ²]
σ_f	tensione nell'acciaio espressa in [kg/cm ²]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cm ²]
σ_{st}	tensione nelle staffe espressa in [kg/cm ²]
M_u	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
N_u	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
CS	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T_R	taglio resistente espresso in [kg]
CS_T	coefficiente di sicurezza a taglio

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 1

n°	Y	A_f	M	N	M_u	N_u	CS
1	0.00	37.70	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	37.70	0	982	0	-150424	153.221
21	1.00	37.70	0	1963	0	-150424	76.611
31	1.50	37.70	0	2945	0	-150424	51.074
41	2.00	37.70	0	3927	0	1205117	306.881
51	2.50	37.70	0	4909	35	1205091	245.499
61	3.00	37.70	14	5890	2918	1202865	204.205
71	3.50	37.70	62	6872	10808	1196777	174.147
81	4.00	37.70	667	7854	96040	1131003	144.004
91	4.45	37.70	1790	8738	159986	781102	89.396
101	4.95	37.70	2587	9719	168719	633850	65.216
111	5.45	37.70	2984	10701	168653	604727	56.511
121	5.95	37.70	3056	11683	168641	644780	55.191
131	6.45	37.70	2872	12665	164624	725888	57.317
141	6.95	37.70	2503	13646	153973	839390	61.510
151	7.45	37.70	2015	14628	134564	976748	66.772
161	7.95	37.70	1473	15610	105532	1118396	71.647
171	8.45	37.70	939	16592	65357	1154681	69.595
181	8.95	37.70	475	17573	31934	1180474	67.174
191	9.45	37.70	143	18555	9210	1198010	64.565
201	9.95	37.70	1	19537	79	1205056	61.681

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 1

n°	Y	T	T_R	CS_T
1	0.00	0	73251	1000.000
11	0.50	0	73251	1000.000
21	1.00	0	73251	1000.000
31	1.50	0	73251	1000.000
41	2.00	0	73251470974785.039	
51	2.50	4	73251	19459.365
61	3.00	58	73251	1261.683
71	3.50	137	73251	535.034

PROGETTO ESECUTIVO

81	4.00	2966	73251	24.701
91	4.45	1998	73251	36.659
101	4.95	1130	73251	64.824
111	5.45	412	73251	177.845
121	5.95	-161	73251	455.361
131	6.45	-593	73251	123.460
141	6.95	-890	73251	82.265
151	7.45	-1057	73251	69.322
161	7.95	-1096	73251	66.846
171	8.45	-1011	73251	72.475
181	8.95	-803	73251	91.183
191	9.45	-475	73251	154.256
201	9.95	-26	73251	2842.586

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 2

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	37.70	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	37.70	0	982	-1	1205116	1227.522
21	1.00	37.70	0	1963	-3	1205116	613.760
31	1.50	37.70	0	2945	-4	1205114	409.173
41	2.00	37.70	0	3927	-6	1205113	306.879
51	2.50	37.70	0	4909	-9	1205110	245.503
61	3.00	37.70	0	5890	11	1205109	204.586
71	3.50	37.70	181	6872	31080	1181133	171.870
81	4.00	37.70	1743	7854	163659	737377	93.886
91	4.45	37.70	3871	8738	146792	331356	37.923
101	4.95	37.70	5776	9719	122643	206379	21.234
111	5.45	37.70	6829	10701	117076	183453	17.143
121	5.95	37.70	7084	11683	120972	199497	17.076
131	6.45	37.70	6714	12665	132714	250351	19.768
141	6.95	37.70	5884	13646	148787	345072	25.287
151	7.45	37.70	4756	14628	165953	510376	34.890
161	7.95	37.70	3487	15610	163953	733876	47.014
171	8.45	37.70	2229	16592	132625	987223	59.502
181	8.95	37.70	1131	17573	73865	1148115	65.333
191	9.45	37.70	340	18555	21763	1188323	64.043
201	9.95	37.70	3	19537	190	1204971	61.677

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 2

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251334640955.169	
11	0.50	0	73251 16879868.066	
21	1.00	0	73251 8987207.484	
31	1.50	0	73251 4590856.993	
41	2.00	0	73251 2609215.869	
51	2.50	0	73251 1873089.013	
61	3.00	2	73251 48078.492	
71	3.50	1436	73251 51.024	
81	4.00	4882	73251 15.003	
91	4.45	4389	73251 16.689	
101	4.95	2926	73251 25.035	
111	5.45	1171	73251 62.566	
121	5.95	-234	73251 312.952	

PROGETTO ESECUTIVO

131	6.45	-1300	73251	56.337
141	6.95	-2039	73251	35.921
151	7.45	-2462	73251	29.757
161	7.95	-2576	73251	28.435
171	8.45	-2390	73251	30.654
181	8.95	-1907	73251	38.416
191	9.45	-1130	73251	64.803
201	9.95	-61	73251	1191.468

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 3

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	37.70	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	37.70	0	982	-2	1205116	1227.521
21	1.00	37.70	0	1963	-4	1205114	613.760
31	1.50	37.70	0	2945	-6	1205113	409.173
41	2.00	37.70	0	3927	-10	1205110	306.879
51	2.50	37.70	0	4909	20	1205102	245.501
61	3.00	37.70	16	5890	3225	1202629	204.165
71	3.50	37.70	747	6872	116271	1070268	155.738
81	4.00	37.70	3466	7854	147078	333324	42.440
91	4.45	37.70	6639	8738	103957	136809	15.658
101	4.95	37.70	9088	9719	91609	97970	10.080
111	5.45	37.70	10254	10701	90483	94428	8.824
121	5.95	37.70	10371	11683	94197	106111	9.083
131	6.45	37.70	9673	12665	103574	135605	10.707
141	6.95	37.70	8385	13646	119921	195168	14.302
151	7.45	37.70	6724	14628	143841	312941	21.393
161	7.95	37.70	4899	15610	167048	532245	34.097
171	8.45	37.70	3116	16592	155367	827273	49.861
181	8.95	37.70	1574	17573	100976	1127193	64.142
191	9.45	37.70	472	18555	30040	1181936	63.699
201	9.95	37.70	4	19537	262	1204915	61.674

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 3

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	214682545.877
11	0.50	0	73251	10398129.518
21	1.00	0	73251	5535556.134
31	1.50	0	73251	2839105.756
41	2.00	0	73251	1616842.014
51	2.50	4	73251	19789.291
61	3.00	101	73251	728.102
71	3.50	3326	73251	22.023
81	4.00	7633	73251	9.597
91	4.45	6118	73251	11.973
101	4.95	3412	73251	21.469
111	5.45	1100	73251	66.620
121	5.95	-738	73251	99.253
131	6.45	-2118	73251	34.586
141	6.95	-3057	73251	23.961
151	7.45	-3570	73251	20.517
161	7.95	-3670	73251	19.958
171	8.45	-3366	73251	21.760

PROGETTO ESECUTIVO

181	8.95	-2665	73251	27.482
191	9.45	-1571	73251	46.624
201	9.95	-85	73251	861.125

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 4

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	37.70	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	37.70	0	982	-3	1205115	1227.520
21	1.00	37.70	0	1963	-6	1205113	613.759
31	1.50	37.70	0	2945	-9	1205111	409.172
41	2.00	37.70	0	3927	-14	1205106	306.878
51	2.50	37.70	0	4909	-21	1205101	245.501
61	3.00	37.70	625	5890	114406	1078625	183.113
71	3.50	37.70	2907	6872	150261	355207	51.687
81	4.00	37.70	7082	7854	93386	103560	13.186
91	4.50	37.70	12327	8836	78308	56130	6.353
101	5.00	37.70	17352	9817	73724	41711	4.249
111	5.50	37.70	21688	10799	71835	35770	3.312
121	6.00	37.70	24859	11781	71189	33737	2.864
131	6.50	37.70	26389	12763	71449	34555	2.707
141	7.00	37.70	25800	13744	72791	38778	2.821
151	7.50	37.70	22682	14726	76189	49464	3.359
161	8.00	37.70	17560	15708	84492	75582	4.812
171	8.50	37.70	11584	16690	111556	160722	9.630
181	9.00	37.70	5906	17671	165138	494086	27.960
191	9.50	37.70	1666	18653	100721	1127390	60.439
201	10.00	37.70	0	19635	0	-150424	7.661

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 4

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	142217235.351
11	0.50	0	73251	7310105.051
21	1.00	0	73251	3883998.427
31	1.50	0	73251	1965307.348
41	2.00	0	73251	1106786.886
51	2.50	0	73251	786687.524
61	3.00	2820	73251	25.974
71	3.50	6383	73251	11.475
81	4.00	10390	73251	7.050
91	4.50	10404	73251	7.041
101	5.00	9448	73251	7.753
111	5.50	7547	73251	9.706
121	6.00	4695	73251	15.601
131	6.50	888	73251	82.519
141	7.00	-3881	73251	18.874
151	7.50	-8817	73251	8.308
161	8.00	-11565	73251	6.334
171	8.50	-12001	73251	6.104
181	9.00	-10149	73251	7.217
191	9.50	-6023	73251	12.162
201	10.00	371	73251	197.604

PROGETTO ESECUTIVO

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 5

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	37.70	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	37.70	5	982	5672	1200741	1223.064
21	1.00	37.70	37	1963	22359	1187863	604.973
31	1.50	37.70	125	2945	49373	1167016	396.238
41	2.00	37.70	295	3927	85506	1139132	290.078
51	2.50	37.70	575	4909	122202	1043531	212.586
61	3.00	37.70	992	5890	148870	883736	150.028
71	3.50	37.70	1575	6872	165002	720144	104.790
81	4.00	37.70	2349	7854	168559	563528	71.751
91	4.45	37.70	2980	8738	164557	482475	55.219
101	4.95	37.70	3343	9719	164065	477015	49.079
111	5.45	37.70	3411	10701	166561	522520	48.829
121	5.95	37.70	3246	11683	168658	607071	51.963
131	6.45	37.70	2905	12665	165032	719513	56.813
141	6.95	37.70	2444	13646	152542	851824	62.422
151	7.45	37.70	1915	14628	130660	997838	68.214
161	7.95	37.70	1371	15610	99116	1128629	72.303
171	8.45	37.70	859	16592	60016	1158803	69.843
181	8.95	37.70	429	17573	28871	1182838	67.309
191	9.45	37.70	127	18555	8218	1198776	64.607
201	9.95	37.70	1	19537	70	1205063	61.682

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 5

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	1000.000
11	0.50	28	73251	2645.906
21	1.00	111	73251	661.476
31	1.50	249	73251	294.542
41	2.00	441	73251	166.091
51	2.50	688	73251	106.421
61	3.00	991	73251	73.950
71	3.50	1348	73251	54.351
81	4.00	1760	73251	41.623
91	4.45	1026	73251	71.361
101	4.95	381	73251	192.248
111	5.45	-140	73251	522.867
121	5.95	-543	73251	135.016
131	6.45	-832	73251	88.057
141	6.95	-1013	73251	72.296
151	7.45	-1091	73251	67.140
161	7.95	-1069	73251	68.530
171	8.45	-950	73251	77.144
181	8.95	-735	73251	99.688
191	9.45	-426	73251	172.064
201	9.95	-23	73251	3222.737

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 6

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	37.70	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	37.70	10	982	11936	1195906	1218.140

PROGETTO ESECUTIVO

21	1.00	37.70	78	1963	46499	1169234	595.486
31	1.50	37.70	263	2945	100778	1127346	382.769
41	2.00	37.70	623	3927	144698	911761	232.178
51	2.50	37.70	1216	4909	167186	674915	137.493
61	3.00	37.70	2100	5890	161943	454305	77.125
71	3.50	37.70	3707	6872	131568	243906	35.491
81	4.00	37.70	7283	7854	92004	99210	12.632
91	4.50	37.70	12026	8836	78890	57961	6.560
101	5.00	37.70	16319	9817	74762	44976	4.581
111	5.50	37.70	19662	10799	73255	40235	3.726
121	6.00	37.70	21573	11781	73166	39956	3.392
131	6.50	37.70	21572	12763	74470	44059	3.452
141	7.00	37.70	19570	13744	77844	54671	3.978
151	7.50	37.70	16157	14726	85131	77593	5.269
161	8.00	37.70	11974	15708	103718	136058	8.662
171	8.50	37.70	7651	16690	144076	314267	18.830
181	9.00	37.70	3807	17671	162312	753410	42.634
191	9.50	37.70	1054	18653	65227	1154782	61.908
201	10.00	37.70	0	19635	0	-150424	7.661

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 6

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	153241866.222
11	0.50	58	73251	1252.273
21	1.00	234	73251	313.095
31	1.50	526	73251	139.324
41	2.00	933	73251	78.496
51	2.50	1457	73251	50.275
61	3.00	2098	73251	34.916
71	3.50	4995	73251	14.663
81	4.00	9399	73251	7.794
91	4.50	9168	73251	7.990
101	5.00	7699	73251	9.514
111	5.50	5270	73251	13.900
121	6.00	1874	73251	39.080
131	6.50	-2361	73251	31.029
141	7.00	-5771	73251	12.694
151	7.50	-7882	73251	9.293
161	8.00	-8725	73251	8.396
171	8.50	-8322	73251	8.802
181	9.00	-6690	73251	10.949
191	9.50	-3838	73251	19.087
201	10.00	231	73251	317.410

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 7

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	37.70	0.00	0.00
11	0.50	0	982	37.70	0.12	1.75
21	1.00	0	1963	37.70	0.23	3.50
31	1.50	0	2945	37.70	0.35	5.25
41	2.00	0	3927	37.70	0.47	7.00
51	2.50	0	4909	37.70	0.58	8.75
61	3.00	0	5890	37.70	0.70	10.49

PROGETTO ESECUTIVO

71	3.50	0	6872	37.70	0.82	12.24
81	4.00	0	7854	37.70	0.93	13.99
91	4.50	0	8836	37.70	1.05	15.74
101	5.00	0	9817	37.70	1.17	17.49
111	5.50	0	10799	37.70	1.28	19.24
121	6.00	0	11781	37.70	1.40	20.99
131	6.50	0	12763	37.70	1.52	22.74
141	7.00	0	13744	37.70	1.63	24.49
151	7.50	0	14726	37.70	1.75	26.24
161	8.00	0	15708	37.70	1.87	27.99
171	8.50	0	16690	37.70	1.98	29.73
181	9.00	0	17671	37.70	2.10	31.48
191	9.50	0	18653	37.70	2.22	33.23
201	10.00	0	19635	37.70	2.33	34.98

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 7

n°	Y	T	τ_c	σ_{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	0	0.00	0.00
21	1.00	0	0.00	0.00
31	1.50	0	0.00	0.00
41	2.00	0	0.00	0.00
51	2.50	0	0.00	0.00
61	3.00	0	0.00	0.00
71	3.50	0	0.00	0.00
81	4.00	0	0.00	0.00
91	4.50	0	0.00	0.00
101	5.00	0	0.00	0.00
111	5.50	0	0.00	0.00
121	6.00	0	0.00	0.00
131	6.50	0	0.00	0.00
141	7.00	0	0.00	0.00
151	7.50	0	0.00	0.00
161	8.00	0	0.00	0.00
171	8.50	0	0.00	0.00
181	9.00	0	0.00	0.00
191	9.50	0	0.00	0.00
201	10.00	0	0.00	0.00

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 8

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	37.70	0.00	0.00
11	0.50	0	982	37.70	0.12	1.75
21	1.00	0	1963	37.70	0.23	3.50
31	1.50	0	2945	37.70	0.35	5.25
41	2.00	0	3927	37.70	0.47	7.00
51	2.50	0	4909	37.70	0.58	8.75
61	3.00	0	5890	37.70	0.70	10.49
71	3.50	0	6872	37.70	0.82	12.24
81	4.00	0	7854	37.70	0.93	13.99
91	4.50	0	8836	37.70	1.05	15.74
101	5.00	0	9817	37.70	1.17	17.49
111	5.50	0	10799	37.70	1.28	19.24

PROGETTO ESECUTIVO

121	6.00	0	11781	37.70	1.40	20.99
131	6.50	0	12763	37.70	1.52	22.74
141	7.00	0	13744	37.70	1.63	24.49
151	7.50	0	14726	37.70	1.75	26.24
161	8.00	0	15708	37.70	1.87	27.99
171	8.50	0	16690	37.70	1.98	29.73
181	9.00	0	17671	37.70	2.10	31.48
191	9.50	0	18653	37.70	2.22	33.23
201	10.00	0	19635	37.70	2.33	34.98

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 8

n°	Y	T	τ_c	σ_{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	0	0.00	0.00
21	1.00	0	0.00	0.00
31	1.50	0	0.00	0.00
41	2.00	0	0.00	0.00
51	2.50	0	0.00	0.00
61	3.00	0	0.00	0.00
71	3.50	0	0.00	0.00
81	4.00	0	0.00	0.00
91	4.50	0	0.00	0.00
101	5.00	0	0.00	0.00
111	5.50	0	0.00	0.00
121	6.00	0	0.00	0.00
131	6.50	0	0.00	0.00
141	7.00	0	0.00	0.00
151	7.50	0	0.00	0.00
161	8.00	0	0.00	0.00
171	8.50	0	0.00	0.00
181	9.00	0	0.00	0.00
191	9.50	0	0.00	0.00
201	10.00	0	0.00	0.00

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 9

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	37.70	0.00	0.00
11	0.50	0	982	37.70	0.12	1.75
21	1.00	0	1963	37.70	0.23	3.50
31	1.50	0	2945	37.70	0.35	5.25
41	2.00	0	3927	37.70	0.47	7.00
51	2.50	0	4909	37.70	0.58	8.75
61	3.00	0	5890	37.70	0.70	10.49
71	3.50	0	6872	37.70	0.82	12.24
81	4.00	71	7854	37.70	1.00	14.82
91	4.45	417	8738	37.70	1.42	20.42
101	4.95	668	9719	37.70	1.77	25.09
111	5.45	800	10701	37.70	2.01	28.39
121	5.95	836	11683	37.70	2.16	30.55
131	6.45	796	12665	37.70	2.24	31.83
141	6.95	699	13646	37.70	2.27	32.46
151	7.45	567	14628	37.70	2.26	32.66
161	7.95	416	15610	37.70	2.24	32.66

PROGETTO ESECUTIVO

171	8.45	266	16592	37.70	2.22	32.66
181	8.95	135	17573	37.70	2.21	32.88
191	9.45	41	18555	37.70	2.24	33.53
201	9.95	0	19537	37.70	2.32	34.81

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 9

n°	Y	T	τ_c	σ_{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	0	0.00	0.00
21	1.00	0	0.00	0.00
31	1.50	0	0.00	0.00
41	2.00	0	0.00	0.00
51	2.50	0	0.00	0.00
61	3.00	0	0.00	0.00
71	3.50	0	0.00	0.00
81	4.00	906	0.15	161.50
91	4.45	621	0.10	110.74
101	4.95	365	0.06	65.03
111	5.45	152	0.03	27.07
121	5.95	-19	0.00	3.36
131	6.45	-149	0.02	26.52
141	6.95	-239	0.04	42.64
151	7.45	-291	0.05	51.94
161	7.95	-306	0.05	54.62
171	8.45	-285	0.05	50.82
181	8.95	-228	0.04	40.63
191	9.45	-135	0.02	24.12
201	9.95	-7	0.00	1.31

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 10

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	37.70	0.00	0.00
11	0.50	0	982	37.70	0.12	1.75
21	1.00	0	1963	37.70	0.23	3.50
31	1.50	0	2945	37.70	0.35	5.25
41	2.00	0	3927	37.70	0.47	7.00
51	2.50	0	4909	37.70	0.58	8.75
61	3.00	0	5890	37.70	0.70	10.49
71	3.50	0	6872	37.70	0.82	12.24
81	4.00	0	7854	37.70	0.93	13.99
91	4.50	0	8836	37.70	1.05	15.74
101	5.00	0	9817	37.70	1.17	17.49
111	5.50	0	10799	37.70	1.28	19.24
121	6.00	0	11781	37.70	1.40	20.99
131	6.50	0	12763	37.70	1.52	22.74
141	7.00	0	13744	37.70	1.63	24.49
151	7.50	0	14726	37.70	1.75	26.24
161	8.00	0	15708	37.70	1.87	27.99
171	8.50	0	16690	37.70	1.98	29.73
181	9.00	0	17671	37.70	2.10	31.48
191	9.50	0	18653	37.70	2.22	33.23
201	10.00	0	19635	37.70	2.33	34.98

PROGETTO ESECUTIVO

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 10

n°	Y	T	τ_c	σ_{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	0	0.00	0.00
21	1.00	0	0.00	0.00
31	1.50	0	0.00	0.00
41	2.00	0	0.00	0.00
51	2.50	0	0.00	0.00
61	3.00	0	0.00	0.00
71	3.50	0	0.00	0.00
81	4.00	0	0.00	0.00
91	4.50	0	0.00	0.00
101	5.00	0	0.00	0.00
111	5.50	0	0.00	0.00
121	6.00	0	0.00	0.00
131	6.50	0	0.00	0.00
141	7.00	0	0.00	0.00
151	7.50	0	0.00	0.00
161	8.00	0	0.00	0.00
171	8.50	0	0.00	0.00
181	9.00	0	0.00	0.00
191	9.50	0	0.00	0.00
201	10.00	0	0.00	0.00

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 11

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	37.70	0.00	0.00
11	0.50	2	982	37.70	0.12	1.77
21	1.00	16	1963	37.70	0.25	3.69
31	1.50	55	2945	37.70	0.40	5.88
41	2.00	129	3927	37.70	0.59	8.50
51	2.50	252	4909	37.70	0.82	11.68
61	3.00	435	5890	37.70	1.10	15.56
71	3.50	690	6872	37.70	1.45	20.28
81	4.00	1030	7854	37.70	1.89	25.99
91	4.45	1306	8738	37.70	2.25	30.86
101	4.95	1465	9719	37.70	2.52	34.48
111	5.45	1495	10701	37.70	2.66	36.50
121	5.95	1423	11683	37.70	2.70	37.39
131	6.45	1273	12665	37.70	2.68	37.40
141	6.95	1071	13646	37.70	2.61	36.79
151	7.45	840	14628	37.70	2.51	35.84
161	7.95	601	15610	37.70	2.41	34.81
171	8.45	377	16592	37.70	2.32	33.95
181	8.95	188	17573	37.70	2.26	33.50
191	9.45	56	18555	37.70	2.26	33.71
201	9.95	0	19537	37.70	2.32	34.81

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 11

n°	Y	T	τ_c	σ_{st}
1	0.00	0	0.00	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

11	0.50	12	0.00	2.16
21	1.00	49	0.01	8.66
31	1.50	109	0.02	19.44
41	2.00	193	0.03	34.48
51	2.50	302	0.05	53.81
61	3.00	434	0.07	77.44
71	3.50	591	0.10	105.36
81	4.00	771	0.13	137.92
91	4.45	450	0.08	83.68
101	4.95	167	0.03	31.16
111	5.45	-61	0.01	11.16
121	5.95	-238	0.04	42.41
131	6.45	-365	0.06	65.03
141	6.95	-444	0.07	79.21
151	7.45	-478	0.08	85.29
161	7.95	-469	0.08	83.56
171	8.45	-416	0.07	74.23
181	8.95	-322	0.05	57.44
191	9.45	-187	0.03	33.28
201	9.95	-10	0.00	1.78

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 12

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	37.70	0.00	0.00
11	0.50	5	982	37.70	0.12	1.80
21	1.00	37	1963	37.70	0.27	3.93
31	1.50	124	2945	37.70	0.46	6.70
41	2.00	294	3927	37.70	0.74	10.42
51	2.50	574	4909	37.70	1.11	15.43
61	3.00	990	5890	37.70	1.63	22.24
71	3.50	1571	6872	37.70	2.45	32.61
81	4.00	2416	7854	37.70	3.92	50.41
91	4.45	3390	8738	37.70	5.91	86.03
101	4.95	4003	9719	37.70	7.11	112.65
111	5.45	4204	10701	37.70	7.36	109.08
121	5.95	4075	11683	37.70	6.86	86.69
131	6.45	3694	12665	37.70	5.92	76.64
141	6.95	3138	13646	37.70	4.89	65.08
151	7.45	2478	14628	37.70	4.08	55.49
161	7.95	1784	15610	37.70	3.50	48.59
171	8.45	1124	16592	37.70	3.01	42.65
181	8.95	563	17573	37.70	2.61	37.87
191	9.45	168	18555	37.70	2.36	35.01
201	9.95	2	19537	37.70	2.32	34.82

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 12

n°	Y	T	τ _c	σ _{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	28	0.00	4.93
21	1.00	111	0.02	19.71
31	1.50	248	0.04	44.26
41	2.00	440	0.07	78.49
51	2.50	687	0.12	122.49

PROGETTO ESECUTIVO

61	3.00	988	0.18	193.07
71	3.50	1345	0.29	306.18
81	4.00	2662	0.63	670.62
91	4.45	1645	0.38	408.46
101	4.95	745	0.17	182.31
111	5.45	12	0.00	2.97
121	5.95	-560	0.13	141.42
131	6.45	-979	0.23	244.41
141	6.95	-1250	0.27	285.41
151	7.45	-1380	0.25	270.50
161	7.95	-1373	0.23	244.84
171	8.45	-1232	0.21	219.80
181	8.95	-961	0.16	171.40
191	9.45	-560	0.09	99.88
201	9.95	-30	0.01	5.36

Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni

Di seguito sono riportati per ogni tratto di armatura i diagrammi di interazione M_u-N_u della sezione; sono stati calcolati 16 punti per ogni sezione analizzata.

Per la costruzione dei diagrammi limiti si sono assunti i seguenti valori:

Tensione caratteristica cubica del cls	$R_{bk} = 357$ [kg/cmq]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ($0.83 \times R_{bk}$)	$R_{ck} = 296$ (Kg/cm ²)
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 4589$ [kg/cmq]
Coefficiente di sicurezza cls	$\gamma_c = 1.50$
Coefficiente di sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1.15$
Resistenza di calcolo del cls ($\psi R_{ck} / \gamma_c$)	$R^*_c = 168$ (Kg/cm ²)
Resistenza di calcolo dell'acciaio (f_{yk} / γ_s)	$R^*_s = 3990$ (Kg/cm ²)
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm ²)
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu} = 0.0035$ (0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	$\epsilon_{ck} = 0.0020$ (0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{yu} = 0.0100$ (1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico (R^*_s / E_s)	$\epsilon_{yk} = 0.0015$ (0.19%)

Legame costitutivo del calcestruzzo

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:

Tratto parabolico: $0 \leq \epsilon_c \leq \epsilon_{ck}$

$$\sigma_c = \frac{R^*_c (2\epsilon_c \epsilon_{ck} - \epsilon_c^2)}{\epsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare: $\epsilon_{ck} < \epsilon_c \leq \epsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R^*_c$$

Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:

$$\sigma_s = E_s \epsilon_s \quad \text{per } 0 \leq \epsilon_s \leq \epsilon_{sy}$$

$$\sigma_s = R^*_s \quad \text{per } \epsilon_{sy} < \epsilon_s \leq \epsilon_{su}$$

Tratto armatura 1

Nr	N_u	M_u
1	-150424.37	0.00
2	0.00	60463.42
3	160682.33	111546.18
4	241023.49	131055.84
5	321364.65	145338.06
6	401705.81	157025.70

PROGETTO ESECUTIVO

7	482046.98	164535.79
8	562388.14	168556.31
9	642729.30	168739.59
10	723070.46	164860.70
11	803411.63	158112.48
12	883752.79	148868.33
13	964093.95	136905.73
14	1044435.11	122035.02
15	1124776.28	104108.24
16	1205117.44	0.00
17	1205117.44	0.00
18	1124776.28	-104108.24
19	1044435.11	-122035.02
20	964093.95	-136905.73
21	883752.79	-148868.33
22	803411.63	-158112.48
23	723070.46	-164860.70
24	642729.30	-168739.59
25	562388.14	-168556.31
26	482046.98	-164535.79
27	401705.81	-157025.70
28	321364.65	-145338.06
29	241023.49	-131055.84
30	160682.33	-111546.18
31	0.00	-60463.42
32	-150424.37	0.00

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M_h momento flettente espresso in [kgm] nel piano orizzontale
 T_h taglio espresso in [kg] nel piano orizzontale
 M_v momento flettente espresso in [kgm] nel piano verticale
 T_v taglio espresso in [kg] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0.00 m) (Cordolo in c.a.)

