

ANAS S.p.A.

DIREZIONE CENTRALE PROGRAMMAZIONE PROGETTAZIONE

PA 12/09
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO - NORD EUROPA
ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA - A19
S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"

AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001
Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PROGETTO ESECUTIVO

Contraente Generale:



OPERE D'ARTE MINORI
MURI IN C.A.

MP.31 - Paratia di pali in opera 191,32 mt - da 0+447,242 a 0+670,124 -
Relazioni di calcolo

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

Codice Elaborato:

PA12_09 - E 0 3 1 T R 2 0 8 M U 3 1 6 C L 1 1 5 A Scale: **-**

F						
E						
D						
C						
B						
A	Aprile 2011	EMISSIONE			M. LITI	P. PAGLINI
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO

Responsabile del procedimento: Ing. MAURIZIO ARAMINI

Il Progettista:



Il Consulente Specialista:



Il Geologo:



Il Coordinatore per la sicurezza
in fase di progetto:



Il Direttore dei lavori:



Sommario

1	GENERALITÀ	1
1.1	PREMESSA	1
1.2	DESCRIZIONE DELL'OPERA	1
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 INFISSIONE	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 "D13"	18
6.2	TABULATI PARATIA DI PALI TIPO "E13"	64
6.3	TABULATI PARATIA DI PALI TIPO "F13"	113
6.4	TABULATI PARATIA DI PALI TIPO "C14"	157
6.5	TABULATI PARATIA DI PALI TIPO "D14"	211

1 GENERALITÀ

1.1 Premessa

La presente relazione tecnica illustrativa e di calcolo è relativa al progetto esecutivo delle opere d'arte strutturali minori da realizzarsi nell'ambito dei lavori di ammodernamento e adeguamento alla cat. B del D.M. 05.11.2001, dal km 44+000 alla svincolo con l'A19 dell'Itinerario Agrigento - Caltanissetta – A19 S.S. N°640 "di Porto Empedocle".

Nella presente relazione sono riportate le verifiche relative all'opera di sostegno identificata come MP.31 posta tra le progressive 9+477.242km e 9+670.124km.

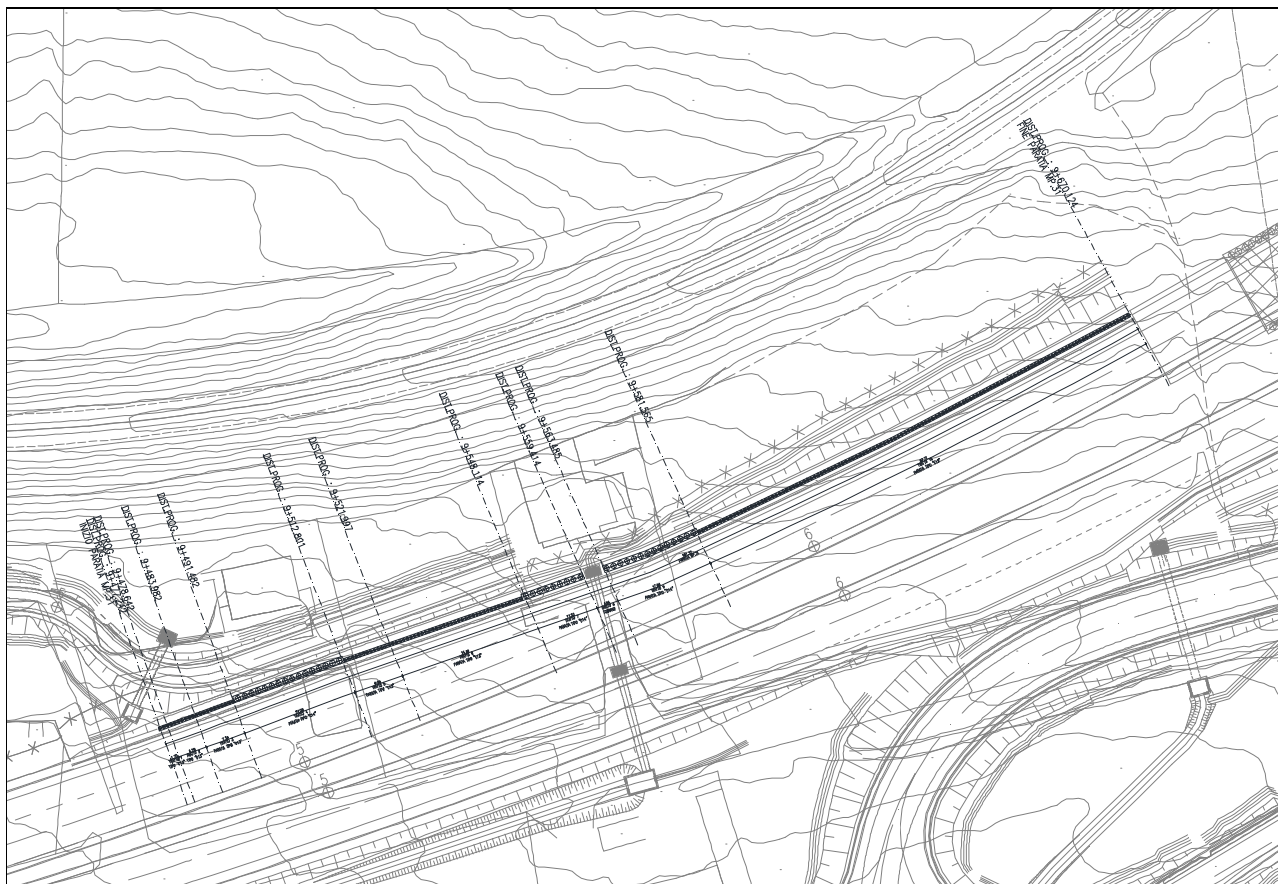


Figura 1.1. Stralcio Planimetrico

1.2 Descrizione dell'Opera

La struttura in esame è una paratia in pali di grosso diametro (\varnothing 540 mm e \varnothing 1000 mm) rispettivamente con interasse di 0.70 m e 1.30 m e sormontati da un cordolo in c.a. avente sezione rispettivamente 70x70 cm e 120x120 cm.

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

Tabella 1.1. Andamento Tratti

TRATTO	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ø - DIAMETRO PERFORAZIONE PALI	[mm]	540	540	540	1000	540	540	1000	Tombino	1000	540
i - INTERASSE PALI	[m]	0.70	0.70	0.70	1.30	0.70	0.70	1.30		1.30	0.70
H _p - PROFONDITA' PERFORAZIONE PALI	[m]	5.30	6.30	8.30	9.80	6.30	8.30	12.80		12.80	8.30
H _{inf} - PROFONDITA' D'INFISSIONE MINIMA	[m]	3.00	3.00	4.00	7.00	3.00	4.00	9.00		9.00	4.00
N° - NUMERO PALI PER TRATTO	-	3	7	11	16	13	36	9		14	125
BxH - SEZIONE TRAVE DI COLLEGAMENTO	[cmxcm]	70x70	70x70	70x70	120X120	70x70	70x70	120X120		120X120	70x70

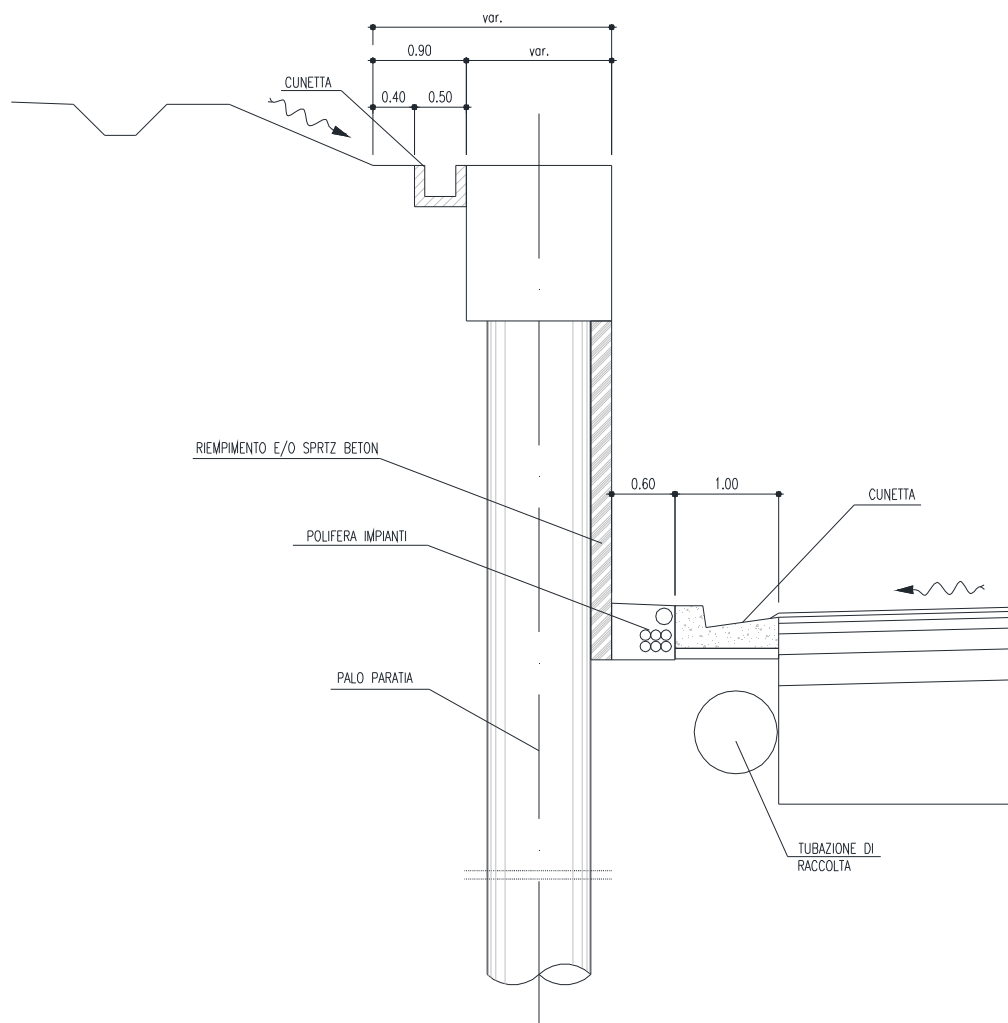


Figura 1.2. Sezione Tipologica

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

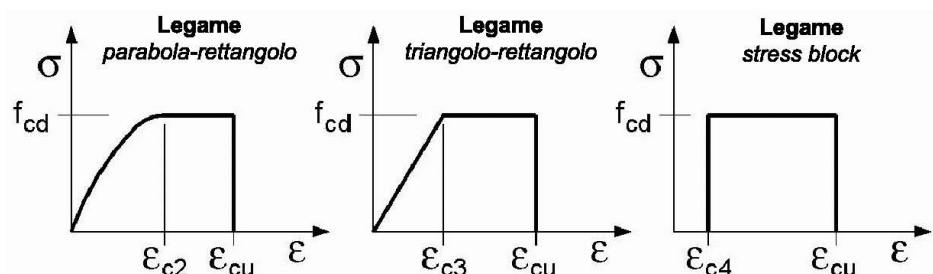
Per classi di resistenza pari o inferiori a C50/60

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

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

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

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



3.1.1 Magrone di Fondazione

Caratteristiche Generali

cl-res =	C12\15	Classe di Resistenza
cl-esp =	XA2	Classe di Esposizione
Cons =	S1 - Umida	Consistenza

3.1.2 Pali di Fondazione

Caratteristiche Generali

cl-res =	C28\35	Classe di Resistenza
cl-esp =	XA2	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

$f_{ctm} =$	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 =	XA2		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 $S_p < 50$ 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 $S_p < 50$ 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 $S_p < 50$ 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

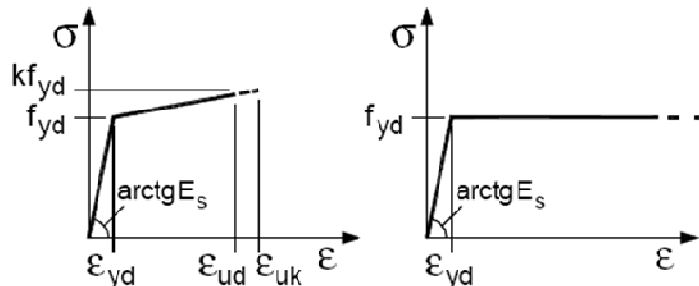
3.2.1 Acciaio d'armatura

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
$(f_t / f_y)_{k,10\%} \geq 1.25$ < 1.35		Valore caratteristico con frattile del 10% del rapporto tra la tensione di rottura effettiva e la tensione di snervamento
$(A_{gt})_{k,10\%} \geq 7.5\%$		Valore caratteristico con frattile 10% dell'allungamento al massimo sforzo
$\varnothing < 12$ mm	4 \varnothing	
$12 \leq \varnothing \leq 16$ mm	5 \varnothing	
$16 < \varnothing \leq 25$ mm	8 \varnothing	Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza formazione di cricche:
$25 < \varnothing \leq 40$ 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	CI = 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.

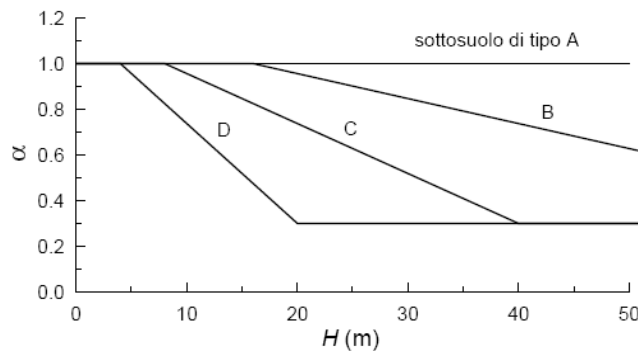


Figura 5.1. Diagramma per la valutazione del coefficiente di deformabilità α (Fig. 7.11.2 NTC08)

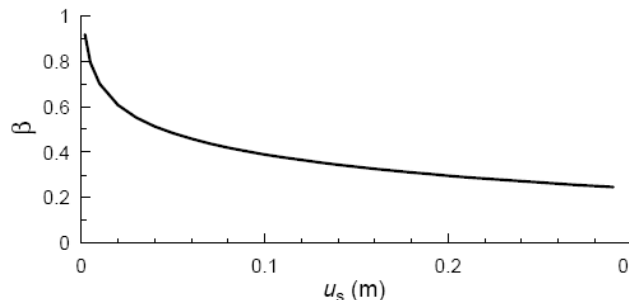


Figura 5.2. Diagramma per la valutazione del coefficiente di deformabilità α (Fig. 7.11.2 NTC08)

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 "D13"

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	4.00	[m]
Profondità di infissione	3.00	[m]
Altezza totale della paratia	7.00	[m]
Lunghezza paratia	7.00	[m]

Numero di file di pali	1	
Interasse fra i pali della fila	0.70	[m]
Diametro dei pali	54.00	[cm]
Numero totale di pali	10	
Numero di pali per metro lineare	1.43	

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	70.00	70.00	--	--

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	3.35	0.00	0.00
3	13.35	0.00	0.00
4	28.11	1.75	6.76

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	1C_1 - Argille Sommitali	2010.00	2110.00	24.40	16.27	0.150
2	1C_1 - Argille intermedie	2020.00	2120.00	27.10	18.07	0.290

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	8.00	0.00	1.51	1C_1 - Argille Sommitali
2	30.00	0.00	7.98	1C_1 - Argille intermedie

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]

Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

PROGETTO ESECUTIVO

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 $X_i = 3.35$ $X_f = 13.35$ $Q_i = 2000$ $Q_f = 2000$

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

Combinazione n° 8

PROGETTO ESECUTIVO

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

PROGETTO ESECUTIVO

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		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]	0.673
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.601
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.429
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.035
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.530
Coefficiente di intensità sismica (percento)	6.545

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo [m/s ²]	0.313
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.503
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.258
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.035
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.530
Coefficiente di intensità sismica (percento)	3.044
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

PROGETTO ESECUTIVO

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	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	18101	0	16.3	16.3
21	2.00	200	0	28322	0	16.3	16.3
31	3.00	1155	0	38533	0	16.3	16.3
41	4.00	2115	0	48739	7766	16.3	16.3
51	5.00	3077	0	58943	18101	16.3	16.3
61	6.00	4040	200	72472	28322	16.3	16.3
71	7.00	5003	1155	85753	38533	16.3	16.3

Combinazione nr. 2

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4919	0	13.1	13.1
11	1.00	0	0	10766	0	13.1	13.1
21	2.00	253	0	16543	0	13.1	13.1
31	3.00	1127	0	22311	0	13.1	13.1
41	4.00	2005	0	28077	4919	13.1	13.1
51	5.00	2885	0	33840	10766	13.1	13.1
61	6.00	3766	253	39603	16543	13.1	13.1
71	7.00	4647	1127	47124	22311	13.1	13.1

Combinazione nr. 3

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	18101	0	16.3	16.3
21	2.00	200	0	42529	0	16.3	16.3
31	3.00	1155	0	51306	0	16.3	16.3
41	4.00	2115	0	60919	7766	16.3	16.3
51	5.00	4097	0	70919	18101	16.3	16.3
61	6.00	5097	200	75204	28322	16.3	16.3
71	7.00	6082	1155	87831	38533	16.3	16.3

Combinazione nr. 4

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4919	0	13.1	13.1

PROGETTO ESECUTIVO

11	1.00	0	0	10766	0	13.1	13.1
21	2.00	253	0	19249	0	13.1	13.1
31	3.00	1127	0	31169	0	13.1	13.1
41	4.00	2985	0	36076	4919	13.1	13.1
51	5.00	3934	0	41587	10766	13.1	13.1
61	6.00	4852	253	47239	16543	13.1	13.1
71	7.00	5755	1127	48835	22311	13.1	13.1

Combinazione nr. 5

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	50	0	15739	0	16.3	16.3
21	2.00	100	0	25260	0	16.3	16.3
31	3.00	643	0	33069	0	16.3	16.3
41	4.00	1429	0	40905	7766	16.3	16.3
51	5.00	2035	0	48748	15739	16.3	16.3
61	6.00	2862	0	58357	23607	16.3	16.3
71	7.00	3601	493	68510	31465	16.3	16.3

Combinazione nr. 6

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4919	0	13.1	13.1
11	1.00	66	0	10766	0	13.1	13.1
21	2.00	386	0	17798	0	13.1	13.1
31	3.00	1327	0	23505	0	13.1	13.1
41	4.00	2271	0	29251	4919	13.1	13.1
51	5.00	3067	0	35005	10766	13.1	13.1
61	6.00	3948	253	40762	16543	13.1	13.1
71	7.00	4829	1127	47363	22311	13.1	13.1

Combinazione nr. 7

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	15739	0	16.3	16.3
21	2.00	0	0	25260	0	16.3	16.3
31	3.00	493	0	33069	0	16.3	16.3
41	4.00	1229	0	40905	7766	16.3	16.3
51	5.00	2035	0	48748	15739	16.3	16.3
61	6.00	2862	0	58357	23607	16.3	16.3
71	7.00	3601	493	68510	31465	16.3	16.3

Combinazione nr. 8

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	15739	0	16.3	16.3
21	2.00	0	0	27979	0	16.3	16.3
31	3.00	493	0	35541	0	16.3	16.3
41	4.00	1229	0	43314	7766	16.3	16.3
51	5.00	2338	0	51131	15739	16.3	16.3
61	6.00	3082	0	58863	23607	16.3	16.3
71	7.00	3823	493	68887	31465	16.3	16.3

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione nr. 9

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	15739	0	16.3	16.3
21	2.00	0	0	33429	0	16.3	16.3
31	3.00	493	0	39841	0	16.3	16.3
41	4.00	1229	0	47396	7766	16.3	16.3
51	5.00	2667	0	55136	15739	16.3	16.3
61	6.00	3427	0	59755	23607	16.3	16.3
71	7.00	4178	493	69573	31465	16.3	16.3

Combinazione nr. 10

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	20	0	15739	0	16.3	16.3
21	2.00	40	0	25260	0	16.3	16.3
31	3.00	553	0	33069	0	16.3	16.3
41	4.00	1309	0	40905	7766	16.3	16.3
51	5.00	2035	0	48748	15739	16.3	16.3
61	6.00	2862	0	58357	23607	16.3	16.3
71	7.00	3601	493	68510	31465	16.3	16.3

Combinazione nr. 11

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	20	0	15739	0	16.3	16.3
21	2.00	40	0	27979	0	16.3	16.3
31	3.00	553	0	35541	0	16.3	16.3
41	4.00	1309	0	43314	7766	16.3	16.3
51	5.00	2338	0	51131	15739	16.3	16.3
61	6.00	3082	0	58863	23607	16.3	16.3
71	7.00	3823	493	68887	31465	16.3	16.3

Combinazione nr. 12

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	20	0	15739	0	16.3	16.3
21	2.00	40	0	33429	0	16.3	16.3
31	3.00	553	0	39841	0	16.3	16.3
41	4.00	1309	0	47396	7766	16.3	16.3
51	5.00	2667	0	55136	15739	16.3	16.3
61	6.00	3427	0	59755	23607	16.3	16.3
71	7.00	4178	493	69573	31465	16.3	16.3

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 60 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

PROGETTO ESECUTIVO

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	3.00	[m]
Altezza totale della paratia	7.00	[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	2238.77	3.26
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-3730.08	4.60
Controspinta agente sulla paratia	1491.30	6.61
Spostamento massimo della paratia	0.94	0.00

Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	4.00	[m]
Centro di rotazione	5.82	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	25629.83	[kg]

Combinazione nr. 2

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	2232.92	3.24
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-3797.84	4.63
Controspinta agente sulla paratia	1564.92	6.61
Spostamento massimo della paratia	1.00	0.00

Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	4.20	[m]
Centro di rotazione	5.83	[m]
Percentuale molle plasticizzate	8.20	[%]
Portanza di punta	16691.11	[kg]

Combinazione nr. 3

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	2238.77	3.26
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-3730.08	4.60
Controspinta agente sulla paratia	1491.30	6.61

PROGETTO ESECUTIVO

Spostamento massimo della paratia	0.94	0.00
Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	4.00	[m]
Centro di rotazione	5.82	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	25629.83	[kg]

Combinazione nr. 4

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	2364.91	3.27
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-4122.05	4.70
Controspinta agente sulla paratia	1757.15	6.62
Spostamento massimo della paratia	1.18	0.00

Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	4.45	[m]
Centro di rotazione	5.86	[m]
Percentuale molle plasticizzate	14.75	[%]
Portanza di punta	16691.11	[kg]

Combinazione nr. 5

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	970.00	3.45
Incremento sismico della spinta	400.34	2.67
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-2308.91	4.60
Controspinta agente sulla paratia	938.57	6.60
Spostamento massimo della paratia	0.59	0.00

Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	4.00	[m]
Centro di rotazione	5.82	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	25629.83	[kg]

Combinazione nr. 6

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	2219.00	3.24
Incremento sismico della spinta	531.48	2.67
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-4939.81	4.67
Controspinta agente sulla paratia	2189.35	6.61
Spostamento massimo della paratia	1.41	0.00

Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
------------------------------	------	-----

PROGETTO ESECUTIVO

Punto di inversione del diagramma	4.40	[m]
Centro di rotazione	5.83	[m]
Percentuale molle plasticizzate	14.75	[%]
Portanza di punta	16691.11	[kg]

Combinazione nr. 7

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	986.03	3.44
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-1560.49	4.61
Controspinta agente sulla paratia	574.45	6.62
Spostamento massimo della paratia	0.38	0.00

Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	4.00	[m]
Centro di rotazione	5.85	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	25629.83	[kg]

Combinazione nr. 8

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	986.03	3.44
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-1560.49	4.61
Controspinta agente sulla paratia	574.45	6.62
Spostamento massimo della paratia	0.38	0.00

Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	4.00	[m]
Centro di rotazione	5.85	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	25629.83	[kg]

Combinazione nr. 9

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	986.03	3.44
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-1560.49	4.61
Controspinta agente sulla paratia	574.45	6.62
Spostamento massimo della paratia	0.38	0.00

Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	4.00	[m]
Centro di rotazione	5.85	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	25629.83	[kg]

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione nr. 10

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	979.65	3.45
Incremento sismico della spinta	159.42	2.67
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-1858.48	4.60
Controspinta agente sulla paratia	719.41	6.61
Spostamento massimo della paratia	0.46	0.00
Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	4.00	[m]
Centro di rotazione	5.83	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	25629.83	[kg]

Combinazione nr. 11

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	979.65	3.45
Incremento sismico della spinta	159.42	2.67
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-1858.48	4.60
Controspinta agente sulla paratia	719.41	6.61
Spostamento massimo della paratia	0.46	0.00
Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	4.00	[m]
Centro di rotazione	5.83	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	25629.83	[kg]

Combinazione nr. 12

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	979.65	3.45
Incremento sismico della spinta	159.42	2.67
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-1858.48	4.60
Controspinta agente sulla paratia	719.41	6.61
Spostamento massimo della paratia	0.46	0.00
Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	4.00	[m]
Centro di rotazione	5.83	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	25629.83	[kg]

Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

PROGETTO ESECUTIVO

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	191.70
51	2.50	649.57
61	3.00	1108.92
71	3.50	1569.23
1	4.00	-4183.08
11	4.50	-2980.70
21	5.00	-1820.74
31	5.50	-701.78
41	6.00	386.31
51	6.50	1457.00
61	7.00	2521.95

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	246.21
51	2.50	671.45
61	3.00	1097.86
71	3.50	1525.08
1	4.00	-2837.46
11	4.50	-3164.83
21	5.00	-1937.97
31	5.50	-754.05
41	6.00	397.43
51	6.50	1530.61
61	7.00	2657.74

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	191.70
51	2.50	649.57
61	3.00	1108.92
71	3.50	1569.23
1	4.00	-4183.08

PROGETTO ESECUTIVO

11	4.50	-2980.70
21	5.00	-1820.74
31	5.50	-701.78
41	6.00	386.31
51	6.50	1457.00
61	7.00	2521.95

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	246.21
51	2.50	671.45
61	3.00	1097.86
71	3.50	1525.08
1	4.00	-1883.06
11	4.50	-3853.87
21	5.00	-2398.38
31	5.50	-990.52
41	6.00	380.72
51	6.50	1731.07
61	7.00	3074.48

Pressioni terreno - Combinazione nr. 5

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	24.02
21	1.00	48.04
31	1.50	72.06
41	2.00	96.08
51	2.50	241.53
61	3.00	617.37
71	3.50	994.23
1	4.00	-2598.81
11	4.50	-1848.91
21	5.00	-1125.92
31	5.50	-428.78
41	6.00	248.94
51	6.50	915.75
61	7.00	1578.95

Pressioni terreno - Combinazione nr. 6

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	32.35
21	1.00	64.69
31	1.50	97.04
41	2.00	375.59
51	2.50	833.19
61	3.00	1291.95
71	3.50	1751.51
1	4.00	-2578.69

PROGETTO ESECUTIVO

11	4.50	-4496.46
21	5.00	-2762.12
31	5.50	-1087.74
41	6.00	541.21
51	6.50	2144.48
61	7.00	3739.26

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	121.44
61	3.00	473.25
71	3.50	826.10
1	4.00	-1719.53
11	4.50	-1234.57
21	5.00	-765.25
31	5.50	-311.55
41	6.00	130.18
51	6.50	565.11
61	7.00	997.79

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	121.44
61	3.00	473.25
71	3.50	826.10
1	4.00	-1719.53
11	4.50	-1234.57
21	5.00	-765.25
31	5.50	-311.55
41	6.00	130.18
51	6.50	565.11
61	7.00	997.79

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	121.44
61	3.00	473.25
71	3.50	826.10
1	4.00	-1719.53

PROGETTO ESECUTIVO

11	4.50	-1234.57
21	5.00	-765.25
31	5.50	-311.55
41	6.00	130.18
51	6.50	565.11
61	7.00	997.79

Pressioni terreno - Combinazione nr. 10

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	9.56
21	1.00	19.13
31	1.50	28.69
41	2.00	38.26
51	2.50	169.26
61	3.00	530.64
71	3.50	893.05
1	4.00	-2069.67
11	4.50	-1479.21
21	5.00	-908.87
31	5.50	-358.24
41	6.00	177.47
51	6.50	704.74
61	7.00	1229.21

Pressioni terreno - Combinazione nr. 11

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	9.56
21	1.00	19.13
31	1.50	28.69
41	2.00	38.26
51	2.50	169.26
61	3.00	530.64
71	3.50	893.05
1	4.00	-2069.67
11	4.50	-1479.21
21	5.00	-908.87
31	5.50	-358.24
41	6.00	177.47
51	6.50	704.74
61	7.00	1229.21

Pressioni terreno - Combinazione nr. 12

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	9.56
21	1.00	19.13
31	1.50	28.69
41	2.00	38.26
51	2.50	169.26
61	3.00	530.64
71	3.50	893.05
1	4.00	-2069.67

PROGETTO ESECUTIVO

11	4.50	-1479.21
21	5.00	-908.87
31	5.50	-358.24
41	6.00	177.47
51	6.50	704.74
61	7.00	1229.21

PROGETTO ESECUTIVO

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]= -0.70 Y[m]= 0.00

Raggio del cerchio R[m] = 7.03

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.49

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.33

Coefficiente di sicurezza C= 2.08

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	86.31	-53.67	-69.53	0.44	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
2	260.07	-50.23	-199.91	0.41	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
3	414.40	-47.03	-303.21	0.38	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
4	552.72	-44.00	-383.98	0.36	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
5	677.47	-41.13	-445.60	0.34	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
6	790.41	-38.37	-490.69	0.33	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
7	892.91	-35.72	-521.32	0.32	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
8	986.00	-33.15	-539.24	0.31	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
9	1070.52	-30.66	-545.91	0.30	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
10	1147.15	-28.23	-542.61	0.29	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
11	1216.44	-25.85	-530.45	0.29	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
12	1278.83	-23.52	-510.42	0.28	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
13	1334.72	-21.23	-483.42	0.28	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
14	1384.40	-18.98	-450.28	0.27	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
15	1428.16	-16.76	-411.75	0.27	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
16	1466.20	-14.56	-368.56	0.27	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
17	1498.71	-12.38	-321.38	0.27	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
18	1525.83	-10.22	-270.83	0.26	19.95	0.120	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

19	1547.70	-8.08	-217.55	0.26	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
20	1564.40	-5.95	-162.11	0.26	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
21	1576.00	-3.82	-105.10	0.26	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
22	1582.55	-1.71	-47.09	0.26	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
23	1584.08	0.41	11.38	0.26	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
24	1580.60	2.53	69.73	0.26	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
25	1572.09	4.65	127.42	0.26	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
26	3557.65	6.75	418.14	0.26	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
27	3539.99	8.83	543.60	0.26	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
28	3517.50	10.93	666.87	0.26	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
29	3490.09	13.04	787.41	0.26	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
30	3457.66	15.17	904.66	0.26	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
31	3420.04	17.32	1018.03	0.27	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
32	3377.08	19.49	1126.91	0.27	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
33	3328.56	21.70	1230.64	0.27	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
34	3274.23	23.94	1328.52	0.28	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
35	3213.81	26.22	1419.80	0.28	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
36	3146.93	28.54	1503.64	0.29	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
37	3073.18	30.92	1579.14	0.30	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
38	2992.04	33.36	1645.26	0.30	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
39	2902.90	35.87	1700.86	0.31	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
40	2804.99	38.46	1744.58	0.32	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
41	2697.35	41.15	1774.85	0.34	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
42	2578.75	43.95	1789.78	0.35	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
43	2447.59	46.90	1787.00	0.37	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
44	2301.70	50.01	1763.50	0.39	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
45	2138.05	53.35	1715.26	0.42	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
46	1952.08	56.97	1636.56	0.46	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
47	1736.46	60.99	1518.60	0.52	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
48	1477.72	65.62	1345.93	0.61	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
49	1144.17	71.35	1084.07	0.79	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
50	476.50	82.29	472.19	1.89	19.95	0.120	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 97065.67$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 24793.37$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 30267.12$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 21422.81$ [kg]

Combinazione nr. 4

Numero di cerchi analizzati 100
 Numero di strisce 50.00

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.70 Y[m]= 0.70

Raggio del cerchio R[m] = 7.73

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.85

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.01

Coefficiente di sicurezza C= 1.70

Caratteristiche delle strisce

PROGETTO ESECUTIVO

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	84.51	-51.10	-65.77	0.44	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
2	261.80	-47.97	-194.45	0.41	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
3	421.06	-45.01	-297.79	0.39	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
4	565.04	-42.20	-379.58	0.37	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
5	695.76	-39.52	-442.72	0.36	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
6	814.77	-36.93	-489.54	0.34	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
7	923.26	-34.43	-521.98	0.33	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
8	1022.17	-32.00	-541.66	0.32	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
9	1112.28	-29.63	-549.97	0.32	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
10	1194.22	-27.32	-548.14	0.31	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
11	1268.52	-25.06	-537.26	0.30	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
12	1335.60	-22.83	-518.31	0.30	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
13	1395.83	-20.65	-492.20	0.29	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
14	1449.53	-18.49	-459.74	0.29	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
15	1496.94	-16.36	-421.70	0.29	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
16	1538.28	-14.26	-378.81	0.28	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
17	1573.74	-12.17	-331.75	0.28	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
18	1603.46	-10.10	-281.16	0.28	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
19	1627.58	-8.04	-227.69	0.28	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
20	1646.17	-5.99	-171.93	0.28	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
21	1659.32	-3.96	-114.47	0.27	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
22	1667.07	-1.92	-55.91	0.27	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
23	1669.46	0.11	3.20	0.27	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
24	1666.49	2.14	62.28	0.27	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
25	1658.15	4.18	120.75	0.27	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
26	3934.77	6.24	427.62	0.28	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
27	3914.58	8.33	567.35	0.28	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
28	3888.47	10.44	704.55	0.28	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
29	3856.34	12.56	838.54	0.29	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
30	3818.04	14.70	968.64	0.29	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
31	3773.42	16.86	1094.14	0.29	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
32	3722.26	19.04	1214.26	0.30	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
33	3664.31	21.25	1328.22	0.30	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
34	3599.28	23.50	1435.15	0.31	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
35	3526.82	25.78	1534.14	0.31	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
36	3446.51	28.12	1624.17	0.32	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
37	3392.26	30.50	1721.62	0.33	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
38	3988.88	32.94	2169.06	0.33	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
39	3881.51	35.45	2251.45	0.34	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
40	3763.52	38.05	2319.50	0.36	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
41	3633.74	40.74	2371.33	0.37	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
42	3490.73	43.54	2404.64	0.39	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
43	3332.58	46.48	2416.61	0.41	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
44	3156.71	49.59	2403.66	0.43	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
45	2959.53	52.92	2360.99	0.46	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
46	2735.72	56.52	2281.85	0.51	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
47	2476.73	60.52	2155.95	0.57	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
48	2167.10	65.09	1965.53	0.67	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
49	1771.64	70.70	1672.10	0.85	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
50	1137.44	79.07	1116.80	1.48	19.95	0.120	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 210449.56$ [kg]

$\Sigma W_i \sin\alpha_i = 58304.98$ [kg]

PROGETTO ESECUTIVO

$$\Sigma W \cos \alpha \tan \phi = 65042.55 \text{ [kg]}$$

$$\Sigma c \cdot b / \cos \alpha = 43688.67 \text{ [kg]}$$

Combinazione nr. 6

Numero di cerchi analizzati 100
 Numero di strisce 50.00

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.70 Y[m]= 1.40

Raggio del cerchio R[m] = 8.43

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.18

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.62

Coefficiente di sicurezza C= 1.77

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	94.08	-48.74	-70.73	0.45	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
2	289.16	-45.74	-207.10	0.43	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
3	465.25	-42.90	-316.68	0.41	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
4	624.95	-40.18	-403.18	0.39	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
5	770.24	-37.56	-469.54	0.38	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
6	902.62	-35.03	-518.17	0.37	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
7	1023.31	-32.58	-551.10	0.36	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
8	1133.28	-30.20	-570.06	0.35	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
9	1233.31	-27.87	-576.56	0.34	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
10	1324.07	-25.59	-571.95	0.33	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
11	1406.08	-23.36	-557.44	0.33	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
12	1479.82	-21.16	-534.10	0.32	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
13	1545.66	-18.99	-502.97	0.32	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
14	1603.93	-16.85	-464.95	0.31	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
15	1654.89	-14.74	-420.95	0.31	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
16	1698.77	-12.64	-371.77	0.31	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
17	1735.76	-10.56	-318.21	0.30	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
18	1766.01	-8.50	-261.03	0.30	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
19	1789.65	-6.45	-200.96	0.30	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
20	1806.76	-4.40	-138.71	0.30	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
21	1817.41	-2.36	-74.98	0.30	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
22	1821.64	-0.33	-10.45	0.30	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
23	1819.48	1.71	54.19	0.30	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
24	1810.90	3.74	118.25	0.30	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
25	4114.40	5.76	413.27	0.29	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
26	4093.91	7.77	553.56	0.30	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
27	4067.25	9.79	691.37	0.30	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
28	4034.31	11.82	826.05	0.30	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
29	3994.96	13.86	956.91	0.30	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
30	3949.05	15.92	1083.23	0.30	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
31	3896.39	18.00	1204.27	0.31	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
32	3836.74	20.11	1319.25	0.31	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
33	3769.83	22.25	1427.33	0.32	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
34	3695.34	24.42	1527.63	0.32	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
35	3612.89	26.63	1619.19	0.33	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
36	3588.63	28.88	1733.11	0.33	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
37	3539.42	31.18	1832.44	0.34	19.95	0.120	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

38	3429.99	33.54	1895.07	0.35	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
39	3310.16	35.96	1944.00	0.36	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
40	3178.97	38.47	1977.53	0.37	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
41	3035.22	41.06	1993.69	0.39	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
42	2877.39	43.76	1990.13	0.41	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
43	2703.52	46.59	1963.95	0.43	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
44	2510.98	49.57	1911.47	0.45	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
45	2296.14	52.76	1827.88	0.48	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
46	2053.74	56.19	1706.47	0.53	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
47	1775.54	59.97	1537.25	0.59	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
48	1447.22	64.26	1303.60	0.67	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
49	1038.86	69.38	972.31	0.83	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
50	463.35	76.00	449.59	1.21	19.95	0.120	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 322380.81$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 87026.36$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 100436.76$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 66765.50$ [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

$y_{Mmax} = 4.65$	$M_{max} = 2329$	$y_{Mmin} = 0.65$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 4.00$	$T_{max} = 2239$	$y_{Tmin} = 5.80$	$T_{min} = -1491$
$y_{Nmax} = 7.00$	$N_{max} = 5726$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 2

$y_{Mmax} = 4.65$	$M_{max} = 2433$	$y_{Mmin} = 0.70$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 4.00$	$T_{max} = 2233$	$y_{Tmin} = 5.80$	$T_{min} = -1565$
$y_{Nmax} = 7.00$	$N_{max} = 5726$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 3

$y_{Mmax} = 4.65$	$M_{max} = 2329$	$y_{Mmin} = 0.65$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 4.00$	$T_{max} = 2239$	$y_{Tmin} = 5.80$	$T_{min} = -1491$
$y_{Nmax} = 7.00$	$N_{max} = 5726$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 4

$y_{Mmax} = 4.75$	$M_{max} = 2656$	$y_{Mmin} = 0.85$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 4.00$	$T_{max} = 2365$	$y_{Tmin} = 5.85$	$T_{min} = -1757$
$y_{Nmax} = 7.00$	$N_{max} = 5726$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 5

$y_{Mmax} = 4.65$	$M_{max} = 1473$	$y_{Mmin} = 0.00$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 4.00$	$T_{max} = 1370$	$y_{Tmin} = 5.80$	$T_{min} = -939$
$y_{Nmax} = 7.00$	$N_{max} = 5726$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 6

$y_{Mmax} = 4.70$	$M_{max} = 3386$	$y_{Mmin} = 0.00$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 4.00$	$T_{max} = 2750$	$y_{Tmin} = 5.80$	$T_{min} = -2189$
$y_{Nmax} = 7.00$	$N_{max} = 5726$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 7

$y_{Mmax} = 4.70$	$M_{max} = 875$	$y_{Mmin} = 0.80$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 4.00$	$T_{max} = 986$	$y_{Tmin} = 5.85$	$T_{min} = -574$
$y_{Nmax} = 7.00$	$N_{max} = 5726$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 8

$y_{Mmax} = 4.70$	$M_{max} = 875$	$y_{Mmin} = 0.80$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 4.00$	$T_{max} = 986$	$y_{Tmin} = 5.85$	$T_{min} = -574$
$y_{Nmax} = 7.00$	$N_{max} = 5726$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 9

$y_{Mmax} = 4.70$	$M_{max} = 875$	$y_{Mmin} = 0.80$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 4.00$	$T_{max} = 986$	$y_{Tmin} = 5.85$	$T_{min} = -574$
$y_{Nmax} = 7.00$	$N_{max} = 5726$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 10

$y_{Mmax} = 4.70$	$M_{max} = 1112$	$y_{Mmin} = 0.00$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 4.00$	$T_{max} = 1139$	$y_{Tmin} = 5.80$	$T_{min} = -719$
$y_{Nmax} = 7.00$	$N_{max} = 5726$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 11

$y_{Mmax} = 4.70$	$M_{max} = 1112$	$y_{Mmin} = 0.00$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 4.00$	$T_{max} = 1139$	$y_{Tmin} = 5.80$	$T_{min} = -719$
$y_{Nmax} = 7.00$	$N_{max} = 5726$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 12

$y_{Mmax} = 4.70$	$M_{max} = 1112$	$y_{Mmin} = 0.00$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 4.00$	$T_{max} = 1139$	$y_{Tmin} = 5.80$	$T_{min} = -719$
$y_{Nmax} = 7.00$	$N_{max} = 5726$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione

PROGETTO ESECUTIVO

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	408.97	0.00
21	1.00	0.00	817.94	0.00
31	1.50	0.00	1226.90	0.00
41	2.00	1.36	1635.87	19.61
51	2.50	54.29	2044.84	229.86
61	3.00	269.64	2453.81	669.43
71	3.50	762.23	2862.78	1338.94
81	4.00	1647.16	3271.74	2238.77
91	4.45	2267.46	3639.82	523.96
101	4.95	2229.27	4048.78	-703.59
111	5.45	1706.52	4457.75	-1360.67
121	5.95	980.08	4866.72	-1465.73
131	6.45	322.89	5275.69	-1031.23
141	6.95	3.15	5684.66	-63.05

Combinazione nr. 2

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	408.97	0.00
21	1.00	0.00	817.94	0.00
31	1.50	0.00	1226.90	0.00
41	2.00	3.60	1635.87	36.09
51	2.50	70.22	2044.84	265.45
61	3.00	304.72	2453.81	707.74
71	3.50	813.71	2862.78	1363.45
81	4.00	1703.98	3271.74	2232.92
91	4.45	2362.88	3639.82	582.80
101	4.95	2335.42	4048.78	-721.68
111	5.45	1792.40	4457.75	-1422.68
121	5.95	1030.99	4866.72	-1539.57
131	6.45	340.01	5275.69	-1085.42
141	6.95	3.32	5684.66	-66.44

Combinazione nr. 3

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	408.97	0.00
21	1.00	0.00	817.94	0.00
31	1.50	0.00	1226.90	0.00
41	2.00	1.36	1635.87	19.61
51	2.50	54.29	2044.84	229.86
61	3.00	269.64	2453.81	669.43
71	3.50	762.23	2862.78	1338.94
81	4.00	1647.16	3271.74	2238.77
91	4.45	2267.46	3639.82	523.96

PROGETTO ESECUTIVO

101	4.95	2229.27	4048.78	-703.59
111	5.45	1706.52	4457.75	-1360.67
121	5.95	980.08	4866.72	-1465.73
131	6.45	322.89	5275.69	-1031.23
141	6.95	3.15	5684.66	-63.05

Combinazione nr. 4

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	408.97	0.00
21	1.00	0.00	817.94	0.00
31	1.50	0.00	1226.90	0.00
41	2.00	3.60	1635.87	36.09
51	2.50	70.22	2044.84	265.45
61	3.00	304.72	2453.81	707.74
71	3.50	813.71	2862.78	1363.45
81	4.00	1716.03	3271.74	2364.91
91	4.45	2515.78	3639.82	924.06
101	4.95	2588.33	4048.78	-673.32
111	5.45	2024.46	4457.75	-1553.94
121	5.95	1177.43	4866.72	-1739.47
131	6.45	391.15	5275.69	-1244.75
141	6.95	3.84	5684.66	-76.86

Combinazione nr. 5

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	1.01	408.97	6.00
21	1.00	8.02	817.94	24.02
31	1.50	27.04	1226.90	54.04
41	2.00	64.07	1635.87	96.08
51	2.50	125.87	2044.84	161.31
61	3.00	252.44	2453.81	375.99
71	3.50	533.37	2862.78	778.85
81	4.00	1062.88	3271.74	1370.34
91	4.45	1439.11	3639.82	305.67
101	4.95	1405.86	4048.78	-454.97
111	5.45	1072.82	4457.75	-860.12
121	5.95	614.98	4866.72	-921.39
131	6.45	202.35	5275.69	-646.61
141	6.95	1.97	5684.66	-39.47

Combinazione nr. 6

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	1.35	408.97	8.09
21	1.00	10.80	817.94	32.35
31	1.50	36.41	1226.90	72.78
41	2.00	89.89	1635.87	165.48
51	2.50	238.73	2044.84	467.62
61	3.00	595.89	2453.81	998.87
71	3.50	1276.05	2862.78	1759.70
81	4.00	2394.11	3271.74	2750.48
91	4.45	3275.01	3639.82	876.68

PROGETTO ESECUTIVO

101	4.95	3260.06	4048.78	-978.69
111	5.45	2510.66	4457.75	-1980.77
121	5.95	1447.08	4866.72	-2156.65
131	6.45	477.88	5275.69	-1524.65
141	6.95	4.67	5684.66	-93.48

Combinazione nr. 7

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	408.97	0.00
21	1.00	0.00	817.94	0.00
31	1.50	0.00	1226.90	0.00
41	2.00	0.00	1635.87	0.00
51	2.50	0.74	2044.84	11.19
61	3.00	36.23	2453.81	159.81
71	3.50	190.06	2862.78	484.61
81	4.00	550.43	3271.74	986.03
91	4.45	834.71	3639.82	278.95
101	4.95	849.51	4048.78	-232.06
111	5.45	661.12	4457.75	-512.01
121	5.95	383.40	4866.72	-568.00
131	6.45	127.13	5275.69	-404.88
141	6.95	1.25	5684.66	-24.94