B=120.00 [cm]	H=120.00 [cm]	A_{fv} =12.06 [cmq]	A_{fh} =10.05 [cmq]	Staffe ϕ 12/25.00
M_h =13688 [kgm]	T_h =27376 [kg]	M_v =3042 [kgm]	T_v =4680 [kg]	
σ_c = 11.58 [kg/cmq]		σ_f = 1046 [kg/cmq]		τ_c = 2.35 [kg/cmq]

6.2 Tabulati Paratia di pali tipo "D10"

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	5.00	[m]
Profondità di infissione	7.00	[m]
Altezza totale della paratia	12.00	[m]
Lunghezza paratia	13.00	[m]
Numero di file di pali	1	
Interasse fra i pali della fila	1.30	[m]
Diametro dei pali	100.00	[cm]
Numero totale di pali	10	
Numero di pali per metro lineare	0.77	

Geometria cordoli

Simbologia adottata

n° numero d'ordine del cordolo

Y posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo

B Base della sezione del cordolo espresso in [cm]

H Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio

A Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]

W Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm³]

n°	Y	Tipo	B	H	A	W
1	0.00	Calcestruzzo	120.00	120.00	--	--

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N	X	Y	A
2	1.75	0.00	0.00
3	8.79	4.70	33.73
4	24.57	4.70	0.00
5	30.00	4.70	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

Profilo di valle

N	X	Y	A
1	-10.00	-5.00	0.00
2	0.00	-5.00	0.00

Descrizione terreni

Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia

Descrizione Descrizione del terreno

γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]

γ_s peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]

ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]

δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]

c coesione del terreno espressa in [kg/cm²]

n°	Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c
1	3A_4-TRV1	1910.00	2010.00	14.90	9.93	0.190
2	3A_4-TRV2a	2010.00	2110.00	18.22	12.15	0.220
3	3A_4-TRV2b	2040.00	2140.00	21.28	14.19	0.280

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia

sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]

kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm

α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°)

Terreno Terreno associato allo strato

n°	sp	α	kw	Terreno
1	1.30	0.00	0.62	3A_4-TRV1
2	9.00	0.00	1.68	3A_4-TRV2a
3	30.00	0.00	6.51	3A_4-TRV2b

Caratteristiche materiali utilizzati

Calcestruzzo

Peso specifico	2500	[kg/mc]
Classe di Resistenza	C28/35	
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	357	[kg/cm ²]
Tensione ammissibile a compressione σ_c	112	[kg/cm ²]
Tensione tangenziale ammissibile τ_{c0}	6.8	[kg/cm ²]
Tensione tangenziale ammissibile τ_{c1}	19.9	[kg/cm ²]

Acciaio

Tipo	B450C	
Tensione ammissibile σ_{fa}	4589	[kg/cm ²]
Tensione di snervamento f_{yk}	4589	[kg/cm ²]

PROGETTO ESECUTIVO

Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

Tipo	B450C	
Tensione ammissibile σ_{fa}	4589	[kg/cmq]
Tensione di snervamento f_{yk}	4589	[kg/cmq]

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
 Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
 F_x Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle
 F_y Forza verticale espressa in [kg], positiva verso il basso
 M Momento espresso in [kgm], positivo ribaltante
 Q_i, Q_f Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]
 V_i, V_s Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kg/mq], positivi da monte verso valle
 R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kg]

Condizione n° 1

Carico distribuito sul profilo	$X_i = 8.79$	$X_f = 24.57$	$Q_i = 2000$	$Q_f = 2000$
--------------------------------	--------------	---------------	--------------	--------------

Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Combinazione n° 2 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Combinazione n° 3 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Condizione 1 (Condizione 1) x 1.00

Combinazione n° 4 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Condizione 1 (Condizione 1) x 1.00

Combinazione n° 5 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+) x 0.20

Combinazione n° 6 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+) x 0.20

Combinazione n° 7

Spinta terreno

Condizione 1 (Condizione 1) x 0.20

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 8

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1) x 0.50

Combinazione n° 9

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1) x 1.00

Combinazione n° 10

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+) x 0.20

Combinazione n° 11

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+) x 0.50

Combinazione n° 12

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+) x 1.00

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace		γ_c	1.00	1.25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume		γ_γ	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00

PROGETTO ESECUTIVO

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<u>Parametri</u>		M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno Pressione passiva

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia)

Sia nel calcolo dei coefficienti di spinta K_a e K_p che nelle inclinazioni della spinta attiva e passiva

Stabilità globale

Metodo di Fellenius

Impostazioni analisi sismica

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo [m/s ²]	0.740
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.585
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.428
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.200
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.060
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.455
Coefficiente di intensità sismica (percento)	4.942

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo [m/s ²]	0.343
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.515
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.265
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.200
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.060
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.455
Coefficiente di intensità sismica (percento)	2.291

PROGETTO ESECUTIVO

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv) 0.00

Influenza sisma nella spinta attiva da monte
 Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

Analisi della spinta

Pressioni terreno

Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo
 Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.
 Le pressioni sono tutte espresse in [kg/mq]

- σ_{am} sigma attiva da monte
- σ_{av} sigma attiva da valle
- σ_{pm} sigma passiva da monte
- σ_{pv} sigma passiva da valle
- δ_a inclinazione spinta attiva espressa in [°]
- δ_p inclinazione spinta passiva espressa in [°]

Combinazione nr. 1

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	6268	0	9.9	9.9
11	1.00	0	0	11641	0	9.9	9.9
21	1.80	0	0	42921	0	12.2	12.2
31	2.80	95	0	66443	0	12.2	12.2
41	3.80	104	0	89830	0	12.2	12.2
51	4.80	7664	0	77213	0	12.2	12.2
61	5.80	9025	0	81019	13895	12.2	12.2
71	6.80	10352	0	86639	20673	12.2	12.2
81	7.80	11654	563	92638	27439	12.2	12.2
91	8.80	12934	1778	98923	34197	12.2	12.2
101	9.80	14199	2996	105372	40952	12.2	12.2
111	10.60	12791	2655	135755	58579	14.2	14.2
121	11.60	13948	3753	143992	66918	14.2	14.2

Combinazione nr. 2

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4473	0	8.0	8.0
11	1.00	0	0	7989	0	8.0	8.0
21	1.80	0	0	21881	0	9.8	9.8
31	2.80	0	0	35862	0	9.8	9.8
41	3.80	0	0	47665	0	9.8	9.8
51	4.80	6863	0	59553	0	9.8	9.8
61	5.80	8048	0	53405	9222	9.8	9.8
71	6.80	9208	0	55812	13463	9.8	9.8
81	7.80	10349	559	59236	17695	9.8	9.8
91	8.80	11474	1631	62925	21923	9.8	9.8
101	9.80	12599	2706	66815	26148	9.8	9.8
111	10.60	11579	2492	82325	35774	11.4	11.4

PROGETTO ESECUTIVO

121 11.60 12612 3479 87069 40748 11.4 11.4

Combinazione nr. 3

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	6268	0	9.9	9.9
11	1.00	0	0	11641	0	9.9	9.9
21	1.80	0	0	42921	0	12.2	12.2
31	2.80	95	0	66443	0	12.2	12.2
41	3.80	104	0	89830	0	12.2	12.2
51	4.80	8609	0	98700	0	12.2	12.2
61	5.80	10033	0	93304	13895	12.2	12.2
71	6.80	11417	0	96688	20673	12.2	12.2
81	7.80	12767	563	102090	27439	12.2	12.2
91	8.80	14090	1778	107831	34197	12.2	12.2
101	9.80	15341	2996	104636	40952	12.2	12.2
111	10.60	13863	2655	135091	58579	14.2	14.2
121	11.60	15045	3753	143606	66918	14.2	14.2

Combinazione nr. 4

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4473	0	8.0	8.0
11	1.00	0	0	7989	0	8.0	8.0
21	1.80	0	0	21881	0	9.8	9.8
31	2.80	0	0	35862	0	9.8	9.8
41	3.80	6566	0	47665	0	9.8	9.8
51	4.80	7841	0	59553	0	9.8	9.8
61	5.80	9080	0	71454	9222	9.8	9.8
71	6.80	10288	0	65811	13463	9.8	9.8
81	7.80	11471	559	67043	17695	9.8	9.8
91	8.80	12590	1631	70038	21923	9.8	9.8
101	9.80	13758	2706	73407	26148	9.8	9.8
111	10.60	12662	2492	89661	35774	11.4	11.4
121	11.60	13727	3479	86507	40748	11.4	11.4

Combinazione nr. 5

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	6267	0	9.9	9.9
11	1.00	164	0	10415	0	9.9	9.9
21	1.80	295	0	38603	0	12.2	12.2
31	2.80	459	0	57504	0	12.2	12.2
41	3.80	623	0	75528	0	12.2	12.2
51	4.80	1266	0	62118	0	12.2	12.2
61	5.80	6482	0	65293	12641	12.2	12.2
71	6.80	7502	0	69665	17860	12.2	12.2
81	7.80	8503	0	74327	23068	12.2	12.2
91	8.80	9487	712	79160	28271	12.2	12.2
101	9.80	10459	1647	84117	33470	12.2	12.2
111	10.60	9217	1259	107125	47952	14.2	14.2
121	11.60	10104	2100	113540	54369	14.2	14.2

Combinazione nr. 6

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4473	0	8.0	8.0

PROGETTO ESECUTIVO

11	1.00	249	0	7989	0	8.0	8.0
21	1.80	448	0	21881	0	9.8	9.8
31	2.80	696	0	35862	0	9.8	9.8
41	3.80	945	0	47665	0	9.8	9.8
51	4.80	8205	0	59553	0	9.8	9.8
61	5.80	8206	0	55265	9222	9.8	9.8
71	6.80	9374	0	57118	13463	9.8	9.8
81	7.80	10522	559	60351	17695	9.8	9.8
91	8.80	11654	1631	63966	21923	9.8	9.8
101	9.80	12779	2706	67798	26148	9.8	9.8
111	10.60	11747	2492	83423	35774	11.4	11.4
121	11.60	12785	3479	86883	40748	11.4	11.4

Combinazione nr. 7

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	6267	0	9.9	9.9
11	1.00	0	0	10415	0	9.9	9.9
21	1.80	0	0	38603	0	12.2	12.2
31	2.80	0	0	57504	0	12.2	12.2
41	3.80	0	0	75528	0	12.2	12.2
51	4.80	479	0	62118	0	12.2	12.2
61	5.80	6482	0	65293	12641	12.2	12.2
71	6.80	7502	0	69665	17860	12.2	12.2
81	7.80	8503	0	74327	23068	12.2	12.2
91	8.80	9487	712	79160	28271	12.2	12.2
101	9.80	10459	1647	84117	33470	12.2	12.2
111	10.60	9217	1259	107125	47952	14.2	14.2
121	11.60	10104	2100	113540	54369	14.2	14.2

Combinazione nr. 8

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	6267	0	9.9	9.9
11	1.00	0	0	10415	0	9.9	9.9
21	1.80	0	0	38603	0	12.2	12.2
31	2.80	0	0	57504	0	12.2	12.2
41	3.80	0	0	75528	0	12.2	12.2
51	4.80	479	0	65109	0	12.2	12.2
61	5.80	6687	0	67479	12641	12.2	12.2
71	6.80	7718	0	71569	17860	12.2	12.2
81	7.80	8728	0	76158	23068	12.2	12.2
91	8.80	9721	712	80908	28271	12.2	12.2
101	9.80	10701	1647	84847	33470	12.2	12.2
111	10.60	9433	1259	106947	47952	14.2	14.2
121	11.60	10329	2100	113429	54369	14.2	14.2

Combinazione nr. 9

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	6267	0	9.9	9.9
11	1.00	0	0	10415	0	9.9	9.9
21	1.80	0	0	38603	0	12.2	12.2
31	2.80	0	0	57504	0	12.2	12.2
41	3.80	0	0	75528	0	12.2	12.2
51	4.80	6124	0	71005	0	12.2	12.2
61	5.80	7028	0	71369	12641	12.2	12.2

PROGETTO ESECUTIVO

71	6.80	8078	0	74850	17860	12.2	12.2
81	7.80	9103	0	79275	23068	12.2	12.2
91	8.80	10110	712	83861	28271	12.2	12.2
101	9.80	11077	1647	82487	33470	12.2	12.2
111	10.60	9794	1259	106822	47952	14.2	14.2
121	11.60	10696	2100	113364	54369	14.2	14.2

Combinazione nr. 10

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	6267	0	9.9	9.9
11	1.00	47	0	10415	0	9.9	9.9
21	1.80	85	0	38603	0	12.2	12.2
31	2.80	132	0	57504	0	12.2	12.2
41	3.80	180	0	75528	0	12.2	12.2
51	4.80	706	0	62118	0	12.2	12.2
61	5.80	6482	0	65293	12641	12.2	12.2
71	6.80	7502	0	69665	17860	12.2	12.2
81	7.80	8503	0	74327	23068	12.2	12.2
91	8.80	9487	712	79160	28271	12.2	12.2
101	9.80	10459	1647	84117	33470	12.2	12.2
111	10.60	9217	1259	107125	47952	14.2	14.2
121	11.60	10104	2100	113540	54369	14.2	14.2

Combinazione nr. 11

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	6267	0	9.9	9.9
11	1.00	86	0	10415	0	9.9	9.9
21	1.80	155	0	38603	0	12.2	12.2
31	2.80	241	0	57504	0	12.2	12.2
41	3.80	327	0	75528	0	12.2	12.2
51	4.80	892	0	65109	0	12.2	12.2
61	5.80	6687	0	67479	12641	12.2	12.2
71	6.80	7718	0	71569	17860	12.2	12.2
81	7.80	8728	0	76158	23068	12.2	12.2
91	8.80	9721	712	80908	28271	12.2	12.2
101	9.80	10701	1647	84847	33470	12.2	12.2
111	10.60	9433	1259	106947	47952	14.2	14.2
121	11.60	10329	2100	113429	54369	14.2	14.2

Combinazione nr. 12

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	6267	0	9.9	9.9
11	1.00	112	0	10415	0	9.9	9.9
21	1.80	201	0	38603	0	12.2	12.2
31	2.80	313	0	57504	0	12.2	12.2
41	3.80	425	0	75528	0	12.2	12.2
51	4.80	6661	0	71005	0	12.2	12.2
61	5.80	7028	0	71369	12641	12.2	12.2
71	6.80	8078	0	74850	17860	12.2	12.2
81	7.80	9103	0	79275	23068	12.2	12.2
91	8.80	10110	712	83861	28271	12.2	12.2
101	9.80	11077	1647	82487	33470	12.2	12.2
111	10.60	9794	1259	106822	47952	14.2	14.2
121	11.60	10696	2100	113364	54369	14.2	14.2

PROGETTO ESECUTIVO

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 100 elementi fuori terra e 140 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	5.00	[m]
Profondità di infissione	7.00	[m]
Altezza totale della paratia	12.00	[m]

Forze agenti sulla paratia

Simbologia adottata e sistema di riferimento

Tutte le forze sono espresse in [kg] e si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia

Y_a rappresenta il punto di applicazione, rispetto alla testa della paratia, espresso in [m]

Combinazione nr. 1

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	4543.04	4.64
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-6639.06	6.79
Controspinta agente sulla paratia	2096.09	11.44
Spostamento massimo della paratia	0.41	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.45	[m]
Centro di rotazione	10.32	[m]
Percentuale molle plasticizzate	6.38	[%]
Portanza di punta	140281.72	[kg]

Combinazione nr. 2

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	6247.89	4.57
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-10997.58	7.56
Controspinta agente sulla paratia	4749.80	11.49
Spostamento massimo della paratia	1.01	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.42	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.95	[m]
Centro di rotazione	10.46	[m]
Percentuale molle plasticizzate	27.66	[%]
Portanza di punta	96700.31	[kg]

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione nr. 3

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	8773.59	4.45
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-14201.79	7.13
Controspinta agente sulla paratia	5428.36	11.45
Spostamento massimo della paratia	1.08	0.00
Punto di nullo del diagramma	5.09	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.20	[m]
Centro di rotazione	10.35	[m]
Percentuale molle plasticizzate	17.02	[%]
Portanza di punta	140281.72	[kg]

Combinazione nr. 4

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	11709.91	4.33
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-30730.70	8.84
Controspinta agente sulla paratia	19020.66	11.61
Spostamento massimo della paratia	5.80	0.00
Punto di nullo del diagramma	5.75	[m]
Punto di inversione del diagramma	10.35	[m]
Centro di rotazione	10.84	[m]
Percentuale molle plasticizzate	62.41	[%]
Portanza di punta	96700.31	[kg]

Combinazione nr. 5

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	149.22	5.27
Incremento sismico della spinta	2050.90	3.33
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-3608.89	6.55
Controspinta agente sulla paratia	1408.77	11.36
Spostamento massimo della paratia	0.26	0.00
Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.00	[m]
Centro di rotazione	10.06	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	140281.72	[kg]

Combinazione nr. 6

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	7088.53	4.72
Incremento sismico della spinta	3760.48	3.33

PROGETTO ESECUTIVO

Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-24066.19	8.25
Controspinta agente sulla paratia	13217.42	11.55
Spostamento massimo della paratia	3.34	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.58	[m]
Punto di inversione del diagramma	8.45	[m]
Centro di rotazione	10.66	[m]
Percentuale molle plasticizzate	49.65	[%]
Portanza di punta	96700.31	[kg]

Combinazione nr. 7

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	194.13	4.84
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-268.91	6.68
Controspinta agente sulla paratia	74.79	11.45
Spostamento massimo della paratia	0.01	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.00	[m]
Centro di rotazione	10.36	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	140281.72	[kg]

Combinazione nr. 8

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	546.93	4.90
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-751.56	6.69
Controspinta agente sulla paratia	204.63	11.46
Spostamento massimo della paratia	0.04	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.00	[m]
Centro di rotazione	10.38	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	140281.72	[kg]

Combinazione nr. 9

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	1841.46	4.84
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-2551.09	6.68
Controspinta agente sulla paratia	709.62	11.45
Spostamento massimo della paratia	0.14	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.00	[m]
Centro di rotazione	10.36	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	140281.72	[kg]

Combinazione nr. 10

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	181.20	4.94
Incremento sismico della spinta	590.61	3.33
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-1230.26	6.57
Controspinta agente sulla paratia	458.45	11.37
Spostamento massimo della paratia	0.08	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.00	[m]
Centro di rotazione	10.10	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	140281.72	[kg]

Combinazione nr. 11

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	523.40	4.97
Incremento sismico della spinta	1074.67	3.33
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-2499.97	6.58
Controspinta agente sulla paratia	901.90	11.38
Spostamento massimo della paratia	0.17	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.00	[m]
Centro di rotazione	10.14	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	140281.72	[kg]

Combinazione nr. 12

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	1810.88	4.86
Incremento sismico della spinta	1396.81	3.33
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-4826.67	6.61
Controspinta agente sulla paratia	1619.04	11.40
Spostamento massimo della paratia	0.31	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.05	[m]
Centro di rotazione	10.21	[m]

PROGETTO ESECUTIVO

Percentuale molle plasticizzate	1.42	[%]
Portanza di punta	140281.72	[kg]

PROGETTO ESECUTIVO

Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della sezione

Y ordinata della sezione espressa in [m]

P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

Pressioni terreno - Combinazione nr. 1

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	88.15
61	3.00	98.28
71	3.50	102.55
81	4.00	358.60
91	4.50	5218.53
1	5.00	-420.36
11	5.50	-2682.34
21	6.00	-2319.36
31	6.50	-1973.83
41	7.00	-1648.90
51	7.50	-1346.03
61	8.00	-1065.32
71	8.50	-805.73
81	9.00	-565.31
91	9.50	-341.47
101	10.00	-131.10
111	10.50	267.39
121	11.00	1015.91
131	11.50	1751.21
141	12.00	2482.41

Pressioni terreno - Combinazione nr. 2

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
81	4.00	876.97
91	4.50	6407.34
101	5.00	6998.98
11	5.50	-249.22
21	6.00	-1764.03
31	6.50	-3281.35
41	7.00	-4449.31

PROGETTO ESECUTIVO

51	7.50	-3683.52
61	8.00	-2964.02
71	8.50	-2290.12
81	9.00	-1658.68
91	9.50	-1064.61
101	10.00	-501.45
111	10.50	147.58
121	11.00	2172.63
131	11.50	4165.78
141	12.00	6148.90

Pressioni terreno - Combinazione nr. 3

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	88.15
61	3.00	98.28
71	3.50	102.55
81	4.00	6787.79
91	4.50	7989.61
101	5.00	8698.29
11	5.50	-2195.61
21	6.00	-4828.04
31	6.50	-5274.81
41	7.00	-4417.61
51	7.50	-3616.41
61	8.00	-2871.89
71	8.50	-2181.69
81	9.00	-1541.02
91	9.50	-943.29
101	10.00	-380.57
111	10.50	602.36
121	11.00	2608.78
131	11.50	4580.55
141	12.00	6541.52

Pressioni terreno - Combinazione nr. 4

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	6085.59
81	4.00	6725.23
91	4.50	7354.76
101	5.00	7974.73
21	6.00	-736.26
31	6.50	-2229.90
41	7.00	-3727.97

PROGETTO ESECUTIVO

51	7.50	-5230.16
61	8.00	-6736.58
71	8.50	-8255.99
81	9.00	-9798.77
91	9.50	-10062.81
101	10.00	-6225.01
111	10.50	-9594.83
121	11.00	4602.31
131	11.50	18646.98
141	12.00	32641.17

Pressioni terreno - Combinazione nr. 5

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	80.81
21	1.00	161.61
31	1.50	240.59
41	2.00	320.79
51	2.50	400.99
61	3.00	481.19
71	3.50	561.39
81	4.00	641.59
91	4.50	721.78
1	5.00	-1676.37
11	5.50	-1441.45
21	6.00	-1220.77
31	6.50	-1016.16
41	7.00	-828.42
51	7.50	-657.49
61	8.00	-502.62
71	8.50	-362.51
81	9.00	-235.42
91	9.50	-119.33
101	10.00	-12.00
111	10.50	343.65
121	11.00	717.78
131	11.50	1083.90
141	12.00	1447.58

Pressioni terreno - Combinazione nr. 6

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	123.11
21	1.00	246.22
31	1.50	367.53
41	2.00	490.04
51	2.50	612.55
61	3.00	735.06
71	3.50	857.57
81	4.00	4711.28
91	4.50	7653.97
101	5.00	8372.76
21	6.00	-1606.36
31	6.50	-3119.88
41	7.00	-4636.36

PROGETTO ESECUTIVO

51	7.50	-6156.03
61	8.00	-7678.48
71	8.50	-8981.50
81	9.00	-6758.88
91	9.50	-4635.36
101	10.00	-2596.85
111	10.50	-2417.08
121	11.00	5023.67
131	11.50	12367.03
141	12.00	19679.05

Pressioni terreno - Combinazione nr. 7

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
81	4.00	0.00
91	4.50	0.00
1	5.00	-112.87
11	5.50	-99.32
21	6.00	-86.15
31	6.50	-73.56
41	7.00	-61.67
51	7.50	-50.54
61	8.00	-40.18
71	8.50	-30.58
81	9.00	-21.65
91	9.50	-13.32
101	10.00	-5.47
111	10.50	7.79
121	11.00	35.80
131	11.50	63.34
141	12.00	90.72

Pressioni terreno - Combinazione nr. 8

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
81	4.00	0.00
91	4.50	0.00
1	5.00	-313.53
11	5.50	-276.27
21	6.00	-239.97
31	6.50	-205.19

PROGETTO ESECUTIVO

41	7.00	-172.27
51	7.50	-141.43
61	8.00	-112.68
71	8.50	-85.97
81	9.00	-61.12
91	9.50	-37.89
101	10.00	-15.98
111	10.50	19.07
121	11.00	97.36
131	11.50	174.32
141	12.00	250.87

Pressioni terreno - Combinazione nr. 9

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
81	4.00	0.00
91	4.50	0.00
1	5.00	-1070.83
11	5.50	-942.28
21	6.00	-817.32
31	6.50	-697.83
41	7.00	-584.99
51	7.50	-479.41
61	8.00	-381.20
71	8.50	-290.07
81	9.00	-205.41
91	9.50	-126.35
101	10.00	-51.88
111	10.50	74.00
121	11.00	339.75
131	11.50	600.95
141	12.00	860.73

Pressioni terreno - Combinazione nr. 10

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	23.27
21	1.00	46.54
31	1.50	69.29
41	2.00	92.38
51	2.50	115.48
61	3.00	138.57
71	3.50	161.67
81	4.00	184.76
91	4.50	207.86
1	5.00	-563.12
11	5.50	-485.83
21	6.00	-412.90

PROGETTO ESECUTIVO

31	6.50	-345.01
41	7.00	-282.47
51	7.50	-225.32
61	8.00	-173.36
71	8.50	-126.17
81	9.00	-83.21
91	9.50	-43.85
101	10.00	-7.35
111	10.50	104.51
121	11.00	232.20
131	11.50	357.24
141	12.00	481.47

Pressioni terreno - Combinazione nr. 11

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	42.34
21	1.00	84.69
31	1.50	126.07
41	2.00	168.09
51	2.50	210.12
61	3.00	252.14
71	3.50	294.17
81	4.00	336.19
91	4.50	378.21
1	5.00	-1132.79
11	5.50	-979.54
21	6.00	-834.51
31	6.50	-699.11
41	7.00	-574.05
51	7.50	-459.47
61	8.00	-355.00
71	8.50	-259.90
81	9.00	-173.13
91	9.50	-93.44
101	10.00	-19.40
111	10.50	195.06
121	11.00	454.71
131	11.50	709.09
141	12.00	961.86

Pressioni terreno - Combinazione nr. 12

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	55.04
21	1.00	110.07
31	1.50	163.86
41	2.00	218.48
51	2.50	273.10
61	3.00	327.72
71	3.50	382.35
81	4.00	436.97
91	4.50	491.59
1	5.00	-1607.21
11	5.50	-1863.23

PROGETTO ESECUTIVO

21	6.00	-1596.06
31	6.50	-1344.94
41	7.00	-1111.52
51	7.50	-896.34
61	8.00	-699.00
71	8.50	-518.32
81	9.00	-352.56
91	9.50	-199.53
101	10.00	-56.76
111	10.50	303.09
121	11.00	806.54
131	11.50	1300.27
141	12.00	1791.00

Stabilità globale

Metodo di Fellenius

Simbologia adottata

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

N° numero d'ordine della striscia

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

L sviluppo della base della striscia espressa in [m] ($L=b/\cos\alpha$)

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kg]

Combinazione nr. 2

Numero di cerchi analizzati	100
Numero di strisce	50.00

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.40

Raggio del cerchio R[m] = 14.40

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -12.36

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 14.22

Coefficiente di sicurezza C= 1.59

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	437.25	-57.16	-367.36	0.99	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
2	1277.58	-53.39	-1025.58	0.90	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
3	2013.43	-49.94	-1540.99	0.83	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
4	2666.75	-46.72	-1941.36	0.78	14.75	0.176	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

5	3252.08	-43.68	-2245.98	0.74	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
6	3779.67	-40.79	-2469.18	0.71	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
7	4257.01	-38.02	-2622.04	0.68	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
8	4689.82	-35.35	-2713.50	0.66	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
9	5082.53	-32.77	-2750.95	0.64	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
10	5438.68	-30.26	-2740.67	0.62	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
11	5761.99	-27.81	-2688.48	0.61	16.03	0.200	0.000	(0; 0)
12	6057.05	-25.42	-2600.04	0.59	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
13	6322.53	-23.07	-2477.98	0.58	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
14	6559.73	-20.77	-2326.08	0.57	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
15	6770.00	-18.50	-2147.93	0.57	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
16	6954.44	-16.26	-1946.86	0.56	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
17	7114.00	-14.04	-1725.98	0.55	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
18	7249.46	-11.85	-1488.25	0.55	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
19	7361.44	-9.67	-1236.46	0.55	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
20	7450.44	-7.51	-973.32	0.54	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
21	7516.86	-5.35	-701.42	0.54	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
22	7560.99	-3.21	-423.32	0.54	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
23	7583.00	-1.07	-141.52	0.54	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
24	12660.86	1.05	231.65	0.53	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
25	12640.12	3.15	693.81	0.53	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
26	12598.55	5.25	1152.55	0.53	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
27	12617.42	7.36	1615.99	0.53	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
28	12869.23	9.48	2119.17	0.53	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
29	13117.73	11.61	2640.12	0.54	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
30	13344.17	13.76	3174.01	0.54	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
31	13547.97	15.93	3718.26	0.55	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
32	13728.45	18.12	4270.19	0.55	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
33	13884.76	20.34	4826.93	0.56	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
34	14015.90	22.60	5385.44	0.57	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
35	14120.67	24.89	5942.47	0.58	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
36	14197.66	27.22	6494.48	0.59	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
37	14247.94	29.61	7038.95	0.61	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
38	14268.73	32.05	7571.48	0.62	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
39	14255.90	34.56	8086.48	0.64	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
40	14188.71	37.15	8567.76	0.66	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
41	13827.55	39.83	8855.89	0.69	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
42	13338.26	42.61	9030.90	0.72	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
43	12797.38	45.54	9133.35	0.75	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
44	12196.54	48.62	9151.30	0.80	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
45	11524.11	51.90	9069.07	0.85	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
46	10763.16	55.45	8864.91	0.93	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
47	9887.16	59.36	8506.39	1.03	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
48	8849.73	63.79	7939.53	1.19	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
49	7552.69	69.10	7055.69	1.48	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
50	5681.50	76.55	5525.63	2.26	13.38	0.164	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 459879.57$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 115367.16$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 114717.62$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 68508.72$ [kg]

Combinazione nr. 4

PROGETTO ESECUTIVO

Numero di cerchi analizzati	100	
Numero di strisce	50.00	
Cerchio critico		
Coordinate del centro	X[m]= 0.00	Y[m]= 7.20
Raggio del cerchio	R[m] = 19.20	
Ascissa a valle del cerchio	Xi[m]= -14.84	
Ascissa a monte del cerchio	Xs[m]= 19.05	
Coefficiente di sicurezza	C= 1.45	

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	511.35	-49.06	-386.26	1.03	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
2	1512.51	-46.07	-1089.32	0.97	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
3	2416.64	-43.24	-1655.53	0.93	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
4	3237.14	-40.53	-2103.84	0.89	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
5	3984.11	-37.93	-2449.29	0.85	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
6	4665.36	-35.42	-2704.16	0.83	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
7	5287.06	-32.99	-2878.75	0.80	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
8	5854.19	-30.62	-2981.87	0.78	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
9	6370.82	-28.31	-3021.20	0.77	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
10	6840.31	-26.05	-3003.53	0.75	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
11	7266.93	-23.83	-2935.57	0.74	16.03	0.200	0.000	(0; 0)
12	7655.52	-21.64	-2823.61	0.73	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
13	8003.74	-19.49	-2670.89	0.72	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
14	8313.03	-17.37	-2482.08	0.71	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
15	8584.79	-15.27	-2261.66	0.70	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
16	8820.22	-13.20	-2013.85	0.69	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
17	9020.31	-11.14	-1742.68	0.69	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
18	9185.88	-9.09	-1452.00	0.68	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
19	9317.58	-7.06	-1145.52	0.68	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
20	9415.92	-5.04	-826.86	0.68	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
21	9481.28	-3.02	-499.56	0.68	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
22	9513.90	-1.01	-167.09	0.67	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
23	16343.81	1.02	289.54	0.68	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
24	16310.33	3.05	866.85	0.68	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
25	16297.07	5.08	1443.58	0.68	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
26	16689.27	7.12	2069.65	0.69	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
27	17144.02	9.17	2733.49	0.69	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
28	17563.98	11.24	3422.77	0.69	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
29	17948.47	13.32	4133.66	0.70	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
30	18296.65	15.41	4862.14	0.71	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
31	18607.46	17.53	5604.06	0.71	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
32	18879.67	19.67	6355.01	0.72	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
33	19111.77	21.84	7110.35	0.73	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
34	19302.50	24.05	7865.29	0.74	16.03	0.200	0.000	(0; 0)
35	19588.46	26.29	8675.94	0.76	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
36	20989.26	28.58	10040.17	0.77	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
37	20457.55	30.92	10510.80	0.79	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
38	19873.51	33.31	10915.05	0.81	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
39	19232.85	35.78	11244.83	0.84	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
40	18530.24	38.32	11490.84	0.87	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
41	17759.08	40.96	11642.16	0.90	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
42	16910.96	43.71	11685.70	0.94	14.75	0.176	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

43	15974.94	46.59	11605.37	0.99	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
44	14936.39	49.64	11380.68	1.05	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
45	13774.93	52.89	10984.51	1.13	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
46	12460.62	56.40	10378.91	1.23	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
47	10946.14	60.28	9506.62	1.37	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
48	9172.33	64.71	8293.06	1.59	13.38	0.164	0.000	(0; 0)
49	7015.29	70.06	6594.78	1.99	12.02	0.152	0.000	(0; 0)
50	3782.91	77.63	3695.07	3.17	12.02	0.152	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 1059038.61$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 277472.93$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 264391.02$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 153272.44$ [kg]

Combinazione nr. 6

Numero di cerchi analizzati 100
 Numero di strisce 50.00

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.20 Y[m]= 8.40

Raggio del cerchio R[m] = 20.44

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -16.64

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 18.91

Coefficiente di sicurezza C= 1.42

Caratteristiche delle strisce

N°	W	α (°)	$W \sin \alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	555.89	-47.57	-410.32	1.07	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
2	1650.95	-44.64	-1160.09	1.02	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
3	2641.74	-41.86	-1762.70	0.97	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
4	3541.80	-39.18	-2237.78	0.93	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
5	4361.46	-36.61	-2601.16	0.90	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
6	5108.80	-34.12	-2865.91	0.87	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
7	5790.25	-31.71	-3043.11	0.85	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
8	6411.03	-29.35	-3142.31	0.83	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
9	6975.42	-27.05	-3171.90	0.81	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
10	7486.99	-24.79	-3139.38	0.80	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
11	7952.27	-22.58	-3052.86	0.78	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
12	8372.74	-20.39	-2917.78	0.77	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
13	8747.25	-18.24	-2738.54	0.76	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
14	9077.56	-16.12	-2520.50	0.75	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
15	9365.18	-14.02	-2268.74	0.75	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
16	9611.37	-11.94	-1988.03	0.74	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
17	9817.15	-9.87	-1682.97	0.73	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
18	9983.36	-7.82	-1357.95	0.73	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
19	10110.65	-5.77	-1017.25	0.73	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
20	10199.53	-3.74	-665.03	0.73	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
21	10250.33	-1.71	-305.38	0.72	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
22	10263.24	0.32	57.65	0.72	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
23	10238.32	2.35	420.04	0.72	17.31	0.224	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