Combinazione nr. 8

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	408.97	0.00
21	1.00	0.00	817.94	0.00
31	1.50	0.00	1226.90	0.00
41	2.00	0.00	1635.87	0.00
51	2.50	0.74	2044.84	11.19
61	3.00	36.23	2453.81	159.81
71	3.50	190.06	2862.78	484.61
81	4.00	550.43	3271.74	986.03
91	4.45	834.71	3639.82	278.95
101	4.95	849.51	4048.78	-232.06
111	5.45	661.12	4457.75	-512.01
121	5.95	383.40	4866.72	-568.00
131	6.45	127.13	5275.69	-404.88
141	6.95	1.25	5684.66	-24.94

Combinazione nr. 9

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	408.97	0.00
21	1.00	0.00	817.94	0.00
31	1.50	0.00	1226.90	0.00
41	2.00	0.00	1635.87	0.00
51	2.50	0.74	2044.84	11.19
61	3.00	36.23	2453.81	159.81
71	3.50	190.06	2862.78	484.61
81	4.00	550.43	3271.74	986.03
91	4.45	834.71	3639.82	278.95

PROGETTO ESECUTIVO

101	4.95	849.51	4048.78	-232.06
111	5.45	661.12	4457.75	-512.01
121	5.95	383.40	4866.72	-568.00
131	6.45	127.13	5275.69	-404.88
141	6.95	1.25	5684.66	-24.94

Combinazione nr. 10

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.40	408.97	2.39
21	1.00	3.19	817.94	9.56
31	1.50	10.77	1226.90	21.52
41	2.00	25.51	1635.87	38.26
51	2.50	50.57	2044.84	70.97
61	3.00	122.33	2453.81	245.90
71	3.50	326.77	2862.78	601.78
81	4.00	754.50	3271.74	1139.07
91	4.45	1075.39	3639.82	289.59
101	4.95	1071.05	4048.78	-320.82
111	5.45	825.06	4457.75	-650.63
121	5.95	475.62	4866.72	-708.73
131	6.45	157.08	5275.69	-501.14
141	6.95	1.54	5684.66	-30.73

Combinazione nr. 11

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.40	408.97	2.39
21	1.00	3.19	817.94	9.56
31	1.50	10.77	1226.90	21.52
41	2.00	25.51	1635.87	38.26
51	2.50	50.57	2044.84	70.97
61	3.00	122.33	2453.81	245.90
71	3.50	326.77	2862.78	601.78
81	4.00	754.50	3271.74	1139.07
91	4.45	1075.39	3639.82	289.59
101	4.95	1071.05	4048.78	-320.82
111	5.45	825.06	4457.75	-650.63
121	5.95	475.62	4866.72	-708.73
131	6.45	157.08	5275.69	-501.14
141	6.95	1.54	5684.66	-30.73

Combinazione nr. 12

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.40	408.97	2.39
21	1.00	3.19	817.94	9.56
31	1.50	10.77	1226.90	21.52
41	2.00	25.51	1635.87	38.26
51	2.50	50.57	2044.84	70.97
61	3.00	122.33	2453.81	245.90
71	3.50	326.77	2862.78	601.78
81	4.00	754.50	3271.74	1139.07
91	4.45	1075.39	3639.82	289.59

*Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"
Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19*

PROGETTO ESECUTIVO

101	4.95	1071.05	4048.78	-320.82
111	5.45	825.06	4457.75	-650.63
121	5.95	475.62	4866.72	-708.73
131	6.45	157.08	5275.69	-501.14
141	6.95	1.54	5684.66	-30.73

PROGETTO ESECUTIVO

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} =0.9419	yU _{min} =7.00	U _{min} =-0.1673
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0018	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 2

yU _{max} = 0.00	U _{max} =0.9966	yU _{min} =7.00	U _{min} =-0.1763
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0018	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 3

yU _{max} = 0.00	U _{max} =0.9419	yU _{min} =7.00	U _{min} =-0.1673
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0018	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 4

yU _{max} = 0.00	U _{max} =1.1809	yU _{min} =7.00	U _{min} =-0.2040
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0018	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 5

yU _{max} = 0.00	U _{max} =0.5893	yU _{min} =7.00	U _{min} =-0.1048
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0018	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 6

yU _{max} = 0.00	U _{max} =1.4133	yU _{min} =7.00	U _{min} =-0.2481
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0018	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 7

yU _{max} = 0.00	U _{max} =0.3792	yU _{min} =7.00	U _{min} =-0.0662
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0018	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 8

yU _{max} = 0.00	U _{max} =0.3792	yU _{min} =7.00	U _{min} =-0.0662
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0018	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 9

yU _{max} = 0.00	U _{max} =0.3792	yU _{min} =7.00	U _{min} =-0.0662
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0018	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 10

PROGETTO ESECUTIVO

$y_{Umax} = 0.00$	$U_{max}=0.4629$	$y_{Umin}=7.00$	$U_{min}=-0.0816$
$y_{Vmax} = 0.00$	$V_{max}=0.0018$	$y_{Vmin}=0.00$	$V_{min}=0.0000$

Combinazione nr. 11

$y_{Umax} = 0.00$	$U_{max}=0.4629$	$y_{Umin}=7.00$	$U_{min}=-0.0816$
$y_{Vmax} = 0.00$	$V_{max}=0.0018$	$y_{Vmin}=0.00$	$V_{min}=0.0000$

Combinazione nr. 12

$y_{Umax} = 0.00$	$U_{max}=0.4629$	$y_{Umin}=7.00$	$U_{min}=-0.0816$
$y_{Vmax} = 0.00$	$V_{max}=0.0018$	$y_{Vmin}=0.00$	$V_{min}=0.0000$

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	0.94186	0.00184
11	0.50	0.85857	0.00183
21	1.00	0.77528	0.00181
31	1.50	0.69198	0.00176
41	2.00	0.60869	0.00169
51	2.50	0.52540	0.00161
61	3.00	0.44220	0.00150
71	3.50	0.35937	0.00138
81	4.00	0.27754	0.00124
91	4.50	0.19777	0.00108
101	5.00	0.12080	0.00090
111	5.50	0.04656	0.00071
121	6.00	-0.02563	0.00049
131	6.50	-0.09667	0.00025
141	7.00	-0.16733	0.00000

Combinazione nr. 2

N°	Y	u	v
1	0.00	0.99657	0.00184
11	0.50	0.90851	0.00183
21	1.00	0.82045	0.00181
31	1.50	0.73238	0.00176
41	2.00	0.64432	0.00169
51	2.50	0.55627	0.00161
61	3.00	0.46832	0.00150
71	3.50	0.38079	0.00138
81	4.00	0.29432	0.00124

PROGETTO ESECUTIVO

91	4.50	0.20998	0.00108
101	5.00	0.12858	0.00090
111	5.50	0.05003	0.00071
121	6.00	-0.02637	0.00049
131	6.50	-0.10155	0.00025
141	7.00	-0.17634	0.00000

Combinazione nr. 3

N°	Y	u	v
1	0.00	0.94186	0.00184
11	0.50	0.85857	0.00183
21	1.00	0.77528	0.00181
31	1.50	0.69198	0.00176
41	2.00	0.60869	0.00169
51	2.50	0.52540	0.00161
61	3.00	0.44220	0.00150
71	3.50	0.35937	0.00138
81	4.00	0.27754	0.00124
91	4.50	0.19777	0.00108
101	5.00	0.12080	0.00090
111	5.50	0.04656	0.00071
121	6.00	-0.02563	0.00049
131	6.50	-0.09667	0.00025
141	7.00	-0.16733	0.00000

Combinazione nr. 4

N°	Y	u	v
1	0.00	1.18091	0.00184
11	0.50	1.07744	0.00183
21	1.00	0.97397	0.00181
31	1.50	0.87050	0.00176
41	2.00	0.76703	0.00169
51	2.50	0.66357	0.00161
61	3.00	0.56022	0.00150
71	3.50	0.45728	0.00138
81	4.00	0.35541	0.00124
91	4.50	0.25570	0.00108
101	5.00	0.15913	0.00090
111	5.50	0.06572	0.00071
121	6.00	-0.02526	0.00049
131	6.50	-0.11486	0.00025
141	7.00	-0.20399	0.00000

Combinazione nr. 5

N°	Y	u	v
1	0.00	0.58927	0.00184
11	0.50	0.53686	0.00183
21	1.00	0.48445	0.00181
31	1.50	0.43205	0.00176
41	2.00	0.37969	0.00169
51	2.50	0.32741	0.00161
61	3.00	0.27529	0.00150
71	3.50	0.22351	0.00138
81	4.00	0.17243	0.00124

PROGETTO ESECUTIVO

91	4.50	0.12267	0.00108
101	5.00	0.07470	0.00090
111	5.50	0.02845	0.00071
121	6.00	-0.01652	0.00049
131	6.50	-0.06076	0.00025
141	7.00	-0.10476	0.00000

Combinazione nr. 6

N°	Y	u	v
1	0.00	1.41327	0.00184
11	0.50	1.28817	0.00183
21	1.00	1.16306	0.00181
31	1.50	1.03798	0.00176
41	2.00	0.91294	0.00169
51	2.50	0.78803	0.00161
61	3.00	0.66343	0.00150
71	3.50	0.53963	0.00138
81	4.00	0.41748	0.00124
91	4.50	0.29834	0.00108
101	5.00	0.18326	0.00090
111	5.50	0.07217	0.00071
121	6.00	-0.03591	0.00049
131	6.50	-0.14228	0.00025
141	7.00	-0.24810	0.00000

Combinazione nr. 7

N°	Y	u	v
1	0.00	0.37921	0.00184
11	0.50	0.34602	0.00183
21	1.00	0.31283	0.00181
31	1.50	0.27964	0.00176
41	2.00	0.24645	0.00169
51	2.50	0.21326	0.00161
61	3.00	0.18008	0.00150
71	3.50	0.14695	0.00138
81	4.00	0.11409	0.00124
91	4.50	0.08191	0.00108
101	5.00	0.05077	0.00090
111	5.50	0.02067	0.00071
121	6.00	-0.00864	0.00049
131	6.50	-0.03749	0.00025
141	7.00	-0.06620	0.00000

Combinazione nr. 8

N°	Y	u	v
1	0.00	0.37921	0.00184
11	0.50	0.34602	0.00183
21	1.00	0.31283	0.00181
31	1.50	0.27964	0.00176
41	2.00	0.24645	0.00169
51	2.50	0.21326	0.00161
61	3.00	0.18008	0.00150
71	3.50	0.14695	0.00138
81	4.00	0.11409	0.00124

PROGETTO ESECUTIVO

91	4.50	0.08191	0.00108
101	5.00	0.05077	0.00090
111	5.50	0.02067	0.00071
121	6.00	-0.00864	0.00049
131	6.50	-0.03749	0.00025
141	7.00	-0.06620	0.00000

Combinazione nr. 9

N°	Y	u	v
1	0.00	0.37921	0.00184
11	0.50	0.34602	0.00183
21	1.00	0.31283	0.00181
31	1.50	0.27964	0.00176
41	2.00	0.24645	0.00169
51	2.50	0.21326	0.00161
61	3.00	0.18008	0.00150
71	3.50	0.14695	0.00138
81	4.00	0.11409	0.00124
91	4.50	0.08191	0.00108
101	5.00	0.05077	0.00090
111	5.50	0.02067	0.00071
121	6.00	-0.00864	0.00049
131	6.50	-0.03749	0.00025
141	7.00	-0.06620	0.00000

Combinazione nr. 10

N°	Y	u	v
1	0.00	0.46286	0.00184
11	0.50	0.42201	0.00183
21	1.00	0.38117	0.00181
31	1.50	0.34033	0.00176
41	2.00	0.29951	0.00169
51	2.50	0.25872	0.00161
61	3.00	0.21799	0.00150
71	3.50	0.17744	0.00138
81	4.00	0.13732	0.00124
91	4.50	0.09814	0.00108
101	5.00	0.06030	0.00090
111	5.50	0.02377	0.00071
121	6.00	-0.01178	0.00049
131	6.50	-0.04676	0.00025
141	7.00	-0.08156	0.00000

Combinazione nr. 11

N°	Y	u	v
1	0.00	0.46286	0.00184
11	0.50	0.42201	0.00183
21	1.00	0.38117	0.00181
31	1.50	0.34033	0.00176
41	2.00	0.29951	0.00169
51	2.50	0.25872	0.00161
61	3.00	0.21799	0.00150
71	3.50	0.17744	0.00138
81	4.00	0.13732	0.00124

PROGETTO ESECUTIVO

91	4.50	0.09814	0.00108
101	5.00	0.06030	0.00090
111	5.50	0.02377	0.00071
121	6.00	-0.01178	0.00049
131	6.50	-0.04676	0.00025
141	7.00	-0.08156	0.00000

Combinazione nr. 12

N°	Y	u	v
1	0.00	0.46286	0.00184
11	0.50	0.42201	0.00183
21	1.00	0.38117	0.00181
31	1.50	0.34033	0.00176
41	2.00	0.29951	0.00169
51	2.50	0.25872	0.00161
61	3.00	0.21799	0.00150
71	3.50	0.17744	0.00138
81	4.00	0.13732	0.00124
91	4.50	0.09814	0.00108
101	5.00	0.06030	0.00090
111	5.50	0.02377	0.00071
121	6.00	-0.01178	0.00049
131	6.50	-0.04676	0.00025
141	7.00	-0.08156	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	54.00	[cm]
Area della sezione trasversale	2290.22	[cmq]
Copriferro	6.00	[cm]

L'armatura del palo è costituita da 6 ϕ 20($A_r=18.85$ 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/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]

PROGETTO ESECUTIVO

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	18.85	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	18.85	0	286	0	-75212	262.725
21	1.00	18.85	0	573	0	-75212	131.362
31	1.50	18.85	0	859	0	-75212	87.575
41	2.00	18.85	1	1145	318	382261	333.820
51	2.50	18.85	38	1431	9755	367438	256.700
61	3.00	18.85	189	1718	26363	239913	139.674
71	3.50	18.85	534	2004	25890	97235	48.522
81	4.00	18.85	1153	2290	20667	41052	17.925
91	4.45	18.85	1587	2548	19116	30686	12.044
101	4.95	18.85	1560	2834	19945	36224	12.781
111	5.45	18.85	1195	3120	22902	59824	19.172
121	5.95	18.85	686	3407	28255	140304	41.185
131	6.45	18.85	226	3693	19919	325454	88.128
141	6.95	18.85	2	3979	212	382428	96.105

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 1

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	0	24145	1000.000
21	1.00	0	24145	1000.000
31	1.50	0	24145	1000.000
41	2.00	14	24145	1758.667
51	2.50	161	24145	150.064
61	3.00	469	24145	51.526
71	3.50	937	24145	25.762
81	4.00	1567	24145	15.407
91	4.45	367	24145	65.832
101	4.95	-493	24145	49.025
111	5.45	-952	24145	25.350
121	5.95	-1026	24145	23.533
131	6.45	-722	24145	33.449
141	6.95	-44	24145	547.093

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 2

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	18.85	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	18.85	0	286	0	-75212	262.725
21	1.00	18.85	0	573	0	-75212	131.362
31	1.50	18.85	0	859	0	-75212	87.575
41	2.00	18.85	3	1145	841	381440	333.104
51	2.50	18.85	49	1431	12471	363170	253.719
61	3.00	18.85	213	1718	27253	219458	127.765
71	3.50	18.85	570	2004	25248	88826	44.326
81	4.00	18.85	1193	2290	20380	39131	17.086

PROGETTO ESECUTIVO

91	4.45	18.85	1654	2548	18875	29076	11.412
101	4.95	18.85	1635	2834	19612	34001	11.997
111	5.45	18.85	1255	3120	22596	56197	18.010
121	5.95	18.85	722	3407	27916	131773	38.681
131	6.45	18.85	238	3693	20561	319036	86.390
141	6.95	18.85	2	3979	223	382410	96.101

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 2

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	0	24145	1000.000
21	1.00	0	24145	1000.000
31	1.50	0	24145	1000.000
41	2.00	25	24145	955.671
51	2.50	186	24145	129.943
61	3.00	495	24145	48.737
71	3.50	954	24145	25.299
81	4.00	1563	24145	15.448
91	4.45	408	24145	59.186
101	4.95	-505	24145	47.796
111	5.45	-996	24145	24.245
121	5.95	-1078	24145	22.405
131	6.45	-760	24145	31.779
141	6.95	-47	24145	519.140

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 3

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	18.85	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	18.85	0	286	0	-75212	262.725
21	1.00	18.85	0	573	0	-75212	131.362
31	1.50	18.85	0	859	0	-75212	87.575
41	2.00	18.85	1	1145	318	382261	333.820
51	2.50	18.85	38	1431	9755	367438	256.700
61	3.00	18.85	189	1718	26363	239913	139.674
71	3.50	18.85	534	2004	25890	97235	48.522
81	4.00	18.85	1153	2290	20667	41052	17.925
91	4.45	18.85	1587	2548	19116	30686	12.044
101	4.95	18.85	1560	2834	19945	36224	12.781
111	5.45	18.85	1195	3120	22902	59824	19.172
121	5.95	18.85	686	3407	28255	140304	41.185
131	6.45	18.85	226	3693	19919	325454	88.128
141	6.95	18.85	2	3979	212	382428	96.105

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 3

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	0	24145	1000.000
21	1.00	0	24145	1000.000
31	1.50	0	24145	1000.000
41	2.00	14	24145	1758.667
51	2.50	161	24145	150.064

PROGETTO ESECUTIVO

61	3.00	469	24145	51.526
71	3.50	937	24145	25.762
81	4.00	1567	24145	15.407
91	4.45	367	24145	65.832
101	4.95	-493	24145	49.025
111	5.45	-952	24145	25.350
121	5.95	-1026	24145	23.533
131	6.45	-722	24145	33.449
141	6.95	-44	24145	547.093

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 4

n°	Y	A _r	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	18.85	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	18.85	0	286	0	-75212	262.725
21	1.00	18.85	0	573	0	-75212	131.362
31	1.50	18.85	0	859	0	-75212	87.575
41	2.00	18.85	3	1145	841	381440	333.104
51	2.50	18.85	49	1431	12471	363170	253.719
61	3.00	18.85	213	1718	27253	219458	127.765
71	3.50	18.85	570	2004	25248	88826	44.326
81	4.00	18.85	1201	2290	20322	38746	16.918
91	4.45	18.85	1761	2548	18538	26821	10.527
101	4.95	18.85	1812	2834	18963	29663	10.466
111	5.45	18.85	1417	3120	21662	47699	15.286
121	5.95	18.85	824	3407	26756	110593	32.463
131	6.45	18.85	274	3693	22296	300716	81.429
141	6.95	18.85	3	3979	258	382355	96.087

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 4

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	0	24145	1000.000
21	1.00	0	24145	1000.000
31	1.50	0	24145	1000.000
41	2.00	25	24145	955.671
51	2.50	186	24145	129.943
61	3.00	495	24145	48.737
71	3.50	954	24145	25.299
81	4.00	1655	24145	14.586
91	4.45	647	24145	37.328
101	4.95	-471	24145	51.229
111	5.45	-1088	24145	22.197
121	5.95	-1218	24145	19.830
131	6.45	-871	24145	27.711
141	6.95	-54	24145	448.772

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 5

n°	Y	A _r	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	18.85	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	18.85	1	286	938	381288	1331.881
21	1.00	18.85	6	573	3694	376957	658.377

PROGETTO ESECUTIVO

31	1.50	18.85	19	859	8153	369954	430.764
41	2.00	18.85	45	1145	14123	360576	314.884
51	2.50	18.85	88	1431	19989	324751	226.878
61	3.00	18.85	177	1718	25812	250906	146.074
71	3.50	18.85	373	2004	28751	154317	77.006
81	4.00	18.85	744	2290	24116	74232	32.413
91	4.45	18.85	1007	2548	22698	57409	22.532
101	4.95	18.85	984	2834	23584	67920	23.965
111	5.45	18.85	751	3120	26801	111365	35.689
121	5.95	18.85	430	3407	27361	216528	63.559
131	6.45	18.85	142	3693	13847	361010	97.756
141	6.95	18.85	1	3979	133	382552	96.137

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 5

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	4	24145	5744.285
21	1.00	17	24145	1436.071
31	1.50	38	24145	638.254
41	2.00	67	24145	359.018
51	2.50	113	24145	213.834
61	3.00	263	24145	91.741
71	3.50	545	24145	44.288
81	4.00	959	24145	25.171
91	4.45	214	24145	112.847
101	4.95	-318	24145	75.814
111	5.45	-602	24145	40.103
121	5.95	-645	24145	37.436
131	6.45	-453	24145	53.345
141	6.95	-28	24145	873.831

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 6

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	18.85	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	18.85	1	286	1261	380780	1330.106
21	1.00	18.85	8	573	4949	374986	654.934
31	1.50	18.85	25	859	10853	365712	425.824
41	2.00	18.85	63	1145	18563	337821	295.012
51	2.50	18.85	167	1431	26857	230044	160.714
61	3.00	18.85	417	1718	26725	110049	64.069
71	3.50	18.85	893	2004	21865	49053	24.478
81	4.00	18.85	1676	2290	18258	24951	10.895
91	4.45	18.85	2293	2548	17422	19363	7.600
101	4.95	18.85	2282	2834	17840	22156	7.818
111	5.45	18.85	1757	3120	19780	35119	11.255
121	5.95	18.85	1013	3407	24846	83560	24.528
131	6.45	18.85	335	3693	24559	271127	73.417
141	6.95	18.85	3	3979	314	382267	96.065

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 6

n°	Y	T	T _R	CS _T
----	---	---	----------------	-----------------

PROGETTO ESECUTIVO

1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	6	24145	4265.409
21	1.00	23	24145	1066.352
31	1.50	51	24145	473.934
41	2.00	116	24145	208.442
51	2.50	327	24145	73.764
61	3.00	699	24145	34.533
71	3.50	1232	24145	19.602
81	4.00	1925	24145	12.541
91	4.45	614	24145	39.345
101	4.95	-685	24145	35.245
111	5.45	-1387	24145	17.414
121	5.95	-1510	24145	15.994
131	6.45	-1067	24145	22.624
141	6.95	-65	24145	368.988

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 7

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	18.85	0.00	0.00
11	0.50	0	286	18.85	0.11	1.67
21	1.00	0	573	18.85	0.22	3.34
31	1.50	0	859	18.85	0.33	5.01
41	2.00	0	1145	18.85	0.45	6.68
51	2.50	1	1431	18.85	0.56	8.38
61	3.00	25	1718	18.85	0.81	11.56
71	3.50	133	2004	18.85	1.55	19.78
81	4.00	385	2290	18.85	3.86	42.56
91	4.45	584	2548	18.85	6.28	80.90
101	4.95	595	2834	18.85	6.27	72.01
111	5.45	463	3120	18.85	4.54	51.58
121	5.95	268	3407	18.85	2.88	36.26
131	6.45	89	3693	18.85	1.95	26.94
141	6.95	1	3979	18.85	1.55	23.25

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	8	0.00	2.63
61	3.00	112	0.07	37.58
71	3.50	339	0.20	113.97
81	4.00	690	0.55	315.27
91	4.45	195	0.15	85.30
101	4.95	-162	0.13	72.29
111	5.45	-358	0.28	162.03
121	5.95	-398	0.24	139.51
131	6.45	-283	0.17	95.22
141	6.95	-17	0.01	5.87

PROGETTO ESECUTIVO

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 8

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	18.85	0.00	0.00
11	0.50	0	286	18.85	0.11	1.67
21	1.00	0	573	18.85	0.22	3.34
31	1.50	0	859	18.85	0.33	5.01
41	2.00	0	1145	18.85	0.45	6.68
51	2.50	1	1431	18.85	0.56	8.38
61	3.00	25	1718	18.85	0.81	11.56
71	3.50	133	2004	18.85	1.55	19.78
81	4.00	385	2290	18.85	3.86	42.56
91	4.45	584	2548	18.85	6.28	80.90
101	4.95	595	2834	18.85	6.27	72.01
111	5.45	463	3120	18.85	4.54	51.58
121	5.95	268	3407	18.85	2.88	36.26
131	6.45	89	3693	18.85	1.95	26.94
141	6.95	1	3979	18.85	1.55	23.25

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	8	0.00	2.63
61	3.00	112	0.07	37.58
71	3.50	339	0.20	113.97
81	4.00	690	0.55	315.27
91	4.45	195	0.15	85.30
101	4.95	-162	0.13	72.29
111	5.45	-358	0.28	162.03
121	5.95	-398	0.24	139.51
131	6.45	-283	0.17	95.22
141	6.95	-17	0.01	5.87

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 9

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	18.85	0.00	0.00
11	0.50	0	286	18.85	0.11	1.67
21	1.00	0	573	18.85	0.22	3.34
31	1.50	0	859	18.85	0.33	5.01
41	2.00	0	1145	18.85	0.45	6.68
51	2.50	1	1431	18.85	0.56	8.38
61	3.00	25	1718	18.85	0.81	11.56
71	3.50	133	2004	18.85	1.55	19.78
81	4.00	385	2290	18.85	3.86	42.56
91	4.45	584	2548	18.85	6.28	80.90
101	4.95	595	2834	18.85	6.27	72.01
111	5.45	463	3120	18.85	4.54	51.58
121	5.95	268	3407	18.85	2.88	36.26
131	6.45	89	3693	18.85	1.95	26.94

PROGETTO ESECUTIVO

141 6.95 1 3979 18.85 1.55 23.25

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	8	0.00	2.63
61	3.00	112	0.07	37.58
71	3.50	339	0.20	113.97
81	4.00	690	0.55	315.27
91	4.45	195	0.15	85.30
101	4.95	-162	0.13	72.29
111	5.45	-358	0.28	162.03
121	5.95	-398	0.24	139.51
131	6.45	-283	0.17	95.22
141	6.95	-17	0.01	5.87

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 10

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	18.85	0.00	0.00
11	0.50	0	286	18.85	0.11	1.69
21	1.00	2	573	18.85	0.24	3.47
31	1.50	8	859	18.85	0.38	5.47
41	2.00	18	1145	18.85	0.55	7.76
51	2.50	35	1431	18.85	0.76	10.50
61	3.00	86	1718	18.85	1.16	15.22
71	3.50	229	2004	18.85	2.22	26.67
81	4.00	528	2290	18.85	5.68	73.70
91	4.45	753	2548	18.85	8.49	139.75
101	4.95	750	2834	18.85	8.29	124.21
111	5.45	578	3120	18.85	5.91	63.53
121	5.95	333	3407	18.85	3.32	40.81
131	6.45	110	3693	18.85	2.07	28.22
141	6.95	1	3979	18.85	1.55	23.26

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	2	0.00	0.56
21	1.00	7	0.00	2.25
31	1.50	15	0.01	5.06
41	2.00	27	0.02	9.00
51	2.50	50	0.03	16.69
61	3.00	172	0.10	57.83
71	3.50	421	0.30	174.58
81	4.00	797	0.61	347.90
91	4.45	203	0.15	83.94
101	4.95	-225	0.17	95.10

PROGETTO ESECUTIVO

111	5.45	-455	0.36	206.80
121	5.95	-496	0.33	191.22
131	6.45	-351	0.21	117.85
141	6.95	-22	0.01	7.23

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 11

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	18.85	0.00	0.00
11	0.50	0	286	18.85	0.11	1.69
21	1.00	2	573	18.85	0.24	3.47
31	1.50	8	859	18.85	0.38	5.47
41	2.00	18	1145	18.85	0.55	7.76
51	2.50	35	1431	18.85	0.76	10.50
61	3.00	86	1718	18.85	1.16	15.22
71	3.50	229	2004	18.85	2.22	26.67
81	4.00	528	2290	18.85	5.68	73.70
91	4.45	753	2548	18.85	8.49	139.75
101	4.95	750	2834	18.85	8.29	124.21
111	5.45	578	3120	18.85	5.91	63.53
121	5.95	333	3407	18.85	3.32	40.81
131	6.45	110	3693	18.85	2.07	28.22
141	6.95	1	3979	18.85	1.55	23.26

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	2	0.00	0.56
21	1.00	7	0.00	2.25
31	1.50	15	0.01	5.06
41	2.00	27	0.02	9.00
51	2.50	50	0.03	16.69
61	3.00	172	0.10	57.83
71	3.50	421	0.30	174.58
81	4.00	797	0.61	347.90
91	4.45	203	0.15	83.94
101	4.95	-225	0.17	95.10
111	5.45	-455	0.36	206.80
121	5.95	-496	0.33	191.22
131	6.45	-351	0.21	117.85
141	6.95	-22	0.01	7.23

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 12

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	18.85	0.00	0.00
11	0.50	0	286	18.85	0.11	1.69
21	1.00	2	573	18.85	0.24	3.47
31	1.50	8	859	18.85	0.38	5.47
41	2.00	18	1145	18.85	0.55	7.76
51	2.50	35	1431	18.85	0.76	10.50
61	3.00	86	1718	18.85	1.16	15.22
71	3.50	229	2004	18.85	2.22	26.67

PROGETTO ESECUTIVO

81	4.00	528	2290	18.85	5.68	73.70
91	4.45	753	2548	18.85	8.49	139.75
101	4.95	750	2834	18.85	8.29	124.21
111	5.45	578	3120	18.85	5.91	63.53
121	5.95	333	3407	18.85	3.32	40.81
131	6.45	110	3693	18.85	2.07	28.22
141	6.95	1	3979	18.85	1.55	23.26

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	2	0.00	0.56
21	1.00	7	0.00	2.25
31	1.50	15	0.01	5.06
41	2.00	27	0.02	9.00
51	2.50	50	0.03	16.69
61	3.00	172	0.10	57.83
71	3.50	421	0.30	174.58
81	4.00	797	0.61	347.90
91	4.45	203	0.15	83.94
101	4.95	-225	0.17	95.10
111	5.45	-455	0.36	206.80
121	5.95	-496	0.33	191.22
131	6.45	-351	0.21	117.85
141	6.95	-22	0.01	7.23

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/cm ²]
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/cm ²]
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: $0 \leq \epsilon_c \leq \epsilon_{ck}$

PROGETTO ESECUTIVO

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

Tratto rettangolare: $\varepsilon_{ck} < \varepsilon_c \leq \varepsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R'_c$$

Legame costitutivo dell'acciaio

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

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

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

Tratto armatura 1

Nr	N _u	M _u
1	-75212.19	0.00
2	0.00	14524.59
3	51034.76	22161.27
4	76552.14	24311.12
5	102069.52	26258.49
6	127586.89	27748.94
7	153104.27	28764.75
8	178621.65	28480.91
9	204139.03	27819.14
10	229656.41	26876.42
11	255173.79	25598.39
12	280691.17	23935.94
13	306208.55	21845.83
14	331725.93	19290.95
15	357243.31	16244.45
16	382760.68	0.00
17	382760.68	0.00
18	357243.31	-16244.45
19	331725.93	-19290.95
20	306208.55	-21845.83
21	280691.17	-23935.94
22	255173.79	-25598.39
23	229656.41	-26876.42
24	204139.03	-27819.14
25	178621.65	-28480.91
26	153104.27	-28764.75
27	127586.89	-27748.94
28	102069.52	-26258.49
29	76552.14	-24311.12
30	51034.76	-22161.27
31	0.00	-14524.59
32	-75212.19	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.)

$B=70.00$ [cm]	$H=70.00$ [cm]	$A_{fv}=4.52$ [cmq]	$A_{fh}=3.39$ [cmq]	Staffe $\phi 10/25.00$
$M_h=1348$ [kgm]	$T_h=2695$ [kg]	$M_v=300$ [kgm]	$T_v=858$ [kg]	
$\sigma_c = 5.99$ [kg/cmq]		$\sigma_f = 492$ [kg/cmq]		$\tau_c = 0.71$ [kg/cmq]

6.2 Tabulati Paratia di pali tipo "E13"

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	5.00	[m]
Profondità di infissione	4.00	[m]
Altezza totale della paratia	9.00	[m]
Lunghezza paratia	7.00	[m]

Numero di file di pali	1	
Interasse fra i pali della fila	0.70	[m]
Diametro dei pali	54.00	[cm]
Numero totale di pali	10	
Numero di pali per metro lineare	1.43	

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	70.00	70.00	--	--

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	3.35	0.00	0.00
3	13.35	0.00	0.00
4	28.11	1.75	6.76

Profilo di valle

N	X	Y	A
---	---	---	---

PROGETTO ESECUTIVO

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	1C_1 - Argille Sommitali	2010.00	2110.00	24.40	16.27	0.150
2	1C_1 - Argille intermedie	2020.00	2120.00	27.10	18.07	0.290

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	8.00	0.00	1.51	1C_1 - Argille Sommitali
2	30.00	0.00	7.98	1C_1 - Argille intermedie

Caratteristiche materiali utilizzati

Calcestruzzo

Peso specifico 2500 [kg/mc]

Classe di Resistenza C28/35

Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 357 [kg/cm²]

Tensione ammissibile a compressione σ_c 112 [kg/cm²]

Tensione tangenziale ammissibile τ_{c0} 6.8 [kg/cm²]

Tensione tangenziale ammissibile τ_{c1} 19.9 [kg/cm²]

Acciaio

Tipo B450C

Tensione ammissibile σ_{fa} 4589 [kg/cm²]

Tensione di snervamento f_{yk} 4589 [kg/cm²]

Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

Tipo B450C

PROGETTO ESECUTIVO

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	$X_i = 3.35$	$X_f = 13.35$	$Q_i = 2000$	$Q_f = 2000$
--------------------------------	--------------	---------------	--------------	--------------

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

Combinazione n° 8

PROGETTO ESECUTIVO

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>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
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>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
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>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
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:

Parametri		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]	0.673
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.601
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.429
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	0.978
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.045
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.495
Coefficiente di intensità sismica (percento)	5.979

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo [m/s ²]	0.313
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.503
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.258
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	0.978
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.045
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.495
Coefficiente di intensità sismica (percento)	2.781
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

PROGETTO ESECUTIVO

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	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	18101	0	16.3	16.3
21	2.00	200	0	28322	0	16.3	16.3
31	3.00	1155	0	38533	0	16.3	16.3
41	4.00	2115	0	48739	0	16.3	16.3
51	5.00	3077	0	58943	7766	16.3	16.3
61	6.00	4040	0	72472	18101	16.3	16.3
71	7.00	5003	200	85753	28322	16.3	16.3
81	7.98	5933	1122	98733	38176	16.3	16.3
91	8.80	4465	148	143473	65532	18.1	18.1

Combinazione nr. 2

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4919	0	13.1	13.1
11	1.00	0	0	10766	0	13.1	13.1
21	2.00	253	0	16543	0	13.1	13.1
31	3.00	1127	0	22311	0	13.1	13.1
41	4.00	2005	0	28077	0	13.1	13.1
51	5.00	2885	0	33840	4919	13.1	13.1
61	6.00	3766	0	39603	10766	13.1	13.1
71	7.00	4647	253	47124	16543	13.1	13.1
81	7.98	5498	1097	54058	22110	13.1	13.1
91	8.80	4299	289	75014	36342	14.6	14.6

Combinazione nr. 3

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	18101	0	16.3	16.3
21	2.00	200	0	42529	0	16.3	16.3
31	3.00	1155	0	51306	0	16.3	16.3
41	4.00	2115	0	60919	0	16.3	16.3
51	5.00	4097	0	70919	7766	16.3	16.3
61	6.00	5097	0	75204	18101	16.3	16.3
71	7.00	6082	200	87831	28322	16.3	16.3
81	7.98	7024	1122	100342	38176	16.3	16.3

PROGETTO ESECUTIVO

91 8.80 5464 148 144707 65532 18.1 18.1

Combinazione nr. 4

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4919	0	13.1	13.1
11	1.00	0	0	10766	0	13.1	13.1
21	2.00	253	0	19249	0	13.1	13.1
31	3.00	1127	0	31169	0	13.1	13.1
41	4.00	2985	0	36076	0	13.1	13.1
51	5.00	3934	0	41587	4919	13.1	13.1
61	6.00	4852	0	47239	10766	13.1	13.1
71	7.00	5755	253	48835	16543	13.1	13.1
81	7.98	6619	1097	55430	22110	13.1	13.1
91	8.80	5335	289	76176	36342	14.6	14.6

Combinazione nr. 5

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	59	0	15739	0	16.3	16.3
21	2.00	118	0	25260	0	16.3	16.3
31	3.00	669	0	33069	0	16.3	16.3
41	4.00	1464	0	40905	0	16.3	16.3
51	5.00	2329	0	48748	7766	16.3	16.3
61	6.00	2862	0	58357	15739	16.3	16.3
71	7.00	3601	0	68510	23607	16.3	16.3
81	7.98	4315	467	78455	31190	16.3	16.3
91	8.80	2846	0	115238	54527	18.1	18.1

Combinazione nr. 6

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4919	0	13.1	13.1
11	1.00	73	0	10766	0	13.1	13.1
21	2.00	400	0	17798	0	13.1	13.1
31	3.00	1348	0	23505	0	13.1	13.1
41	4.00	2299	0	29251	0	13.1	13.1
51	5.00	3435	0	35005	4919	13.1	13.1
61	6.00	3948	0	40762	10766	13.1	13.1
71	7.00	4829	253	47363	16543	13.1	13.1
81	7.98	5679	1097	54242	22110	13.1	13.1
91	8.80	4464	289	75150	36342	14.6	14.6

Combinazione nr. 7

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	15739	0	16.3	16.3
21	2.00	0	0	25260	0	16.3	16.3
31	3.00	493	0	33069	0	16.3	16.3
41	4.00	1229	0	40905	0	16.3	16.3
51	5.00	2035	0	48748	7766	16.3	16.3
61	6.00	2862	0	58357	15739	16.3	16.3
71	7.00	3601	0	68510	23607	16.3	16.3
81	7.98	4315	467	78455	31190	16.3	16.3
91	8.80	2846	0	115238	54527	18.1	18.1

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione nr. 8

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	15739	0	16.3	16.3
21	2.00	0	0	27979	0	16.3	16.3
31	3.00	493	0	35541	0	16.3	16.3
41	4.00	1229	0	43314	0	16.3	16.3
51	5.00	2338	0	51131	7766	16.3	16.3
61	6.00	3082	0	58863	15739	16.3	16.3
71	7.00	3823	0	68887	23607	16.3	16.3
81	7.98	4538	467	78741	31190	16.3	16.3
91	8.80	3047	0	115435	54527	18.1	18.1

Combinazione nr. 9

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	15739	0	16.3	16.3
21	2.00	0	0	33429	0	16.3	16.3
31	3.00	493	0	39841	0	16.3	16.3
41	4.00	1229	0	47396	0	16.3	16.3
51	5.00	2667	0	55136	7766	16.3	16.3
61	6.00	3427	0	59755	15739	16.3	16.3
71	7.00	4178	0	69573	23607	16.3	16.3
81	7.98	4899	467	79276	31190	16.3	16.3
91	8.80	3376	0	115854	54527	18.1	18.1

Combinazione nr. 10

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	24	0	15739	0	16.3	16.3
21	2.00	47	0	25260	0	16.3	16.3
31	3.00	564	0	33069	0	16.3	16.3
41	4.00	1324	0	40905	0	16.3	16.3
51	5.00	2153	0	48748	7766	16.3	16.3
61	6.00	2862	0	58357	15739	16.3	16.3
71	7.00	3601	0	68510	23607	16.3	16.3
81	7.98	4315	467	78455	31190	16.3	16.3
91	8.80	2846	0	115238	54527	18.1	18.1

Combinazione nr. 11

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	27	0	15739	0	16.3	16.3
21	2.00	54	0	27979	0	16.3	16.3
31	3.00	574	0	35541	0	16.3	16.3
41	4.00	1337	0	43314	0	16.3	16.3
51	5.00	2473	0	51131	7766	16.3	16.3
61	6.00	3082	0	58863	15739	16.3	16.3
71	7.00	3823	0	68887	23607	16.3	16.3
81	7.98	4538	467	78741	31190	16.3	16.3
91	8.80	3047	0	115435	54527	18.1	18.1

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	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	32	0	15739	0	16.3	16.3
21	2.00	65	0	33429	0	16.3	16.3
31	3.00	590	0	39841	0	16.3	16.3
41	4.00	1358	0	47396	0	16.3	16.3
51	5.00	2828	0	55136	7766	16.3	16.3
61	6.00	3427	0	59755	15739	16.3	16.3
71	7.00	4178	0	69573	23607	16.3	16.3
81	7.98	4899	467	79276	31190	16.3	16.3
91	8.80	3376	0	115854	54527	18.1	18.1

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 80 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	4.00	[m]
Altezza totale della paratia	9.00	[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	4730.49	3.93
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-8278.99	5.97
Controspinta agente sulla paratia	3548.51	8.68
Spostamento massimo della paratia	1.43	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.15	[m]
Centro di rotazione	8.03	[m]
Percentuale molle plasticizzate	3.70	[%]
Portanza di punta	50676.13	[kg]

Combinazione nr. 2

PROGETTO ESECUTIVO

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	4614.06	3.90
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-8693.50	6.15
Controspinta agente sulla paratia	4079.47	8.69
Spostamento massimo della paratia	1.71	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.75	[m]
Centro di rotazione	8.08	[m]
Percentuale molle plasticizzate	18.52	[%]
Portanza di punta	31778.97	[kg]

Combinazione nr. 3

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	5352.59	4.02
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-9355.68	6.01
Controspinta agente sulla paratia	4003.11	8.68
Spostamento massimo della paratia	1.64	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.30	[m]
Centro di rotazione	8.05	[m]
Percentuale molle plasticizzate	8.64	[%]
Portanza di punta	50676.13	[kg]

Combinazione nr. 4

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	5737.22	4.01
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-11823.17	6.43
Controspinta agente sulla paratia	6086.01	8.72
Spostamento massimo della paratia	2.76	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.30	[m]
Centro di rotazione	8.16	[m]
Percentuale molle plasticizzate	32.10	[%]
Portanza di punta	31778.97	[kg]

Combinazione nr. 5

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	2493.74	4.12
Incremento sismico della spinta	734.40	3.33
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-5607.96	5.95
Controspinta agente sulla paratia	2379.82	8.68

PROGETTO ESECUTIVO

Spostamento massimo della paratia	0.96	0.00
Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.00	[m]
Centro di rotazione	8.03	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	50676.13	[kg]

Combinazione nr. 6

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	4680.68	3.92
Incremento sismico della spinta	917.87	3.33
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-11295.67	6.29
Controspinta agente sulla paratia	5697.17	8.70
Spostamento massimo della paratia	2.48	0.00
Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.05	[m]
Centro di rotazione	8.12	[m]
Percentuale molle plasticizzate	27.16	[%]
Portanza di punta	31778.97	[kg]

Combinazione nr. 7

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	2523.16	4.11
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-4236.91	5.96
Controspinta agente sulla paratia	1713.75	8.68
Spostamento massimo della paratia	0.69	0.00
Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.00	[m]
Centro di rotazione	8.05	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	50676.13	[kg]

Combinazione nr. 8

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	2577.71	4.13
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-4314.25	5.96
Controspinta agente sulla paratia	1736.53	8.68
Spostamento massimo della paratia	0.70	0.00
Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.00	[m]

PROGETTO ESECUTIVO

Centro di rotazione	8.05	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	50676.13	[kg]

Combinazione nr. 9

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	2799.79	4.18
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-4639.59	5.97
Controspinta agente sulla paratia	1839.80	8.69
Spostamento massimo della paratia	0.75	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.00	[m]
Centro di rotazione	8.06	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	50676.13	[kg]

Combinazione nr. 10

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	2511.31	4.11
Incremento sismico della spinta	295.72	3.33
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-4788.68	5.96
Controspinta agente sulla paratia	1981.65	8.68
Spostamento massimo della paratia	0.80	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.00	[m]
Centro di rotazione	8.04	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	50676.13	[kg]

Combinazione nr. 11

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	2564.17	4.13
Incremento sismico della spinta	338.14	3.33
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-4944.81	5.96
Controspinta agente sulla paratia	2042.50	8.68
Spostamento massimo della paratia	0.83	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.00	[m]
Centro di rotazione	8.04	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	50676.13	[kg]

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione nr. 12

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	2783.64	4.18
Incremento sismico della spinta	403.37	3.33
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-5390.49	5.96
Controspinta agente sulla paratia	2203.49	8.68
Spostamento massimo della paratia	0.90	0.00
Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.00	[m]
Centro di rotazione	8.05	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	50676.13	[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	191.70
51	2.50	649.57
61	3.00	1108.92
71	3.50	1569.23
81	4.00	2030.20
91	4.50	2491.66
1	5.00	-4502.00
11	5.50	-4912.22
21	6.00	-3695.86
31	6.50	-2615.44
41	7.00	-1662.79
51	7.50	-817.18
61	8.00	-156.99
71	8.50	3555.45
81	9.00	7291.20

Pressioni terreno - Combinazione nr. 2

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	246.21
51	2.50	671.45
61	3.00	1097.86
71	3.50	1525.08
81	4.00	1952.87
91	4.50	2381.09
1	5.00	-1980.72
11	5.50	-4427.25
21	6.00	-4698.89
31	6.50	-3370.81
41	7.00	-2185.96
51	7.50	-1123.30
61	8.00	-476.02
71	8.50	4060.36
81	9.00	8821.62

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	191.70
51	2.50	649.57
61	3.00	1108.92
71	3.50	1569.23
81	4.00	2030.20
91	4.50	3442.14
1	5.00	-3522.91
11	5.50	-5760.36
21	6.00	-4355.31
31	6.50	-3100.50
41	7.00	-1988.50
51	7.50	-997.02
61	8.00	-296.55
71	8.50	4004.20
81	9.00	8411.22

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	246.21
51	2.50	671.45
61	3.00	1097.86
71	3.50	1525.08
81	4.00	2907.27
91	4.50	3374.04
1	5.00	-959.74
11	5.50	-3385.49
21	6.00	-5759.61
31	6.50	-6239.88

PROGETTO ESECUTIVO

41	7.00	-4182.36
51	7.50	-2301.16
61	8.00	-1746.90
71	8.50	5865.37
81	9.00	14510.24

Pressioni terreno - Combinazione nr. 5

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	28.20
21	1.00	56.40
31	1.50	84.60
41	2.00	112.80
51	2.50	262.43
61	3.00	642.45
71	3.50	1023.49
81	4.00	1405.27
91	4.50	1787.59
1	5.00	-4178.18
11	5.50	-3279.48
21	6.00	-2465.98
31	6.50	-1743.86
41	7.00	-1107.51
51	7.50	-542.95
61	8.00	-97.24
71	8.50	2384.79
81	9.00	4877.07

Pressioni terreno - Combinazione nr. 6

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	35.75
21	1.00	71.51
31	1.50	107.26
41	2.00	389.22
51	2.50	850.22
61	3.00	1312.38
71	3.50	1775.35
81	4.00	2238.90
91	4.50	2801.21
1	5.00	-1445.72
11	5.50	-4249.91
21	6.00	-6639.93
31	6.50	-5135.97
41	7.00	-3377.53
51	7.50	-1788.04
61	8.00	-1023.97
71	8.50	5617.01
81	9.00	12813.28