24	16795.34	4.35	1274.18	0.70	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
25	16701.88	6.32	1839.45	0.70	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
26	16651.85	8.30	2404.59	0.71	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
27	17035.30	10.29	3043.75	0.71	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
28	17460.67	12.29	3718.13	0.72	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
29	17849.26	14.31	4412.57	0.72	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
30	18200.15	16.35	5123.04	0.73	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
31	18512.20	18.41	5845.30	0.74	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
32	18784.10	20.49	6574.90	0.75	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
33	19014.24	22.60	7307.11	0.76	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
34	19203.81	24.74	8038.12	0.77	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
35	19351.62	26.93	8763.23	0.79	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
36	19514.44	29.15	9505.81	0.80	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
37	19189.43	31.43	10005.21	0.82	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
38	18559.06	33.76	10312.69	0.84	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
39	17869.74	36.15	10542.21	0.87	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
40	17116.04	38.63	10684.33	0.90	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
41	16291.20	41.19	10727.98	0.93	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
42	15386.69	43.85	10659.93	0.97	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
43	14391.48	46.64	10464.01	1.02	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
44	13290.94	49.59	10119.74	1.08	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
45	12064.91	52.72	9600.26	1.16	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
46	10684.20	56.10	8868.47	1.26	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
47	9103.68	59.82	7869.49	1.39	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
48	7298.40	64.01	6560.37	1.60	12.02	0.152	0.000	(0; 0)
49	5118.82	68.99	4778.53	1.95	12.02	0.152	0.000	(0; 0)
50	2089.88	75.50	2023.27	2.80	12.02	0.152	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 1641081.21$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 424967.57$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi = 411591.01$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 240597.98$ [kg]

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]

M_{max} , M_{min} momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]

N_{max} , N_{min} sforzo normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)

T_{max} , T_{min} taglio massimo e minimo espresso in [kg]

Combinazione nr. 1

$y_{Mmax} = 7.25$

$M_{max} = 6673$

$y_{Mmin} = 2.40$

$M_{min} = 0$

$y_{Tmax} = 5.00$

$T_{max} = 4543$

$y_{Tmin} = 10.30$

$T_{min} = -2096$

$y_{Nmax} = 12.00$

$N_{max} = 18125$

$y_{Nmin} = 0.00$

$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 2

$y_{Mmax} = 7.60$

$M_{max} = 13903$

$y_{Mmin} = 3.90$

$M_{min} = 0$

$y_{Tmax} = 5.40$

$T_{max} = 6248$

$y_{Tmin} = 10.45$

$T_{min} = -4750$

PROGETTO ESECUTIVO

$y_{Mmax} = 7.00$	$M_{max} = 5462$	$y_{Mmin} = 0.00$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 5.00$	$T_{max} = 3208$	$y_{Tmin} = 10.20$	$T_{min} = -1619$
$y_{Nmax} = 12.00$	$N_{max} = 18125$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

- n° numero d'ordine della sezione
- Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
- M momento flettente espresso in [kgm]
- N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
- T taglio espresso in [kg]

Combinazione nr. 1

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	0.00
21	1.00	0.00	1510.38	-0.01
31	1.50	-0.01	2265.57	-0.02
41	2.00	-0.02	3020.76	-0.03
51	2.50	0.13	3775.95	4.37
61	3.00	13.61	4531.14	50.50
71	3.50	51.20	5286.33	100.18
81	4.00	115.02	6041.52	170.34
91	4.50	311.08	6796.71	924.27
101	5.00	1644.12	7551.91	4542.97
111	5.45	3560.90	8231.58	3722.51
121	5.95	5131.40	8986.77	2463.64
131	6.45	6112.82	9741.96	1382.50
141	6.95	6591.94	10497.15	469.59
151	7.45	6650.50	11252.34	-285.79
161	7.95	6364.78	12007.53	-894.75
171	8.45	5805.51	12762.72	-1368.16
181	8.95	5038.15	13517.91	-1716.19
191	9.45	4123.29	14273.10	-1947.86
201	9.95	3117.36	15028.29	-2070.78
211	10.45	2073.55	15783.48	-2078.85
221	10.95	1086.82	16538.67	-1775.95
231	11.45	335.26	17293.86	-1102.23
241	11.95	3.10	18049.05	-62.06

Combinazione nr. 2

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	-0.01
21	1.00	-0.01	1510.38	-0.01
31	1.50	-0.01	2265.57	-0.02
41	2.00	-0.03	3020.76	-0.03
51	2.50	-0.05	3775.95	-0.05

PROGETTO ESECUTIVO

61	3.00	-0.07	4531.14	-0.06
71	3.50	-0.10	5286.33	-0.07
81	4.00	1.51	6041.52	43.77
91	4.50	570.70	6796.71	2626.77
101	5.00	2709.85	7551.91	5978.63
111	5.50	5796.30	8307.10	6230.44
121	6.00	8821.02	9062.29	5689.35
131	6.50	11404.67	9817.48	4390.16
141	7.00	13168.21	10572.67	2355.17
151	7.50	13877.31	11327.86	342.99
161	8.00	13664.57	12083.05	-1298.99
171	8.50	12709.88	12838.24	-2593.85
181	9.00	11181.78	13593.43	-3563.60
191	9.50	9238.24	14348.62	-4228.15
201	10.00	7027.91	15103.81	-4604.46
211	10.50	4685.52	15859.00	-4742.42
221	11.00	2414.92	16614.19	-4109.86
231	11.50	686.84	17369.38	-2474.64
241	12.00	0.00	18124.57	153.72

Combinazione nr. 3

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	-0.01
21	1.00	-0.01	1510.38	-0.02
31	1.50	-0.02	2265.57	-0.03
41	2.00	-0.04	3020.76	-0.05
51	2.50	0.10	3775.95	4.34
61	3.00	13.56	4531.14	50.46
71	3.50	51.13	5286.33	100.13
81	4.00	156.94	6041.52	791.40
91	4.50	1480.37	6796.71	4582.25
101	5.00	4799.99	7551.91	8754.70
111	5.50	9123.99	8307.10	8262.01
121	6.00	12899.43	9062.29	6440.41
131	6.50	15502.33	9817.48	3696.98
141	7.00	16793.32	10572.67	1297.56
151	7.50	16978.76	11327.86	-688.57
161	8.00	16258.92	12083.05	-2289.72
171	8.50	14819.98	12838.24	-3533.71
181	9.00	12834.59	13593.43	-4446.45
191	9.50	10463.07	14348.62	-5050.97
201	10.00	7855.00	15103.81	-5366.59
211	10.50	5151.83	15859.00	-5368.60
221	11.00	2618.59	16614.19	-4513.60
231	11.50	736.83	17369.38	-2666.13
241	12.00	0.00	18124.57	163.54

Combinazione nr. 4

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	0.01
21	1.00	0.01	1510.38	0.01
31	1.50	0.01	2265.57	0.02
41	2.00	0.02	3020.76	0.03

PROGETTO ESECUTIVO

51	2.50	0.04	3775.95	0.04
61	3.00	0.07	4531.14	0.05
71	3.50	11.51	5286.33	304.34
81	4.00	951.26	6041.52	3507.46
91	4.50	3572.12	6796.71	7027.89
101	5.00	8031.46	7551.91	10860.62
111	5.50	13681.97	8307.10	11614.69
121	6.00	19521.56	9062.29	11600.50
131	6.50	25177.42	9817.48	10821.81
141	7.00	30275.71	10572.67	9295.06
151	7.50	34441.93	11327.86	7018.17
161	8.00	37300.53	12083.05	3989.01
171	8.50	38474.92	12838.24	204.96
181	9.00	37583.16	13593.43	-4353.76
191	9.50	34244.38	14348.62	-9562.02
201	10.00	28490.72	15103.81	-13533.66
211	10.50	20978.04	15859.00	-17639.36
221	11.00	11666.81	16614.19	-18523.80
231	11.50	3503.02	17369.38	-12356.46
241	12.00	0.00	18124.57	816.03

Combinazione nr. 5

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	3.38	755.19	20.20
21	1.00	26.97	1510.38	80.81
31	1.50	90.92	2265.57	181.47
41	2.00	215.09	3020.76	321.82
51	2.50	419.46	3775.95	502.27
61	3.00	724.08	4531.14	722.81
71	3.50	1148.99	5286.33	983.46
81	4.00	1714.25	6041.52	1284.20
91	4.50	2439.91	6796.71	1625.04
101	5.00	3377.37	7551.91	2200.12
111	5.45	4204.85	8231.58	1457.23
121	5.95	4778.04	8986.77	786.79
131	6.45	5040.38	9741.96	223.13
141	6.95	5043.40	10497.15	-242.01
151	7.45	4834.46	11252.34	-617.08
161	7.95	4456.73	12007.53	-910.34
171	8.45	3949.34	12762.72	-1129.54
181	8.95	3347.70	13517.91	-1281.70
191	9.45	2683.93	14273.10	-1372.89
201	9.95	1987.34	15028.29	-1408.09
211	10.45	1286.89	15783.48	-1357.94
221	10.95	657.90	16538.67	-1101.46
231	11.45	198.95	17293.86	-659.99
241	11.95	1.81	18049.05	-36.19

Combinazione nr. 6

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	5.15	755.19	30.77
21	1.00	41.08	1510.38	123.09
31	1.50	138.52	2265.57	276.63

PROGETTO ESECUTIVO

41	2.00	327.90	3020.76	491.00
51	2.50	639.78	3775.95	766.62
61	3.00	1104.78	4531.14	1103.50
71	3.50	1753.54	5286.33	1501.64
81	4.00	2637.61	6041.52	2286.97
91	4.50	4626.26	6796.71	5821.77
101	5.00	8524.07	7551.91	9828.74
111	5.50	13712.58	8307.10	10806.85
121	6.00	19068.42	9062.29	10397.91
131	6.50	24024.25	9817.48	9178.60
141	7.00	28200.04	10572.67	7201.73
151	7.50	31216.66	11327.86	4465.79
161	8.00	32694.24	12083.05	969.23
171	8.50	32252.13	12838.24	-3278.27
181	9.00	29695.34	13593.43	-7153.49
191	9.50	25446.77	14348.62	-9945.13
201	10.00	20037.61	15103.81	-11699.06
211	10.50	13911.26	15859.00	-13079.76
221	11.00	7407.84	16614.19	-12236.41
231	11.50	2158.34	17369.38	-7702.71
241	12.00	0.00	18124.57	491.98

Combinazione nr. 7

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	0.00
21	1.00	0.00	1510.38	0.00
31	1.50	0.00	2265.57	0.00
41	2.00	0.00	3020.76	0.00
51	2.50	0.00	3775.95	0.00
61	3.00	-0.01	4531.14	0.00
71	3.50	-0.01	5286.33	0.00
81	4.00	-0.01	6041.52	-0.01
91	4.50	-0.01	6796.71	-0.01
101	5.00	31.34	7551.91	194.13
111	5.45	107.68	8231.58	143.57
121	5.95	168.69	8986.77	96.89
131	6.45	207.83	9741.96	56.68
141	6.95	228.25	10497.15	22.60
151	7.45	232.96	11252.34	-5.69
161	7.95	224.75	12007.53	-28.60
171	8.45	206.22	12762.72	-46.50
181	8.95	179.80	13517.91	-59.76
191	9.45	147.74	14273.10	-68.69
201	9.95	112.14	15028.29	-73.56
211	10.45	74.96	15783.48	-74.44
221	10.95	39.46	16538.67	-64.21
231	11.45	12.22	17293.86	-40.10
241	11.95	0.11	18049.05	-2.27

Combinazione nr. 8

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	0.00
21	1.00	0.00	1510.38	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

31	1.50	0.00	2265.57	0.00
41	2.00	0.00	3020.76	0.00
51	2.50	0.00	3775.95	0.00
61	3.00	0.00	4531.14	0.00
71	3.50	0.00	5286.33	0.00
81	4.00	0.00	6041.52	0.00
91	4.50	0.00	6796.71	0.00
101	5.00	54.22	7551.91	546.93
111	5.45	269.72	8231.58	406.41
121	5.95	442.94	8986.77	276.50
131	6.45	555.25	9741.96	164.41
141	6.95	615.38	10497.15	69.30
151	7.45	631.59	11252.34	-9.81
161	7.95	611.66	12007.53	-73.97
171	8.45	562.82	12762.72	-124.22
181	8.95	491.80	13517.91	-161.54
191	9.45	404.86	14273.10	-186.81
201	9.95	307.86	15028.29	-200.78
211	10.45	206.26	15783.48	-203.92
221	10.95	108.81	16538.67	-176.69
231	11.45	33.74	17293.86	-110.66
241	11.95	0.31	18049.05	-6.27

Combinazione nr. 9

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	0.00
21	1.00	0.00	1510.38	0.00
31	1.50	0.00	2265.57	0.00
41	2.00	0.00	3020.76	0.00
51	2.50	0.00	3775.95	0.00
61	3.00	0.00	4531.14	0.00
71	3.50	0.00	5286.33	0.00
81	4.00	0.00	6041.52	0.00
91	4.50	0.00	6796.71	0.00
101	5.00	298.35	7551.91	1841.46
111	5.45	1022.47	8231.58	1361.84
121	5.95	1601.17	8986.77	919.01
131	6.45	1972.36	9741.96	537.49
141	6.95	2166.04	10497.15	214.25
151	7.45	2210.58	11252.34	-54.19
161	7.95	2132.56	12007.53	-271.49
171	8.45	1956.72	12762.72	-441.31
181	8.95	1706.02	13517.91	-567.05
191	9.45	1401.80	14273.10	-651.75
201	9.95	1063.98	15028.29	-698.01
211	10.45	711.21	15783.48	-706.27
221	10.95	374.43	16538.67	-609.21
231	11.45	115.90	17293.86	-380.46
241	11.95	1.08	18049.05	-21.52

Combinazione nr. 10

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.97	755.19	5.82

PROGETTO ESECUTIVO

21	1.00	7.77	1510.38	23.27
31	1.50	26.18	2265.57	52.26
41	2.00	61.94	3020.76	92.68
51	2.50	120.79	3775.95	144.64
61	3.00	208.52	4531.14	208.15
71	3.50	330.88	5286.33	283.21
81	4.00	493.66	6041.52	369.82
91	4.50	702.63	6796.71	467.97
101	5.00	994.93	7551.91	771.80
111	5.45	1287.57	8231.58	521.87
121	5.95	1496.08	8986.77	295.57
131	6.45	1599.50	9741.96	104.61
141	6.95	1614.91	10497.15	-53.60
151	7.45	1558.09	11252.34	-181.76
161	7.95	1443.46	12007.53	-282.52
171	8.45	1284.15	12762.72	-358.39
181	8.95	1092.08	13517.91	-411.65
191	9.45	878.11	14273.10	-444.27
201	9.95	652.15	15028.29	-457.88
211	10.45	423.97	15783.48	-444.06
221	10.95	217.56	16538.67	-362.91
231	11.45	65.99	17293.86	-218.62
241	11.95	0.60	18049.05	-12.04

Combinazione nr. 11

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	1.77	755.19	10.59
21	1.00	14.13	1510.38	42.34
31	1.50	47.64	2265.57	95.09
41	2.00	112.71	3020.76	168.63
51	2.50	219.80	3775.95	263.19
61	3.00	379.42	4531.14	378.75
71	3.50	602.07	5286.33	515.33
81	4.00	898.26	6041.52	672.92
91	4.50	1278.51	6796.71	851.52
101	5.00	1807.53	7551.91	1598.06
111	5.45	2416.62	8231.58	1094.77
121	5.95	2858.23	8986.77	638.00
131	6.45	3087.49	9741.96	251.63
141	6.95	3138.50	10497.15	-69.35
151	7.45	3042.77	11252.34	-330.17
161	7.95	2829.21	12007.53	-535.99
171	8.45	2524.20	12762.72	-691.73
181	8.95	2151.76	13517.91	-801.84
191	9.45	1733.81	14273.10	-870.21
201	9.95	1290.46	15028.29	-900.06
211	10.45	841.31	15783.48	-876.47
221	10.95	432.87	16538.67	-720.20
231	11.45	131.58	17293.86	-435.48
241	11.95	1.20	18049.05	-24.05

Combinazione nr. 12

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

11	0.50	2.30	755.19	13.76
21	1.00	18.36	1510.38	55.03
31	1.50	61.92	2265.57	123.58
41	2.00	146.48	3020.76	219.16
51	2.50	285.66	3775.95	342.05
61	3.00	493.11	4531.14	492.25
71	3.50	782.49	5286.33	669.77
81	4.00	1167.45	6041.52	874.59
91	4.50	1661.65	6796.71	1106.72
101	5.00	2577.10	7551.91	3207.63
111	5.45	3818.26	8231.58	2266.96
121	5.95	4750.26	8986.77	1396.07
131	6.45	5276.41	9741.96	655.25
141	6.95	5459.89	10497.15	36.05
151	7.45	5359.47	11252.34	-470.55
161	7.95	5029.42	12007.53	-873.60
171	8.45	4519.54	12762.72	-1181.79
181	8.95	3875.42	13517.91	-1403.08
191	9.45	3138.90	14273.10	-1544.45
201	9.95	2348.59	15028.29	-1611.72
211	10.45	1541.64	15783.48	-1585.35
221	10.95	798.29	16538.67	-1319.95
231	11.45	243.91	17293.86	-805.36
241	11.95	2.24	18049.05	-44.78

Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

U_{max}, U_{min} spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle

V_{max}, V_{min} spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

Combinazione nr. 1

y_{Umax} = 0.00 U_{max}=0.4092 y_{Umin}=12.00 U_{min}=-0.0382
 y_{Vmax} = 0.00 V_{max}=0.0054 y_{Vmin}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 2

y_{Umax} = 0.00 U_{max}=1.0078 y_{Umin}=12.00 U_{min}=-0.0945
 y_{Vmax} = 0.00 V_{max}=0.0054 y_{Vmin}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 3

y_{Umax} = 0.00 U_{max}=1.0791 y_{Umin}=12.00 U_{min}=-0.1006
 y_{Vmax} = 0.00 V_{max}=0.0054 y_{Vmin}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 4

y_{Umax} = 0.00 U_{max}=5.7951 y_{Umin}=12.00 U_{min}=-0.5018
 y_{Vmax} = 0.00 V_{max}=0.0054 y_{Vmin}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 5

PROGETTO ESECUTIVO

$y_{Umax} = 0.00$ $U_{max}=0.2562$ $y_{Umin}=12.00$ $U_{min}=-0.0223$
 $y_{Vmax} = 0.00$ $V_{max}=0.0054$ $y_{Vmin}=0.00$ $V_{min}=0.0000$

Combinazione nr. 6

$y_{Umax} = 0.00$ $U_{max}=3.3351$ $y_{Umin}=12.00$ $U_{min}=-0.3025$
 $y_{Vmax} = 0.00$ $V_{max}=0.0054$ $y_{Vmin}=0.00$ $V_{min}=0.0000$

Combinazione nr. 7

$y_{Umax} = 0.00$ $U_{max}=0.0148$ $y_{Umin}=12.00$ $U_{min}=-0.0014$
 $y_{Vmax} = 0.00$ $V_{max}=0.0054$ $y_{Vmin}=0.00$ $V_{min}=0.0000$

Combinazione nr. 8

$y_{Umax} = 0.00$ $U_{max}=0.0409$ $y_{Umin}=12.00$ $U_{min}=-0.0039$
 $y_{Vmax} = 0.00$ $V_{max}=0.0054$ $y_{Vmin}=0.00$ $V_{min}=0.0000$

Combinazione nr. 9

$y_{Umax} = 0.00$ $U_{max}=0.1407$ $y_{Umin}=12.00$ $U_{min}=-0.0132$
 $y_{Vmax} = 0.00$ $V_{max}=0.0054$ $y_{Vmin}=0.00$ $V_{min}=0.0000$

Combinazione nr. 10

$y_{Umax} = 0.00$ $U_{max}=0.0844$ $y_{Umin}=12.00$ $U_{min}=-0.0074$
 $y_{Vmax} = 0.00$ $V_{max}=0.0054$ $y_{Vmin}=0.00$ $V_{min}=0.0000$

Combinazione nr. 11

$y_{Umax} = 0.00$ $U_{max}=0.1674$ $y_{Umin}=12.00$ $U_{min}=-0.0148$
 $y_{Vmax} = 0.00$ $V_{max}=0.0054$ $y_{Vmin}=0.00$ $V_{min}=0.0000$

Combinazione nr. 12

$y_{Umax} = 0.00$ $U_{max}=0.3061$ $y_{Umin}=12.00$ $U_{min}=-0.0275$
 $y_{Vmax} = 0.00$ $V_{max}=0.0054$ $y_{Vmin}=0.00$ $V_{min}=0.0000$

Spostamenti della paratia

Simbologia adottata

- N° numero d'ordine della sezione
- Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
- u spostamento orizzontale espresso in [cm] positivo verso valle
- v spostamento verticale espresso in [cm] positivo verso il basso

Combinazione nr. 1

N°	Y	u	v
1	0.00	0.40916	0.00542
11	0.50	0.38640	0.00541
21	1.00	0.36363	0.00538

PROGETTO ESECUTIVO

31	1.50	0.34087	0.00533
41	2.00	0.31810	0.00527
51	2.50	0.29534	0.00518
61	3.00	0.27257	0.00508
71	3.50	0.24981	0.00496
81	4.00	0.22706	0.00481
91	4.50	0.20433	0.00466
101	5.00	0.18169	0.00448
111	5.50	0.15938	0.00428
121	6.00	0.13781	0.00406
131	6.50	0.11728	0.00383
141	7.00	0.09798	0.00357
151	7.50	0.07998	0.00330
161	8.00	0.06330	0.00301
171	8.50	0.04788	0.00270
181	9.00	0.03359	0.00237
191	9.50	0.02029	0.00202
201	10.00	0.00779	0.00166
211	10.50	-0.00411	0.00127
221	11.00	-0.01562	0.00087
231	11.50	-0.02692	0.00044
241	12.00	-0.03816	0.00000

Combinazione nr. 2

N°	Y	u	v
1	0.00	1.00782	0.00542
11	0.50	0.95385	0.00541
21	1.00	0.89987	0.00538
31	1.50	0.84590	0.00533
41	2.00	0.79192	0.00527
51	2.50	0.73795	0.00518
61	3.00	0.68398	0.00508
71	3.50	0.63000	0.00496
81	4.00	0.57603	0.00481
91	4.50	0.52206	0.00466
101	5.00	0.46823	0.00448
111	5.50	0.41496	0.00428
121	6.00	0.36285	0.00406
131	6.50	0.31248	0.00383
141	7.00	0.26437	0.00357
151	7.50	0.21887	0.00330
161	8.00	0.17612	0.00301
171	8.50	0.13608	0.00270
181	9.00	0.09856	0.00237
191	9.50	0.06326	0.00202
201	10.00	0.02980	0.00166
211	10.50	-0.00227	0.00127
221	11.00	-0.03340	0.00087
231	11.50	-0.06404	0.00044
241	12.00	-0.09452	0.00000

Combinazione nr. 3

N°	Y	u	v
1	0.00	1.07915	0.00542
11	0.50	1.01942	0.00541

PROGETTO ESECUTIVO

21	1.00	0.95969	0.00538
31	1.50	0.89996	0.00533
41	2.00	0.84023	0.00527
51	2.50	0.78050	0.00518
61	3.00	0.72077	0.00508
71	3.50	0.66105	0.00496
81	4.00	0.60133	0.00481
91	4.50	0.54167	0.00466
101	5.00	0.48234	0.00448
111	5.50	0.42398	0.00428
121	6.00	0.36743	0.00406
131	6.50	0.31342	0.00383
141	7.00	0.26249	0.00357
151	7.50	0.21488	0.00330
161	8.00	0.17065	0.00301
171	8.50	0.12963	0.00270
181	9.00	0.09157	0.00237
191	9.50	0.05605	0.00202
201	10.00	0.02261	0.00166
211	10.50	-0.00926	0.00127
221	11.00	-0.04010	0.00087
231	11.50	-0.07041	0.00044
241	12.00	-0.10056	0.00000

Combinazione nr. 4

N°	Y	u	v
1	0.00	5.79509	0.00542
11	0.50	5.51071	0.00541
21	1.00	5.22633	0.00538
31	1.50	4.94194	0.00533
41	2.00	4.65756	0.00527
51	2.50	4.37318	0.00518
61	3.00	4.08880	0.00508
71	3.50	3.80442	0.00496
81	4.00	3.52006	0.00481
91	4.50	3.23591	0.00466
101	5.00	2.95251	0.00448
111	5.50	2.67073	0.00428
121	6.00	2.39168	0.00406
131	6.50	2.11651	0.00383
141	7.00	1.84635	0.00357
151	7.50	1.58221	0.00330
161	8.00	1.32491	0.00301
171	8.50	1.07501	0.00270
181	9.00	0.83274	0.00237
191	9.50	0.59792	0.00202
201	10.00	0.36989	0.00166
211	10.50	0.14750	0.00127
221	11.00	-0.07075	0.00087
231	11.50	-0.28665	0.00044
241	12.00	-0.50178	0.00000

Combinazione nr. 5

N°	Y	u	v
1	0.00	0.25625	0.00542

PROGETTO ESECUTIVO

11	0.50	0.24025	0.00541
21	1.00	0.22425	0.00538
31	1.50	0.20826	0.00533
41	2.00	0.19229	0.00527
51	2.50	0.17636	0.00518
61	3.00	0.16052	0.00508
71	3.50	0.14483	0.00496
81	4.00	0.12936	0.00481
91	4.50	0.11424	0.00466
101	5.00	0.09961	0.00448
111	5.50	0.08565	0.00428
121	6.00	0.07254	0.00406
131	6.50	0.06038	0.00383
141	7.00	0.04922	0.00357
151	7.50	0.03907	0.00330
161	8.00	0.02987	0.00301
171	8.50	0.02154	0.00270
181	9.00	0.01399	0.00237
191	9.50	0.00709	0.00202
201	10.00	0.00071	0.00166
211	10.50	-0.00528	0.00127
221	11.00	-0.01103	0.00087
231	11.50	-0.01666	0.00044
241	12.00	-0.02225	0.00000

Combinazione nr. 6

N°	Y	u	v
1	0.00	3.33506	0.00542
11	0.50	3.16299	0.00541
21	1.00	2.99093	0.00538
31	1.50	2.81888	0.00533
41	2.00	2.64686	0.00527
51	2.50	2.47490	0.00518
61	3.00	2.30307	0.00508
71	3.50	2.13147	0.00496
81	4.00	1.96022	0.00481
91	4.50	1.78951	0.00466
101	5.00	1.61976	0.00448
111	5.50	1.45173	0.00428
121	6.00	1.28643	0.00406
131	6.50	1.12493	0.00383
141	7.00	0.96820	0.00357
151	7.50	0.81707	0.00330
161	8.00	0.67213	0.00301
171	8.50	0.53367	0.00270
181	9.00	0.40161	0.00237
191	9.50	0.27543	0.00202
201	10.00	0.15430	0.00166
211	10.50	0.03716	0.00127
221	11.00	-0.07723	0.00087
231	11.50	-0.19011	0.00044
241	12.00	-0.30252	0.00000

Combinazione nr. 7

N°	Y	u	v
----	---	---	---

PROGETTO ESECUTIVO

1	0.00	0.01483	0.00542
11	0.50	0.01402	0.00541
21	1.00	0.01321	0.00538
31	1.50	0.01240	0.00533
41	2.00	0.01158	0.00527
51	2.50	0.01077	0.00518
61	3.00	0.00996	0.00508
71	3.50	0.00914	0.00496
81	4.00	0.00833	0.00481
91	4.50	0.00752	0.00466
101	5.00	0.00671	0.00448
111	5.50	0.00590	0.00428
121	6.00	0.00512	0.00406
131	6.50	0.00437	0.00383
141	7.00	0.00366	0.00357
151	7.50	0.00300	0.00330
161	8.00	0.00239	0.00301
171	8.50	0.00182	0.00270
181	9.00	0.00129	0.00237
191	9.50	0.00079	0.00202
201	10.00	0.00033	0.00166
211	10.50	-0.00012	0.00127
221	11.00	-0.00055	0.00087
231	11.50	-0.00097	0.00044
241	12.00	-0.00139	0.00000

Combinazione nr. 8

N°	Y	u	v
1	0.00	0.04092	0.00542
11	0.50	0.03869	0.00541
21	1.00	0.03646	0.00538
31	1.50	0.03424	0.00533
41	2.00	0.03201	0.00527
51	2.50	0.02978	0.00518
61	3.00	0.02755	0.00508
71	3.50	0.02532	0.00496
81	4.00	0.02309	0.00481
91	4.50	0.02086	0.00466
101	5.00	0.01863	0.00448
111	5.50	0.01642	0.00428
121	6.00	0.01426	0.00406
131	6.50	0.01219	0.00383
141	7.00	0.01024	0.00357
151	7.50	0.00840	0.00330
161	8.00	0.00670	0.00301
171	8.50	0.00511	0.00270
181	9.00	0.00363	0.00237
191	9.50	0.00225	0.00202
201	10.00	0.00095	0.00166
211	10.50	-0.00029	0.00127
221	11.00	-0.00150	0.00087
231	11.50	-0.00268	0.00044
241	12.00	-0.00386	0.00000

Combinazione nr. 9

PROGETTO ESECUTIVO

N°	Y	u	v
1	0.00	0.14072	0.00542
11	0.50	0.13301	0.00541
21	1.00	0.12530	0.00538
31	1.50	0.11759	0.00533
41	2.00	0.10988	0.00527
51	2.50	0.10217	0.00518
61	3.00	0.09446	0.00508
71	3.50	0.08675	0.00496
81	4.00	0.07904	0.00481
91	4.50	0.07134	0.00466
101	5.00	0.06363	0.00448
111	5.50	0.05599	0.00428
121	6.00	0.04856	0.00406
131	6.50	0.04146	0.00383
141	7.00	0.03476	0.00357
151	7.50	0.02849	0.00330
161	8.00	0.02265	0.00301
171	8.50	0.01724	0.00270
181	9.00	0.01221	0.00237
191	9.50	0.00751	0.00202
201	10.00	0.00308	0.00166
211	10.50	-0.00114	0.00127
221	11.00	-0.00522	0.00087
231	11.50	-0.00924	0.00044
241	12.00	-0.01323	0.00000

Combinazione nr. 10

N°	Y	u	v
1	0.00	0.08436	0.00542
11	0.50	0.07917	0.00541
21	1.00	0.07398	0.00538
31	1.50	0.06880	0.00533
41	2.00	0.06362	0.00527
51	2.50	0.05846	0.00518
61	3.00	0.05332	0.00508
71	3.50	0.04822	0.00496
81	4.00	0.04319	0.00481
91	4.50	0.03825	0.00466
101	5.00	0.03346	0.00448
111	5.50	0.02887	0.00428
121	6.00	0.02453	0.00406
131	6.50	0.02050	0.00383
141	7.00	0.01678	0.00357
151	7.50	0.01339	0.00330
161	8.00	0.01030	0.00301
171	8.50	0.00750	0.00270
181	9.00	0.00494	0.00237
191	9.50	0.00261	0.00202
201	10.00	0.00044	0.00166
211	10.50	-0.00161	0.00127
221	11.00	-0.00357	0.00087
231	11.50	-0.00549	0.00044
241	12.00	-0.00740	0.00000

Combinazione nr. 11

PROGETTO ESECUTIVO

N°	Y	u	v
1	0.00	0.16742	0.00542
11	0.50	0.15724	0.00541
21	1.00	0.14705	0.00538
31	1.50	0.13687	0.00533
41	2.00	0.12670	0.00527
51	2.50	0.11655	0.00518
61	3.00	0.10644	0.00508
71	3.50	0.09641	0.00496
81	4.00	0.08651	0.00481
91	4.50	0.07678	0.00466
101	5.00	0.06731	0.00448
111	5.50	0.05820	0.00428
121	6.00	0.04959	0.00406
131	6.50	0.04154	0.00383
141	7.00	0.03411	0.00357
151	7.50	0.02730	0.00330
161	8.00	0.02109	0.00301
171	8.50	0.01544	0.00270
181	9.00	0.01029	0.00237
191	9.50	0.00555	0.00202
201	10.00	0.00115	0.00166
211	10.50	-0.00300	0.00127
221	11.00	-0.00699	0.00087
231	11.50	-0.01090	0.00044
241	12.00	-0.01479	0.00000

Combinazione nr. 12

N°	Y	u	v
1	0.00	0.30615	0.00542
11	0.50	0.28804	0.00541
21	1.00	0.26993	0.00538
31	1.50	0.25183	0.00533
41	2.00	0.23374	0.00527
51	2.50	0.21569	0.00518
61	3.00	0.19769	0.00508
71	3.50	0.17979	0.00496
81	4.00	0.16204	0.00481
91	4.50	0.14454	0.00466
101	5.00	0.12736	0.00448
111	5.50	0.11071	0.00428
121	6.00	0.09484	0.00406
131	6.50	0.07992	0.00383
141	7.00	0.06605	0.00357
151	7.50	0.05326	0.00330
161	8.00	0.04153	0.00301
171	8.50	0.03080	0.00270
181	9.00	0.02095	0.00237
191	9.50	0.01186	0.00202
201	10.00	0.00337	0.00166
211	10.50	-0.00466	0.00127
221	11.00	-0.01240	0.00087
231	11.50	-0.01999	0.00044
241	12.00	-0.02753	0.00000

PROGETTO ESECUTIVO

Verifica armatura pali

Per la verifica delle sezioni si adotta il metodo degli stati limite
 Coefficiente di sicurezza (Sollecitazione ultima/Sollecitazione esercizio) ≥ 1.00 .