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	121.44
61	3.00	473.25
71	3.50	826.10
81	4.00	1179.68
91	4.50	1533.79
1	5.00	-3117.65
11	5.50	-2458.44
21	6.00	-1858.03
31	6.50	-1322.07
41	7.00	-847.31
51	7.50	-424.16
61	8.00	-122.62
71	8.50	1714.72
81	9.00	3594.66

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	121.44
61	3.00	473.25
71	3.50	826.10
81	4.00	1179.68
91	4.50	1533.79
1	5.00	-3170.24
11	5.50	-2501.10
21	6.00	-1891.26
31	6.50	-1346.56
41	7.00	-863.79
51	7.50	-433.31
61	8.00	-129.94
71	8.50	1736.86
81	9.00	3650.62

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	121.44
61	3.00	473.25
71	3.50	826.10
81	4.00	1179.68
91	4.50	1601.13
1	5.00	-3395.23
11	5.50	-2682.49
21	6.00	-2031.64

PROGETTO ESECUTIVO

31	6.50	-1449.26
41	7.00	-932.25
51	7.50	-470.56
61	8.00	-156.29
71	8.50	1837.97
81	9.00	3894.49

Pressioni terreno - Combinazione nr. 10

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	11.36
21	1.00	22.71
31	1.50	34.07
41	2.00	45.42
51	2.50	178.21
61	3.00	541.38
71	3.50	905.58
81	4.00	1270.52
91	4.50	1635.99
1	5.00	-3544.69
11	5.50	-2789.05
21	6.00	-2102.84
31	6.50	-1491.91
41	7.00	-952.08
51	7.50	-471.99
61	8.00	-112.40
71	8.50	1984.54
81	9.00	4111.05

Pressioni terreno - Combinazione nr. 11

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	12.98
21	1.00	25.97
31	1.50	38.95
41	2.00	51.94
51	2.50	186.36
61	3.00	551.15
71	3.50	916.99
81	4.00	1283.55
91	4.50	1650.65
1	5.00	-3658.54
11	5.50	-2879.14
21	6.00	-2171.18
31	6.50	-1540.77
41	7.00	-983.60
51	7.50	-488.00
61	8.00	-118.25
71	8.50	2045.38
81	9.00	4241.10

Pressioni terreno - Combinazione nr. 12

N°	Y	P
1	0.00	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

11	0.50	15.49
21	1.00	30.98
31	1.50	46.47
41	2.00	61.95
51	2.50	198.88
61	3.00	566.18
71	3.50	934.52
81	4.00	1303.58
91	4.50	1740.52
1	5.00	-3977.73
11	5.50	-3133.45
21	6.00	-2365.55
31	6.50	-1680.93
41	7.00	-1075.17
51	7.50	-535.81
61	8.00	-142.35
71	8.50	2206.01
81	9.00	4598.86

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 espressa in [kg]

Combinazione nr. 2

Numero di cerchi analizzati	100
Numero di strisce	50.00

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.90 Y[m]= 0.00

Raggio del cerchio R[m]= 9.04

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.44

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 8.14

Coefficiente di sicurezza C= 2.31

Caratteristiche delle strisce

PROGETTO ESECUTIVO

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	153.99	-54.68	-125.64	0.58	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
2	458.05	-51.12	-356.59	0.54	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
3	726.86	-47.82	-538.66	0.50	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
4	967.01	-44.72	-680.48	0.48	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
5	1183.06	-41.78	-788.28	0.45	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
6	1378.30	-38.97	-866.86	0.43	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
7	1555.21	-36.27	-920.01	0.42	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
8	1715.70	-33.66	-950.84	0.41	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
9	1861.28	-31.12	-961.98	0.39	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
10	1993.18	-28.65	-955.68	0.38	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
11	2112.73	-26.24	-934.07	0.38	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
12	2220.55	-23.88	-898.79	0.37	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
13	2317.09	-21.56	-851.30	0.36	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
14	2402.91	-19.27	-793.07	0.36	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
15	2478.48	-17.02	-725.43	0.35	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
16	2544.19	-14.79	-649.62	0.35	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
17	2600.37	-12.59	-566.83	0.35	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
18	2647.27	-10.41	-478.17	0.34	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
19	2685.12	-8.24	-384.71	0.34	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
20	2714.08	-6.08	-287.48	0.34	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
21	2734.28	-3.93	-187.48	0.34	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
22	2745.80	-1.79	-85.71	0.34	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
23	2748.69	0.35	16.87	0.34	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
24	2742.97	2.49	119.30	0.34	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
25	2728.60	4.64	220.59	0.34	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
26	5884.21	6.75	691.59	0.33	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
27	5854.86	8.83	899.07	0.33	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
28	5817.50	10.93	1102.91	0.33	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
29	5771.98	13.04	1302.23	0.33	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
30	5718.09	15.17	1496.07	0.34	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
31	5655.60	17.32	1683.48	0.34	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
32	5584.23	19.49	1863.42	0.35	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
33	5503.62	21.70	2034.81	0.35	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
34	5413.37	23.94	2196.48	0.36	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
35	5312.99	26.22	2347.18	0.36	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
36	5202.08	28.54	2485.62	0.37	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
37	5080.15	30.92	2610.41	0.38	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
38	4946.03	33.36	2719.72	0.39	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
39	4798.67	35.87	2811.62	0.40	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
40	4636.82	38.46	2883.90	0.42	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
41	4458.88	41.15	2933.94	0.43	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
42	4262.83	43.95	2958.61	0.45	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
43	4046.01	46.90	2954.01	0.48	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
44	3804.86	50.01	2915.18	0.51	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
45	3534.33	53.35	2835.43	0.55	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
46	3226.91	56.97	2705.34	0.60	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
47	2870.48	60.99	2510.33	0.67	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
48	2442.75	65.62	2224.90	0.79	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
49	1891.38	71.35	1792.04	1.02	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
50	787.69	82.29	780.56	2.43	19.95	0.120	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 162922.07$ [kg]

PROGETTO ESECUTIVO

$\Sigma W \sin \alpha_i = 40107.92$ [kg]
 $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 55071.51$ [kg]
 $\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 37434.24$ [kg]

Combinazione nr. 4

Numero di cerchi analizzati 100
 Numero di strisce 50.00

Cerchio critico
 Coordinate del centro X[m]= -0.90 Y[m]= 0.90
 Raggio del cerchio R[m] = 9.94
 Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.91
 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 9.01
 Coefficiente di sicurezza C= 1.93

Caratteristiche delle strisce

N°	W	α (°)	$W \sin \alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	153.63	-52.02	-121.10	0.58	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
2	463.01	-48.79	-348.34	0.54	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
3	739.94	-45.76	-530.13	0.51	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
4	989.66	-42.89	-673.53	0.49	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
5	1215.93	-40.14	-783.89	0.47	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
6	1421.59	-37.50	-865.47	0.45	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
7	1608.82	-34.95	-921.74	0.43	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
8	1779.36	-32.48	-955.62	0.42	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
9	1934.60	-30.08	-969.60	0.41	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
10	2075.67	-27.73	-965.85	0.40	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
11	2203.78	-25.43	-946.42	0.39	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
12	2319.74	-23.18	-913.02	0.39	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
13	2423.83	-20.96	-867.06	0.38	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
14	2516.60	-18.78	-809.99	0.38	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
15	2598.52	-16.62	-743.17	0.37	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
16	2669.97	-14.49	-667.85	0.37	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
17	2731.27	-12.37	-585.23	0.36	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
18	2782.68	-10.28	-496.46	0.36	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
19	2824.43	-8.20	-402.62	0.36	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
20	2856.67	-6.12	-304.77	0.36	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
21	2879.55	-4.06	-203.95	0.36	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
22	2893.15	-2.00	-101.16	0.36	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
23	2897.53	0.05	2.60	0.36	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
24	2892.69	2.11	106.33	0.36	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
25	2878.63	4.16	209.05	0.36	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
26	6505.89	6.24	707.01	0.36	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
27	6472.36	8.33	937.95	0.36	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
28	6429.03	10.44	1164.69	0.37	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
29	6375.69	12.56	1386.11	0.37	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
30	6312.13	14.69	1601.07	0.37	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
31	6238.06	16.85	1808.38	0.38	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
32	6153.14	19.03	2006.79	0.38	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
33	6056.96	21.25	2194.97	0.39	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
34	5949.03	23.49	2371.49	0.39	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
35	6484.84	25.78	2820.14	0.40	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
36	6632.55	28.11	3124.80	0.41	19.95	0.120	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

37	6486.10	30.49	3290.93	0.42	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
38	6324.84	32.93	3438.40	0.43	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
39	6147.54	35.44	3564.89	0.44	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
40	5952.69	38.04	3667.73	0.46	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
41	5738.40	40.72	3743.77	0.48	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
42	5502.26	43.53	3789.26	0.50	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
43	5241.13	46.46	3799.54	0.52	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
44	4950.78	49.57	3768.69	0.56	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
45	4625.28	52.90	3688.80	0.60	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
46	4255.85	56.50	3548.78	0.65	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
47	3828.45	60.49	3331.66	0.73	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
48	3317.68	65.06	3008.21	0.85	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
49	2665.82	70.65	2515.30	1.09	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
50	1615.49	79.13	1586.48	1.91	19.95	0.120	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 351935.33$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 93114.79$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 118054.99$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 76659.98$ [kg]

Combinazione nr. 6

Numero di cerchi analizzati 100

Numero di strisce 50.00

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.90 Y[m]= 1.80

Raggio del cerchio R[m] = 10.84

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -9.35

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 9.79

Coefficiente di sicurezza C= 1.98

Caratteristiche delle strisce

N°	W	α (°)	$W \sin \alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	170.68	-49.62	-130.02	0.60	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
2	510.80	-46.54	-370.74	0.57	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
3	816.92	-43.62	-563.54	0.54	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
4	1093.93	-40.83	-715.29	0.51	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
5	1345.49	-38.16	-831.39	0.50	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
6	1574.39	-35.59	-916.22	0.48	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
7	1782.84	-33.09	-973.42	0.46	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
8	1972.59	-30.67	-1006.11	0.45	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
9	2145.08	-28.30	-1016.97	0.44	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
10	2301.49	-25.99	-1008.38	0.43	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
11	2443.22	-23.72	-982.65	0.43	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
12	2570.83	-21.48	-941.56	0.42	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
13	2684.74	-19.29	-886.78	0.41	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
14	2785.55	-17.12	-819.94	0.41	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
15	2873.72	-14.98	-742.60	0.40	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
16	2949.66	-12.85	-656.20	0.40	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
17	3013.71	-10.75	-562.12	0.40	22.26	0.232	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

18	3066.13	-8.66	-461.69	0.39	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
19	3107.15	-6.58	-356.18	0.39	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
20	3136.92	-4.51	-246.84	0.39	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
21	3155.57	-2.45	-134.88	0.39	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
22	3163.16	-0.39	-21.51	0.39	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
23	3159.74	1.67	92.08	0.39	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
24	3145.28	3.73	204.72	0.39	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
25	6802.58	5.76	683.23	0.38	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
26	6768.57	7.77	915.08	0.38	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
27	6724.31	9.79	1142.82	0.38	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
28	6669.64	11.81	1365.36	0.38	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
29	6604.34	13.86	1581.55	0.39	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
30	6528.14	15.92	1790.22	0.39	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
31	6440.74	18.00	1990.13	0.40	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
32	6341.75	20.11	2179.98	0.40	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
33	6246.59	22.24	2364.41	0.41	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
34	6257.76	24.41	2586.16	0.41	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
35	6121.36	26.62	2742.59	0.42	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
36	5971.32	28.87	2882.95	0.43	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
37	5806.49	31.17	3005.23	0.44	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
38	5625.80	33.53	3107.30	0.45	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
39	5427.96	35.95	3186.74	0.47	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
40	5211.36	38.45	3240.78	0.48	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
41	4974.03	41.04	3266.16	0.50	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
42	4713.48	43.74	3259.00	0.52	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
43	4426.45	46.57	3214.51	0.55	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
44	4108.63	49.55	3126.66	0.58	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
45	3754.05	52.73	2987.50	0.62	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
46	3354.03	56.16	2785.98	0.68	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
47	2895.03	59.94	2505.66	0.75	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
48	2353.55	64.22	2119.27	0.87	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
49	1680.55	69.33	1572.36	1.07	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
50	726.67	76.10	705.39	1.57	19.95	0.120	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 539440.06$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha = 139373.57$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha \tan \phi = 182230.43$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha = 117203.71$ [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

$y_{Mmax} = 6.00$

$M_{max} = 7227$

$y_{Mmin} = 0.50$

$M_{min} = 0$

PROGETTO ESECUTIVO

$y_{Tmax} = 5.00$ $T_{max} = 4730$ $y_{Tmin} = 8.00$ $T_{min} = -3549$
 $y_{Nmax} = 9.00$ $N_{max} = 7361$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 2

$y_{Mmax} = 6.10$ $M_{max} = 7916$ $y_{Mmin} = 0.60$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 5.00$ $T_{max} = 4614$ $y_{Tmin} = 8.05$ $T_{min} = -4079$
 $y_{Nmax} = 9.00$ $N_{max} = 7361$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 3

$y_{Mmax} = 6.05$ $M_{max} = 7994$ $y_{Mmin} = 0.15$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 5.00$ $T_{max} = 5353$ $y_{Tmin} = 8.05$ $T_{min} = -4003$
 $y_{Nmax} = 9.00$ $N_{max} = 7361$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 4

$y_{Mmax} = 6.35$ $M_{max} = 10577$ $y_{Mmin} = 0.65$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 5.00$ $T_{max} = 5737$ $y_{Tmin} = 8.15$ $T_{min} = -6086$
 $y_{Nmax} = 9.00$ $N_{max} = 7361$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 5

$y_{Mmax} = 5.95$ $M_{max} = 4858$ $y_{Mmin} = 9.00$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 5.00$ $T_{max} = 3228$ $y_{Tmin} = 8.00$ $T_{min} = -2380$
 $y_{Nmax} = 9.00$ $N_{max} = 7361$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 6

$y_{Mmax} = 6.20$ $M_{max} = 10607$ $y_{Mmin} = 9.00$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 5.00$ $T_{max} = 5599$ $y_{Tmin} = 8.10$ $T_{min} = -5697$
 $y_{Nmax} = 9.00$ $N_{max} = 7361$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 7

$y_{Mmax} = 6.05$ $M_{max} = 3428$ $y_{Mmin} = 1.35$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 5.00$ $T_{max} = 2523$ $y_{Tmin} = 8.05$ $T_{min} = -1714$
 $y_{Nmax} = 9.00$ $N_{max} = 7361$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 8

$y_{Mmax} = 6.05$ $M_{max} = 3466$ $y_{Mmin} = 0.20$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 5.00$ $T_{max} = 2578$ $y_{Tmin} = 8.05$ $T_{min} = -1737$
 $y_{Nmax} = 9.00$ $N_{max} = 7361$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 9

$y_{Mmax} = 6.05$ $M_{max} = 3647$ $y_{Mmin} = 0.35$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 5.00$ $T_{max} = 2800$ $y_{Tmin} = 8.05$ $T_{min} = -1840$
 $y_{Nmax} = 9.00$ $N_{max} = 7361$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 10

$y_{Mmax} = 6.00$ $M_{max} = 4004$ $y_{Mmin} = 0.00$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 5.00$ $T_{max} = 2807$ $y_{Tmin} = 8.00$ $T_{min} = -1982$
 $y_{Nmax} = 9.00$ $N_{max} = 7361$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione nr. 11

$y_{Mmax} = 6.00$	$M_{max} = 4123$	$y_{Mmin} = 9.00$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 5.00$	$T_{max} = 2902$	$y_{Tmin} = 8.00$	$T_{min} = -2042$
$y_{Nmax} = 9.00$	$N_{max} = 7361$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 12

$y_{Mmax} = 6.00$	$M_{max} = 4429$	$y_{Mmin} = 0.00$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 5.00$	$T_{max} = 3187$	$y_{Tmin} = 8.00$	$T_{min} = -2203$
$y_{Nmax} = 9.00$	$N_{max} = 7361$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

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	408.97	0.00
21	1.00	0.00	817.94	0.00
31	1.50	0.00	1226.90	0.00
41	2.00	1.36	1635.87	19.61
51	2.50	54.29	2044.84	229.86
61	3.00	269.64	2453.81	669.43
71	3.50	762.23	2862.78	1338.94
81	4.00	1647.16	3271.74	2238.77
91	4.50	3039.64	3680.71	3369.22
101	5.00	5055.04	4089.68	4730.49
111	5.45	6643.84	4457.75	2194.58
121	5.95	7226.11	4866.72	17.72
131	6.45	6852.71	5275.69	-1581.56
141	6.95	5797.26	5684.66	-2670.02
151	7.45	4301.34	6093.62	-3307.28
161	7.95	2579.31	6502.59	-3540.66
171	8.45	897.61	6911.56	-2801.56
181	8.95	9.11	7320.53	-182.28

Combinazione nr. 2

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	408.97	0.00
21	1.00	0.00	817.94	0.00
31	1.50	0.00	1226.90	0.00
41	2.00	3.60	1635.87	36.09

PROGETTO ESECUTIVO

51	2.50	70.22	2044.84	265.45
61	3.00	304.72	2453.81	707.74
71	3.50	813.71	2862.78	1363.45
81	4.00	1703.98	3271.74	2232.92
91	4.50	3082.48	3680.71	3316.40
101	5.00	5056.25	4089.68	4614.06
111	5.45	6856.99	4457.75	3115.10
121	5.95	7859.45	4866.72	606.68
131	6.45	7675.24	5275.69	-1437.79
141	6.95	6613.79	5684.66	-2851.03
151	7.45	4975.13	6093.62	-3700.47
161	7.95	3028.30	6502.59	-4040.41
171	8.45	1072.73	6911.56	-3323.22
181	8.95	11.03	7320.53	-220.54

Combinazione nr. 3

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	408.97	0.00
21	1.00	0.00	817.94	0.00
31	1.50	0.00	1226.90	0.00
41	2.00	1.36	1635.87	19.61
51	2.50	54.29	2044.84	229.86
61	3.00	269.64	2453.81	669.43
71	3.50	762.23	2862.78	1338.94
81	4.00	1647.16	3271.74	2238.77
91	4.50	3052.82	3680.71	3508.55
101	5.00	5257.99	4089.68	5352.59
111	5.45	7177.02	4457.75	2814.56
121	5.95	7979.62	4866.72	256.62
131	6.45	7656.84	5275.69	-1632.52
141	6.95	6526.25	5684.66	-2927.05
151	7.45	4869.65	6093.62	-3693.85
161	7.95	2938.24	6502.59	-3986.31
171	8.45	1030.13	6911.56	-3205.13
181	8.95	10.51	7320.53	-210.28

Combinazione nr. 4

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	408.97	0.00
21	1.00	0.00	817.94	0.00
31	1.50	0.00	1226.90	0.00
41	2.00	3.60	1635.87	36.09
51	2.50	70.22	2044.84	265.45
61	3.00	304.72	2453.81	707.74
71	3.50	813.71	2862.78	1363.45
81	4.00	1716.03	3271.74	2364.91
91	4.50	3281.57	3680.71	3935.73
101	5.00	5690.39	4089.68	5737.22
111	5.45	8100.59	4457.75	4728.14
121	5.95	10012.55	4866.72	2501.11
131	6.45	10549.52	5275.69	-761.99
141	6.95	9529.85	5684.66	-3411.10
151	7.45	7411.55	6093.62	-5072.47

PROGETTO ESECUTIVO

161	7.95	4669.74	6502.59	-5825.64
171	8.45	1719.75	6911.56	-5242.51
181	8.95	18.14	7320.53	-362.76

Combinazione nr. 5

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	1.18	408.97	7.05
21	1.00	9.41	817.94	28.20
31	1.50	31.74	1226.90	63.45
41	2.00	75.22	1635.87	112.80
51	2.50	147.64	2044.84	187.44
61	3.00	290.06	2453.81	413.61
71	3.50	593.12	2862.78	830.06
81	4.00	1152.07	3271.74	1437.23
91	4.50	2062.34	3680.71	2235.42
101	5.00	3419.65	4089.68	3228.14
111	5.45	4476.86	4457.75	1448.91
121	5.95	4857.53	4866.72	-4.04
131	6.45	4600.50	5275.69	-1070.83
141	6.95	3888.66	5684.66	-1796.28
151	7.45	2883.39	6093.62	-2220.41
161	7.95	1727.81	6502.59	-2374.95
171	8.45	600.77	6911.56	-1875.76
181	8.95	6.10	7320.53	-121.93

Combinazione nr. 6

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	1.50	408.97	8.94
21	1.00	11.93	817.94	35.75
31	1.50	40.24	1226.90	80.44
41	2.00	98.98	1635.87	179.11
51	2.50	256.47	2044.84	488.91
61	3.00	626.55	2453.81	1029.52
71	3.50	1324.73	2862.78	1801.43
81	4.00	2466.77	3271.74	2804.97
91	4.50	4168.83	3680.71	4046.28
101	5.00	6569.61	4089.68	5598.55
111	5.45	8838.93	4457.75	4201.73
121	5.95	10389.92	4866.72	1538.75
131	6.45	10432.25	5275.69	-1535.34
141	6.95	9141.07	5684.66	-3700.02
151	7.45	6960.03	6093.62	-5024.95
161	7.95	4291.14	6502.59	-5585.65
171	8.45	1542.70	6911.56	-4749.76
181	8.95	16.02	7320.53	-320.33

Combinazione nr. 7

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	408.97	0.00
21	1.00	0.00	817.94	0.00
31	1.50	0.00	1226.90	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

41	2.00	0.00	1635.87	0.00
51	2.50	0.74	2044.84	11.19
61	3.00	36.23	2453.81	159.81
71	3.50	190.06	2862.78	484.61
81	4.00	550.43	3271.74	986.03
91	4.50	1205.73	3680.71	1664.38
101	5.00	2244.61	4089.68	2523.16
111	5.45	3084.57	4457.75	1192.76
121	5.95	3422.91	4866.72	101.25
131	6.45	3281.12	5275.69	-704.52
141	6.95	2794.84	5684.66	-1256.37
151	7.45	2084.41	6093.62	-1582.95
161	7.95	1257.03	6502.59	-1707.11
171	8.45	440.43	6911.56	-1370.71
181	8.95	4.49	7320.53	-89.87

Combinazione nr. 8

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	408.97	0.00
21	1.00	0.00	817.94	0.00
31	1.50	0.00	1226.90	0.00
41	2.00	0.00	1635.87	0.00
51	2.50	0.74	2044.84	11.19
61	3.00	36.23	2453.81	159.81
71	3.50	190.06	2862.78	484.61
81	4.00	550.43	3271.74	986.03
91	4.50	1205.73	3680.71	1664.38
101	5.00	2250.27	4089.68	2577.71
111	5.45	3109.76	4457.75	1224.59
121	5.95	3459.50	4866.72	113.90
131	6.45	3320.56	5275.69	-706.50
141	6.95	2830.79	5684.66	-1268.76
151	7.45	2112.53	6093.62	-1601.90
161	7.95	1274.85	6502.59	-1729.08
171	8.45	447.04	6911.56	-1390.80
181	8.95	4.56	7320.53	-91.27

Combinazione nr. 9

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	408.97	0.00
21	1.00	0.00	817.94	0.00
31	1.50	0.00	1226.90	0.00
41	2.00	0.00	1635.87	0.00
51	2.50	0.74	2044.84	11.19
61	3.00	36.23	2453.81	159.81
71	3.50	190.06	2862.78	484.61
81	4.00	550.43	3271.74	986.03
91	4.50	1205.86	3680.71	1667.75
101	5.00	2304.93	4089.68	2799.79
111	5.45	3242.89	4457.75	1349.68
121	5.95	3636.03	4866.72	157.65
131	6.45	3504.34	5275.69	-724.31
141	6.95	2995.16	5684.66	-1330.08

PROGETTO ESECUTIVO

151	7.45	2239.50	6093.62	-1690.32
161	7.95	1354.31	6502.59	-1829.55
171	8.45	476.08	6911.56	-1479.60
181	8.95	4.87	7320.53	-97.36

Combinazione nr. 10

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.48	408.97	2.84
21	1.00	3.79	817.94	11.36
31	1.50	12.78	1226.90	25.55
41	2.00	30.29	1635.87	45.42
51	2.50	59.89	2044.84	82.16
61	3.00	138.44	2453.81	262.01
71	3.50	352.36	2862.78	623.71
81	4.00	792.69	3271.74	1167.72
91	4.50	1550.66	3680.71	1894.32
101	5.00	2717.76	4089.68	2807.03
111	5.45	3645.21	4457.75	1295.91
121	5.95	4000.59	4866.72	58.85
131	6.45	3812.40	5275.69	-852.02
141	6.95	3235.29	5684.66	-1473.78
151	7.45	2406.13	6093.62	-1839.64
161	7.95	1446.60	6502.59	-1976.03
171	8.45	504.99	6911.56	-1574.08
181	8.95	5.14	7320.53	-102.78

Combinazione nr. 11

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.54	408.97	3.25
21	1.00	4.33	817.94	12.98
31	1.50	14.62	1226.90	29.21
41	2.00	34.64	1635.87	51.94
51	2.50	68.38	2044.84	92.34
61	3.00	153.11	2453.81	276.67
71	3.50	375.65	2862.78	643.67
81	4.00	827.45	3271.74	1193.78
91	4.50	1600.15	3680.71	1927.31
101	5.00	2791.30	4089.68	2902.32
111	5.45	3750.82	4457.75	1342.53
121	5.95	4120.05	4866.72	65.41
131	6.45	3928.05	5275.69	-875.16
141	6.95	3334.42	5684.66	-1517.35
151	7.45	2480.41	6093.62	-1895.41
161	7.95	1491.62	6502.59	-2036.58
171	8.45	520.86	6911.56	-1623.34
181	8.95	5.30	7320.53	-106.03

Combinazione nr. 12

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.65	408.97	3.87
21	1.00	5.17	817.94	15.49

PROGETTO ESECUTIVO

31	1.50	17.43	1226.90	34.85
41	2.00	41.32	1635.87	61.95
51	2.50	81.43	2044.84	107.99
61	3.00	175.65	2453.81	299.21
71	3.50	411.44	2862.78	674.35
81	4.00	880.88	3271.74	1233.85
91	4.50	1676.35	3680.71	1981.39
101	5.00	2950.32	4089.68	3187.01
111	5.45	4007.61	4457.75	1490.37
121	5.95	4424.00	4866.72	99.82
131	6.45	4229.01	5275.69	-925.50
141	6.95	3595.94	5684.66	-1626.62
151	7.45	2678.34	6093.62	-2040.45
161	7.95	1612.88	6502.59	-2196.37
171	8.45	564.15	6911.56	-1757.00
181	8.95	5.75	7320.53	-114.97

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}=1.4313 yU_{min}=9.00 U_{min}=-0.0914
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0030 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 2

yU_{max} = 0.00 U_{max}=1.7107 yU_{min}=9.00 U_{min}=-0.1106
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0030 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 3

yU_{max} = 0.00 U_{max}=1.6360 yU_{min}=9.00 U_{min}=-0.1054
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0030 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 4

yU_{max} = 0.00 U_{max}=2.7639 yU_{min}=9.00 U_{min}=-0.1819
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0030 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 5

yU_{max} = 0.00 U_{max}=0.9614 yU_{min}=9.00 U_{min}=-0.0611
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0030 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 6

yU_{max} = 0.00 U_{max}=2.4822 yU_{min}=9.00 U_{min}=-0.1606
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0030 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 7

yU_{max} = 0.00 U_{max}=0.6945 yU_{min}=9.00 U_{min}=-0.0451
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0030 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 8

yU_{max} = 0.00 U_{max}=0.7046 yU_{min}=9.00 U_{min}=-0.0458
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0030 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 9

yU_{max} = 0.00 U_{max}=0.7492 yU_{min}=9.00 U_{min}=-0.0488
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0030 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 10

PROGETTO ESECUTIVO

$y_{Umax} = 0.00$	$U_{max}=0.8019$	$y_{Umin}=9.00$	$U_{min}=-0.0515$
$y_{Vmax} = 0.00$	$V_{max}=0.0030$	$y_{Vmin}=0.00$	$V_{min}=0.0000$

Combinazione nr. 11

$y_{Umax} = 0.00$	$U_{max}=0.8275$	$y_{Umin}=9.00$	$U_{min}=-0.0532$
$y_{Vmax} = 0.00$	$V_{max}=0.0030$	$y_{Vmin}=0.00$	$V_{min}=0.0000$

Combinazione nr. 12

$y_{Umax} = 0.00$	$U_{max}=0.8959$	$y_{Umin}=9.00$	$U_{min}=-0.0576$
$y_{Vmax} = 0.00$	$V_{max}=0.0030$	$y_{Vmin}=0.00$	$V_{min}=0.0000$

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	1.43129	0.00305
11	0.50	1.32835	0.00304
21	1.00	1.22541	0.00301
31	1.50	1.12247	0.00296
41	2.00	1.01953	0.00290
51	2.50	0.91660	0.00281
61	3.00	0.81375	0.00271
71	3.50	0.71128	0.00259
81	4.00	0.60980	0.00245
91	4.50	0.51046	0.00229
101	5.00	0.41502	0.00211
111	5.50	0.32592	0.00191
121	6.00	0.24522	0.00169
131	6.50	0.17353	0.00146
141	7.00	0.11032	0.00120
151	7.50	0.05422	0.00093
161	8.00	0.00331	0.00064
171	8.50	-0.04456	0.00033
181	9.00	-0.09139	0.00000

Combinazione nr. 2

N°	Y	u	v
1	0.00	1.71070	0.00305
11	0.50	1.58989	0.00304
21	1.00	1.46908	0.00301
31	1.50	1.34827	0.00296
41	2.00	1.22746	0.00290

PROGETTO ESECUTIVO

51	2.50	1.10666	0.00281
61	3.00	0.98596	0.00271
71	3.50	0.86568	0.00259
81	4.00	0.74647	0.00245
91	4.50	0.62945	0.00229
101	5.00	0.51639	0.00211
111	5.50	0.40972	0.00191
121	6.00	0.31177	0.00169
131	6.50	0.22365	0.00146
141	7.00	0.14504	0.00120
151	7.50	0.07453	0.00093
161	8.00	0.01004	0.00064
171	8.50	-0.05089	0.00033
181	9.00	-0.11057	0.00000

Combinazione nr. 3

N°	Y	u	v
1	0.00	1.63601	0.00305
11	0.50	1.51954	0.00304
21	1.00	1.40307	0.00301
31	1.50	1.28661	0.00296
41	2.00	1.17014	0.00290
51	2.50	1.05368	0.00281
61	3.00	0.93731	0.00271
71	3.50	0.82130	0.00259
81	4.00	0.70630	0.00245
91	4.50	0.59343	0.00229
101	5.00	0.48450	0.00211
111	5.50	0.38220	0.00191
121	6.00	0.28897	0.00169
131	6.50	0.20572	0.00146
141	7.00	0.13194	0.00120
151	7.50	0.06615	0.00093
161	8.00	0.00625	0.00064
171	8.50	-0.05019	0.00033
181	9.00	-0.10543	0.00000

Combinazione nr. 4

N°	Y	u	v
1	0.00	2.76392	0.00305
11	0.50	2.57597	0.00304
21	1.00	2.38802	0.00301
31	1.50	2.20006	0.00296
41	2.00	2.01211	0.00290
51	2.50	1.82417	0.00281
61	3.00	1.63633	0.00271
71	3.50	1.44891	0.00259
81	4.00	1.26256	0.00245
91	4.50	1.07844	0.00229
101	5.00	0.89855	0.00211
111	5.50	0.72587	0.00191
121	6.00	0.56362	0.00169
131	6.50	0.41401	0.00146
141	7.00	0.27750	0.00120
151	7.50	0.15268	0.00093

PROGETTO ESECUTIVO

161	8.00	0.03683	0.00064
171	8.50	-0.07352	0.00033
181	9.00	-0.18187	0.00000

Combinazione nr. 5

N°	Y	u	v
1	0.00	0.96139	0.00305
11	0.50	0.89183	0.00304
21	1.00	0.82227	0.00301
31	1.50	0.75272	0.00296
41	2.00	0.68321	0.00290
51	2.50	0.61381	0.00281
61	3.00	0.54459	0.00271
71	3.50	0.47576	0.00259
81	4.00	0.40770	0.00245
91	4.50	0.34114	0.00229
101	5.00	0.27722	0.00211
111	5.50	0.21759	0.00191
121	6.00	0.16362	0.00169
131	6.50	0.11570	0.00146
141	7.00	0.07348	0.00120
151	7.50	0.03602	0.00093
161	8.00	0.00205	0.00064
171	8.50	-0.02989	0.00033
181	9.00	-0.06113	0.00000

Combinazione nr. 6

N°	Y	u	v
1	0.00	2.48221	0.00305
11	0.50	2.30837	0.00304
21	1.00	2.13452	0.00301
31	1.50	1.96069	0.00296
41	2.00	1.78692	0.00290
51	2.50	1.61328	0.00281
61	3.00	1.43999	0.00271
71	3.50	1.26752	0.00259
81	4.00	1.09677	0.00245
91	4.50	0.92919	0.00229
101	5.00	0.76695	0.00211
111	5.50	0.61301	0.00191
121	6.00	0.47037	0.00169
131	6.50	0.34077	0.00146
141	7.00	0.22410	0.00120
151	7.50	0.11863	0.00093
161	8.00	0.02159	0.00064
171	8.50	-0.07040	0.00033
181	9.00	-0.16060	0.00000

Combinazione nr. 7

N°	Y	u	v
1	0.00	0.69446	0.00305
11	0.50	0.64529	0.00304
21	1.00	0.59613	0.00301
31	1.50	0.54696	0.00296

PROGETTO ESECUTIVO

41	2.00	0.49780	0.00290
51	2.50	0.44863	0.00281
61	3.00	0.39947	0.00271
71	3.50	0.35037	0.00259
81	4.00	0.30152	0.00245
91	4.50	0.25341	0.00229
101	5.00	0.20685	0.00211
111	5.50	0.16312	0.00191
121	6.00	0.12328	0.00169
131	6.50	0.08772	0.00146
141	7.00	0.05622	0.00120
151	7.50	0.02814	0.00093
161	8.00	0.00259	0.00064
171	8.50	-0.02149	0.00033
181	9.00	-0.04506	0.00000

Combinazione nr. 8

N°	Y	u	v
1	0.00	0.70463	0.00305
11	0.50	0.65480	0.00304
21	1.00	0.60496	0.00301
31	1.50	0.55513	0.00296
41	2.00	0.50530	0.00290
51	2.50	0.45546	0.00281
61	3.00	0.40563	0.00271
71	3.50	0.35586	0.00259
81	4.00	0.30635	0.00245
91	4.50	0.25757	0.00229
101	5.00	0.21034	0.00211
111	5.50	0.16595	0.00191
121	6.00	0.12548	0.00169
131	6.50	0.08934	0.00146
141	7.00	0.05731	0.00120
151	7.50	0.02875	0.00093
161	8.00	0.00274	0.00064
171	8.50	-0.02177	0.00033
181	9.00	-0.04576	0.00000

Combinazione nr. 9

N°	Y	u	v
1	0.00	0.74925	0.00305
11	0.50	0.69644	0.00304
21	1.00	0.64364	0.00301
31	1.50	0.59084	0.00296
41	2.00	0.53803	0.00290
51	2.50	0.48523	0.00281
61	3.00	0.43243	0.00271
71	3.50	0.37969	0.00259
81	4.00	0.32721	0.00245
91	4.50	0.27546	0.00229
101	5.00	0.22527	0.00211
111	5.50	0.17798	0.00191
121	6.00	0.13480	0.00169
131	6.50	0.09616	0.00146
141	7.00	0.06185	0.00120

PROGETTO ESECUTIVO

151	7.50	0.03122	0.00093
161	8.00	0.00330	0.00064
171	8.50	-0.02304	0.00033
181	9.00	-0.04881	0.00000

Combinazione nr. 10

N°	Y	u	v
1	0.00	0.80195	0.00305
11	0.50	0.74457	0.00304
21	1.00	0.68719	0.00301
31	1.50	0.62982	0.00296
41	2.00	0.57246	0.00290
51	2.50	0.51514	0.00281
61	3.00	0.45791	0.00271
71	3.50	0.40086	0.00259
81	4.00	0.34428	0.00245
91	4.50	0.28873	0.00229
101	5.00	0.23519	0.00211
111	5.50	0.18505	0.00191
121	6.00	0.13952	0.00169
131	6.50	0.09899	0.00146
141	7.00	0.06317	0.00120
151	7.50	0.03132	0.00093
161	8.00	0.00237	0.00064
171	8.50	-0.02487	0.00033
181	9.00	-0.05153	0.00000

Combinazione nr. 11

N°	Y	u	v
1	0.00	0.82754	0.00305
11	0.50	0.76831	0.00304
21	1.00	0.70909	0.00301
31	1.50	0.64987	0.00296
41	2.00	0.59067	0.00290
51	2.50	0.53151	0.00281
61	3.00	0.47245	0.00271
71	3.50	0.41360	0.00259
81	4.00	0.35524	0.00245
91	4.50	0.29796	0.00229
101	5.00	0.24274	0.00211
111	5.50	0.19103	0.00191
121	6.00	0.14406	0.00169
131	6.50	0.10223	0.00146
141	7.00	0.06526	0.00120
151	7.50	0.03238	0.00093
161	8.00	0.00249	0.00064
171	8.50	-0.02564	0.00033
181	9.00	-0.05316	0.00000

Combinazione nr. 12

N°	Y	u	v
1	0.00	0.89586	0.00305
11	0.50	0.83185	0.00304
21	1.00	0.76785	0.00301

PROGETTO ESECUTIVO

31	1.50	0.70385	0.00296
41	2.00	0.63987	0.00290
51	2.50	0.57595	0.00281
61	3.00	0.51214	0.00271
71	3.50	0.44856	0.00259
81	4.00	0.38553	0.00245
91	4.50	0.32364	0.00229
101	5.00	0.26392	0.00211
111	5.50	0.20790	0.00191
121	6.00	0.15695	0.00169
131	6.50	0.11153	0.00146
141	7.00	0.07134	0.00120
151	7.50	0.03555	0.00093
161	8.00	0.00300	0.00064
171	8.50	-0.02765	0.00033
181	9.00	-0.05764	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	54.00	[cm]
Area della sezione trasversale	2290.22	[cmq]
Copriferro	6.00	[cm]

L'armatura del palo è costituita da 6 ϕ 20($A_f=18.85$ 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	sforzio 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/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	sforzio 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	18.85	0	0	0	0	1000.000

PROGETTO ESECUTIVO

11	0.50	18.85	0	286	0	-75212	262.725
21	1.00	18.85	0	573	0	-75212	131.362
31	1.50	18.85	0	859	0	-75212	87.575
41	2.00	18.85	1	1145	318	382261	333.820
51	2.50	18.85	38	1431	9755	367438	256.700
61	3.00	18.85	189	1718	26363	239913	139.674
71	3.50	18.85	534	2004	25890	97235	48.522
81	4.00	18.85	1153	2290	20667	41052	17.925
91	4.50	18.85	2128	2576	17739	21480	8.337
101	5.00	18.85	3539	2863	16525	13369	4.670
111	5.45	18.85	4651	3120	16146	10833	3.472
121	5.95	18.85	5058	3407	16152	10879	3.193
131	6.45	18.85	4797	3693	16416	12638	3.422
141	6.95	18.85	4058	3979	17022	16692	4.195
151	7.45	18.85	3011	4266	18432	26112	6.122
161	7.95	18.85	1806	4552	22678	57174	12.561
171	8.45	18.85	628	4838	27530	211978	43.814
181	8.95	18.85	6	5124	476	382014	74.548

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 1

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	0	24145	1000.000
21	1.00	0	24145	1000.000
31	1.50	0	24145	1000.000
41	2.00	14	24145	1758.667
51	2.50	161	24145	150.064
61	3.00	469	24145	51.526
71	3.50	937	24145	25.762
81	4.00	1567	24145	15.407
91	4.50	2358	24145	10.238
101	5.00	3311	24145	7.292
111	5.45	1536	24145	15.718
121	5.95	12	24145	1946.348
131	6.45	-1107	24145	21.810
141	6.95	-1869	24145	12.919
151	7.45	-2315	24145	10.430
161	7.95	-2478	24145	9.742
171	8.45	-1961	24145	12.312
181	8.95	-128	24145	189.234

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 2

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	18.85	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	18.85	0	286	0	-75212	262.725
21	1.00	18.85	0	573	0	-75212	131.362
31	1.50	18.85	0	859	0	-75212	87.575
41	2.00	18.85	3	1145	841	381440	333.104
51	2.50	18.85	49	1431	12471	363170	253.719
61	3.00	18.85	213	1718	27253	219458	127.765
71	3.50	18.85	570	2004	25248	88826	44.326
81	4.00	18.85	1193	2290	20380	39131	17.086
91	4.50	18.85	2158	2576	17684	21117	8.196

PROGETTO ESECUTIVO

101	5.00	18.85	3539	2863	16525	13366	4.669
111	5.45	18.85	4800	3120	16090	10460	3.352
121	5.95	18.85	5502	3407	16008	9912	2.910
131	6.45	18.85	5373	3693	16190	11128	3.013
141	6.95	18.85	4630	3979	16668	14327	3.600
151	7.45	18.85	3483	4266	17784	21782	5.107
161	7.95	18.85	2120	4552	21401	45954	10.096
171	8.45	18.85	751	4838	28372	182802	37.784
181	8.95	18.85	8	5124	575	381857	74.518

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 2

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	0	24145	1000.000
21	1.00	0	24145	1000.000
31	1.50	0	24145	1000.000
41	2.00	25	24145	955.671
51	2.50	186	24145	129.943
61	3.00	495	24145	48.737
71	3.50	954	24145	25.299
81	4.00	1563	24145	15.448
91	4.50	2321	24145	10.401
101	5.00	3230	24145	7.476
111	5.45	2181	24145	11.073
121	5.95	425	24145	56.856
131	6.45	-1006	24145	23.991
141	6.95	-1996	24145	12.099
151	7.45	-2590	24145	9.321
161	7.95	-2828	24145	8.537
171	8.45	-2326	24145	10.380
181	8.95	-154	24145	156.404

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 3

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	18.85	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	18.85	0	286	0	-75212	262.725
21	1.00	18.85	0	573	0	-75212	131.362
31	1.50	18.85	0	859	0	-75212	87.575
41	2.00	18.85	1	1145	318	382261	333.820
51	2.50	18.85	38	1431	9755	367438	256.700
61	3.00	18.85	189	1718	26363	239913	139.674
71	3.50	18.85	534	2004	25890	97235	48.522
81	4.00	18.85	1153	2290	20667	41052	17.925
91	4.50	18.85	2137	2576	17722	21367	8.293
101	5.00	18.85	3681	2863	16438	12785	4.466
111	5.45	18.85	5024	3120	16013	9946	3.187
121	5.95	18.85	5586	3407	15983	9748	2.861
131	6.45	18.85	5360	3693	16194	11158	3.021
141	6.95	18.85	4568	3979	16701	14548	3.656
151	7.45	18.85	3409	4266	17871	22363	5.243
161	7.95	18.85	2057	4552	21716	48060	10.558
171	8.45	18.85	721	4838	28205	189242	39.115
181	8.95	18.85	7	5124	548	381899	74.526

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 3

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	0	24145	1000.000
21	1.00	0	24145	1000.000
31	1.50	0	24145	1000.000
41	2.00	14	24145	1758.667
51	2.50	161	24145	150.064
61	3.00	469	24145	51.526
71	3.50	937	24145	25.762
81	4.00	1567	24145	15.407
91	4.50	2456	24145	9.831
101	5.00	3747	24145	6.444
111	5.45	1970	24145	12.255
121	5.95	180	24145	134.414
131	6.45	-1143	24145	21.129
141	6.95	-2049	24145	11.784
151	7.45	-2586	24145	9.338
161	7.95	-2790	24145	8.653
171	8.45	-2244	24145	10.762
181	8.95	-147	24145	164.036

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 4

n°	Y	A _r	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	18.85	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	18.85	0	286	0	-75212	262.725
21	1.00	18.85	0	573	0	-75212	131.362
31	1.50	18.85	0	859	0	-75212	87.575
41	2.00	18.85	3	1145	841	381440	333.104
51	2.50	18.85	49	1431	12471	363170	253.719
61	3.00	18.85	213	1718	27253	219458	127.765
71	3.50	18.85	570	2004	25248	88826	44.326
81	4.00	18.85	1201	2290	20322	38746	16.918
91	4.50	18.85	2297	2576	17454	19577	7.598
101	5.00	18.85	3983	2863	16275	11697	4.086
111	5.45	18.85	5670	3120	15828	8710	2.791
121	5.95	18.85	7009	3407	15664	7614	2.235
131	6.45	18.85	7385	3693	15699	7851	2.126
141	6.95	18.85	6671	3979	15948	9513	2.391
151	7.45	18.85	5188	4266	16562	13617	3.192
161	7.95	18.85	3269	4552	18348	25549	5.613
171	8.45	18.85	1204	4838	26523	106593	22.032
181	8.95	18.85	13	5124	945	381277	74.405

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 4

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	0	24145	1000.000
21	1.00	0	24145	1000.000
31	1.50	0	24145	1000.000

PROGETTO ESECUTIVO

41	2.00	25	24145	955.671
51	2.50	186	24145	129.943
61	3.00	495	24145	48.737
71	3.50	954	24145	25.299
81	4.00	1655	24145	14.586
91	4.50	2755	24145	8.764
101	5.00	4016	24145	6.012
111	5.45	3310	24145	7.295
121	5.95	1751	24145	13.791
131	6.45	-533	24145	45.267
141	6.95	-2388	24145	10.112
151	7.45	-3551	24145	6.800
161	7.95	-4078	24145	5.921
171	8.45	-3670	24145	6.580
181	8.95	-254	24145	95.087

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 5

n°	Y	A _r	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	18.85	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	18.85	1	286	1100	381032	1330.989
21	1.00	18.85	7	573	4326	375965	656.644
31	1.50	18.85	22	859	9516	367813	428.270
41	2.00	18.85	53	1145	16376	356139	311.008
51	2.50	18.85	103	1431	21986	304502	212.732
61	3.00	18.85	203	1718	26941	227909	132.685
71	3.50	18.85	415	2004	28062	135443	67.588
81	4.00	18.85	806	2290	23479	66679	29.114
91	4.50	18.85	1444	2576	19817	35368	13.727
101	5.00	18.85	2394	2863	17690	21157	7.390
111	5.45	18.85	3134	3120	17068	16995	5.446
121	5.95	18.85	3400	3407	17086	17118	5.025
131	6.45	18.85	3220	3693	17533	20107	5.445
141	6.95	18.85	2722	3979	18591	27178	6.830
151	7.45	18.85	2018	4266	21242	44892	10.524
161	7.95	18.85	1209	4552	25911	97515	21.423
171	8.45	18.85	421	4838	24134	277651	57.389
181	8.95	18.85	4	5124	318	382261	74.597