Descrizione armatura adottata e caratteristiche sezione

Diametro del palo	100.00	[cm]
Area della sezione trasversale	7853.98	[cmq]
Copriferro	6.00	[cm]

L'armatura del palo è costituita da 12 ϕ 20($A_r=37.70$ cmq) longitudinali e staffe ϕ 10/25.0 cm

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M	momento flettente agente sul palo espresso in [kgm]
N	sforzo normale agente sul palo espresso in [kg] (positivo di compressione)
T	taglio agente sul palo espresso in [kg]
A_r	area di armatura espressa in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cm ²]
σ_f	tensione nell'acciaio espressa in [kg/cm ²]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cm ²]
σ_{st}	tensione nelle staffe espressa in [kg/cm ²]
M_u	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
N_u	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
CS	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T_R	taglio resistente espresso in [kg]
CS_T	coefficiente di sicurezza a taglio

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 1

n°	Y	A_r	M	N	M_u	N_u	CS
1	0.00	37.70	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	37.70	0	982	-2	1205116	1227.521
21	1.00	37.70	0	1963	-4	1205115	613.760
31	1.50	37.70	0	2945	-5	1205113	409.173
41	2.00	37.70	0	3927	-8	1205111	306.879
51	2.50	37.70	0	4909	42	1205085	245.498
61	3.00	37.70	18	5890	3611	1202331	204.114
71	3.50	37.70	67	6872	11586	1196176	174.059
81	4.00	37.70	150	7854	22611	1187669	151.219
91	4.50	37.70	404	8836	53275	1164005	131.738
101	5.00	37.70	2137	9817	162789	747737	76.164
111	5.45	37.70	4629	10701	148540	343373	32.088
121	5.95	37.70	6671	11683	126196	221011	18.918
131	6.45	37.70	7947	12665	118316	188559	14.889
141	6.95	37.70	8570	13646	118256	188313	13.800
151	7.45	37.70	8646	14628	123108	208292	14.239
161	7.95	37.70	8274	15610	132720	250384	16.040
171	8.45	37.70	7547	16592	144796	318318	19.186
181	8.95	37.70	6550	17573	159473	427883	24.349

PROGETTO ESECUTIVO

191	9.45	37.70	5360	18555	168605	583639	31.454
201	9.95	37.70	4053	19537	160574	774104	39.623
211	10.45	37.70	2696	20519	130912	996478	48.565
221	10.95	37.70	1413	21500	75371	1146953	53.346
231	11.45	37.70	436	22482	23018	1187354	52.813
241	11.95	37.70	4	23464	207	1204958	51.354

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 1

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	243253300.584
11	0.50	0	73251	12084435.304
21	1.00	0	73251	6410115.269
31	1.50	0	73251	3616467.149
41	2.00	0	73251	2226647.685
51	2.50	6	73251	12883.754
61	3.00	66	73251	1115.755
71	3.50	130	73251	562.479
81	4.00	221	73251	330.782
91	4.50	1202	73251	60.964
101	5.00	5906	73251	12.403
111	5.45	4839	73251	15.137
121	5.95	3203	73251	22.871
131	6.45	1797	73251	40.757
141	6.95	610	73251	119.992
151	7.45	-372	73251	197.159
161	7.95	-1163	73251	62.975
171	8.45	-1779	73251	41.184
181	8.95	-2231	73251	32.832
191	9.45	-2532	73251	28.928
201	9.95	-2692	73251	27.211
211	10.45	-2703	73251	27.105
221	10.95	-2309	73251	31.728
231	11.45	-1433	73251	51.121
241	11.95	-81	73251	907.940

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 2

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	37.70	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	37.70	0	982	-2	1205116	1227.521
21	1.00	37.70	0	1963	-5	1205114	613.759
31	1.50	37.70	0	2945	-7	1205112	409.172
41	2.00	37.70	0	3927	-10	1205109	306.879
51	2.50	37.70	0	4909	-15	1205106	245.502
61	3.00	37.70	0	5890	-19	1205103	204.585
71	3.50	37.70	0	6872	-23	1205100	175.358
81	4.00	37.70	2	7854	301	1204885	153.411
91	4.50	37.70	742	8836	95032	1131781	128.091
101	5.00	37.70	3523	9817	161564	450252	45.862
111	5.50	37.70	7535	10799	111069	159181	14.740
121	6.00	37.70	11467	11781	89789	92245	7.830
131	6.50	37.70	14826	12763	83245	71660	5.615
141	7.00	37.70	17119	13744	81186	65184	4.743
151	7.50	37.70	18041	14726	81653	66652	4.526

PROGETTO ESECUTIVO

161	8.00	37.70	17764	15708	84107	74373	4.735
171	8.50	37.70	16523	16690	89064	89963	5.390
181	9.00	37.70	14536	17671	98551	119807	6.780
191	9.50	37.70	12010	18653	116447	180862	9.696
201	10.00	37.70	9136	19635	142744	306775	15.624
211	10.50	37.70	6091	20617	168575	570573	27.675
221	11.00	37.70	3139	21598	138539	953123	44.129
231	11.50	37.70	893	22580	46243	1169432	51.790
241	12.00	37.70	0	23562	0	-150424	6.384

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 2

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	191045126.583
11	0.50	0	73251	9326974.053
21	1.00	0	73251	4932053.126
31	1.50	0	73251	2759987.679
41	2.00	0	73251	1687022.557
51	2.50	0	73251	1239119.061
61	3.00	0	73251	993606.267
71	3.50	0	73251	840802.759
81	4.00	57	73251	1287.276
91	4.50	3415	73251	21.451
101	5.00	7772	73251	9.425
111	5.50	8100	73251	9.044
121	6.00	7396	73251	9.904
131	6.50	5707	73251	12.835
141	7.00	3062	73251	23.925
151	7.50	446	73251	164.282
161	8.00	-1689	73251	43.377
171	8.50	-3372	73251	21.723
181	9.00	-4633	73251	15.812
191	9.50	-5497	73251	13.327
201	10.00	-5986	73251	12.237
211	10.50	-6165	73251	11.881
221	11.00	-5343	73251	13.710
231	11.50	-3217	73251	22.770
241	12.00	200	73251	366.549

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 3

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	37.70	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	37.70	0	982	-3	1205115	1227.520
21	1.00	37.70	0	1963	-7	1205112	613.759
31	1.50	37.70	0	2945	-10	1205110	409.172
41	2.00	37.70	0	3927	-15	1205106	306.878
51	2.50	37.70	0	4909	32	1205093	245.500
61	3.00	37.70	18	5890	3598	1202341	204.116
71	3.50	37.70	66	6872	11570	1196189	174.061
81	4.00	37.70	204	7854	30690	1181433	150.425
91	4.50	37.70	1924	8836	162809	747494	84.599
101	5.00	37.70	6240	9817	117368	184657	18.809
111	5.50	37.70	11861	10799	85094	77475	7.174
121	6.00	37.70	16769	11781	77851	54693	4.642

PROGETTO ESECUTIVO

131	6.50	37.70	20153	12763	75705	47943	3.757
141	7.00	37.70	21831	13744	75593	47592	3.463
151	7.50	37.70	22072	14726	76740	51199	3.477
161	8.00	37.70	21137	15708	79168	58835	3.746
171	8.50	37.70	19266	16690	83444	72286	4.331
181	9.00	37.70	16685	17671	91157	96546	5.463
191	9.50	37.70	13602	18653	107199	147008	7.881
201	10.00	37.70	10211	19635	134020	257697	13.124
211	10.50	37.70	6697	20617	165982	510946	24.783
221	11.00	37.70	3404	21598	144215	915004	42.364
231	11.50	37.70	958	22580	49502	1166916	51.679
241	12.00	37.70	0	23562	0	-150424	6.384

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 3

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	127486903.680
11	0.50	0	73251	6369939.628
21	1.00	0	73251	3362689.345
31	1.50	0	73251	1890309.380
41	2.00	0	73251	1160085.518
51	2.50	6	73251	12977.981
61	3.00	66	73251	1116.631
71	3.50	130	73251	562.742
81	4.00	1029	73251	71.199
91	4.50	5957	73251	12.297
101	5.00	11381	73251	6.436
111	5.50	10741	73251	6.820
121	6.00	8373	73251	8.749
131	6.50	4806	73251	15.241
141	7.00	1687	73251	43.425
151	7.50	-895	73251	81.832
161	8.00	-2977	73251	24.609
171	8.50	-4594	73251	15.946
181	9.00	-5780	73251	12.672
191	9.50	-6566	73251	11.156
201	10.00	-6977	73251	10.500
211	10.50	-6979	73251	10.496
221	11.00	-5868	73251	12.484
231	11.50	-3466	73251	21.134
241	12.00	213	73251	344.549

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 4

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	37.70	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	37.70	0	982	2	1205116	1227.521
21	1.00	37.70	0	1963	4	1205114	613.760
31	1.50	37.70	0	2945	6	1205112	409.173
41	2.00	37.70	0	3927	10	1205110	306.879
51	2.50	37.70	0	4909	14	1205107	245.502
61	3.00	37.70	0	5890	18	1205104	204.585
71	3.50	37.70	15	6872	2619	1203096	175.066
81	4.00	37.70	1237	7854	144145	915474	116.562
91	4.50	37.70	4644	8836	133296	253624	28.704

PROGETTO ESECUTIVO

101	5.00	37.70	10441	9817	86244	81095	8.260
111	5.50	37.70	17787	10799	74926	45492	4.212
121	6.00	37.70	25378	11781	70932	32928	2.795
131	6.50	37.70	32731	12763	69019	26913	2.109
141	7.00	37.70	39358	13744	68014	23751	1.728
151	7.50	37.70	44775	14726	67524	22208	1.508
161	8.00	37.70	48491	15708	67405	21835	1.390
171	8.50	37.70	50017	16690	67639	22569	1.352
181	9.00	37.70	48858	17671	68319	24710	1.398
191	9.50	37.70	44518	18653	69755	29228	1.567
201	10.00	37.70	37038	19635	72719	38551	1.963
211	10.50	37.70	27271	20617	79592	60170	2.919
221	11.00	37.70	15167	21598	110481	157331	7.284
231	11.50	37.70	4554	22580	159264	789697	34.973
241	12.00	37.70	0	23562	0	-150424	6.384

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 4

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	314182805.568
11	0.50	0	73251	10165733.923
21	1.00	0	73251	5307657.759
31	1.50	0	73251	2949614.466
41	2.00	0	73251	1785478.632
51	2.50	0	73251	1298942.478
61	3.00	0	73251	1035712.790
71	3.50	396	73251	185.142
81	4.00	4560	73251	16.065
91	4.50	9136	73251	8.018
101	5.00	14119	73251	5.188
111	5.50	15099	73251	4.851
121	6.00	15081	73251	4.857
131	6.50	14068	73251	5.207
141	7.00	12084	73251	6.062
151	7.50	9124	73251	8.029
161	8.00	5186	73251	14.126
171	8.50	266	73251	274.913
181	9.00	-5660	73251	12.942
191	9.50	-12431	73251	5.893
201	10.00	-17594	73251	4.163
211	10.50	-22931	73251	3.194
221	11.00	-24081	73251	3.042
231	11.50	-16063	73251	4.560
241	12.00	1061	73251	69.050

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 5

n°	Y	A _r	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	37.70	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	37.70	4	982	5381	1200965	1223.293
21	1.00	37.70	35	1963	21226	1188737	605.419
31	1.50	37.70	118	2945	46912	1168915	396.882
41	2.00	37.70	280	3927	81341	1142346	290.896
51	2.50	37.70	545	4909	118022	1062420	216.434
61	3.00	37.70	941	5890	145181	908516	154.234

PROGETTO ESECUTIVO

71	3.50	37.70	1494	6872	162714	748624	108.935
81	4.00	37.70	2229	7854	168629	594298	75.668
91	4.50	37.70	3172	8836	161539	449991	50.929
101	5.00	37.70	4391	9817	146118	326723	33.280
111	5.45	37.70	5466	10701	135292	264853	24.750
121	5.95	37.70	6211	11683	132517	249245	21.334
131	6.45	37.70	6552	12665	134381	259730	20.508
141	6.95	37.70	6556	13646	140015	291423	21.355
151	7.45	37.70	6285	14628	149058	346937	23.717
161	7.95	37.70	5794	15610	159695	430256	27.563
171	8.45	37.70	5134	16592	167501	541297	32.625
181	8.95	37.70	4352	17573	167179	675062	38.414
191	9.45	37.70	3489	18555	155441	826633	44.550
201	9.95	37.70	2584	19537	131415	993760	50.866
211	10.45	37.70	1673	20519	92442	1133779	55.256
221	10.95	37.70	855	21500	46511	1169224	54.382
231	11.45	37.70	259	22482	13742	1194513	53.132
241	11.95	37.70	2	23464	121	1205024	51.357

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 5

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	1000.000
11	0.50	26	73251	2789.217
21	1.00	105	73251	697.304
31	1.50	236	73251	310.495
41	2.00	418	73251	175.087
51	2.50	653	73251	112.185
61	3.00	940	73251	77.955
71	3.50	1278	73251	57.295
81	4.00	1669	73251	43.877
91	4.50	2113	73251	34.674
101	5.00	2860	73251	25.611
111	5.45	1894	73251	38.667
121	5.95	1023	73251	71.616
131	6.45	290	73251	252.529
141	6.95	-315	73251	232.831
151	7.45	-802	73251	91.313
161	7.95	-1183	73251	61.897
171	8.45	-1468	73251	49.885
181	8.95	-1666	73251	43.962
191	9.45	-1785	73251	41.043
201	9.95	-1831	73251	40.017
211	10.45	-1765	73251	41.494
221	10.95	-1432	73251	51.157
231	11.45	-858	73251	85.375
241	11.95	-47	73251	1556.999

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 6

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	37.70	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	37.70	7	982	8179	1198805	1221.093
21	1.00	37.70	53	1963	32102	1180344	601.144
31	1.50	37.70	180	2945	70363	1150818	390.738

PROGETTO ESECUTIVO

41	2.00	37.70	426	3927	116207	1070552	272.614
51	2.50	37.70	832	4909	149220	880694	179.413
61	3.00	37.70	1436	5890	166751	683912	116.105
71	3.50	37.70	2280	6872	165359	498503	72.539
81	4.00	37.70	3429	7854	147855	338666	43.120
91	4.50	37.70	6014	8836	112753	165652	18.748
101	5.00	37.70	11081	9817	84170	74571	7.596
111	5.50	37.70	17826	10799	74886	45366	4.201
121	6.00	37.70	24789	11781	71225	33850	2.873
131	6.50	37.70	31232	12763	69491	28398	2.225
141	7.00	37.70	36660	13744	68645	25736	1.872
151	7.50	37.70	40582	14726	68348	24802	1.684
161	8.00	37.70	42503	15708	68513	25321	1.612
171	8.50	37.70	41928	16690	69223	27555	1.651
181	9.00	37.70	38604	17671	70761	32392	1.833
191	9.50	37.70	33081	18653	73669	41540	2.227
201	10.00	37.70	26049	19635	79519	59939	3.053
211	10.50	37.70	18085	20617	94833	108111	5.244
221	11.00	37.70	9630	21598	146331	328189	15.195
231	11.50	37.70	2806	22580	126671	1019390	45.145
241	12.00	37.70	0	23562	0	-150424	6.384

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 6

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	732511	112552132.294
11	0.50	40	73251	1831.396
21	1.00	160	73251	457.765
31	1.50	360	73251	203.692
41	2.00	638	73251	114.761
51	2.50	997	73251	73.500
61	3.00	1435	73251	51.062
71	3.50	1952	73251	37.524
81	4.00	2973	73251	24.638
91	4.50	7568	73251	9.679
101	5.00	12777	73251	5.733
111	5.50	14049	73251	5.214
121	6.00	13517	73251	5.419
131	6.50	11932	73251	6.139
141	7.00	9362	73251	7.824
151	7.50	5806	73251	12.617
161	8.00	1260	73251	58.136
171	8.50	-4262	73251	17.188
181	9.00	-9300	73251	7.877
191	9.50	-12929	73251	5.666
201	10.00	-15209	73251	4.816
211	10.50	-17004	73251	4.308
221	11.00	-15907	73251	4.605
231	11.50	-10014	73251	7.315
241	12.00	640	73251	114.532

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 7

n°	Y	M	N	A _r	σ _c	σ _r
1	0.00	0	0	37.70	0.00	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

11	0.50	0	982	37.70	0.12	1.75
21	1.00	0	1963	37.70	0.23	3.50
31	1.50	0	2945	37.70	0.35	5.25
41	2.00	0	3927	37.70	0.47	7.00
51	2.50	0	4909	37.70	0.58	8.75
61	3.00	0	5890	37.70	0.70	10.49
71	3.50	0	6872	37.70	0.82	12.24
81	4.00	0	7854	37.70	0.93	13.99
91	4.50	0	8836	37.70	1.05	15.74
101	5.00	41	9817	37.70	1.20	17.97
111	5.45	140	10701	37.70	1.40	20.70
121	5.95	219	11683	37.70	1.59	23.37
131	6.45	270	12665	37.70	1.75	25.71
141	6.95	297	13646	37.70	1.90	27.77
151	7.45	303	14628	37.70	2.02	29.59
161	7.95	292	15610	37.70	2.12	31.21
171	8.45	268	16592	37.70	2.22	32.68
181	8.95	234	17573	37.70	2.30	34.03
191	9.45	192	18555	37.70	2.38	35.30
201	9.95	146	19537	37.70	2.46	36.50
211	10.45	97	20519	37.70	2.53	37.69
221	10.95	51	21500	37.70	2.60	38.90
231	11.45	16	22482	37.70	2.68	40.24
241	11.95	0	23464	37.70	2.79	41.80

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 7

n°	Y	T	τ_c	σ_{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	0	0.00	0.00
21	1.00	0	0.00	0.00
31	1.50	0	0.00	0.00
41	2.00	0	0.00	0.00
51	2.50	0	0.00	0.00
61	3.00	0	0.00	0.00
71	3.50	0	0.00	0.00
81	4.00	0	0.00	0.00
91	4.50	0	0.00	0.00
101	5.00	252	0.04	45.01
111	5.45	187	0.03	33.29
121	5.95	126	0.02	22.46
131	6.45	74	0.01	13.14
141	6.95	29	0.00	5.24
151	7.45	-7	0.00	1.32
161	7.95	-37	0.01	6.63
171	8.45	-60	0.01	10.78
181	8.95	-78	0.01	13.85
191	9.45	-89	0.02	15.92
201	9.95	-96	0.02	17.06
211	10.45	-97	0.02	17.26
221	10.95	-83	0.01	14.89
231	11.45	-52	0.01	9.30
241	11.95	-3	0.00	0.53

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 8

PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	37.70	0.00	0.00
11	0.50	0	982	37.70	0.12	1.75
21	1.00	0	1963	37.70	0.23	3.50
31	1.50	0	2945	37.70	0.35	5.25
41	2.00	0	3927	37.70	0.47	7.00
51	2.50	0	4909	37.70	0.58	8.75
61	3.00	0	5890	37.70	0.70	10.49
71	3.50	0	6872	37.70	0.82	12.24
81	4.00	0	7854	37.70	0.93	13.99
91	4.50	0	8836	37.70	1.05	15.74
101	5.00	70	9817	37.70	1.23	18.31
111	5.45	351	10701	37.70	1.60	23.15
121	5.95	576	11683	37.70	1.92	27.52
131	6.45	722	12665	37.70	2.17	30.97
141	6.95	800	13646	37.70	2.36	33.63
151	7.45	821	14628	37.70	2.50	35.63
161	7.95	795	15610	37.70	2.59	37.07
171	8.45	732	16592	37.70	2.65	38.08
181	8.95	639	17573	37.70	2.68	38.76
191	9.45	526	18555	37.70	2.69	39.19
201	9.95	400	19537	37.70	2.69	39.47
211	10.45	268	20519	37.70	2.68	39.68
221	10.95	141	21500	37.70	2.68	39.95
231	11.45	44	22482	37.70	2.71	40.56
241	11.95	0	23464	37.70	2.79	41.81

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 8

n°	Y	T	τ _c	σ _{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	0	0.00	0.00
21	1.00	0	0.00	0.00
31	1.50	0	0.00	0.00
41	2.00	0	0.00	0.00
51	2.50	0	0.00	0.00
61	3.00	0	0.00	0.00
71	3.50	0	0.00	0.00
81	4.00	0	0.00	0.00
91	4.50	0	0.00	0.00
101	5.00	711	0.12	126.81
111	5.45	528	0.09	94.23
121	5.95	359	0.06	64.11
131	6.45	214	0.04	38.12
141	6.95	90	0.02	16.07
151	7.45	-13	0.00	2.27
161	7.95	-96	0.02	17.15
171	8.45	-161	0.03	28.80
181	8.95	-210	0.04	37.45
191	9.45	-243	0.04	43.31
201	9.95	-261	0.04	46.55
211	10.45	-265	0.04	47.28
221	10.95	-230	0.04	40.97
231	11.45	-144	0.02	25.66
241	11.95	-8	0.00	1.45

PROGETTO ESECUTIVO

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 9

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	37.70	0.00	0.00
11	0.50	0	982	37.70	0.12	1.75
21	1.00	0	1963	37.70	0.23	3.50
31	1.50	0	2945	37.70	0.35	5.25
41	2.00	0	3927	37.70	0.47	7.00
51	2.50	0	4909	37.70	0.58	8.75
61	3.00	0	5890	37.70	0.70	10.49
71	3.50	0	6872	37.70	0.82	12.24
81	4.00	0	7854	37.70	0.93	13.99
91	4.50	0	8836	37.70	1.05	15.74
101	5.00	388	9817	37.70	1.52	22.01
111	5.45	1329	10701	37.70	2.50	34.55
121	5.95	2082	11683	37.70	3.37	45.77
131	6.45	2564	12665	37.70	4.04	54.34
141	6.95	2816	13646	37.70	4.43	59.43
151	7.45	2874	14628	37.70	4.55	61.35
161	7.95	2772	15610	37.70	4.50	61.02
171	8.45	2544	16592	37.70	4.34	59.39
181	8.95	2218	17573	37.70	4.14	57.15
191	9.45	1822	18555	37.70	3.89	54.29
201	9.95	1383	19537	37.70	3.60	50.92
211	10.45	925	20519	37.70	3.29	47.33
221	10.95	487	21500	37.70	3.00	43.98
231	11.45	151	22482	37.70	2.81	41.81
241	11.95	1	23464	37.70	2.79	41.82

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 9

n°	Y	T	τ _c	σ _{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	0	0.00	0.00
21	1.00	0	0.00	0.00
31	1.50	0	0.00	0.00
41	2.00	0	0.00	0.00
51	2.50	0	0.00	0.00
61	3.00	0	0.00	0.00
71	3.50	0	0.00	0.00
81	4.00	0	0.00	0.00
91	4.50	0	0.00	0.00
101	5.00	2394	0.40	426.94
111	5.45	1770	0.30	315.74
121	5.95	1195	0.23	239.82
131	6.45	699	0.14	149.55
141	6.95	279	0.06	60.20
151	7.45	-70	0.01	14.85
161	7.95	-353	0.07	70.74
171	8.45	-574	0.10	107.74
181	8.95	-737	0.12	131.47
191	9.45	-847	0.14	151.11
201	9.95	-907	0.15	161.83
211	10.45	-918	0.15	163.75

PROGETTO ESECUTIVO

221	10.95	-792	0.13	141.25
231	11.45	-495	0.08	88.21
241	11.95	-28	0.00	4.99

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 10

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	37.70	0.00	0.00
11	0.50	1	982	37.70	0.12	1.76
21	1.00	10	1963	37.70	0.24	3.62
31	1.50	34	2945	37.70	0.38	5.64
41	2.00	81	3927	37.70	0.54	7.93
51	2.50	157	4909	37.70	0.73	10.57
61	3.00	271	5890	37.70	0.95	13.65
71	3.50	430	6872	37.70	1.21	17.25
81	4.00	642	7854	37.70	1.53	21.47
91	4.50	913	8836	37.70	1.89	26.38
101	5.00	1293	9817	37.70	2.36	32.56
111	5.45	1674	10701	37.70	2.83	38.73
121	5.95	1945	11683	37.70	3.22	43.85
131	6.45	2079	12665	37.70	3.46	47.14
141	6.95	2099	13646	37.70	3.58	48.94
151	7.45	2026	14628	37.70	3.61	49.68
161	7.95	1877	15610	37.70	3.59	49.67
171	8.45	1669	16592	37.70	3.51	49.01
181	8.95	1420	17573	37.70	3.40	47.85
191	9.45	1142	18555	37.70	3.26	46.36
201	9.95	848	19537	37.70	3.10	44.68
211	10.45	551	20519	37.70	2.95	42.98
221	10.95	283	21500	37.70	2.82	41.60
231	11.45	86	22482	37.70	2.75	41.05
241	11.95	1	23464	37.70	2.79	41.81

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 10

n°	Y	T	τ _c	σ _{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	8	0.00	1.35
21	1.00	30	0.01	5.40
31	1.50	68	0.01	12.12
41	2.00	120	0.02	21.49
51	2.50	188	0.03	33.53
61	3.00	271	0.05	48.26
71	3.50	368	0.06	65.66
81	4.00	481	0.08	85.74
91	4.50	608	0.10	108.50
101	5.00	1003	0.17	179.55
111	5.45	678	0.12	128.45
121	5.95	384	0.07	74.73
131	6.45	136	0.02	26.29
141	6.95	-70	0.01	13.10
151	7.45	-236	0.04	42.81
161	7.95	-367	0.06	65.50
171	8.45	-466	0.08	83.09
181	8.95	-535	0.09	95.44

PROGETTO ESECUTIVO

191	9.45	-578	0.10	103.00
201	9.95	-595	0.10	106.16
211	10.45	-577	0.10	102.95
221	10.95	-472	0.08	84.14
231	11.45	-284	0.05	50.69
241	11.95	-16	0.00	2.79

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 11

n°	Y	M	N	A _r	σ _c	σ _r
1	0.00	0	0	37.70	0.00	0.00
11	0.50	2	982	37.70	0.12	1.78
21	1.00	18	1963	37.70	0.25	3.71
31	1.50	62	2945	37.70	0.41	5.97
41	2.00	147	3927	37.70	0.60	8.70
51	2.50	286	4909	37.70	0.85	12.07
61	3.00	493	5890	37.70	1.16	16.24
71	3.50	783	6872	37.70	1.54	21.36
81	4.00	1168	7854	37.70	2.02	27.66
91	4.50	1662	8836	37.70	2.66	35.92
101	5.00	2350	9817	37.70	3.67	48.56
111	5.45	3142	10701	37.70	5.04	65.22
121	5.95	3716	11683	37.70	6.09	77.90
131	6.45	4014	12665	37.70	6.57	84.11
141	6.95	4080	13646	37.70	6.57	84.86
151	7.45	3956	14628	37.70	6.24	81.62
161	7.95	3678	15610	37.70	5.73	76.10
171	8.45	3281	16592	37.70	5.19	69.94
181	8.95	2797	17573	37.70	4.70	64.24
191	9.45	2254	18555	37.70	4.29	59.32
201	9.95	1678	19537	37.70	3.87	54.35
211	10.45	1094	20519	37.70	3.45	49.30
221	10.95	563	21500	37.70	3.07	44.86
231	11.45	171	22482	37.70	2.83	42.05
241	11.95	2	23464	37.70	2.79	41.82

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 11

n°	Y	T	τ _c	σ _{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	14	0.00	2.45
21	1.00	55	0.01	9.82
31	1.50	124	0.02	22.05
41	2.00	219	0.04	39.10
51	2.50	342	0.06	61.02
61	3.00	492	0.08	87.81
71	3.50	670	0.11	119.48
81	4.00	875	0.15	162.36
91	4.50	1107	0.22	228.22
101	5.00	2077	0.46	483.47
111	5.45	1423	0.34	355.86
121	5.95	829	0.20	209.63
131	6.45	327	0.08	82.66
141	6.95	-90	0.02	22.62
151	7.45	-429	0.10	104.96

PROGETTO ESECUTIVO

161	7.95	-697	0.15	160.97
171	8.45	-899	0.18	190.17
181	8.95	-1042	0.19	198.80
191	9.45	-1131	0.19	201.76
201	9.95	-1170	0.20	208.68
211	10.45	-1139	0.19	203.21
221	10.95	-936	0.16	166.98
231	11.45	-566	0.10	100.97
241	11.95	-31	0.01	5.58

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 12

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	37.70	0.00	0.00
11	0.50	3	982	37.70	0.12	1.78
21	1.00	24	1963	37.70	0.26	3.78
31	1.50	80	2945	37.70	0.42	6.18
41	2.00	190	3927	37.70	0.64	9.21
51	2.50	371	4909	37.70	0.93	13.07
61	3.00	641	5890	37.70	1.29	17.96
71	3.50	1017	6872	37.70	1.76	24.14
81	4.00	1518	7854	37.70	2.41	32.54
91	4.50	2160	8836	37.70	3.37	44.59
101	5.00	3350	9817	37.70	5.61	71.02
111	5.45	4964	10701	37.70	9.14	167.40
121	5.95	6175	11683	37.70	11.77	245.62
131	6.45	6859	12665	37.70	13.15	280.38
141	6.95	7098	13646	37.70	13.48	277.11
151	7.45	6967	14628	37.70	12.93	243.62
161	7.95	6538	15610	37.70	11.68	189.12
171	8.45	5875	16592	37.70	9.95	125.33
181	8.95	5038	17573	37.70	8.04	104.35
191	9.45	4081	18555	37.70	6.37	85.12
201	9.95	3053	19537	37.70	5.17	70.68
211	10.45	2004	20519	37.70	4.29	59.90
221	10.95	1038	21500	37.70	3.51	50.40
231	11.45	317	22482	37.70	2.96	43.75
241	11.95	3	23464	37.70	2.79	41.84

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 12

n°	Y	T	τ _c	σ _{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	18	0.00	3.19
21	1.00	72	0.01	12.76
31	1.50	161	0.03	28.65
41	2.00	285	0.05	50.81
51	2.50	445	0.07	79.31
61	3.00	640	0.11	114.13
71	3.50	871	0.15	161.33
81	4.00	1137	0.22	237.61
91	4.50	1439	0.32	338.08
101	5.00	4170	0.99	1054.26
111	5.45	2947	0.66	697.45
121	5.95	1815	0.39	413.35

PROGETTO ESECUTIVO

131	6.45	852	0.18	192.68
141	6.95	47	0.01	10.72
151	7.45	-612	0.14	143.63
161	7.95	-1136	0.26	276.73
171	8.45	-1536	0.36	387.25
181	8.95	-1824	0.43	453.66
191	9.45	-2008	0.42	448.33
201	9.95	-2095	0.37	396.55
211	10.45	-2061	0.35	367.56
221	10.95	-1716	0.29	306.03
231	11.45	-1047	0.18	186.72
241	11.95	-58	0.01	10.38

Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni

Di seguito sono riportati per ogni tratto di armatura i diagrammi di interazione M_u-N_u della sezione; sono stati calcolati 16 punti per ogni sezione analizzata.

Per la costruzione dei diagrammi limiti si sono assunti i seguenti valori:

Tensione caratteristica cubica del cls	$R_{bk} = 357$ [kg/cmq]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ($0.83 \times R_{bk}$)	$R_{ck} = 296$ (Kg/cm ²)
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 4589$ [kg/cmq]
Coefficiente di sicurezza cls	$\gamma_c = 1.50$
Coefficiente di sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1.15$
Resistenza di calcolo del cls ($\psi R_{ck} / \gamma_c$)	$R'_c = 168$ (Kg/cm ²)
Resistenza di calcolo dell'acciaio (f_{yk} / γ_s)	$R'_s = 3990$ (Kg/cm ²)
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm ²)
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu} = 0.0035$ (0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	$\epsilon_{ck} = 0.0020$ (0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{yu} = 0.0100$ (1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico (R'_s / E_s)	$\epsilon_{yk} = 0.0015$ (0.19%)

Legame costitutivo del calcestruzzo

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:

Tratto parabolico: $0 \leq \epsilon_c \leq \epsilon_{ck}$

$$\sigma_c = \frac{R'_c (2\epsilon_c \epsilon_{ck} - \epsilon_c^2)}{\epsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare: $\epsilon_{ck} < \epsilon_c \leq \epsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R'_c$$

Legame costitutivo dell'acciaio

PROGETTO ESECUTIVO

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:

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

$$\sigma_s = R'_s \quad \text{per } \varepsilon_{sy} < \varepsilon_s \leq \varepsilon_{su}$$

Tratto armatura 1

Nr	N _u	M _u
1	-150424.37	0.00
2	0.00	60463.42
3	160682.33	111546.18
4	241023.49	131055.84
5	321364.65	145338.06
6	401705.81	157025.70
7	482046.98	164535.79
8	562388.14	168556.31
9	642729.30	168739.59
10	723070.46	164860.70
11	803411.63	158112.48
12	883752.79	148868.33
13	964093.95	136905.73
14	1044435.11	122035.02
15	1124776.28	104108.24
16	1205117.44	0.00
17	1205117.44	0.00
18	1124776.28	-104108.24
19	1044435.11	-122035.02
20	964093.95	-136905.73
21	883752.79	-148868.33
22	803411.63	-158112.48
23	723070.46	-164860.70
24	642729.30	-168739.59
25	562388.14	-168556.31
26	482046.98	-164535.79
27	401705.81	-157025.70
28	321364.65	-145338.06
29	241023.49	-131055.84
30	160682.33	-111546.18
31	0.00	-60463.42
32	-150424.37	0.00

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M_h momento flettente espresso in [kgm] nel piano orizzontale

T_h taglio espresso in [kg] nel piano orizzontale

M_v momento flettente espresso in [kgm] nel piano verticale

T_v taglio espresso in [kg] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0.00 m) (Cordolo in c.a.)

B=120.00 [cm]

H=120.00 [cm]

A_v=12.06 [cmq]

A_{th}=10.05 [cmq]

Staffe φ12/25.00

M_h=19790 [kgm]

T_h=39579 [kg]

M_v=3042 [kgm]

T_v=4680 [kg]

PROGETTO ESECUTIVO

$$\sigma_c = 16.75 \text{ [kg/cmq]}$$

$$\sigma_f = 1512 \text{ [kg/cmq]}$$

$$\tau_e = 3.40 \text{ [kg/cmq]}$$

6.3 Tabulati Paratia di pali tipo "E10"

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	6.00	[m]
Profondità di infissione	9.00	[m]
Altezza totale della paratia	15.00	[m]
Lunghezza paratia	13.00	[m]

Numero di file di pali	1	
Interasse fra i pali della fila	1.30	[m]
Diametro dei pali	100.00	[cm]
Numero totale di pali	10	
Numero di pali per metro lineare	0.77	

Geometria cordoli

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine del cordolo
Y	posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo

B	Base della sezione del cordolo espresso in [cm]
H	Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio

A	Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]
W	Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm ³]

n°	Y	Tipo	B	H	A	W
1	0.00	Calcestruzzo	120.00	120.00	--	--

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N	numero ordine del punto
X	ascissa del punto espressa in [m]
Y	ordinata del punto espressa in [m]
A	inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N	X	Y	A
2	1.75	0.00	0.00
3	8.79	4.70	33.73
4	24.57	4.70	0.00
5	30.00	4.70	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

Profilo di valle

N	X	Y	A
1	-10.00	-6.00	0.00
2	0.00	-6.00	0.00

Descrizione terreni

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
Descrizione	Descrizione del terreno
γ	peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]
ϕ	angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
δ	angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c	coesione del terreno espressa in [kg/cm ^q]

n°	Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c
1	3A_4-TRV1	1910.00	2010.00	14.90	9.93	0.210
2	3A_4-TRV2a	2010.00	2110.00	18.22	12.15	0.220
3	3A_4-TRV2b	2040.00	2140.00	21.28	14.19	0.280

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp	spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw	costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
α	inclinazione dello strato espressa in GRADI(°)
Terreno	Terreno associato allo strato

n°	sp	α	kw	Terreno
1	1.30	0.00	0.67	3A_4-TRV1
2	9.00	0.00	1.68	3A_4-TRV2a
3	30.00	0.00	6.51	3A_4-TRV2b

Caratteristiche materiali utilizzati

Calcestruzzo

Peso specifico	2500	[kg/mc]
Classe di Resistenza	C28/35	
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	357	[kg/cm ^q]
Tensione ammissibile a compressione σ_c	112	[kg/cm ^q]
Tensione tangenziale ammissibile τ_{c0}	6.8	[kg/cm ^q]
Tensione tangenziale ammissibile τ_{c1}	19.9	[kg/cm ^q]

Acciaio

PROGETTO ESECUTIVO

Tipo	B450C	
Tensione ammissibile σ_{fa}	4589	[kg/cm ²]
Tensione di snervamento f_{yk}	4589	[kg/cm ²]

Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

Tipo	B450C	
Tensione ammissibile σ_{fa}	4589	[kg/cm ²]
Tensione di snervamento f_{yk}	4589	[kg/cm ²]

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
 Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
 F_x Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle
 F_y Forza verticale espressa in [kg], positiva verso il basso
 M Momento espresso in [kgm], positivo ribaltante
 Q_i, Q_f Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]
 V_i, V_s Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kg/mq], positivi da monte verso valle
 R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kg]

Condizione n° 1

Carico distribuito sul profilo $X_i = 8.79$ $X_f = 24.57$ $Q_i = 2000$ $Q_f = 2000$

Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Combinazione n° 2 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Combinazione n° 3 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Condizione 1 (Condizione 1) x 1.00

Combinazione n° 4 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Condizione 1 (Condizione 1) x 1.00

Combinazione n° 5 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+) x 0.20

Combinazione n° 6 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

PROGETTO ESECUTIVO

Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+) x 0.20

Combinazione n° 7

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1) x 0.20

Combinazione n° 8

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1) x 0.50

Combinazione n° 9

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1) x 1.00

Combinazione n° 10

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+) x 0.20

Combinazione n° 11

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+) x 0.50

Combinazione n° 12

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+) x 1.00

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo :
 Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$		1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$		1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}		1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}		1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}		1.00	1.00

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno Pressione passiva

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia)

Sia nel calcolo dei coefficienti di spinta K_a e K_p che nelle inclinazioni della spinta attiva e passiva

Stabilità globale

Metodo di Fellenius

Impostazioni analisi sismica

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo [m/s ²]	0.740
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.585
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.428
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.200
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000

PROGETTO ESECUTIVO

Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.070
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.435

Coefficiente di intensità sismica (percento)	4.725
--	-------

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo [m/s^2]	0.343
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.515
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.265
Coefficiente di amplificazione topografica (S_t)	1.200
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s)	1.200
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.070
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.435

Coefficiente di intensità sismica (percento)	2.190
--	-------

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (k_v)	0.00
--	------

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

Analisi della spinta

Pressioni terreno

Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo
 Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.
 Le pressioni sono tutte espresse in [kg/mq]
 σ_{am} sigma attiva da monte
 σ_{av} sigma attiva da valle
 σ_{pm} sigma passiva da monte
 σ_{pv} sigma passiva da valle
 δ_a inclinazione spinta attiva espressa in [°]
 δ_p inclinazione spinta passiva espressa in [°]

Combinazione nr. 1

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	6927	0	9.9	9.9
11	1.00	0	0	12307	0	9.9	9.9
21	1.80	0	0	44120	0	12.2	12.2
31	2.80	97	0	68045	0	12.2	12.2
41	3.80	95	0	91430	0	12.2	12.2
51	4.80	7527	0	76863	0	12.2	12.2
61	5.80	9064	0	80903	0	12.2	12.2
71	6.80	10383	0	86580	13895	12.2	12.2
81	7.80	11678	0	92607	20673	12.2	12.2
91	8.80	12954	563	98906	27439	12.2	12.2

PROGETTO ESECUTIVO

101	9.80	14215	1778	105363	34197	12.2	12.2
111	10.60	12809	1575	135748	50363	14.2	14.2
121	11.60	13958	2670	143989	58704	14.2	14.2
131	12.60	15088	3768	152461	67043	14.2	14.2
141	13.60	16194	4868	160979	75380	14.2	14.2
151	14.60	17299	5968	169468	83716	14.2	14.2

Combinazione nr. 2

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4944	0	8.0	8.0
11	1.00	0	0	8465	0	8.0	8.0
21	1.80	0	0	22178	0	9.8	9.8
31	2.80	0	0	36690	0	9.8	9.8
41	3.80	0	0	48492	0	9.8	9.8
51	4.80	6906	0	60378	0	9.8	9.8
61	5.80	8081	0	53176	0	9.8	9.8
71	6.80	9234	0	55725	9222	9.8	9.8
81	7.80	10369	0	59188	13463	9.8	9.8
91	8.80	11491	559	62900	17695	9.8	9.8
101	9.80	12612	1631	66801	21923	9.8	9.8
111	10.60	11587	1521	82313	30873	11.4	11.4
121	11.60	12618	2506	87063	35848	11.4	11.4
131	12.60	13633	3493	91993	40822	11.4	11.4
141	13.60	14632	4481	96976	45794	11.4	11.4
151	14.60	15624	5470	101992	50766	11.4	11.4

Combinazione nr. 3

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	6927	0	9.9	9.9
11	1.00	0	0	12307	0	9.9	9.9
21	1.80	0	0	44120	0	12.2	12.2
31	2.80	97	0	68045	0	12.2	12.2
41	3.80	95	0	91430	0	12.2	12.2
51	4.80	8672	0	96935	0	12.2	12.2
61	5.80	10083	0	92993	0	12.2	12.2
71	6.80	11456	0	96572	13895	12.2	12.2
81	7.80	12798	0	102017	20673	12.2	12.2
91	8.80	14115	563	107793	27439	12.2	12.2
101	9.80	15361	1778	104625	34197	12.2	12.2
111	10.60	13886	1575	135078	50363	14.2	14.2
121	11.60	15059	2670	143593	58704	14.2	14.2
131	12.60	16216	3768	152224	67043	14.2	14.2
141	13.60	17346	4868	160659	75380	14.2	14.2
151	14.60	18463	5968	169364	83716	14.2	14.2

Combinazione nr. 4

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4944	0	8.0	8.0
11	1.00	0	0	8465	0	8.0	8.0

PROGETTO ESECUTIVO

21	1.80	0	0	22178	0	9.8	9.8
31	2.80	0	0	36690	0	9.8	9.8
41	3.80	6636	0	48492	0	9.8	9.8
51	4.80	7896	0	60378	0	9.8	9.8
61	5.80	9123	0	72174	0	9.8	9.8
71	6.80	10323	0	65496	9222	9.8	9.8
81	7.80	11499	0	66926	13463	9.8	9.8
91	8.80	12611	559	69966	17695	9.8	9.8
101	9.80	13775	1631	73369	21923	9.8	9.8
111	10.60	12683	1521	89629	30873	11.4	11.4
121	11.60	13736	2506	86497	35848	11.4	11.4
131	12.60	14772	3493	91597	40822	11.4	11.4
141	13.60	15790	4481	96695	45794	11.4	11.4
151	14.60	16797	5470	101791	50766	11.4	11.4

Combinazione nr. 5

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	6927	0	9.9	9.9
11	1.00	172	0	11081	0	9.9	9.9
21	1.80	309	0	39709	0	12.2	12.2
31	2.80	481	0	59119	0	12.2	12.2
41	3.80	652	0	77138	0	12.2	12.2
51	4.80	1032	0	61833	0	12.2	12.2
61	5.80	7513	0	65191	0	12.2	12.2
71	6.80	7530	0	69613	12641	12.2	12.2
81	7.80	8524	0	74297	17860	12.2	12.2
91	8.80	9504	0	79144	23068	12.2	12.2
101	9.80	10473	712	84108	28271	12.2	12.2
111	10.60	9229	430	107119	41630	14.2	14.2
121	11.60	10116	1270	113537	48048	14.2	14.2
131	12.60	10986	2112	120099	54465	14.2	14.2
141	13.60	11840	2955	126680	60881	14.2	14.2
151	14.60	12687	3800	133218	67295	14.2	14.2

Combinazione nr. 6

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4944	0	8.0	8.0
11	1.00	204	0	8465	0	8.0	8.0
21	1.80	368	0	22178	0	9.8	9.8
31	2.80	572	0	36690	0	9.8	9.8
41	3.80	777	0	48492	0	9.8	9.8
51	4.80	8038	0	60378	0	9.8	9.8
61	5.80	9426	0	54962	0	9.8	9.8
71	6.80	10791	0	57011	9222	9.8	9.8
81	7.80	10544	0	60298	13463	9.8	9.8
91	8.80	11671	559	63936	17695	9.8	9.8
101	9.80	12792	1631	67781	21923	9.8	9.8
111	10.60	11760	1521	83409	30873	11.4	11.4
121	11.60	12795	2506	86879	35848	11.4	11.4
131	12.60	13813	3493	91862	40822	11.4	11.4

PROGETTO ESECUTIVO

141	13.60	14811	4481	96881	45794	11.4	11.4
151	14.60	15809	5470	101920	50766	11.4	11.4

Combinazione nr. 7

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	6927	0	9.9	9.9
11	1.00	0	0	11081	0	9.9	9.9
21	1.80	0	0	39709	0	12.2	12.2
31	2.80	0	0	59119	0	12.2	12.2
41	3.80	0	0	77138	0	12.2	12.2
51	4.80	208	0	61833	0	12.2	12.2
61	5.80	6517	0	65191	0	12.2	12.2
71	6.80	7530	0	69613	12641	12.2	12.2
81	7.80	8524	0	74297	17860	12.2	12.2
91	8.80	9504	0	79144	23068	12.2	12.2
101	9.80	10473	712	84108	28271	12.2	12.2
111	10.60	9229	430	107119	41630	14.2	14.2
121	11.60	10116	1270	113537	48048	14.2	14.2
131	12.60	10986	2112	120099	54465	14.2	14.2
141	13.60	11840	2955	126680	60881	14.2	14.2
151	14.60	12687	3800	133218	67295	14.2	14.2

Combinazione nr. 8

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	6927	0	9.9	9.9
11	1.00	0	0	11081	0	9.9	9.9
21	1.80	0	0	39709	0	12.2	12.2
31	2.80	0	0	59119	0	12.2	12.2
41	3.80	0	0	77138	0	12.2	12.2
51	4.80	208	0	64709	0	12.2	12.2
61	5.80	6724	0	67349	0	12.2	12.2
71	6.80	7747	0	71507	12641	12.2	12.2
81	7.80	8751	0	76120	17860	12.2	12.2
91	8.80	9740	0	80888	23068	12.2	12.2
101	9.80	10716	712	84823	28271	12.2	12.2
111	10.60	9449	430	106941	41630	14.2	14.2
121	11.60	10337	1270	113425	48048	14.2	14.2
131	12.60	11214	2112	120026	54465	14.2	14.2
141	13.60	12071	2955	126633	60881	14.2	14.2
151	14.60	12922	3800	133181	67295	14.2	14.2

Combinazione nr. 9

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	6927	0	9.9	9.9
11	1.00	0	0	11081	0	9.9	9.9
21	1.80	0	0	39709	0	12.2	12.2
31	2.80	0	0	59119	0	12.2	12.2
41	3.80	0	0	77138	0	12.2	12.2
51	4.80	0	0	70305	0	12.2	12.2

PROGETTO ESECUTIVO

61	5.80	7069	0	71175	0	12.2	12.2
71	6.80	8110	0	74767	12641	12.2	12.2
81	7.80	9129	0	79222	17860	12.2	12.2
91	8.80	10131	0	83832	23068	12.2	12.2
101	9.80	11104	712	82479	28271	12.2	12.2
111	10.60	9809	430	106813	41630	14.2	14.2
121	11.60	10709	1270	113355	48048	14.2	14.2
131	12.60	11590	2112	119991	54465	14.2	14.2
141	13.60	12454	2955	126591	60881	14.2	14.2
151	14.60	13313	3800	133176	67295	14.2	14.2

Combinazione nr. 10

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	6927	0	9.9	9.9
11	1.00	72	0	11081	0	9.9	9.9
21	1.80	129	0	39709	0	12.2	12.2
31	2.80	200	0	59119	0	12.2	12.2
41	3.80	272	0	77138	0	12.2	12.2
51	4.80	552	0	61833	0	12.2	12.2
61	5.80	6932	0	65191	0	12.2	12.2
71	6.80	7530	0	69613	12641	12.2	12.2
81	7.80	8524	0	74297	17860	12.2	12.2
91	8.80	9504	0	79144	23068	12.2	12.2
101	9.80	10473	712	84108	28271	12.2	12.2
111	10.60	9229	430	107119	41630	14.2	14.2
121	11.60	10116	1270	113537	48048	14.2	14.2
131	12.60	10986	2112	120099	54465	14.2	14.2
141	13.60	11840	2955	126680	60881	14.2	14.2
151	14.60	12687	3800	133218	67295	14.2	14.2

Combinazione nr. 11

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	6927	0	9.9	9.9
11	1.00	76	0	11081	0	9.9	9.9
21	1.80	138	0	39709	0	12.2	12.2
31	2.80	214	0	59119	0	12.2	12.2
41	3.80	290	0	77138	0	12.2	12.2
51	4.80	575	0	64709	0	12.2	12.2
61	5.80	7167	0	67349	0	12.2	12.2
71	6.80	7747	0	71507	12641	12.2	12.2
81	7.80	8751	0	76120	17860	12.2	12.2
91	8.80	9740	0	80888	23068	12.2	12.2
101	9.80	10716	712	84823	28271	12.2	12.2
111	10.60	9449	430	106941	41630	14.2	14.2
121	11.60	10337	1270	113425	48048	14.2	14.2
131	12.60	11214	2112	120026	54465	14.2	14.2
141	13.60	12071	2955	126633	60881	14.2	14.2
151	14.60	12922	3800	133181	67295	14.2	14.2

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione nr. 12

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	6927	0	9.9	9.9
11	1.00	100	0	11081	0	9.9	9.9
21	1.80	180	0	39709	0	12.2	12.2
31	2.80	280	0	59119	0	12.2	12.2
41	3.80	380	0	77138	0	12.2	12.2
51	4.80	480	0	70305	0	12.2	12.2
61	5.80	7649	0	71175	0	12.2	12.2
71	6.80	8110	0	74767	12641	12.2	12.2
81	7.80	9129	0	79222	17860	12.2	12.2
91	8.80	10131	0	83832	23068	12.2	12.2
101	9.80	11104	712	82479	28271	12.2	12.2
111	10.60	9809	430	106813	41630	14.2	14.2
121	11.60	10709	1270	113355	48048	14.2	14.2
131	12.60	11590	2112	119991	54465	14.2	14.2
141	13.60	12454	2955	126591	60881	14.2	14.2
151	14.60	13313	3800	133176	67295	14.2	14.2

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 120 elementi fuori terra e 180 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	6.00	[m]
Profondità di infissione	9.00	[m]
Altezza totale della paratia	15.00	[m]

Forze agenti sulla paratia

Simbologia adottata e sistema di riferimento

Tutte le forze sono espresse in [kg] e si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia
 Y_a rappresenta il punto di applicazione, rispetto alla testa della paratia, espresso in [m]

Combinazione nr. 1

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	11562.02	5.30
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-19248.81	8.77
Controspinta agente sulla paratia	7686.85	13.99
Spostamento massimo della paratia	1.45	0.00
Punto di nullo del diagramma	6.16	[m]
Punto di inversione del diagramma	7.35	[m]

PROGETTO ESECUTIVO

Centro di rotazione	12.11	[m]
Percentuale molle plasticizzate	14.92	[%]
Portanza di punta	167761.80	[kg]

Combinazione nr. 2

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	13318.96	5.26
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-28030.20	9.90
Controspinta agente sulla paratia	14711.40	14.10
Spostamento massimo della paratia	2.71	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.80	[m]
Punto di inversione del diagramma	10.35	[m]
Centro di rotazione	12.39	[m]
Percentuale molle plasticizzate	34.81	[%]
Portanza di punta	114858.75	[kg]

Combinazione nr. 3

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	16930.31	5.12
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-31442.09	9.23
Controspinta agente sulla paratia	14511.93	14.03
Spostamento massimo della paratia	2.73	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.35	[m]
Punto di inversione del diagramma	10.35	[m]
Centro di rotazione	12.20	[m]
Percentuale molle plasticizzate	23.76	[%]
Portanza di punta	167761.80	[kg]

Combinazione nr. 4

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	20375.63	5.05
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-53365.99	10.75
Controspinta agente sulla paratia	32990.81	14.28
Spostamento massimo della paratia	6.75	0.00

Punto di nullo del diagramma	7.16	[m]
Punto di inversione del diagramma	11.60	[m]
Centro di rotazione	12.86	[m]

PROGETTO ESECUTIVO

Percentuale molle plasticizzate	62.43	[%]
Portanza di punta	114858.75	[kg]

Combinazione nr. 5

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	4362.33	5.66
Incremento sismico della spinta	3089.30	4.00
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-11638.74	8.19
Controspinta agente sulla paratia	4187.12	13.92
Spostamento massimo della paratia	0.83	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.60	[m]
Centro di rotazione	11.92	[m]
Percentuale molle plasticizzate	6.63	[%]
Portanza di punta	167761.80	[kg]

Combinazione nr. 6

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	14242.03	5.44
Incremento sismico della spinta	4864.37	4.00
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-45170.02	10.33
Controspinta agente sulla paratia	26063.94	14.17
Spostamento massimo della paratia	4.96	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.97	[m]
Punto di inversione del diagramma	10.95	[m]
Centro di rotazione	12.58	[m]
Percentuale molle plasticizzate	51.38	[%]
Portanza di punta	114858.75	[kg]

Combinazione nr. 7

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	4430.46	5.63
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-6356.11	8.16
Controspinta agente sulla paratia	1925.66	13.98
Spostamento massimo della paratia	0.36	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.15	[m]

PROGETTO ESECUTIVO

Centro di rotazione	12.08	[m]
Percentuale molle plasticizzate	1.66	[%]
Portanza di punta	167761.80	[kg]

Combinazione nr. 8

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	5347.59	5.58
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-7764.01	8.19
Controspinta agente sulla paratia	2416.43	13.98
Spostamento massimo della paratia	0.45	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.30	[m]
Centro di rotazione	12.07	[m]
Percentuale molle plasticizzate	3.31	[%]
Portanza di punta	167761.80	[kg]

Combinazione nr. 9

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	6946.06	5.48
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-10380.96	8.29
Controspinta agente sulla paratia	3434.91	13.97
Spostamento massimo della paratia	0.65	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.60	[m]
Centro di rotazione	12.06	[m]
Percentuale molle plasticizzate	6.63	[%]
Portanza di punta	167761.80	[kg]

Combinazione nr. 10

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	4402.05	5.64
Incremento sismico della spinta	1288.29	4.00
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-8504.69	8.14
Controspinta agente sulla paratia	2814.36	13.94
Spostamento massimo della paratia	0.55	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.35	[m]

PROGETTO ESECUTIVO

Centro di rotazione	11.98	[m]
Percentuale molle plasticizzate	3.87	[%]
Portanza di punta	167761.80	[kg]

Combinazione nr. 11

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	5317.26	5.59
Incremento sismico della spinta	1375.51	4.00
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-10126.30	8.21
Controspinta agente sulla paratia	3433.55	13.94
Spostamento massimo della paratia	0.66	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.50	[m]
Centro di rotazione	11.99	[m]
Percentuale molle plasticizzate	6.08	[%]
Portanza di punta	167761.80	[kg]

Combinazione nr. 12

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	6906.36	5.49
Incremento sismico della spinta	1800.23	4.00
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-13656.21	8.36
Controspinta agente sulla paratia	4949.66	13.95
Spostamento massimo della paratia	0.96	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.85	[m]
Centro di rotazione	12.00	[m]
Percentuale molle plasticizzate	9.94	[%]
Portanza di punta	167761.80	[kg]

Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

Simbologia adottata

- N° numero d'ordine della sezione
- Y ordinata della sezione espressa in [m]
- P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

Pressioni terreno - Combinazione nr. 1

N° Y P

PROGETTO ESECUTIVO

1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	98.27
61	3.00	95.52
71	3.50	94.47
81	4.00	144.20
91	4.50	1241.37
101	5.00	7808.67
111	5.50	8468.63
121	6.00	9120.81
11	6.50	-1825.40
21	7.00	-4505.50
31	7.50	-6003.45
41	8.00	-4990.79
51	8.50	-4064.93
61	9.00	-3230.85
71	9.50	-2490.08
81	10.00	-1841.47
91	10.50	-4954.23
101	11.00	-3113.53
111	11.50	-1562.79
121	12.00	-258.93
131	12.50	846.32
141	13.00	1802.18
151	13.50	2655.23
161	14.00	3446.23
171	14.50	4207.39
181	15.00	4959.77

Pressioni terreno - Combinazione nr. 2

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
81	4.00	231.08
91	4.50	6453.45
101	5.00	7039.28
111	5.50	7618.46
121	6.00	8192.25
21	7.00	-600.40
31	7.50	-2130.01
41	8.00	-3661.00
51	8.50	-5193.79

PROGETTO ESECUTIVO

61	9.00	-6728.18
71	9.50	-5849.79
81	10.00	-4484.59
91	10.50	-12667.52
101	11.00	-8600.35
111	11.50	-5090.39
121	12.00	-2067.36
131	12.50	555.78
141	13.00	2872.99
151	13.50	4976.60
161	14.00	6949.72
171	14.50	8859.43
181	15.00	10750.32

Pressioni terreno - Combinazione nr. 3

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	98.27
61	3.00	95.52
71	3.50	94.47
81	4.00	144.20
91	4.50	8056.13
101	5.00	8757.03
111	5.50	9447.29
121	6.00	10127.97
11	6.50	-791.27
21	7.00	-3446.38
31	7.50	-6103.27
41	8.00	-8762.72
51	8.50	-8048.70
61	9.00	-6449.37
71	9.50	-5018.18
81	10.00	-3755.59
91	10.50	-10273.12
101	11.00	-6635.83
111	11.50	-3548.07
121	12.00	-931.69
131	12.50	1303.16
141	13.00	3249.62
151	13.50	4996.71
161	14.00	6623.06
171	14.50	8191.15
181	15.00	9742.06

Pressioni terreno - Combinazione nr. 4

N°	Y	P
----	---	---

PROGETTO ESECUTIVO

1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
81	4.00	6791.47
91	4.50	7412.88
101	5.00	8026.10
111	5.50	8631.40
121	6.00	9229.51
31	7.50	-1028.04
41	8.00	-2540.33
51	8.50	-4055.47
61	9.00	-5612.91
71	9.50	-7122.30
81	10.00	-8634.57
91	10.50	-17450.31
101	11.00	-19366.08
111	11.50	-21284.69
121	12.00	-14516.19
131	12.50	-5824.84
141	13.00	2109.35
151	13.50	9496.32
161	14.00	16539.46
171	14.50	23411.57
181	15.00	30231.97

Pressioni terreno - Combinazione nr. 5

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	84.53
21	1.00	169.06
31	1.50	251.67
41	2.00	335.57
51	2.50	419.46
61	3.00	503.35
71	3.50	587.24
81	4.00	671.13
91	4.50	755.02
101	5.00	1371.15
111	5.50	6992.95
1	6.00	-604.19
11	6.50	-3758.47
21	7.00	-3642.28
31	7.50	-3042.97
41	8.00	-2495.02
51	8.50	-2001.50
61	9.00	-1563.39

PROGETTO ESECUTIVO

71	9.50	-1179.96
81	10.00	-849.20
91	10.50	-2195.72
101	11.00	-1285.53
111	11.50	-531.04
121	12.00	92.72
131	12.50	612.53
141	13.00	1054.90
151	13.50	1444.42
161	14.00	1802.28
171	14.50	2145.02
181	15.00	2483.34