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 5

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	5	24145	4892.789
21	1.00	20	24145	1223.197
31	1.50	44	24145	543.643
41	2.00	79	24145	305.799
51	2.50	131	24145	184.029
61	3.00	290	24145	83.397
71	3.50	581	24145	41.556
81	4.00	1006	24145	24.000
91	4.50	1565	24145	15.430
101	5.00	2260	24145	10.685
111	5.45	1014	24145	23.806
121	5.95	-3	24145	8530.690

PROGETTO ESECUTIVO

131	6.45	-750	24145	32.212
141	6.95	-1257	24145	19.203
151	7.45	-1554	24145	15.535
161	7.95	-1662	24145	14.524
171	8.45	-1313	24145	18.389
181	8.95	-85	24145	282.903

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 6

n°	Y	A _r	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	18.85	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	18.85	1	286	1393	380572	1329.381
21	1.00	18.85	8	573	5459	374186	653.536
31	1.50	18.85	28	859	11940	364005	423.837
41	2.00	18.85	69	1145	19777	326872	285.450
51	2.50	18.85	180	1431	27315	217782	152.148
61	3.00	18.85	439	1718	26317	103067	60.004
71	3.50	18.85	927	2004	21466	46389	23.149
81	4.00	18.85	1727	2290	18121	24034	10.494
91	4.50	18.85	2918	2576	16736	14776	5.735
101	5.00	18.85	4599	2863	16017	9971	3.483
111	5.45	18.85	6187	3120	15710	7923	2.539
121	5.95	18.85	7273	3407	15619	7316	2.148
131	6.45	18.85	7303	3693	15714	7947	2.152
141	6.95	18.85	6399	3979	16015	9959	2.503
151	7.45	18.85	4872	4266	16714	14634	3.431
161	7.95	18.85	3004	4552	18784	28464	6.253
171	8.45	18.85	1080	4838	27491	123162	25.457
181	8.95	18.85	11	5124	835	381450	74.438

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 6

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	6	24145	3859.073
21	1.00	25	24145	964.768
31	1.50	56	24145	428.786
41	2.00	125	24145	192.587
51	2.50	342	24145	70.552
61	3.00	721	24145	33.504
71	3.50	1261	24145	19.148
81	4.00	1963	24145	12.297
91	4.50	2832	24145	8.525
101	5.00	3919	24145	6.161
111	5.45	2941	24145	8.209
121	5.95	1077	24145	22.417
131	6.45	-1075	24145	22.466
141	6.95	-2590	24145	9.323
151	7.45	-3517	24145	6.864
161	7.95	-3910	24145	6.175
171	8.45	-3325	24145	7.262
181	8.95	-224	24145	107.680

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 7

PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	18.85	0.00	0.00
11	0.50	0	286	18.85	0.11	1.67
21	1.00	0	573	18.85	0.22	3.34
31	1.50	0	859	18.85	0.33	5.01
41	2.00	0	1145	18.85	0.45	6.68
51	2.50	1	1431	18.85	0.56	8.38
61	3.00	25	1718	18.85	0.81	11.56
71	3.50	133	2004	18.85	1.55	19.78
81	4.00	385	2290	18.85	3.86	42.56
91	4.50	844	2576	18.85	9.67	171.49
101	5.00	1571	2863	18.85	18.98	429.15
111	5.45	2159	3120	18.85	26.43	638.58
121	5.95	2396	3407	18.85	29.35	712.02
131	6.45	2297	3693	18.85	27.96	656.71
141	6.95	1956	3979	18.85	23.44	509.88
151	7.45	1459	4266	18.85	16.82	306.69
161	7.95	880	4552	18.85	9.10	96.64
171	8.45	308	4838	18.85	3.66	46.96
181	8.95	3	5124	18.85	2.01	30.07

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	8	0.00	2.63
61	3.00	112	0.07	37.58
71	3.50	339	0.20	113.97
81	4.00	690	0.55	315.27
91	4.50	1165	0.83	473.68
101	5.00	1766	1.18	678.67
111	5.45	835	0.55	316.98
121	5.95	71	0.05	26.89
131	6.45	-493	0.33	188.14
141	6.95	-879	0.59	340.64
151	7.45	-1108	0.78	447.40
161	7.95	-1195	0.94	539.49
171	8.45	-959	0.56	322.35
181	8.95	-63	0.04	21.13

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 8

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	18.85	0.00	0.00
11	0.50	0	286	18.85	0.11	1.67
21	1.00	0	573	18.85	0.22	3.34
31	1.50	0	859	18.85	0.33	5.01
41	2.00	0	1145	18.85	0.45	6.68
51	2.50	1	1431	18.85	0.56	8.38
61	3.00	25	1718	18.85	0.81	11.56

PROGETTO ESECUTIVO

71	3.50	133	2004	18.85	1.55	19.78
81	4.00	385	2290	18.85	3.86	42.56
91	4.50	844	2576	18.85	9.67	171.49
101	5.00	1575	2863	18.85	19.03	430.66
111	5.45	2177	3120	18.85	26.66	645.34
121	5.95	2422	3407	18.85	29.68	721.85
131	6.45	2324	3693	18.85	28.31	667.28
141	6.95	1982	3979	18.85	23.76	519.44
151	7.45	1479	4266	18.85	17.08	313.97
161	7.95	892	4552	18.85	9.26	97.96
171	8.45	313	4838	18.85	3.68	47.24
181	8.95	3	5124	18.85	2.01	30.07

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	8	0.00	2.63
61	3.00	112	0.07	37.58
71	3.50	339	0.20	113.97
81	4.00	690	0.55	315.27
91	4.50	1165	0.83	473.68
101	5.00	1804	1.21	693.23
111	5.45	857	0.57	325.33
121	5.95	80	0.05	30.24
131	6.45	-495	0.33	188.56
141	6.95	-888	0.60	343.65
151	7.45	-1121	0.79	451.83
161	7.95	-1210	0.95	545.25
171	8.45	-974	0.57	327.08
181	8.95	-64	0.04	21.46

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 9

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	18.85	0.00	0.00
11	0.50	0	286	18.85	0.11	1.67
21	1.00	0	573	18.85	0.22	3.34
31	1.50	0	859	18.85	0.33	5.01
41	2.00	0	1145	18.85	0.45	6.68
51	2.50	1	1431	18.85	0.56	8.38
61	3.00	25	1718	18.85	0.81	11.56
71	3.50	133	2004	18.85	1.55	19.78
81	4.00	385	2290	18.85	3.86	42.56
91	4.50	844	2576	18.85	9.68	171.53
101	5.00	1613	2863	18.85	19.52	445.26
111	5.45	2270	3120	18.85	27.85	681.08
121	5.95	2545	3407	18.85	31.27	769.25
131	6.45	2453	3693	18.85	29.97	716.53
141	6.95	2097	3979	18.85	25.25	563.22
151	7.45	1568	4266	18.85	18.24	346.99

PROGETTO ESECUTIVO

161	7.95	948	4552	18.85	9.97	113.43
171	8.45	333	4838	18.85	3.80	48.48
181	8.95	3	5124	18.85	2.01	30.08

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	8	0.00	2.63
61	3.00	112	0.07	37.58
71	3.50	339	0.20	113.97
81	4.00	690	0.55	315.27
91	4.50	1167	0.83	474.63
101	5.00	1960	1.31	751.82
111	5.45	945	0.62	357.99
121	5.95	110	0.07	41.78
131	6.45	-507	0.34	192.82
141	6.95	-931	0.63	358.75
151	7.45	-1183	0.83	472.77
161	7.95	-1281	1.00	570.79
171	8.45	-1036	0.61	348.88
181	8.95	-68	0.04	22.90

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 10

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	18.85	0.00	0.00
11	0.50	0	286	18.85	0.11	1.69
21	1.00	3	573	18.85	0.24	3.50
31	1.50	9	859	18.85	0.39	5.55
41	2.00	21	1145	18.85	0.57	7.97
51	2.50	42	1431	18.85	0.80	10.90
61	3.00	97	1718	18.85	1.23	15.91
71	3.50	247	2004	18.85	2.39	28.25
81	4.00	555	2290	18.85	6.03	82.72
91	4.50	1085	2576	18.85	12.82	261.53
101	5.00	1902	2863	18.85	23.24	555.78
111	5.45	2552	3120	18.85	31.47	789.21
121	5.95	2800	3407	18.85	34.54	867.25
131	6.45	2669	3693	18.85	32.74	799.20
141	6.95	2265	3979	18.85	27.42	627.31
151	7.45	1684	4266	18.85	19.76	390.60
161	7.95	1013	4552	18.85	10.81	134.22
171	8.45	353	4838	18.85	3.92	49.73
181	8.95	4	5124	18.85	2.01	30.09

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 10

n°	Y	T	τ_c	σ_{st}
1	0.00	0	0.00	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

11	0.50	2	0.00	0.67
21	1.00	8	0.00	2.67
31	1.50	18	0.01	6.01
41	2.00	32	0.02	10.68
51	2.50	58	0.03	19.32
61	3.00	183	0.11	61.62
71	3.50	437	0.33	186.83
81	4.00	817	0.62	352.80
91	4.50	1326	0.91	521.07
101	5.00	1965	1.30	747.27
111	5.45	907	0.60	342.40
121	5.95	41	0.03	15.55
131	6.45	-596	0.39	226.05
141	6.95	-1032	0.69	395.51
151	7.45	-1288	0.89	509.79
161	7.95	-1383	1.06	608.24
171	8.45	-1102	0.66	376.71
181	8.95	-72	0.04	24.17

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 11

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	18.85	0.00	0.00
11	0.50	0	286	18.85	0.11	1.69
21	1.00	3	573	18.85	0.24	3.52
31	1.50	10	859	18.85	0.39	5.63
41	2.00	24	1145	18.85	0.58	8.15
51	2.50	48	1431	18.85	0.83	11.26
61	3.00	107	1718	18.85	1.29	16.53
71	3.50	263	2004	18.85	2.55	29.77
81	4.00	579	2290	18.85	6.35	91.08
91	4.50	1120	2576	18.85	13.27	274.60
101	5.00	1954	2863	18.85	23.90	575.50
111	5.45	2626	3120	18.85	32.41	817.62
121	5.95	2884	3407	18.85	35.61	899.39
131	6.45	2750	3693	18.85	33.78	830.26
141	6.95	2334	3979	18.85	28.31	653.81
151	7.45	1736	4266	18.85	20.44	410.12
161	7.95	1044	4552	18.85	11.22	144.63
171	8.45	365	4838	18.85	3.99	50.43
181	8.95	4	5124	18.85	2.01	30.10

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	2	0.00	0.76
21	1.00	9	0.01	3.05
31	1.50	20	0.01	6.87
41	2.00	36	0.02	12.21
51	2.50	65	0.04	21.72
61	3.00	194	0.11	65.06
71	3.50	451	0.34	197.39
81	4.00	836	0.62	357.30
91	4.50	1349	0.92	528.41

PROGETTO ESECUTIVO

101	5.00	2032	1.35	771.75
111	5.45	940	0.62	354.44
121	5.95	46	0.03	17.27
131	6.45	-613	0.40	231.93
141	6.95	-1062	0.71	406.49
151	7.45	-1327	0.91	523.37
161	7.95	-1426	1.09	622.75
171	8.45	-1136	0.68	392.40
181	8.95	-74	0.04	24.93

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 12

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	18.85	0.00	0.00
11	0.50	0	286	18.85	0.11	1.70
21	1.00	4	573	18.85	0.24	3.56
31	1.50	12	859	18.85	0.40	5.75
41	2.00	29	1145	18.85	0.61	8.44
51	2.50	57	1431	18.85	0.88	11.81
61	3.00	123	1718	18.85	1.38	17.50
71	3.50	288	2004	18.85	2.81	32.20
81	4.00	617	2290	18.85	6.84	104.17
91	4.50	1173	2576	18.85	13.97	294.76
101	5.00	2065	2863	18.85	25.33	618.18
111	5.45	2805	3120	18.85	34.72	886.72
121	5.95	3097	3407	18.85	38.34	981.18
131	6.45	2960	3693	18.85	36.48	911.15
141	6.95	2517	3979	18.85	30.67	723.82
151	7.45	1875	4266	18.85	22.24	462.33
161	7.95	1129	4552	18.85	12.33	173.37
171	8.45	395	4838	18.85	4.18	52.41
181	8.95	4	5124	18.85	2.01	30.12

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	3	0.00	0.91
21	1.00	11	0.01	3.64
31	1.50	24	0.01	8.20
41	2.00	43	0.03	14.57
51	2.50	76	0.04	25.40
61	3.00	209	0.12	71.18
71	3.50	472	0.37	212.10
81	4.00	864	0.64	364.38
91	4.50	1387	0.94	540.78
101	5.00	2231	1.48	845.58
111	5.45	1043	0.69	392.80
121	5.95	70	0.05	26.30
131	6.45	-648	0.43	244.68
141	6.95	-1139	0.76	434.03
151	7.45	-1428	0.98	558.81
161	7.95	-1537	1.15	660.17
171	8.45	-1230	0.76	437.58
181	8.95	-80	0.05	27.04

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:

$$\begin{aligned} \sigma_s &= E_s \epsilon_s && \text{per } 0 \leq \epsilon_s \leq \epsilon_{sy} \\ \sigma_s &= R'_s && \text{per } \epsilon_{sy} < \epsilon_s \leq \epsilon_{su} \end{aligned}$$

Tratto armatura 1

Nr	N_u	M_u
1	-75212.19	0.00
2	0.00	14524.59
3	51034.76	22161.27
4	76552.14	24311.12

PROGETTO ESECUTIVO

5	102069.52	26258.49
6	127586.89	27748.94
7	153104.27	28764.75
8	178621.65	28480.91
9	204139.03	27819.14
10	229656.41	26876.42
11	255173.79	25598.39
12	280691.17	23935.94
13	306208.55	21845.83
14	331725.93	19290.95
15	357243.31	16244.45
16	382760.68	0.00
17	382760.68	0.00
18	357243.31	-16244.45
19	331725.93	-19290.95
20	306208.55	-21845.83
21	280691.17	-23935.94
22	255173.79	-25598.39
23	229656.41	-26876.42
24	204139.03	-27819.14
25	178621.65	-28480.91
26	153104.27	-28764.75
27	127586.89	-27748.94
28	102069.52	-26258.49
29	76552.14	-24311.12
30	51034.76	-22161.27
31	0.00	-14524.59
32	-75212.19	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.)

$B=70.00$ [cm]	$H=70.00$ [cm]	$A_{fv}=4.52$ [cmq]	$A_{fh}=3.39$ [cmq]	Staffe $\phi 10/25.00$
$M_h=2811$ [kgm]	$T_h=5622$ [kg]	$M_v=300$ [kgm]	$T_v=858$ [kg]	
$\sigma_c = 12.48$ [kg/cmq]		$\sigma_f = 1027$ [kg/cmq]		$\tau_c = 1.48$ [kg/cmq]

6.3 Tabulati Paratia di pali tipo "F13"

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	3.00	[m]
Profondità di infissione	3.00	[m]
Altezza totale della paratia	6.00	[m]
Lunghezza paratia	7.00	[m]

Numero di file di pali	1	
Interasse fra i pali della fila	0.70	[m]
Diametro dei pali	54.00	[cm]
Numero totale di pali	10	
Numero di pali per metro lineare	1.43	

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	70.00	70.00	--	--

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	3.35	0.00	0.00
3	13.35	0.00	0.00
4	28.11	1.75	6.76

Profilo di valle

N	X	Y	A
---	---	---	---

PROGETTO ESECUTIVO

1	-10.00	-3.00	0.00
2	0.00	-3.00	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	1_C-Arg Sommtali	2010.00	2110.00	24.40	16.27	0.100
2	1_C-Arg Intermedie	2020.00	2120.00	27.10	18.07	0.290

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	5.75	0.00	1.06	1_C-Arg Sommtali
2	30.00	0.00	7.29	1_C-Arg Intermedie

Caratteristiche materiali utilizzati

Calcestruzzo

Peso specifico 2500 [kg/mc]

Classe di Resistenza C28/35

Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 357 [kg/cm²]

Tensione ammissibile a compressione σ_c 112 [kg/cm²]

Tensione tangenziale ammissibile τ_{c0} 6.8 [kg/cm²]

Tensione tangenziale ammissibile τ_{c1} 19.9 [kg/cm²]

Acciaio

Tipo B450C

Tensione ammissibile σ_{fa} 4589 [kg/cm²]

Tensione di snervamento f_{yk} 4589 [kg/cm²]

Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

Tipo B450C

PROGETTO ESECUTIVO

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	$X_i = 3.35$	$X_f = 13.35$	$Q_i = 2000$	$Q_f = 2000$
--------------------------------	--------------	---------------	--------------	--------------

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 1.00

Combinazione n° 8

PROGETTO ESECUTIVO

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1) x 1.00

Combinazione n° 9

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1) x 1.00

Combinazione n° 10

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

Combinazione n° 11

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

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

PROGETTO ESECUTIVO

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		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]	0.673
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.601
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.429
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.030
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.550
Coefficiente di intensità sismica (percento)	6.792

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo [m/s ²]	0.313
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.503
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.258
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.030
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.550
Coefficiente di intensità sismica (percento)	3.159
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

PROGETTO ESECUTIVO

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	5178	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	15476	0	16.3	16.3
21	2.00	770	0	25689	0	16.3	16.3
31	3.00	1730	0	35894	5178	16.3	16.3
41	4.00	2693	0	46098	15476	16.3	16.3
51	5.00	3657	770	56300	25689	16.3	16.3
61	5.80	1881	0	93339	53167	18.1	18.1

Combinazione nr. 2

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	3280	0	13.1	13.1
11	1.00	0	0	9104	0	13.1	13.1
21	2.00	752	0	14874	0	13.1	13.1
31	3.00	1630	0	20639	3280	13.1	13.1
41	4.00	2511	0	26402	9104	13.1	13.1
51	5.00	3392	752	32164	14874	13.1	13.1
61	5.80	1901	0	49854	29718	14.6	14.6

Combinazione nr. 3

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	5178	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	15476	0	16.3	16.3
21	2.00	770	0	38179	0	16.3	16.3
31	3.00	1730	0	46961	5178	16.3	16.3
41	4.00	2693	0	56640	15476	16.3	16.3
51	5.00	4534	770	66666	25689	16.3	16.3
61	5.80	2640	0	96545	53167	18.1	18.1

Combinazione nr. 4

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	3280	0	13.1	13.1
11	1.00	0	0	9104	0	13.1	13.1
21	2.00	752	0	17307	0	13.1	13.1
31	3.00	1630	0	27332	3280	13.1	13.1

PROGETTO ESECUTIVO

41	4.00	3268	0	32510	9104	13.1	13.1
51	5.00	4201	752	38097	14874	13.1	13.1
61	5.80	2605	0	56420	29718	14.6	14.6

Combinazione nr. 5

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	5178	0	16.3	16.3
11	1.00	56	0	13117	0	16.3	16.3
21	2.00	442	0	22644	0	16.3	16.3
31	3.00	1235	0	30435	5178	16.3	16.3
41	4.00	1804	0	38266	13117	16.3	16.3
51	5.00	2698	329	46106	20976	16.3	16.3
61	5.80	849	0	76684	45010	18.1	18.1

Combinazione nr. 6

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	3280	0	13.1	13.1
11	1.00	71	0	9104	0	13.1	13.1
21	2.00	893	0	16150	0	13.1	13.1
31	3.00	1842	0	21836	3280	13.1	13.1
41	4.00	2511	0	27575	9104	13.1	13.1
51	5.00	3572	752	33327	14874	13.1	13.1
61	5.80	2053	0	51144	29718	14.6	14.6

Combinazione nr. 7

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	5178	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	13117	0	16.3	16.3
21	2.00	329	0	30807	0	16.3	16.3
31	3.00	1065	0	37292	5178	16.3	16.3
41	4.00	1804	0	44778	13117	16.3	16.3
51	5.00	3229	329	52500	20976	16.3	16.3
61	5.80	1299	0	78629	45010	18.1	18.1

Combinazione nr. 8

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	5178	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	13117	0	16.3	16.3
21	2.00	329	0	30807	0	16.3	16.3
31	3.00	1065	0	37292	5178	16.3	16.3
41	4.00	1804	0	44778	13117	16.3	16.3
51	5.00	3229	329	52500	20976	16.3	16.3
61	5.80	1299	0	78629	45010	18.1	18.1

Combinazione nr. 9

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	5178	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	13117	0	16.3	16.3
21	2.00	329	0	30807	0	16.3	16.3
31	3.00	1065	0	37292	5178	16.3	16.3
41	4.00	1804	0	44778	13117	16.3	16.3
51	5.00	3229	329	52500	20976	16.3	16.3

PROGETTO ESECUTIVO

61	5.80	1299	0	78629	45010	18.1	18.1
----	------	------	---	-------	-------	------	------

Combinazione nr. 10

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	5178	0	16.3	16.3
11	1.00	22	0	13117	0	16.3	16.3
21	2.00	372	0	30807	0	16.3	16.3
31	3.00	1130	0	37292	5178	16.3	16.3
41	4.00	1804	0	44778	13117	16.3	16.3
51	5.00	3229	329	52500	20976	16.3	16.3
61	5.80	1299	0	78629	45010	18.1	18.1

Combinazione nr. 11

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	5178	0	16.3	16.3
11	1.00	22	0	13117	0	16.3	16.3
21	2.00	372	0	30807	0	16.3	16.3
31	3.00	1130	0	37292	5178	16.3	16.3
41	4.00	1804	0	44778	13117	16.3	16.3
51	5.00	3229	329	52500	20976	16.3	16.3
61	5.80	1299	0	78629	45010	18.1	18.1

Combinazione nr. 12

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	5178	0	16.3	16.3
11	1.00	22	0	13117	0	16.3	16.3
21	2.00	372	0	30807	0	16.3	16.3
31	3.00	1130	0	37292	5178	16.3	16.3
41	4.00	1804	0	44778	13117	16.3	16.3
51	5.00	3229	329	52500	20976	16.3	16.3
61	5.80	1299	0	78629	45010	18.1	18.1

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 60 elementi fuori terra e 60 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	3.00	[m]
Profondità di infissione	3.00	[m]
Altezza totale della paratia	6.00	[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

PROGETTO ESECUTIVO

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	1497.34	2.40
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-2463.86	3.76
Controspinta agente sulla paratia	966.52	5.86
Spostamento massimo della paratia	0.51	0.00
Punto di nullo del diagramma	3.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	3.00	[m]
Centro di rotazione	5.30	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	43247.76	[kg]

Combinazione nr. 2

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	1474.81	2.38
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-2450.86	3.76
Controspinta agente sulla paratia	976.06	5.86
Spostamento massimo della paratia	0.51	0.00
Punto di nullo del diagramma	3.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	3.10	[m]
Centro di rotazione	5.30	[m]
Percentuale molle plasticizzate	4.92	[%]
Portanza di punta	27411.36	[kg]