Pressioni terreno - Combinazione nr. 6

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	101.18
21	1.00	202.37
31	1.50	302.07
41	2.00	402.75
51	2.50	503.44
61	3.00	604.13
71	3.50	704.82
81	4.00	805.51
91	4.50	7505.98
101	5.00	8196.88
111	5.50	8881.46
121	6.00	9559.84
21	7.00	-433.66
31	7.50	-1959.97
41	8.00	-3487.85
51	8.50	-5017.77
61	9.00	-6549.50
71	9.50	-8083.63
81	10.00	-9375.65
91	10.50	-18348.26
101	11.00	-19281.52
111	11.50	-12286.36
121	12.00	-6162.53
131	12.50	-767.21
141	13.00	4062.78
151	13.50	8493.42
161	14.00	12677.74
171	14.50	16741.37
181	15.00	20768.94

Pressioni terreno - Combinazione nr. 7

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
81	4.00	0.00
91	4.50	0.00
101	5.00	532.24
111	5.50	6070.15
1	6.00	-1610.88
11	6.50	-2051.40
21	7.00	-1760.87
31	7.50	-1487.12
41	8.00	-1233.55
51	8.50	-1002.30
61	9.00	-794.48
71	9.50	-610.36
81	10.00	-449.54
91	10.50	-1202.42
101	11.00	-748.25
111	11.50	-366.60
121	12.00	-46.53
131	12.50	224.07
141	13.00	457.54
151	13.50	665.48
161	14.00	858.03
171	14.50	1043.20
181	15.00	1226.19

Pressioni terreno - Combinazione nr. 8

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
81	4.00	0.00
91	4.50	0.00
101	5.00	532.24
111	5.50	6268.93
1	6.00	-1406.19
11	6.50	-2567.31
21	7.00	-2202.07
31	7.50	-1858.29
41	8.00	-1540.16
51	8.50	-1250.30
61	9.00	-990.06

PROGETTO ESECUTIVO

71	9.50	-759.69
81	10.00	-558.65
91	10.50	-1490.98
101	11.00	-924.29
111	11.50	-448.54
121	12.00	-49.95
131	12.50	286.72
141	13.00	576.91
151	13.50	835.18
161	14.00	1074.22
171	14.50	1304.02
181	15.00	1531.10

Pressioni terreno - Combinazione nr. 9

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
81	4.00	0.00
91	4.50	0.00
101	5.00	4716.18
111	5.50	6600.33
1	6.00	-1065.43
11	6.50	-3199.01
21	7.00	-3118.78
31	7.50	-2629.71
41	8.00	-2177.60
51	8.50	-1766.08
61	9.00	-1396.94
71	9.50	-1070.51
81	10.00	-785.90
91	10.50	-2092.48
101	11.00	-1291.80
111	11.50	-620.29
121	12.00	-58.30
131	12.50	415.89
141	13.00	824.22
151	13.50	1187.34
161	14.00	1523.22
171	14.50	1846.03
181	15.00	2165.00

Pressioni terreno - Combinazione nr. 10

N°	Y	P
1	0.00	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

11	0.50	35.25
21	1.00	70.50
31	1.50	104.95
41	2.00	139.94
51	2.50	174.92
61	3.00	209.90
71	3.50	244.89
81	4.00	279.87
91	4.50	314.86
101	5.00	882.08
111	5.50	6454.97
1	6.00	-1191.08
11	6.50	-2924.30
21	7.00	-2493.46
31	7.50	-2091.23
41	8.00	-1721.82
51	8.50	-1387.67
61	9.00	-1089.75
71	9.50	-827.89
81	10.00	-600.99
91	10.50	-1574.14
101	11.00	-943.92
111	11.50	-418.89
121	12.00	17.45
131	12.50	383.02
141	13.00	695.74
151	13.50	972.29
161	14.00	1227.12
171	14.50	1471.57
181	15.00	1712.96

Pressioni terreno - Combinazione nr. 11

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	37.64
21	1.00	75.27
31	1.50	112.06
41	2.00	149.41
51	2.50	186.76
61	3.00	224.12
71	3.50	261.47
81	4.00	298.82
91	4.50	336.17
101	5.00	905.76
111	5.50	6679.81
1	6.00	-957.96
11	6.50	-3548.22
21	7.00	-3052.23
31	7.50	-2561.69
41	8.00	-2110.79
51	8.50	-1702.59

PROGETTO ESECUTIVO

61	9.00	-1338.36
71	9.50	-1017.97
81	10.00	-740.11
91	10.50	-1942.96
101	11.00	-1169.89
111	11.50	-525.28
121	12.00	10.95
131	12.50	460.65
141	13.00	845.68
151	13.50	1186.43
161	14.00	1500.61
171	14.50	1802.04
181	15.00	2099.75

Pressioni terreno - Combinazione nr. 12

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	49.26
21	1.00	98.51
31	1.50	146.66
41	2.00	195.54
51	2.50	244.43
61	3.00	293.32
71	3.50	342.20
81	4.00	391.09
91	4.50	439.98
101	5.00	5205.04
111	5.50	7138.08
1	6.00	-478.79
11	6.50	-3199.01
21	7.00	-4420.05
31	7.50	-3713.30
41	8.00	-3062.90
51	8.50	-2473.42
61	9.00	-1946.88
71	9.50	-1483.18
81	10.00	-1080.60
91	10.50	-2845.54
101	11.00	-1722.83
111	11.50	-785.53
121	12.00	-4.81
131	12.50	650.79
141	13.00	1212.79
151	13.50	1710.70
161	14.00	2170.08
171	14.50	2611.00
181	15.00	3046.51

Stabilità globale

PROGETTO ESECUTIVO

Metodo di Fellenius

Simbologia adottata

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
 N° numero d'ordine della striscia
 W peso della striscia espresso in [kg]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)
 ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 L sviluppo della base della striscia espressa in [m] ($L=b/\cos\alpha$)
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
 Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kg]

Combinazione nr. 2

Numero di cerchi analizzati 100
 Numero di strisce 50.00

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 3.00
 Raggio del cerchio R[m] = 18.00
 Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -15.60
 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 17.93
 Coefficiente di sicurezza C= 1.68

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	713.58	-58.03	-605.38	1.28	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
2	2094.35	-54.15	-1697.61	1.16	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
3	3297.24	-50.61	-2548.12	1.07	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
4	4361.48	-47.31	-3205.98	1.00	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
5	5312.56	-44.21	-3704.68	0.95	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
6	6172.81	-41.27	-4071.76	0.90	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
7	6957.21	-38.46	-4326.82	0.87	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
8	7667.65	-35.75	-4479.56	0.84	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
9	8311.65	-33.13	-4542.44	0.81	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
10	8895.21	-30.59	-4526.04	0.79	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
11	9423.18	-28.11	-4439.47	0.77	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
12	9899.49	-25.69	-4290.72	0.75	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
13	10327.37	-23.31	-4086.91	0.74	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
14	10709.51	-20.98	-3834.47	0.73	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
15	11048.13	-18.68	-3539.30	0.72	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
16	11345.09	-16.42	-3206.84	0.71	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
17	11601.93	-14.18	-2842.17	0.70	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
18	11819.92	-11.96	-2450.09	0.69	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
19	12000.09	-9.76	-2035.17	0.69	17.31	0.224	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

20	12143.29	-7.58	-1601.80	0.68	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
21	12250.14	-5.41	-1154.21	0.68	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
22	12321.12	-3.24	-696.53	0.68	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
23	12356.53	-1.08	-232.85	0.68	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
24	20015.26	1.06	369.17	0.66	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
25	19982.05	3.17	1105.68	0.66	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
26	19952.74	5.29	1840.09	0.67	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
27	20300.92	7.42	2621.09	0.67	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
28	20728.73	9.56	3440.99	0.67	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
29	21121.92	11.71	4285.44	0.68	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
30	21479.75	13.87	5150.43	0.68	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
31	21801.29	16.06	6031.79	0.69	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
32	22085.42	18.27	6925.15	0.70	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
33	22330.77	20.52	7825.90	0.71	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
34	22535.68	22.79	8729.11	0.72	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
35	22698.20	25.10	9629.47	0.73	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
36	22815.97	27.46	10521.21	0.75	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
37	22723.93	29.87	11317.18	0.77	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
38	22197.31	32.34	11873.94	0.79	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
39	21599.32	34.88	12351.07	0.81	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
40	20941.03	37.50	12747.42	0.84	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
41	20216.00	40.21	13052.18	0.87	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
42	19419.44	43.04	13254.69	0.91	16.03	0.200	0.000	(0; 0)
43	18546.48	46.01	13343.58	0.96	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
44	17575.41	49.15	13293.98	1.01	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
45	16485.95	52.50	13079.00	1.09	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
46	15248.75	56.13	12661.28	1.19	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
47	13816.88	60.15	11983.93	1.33	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
48	12105.69	64.75	10949.26	1.56	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
49	9923.93	70.38	9347.65	1.98	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
50	6438.76	79.15	6323.60	3.53	12.02	0.168	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 716117.11$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 165935.38$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 186676.64$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 92714.44$ [kg]

Combinazione nr. 4

Numero di cerchi analizzati 100

Numero di strisce 50.00

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 3.00

Raggio del cerchio R[m] = 18.00

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -15.60

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 17.93

Coefficiente di sicurezza C= 1.55

PROGETTO ESECUTIVO

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	713.58	-58.03	-605.38	1.28	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
2	2094.35	-54.15	-1697.61	1.16	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
3	3297.24	-50.61	-2548.12	1.07	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
4	4361.48	-47.31	-3205.98	1.00	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
5	5312.56	-44.21	-3704.68	0.95	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
6	6172.81	-41.27	-4071.76	0.90	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
7	6957.21	-38.46	-4326.82	0.87	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
8	7667.65	-35.75	-4479.56	0.84	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
9	8311.65	-33.13	-4542.44	0.81	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
10	8895.21	-30.59	-4526.04	0.79	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
11	9423.18	-28.11	-4439.47	0.77	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
12	9899.49	-25.69	-4290.72	0.75	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
13	10327.37	-23.31	-4086.91	0.74	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
14	10709.51	-20.98	-3834.47	0.73	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
15	11048.13	-18.68	-3539.30	0.72	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
16	11345.09	-16.42	-3206.84	0.71	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
17	11601.93	-14.18	-2842.17	0.70	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
18	11819.92	-11.96	-2450.09	0.69	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
19	12000.09	-9.76	-2035.17	0.69	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
20	12143.29	-7.58	-1601.80	0.68	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
21	12250.14	-5.41	-1154.21	0.68	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
22	12321.12	-3.24	-696.53	0.68	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
23	12356.53	-1.08	-232.85	0.68	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
24	20015.26	1.06	369.17	0.66	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
25	19982.05	3.17	1105.68	0.66	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
26	19952.74	5.29	1840.09	0.67	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
27	20300.92	7.42	2621.09	0.67	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
28	20728.73	9.56	3440.99	0.67	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
29	21121.92	11.71	4285.44	0.68	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
30	21479.75	13.87	5150.43	0.68	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
31	21801.29	16.06	6031.79	0.69	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
32	22085.42	18.27	6925.15	0.70	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
33	22330.77	20.52	7825.90	0.71	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
34	22535.68	22.79	8729.11	0.72	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
35	22698.20	25.10	9629.47	0.73	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
36	22815.97	27.46	10521.21	0.75	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
37	24035.48	29.87	11970.37	0.77	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
38	23923.42	32.34	12797.28	0.79	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
39	23325.43	34.88	13338.10	0.81	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
40	22667.14	37.50	13798.15	0.84	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
41	21942.11	40.21	14166.62	0.87	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
42	21145.55	43.04	14432.85	0.91	16.03	0.200	0.000	(0; 0)
43	20272.60	46.01	14585.46	0.96	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
44	19301.52	49.15	14599.60	1.01	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
45	18212.06	52.50	14448.40	1.09	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
46	16974.86	56.13	14094.49	1.19	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
47	15542.99	60.15	13481.05	1.33	14.75	0.176	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

48	13831.80	64.75	12510.48	1.56	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
49	11650.04	70.38	10973.53	1.98	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
50	8164.87	79.15	8018.83	3.53	12.02	0.168	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 1455985.21$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 349507.24$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 377588.13$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 185428.88$ [kg]

Combinazione nr. 6

Numero di cerchi analizzati 100
 Numero di strisce 50.00

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.50 Y[m]= 9.00

Raggio del cerchio R[m] = 24.05

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -20.31

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 22.17

Coefficiente di sicurezza C= 1.50

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	828.71	-49.89	-633.79	1.31	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
2	2450.27	-46.85	-1787.60	1.24	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
3	3911.95	-43.97	-2716.20	1.18	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
4	5236.73	-41.23	-3451.64	1.13	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
5	6441.74	-38.60	-4019.08	1.08	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
6	7544.17	-36.07	-4441.31	1.05	16.03	0.200	0.000	(0; 0)
7	8560.67	-33.61	-4738.37	1.02	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
8	9488.55	-31.22	-4917.96	0.99	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
9	10334.04	-28.89	-4992.44	0.97	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
10	11102.79	-26.61	-4973.04	0.95	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
11	11799.48	-24.38	-4869.80	0.93	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
12	12428.06	-22.18	-4691.82	0.91	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
13	12991.82	-20.02	-4447.41	0.90	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
14	13493.53	-17.89	-4144.27	0.89	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
15	13935.56	-15.78	-3789.59	0.88	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
16	14319.85	-13.69	-3390.13	0.87	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
17	14648.05	-11.63	-2952.33	0.86	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
18	14921.51	-9.58	-2482.32	0.86	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
19	15141.32	-7.54	-1986.04	0.85	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
20	15308.35	-5.51	-1469.22	0.85	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
21	15423.22	-3.48	-937.47	0.85	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
22	15486.39	-1.47	-396.32	0.85	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
23	15498.07	0.55	148.79	0.85	17.31	0.224	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

24	15458.32	2.57	692.41	0.85	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
25	25654.78	4.60	2055.42	0.86	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
26	25508.92	6.64	2948.28	0.86	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
27	25725.32	8.69	3885.53	0.86	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
28	26396.88	10.75	4923.01	0.87	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
29	27014.23	12.82	5996.10	0.87	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
30	27574.82	14.92	7098.36	0.88	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
31	28077.07	17.03	8223.31	0.89	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
32	28519.10	19.17	9364.12	0.90	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
33	28898.67	21.33	10513.57	0.92	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
34	29213.08	23.53	11663.95	0.93	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
35	29473.83	25.77	12813.33	0.95	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
36	28871.18	28.05	13575.25	0.97	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
37	28041.61	30.38	14179.73	0.99	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
38	27129.96	32.76	14680.98	1.01	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
39	26129.62	35.21	15066.48	1.04	17.31	0.224	0.000	(0; 0)
40	25039.93	37.74	15326.40	1.08	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
41	23853.70	40.36	15446.57	1.12	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
42	22549.77	43.08	15402.28	1.17	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
43	21111.94	45.93	15169.38	1.23	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
44	19518.68	48.94	14717.42	1.30	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
45	17740.33	52.14	14006.47	1.39	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
46	15733.90	55.59	12981.38	1.51	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
47	13432.64	59.39	11560.51	1.67	14.75	0.176	0.000	(0; 0)
48	10728.04	63.67	9615.30	1.92	13.38	0.172	0.000	(0; 0)
49	7501.61	68.77	6992.50	2.35	12.02	0.168	0.000	(0; 0)
50	3027.88	75.51	2931.62	3.41	12.02	0.168	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 2315205.87$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 549257.53$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 604520.44$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 296365.81$ [kg]

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]

M_{max}, M_{min} momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]

N_{max}, N_{min} sforzo normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)

T_{max}, T_{min} taglio massimo e minimo espresso in [kg]

Combinazione nr. 1

$y_{Mmax} = 9.00$ $M_{max} = 27899$

$y_{Mmin} = 0.80$ $M_{min} = 0$

$y_{Tmax} = 6.15$ $T_{max} = 11562$

$y_{Tmin} = 12.10$ $T_{min} = -7687$

$y_{Nmax} = 15.00$ $N_{max} = 22656$

$y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione nr. 2

$y_{Mmax} = 10.00$	$M_{max} = 47177$	$y_{Mmin} = 2.25$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 6.80$	$T_{max} = 13319$	$y_{Tmin} = 12.35$	$T_{min} = -14711$
$y_{Nmax} = 15.00$	$N_{max} = 22656$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 3

$y_{Mmax} = 9.30$	$M_{max} = 50512$	$y_{Mmin} = 0.05$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 6.35$	$T_{max} = 16930$	$y_{Tmin} = 12.15$	$T_{min} = -14512$
$y_{Nmax} = 15.00$	$N_{max} = 22656$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 4

$y_{Mmax} = 10.60$	$M_{max} = 92227$	$y_{Mmin} = 2.25$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 7.15$	$T_{max} = 20376$	$y_{Tmin} = 12.85$	$T_{min} = -32991$
$y_{Nmax} = 15.00$	$N_{max} = 22656$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 5

$y_{Mmax} = 8.50$	$M_{max} = 16565$	$y_{Mmin} = 0.00$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 6.00$	$T_{max} = 7452$	$y_{Tmin} = 11.90$	$T_{min} = -4187$
$y_{Nmax} = 15.00$	$N_{max} = 22656$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 6

$y_{Mmax} = 10.40$	$M_{max} = 79185$	$y_{Mmin} = 0.00$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 6.95$	$T_{max} = 19106$	$y_{Tmin} = 12.55$	$T_{min} = -26064$
$y_{Nmax} = 15.00$	$N_{max} = 22656$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 7

$y_{Mmax} = 8.90$	$M_{max} = 7086$	$y_{Mmin} = 0.85$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 6.00$	$T_{max} = 4430$	$y_{Tmin} = 12.05$	$T_{min} = -1926$
$y_{Nmax} = 15.00$	$N_{max} = 22656$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 8

$y_{Mmax} = 8.90$	$M_{max} = 8939$	$y_{Mmin} = 2.05$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 6.00$	$T_{max} = 5348$	$y_{Tmin} = 12.05$	$T_{min} = -2416$
$y_{Nmax} = 15.00$	$N_{max} = 22656$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 9

$y_{Mmax} = 8.85$	$M_{max} = 12778$	$y_{Mmin} = 0.00$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 6.00$	$T_{max} = 6946$	$y_{Tmin} = 12.05$	$T_{min} = -3435$
$y_{Nmax} = 15.00$	$N_{max} = 22656$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 10

$y_{Mmax} = 8.65$	$M_{max} = 10852$	$y_{Mmin} = 0.00$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 6.00$	$T_{max} = 5690$	$y_{Tmin} = 11.95$	$T_{min} = -2814$

PROGETTO ESECUTIVO

221	11.00	22437.59	16614.19	-6145.85
231	11.50	19081.16	17369.38	-7265.03
241	12.00	15328.93	18124.57	-7678.66
251	12.50	11507.87	18879.76	-7497.01
261	13.00	7895.31	19634.95	-6805.82
271	13.50	4731.19	20390.14	-5666.80
281	14.00	2229.59	21145.34	-4119.84
291	14.50	588.96	21900.53	-2186.70
301	15.00	0.00	22655.72	123.99

Combinazione nr. 2

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	0.00
21	1.00	0.00	1510.38	0.00
31	1.50	0.00	2265.57	0.00
41	2.00	0.00	3020.76	0.00
51	2.50	0.00	3775.95	0.00
61	3.00	0.00	4531.14	0.00
71	3.50	0.00	5286.33	0.00
81	4.00	0.43	6041.52	11.55
91	4.50	178.50	6796.71	1334.84
101	5.00	1677.21	7551.91	4708.30
111	5.50	4935.58	8307.10	8372.98
121	6.00	10098.47	9062.29	12325.91
131	6.50	16507.00	9817.48	13177.96
141	7.00	23148.35	10572.67	13244.69
151	7.50	29640.07	11327.86	12523.91
161	8.00	35599.25	12083.05	11037.89
171	8.50	40643.10	12838.24	8785.86
181	9.00	44388.46	13593.43	5767.09
191	9.50	46514.93	14348.62	2523.77
201	10.00	47176.65	15103.81	-19.19
211	10.50	46508.00	15859.00	-4167.60
221	11.00	43172.91	16614.19	-9358.78
231	11.50	37676.22	17369.38	-12672.01
241	12.00	30896.87	18124.57	-14367.50
251	12.50	23592.42	18879.76	-14665.24
261	13.00	16420.61	19634.95	-13739.44
271	13.50	9962.65	20390.14	-11717.45
281	14.00	4746.17	21145.34	-8682.69
291	14.50	1265.84	21900.53	-4681.16
301	15.00	0.00	22655.72	268.76

Combinazione nr. 3

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	0.00
21	1.00	0.00	1510.38	0.00
31	1.50	0.00	2265.57	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

41	2.00	0.00	3020.76	0.00
51	2.50	0.18	3775.95	4.91
61	3.00	14.56	4531.14	52.51
71	3.50	52.48	5286.33	99.03
81	4.00	113.38	6041.52	146.81
91	4.50	708.06	6796.71	2945.50
101	5.00	3217.28	7551.91	7149.23
111	5.50	7915.54	8307.10	11700.72
121	6.00	14975.41	9062.29	16594.94
131	6.50	23398.72	9817.48	16851.40
141	7.00	31625.87	10572.67	15725.60
151	7.50	38991.37	11327.86	13271.81
161	8.00	44830.99	12083.05	9488.94
171	8.50	48562.55	12838.24	5112.15
181	9.00	50280.83	13593.43	1534.48
191	9.50	50383.30	14348.62	-1289.65
201	10.00	49227.74	15103.81	-3444.62
211	10.50	46961.15	15859.00	-6846.42
221	11.00	42538.28	16614.19	-10958.69
231	11.50	36445.10	17369.38	-13406.28
241	12.00	29455.17	18124.57	-14443.17
251	12.50	22224.44	18879.76	-14280.62
261	13.00	15313.56	19634.95	-13083.76
271	13.50	9210.98	20390.14	-10971.99
281	14.00	4355.11	21145.34	-8022.84
291	14.50	1153.82	21900.53	-4278.71
301	15.00	0.00	22655.72	243.55

Combinazione nr. 4

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	0.00
21	1.00	0.00	1510.38	0.00
31	1.50	0.00	2265.57	0.00
41	2.00	0.00	3020.76	0.00
51	2.50	0.00	3775.95	0.00
61	3.00	0.00	4531.14	0.00
71	3.50	0.00	5286.33	0.00
81	4.00	402.63	6041.52	2301.62
91	4.50	2428.48	6796.71	5853.06
101	5.00	6307.40	7551.91	9713.17
111	5.50	12192.66	8307.10	13877.84
121	6.00	20235.62	9062.29	18343.32
131	6.50	29783.48	9817.48	19719.75
141	7.00	39828.83	10572.67	20337.29
151	7.50	49994.85	11327.86	20174.22
161	8.00	59903.92	12083.05	19244.33
171	8.50	69177.82	12838.24	17557.57
181	9.00	77434.25	13593.43	15094.41
191	9.50	84287.76	14348.62	11872.97
201	10.00	89360.63	15103.81	7896.04

PROGETTO ESECUTIVO

211	10.50	92122.56	15859.00	1486.34
221	11.00	90823.73	16614.19	-7765.18
231	11.50	84683.33	17369.38	-17975.78
241	12.00	73433.14	18124.57	-27253.36
251	12.50	58540.83	18879.76	-32085.92
261	13.00	42176.66	19634.95	-32789.49
271	13.50	26328.56	20390.14	-29685.16
281	14.00	12847.47	21145.34	-22989.84
291	14.50	3497.78	21900.53	-12826.18
301	15.00	0.00	22655.72	755.80

Combinazione nr. 5

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	3.54	755.19	21.13
21	1.00	28.21	1510.38	84.53
31	1.50	95.11	2265.57	189.83
41	2.00	225.00	3020.76	336.64
51	2.50	438.78	3775.95	525.40
61	3.00	757.43	4531.14	756.10
71	3.50	1201.91	5286.33	1028.75
81	4.00	1793.20	6041.52	1343.34
91	4.50	2552.27	6796.71	1699.88
101	5.00	3508.85	7551.91	2182.09
111	5.50	4878.15	8307.10	3808.85
121	6.00	7681.22	9062.29	7451.63
131	6.45	10825.65	9741.96	6241.23
141	6.95	13500.65	10497.15	4283.68
151	7.45	15251.11	11252.34	2599.40
161	7.95	16225.36	12007.53	1203.41
171	8.45	16561.63	12762.72	69.22
181	8.95	16384.67	13517.91	-830.67
191	9.45	15805.40	14273.10	-1523.87
201	9.95	14921.07	15028.29	-2037.32
211	10.45	13794.74	15783.48	-2711.77
221	10.95	12220.53	16538.67	-3597.94
231	11.45	10300.76	17293.86	-4065.02
241	11.95	8228.20	18049.05	-4185.34
251	12.45	6162.31	18804.24	-4018.30
261	12.95	4235.88	19559.44	-3609.83
271	13.45	2561.68	20314.63	-2993.03
281	13.95	1238.59	21069.82	-2189.38
291	14.45	357.01	21825.01	-1210.76
301	14.95	3.10	22580.20	-62.08

Combinazione nr. 6

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	4.24	755.19	25.30
21	1.00	33.77	1510.38	101.18

PROGETTO ESECUTIVO

31	1.50	113.87	2265.57	227.39
41	2.00	269.54	3020.76	403.59
51	2.50	525.89	3775.95	630.14
61	3.00	908.11	4531.14	907.03
71	3.50	1441.36	5286.33	1234.27
81	4.00	2150.81	6041.52	1611.86
91	4.50	3367.17	6796.71	3963.80
101	5.00	6316.33	7551.91	7889.84
111	5.50	11314.59	8307.10	12159.67
121	6.00	18533.07	9062.29	16770.19
131	6.50	27339.06	9817.48	18332.15
141	7.00	36742.93	10572.67	19084.63
151	7.50	46173.50	11327.86	18448.09
161	8.00	55114.02	12083.05	17047.93
171	8.50	63182.49	12838.24	14883.27
181	9.00	69996.46	13593.43	11953.21
191	9.50	75172.75	14348.62	8255.61
201	10.00	78328.26	15103.81	3806.17
211	10.50	79050.25	15859.00	-2722.80
221	11.00	75545.11	16614.19	-12375.53
231	11.50	67486.37	17369.38	-20054.17
241	12.00	56338.03	18124.57	-24480.08
251	12.50	43634.01	18879.76	-26050.86
261	13.00	30726.52	19634.95	-25086.37
271	13.50	18826.51	20390.14	-21823.39
281	14.00	9044.79	21145.34	-16418.68
291	14.50	2430.07	21900.53	-8959.44
301	15.00	0.00	22655.72	519.22

Combinazione nr. 7

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	0.00
21	1.00	0.00	1510.38	0.00
31	1.50	0.00	2265.57	0.00
41	2.00	0.00	3020.76	0.00
51	2.50	0.00	3775.95	0.00
61	3.00	0.00	4531.14	0.00
71	3.50	0.00	5286.33	0.00
81	4.00	0.00	6041.52	0.00
91	4.50	0.00	6796.71	0.00
101	5.00	8.74	7551.91	83.72
111	5.50	220.49	8307.10	1270.05
121	6.00	1635.29	9062.29	4430.46
131	6.45	3421.87	9741.96	3435.03
141	6.95	4917.44	10497.15	2475.30
151	7.45	5965.36	11252.34	1657.23
161	7.95	6634.45	12007.53	971.61
171	8.45	6988.61	12762.72	407.81
181	8.95	7086.19	13517.91	-45.60
191	9.45	6979.73	14273.10	-400.44

PROGETTO ESECUTIVO

201	9.95	6715.86	15028.29	-668.49
211	10.45	6324.03	15783.48	-1032.16
221	10.95	5686.94	16538.67	-1527.99
231	11.45	4850.78	17293.86	-1813.47
241	11.95	3912.87	18049.05	-1922.46
251	12.45	2954.88	18804.24	-1883.05
261	12.95	2045.83	19559.44	-1717.20
271	13.45	1245.11	20314.63	-1440.82
281	13.95	605.43	21069.82	-1064.30
291	14.45	175.40	21825.01	-593.45
301	14.95	1.53	22580.20	-30.65

Combinazione nr. 8

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	0.00
21	1.00	0.00	1510.38	0.00
31	1.50	0.00	2265.57	0.00
41	2.00	0.00	3020.76	0.00
51	2.50	0.00	3775.95	0.00
61	3.00	0.00	4531.14	0.00
71	3.50	0.00	5286.33	0.00
81	4.00	0.00	6041.52	0.00
91	4.50	0.00	6796.71	0.00
101	5.00	8.74	7551.91	83.72
111	5.50	394.93	8307.10	2086.30
121	6.00	2242.96	9062.29	5347.59
131	6.45	4442.59	9741.96	4259.72
141	6.95	6294.74	10497.15	3059.02
151	7.45	7587.02	11252.34	2036.32
161	7.95	8405.89	12007.53	1179.88
171	8.45	8831.50	12762.72	476.22
181	8.95	8937.00	13517.91	-89.14
191	9.45	8788.21	14273.10	-531.11
201	9.95	8443.46	15028.29	-864.54
211	10.45	7939.68	15783.48	-1315.93
221	10.95	7131.78	16538.67	-1929.92
231	11.45	6077.81	17293.86	-2281.53
241	11.95	4899.12	18049.05	-2413.25
251	12.45	3697.43	18804.24	-2360.24
261	12.95	2558.60	19559.44	-2149.98
271	13.45	1556.47	20314.63	-1802.38
281	13.95	756.53	21069.82	-1330.44
291	14.45	219.10	21825.01	-741.41
301	14.95	1.91	22580.20	-38.28

Combinazione nr. 9

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

21	1.00	0.00	1510.38	0.00
31	1.50	0.00	2265.57	0.00
41	2.00	0.00	3020.76	0.00
51	2.50	0.00	3775.95	0.00
61	3.00	0.00	4531.14	0.00
71	3.50	0.00	5286.33	0.00
81	4.00	0.00	6041.52	0.00
91	4.50	0.00	6796.71	0.00
101	5.00	26.78	7551.91	415.19
111	5.50	984.52	8307.10	3516.77
121	6.00	3589.59	9062.29	6946.06
131	6.45	6540.76	9741.96	5947.61
141	6.95	9134.54	10497.15	4277.38
151	7.45	10937.32	11252.34	2829.45
161	7.95	12070.09	12007.53	1617.94
171	8.45	12646.76	12762.72	623.45
181	8.95	12771.23	13517.91	-174.76
191	9.45	12536.84	14273.10	-798.04
201	9.95	12026.27	15028.29	-1267.56
211	10.45	11291.96	15783.48	-1901.75
221	10.95	10130.84	16538.67	-2762.15
231	11.45	8625.58	17293.86	-3252.01
241	11.95	6947.48	18049.05	-3431.63
251	12.45	5239.97	18804.24	-3350.92
261	12.95	3624.01	19559.44	-3048.82
271	13.45	2203.52	20314.63	-2553.54
281	13.95	1070.56	21069.82	-1883.50
291	14.45	309.92	21825.01	-1048.95
301	14.95	2.71	22580.20	-54.13

Combinazione nr. 10

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	1.48	755.19	8.81
21	1.00	11.76	1510.38	35.25
31	1.50	39.66	2265.57	79.16
41	2.00	93.83	3020.76	140.39
51	2.50	182.98	3775.95	219.10
61	3.00	315.86	4531.14	315.31
71	3.50	501.21	5286.33	429.00
81	4.00	747.79	6041.52	560.19
91	4.50	1064.34	6796.71	708.88
101	5.00	1468.34	7551.91	958.78
111	5.50	2162.81	8307.10	2328.77
121	6.00	4156.54	9062.29	5690.33
131	6.45	6497.14	9741.96	4500.40
141	6.95	8431.49	10497.15	3136.25
151	7.45	9731.43	11252.34	1981.31
161	7.95	10498.18	12007.53	1020.22
171	8.45	10824.91	12762.72	235.98
181	8.95	10796.03	13517.91	-389.32

PROGETTO ESECUTIVO

191	9.45	10486.92	14273.10	-873.80
201	9.95	9963.97	15028.29	-1235.29
211	10.45	9269.83	15783.48	-1715.95
221	10.95	8254.61	16538.67	-2356.58
231	11.45	6986.69	17293.86	-2706.39
241	11.95	5600.12	18049.05	-2814.36
251	12.45	4206.38	18804.24	-2720.84
261	12.95	2898.81	19559.44	-2457.14
271	13.45	1757.04	20314.63	-2045.88
281	13.95	851.26	21069.82	-1501.76
291	14.45	245.82	21825.01	-832.95
301	14.95	2.14	22580.20	-42.82

Combinazione nr. 11

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	1.58	755.19	9.41
21	1.00	12.56	1510.38	37.64
31	1.50	42.35	2265.57	84.52
41	2.00	100.18	3020.76	149.89
51	2.50	195.37	3775.95	233.93
61	3.00	337.24	4531.14	336.65
71	3.50	535.15	5286.33	458.05
81	4.00	798.42	6041.52	598.12
91	4.50	1136.40	6796.71	756.87
101	5.00	1567.16	7551.91	1018.02
111	5.50	2468.76	8307.10	3216.70
121	6.00	4934.91	9062.29	6692.77
131	6.45	7746.87	9741.96	5552.92
141	6.95	10137.54	10497.15	3885.16
151	7.45	11751.77	11252.34	2470.96
161	7.95	12712.93	12007.53	1293.28
171	8.45	13134.71	12762.72	331.53
181	8.95	13120.23	13517.91	-435.99
191	9.45	12761.63	14273.10	-1031.30
201	9.95	12140.14	15028.29	-1476.05
211	10.45	11307.85	15783.48	-2068.71
221	10.95	10079.24	16538.67	-2860.58
231	11.45	8537.67	17293.86	-3295.59
241	11.95	6847.68	18049.05	-3433.55
251	12.45	5146.25	18804.24	-3323.78
261	12.95	3548.19	19559.44	-3004.59
271	13.45	2151.55	20314.63	-2503.65
281	13.95	1042.78	21069.82	-1838.97
291	14.45	301.22	21825.01	-1020.54
301	14.95	2.62	22580.20	-52.49

Combinazione nr. 12

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

11	0.50	2.06	755.19	12.31
21	1.00	16.44	1510.38	49.26
31	1.50	55.42	2265.57	110.62
41	2.00	131.11	3020.76	196.17
51	2.50	255.69	3775.95	306.17
61	3.00	441.37	4531.14	440.60
71	3.50	700.39	5286.33	599.48
81	4.00	1044.95	6041.52	782.81
91	4.50	1487.29	6796.71	990.57
101	5.00	2066.40	7551.91	1637.97
111	5.50	3698.68	8307.10	4996.20
121	6.00	7112.73	9062.29	8706.59
131	6.45	10868.60	9741.96	7737.45
141	6.95	14316.59	10497.15	5717.68
151	7.45	16699.82	11252.34	3668.87
161	7.95	18136.50	12007.53	1961.00
171	8.45	18790.62	12762.72	564.75
181	8.95	18811.06	13517.91	-550.88
191	9.45	18331.02	14273.10	-1417.42
201	9.95	17468.03	15028.29	-2065.96
211	10.45	16297.28	15783.48	-2932.72
221	10.95	14546.12	16538.67	-4094.70
231	11.45	12334.50	17293.86	-4738.14
241	11.95	9901.66	18049.05	-4949.42
251	12.45	7446.99	18804.24	-4799.81
261	12.95	5137.81	19559.44	-4344.74
271	13.45	3117.24	20314.63	-3624.23
281	13.95	1511.59	21069.82	-2664.39
291	14.45	436.85	21825.01	-1479.71
301	14.95	3.81	22580.20	-76.16

Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
U_{max}, U_{min} spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
V_{max}, V_{min} spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

Combinazione nr. 1

y_{Umax} = 0.00 u_{max}=1.4478 y_{Umin}=15.00 u_{min}=-0.0762
y_{Vmax} = 0.00 v_{max}=0.0085 y_{Vmin}=0.00 v_{min}=0.0000

Combinazione nr. 2

y_{Umax} = 0.00 u_{max}=2.7092 y_{Umin}=15.00 u_{min}=-0.1653
y_{Vmax} = 0.00 v_{max}=0.0085 y_{Vmin}=0.00 v_{min}=0.0000

Combinazione nr. 3

y_{Umax} = 0.00 u_{max}=2.7273 y_{Umin}=15.00 u_{min}=-0.1498
y_{Vmax} = 0.00 v_{max}=0.0085 y_{Vmin}=0.00 v_{min}=0.0000

Combinazione nr. 4

y_{Umax} = 0.00 u_{max}=6.7537 y_{Umin}=15.00 u_{min}=-0.4647
y_{Vmax} = 0.00 v_{max}=0.0085 y_{Vmin}=0.00 v_{min}=0.0000

Combinazione nr. 5

y_{Umax} = 0.00 u_{max}=0.8290 y_{Umin}=15.00 u_{min}=-0.0382
y_{Vmax} = 0.00 v_{max}=0.0085 y_{Vmin}=0.00 v_{min}=0.0000

Combinazione nr. 6

y_{Umax} = 0.00 u_{max}=4.9635 y_{Umin}=15.00 u_{min}=-0.3193
y_{Vmax} = 0.00 v_{max}=0.0085 y_{Vmin}=0.00 v_{min}=0.0000

Combinazione nr. 7

y_{Umax} = 0.00 u_{max}=0.3603 y_{Umin}=15.00 u_{min}=-0.0188
y_{Vmax} = 0.00 v_{max}=0.0085 y_{Vmin}=0.00 v_{min}=0.0000

Combinazione nr. 8

y_{Umax} = 0.00 u_{max}=0.4533 y_{Umin}=15.00 u_{min}=-0.0235
y_{Vmax} = 0.00 v_{max}=0.0085 y_{Vmin}=0.00 v_{min}=0.0000

Combinazione nr. 9

y_{Umax} = 0.00 u_{max}=0.6470 y_{Umin}=15.00 u_{min}=-0.0333

PROGETTO ESECUTIVO

201	10.00	0.10942	0.00470
211	10.50	0.07616	0.00432
221	11.00	0.04786	0.00391
231	11.50	0.02402	0.00349
241	12.00	0.00398	0.00305
251	12.50	-0.01301	0.00259
261	13.00	-0.02770	0.00211
271	13.50	-0.04082	0.00161
281	14.00	-0.05298	0.00109
291	14.50	-0.06468	0.00055
301	15.00	-0.07624	0.00000

Combinazione nr. 2

N°	Y	u	v
1	0.00	2.70924	0.00846
11	0.50	2.57764	0.00845
21	1.00	2.44603	0.00843
31	1.50	2.31443	0.00838
41	2.00	2.18283	0.00831
51	2.50	2.05122	0.00823
61	3.00	1.91962	0.00813
71	3.50	1.78801	0.00800
81	4.00	1.65641	0.00786
91	4.50	1.52480	0.00770
101	5.00	1.39326	0.00752
111	5.50	1.26208	0.00733
121	6.00	1.13192	0.00711
131	6.50	1.00379	0.00687
141	7.00	0.87895	0.00662
151	7.50	0.75872	0.00635
161	8.00	0.64439	0.00606
171	8.50	0.53713	0.00575
181	9.00	0.43795	0.00542
191	9.50	0.34759	0.00507
201	10.00	0.26647	0.00470
211	10.50	0.19473	0.00432
221	11.00	0.13221	0.00391
231	11.50	0.07825	0.00349
241	12.00	0.03178	0.00305
251	12.50	-0.00854	0.00259
261	13.00	-0.04417	0.00211
271	13.50	-0.07650	0.00161
281	14.00	-0.10683	0.00109
291	14.50	-0.13619	0.00055
301	15.00	-0.16526	0.00000

Combinazione nr. 3

N°	Y	u	v
1	0.00	2.72728	0.00846
11	0.50	2.58951	0.00845

PROGETTO ESECUTIVO

21	1.00	2.45173	0.00843
31	1.50	2.31395	0.00838
41	2.00	2.17618	0.00831
51	2.50	2.03840	0.00823
61	3.00	1.90063	0.00813
71	3.50	1.76286	0.00800
81	4.00	1.62510	0.00786
91	4.50	1.48736	0.00770
101	5.00	1.34980	0.00752
111	5.50	1.21292	0.00733
121	6.00	1.07766	0.00711
131	6.50	0.94540	0.00687
141	7.00	0.81780	0.00662
151	7.50	0.69649	0.00635
161	8.00	0.58292	0.00606
171	8.50	0.47825	0.00575
181	9.00	0.38322	0.00542
191	9.50	0.29818	0.00507
201	10.00	0.22315	0.00470
211	10.50	0.15792	0.00432
221	11.00	0.10201	0.00391
231	11.50	0.05454	0.00349
241	12.00	0.01432	0.00305
251	12.50	-0.02003	0.00259
261	13.00	-0.04995	0.00211
271	13.50	-0.07681	0.00161
281	14.00	-0.10181	0.00109
291	14.50	-0.12592	0.00055
301	15.00	-0.14976	0.00000

Combinazione nr. 4

N°	Y	u	v
1	0.00	6.75368	0.00846
11	0.50	6.44451	0.00845
21	1.00	6.13535	0.00843
31	1.50	5.82619	0.00838
41	2.00	5.51702	0.00831
51	2.50	5.20786	0.00823
61	3.00	4.89869	0.00813
71	3.50	4.58953	0.00800
81	4.00	4.28037	0.00786
91	4.50	3.97132	0.00770
101	5.00	3.66278	0.00752
111	5.50	3.35553	0.00733
121	6.00	3.05075	0.00711
131	6.50	2.75003	0.00687
141	7.00	2.45524	0.00662
151	7.50	2.16840	0.00635
161	8.00	1.89151	0.00606
171	8.50	1.62655	0.00575
181	9.00	1.37535	0.00542

PROGETTO ESECUTIVO

191	9.50	1.13956	0.00507
201	10.00	0.92053	0.00470
211	10.50	0.71927	0.00432
221	11.00	0.53629	0.00391
231	11.50	0.37133	0.00349
241	12.00	0.22315	0.00305
251	12.50	0.08954	0.00259
261	13.00	-0.03243	0.00211
271	13.50	-0.14598	0.00161
281	14.00	-0.25425	0.00109
291	14.50	-0.35989	0.00055
301	15.00	-0.46474	0.00000

Combinazione nr. 5

N°	Y	u	v
1	0.00	0.82900	0.00846
11	0.50	0.78379	0.00845
21	1.00	0.73859	0.00843
31	1.50	0.69339	0.00838
41	2.00	0.64821	0.00831
51	2.50	0.60308	0.00823
61	3.00	0.55803	0.00813
71	3.50	0.51314	0.00800
81	4.00	0.46849	0.00786
91	4.50	0.42420	0.00770
101	5.00	0.38043	0.00752
111	5.50	0.33736	0.00733
121	6.00	0.29528	0.00711
131	6.50	0.25475	0.00687
141	7.00	0.21642	0.00662
151	7.50	0.18081	0.00635
161	8.00	0.14825	0.00606
171	8.50	0.11893	0.00575
181	9.00	0.09290	0.00542
191	9.50	0.07011	0.00507
201	10.00	0.05046	0.00470
211	10.50	0.03375	0.00432
221	11.00	0.01976	0.00391
231	11.50	0.00816	0.00349
241	12.00	-0.00143	0.00305
251	12.50	-0.00942	0.00259
261	13.00	-0.01622	0.00211
271	13.50	-0.02220	0.00161
281	14.00	-0.02771	0.00109
291	14.50	-0.03297	0.00055
301	15.00	-0.03818	0.00000

Combinazione nr. 6

N°	Y	u	v
1	0.00	4.96350	0.00846

PROGETTO ESECUTIVO

11	0.50	4.72627	0.00845
21	1.00	4.48905	0.00843
31	1.50	4.25184	0.00838
41	2.00	4.01465	0.00831
51	2.50	3.77751	0.00823
61	3.00	3.54048	0.00813
71	3.50	3.30364	0.00800
81	4.00	3.06709	0.00786
91	4.50	2.83096	0.00770
101	5.00	2.59555	0.00752
111	5.50	2.36142	0.00733
121	6.00	2.12959	0.00711
131	6.50	1.90147	0.00687
141	7.00	1.67881	0.00662
151	7.50	1.46347	0.00635
161	8.00	1.25733	0.00606
171	8.50	1.06215	0.00575
181	9.00	0.87954	0.00542
191	9.50	0.71084	0.00507
201	10.00	0.55709	0.00470
211	10.50	0.41891	0.00432
221	11.00	0.29641	0.00391
231	11.50	0.18887	0.00349
241	12.00	0.09473	0.00305
251	12.50	0.01179	0.00259
261	13.00	-0.06246	0.00211
271	13.50	-0.13057	0.00161
281	14.00	-0.19489	0.00109
291	14.50	-0.25736	0.00055
301	15.00	-0.31927	0.00000

Combinazione nr. 7

N°	Y	u	v
1	0.00	0.36030	0.00846
11	0.50	0.34192	0.00845
21	1.00	0.32355	0.00843
31	1.50	0.30517	0.00838
41	2.00	0.28679	0.00831
51	2.50	0.26842	0.00823
61	3.00	0.25004	0.00813
71	3.50	0.23167	0.00800
81	4.00	0.21329	0.00786
91	4.50	0.19492	0.00770
101	5.00	0.17654	0.00752
111	5.50	0.15817	0.00733
121	6.00	0.13986	0.00711
131	6.50	0.12189	0.00687
141	7.00	0.10463	0.00662
151	7.50	0.08836	0.00635
161	8.00	0.07330	0.00606
171	8.50	0.05956	0.00575

PROGETTO ESECUTIVO

181	9.00	0.04721	0.00542
191	9.50	0.03627	0.00507
201	10.00	0.02671	0.00470
211	10.50	0.01848	0.00432
221	11.00	0.01150	0.00391
231	11.50	0.00564	0.00349
241	12.00	0.00072	0.00305
251	12.50	-0.00344	0.00259
261	13.00	-0.00703	0.00211
271	13.50	-0.01023	0.00161
281	14.00	-0.01319	0.00109
291	14.50	-0.01604	0.00055
301	15.00	-0.01885	0.00000

Combinazione nr. 8

N°	Y	u	v
1	0.00	0.45329	0.00846
11	0.50	0.43010	0.00845
21	1.00	0.40692	0.00843
31	1.50	0.38373	0.00838
41	2.00	0.36054	0.00831
51	2.50	0.33736	0.00823
61	3.00	0.31417	0.00813
71	3.50	0.29098	0.00800
81	4.00	0.26780	0.00786
91	4.50	0.24461	0.00770
101	5.00	0.22142	0.00752
111	5.50	0.19824	0.00733
121	6.00	0.17517	0.00711
131	6.50	0.15255	0.00687
141	7.00	0.13085	0.00662
151	7.50	0.11042	0.00635
161	8.00	0.09151	0.00606
171	8.50	0.07429	0.00575
181	9.00	0.05883	0.00542
191	9.50	0.04514	0.00507
201	10.00	0.03319	0.00470
211	10.50	0.02292	0.00432
221	11.00	0.01421	0.00391
231	11.50	0.00690	0.00349
241	12.00	0.00077	0.00305
251	12.50	-0.00441	0.00259
261	13.00	-0.00887	0.00211
271	13.50	-0.01284	0.00161
281	14.00	-0.01651	0.00109
291	14.50	-0.02005	0.00055
301	15.00	-0.02354	0.00000

Combinazione nr. 9

N°	Y	u	v
----	---	---	---

PROGETTO ESECUTIVO

1	0.00	0.64700	0.00846
11	0.50	0.61376	0.00845
21	1.00	0.58053	0.00843
31	1.50	0.54730	0.00838
41	2.00	0.51407	0.00831
51	2.50	0.48084	0.00823
61	3.00	0.44761	0.00813
71	3.50	0.41437	0.00800
81	4.00	0.38114	0.00786
91	4.50	0.34791	0.00770
101	5.00	0.31468	0.00752
111	5.50	0.28147	0.00733
121	6.00	0.24848	0.00711
131	6.50	0.21623	0.00687
141	7.00	0.18532	0.00662
151	7.50	0.15626	0.00635
161	8.00	0.12939	0.00606
171	8.50	0.10494	0.00575
181	9.00	0.08301	0.00542
191	9.50	0.06361	0.00507
201	10.00	0.04670	0.00470
211	10.50	0.03217	0.00432
221	11.00	0.01986	0.00391
231	11.50	0.00954	0.00349
241	12.00	0.00090	0.00305
251	12.50	-0.00639	0.00259
261	13.00	-0.01267	0.00211
271	13.50	-0.01825	0.00161
281	14.00	-0.02342	0.00109
291	14.50	-0.02838	0.00055
301	15.00	-0.03328	0.00000

Combinazione nr. 10

N°	Y	u	v
1	0.00	0.54635	0.00846
11	0.50	0.51724	0.00845
21	1.00	0.48813	0.00843
31	1.50	0.45901	0.00838
41	2.00	0.42991	0.00831
51	2.50	0.40083	0.00823
61	3.00	0.37178	0.00813
71	3.50	0.34280	0.00800
81	4.00	0.31392	0.00786
91	4.50	0.28519	0.00770
101	5.00	0.25667	0.00752
111	5.50	0.22845	0.00733
121	6.00	0.20069	0.00711
131	6.50	0.17376	0.00687
141	7.00	0.14816	0.00662
151	7.50	0.12426	0.00635
161	8.00	0.10231	0.00606

PROGETTO ESECUTIVO

171	8.50	0.08245	0.00575
181	9.00	0.06475	0.00542
191	9.50	0.04919	0.00507
201	10.00	0.03571	0.00470
211	10.50	0.02420	0.00432
221	11.00	0.01451	0.00391
231	11.50	0.00644	0.00349
241	12.00	-0.00027	0.00305
251	12.50	-0.00589	0.00259
261	13.00	-0.01070	0.00211
271	13.50	-0.01495	0.00161
281	14.00	-0.01886	0.00109
291	14.50	-0.02262	0.00055
301	15.00	-0.02633	0.00000

Combinazione nr. 11

N°	Y	u	v
1	0.00	0.66430	0.00846
11	0.50	0.62906	0.00845
21	1.00	0.59381	0.00843
31	1.50	0.55857	0.00838
41	2.00	0.52333	0.00831
51	2.50	0.48812	0.00823
61	3.00	0.45295	0.00813
71	3.50	0.41784	0.00800
81	4.00	0.38284	0.00786
91	4.50	0.34801	0.00770
101	5.00	0.31340	0.00752
111	5.50	0.27911	0.00733
121	6.00	0.24533	0.00711
131	6.50	0.21255	0.00687
141	7.00	0.18136	0.00662
151	7.50	0.15221	0.00635
161	8.00	0.12542	0.00606
171	8.50	0.10117	0.00575
181	9.00	0.07952	0.00542
191	9.50	0.06049	0.00507
201	10.00	0.04398	0.00470
211	10.50	0.02987	0.00432
221	11.00	0.01798	0.00391
231	11.50	0.00807	0.00349
241	12.00	-0.00017	0.00305
251	12.50	-0.00708	0.00259
261	13.00	-0.01300	0.00211
271	13.50	-0.01824	0.00161
281	14.00	-0.02307	0.00109
291	14.50	-0.02770	0.00055
301	15.00	-0.03228	0.00000

Combinazione nr. 12

PROGETTO ESECUTIVO

N°	Y	u	v
1	0.00	0.95621	0.00846
11	0.50	0.90563	0.00845
21	1.00	0.85506	0.00843
31	1.50	0.80449	0.00838
41	2.00	0.75393	0.00831
51	2.50	0.70340	0.00823
61	3.00	0.65292	0.00813
71	3.50	0.60253	0.00800
81	4.00	0.55228	0.00786
91	4.50	0.50224	0.00770
101	5.00	0.45249	0.00752
111	5.50	0.40318	0.00733
121	6.00	0.35464	0.00711
131	6.50	0.30752	0.00687
141	7.00	0.26264	0.00662
151	7.50	0.22064	0.00635
161	8.00	0.18199	0.00606
171	8.50	0.14697	0.00575
181	9.00	0.11568	0.00542
191	9.50	0.08813	0.00507
201	10.00	0.06421	0.00470
211	10.50	0.04374	0.00432
221	11.00	0.02648	0.00391
231	11.50	0.01208	0.00349
241	12.00	0.00007	0.00305
251	12.50	-0.01000	0.00259
261	13.00	-0.01864	0.00211
271	13.50	-0.02630	0.00161
281	14.00	-0.03336	0.00109
291	14.50	-0.04014	0.00055
301	15.00	-0.04683	0.00000

Verifica armatura pali

Per la verifica delle sezioni si adotta il metodo degli stati limite
 Coefficiente di sicurezza (Sollecitazione ultima/Sollecitazione esercizio) ≥ 1.00 .

Descrizione armatura adottata e caratteristiche sezione

Diametro del palo	100.00	[cm]
Area della sezione trasversale	7853.98	[cmq]
Copriferro	6.00	[cm]

L'armatura del palo è costituita da 22 ϕ 22($A_r=83.63$ cmq) longitudinali e staffe ϕ 10/25.0 cm

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]

PROGETTO ESECUTIVO

M	momento flettente agente sul palo espresso in [kgm]
N	sforzo normale agente sul palo espresso in [kg] (positivo di compressione)
T	taglio agente sul palo espresso in [kg]
A _r	area di armatura espressa in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ _f	tensione nell'acciaio espressa in [kg/cmq]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ _{st}	tensione nelle staffe espressa in [kg/cmq]
M _u	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
CS	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T _R	taglio resistente espresso in [kg]
CS _T	coefficiente di sicurezza a taglio

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 1

n°	Y	A _r	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	83.63	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	83.63	0	982	0	-333691	339.895
21	1.00	83.63	0	1963	0	-333691	169.948
31	1.50	83.63	0	2945	0	-333691	113.298
41	2.00	83.63	0	3927	0	-333691	84.974
51	2.50	83.63	0	4909	68	1388328	282.828
61	3.00	83.63	19	5890	4448	1384667	235.068
71	3.50	83.63	68	6872	13670	1376959	200.365
81	4.00	83.63	147	7854	25653	1366944	174.045
91	4.50	83.63	321	8836	48901	1347513	152.507
101	5.00	83.63	1226	9817	144249	1154719	117.619
111	5.50	83.63	4494	10799	210866	506765	46.926
121	6.00	83.63	10513	11781	174010	195001	16.552
131	6.50	83.63	17977	12763	152722	108422	8.495
141	7.00	83.63	24850	13744	145622	80544	5.860
151	7.50	83.63	30264	14726	142806	69489	4.719
161	8.00	83.63	33789	15708	141910	65971	4.200
171	8.50	83.63	35690	16690	142023	66413	3.979
181	9.00	83.63	36268	17671	142833	69595	3.938
191	9.50	83.63	35793	18653	144255	75177	4.030
201	10.00	83.63	34506	19635	146312	83255	4.240
211	10.50	83.63	32513	20617	149205	94613	4.589
221	11.00	83.63	29169	21598	154185	114168	5.286
231	11.50	83.63	24806	22580	162866	148255	6.566
241	12.00	83.63	19928	23562	176428	208604	8.853
251	12.50	83.63	14960	24544	194111	318458	12.975
261	13.00	83.63	10264	25525	211658	526376	20.622
271	13.50	83.63	6151	26507	194647	838876	31.647
281	14.00	83.63	2898	27489	128947	1222930	44.488
291	14.50	83.63	766	28471	36516	1357864	47.693
301	15.00	83.63	0	29452	0	-333691	11.330

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 1

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	1000.000

PROGETTO ESECUTIVO

11	0.50	0	73251	1000.000
21	1.00	0	73251	1000.000
31	1.50	0	73251	1000.000
41	2.00	0	73251	1000.000
51	2.50	6	73251	11467.595
61	3.00	68	73251	1073.080
71	3.50	129	73251	569.006
81	4.00	191	73251	383.813
91	4.50	622	73251	117.674
101	5.00	3924	73251	18.665
111	5.50	9215	73251	7.949
121	6.00	14932	73251	4.906
131	6.50	14566	73251	5.029
141	7.00	12421	73251	5.897
151	7.50	8696	73251	8.423
161	8.00	5160	73251	14.195
171	8.50	2252	73251	32.524
181	9.00	-87	73251	843.969
191	9.50	-1917	73251	38.211
201	10.00	-3299	73251	22.205
211	10.50	-5444	73251	13.455
221	11.00	-7990	73251	9.168
231	11.50	-9445	73251	7.756
241	12.00	-9982	73251	7.338
251	12.50	-9746	73251	7.516
261	13.00	-8848	73251	8.279
271	13.50	-7367	73251	9.943
281	14.00	-5356	73251	13.677
291	14.50	-2843	73251	25.768
301	15.00	161	73251	454.431

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 2

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	83.63	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	83.63	0	982	0	-333691	339.895
21	1.00	83.63	0	1963	0	-333691	169.948
31	1.50	83.63	0	2945	0	-333691	113.298
41	2.00	83.63	0	3927	0	-333691	84.974
51	2.50	83.63	0	4909	0	-333691	67.979
61	3.00	83.63	0	5890	0	-333691	56.649
71	3.50	83.63	0	6872	0	-333691	48.556
81	4.00	83.63	1	7854	100	1388301	176.764
91	4.50	83.63	232	8836	35680	1358562	153.758
101	5.00	83.63	2180	9817	191658	862969	87.901
111	5.50	83.63	6416	10799	195520	329080	30.473
121	6.00	83.63	13128	11781	162172	145532	12.353
131	6.50	83.63	21459	12763	147442	87690	6.871
141	7.00	83.63	30093	13744	141577	64663	4.705
151	7.50	83.63	38532	14726	138599	52970	3.597
161	8.00	83.63	46279	15708	136947	46482	2.959

PROGETTO ESECUTIVO

171	8.50	83.63	52836	16690	136054	42976	2.575
181	9.00	83.63	57705	17671	135692	41554	2.351
191	9.50	83.63	60469	18653	135776	41883	2.245
201	10.00	83.63	61330	19635	136216	43610	2.221
211	10.50	83.63	60460	20617	137007	46719	2.266
221	11.00	83.63	56125	21598	138703	53377	2.471
231	11.50	83.63	48979	22580	141752	65350	2.894
241	12.00	83.63	40166	23562	147083	86281	3.662
251	12.50	83.63	30670	24544	157133	125745	5.123
261	13.00	83.63	21347	25525	176960	211600	8.290
271	13.50	83.63	12951	26507	205367	420315	15.857
281	14.00	83.63	6170	27489	192384	857116	31.180
291	14.50	83.63	1646	28471	76550	1324403	46.518
301	15.00	83.63	0	29452	0	-333691	11.330

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 2

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	1000.000
11	0.50	0	73251	1000.000
21	1.00	0	73251	1000.000
31	1.50	0	73251	1000.000
41	2.00	0	73251	1000.000
51	2.50	0	73251	1000.000
61	3.00	0	73251	1000.000
71	3.50	0	73251	1000.000
81	4.00	15	73251	4876.859
91	4.50	1735	73251	42.212
101	5.00	6121	73251	11.968
111	5.50	10885	73251	6.730
121	6.00	16024	73251	4.571
131	6.50	17131	73251	4.276
141	7.00	17218	73251	4.254
151	7.50	16281	73251	4.499
161	8.00	14349	73251	5.105
171	8.50	11422	73251	6.413
181	9.00	7497	73251	9.770
191	9.50	3281	73251	22.326
201	10.00	-25	73251	2935.899
211	10.50	-5418	73251	13.520
221	11.00	-12166	73251	6.021
231	11.50	-16474	73251	4.447
241	12.00	-18678	73251	3.922
251	12.50	-19065	73251	3.842
261	13.00	-17861	73251	4.101
271	13.50	-15233	73251	4.809
281	14.00	-11287	73251	6.490
291	14.50	-6086	73251	12.037
301	15.00	349	73251	209.657

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 3

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	83.63	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	83.63	0	982	0	-333691	339.895
21	1.00	83.63	0	1963	0	-333691	169.948
31	1.50	83.63	0	2945	0	-333691	113.298
41	2.00	83.63	0	3927	0	-333691	84.974
51	2.50	83.63	0	4909	68	1388328	282.828
61	3.00	83.63	19	5890	4448	1384667	235.068
71	3.50	83.63	68	6872	13670	1376959	200.365
81	4.00	83.63	147	7854	25653	1366944	174.045
91	4.50	83.63	920	8836	127856	1227301	138.902
101	5.00	83.63	4182	9817	210339	493727	50.291
111	5.50	83.63	10290	10799	170744	179191	16.593
121	6.00	83.63	19468	11781	147903	89503	7.597
131	6.50	83.63	30418	12763	140077	58773	4.605
141	7.00	83.63	41114	13744	136752	45717	3.326
151	7.50	83.63	50689	14726	135106	39251	2.665
161	8.00	83.63	58280	15708	134330	36205	2.305
171	8.50	83.63	63131	16690	134141	35462	2.125
181	9.00	83.63	65365	17671	134360	36324	2.056
191	9.50	83.63	65498	18653	134893	38416	2.059
201	10.00	83.63	63996	19635	135714	41639	2.121
211	10.50	83.63	61049	20617	136882	46226	2.242
221	11.00	83.63	55300	21598	138928	54261	2.512
231	11.50	83.63	47379	22580	142392	67863	3.005
241	12.00	83.63	38292	23562	148358	91289	3.874
251	12.50	83.63	28892	24544	159649	135622	5.526
261	13.00	83.63	19908	25525	180481	231412	9.066
271	13.50	83.63	11974	26507	209092	462862	17.462
281	14.00	83.63	5662	27489	186425	905146	32.928
291	14.50	83.63	1500	28471	70062	1329826	46.709
301	15.00	83.63	0	29452	0	-333691	11.330

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 3

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	1000.000
11	0.50	0	73251	1000.000
21	1.00	0	73251	1000.000
31	1.50	0	73251	1000.000
41	2.00	0	73251	1000.000
51	2.50	6	73251	11467.636
61	3.00	68	73251	1073.079
71	3.50	129	73251	569.006
81	4.00	191	73251	383.813
91	4.50	3829	73251	19.130
101	5.00	9294	73251	7.882
111	5.50	15211	73251	4.816
121	6.00	21573	73251	3.395

PROGETTO ESECUTIVO

131	6.50	21907	73251	3.344
141	7.00	20443	73251	3.583
151	7.50	17253	73251	4.246
161	8.00	12336	73251	5.938
171	8.50	6646	73251	11.022
181	9.00	1995	73251	36.721
191	9.50	-1677	73251	43.692
201	10.00	-4478	73251	16.358
211	10.50	-8900	73251	8.230
221	11.00	-14246	73251	5.142
231	11.50	-17428	73251	4.203
241	12.00	-18776	73251	3.901
251	12.50	-18565	73251	3.946
261	13.00	-17009	73251	4.307
271	13.50	-14264	73251	5.136
281	14.00	-10430	73251	7.023
291	14.50	-5562	73251	13.169
301	15.00	317	73251	231.355

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 4

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	83.63	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	83.63	0	982	0	-333691	339.895
21	1.00	83.63	0	1963	0	-333691	169.948
31	1.50	83.63	0	2945	0	-333691	113.298
41	2.00	83.63	0	3927	0	-333691	84.974
51	2.50	83.63	0	4909	0	-333691	67.979
61	3.00	83.63	0	5890	0	-333691	56.649
71	3.50	83.63	0	6872	0	-333691	48.556
81	4.00	83.63	523	7854	87645	1315129	167.447
91	4.50	83.63	3157	8836	212354	594325	67.264
101	5.00	83.63	8200	9817	177022	211951	21.589
111	5.50	83.63	15850	10799	151375	103135	9.550
121	6.00	83.63	26306	11781	141215	63242	5.368
131	6.50	83.63	38719	12763	136574	45019	3.527
141	7.00	83.63	51777	13744	134180	35619	2.591
151	7.50	83.63	64993	14726	132771	30083	2.043
161	8.00	83.63	77875	15708	131884	26602	1.694
171	8.50	83.63	89931	16690	131316	24370	1.460
181	9.00	83.63	100665	17671	130964	22991	1.301
191	9.50	83.63	109574	18653	130779	22263	1.194
201	10.00	83.63	116169	19635	130737	22097	1.125
211	10.50	83.63	119759	20617	130846	22525	1.093
221	11.00	83.63	118071	21598	131223	24004	1.111
231	11.50	83.63	110088	22580	132005	27075	1.199
241	12.00	83.63	95463	23562	133501	32950	1.398
251	12.50	83.63	76103	24544	136305	43959	1.791
261	13.00	83.63	54830	25525	141938	66078	2.589
271	13.50	83.63	34227	26507	155847	120696	4.553
281	14.00	83.63	16702	27489	194285	319769	11.633

PROGETTO ESECUTIVO

291	14.50	83.63	4547	28471	166156	1040345	36.541
301	15.00	83.63	0	29452	0	-333691	11.330

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 4

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	1000.000
11	0.50	0	73251	1000.000
21	1.00	0	73251	1000.000
31	1.50	0	73251550320838.962	
41	2.00	0	73251	1000.000
51	2.50	0	73251	1000.000
61	3.00	0	73251	1000.000
71	3.50	0	73251	1000.000
81	4.00	2992	73251	24.481
91	4.50	7609	73251	9.627
101	5.00	12627	73251	5.801
111	5.50	18041	73251	4.060
121	6.00	23846	73251	3.072
131	6.50	25636	73251	2.857
141	7.00	26438	73251	2.771
151	7.50	26226	73251	2.793
161	8.00	25018	73251	2.928
171	8.50	22825	73251	3.209
181	9.00	19623	73251	3.733
191	9.50	15435	73251	4.746
201	10.00	10265	73251	7.136
211	10.50	1932	73251	37.910
221	11.00	-10095	73251	7.256
231	11.50	-23369	73251	3.135
241	12.00	-35429	73251	2.068
251	12.50	-41712	73251	1.756
261	13.00	-42626	73251	1.718
271	13.50	-38591	73251	1.898
281	14.00	-29887	73251	2.451
291	14.50	-16674	73251	4.393
301	15.00	983	73251	74.553

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 5

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	83.63	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	83.63	5	982	6482	1382967	1408.678
21	1.00	83.63	37	1963	25534	1367043	696.229
31	1.50	83.63	124	2945	56311	1341319	455.419
41	2.00	83.63	293	3927	97353	1307015	332.829
51	2.50	83.63	570	4909	137725	1185202	241.447
61	3.00	83.63	985	5890	170141	1017837	172.793
71	3.50	83.63	1562	6872	193263	850028	123.690
81	4.00	83.63	2331	7854	207853	700286	89.163

PROGETTO ESECUTIVO

91	4.50	83.63	3318	8836	212694	566406	64.104
101	5.00	83.63	4562	9817	207708	447040	45.535
111	5.50	83.63	6342	10799	196184	334085	30.936
121	6.00	83.63	9986	11781	176325	208028	17.658
131	6.45	83.63	14073	12665	162307	146059	11.533
141	6.95	83.63	17551	13646	156000	121294	8.888
151	7.45	83.63	19826	14628	154056	113663	7.770
161	7.95	83.63	21093	15610	154165	114089	7.309
171	8.45	83.63	21530	16592	155658	119953	7.230
181	8.95	83.63	21300	17573	158389	130676	7.436
191	9.45	83.63	20547	18555	162476	146724	7.908
201	9.95	83.63	19397	19537	168271	169481	8.675
211	10.45	83.63	17933	20519	174924	200142	9.754
221	10.95	83.63	15887	21500	183486	248321	11.550
231	11.45	83.63	13391	22482	195380	328021	14.590
241	11.95	83.63	10697	23464	208639	457663	19.505
251	12.45	83.63	8011	24446	211722	646069	26.429
261	12.95	83.63	5507	25427	189921	876969	34.489
271	13.45	83.63	3330	26409	145106	1150718	43.573
281	13.95	83.63	1610	27391	77794	1323363	48.314
291	14.45	83.63	464	28373	22405	1369658	48.274
301	14.95	83.63	4	29354	191	1388225	47.292

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 5

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	1000.000
11	0.50	27	73251	2666.417
21	1.00	110	73251	666.604
31	1.50	247	73251	296.825
41	2.00	438	73251	167.379
51	2.50	683	73251	107.246
61	3.00	983	73251	74.523
71	3.50	1337	73251	54.772
81	4.00	1746	73251	41.945
91	4.50	2210	73251	33.148
101	5.00	2837	73251	25.822
111	5.50	4952	73251	14.794
121	6.00	9687	73251	7.562
131	6.45	8114	73251	9.028
141	6.95	5569	73251	13.154
151	7.45	3379	73251	21.677
161	7.95	1564	73251	46.823
171	8.45	90	73251	814.045
181	8.95	-1080	73251	67.833
191	9.45	-1981	73251	36.976
201	9.95	-2649	73251	27.657
211	10.45	-3525	73251	20.779
221	10.95	-4677	73251	15.661
231	11.45	-5285	73251	13.861
241	11.95	-5441	73251	13.463

PROGETTO ESECUTIVO

251	12.45	-5224	73251	14.023
261	12.95	-4693	73251	15.609
271	13.45	-3891	73251	18.826
281	13.95	-2846	73251	25.737
291	14.45	-1574	73251	46.538
301	14.95	-81	73251	907.600

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 6

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	83.63	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	83.63	6	982	7753	1381904	1407.596
21	1.00	83.63	44	1963	30473	1362915	694.127
31	1.50	83.63	148	2945	66967	1332412	452.395
41	2.00	83.63	350	3927	114338	1281422	326.311
51	2.50	83.63	684	4909	154243	1107477	225.613
61	3.00	83.63	1181	5890	184505	920615	156.289
71	3.50	83.63	1874	6872	204078	748477	108.913
81	4.00	83.63	2796	7854	212328	596418	75.938
91	4.50	83.63	4377	8836	204751	413295	46.775
101	5.00	83.63	8211	9817	176955	211570	21.550
111	5.50	83.63	14709	10799	153882	112979	10.462
121	6.00	83.63	24093	11781	142905	69878	5.931
131	6.50	83.63	35541	12763	137703	49449	3.874
141	7.00	83.63	47766	13744	135003	38847	2.826
151	7.50	83.63	60026	14726	133447	32739	2.223
161	8.00	83.63	71648	15708	132508	29051	1.849
171	8.50	83.63	82137	16690	131937	26809	1.606
181	9.00	83.63	90995	17671	131619	25561	1.446
191	9.50	83.63	97725	18653	131502	25100	1.346
201	10.00	83.63	101827	19635	131570	25370	1.292
211	10.50	83.63	102765	20617	131846	26451	1.283
221	11.00	83.63	98209	21598	132532	29147	1.349
231	11.50	83.63	87732	22580	133885	34459	1.526
241	12.00	83.63	73239	23562	136274	43841	1.861
251	12.50	83.63	56724	24544	140603	60837	2.479
261	13.00	83.63	39944	25525	149427	95488	3.741
271	13.50	83.63	24474	26507	172571	186904	7.051
281	14.00	83.63	11758	27489	210250	491533	17.881
291	14.50	83.63	3159	28471	133620	1204222	42.297
301	15.00	83.63	0	29452	0	-333691	11.330

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 6

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	732514446265292.034	
11	0.50	33	73251	2227.507
21	1.00	132	73251	556.877
31	1.50	296	73251	247.803
41	2.00	525	73251	139.614

PROGETTO ESECUTIVO

51	2.50	819	73251	89.420
61	3.00	1179	73251	62.122
71	3.50	1605	73251	45.652
81	4.00	2095	73251	34.958
91	4.50	5153	73251	14.215
101	5.00	10257	73251	7.142
111	5.50	15808	73251	4.634
121	6.00	21801	73251	3.360
131	6.50	23832	73251	3.074
141	7.00	24810	73251	2.952
151	7.50	23983	73251	3.054
161	8.00	22162	73251	3.305
171	8.50	19348	73251	3.786
181	9.00	15539	73251	4.714
191	9.50	10732	73251	6.825
201	10.00	4948	73251	14.804
211	10.50	-3540	73251	20.694
221	11.00	-16088	73251	4.553
231	11.50	-26070	73251	2.810
241	12.00	-31824	73251	2.302
251	12.50	-33866	73251	2.163
261	13.00	-32612	73251	2.246
271	13.50	-28370	73251	2.582
281	14.00	-21344	73251	3.432
291	14.50	-11647	73251	6.289
301	15.00	675	73251	108.521

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 7

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	83.63	0.00	0.00
11	0.50	0	982	83.63	0.11	1.62
21	1.00	0	1963	83.63	0.22	3.23
31	1.50	0	2945	83.63	0.32	4.85
41	2.00	0	3927	83.63	0.43	6.47
51	2.50	0	4909	83.63	0.54	8.08
61	3.00	0	5890	83.63	0.65	9.70
71	3.50	0	6872	83.63	0.75	11.32
81	4.00	0	7854	83.63	0.86	12.93
91	4.50	0	8836	83.63	0.97	14.55
101	5.00	11	9817	83.63	1.09	16.29
111	5.50	287	10799	83.63	1.42	20.78
121	6.00	2126	11781	83.63	3.10	42.13
131	6.45	4448	12665	83.63	6.15	78.87
141	6.95	6393	13646	83.63	9.06	125.74
151	7.45	7755	14628	83.63	11.10	172.20
161	7.95	8625	15610	83.63	12.38	198.54
171	8.45	9085	16592	83.63	13.04	207.54
181	8.95	9212	17573	83.63	13.18	202.48
191	9.45	9074	18555	83.63	12.91	186.60
201	9.95	8731	19537	83.63	12.33	163.01

PROGETTO ESECUTIVO

211	10.45	8221	20519	83.63	11.50	145.43
221	10.95	7393	21500	83.63	10.21	131.14
231	11.45	6306	22482	83.63	8.63	113.13
241	11.95	5087	23464	83.63	7.10	95.20
251	12.45	3841	24446	83.63	5.90	80.66
261	12.95	2660	25427	83.63	5.00	69.69
271	13.45	1619	26409	83.63	4.25	60.42
281	13.95	787	27391	83.63	3.66	53.34
291	14.45	228	28373	83.63	3.30	49.11
301	14.95	2	29354	83.63	3.22	48.36

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 7

n°	Y	T	τ_c	σ_{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	0	0.00	0.00
21	1.00	0	0.00	0.00
31	1.50	0	0.00	0.00
41	2.00	0	0.00	0.00
51	2.50	0	0.00	0.00
61	3.00	0	0.00	0.00
71	3.50	0	0.00	0.00
81	4.00	0	0.00	0.00
91	4.50	0	0.00	0.00
101	5.00	109	0.02	19.23
111	5.50	1651	0.27	291.68
121	6.00	5760	1.05	1115.31
131	6.45	4466	0.91	966.34
141	6.95	3218	0.63	663.99
151	7.45	2154	0.41	434.64
161	7.95	1263	0.24	253.01
171	8.45	530	0.10	106.36
181	8.95	-59	0.01	11.98
191	9.45	-521	0.10	106.56
201	9.95	-869	0.17	180.91
211	10.45	-1342	0.27	284.87
221	10.95	-1986	0.41	430.82
231	11.45	-2358	0.48	512.69
241	11.95	-2499	0.49	515.26
251	12.45	-2448	0.43	451.76
261	12.95	-2232	0.37	394.37
271	13.45	-1873	0.31	330.90
281	13.95	-1384	0.23	244.43
291	14.45	-771	0.13	136.29
301	14.95	-40	0.01	7.04

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 8

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	83.63	0.00	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

11	0.50	0	982	83.63	0.11	1.62
21	1.00	0	1963	83.63	0.22	3.23
31	1.50	0	2945	83.63	0.32	4.85
41	2.00	0	3927	83.63	0.43	6.47
51	2.50	0	4909	83.63	0.54	8.08
61	3.00	0	5890	83.63	0.65	9.70
71	3.50	0	6872	83.63	0.75	11.32
81	4.00	0	7854	83.63	0.86	12.93
91	4.50	0	8836	83.63	0.97	14.55
101	5.00	11	9817	83.63	1.09	16.29
111	5.50	513	10799	83.63	1.61	23.15
121	6.00	2916	11781	83.63	4.01	53.13
131	6.45	5775	12665	83.63	8.17	110.32
141	6.95	8183	13646	83.63	11.81	201.11
151	7.45	9863	14628	83.63	14.33	263.01
161	7.95	10928	15610	83.63	15.91	298.33
171	8.45	11481	16592	83.63	16.71	311.20
181	8.95	11618	17573	83.63	16.87	305.87
191	9.45	11425	18555	83.63	16.52	286.32
201	9.95	10976	19537	83.63	15.78	256.23
211	10.45	10322	20519	83.63	14.72	218.27
221	10.95	9271	21500	83.63	13.05	166.01
231	11.45	7901	22482	83.63	10.93	140.08
241	11.95	6369	23464	83.63	8.72	114.63
251	12.45	4807	24446	83.63	6.85	92.47
261	12.95	3326	25427	83.63	5.56	76.66
271	13.45	2023	26409	83.63	4.58	64.65
281	13.95	983	27391	83.63	3.83	55.39
291	14.45	285	28373	83.63	3.35	49.70
301	14.95	2	29354	83.63	3.22	48.37

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 8

n°	Y	T	τ_c	σ_{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	0	0.00	0.00
21	1.00	0	0.00	0.00
31	1.50	0	0.00	0.00
41	2.00	0	0.00	0.00
51	2.50	0	0.00	0.00
61	3.00	0	0.00	0.00
71	3.50	0	0.00	0.00
81	4.00	0	0.00	0.00
91	4.50	0	0.00	0.00
101	5.00	109	0.02	19.23
111	5.50	2712	0.45	479.14
121	6.00	6952	1.40	1484.07
131	6.45	5538	1.08	1148.41
141	6.95	3977	0.74	786.09
151	7.45	2647	0.48	514.56
161	7.95	1534	0.28	296.71

PROGETTO ESECUTIVO

171	8.45	619	0.11	119.93
181	8.95	-116	0.02	22.59
191	9.45	-690	0.13	135.94
201	9.95	-1124	0.21	224.50
211	10.45	-1711	0.33	348.38
221	10.95	-2509	0.50	525.73
231	11.45	-2966	0.60	641.80
241	11.95	-3137	0.64	679.99
251	12.45	-3068	0.58	612.52
261	12.95	-2795	0.47	493.76
271	13.45	-2343	0.39	413.93
281	13.95	-1730	0.29	305.55
291	14.45	-964	0.16	170.27
301	14.95	-50	0.01	8.79

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 9

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	83.63	0.00	0.00
11	0.50	0	982	83.63	0.11	1.62
21	1.00	0	1963	83.63	0.22	3.23
31	1.50	0	2945	83.63	0.32	4.85
41	2.00	0	3927	83.63	0.43	6.47
51	2.50	0	4909	83.63	0.54	8.08
61	3.00	0	5890	83.63	0.65	9.70
71	3.50	0	6872	83.63	0.75	11.32
81	4.00	0	7854	83.63	0.86	12.93
91	4.50	0	8836	83.63	0.97	14.55
101	5.00	35	9817	83.63	1.11	16.53
111	5.50	1280	10799	83.63	2.25	31.17
121	6.00	4666	11781	83.63	6.52	82.56
131	6.45	8503	12665	83.63	12.35	226.12
141	6.95	11875	13646	83.63	17.44	363.80
151	7.45	14219	14628	83.63	20.94	456.68
161	7.95	15691	15610	83.63	23.13	510.61
171	8.45	16441	16592	83.63	24.23	532.07
181	8.95	16603	17573	83.63	24.44	527.15
191	9.45	16298	18555	83.63	23.94	501.43
201	9.95	15634	19537	83.63	22.89	459.94
211	10.45	14680	20519	83.63	21.39	406.03
221	10.95	13170	21500	83.63	19.04	328.82
231	11.45	11213	22482	83.63	15.98	235.17
241	11.95	9032	23464	83.63	12.59	159.85
251	12.45	6812	24446	83.63	9.32	122.28
261	12.95	4711	25427	83.63	6.83	92.46
271	13.45	2865	26409	83.63	5.28	73.45
281	13.95	1392	27391	83.63	4.17	59.66
291	14.45	403	28373	83.63	3.45	50.94
301	14.95	4	29354	83.63	3.23	48.38

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 9

n°	Y	T	τ_c	σ_{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	0	0.00	0.00
21	1.00	0	0.00	0.00
31	1.50	0	0.00	0.00
41	2.00	0	0.00	0.00
51	2.50	0	0.00	0.00
61	3.00	0	0.00	0.00
71	3.50	0	0.00	0.00
81	4.00	0	0.00	0.00
91	4.50	0	0.00	0.00
101	5.00	540	0.09	95.35
111	5.50	4572	0.76	807.66
121	6.00	9030	1.81	1920.79
131	6.45	7732	1.42	1503.76
141	6.95	5561	0.99	1051.28
151	7.45	3678	0.65	689.33
161	7.95	2103	0.37	393.25
171	8.45	810	0.14	151.68
181	8.95	-227	0.04	42.67
191	9.45	-1037	0.18	195.98
201	9.95	-1648	0.30	314.00
211	10.45	-2472	0.45	476.97
221	10.95	-3591	0.67	707.50
231	11.45	-4228	0.81	862.27
241	11.95	-4461	0.90	953.37
251	12.45	-4356	0.89	946.81
261	12.95	-3963	0.73	774.78
271	13.45	-3320	0.55	586.44
281	13.95	-2449	0.41	432.56
291	14.45	-1364	0.23	240.90
301	14.95	-70	0.01	12.43

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 10

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	83.63	0.00	0.00
11	0.50	2	982	83.63	0.11	1.64
21	1.00	15	1963	83.63	0.23	3.39
31	1.50	52	2945	83.63	0.37	5.39
41	2.00	122	3927	83.63	0.53	7.74
51	2.50	238	4909	83.63	0.74	10.57
61	3.00	411	5890	83.63	0.99	13.99
71	3.50	652	6872	83.63	1.30	18.13
81	4.00	972	7854	83.63	1.67	23.10
91	4.50	1384	8836	83.63	2.13	29.10
101	5.00	1909	9817	83.63	2.73	36.85
111	5.50	2812	10799	83.63	3.85	50.86
121	6.00	5404	11781	83.63	7.65	103.88

PROGETTO ESECUTIVO

131	6.45	8446	12665	83.63	12.27	223.64
141	6.95	10961	13646	83.63	16.05	323.07
151	7.45	12651	14628	83.63	18.57	386.47
161	7.95	13648	15610	83.63	20.04	419.01
171	8.45	14072	16592	83.63	20.65	426.01
181	8.95	14035	17573	83.63	20.55	412.47
191	9.45	13633	18555	83.63	19.89	382.97
201	9.95	12953	19537	83.63	18.81	341.66
211	10.45	12051	20519	83.63	17.38	291.48
221	10.95	10731	21500	83.63	15.29	225.20
231	11.45	9083	22482	83.63	12.71	160.65
241	11.95	7280	23464	83.63	9.99	129.66
251	12.45	5468	24446	83.63	7.60	101.59
261	12.95	3768	25427	83.63	5.93	81.37
271	13.45	2284	26409	83.63	4.80	67.38
281	13.95	1107	27391	83.63	3.93	56.68
291	14.45	320	28373	83.63	3.38	50.07
301	14.95	3	29354	83.63	3.23	48.37

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 10

n°	Y	T	τ_c	σ_{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	11	0.00	2.02
21	1.00	46	0.01	8.10
31	1.50	103	0.02	18.18
41	2.00	183	0.03	32.24
51	2.50	285	0.05	50.32
61	3.00	410	0.07	72.41
71	3.50	558	0.09	98.52
81	4.00	728	0.12	128.65
91	4.50	922	0.16	169.87
101	5.00	1246	0.23	247.84
111	5.50	3027	0.61	652.37
121	6.00	7397	1.44	1532.45
131	6.45	5851	1.07	1138.87
141	6.95	4077	0.73	776.62
151	7.45	2576	0.46	487.22
161	7.95	1326	0.24	250.64
171	8.45	307	0.05	58.13
181	8.95	-506	0.09	96.46
191	9.45	-1136	0.21	218.47
201	9.95	-1606	0.29	312.85
211	10.45	-2231	0.42	442.39
221	10.95	-3064	0.59	624.77
231	11.45	-3518	0.70	745.89
241	11.95	-3659	0.75	798.36
251	12.45	-3537	0.69	736.12
261	12.95	-3194	0.55	578.77
271	13.45	-2660	0.44	469.85
281	13.95	-1952	0.33	344.89

PROGETTO ESECUTIVO

291	14.45	-1083	0.18	191.30
301	14.95	-56	0.01	9.83

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 11

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	83.63	0.00	0.00
11	0.50	2	982	83.63	0.11	1.64
21	1.00	16	1963	83.63	0.23	3.40
31	1.50	55	2945	83.63	0.37	5.43
41	2.00	130	3927	83.63	0.54	7.83
51	2.50	254	4909	83.63	0.75	10.74
61	3.00	438	5890	83.63	1.01	14.29
71	3.50	696	6872	83.63	1.33	18.59
81	4.00	1038	7854	83.63	1.73	23.79
91	4.50	1477	8836	83.63	2.21	30.18
101	5.00	2037	9817	83.63	2.87	38.57
111	5.50	3209	10799	83.63	4.40	57.31
121	6.00	6415	11781	83.63	9.20	145.86
131	6.45	10071	12665	83.63	14.74	295.32
141	6.95	13179	13646	83.63	19.41	422.19
151	7.45	15277	14628	83.63	22.54	504.28
161	7.95	16527	15610	83.63	24.39	548.22
171	8.45	17075	16592	83.63	25.19	560.59
181	8.95	17056	17573	83.63	25.12	547.50
191	9.45	16590	18555	83.63	24.38	514.50
201	9.95	15782	19537	83.63	23.12	466.52
211	10.45	14700	20519	83.63	21.43	406.94
221	10.95	13103	21500	83.63	18.94	325.92
231	11.45	11099	22482	83.63	15.80	230.43
241	11.95	8902	23464	83.63	12.39	157.59
251	12.45	6690	24446	83.63	9.16	120.31
261	12.95	4613	25427	83.63	6.73	91.22
271	13.45	2797	26409	83.63	5.23	72.74
281	13.95	1356	27391	83.63	4.14	59.28
291	14.45	392	28373	83.63	3.44	50.82
301	14.95	3	29354	83.63	3.23	48.38

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 11

n°	Y	T	τ _c	σ _{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	12	0.00	2.16
21	1.00	49	0.01	8.64
31	1.50	110	0.02	19.41
41	2.00	195	0.03	34.42
51	2.50	304	0.05	53.72
61	3.00	438	0.07	77.32
71	3.50	595	0.10	105.20
81	4.00	778	0.13	137.37

PROGETTO ESECUTIVO

91	4.50	984	0.17	185.45
101	5.00	1323	0.25	269.07
111	5.50	4182	0.86	912.30
121	6.00	8701	1.65	1747.14
131	6.45	7219	1.30	1376.45
141	6.95	5051	0.89	946.98
151	7.45	3212	0.56	599.10
161	7.95	1681	0.30	313.30
171	8.45	431	0.08	80.46
181	8.95	-567	0.10	106.23
191	9.45	-1341	0.24	252.88
201	9.95	-1919	0.34	365.30
211	10.45	-2689	0.49	518.76
221	10.95	-3719	0.69	733.28
231	11.45	-4284	0.83	875.47
241	11.95	-4464	0.90	956.04
251	12.45	-4321	0.88	937.43
261	12.95	-3906	0.71	757.79
271	13.45	-3255	0.54	574.99
281	13.95	-2391	0.40	422.34
291	14.45	-1327	0.22	234.38
301	14.95	-68	0.01	12.06

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 12

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	83.63	0.00	0.00
11	0.50	3	982	83.63	0.11	1.64
21	1.00	21	1963	83.63	0.23	3.46
31	1.50	72	2945	83.63	0.38	5.60
41	2.00	170	3927	83.63	0.57	8.25
51	2.50	332	4909	83.63	0.82	11.56
61	3.00	574	5890	83.63	1.12	15.70
71	3.50	911	6872	83.63	1.51	20.84
81	4.00	1358	7854	83.63	2.01	27.36
91	4.50	1933	8836	83.63	2.70	36.10
101	5.00	2686	9817	83.63	3.68	48.31
111	5.50	4808	10799	83.63	6.79	89.40
121	6.00	9247	11781	83.63	13.53	269.31
131	6.45	14129	12665	83.63	20.88	477.26
141	6.95	18612	13646	83.63	27.58	667.38
151	7.45	21710	14628	83.63	32.20	795.12
161	7.95	23577	15610	83.63	34.98	867.11
171	8.45	24428	16592	83.63	36.23	892.96
181	8.95	24454	17573	83.63	36.25	881.49
191	9.45	23830	18555	83.63	35.29	840.62
201	9.95	22708	19537	83.63	33.58	777.40
211	10.45	21186	20519	83.63	31.25	696.42
221	10.95	18910	21500	83.63	27.78	582.14
231	11.45	16035	22482	83.63	23.37	442.70
241	11.95	12872	23464	83.63	18.47	294.52

PROGETTO ESECUTIVO

251	12.45	9681	24446	83.63	13.52	171.28
261	12.95	6679	25427	83.63	9.15	120.67
271	13.45	4052	26409	83.63	6.29	86.04
281	13.95	1965	27391	83.63	4.64	65.66
291	14.45	568	28373	83.63	3.59	52.66
301	14.95	5	29354	83.63	3.23	48.39

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 12

n°	Y	T	τ_c	σ_{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	16	0.00	2.83
21	1.00	64	0.01	11.31
31	1.50	144	0.02	25.41
41	2.00	255	0.04	45.05
51	2.50	398	0.07	70.31
61	3.00	573	0.10	101.19
71	3.50	779	0.13	137.70
81	4.00	1018	0.18	194.10
91	4.50	1288	0.25	266.26
101	5.00	2129	0.44	461.96
111	5.50	6495	1.28	1352.99
121	6.00	11319	2.04	2161.08
131	6.45	10059	1.76	1868.65
141	6.95	7433	1.29	1368.06
151	7.45	4770	0.82	875.24
161	7.95	2549	0.44	467.55
171	8.45	734	0.13	134.76
181	8.95	-716	0.12	131.71
191	9.45	-1843	0.32	339.97
201	9.95	-2686	0.47	497.85
211	10.45	-3813	0.67	711.57
221	10.95	-5323	0.95	1005.45
231	11.45	-6160	1.12	1188.80
241	11.95	-6434	1.22	1290.41
251	12.45	-6240	1.25	1327.33
261	12.95	-5648	1.15	1218.81
271	13.45	-4712	0.81	862.83
281	13.95	-3464	0.58	611.90
291	14.45	-1924	0.32	339.83
301	14.95	-99	0.02	17.49

Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni

Di seguito sono riportati per ogni tratto di armatura i diagrammi di interazione M_u-N_u della sezione; sono stati calcolati 16 punti per ogni sezione analizzata.

Per la costruzione dei diagrammi limiti si sono assunti i seguenti valori:

PROGETTO ESECUTIVO

Tensione caratteristica cubica del cls	$R_{bk} = 357$ [kg/cmq]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ($0.83 \times R_{bk}$)	$R_{ck} = 296$ (Kg/cm ²)
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 4589$ [kg/cmq]
Coefficiente di sicurezza cls	$\gamma_c = 1.50$
Coefficiente di sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1.15$
Resistenza di calcolo del cls ($\psi R_{ck} / \gamma_c$)	$R_c^* = 168$ (Kg/cm ²)
Resistenza di calcolo dell'acciaio (f_{yk} / γ_s)	$R_s^* = 3990$ (Kg/cm ²)
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm ²)
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu} = 0.0035$ (0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	$\epsilon_{ck} = 0.0020$ (0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{yu} = 0.0100$ (1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico (R_s^* / E_s)	$\epsilon_{yk} = 0.0015$ (0.19%)

Legame costitutivo del calcestruzzo

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:

Tratto parabolico: $0 \leq \epsilon_c \leq \epsilon_{ck}$

$$\sigma_c = \frac{R_c^* (2\epsilon_c \epsilon_{ck} - \epsilon_c^2)}{\epsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare: $\epsilon_{ck} < \epsilon_c \leq \epsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R_c^*$$

Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:

$$\sigma_s = E_s \epsilon_s \quad \text{per } 0 \leq \epsilon_s \leq \epsilon_{sy}$$

$$\sigma_s = R_s^* \quad \text{per } \epsilon_{sy} < \epsilon_s \leq \epsilon_{su}$$

Tratto armatura 1

Nr	N _u	M _u
1	-333691.40	0.00
2	0.00	125109.37
3	185117.93	172253.79
4	277676.89	188703.02
5	370235.86	200978.02
6	462794.82	209089.11
7	555353.79	212829.24
8	647912.75	211699.76

PROGETTO ESECUTIVO

9	740471.72	204902.22
10	833030.68	195372.19
11	925589.65	183887.95
12	1018148.61	170094.88
13	1110707.57	153669.35
14	1203266.54	133858.57
15	1295825.50	110740.78
16	1388384.47	0.00
17	1388384.47	0.00
18	1295825.50	-110740.78
19	1203266.54	-133858.57
20	1110707.57	-153669.35
21	1018148.61	-170094.88
22	925589.65	-183887.95
23	833030.68	-195372.19
24	740471.72	-204902.22
25	647912.75	-211699.76
26	555353.79	-212829.24
27	462794.82	-209089.11
28	370235.86	-200978.02
29	277676.89	-188703.02
30	185117.93	-172253.79
31	0.00	-125109.37
32	-333691.40	0.00

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M_h momento flettente espresso in [kgm] nel piano orizzontale
 T_h taglio espresso in [kg] nel piano orizzontale
 M_v momento flettente espresso in [kgm] nel piano verticale
 T_v taglio espresso in [kg] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0.00 m) (Cordolo in c.a.)

$B=120.00$ [cm]	$H=120.00$ [cm]	$A_{fv}=12.06$ [cmq]	$A_{fh}=10.05$ [cmq]	Staffe $\phi 16/25.00$
$M_h=34435$ [kgm]	$T_h=68870$ [kg]	$M_v=3042$ [kgm]	$T_v=4680$ [kg]	
$\sigma_c = 29.14$ [kg/cmq]		$\sigma_f = 2630$ [kg/cmq]		$\tau_c = 5.92$ [kg/cmq]