Combinazione nr. 3

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	1497.34	2.40
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-2463.86	3.76
Controspinta agente sulla paratia	966.52	5.86
Spostamento massimo della paratia	0.51	0.00
Punto di nullo del diagramma	3.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	3.00	[m]
Centro di rotazione	5.30	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	43247.76	[kg]

Combinazione nr. 4

Valore **Y_a**

PROGETTO ESECUTIVO

Spinta agente sulla paratia	1474.81	2.38
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-2450.86	3.76
Controspinta agente sulla paratia	976.06	5.86
Spostamento massimo della paratia	0.51	0.00

Punto di nullo del diagramma	3.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	3.10	[m]
Centro di rotazione	5.30	[m]
Percentuale molle plasticizzate	4.92	[%]
Portanza di punta	27411.36	[kg]

Combinazione nr. 5

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	726.71	2.53
Incremento sismico della spinta	254.00	2.00
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-1617.01	3.76
Controspinta agente sulla paratia	636.30	5.86
Spostamento massimo della paratia	0.33	0.00

Punto di nullo del diagramma	3.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	3.00	[m]
Centro di rotazione	5.30	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	43247.76	[kg]

Combinazione nr. 6

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	1466.48	2.38
Incremento sismico della spinta	318.09	2.00
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-3050.91	3.78
Controspinta agente sulla paratia	1266.34	5.86
Spostamento massimo della paratia	0.66	0.00

Punto di nullo del diagramma	3.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	3.20	[m]
Centro di rotazione	5.29	[m]
Percentuale molle plasticizzate	6.56	[%]
Portanza di punta	27411.36	[kg]

Combinazione nr. 7

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	736.88	2.52
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-1173.31	3.76
Controspinta agente sulla paratia	436.43	5.86

PROGETTO ESECUTIVO

Spostamento massimo della paratia	0.24	0.00
Punto di nullo del diagramma	3.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	3.00	[m]
Centro di rotazione	5.32	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	43247.76	[kg]

Combinazione nr. 8

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	736.88	2.52
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-1173.31	3.76
Controspinta agente sulla paratia	436.43	5.86
Spostamento massimo della paratia	0.24	0.00

Punto di nullo del diagramma	3.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	3.00	[m]
Centro di rotazione	5.32	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	43247.76	[kg]

Combinazione nr. 9

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	736.88	2.52
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-1173.31	3.76
Controspinta agente sulla paratia	436.43	5.86
Spostamento massimo della paratia	0.24	0.00

Punto di nullo del diagramma	3.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	3.00	[m]
Centro di rotazione	5.32	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	43247.76	[kg]

Combinazione nr. 10

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	732.96	2.52
Incremento sismico della spinta	97.89	2.00
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-1344.29	3.76
Controspinta agente sulla paratia	513.43	5.86
Spostamento massimo della paratia	0.27	0.00

Punto di nullo del diagramma	3.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	3.00	[m]

PROGETTO ESECUTIVO

Centro di rotazione	5.31	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	43247.76	[kg]

Combinazione nr. 11

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	732.96	2.52
Incremento sismico della spinta	97.89	2.00
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-1344.29	3.76
Controspinta agente sulla paratia	513.43	5.86
Spostamento massimo della paratia	0.27	0.00

Punto di nullo del diagramma	3.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	3.00	[m]
Centro di rotazione	5.31	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	43247.76	[kg]

Combinazione nr. 12

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	732.96	2.52
Incremento sismico della spinta	97.89	2.00
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-1344.29	3.76
Controspinta agente sulla paratia	513.43	5.86
Spostamento massimo della paratia	0.27	0.00

Punto di nullo del diagramma	3.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	3.00	[m]
Centro di rotazione	5.31	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	43247.76	[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

PROGETTO ESECUTIVO

31	1.50	280.28
41	2.00	739.28
51	2.50	1199.77
1	3.00	-2203.91
11	3.50	-1692.55
21	4.00	-1199.38
31	4.50	-725.49
41	5.00	-267.93
51	5.50	178.65
61	6.00	4262.91

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	305.78
41	2.00	731.91
51	2.50	1159.28
1	3.00	-1606.49
11	3.50	-1705.95
21	4.00	-1208.62
31	4.50	-730.77
41	5.00	-269.42
51	5.50	180.84
61	6.00	4302.95

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	280.28
41	2.00	739.28
51	2.50	1199.77
1	3.00	-2203.91
11	3.50	-1692.55
21	4.00	-1199.38
31	4.50	-725.49
41	5.00	-267.93
51	5.50	178.65
61	6.00	4262.91

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	305.78
41	2.00	731.91
51	2.50	1159.28
1	3.00	-1606.49
11	3.50	-1705.95
21	4.00	-1208.62

PROGETTO ESECUTIVO

31	4.50	-730.77
41	5.00	-269.42
51	5.50	180.84
61	6.00	4302.95

Pressioni terreno - Combinazione nr. 5

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	27.09
21	1.00	54.18
31	1.50	81.28
41	2.00	423.87
51	2.50	804.00
1	3.00	-1447.23
11	3.50	-1111.21
21	4.00	-787.19
31	4.50	-475.87
41	5.00	-175.32
51	5.50	118.01
61	6.00	2804.57

Pressioni terreno - Combinazione nr. 6

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	34.42
21	1.00	68.84
31	1.50	409.03
41	2.00	869.59
51	2.50	1331.37
1	3.00	-1399.98
11	3.50	-2191.59
21	4.00	-1550.99
31	4.50	-935.76
41	5.00	-341.98
51	5.50	237.44
61	6.00	5569.38

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	315.51
51	2.50	668.54
1	3.00	-1039.17
11	3.50	-800.88
21	4.00	-570.41
31	4.50	-348.48
41	5.00	-133.89
51	5.50	75.76
61	6.00	1946.00

Pressioni terreno - Combinazione nr. 8

PROGETTO ESECUTIVO

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	315.51
51	2.50	668.54
1	3.00	-1039.17
11	3.50	-800.88
21	4.00	-570.41
31	4.50	-348.48
41	5.00	-133.89
51	5.50	75.76
61	6.00	1946.00

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	315.51
51	2.50	668.54
1	3.00	-1039.17
11	3.50	-800.88
21	4.00	-570.41
31	4.50	-348.48
41	5.00	-133.89
51	5.50	75.76
61	6.00	1946.00

Pressioni terreno - Combinazione nr. 10

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	10.44
21	1.00	20.88
31	1.50	31.32
41	2.00	357.27
51	2.50	720.75
1	3.00	-1196.43
11	3.50	-920.48
21	4.00	-653.96
31	4.50	-397.58
41	5.00	-149.85
51	5.50	92.04
61	6.00	2276.89

Pressioni terreno - Combinazione nr. 11

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	10.44
21	1.00	20.88
31	1.50	31.32

PROGETTO ESECUTIVO

41	2.00	357.27
51	2.50	720.75
1	3.00	-1196.43
11	3.50	-920.48
21	4.00	-653.96
31	4.50	-397.58
41	5.00	-149.85
51	5.50	92.04
61	6.00	2276.89

Pressioni terreno - Combinazione nr. 12

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	10.44
21	1.00	20.88
31	1.50	31.32
41	2.00	357.27
51	2.50	720.75
1	3.00	-1196.43
11	3.50	-920.48
21	4.00	-653.96
31	4.50	-397.58
41	5.00	-149.85
51	5.50	92.04
61	6.00	2276.89

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 espressa in [kg]

Combinazione nr. 2

Numero di cerchi analizzati 100

Numero di strisce 50.00

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.60 Y[m]= 0.60

PROGETTO ESECUTIVO

Raggio del cerchio R[m] = 6.63
 Ascissa a valle del cerchio Xi[m] = -6.17
 Ascissa a monte del cerchio Xs[m] = 6.01
 Coefficiente di sicurezza C = 2.64

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	82.44	-55.35	-67.82	0.43	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
2	248.77	-51.75	-195.35	0.40	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
3	395.50	-48.41	-295.82	0.37	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
4	526.41	-45.29	-374.10	0.35	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
5	644.09	-42.33	-433.72	0.33	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
6	750.39	-39.50	-477.32	0.32	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
7	846.69	-36.79	-507.02	0.31	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
8	934.07	-34.16	-524.52	0.30	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
9	1013.36	-31.62	-531.28	0.29	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
10	1085.23	-29.14	-528.52	0.28	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
11	1150.23	-26.73	-517.31	0.28	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
12	1208.82	-24.36	-498.61	0.27	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
13	1261.35	-22.04	-473.27	0.27	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
14	1308.14	-19.75	-442.09	0.26	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
15	1349.46	-17.50	-405.76	0.26	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
16	1385.60	-15.27	-365.00	0.26	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
17	1416.70	-13.07	-320.41	0.25	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
18	1442.84	-10.89	-272.55	0.25	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
19	1464.13	-8.72	-222.02	0.25	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
20	1480.66	-6.57	-169.36	0.25	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
21	1492.51	-4.42	-115.10	0.25	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
22	1499.73	-2.28	-59.78	0.25	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
23	1502.34	-0.15	-3.90	0.25	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
24	1500.37	1.99	52.00	0.25	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
25	1493.80	4.12	107.44	0.25	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
26	2892.11	6.24	314.32	0.24	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
27	2877.19	8.33	417.04	0.24	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
28	2857.90	10.44	517.88	0.24	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
29	2834.16	12.56	616.36	0.25	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
30	2805.87	14.70	711.96	0.25	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
31	2772.93	16.86	804.17	0.25	21.10	0.156	0.000	(0; 0)
32	2735.31	19.04	892.45	0.25	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
33	2692.71	21.26	976.21	0.26	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
34	2644.90	23.50	1054.80	0.26	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
35	2591.62	25.79	1127.55	0.27	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
36	2532.57	28.12	1193.71	0.27	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
37	2467.37	30.50	1252.47	0.28	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
38	2395.58	32.95	1302.92	0.29	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
39	2316.64	35.46	1344.02	0.30	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
40	2229.88	38.06	1374.58	0.31	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
41	2134.45	40.75	1393.20	0.32	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
42	2029.29	43.55	1398.20	0.33	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
43	1912.99	46.49	1387.49	0.35	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
44	1783.66	49.61	1358.45	0.37	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
45	1638.65	52.93	1307.52	0.40	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
46	1474.03	56.54	1229.75	0.44	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
47	1283.51	60.54	1117.52	0.49	19.95	0.080	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

48	1055.68	65.12	957.69	0.57	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
49	764.51	70.74	721.71	0.73	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
50	299.23	79.03	293.75	1.26	19.95	0.080	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 81506.38$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 17424.54$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 27072.10$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 18984.06$ [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]= 1.20
 Raggio del cerchio R[m] = 7.20
 Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.86
 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.11
 Coefficiente di sicurezza C= 2.15

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	77.42	-52.80	-61.67	0.42	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
2	239.92	-49.56	-182.60	0.39	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
3	385.28	-46.52	-279.58	0.37	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
4	516.31	-43.65	-356.38	0.35	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
5	635.07	-40.91	-415.86	0.34	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
6	743.07	-38.27	-460.27	0.32	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
7	841.48	-35.73	-491.44	0.31	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
8	931.23	-33.27	-510.88	0.30	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
9	1013.05	-30.88	-519.91	0.30	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
10	1087.54	-28.54	-519.64	0.29	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
11	1155.21	-26.26	-511.08	0.28	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
12	1216.46	-24.02	-495.13	0.28	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
13	1271.65	-21.82	-472.58	0.27	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
14	1321.06	-19.65	-444.18	0.27	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
15	1364.93	-17.51	-410.62	0.27	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
16	1403.48	-15.39	-372.54	0.26	21.10	0.156	0.000	(0; 0)
17	1436.99	-13.30	-330.58	0.26	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
18	1465.50	-11.22	-285.27	0.26	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
19	1489.09	-9.16	-237.16	0.26	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
20	1507.85	-7.12	-186.78	0.26	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
21	1521.86	-5.08	-134.65	0.26	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
22	1531.17	-3.04	-81.29	0.26	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
23	1535.82	-1.01	-27.18	0.25	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
24	3172.95	1.05	57.99	0.26	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
25	3167.83	3.14	173.70	0.26	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
26	3157.57	5.24	288.56	0.26	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
27	3142.13	7.35	402.01	0.27	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
28	3121.44	9.47	513.46	0.27	22.26	0.232	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

29	3095.42	11.60	622.34	0.27	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
30	3063.96	13.75	728.02	0.27	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
31	3026.99	15.91	829.89	0.27	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
32	2984.40	18.10	927.31	0.28	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
33	2935.87	20.32	1019.56	0.28	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
34	2881.17	22.57	1105.89	0.28	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
35	2820.00	24.86	1185.50	0.29	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
36	2893.86	27.19	1322.35	0.30	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
37	3203.06	29.57	1580.75	0.30	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
38	3120.07	32.01	1653.87	0.31	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
39	3028.71	34.52	1716.18	0.32	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
40	2928.21	37.10	1766.32	0.33	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
41	2817.65	39.78	1802.67	0.34	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
42	2695.81	42.56	1823.32	0.36	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
43	2561.16	45.47	1825.94	0.38	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
44	2411.60	48.55	1807.56	0.40	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
45	2244.29	51.83	1764.31	0.43	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
46	2055.03	55.36	1690.80	0.46	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
47	1837.30	59.25	1579.04	0.51	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
48	1579.73	63.66	1415.75	0.59	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
49	1258.44	68.94	1174.37	0.73	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
50	802.02	75.83	777.63	1.08	19.95	0.080	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 178204.49$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 41192.32$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi = 58869.54$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 38314.26$ [kg]

Combinazione nr. 6

Numero di cerchi analizzati 100
 Numero di strisce 50.00

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.60 Y[m]= 1.80

Raggio del cerchio R[m] = 7.82

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.79

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.02

Coefficiente di sicurezza C= 2.14

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	83.04	-50.71	-64.27	0.43	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
2	254.92	-47.66	-188.43	0.40	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
3	409.77	-44.78	-288.66	0.38	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
4	550.13	-42.04	-368.42	0.37	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
5	677.84	-39.42	-430.41	0.35	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
6	794.35	-36.89	-476.81	0.34	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
7	900.76	-34.44	-509.40	0.33	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
8	997.97	-32.06	-529.73	0.32	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
9	1086.71	-29.74	-539.10	0.31	19.95	0.080	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

10	1167.57	-27.48	-538.68	0.31	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
11	1241.05	-25.25	-529.49	0.30	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
12	1307.57	-23.07	-512.48	0.30	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
13	1367.47	-20.93	-488.48	0.29	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
14	1421.05	-18.81	-458.29	0.29	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
15	1468.56	-16.73	-422.63	0.28	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
16	1510.26	-14.66	-382.20	0.28	21.10	0.156	0.000	(0; 0)
17	1546.39	-12.61	-337.66	0.28	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
18	1576.96	-10.58	-289.60	0.28	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
19	1602.09	-8.56	-238.60	0.27	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
20	1621.86	-6.56	-185.24	0.27	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
21	1636.36	-4.56	-130.09	0.27	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
22	1645.64	-2.57	-73.71	0.27	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
23	1649.73	-0.58	-16.62	0.27	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
24	1648.64	1.41	40.62	0.27	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
25	1642.38	3.40	97.48	0.27	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
26	3381.04	5.43	320.07	0.28	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
27	3362.96	7.50	439.14	0.28	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
28	3339.00	9.58	555.94	0.28	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
29	3309.07	11.68	669.80	0.29	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
30	3273.04	13.79	780.06	0.29	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
31	3230.83	15.92	886.04	0.29	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
32	3182.33	18.07	987.04	0.30	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
33	3127.20	20.25	1082.26	0.30	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
34	3065.16	22.46	1170.89	0.30	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
35	2995.89	24.70	1252.04	0.31	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
36	2919.01	26.99	1324.76	0.32	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
37	2842.49	29.32	1392.14	0.32	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
38	2852.87	31.71	1499.70	0.33	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
39	2750.03	34.17	1544.43	0.34	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
40	2637.09	36.69	1575.75	0.35	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
41	2513.06	39.31	1591.93	0.36	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
42	2376.66	42.02	1590.94	0.38	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
43	2226.28	44.86	1570.28	0.40	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
44	2059.77	47.84	1526.88	0.42	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
45	1874.20	51.01	1456.72	0.45	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
46	1665.39	54.41	1354.35	0.48	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
47	1426.99	58.13	1211.86	0.53	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
48	1148.42	62.29	1016.72	0.60	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
49	809.15	67.15	745.68	0.72	19.95	0.080	0.000	(0; 0)
50	366.63	72.68	350.00	0.94	19.95	0.080	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 270748.17$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 61226.87$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 89875.36$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 58526.39$ [kg]

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

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

PROGETTO ESECUTIVO

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

$y_{Mmax} = 3.85$ $M_{max} = 1482$ $y_{Mmin} = 0.45$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 3.00$ $T_{max} = 1497$ $y_{Tmin} = 5.25$ $T_{min} = -967$
 $y_{Nmax} = 6.00$ $N_{max} = 4908$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 2

$y_{Mmax} = 3.85$ $M_{max} = 1498$ $y_{Mmin} = 0.05$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 3.00$ $T_{max} = 1475$ $y_{Tmin} = 5.25$ $T_{min} = -976$
 $y_{Nmax} = 6.00$ $N_{max} = 4908$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 3

$y_{Mmax} = 3.85$ $M_{max} = 1482$ $y_{Mmin} = 0.45$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 3.00$ $T_{max} = 1497$ $y_{Tmin} = 5.25$ $T_{min} = -967$
 $y_{Nmax} = 6.00$ $N_{max} = 4908$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 4

$y_{Mmax} = 3.85$ $M_{max} = 1498$ $y_{Mmin} = 0.05$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 3.00$ $T_{max} = 1475$ $y_{Tmin} = 5.25$ $T_{min} = -976$
 $y_{Nmax} = 6.00$ $N_{max} = 4908$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 5

$y_{Mmax} = 3.85$ $M_{max} = 977$ $y_{Mmin} = 0.00$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 3.00$ $T_{max} = 981$ $y_{Tmin} = 5.25$ $T_{min} = -636$
 $y_{Nmax} = 6.00$ $N_{max} = 4908$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 6

$y_{Mmax} = 3.85$ $M_{max} = 1952$ $y_{Mmin} = 0.00$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 3.00$ $T_{max} = 1785$ $y_{Tmin} = 5.25$ $T_{min} = -1266$
 $y_{Nmax} = 6.00$ $N_{max} = 4908$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 7

$y_{Mmax} = 3.90$ $M_{max} = 654$ $y_{Mmin} = 0.80$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 3.00$ $T_{max} = 737$ $y_{Tmin} = 5.30$ $T_{min} = -436$
 $y_{Nmax} = 6.00$ $N_{max} = 4908$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 8

$y_{Mmax} = 3.90$ $M_{max} = 654$ $y_{Mmin} = 0.80$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 3.00$ $T_{max} = 737$ $y_{Tmin} = 5.30$ $T_{min} = -436$
 $y_{Nmax} = 6.00$ $N_{max} = 4908$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 9

$y_{Mmax} = 3.90$ $M_{max} = 654$ $y_{Mmin} = 0.80$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 3.00$ $T_{max} = 737$ $y_{Tmin} = 5.30$ $T_{min} = -436$

PROGETTO ESECUTIVO

31	1.50	7.03	1226.90	56.05
41	2.00	91.10	1635.87	315.40
51	2.50	358.18	2044.84	788.17
61	3.00	915.09	2453.81	1474.81
71	3.45	1382.89	2821.88	568.08
81	3.95	1490.10	3230.85	-172.17
91	4.45	1282.53	3639.82	-668.20
101	4.95	880.18	4048.78	-929.20
111	5.45	398.85	4457.75	-962.27
121	5.95	5.38	4866.72	-107.57

Combinazione nr. 3

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	408.97	0.00
21	1.00	0.00	817.94	0.00
31	1.50	4.36	1226.90	42.61
41	2.00	79.90	1635.87	297.43
51	2.50	340.30	2044.84	782.15
61	3.00	900.65	2453.81	1497.34
71	3.45	1366.78	2821.88	566.20
81	3.95	1474.42	3230.85	-168.31
91	4.45	1269.71	3639.82	-660.61
101	4.95	871.63	4048.78	-919.83
111	5.45	395.04	4457.75	-952.99
121	5.95	5.33	4866.72	-106.57

Combinazione nr. 4

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	408.97	0.00
21	1.00	0.00	817.94	0.00
31	1.50	7.03	1226.90	56.05
41	2.00	91.10	1635.87	315.40
51	2.50	358.18	2044.84	788.17
61	3.00	915.09	2453.81	1474.81
71	3.45	1382.89	2821.88	568.08
81	3.95	1490.10	3230.85	-172.17
91	4.45	1282.53	3639.82	-668.20
101	4.95	880.18	4048.78	-929.20
111	5.45	398.85	4457.75	-962.27
121	5.95	5.38	4866.72	-107.57

Combinazione nr. 5

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	1.13	408.97	6.77
21	1.00	9.04	817.94	27.09
31	1.50	30.50	1226.90	60.96
41	2.00	81.93	1635.87	176.55
51	2.50	239.10	2044.84	483.47
61	3.00	597.28	2453.81	980.71
71	3.45	902.24	2821.88	369.32
81	3.95	971.72	3230.85	-112.85

PROGETTO ESECUTIVO

91	4.45	836.17	3639.82	-435.90
101	4.95	573.78	4048.78	-605.83
111	5.45	259.99	4457.75	-627.28
121	5.95	3.51	4866.72	-70.11

Combinazione nr. 6

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	1.44	408.97	8.60
21	1.00	11.49	817.94	34.42
31	1.50	45.77	1226.90	133.49
41	2.00	182.91	1635.87	453.08
51	2.50	537.47	2044.84	1003.28
61	3.00	1224.90	2453.81	1784.57
71	3.45	1811.41	2821.88	712.73
81	3.95	1940.65	3230.85	-237.86
91	4.45	1665.89	3639.82	-873.93
101	4.95	1141.62	4048.78	-1207.45
111	5.45	516.89	4457.75	-1247.65
121	5.95	6.96	4866.72	-139.23

Combinazione nr. 7

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	408.97	0.00
21	1.00	0.00	817.94	0.00
31	1.50	0.00	1226.90	0.00
41	2.00	9.67	1635.87	68.18
51	2.50	97.96	2044.84	314.15
61	3.00	353.42	2453.81	736.88
71	3.45	587.01	2821.88	297.17
81	3.95	652.48	3230.85	-51.06
91	4.45	569.50	3639.82	-285.99
101	4.95	393.79	4048.78	-411.69
111	5.45	179.21	4457.75	-431.32
121	5.95	2.43	4866.72	-48.65

Combinazione nr. 8

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	408.97	0.00
21	1.00	0.00	817.94	0.00
31	1.50	0.00	1226.90	0.00
41	2.00	9.67	1635.87	68.18
51	2.50	97.96	2044.84	314.15
61	3.00	353.42	2453.81	736.88
71	3.45	587.01	2821.88	297.17
81	3.95	652.48	3230.85	-51.06
91	4.45	569.50	3639.82	-285.99
101	4.95	393.79	4048.78	-411.69
111	5.45	179.21	4457.75	-431.32
121	5.95	2.43	4866.72	-48.65

Combinazione nr. 9

PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	408.97	0.00
21	1.00	0.00	817.94	0.00
31	1.50	0.00	1226.90	0.00
41	2.00	9.67	1635.87	68.18
51	2.50	97.96	2044.84	314.15
61	3.00	353.42	2453.81	736.88
71	3.45	587.01	2821.88	297.17
81	3.95	652.48	3230.85	-51.06
91	4.45	569.50	3639.82	-285.99
101	4.95	393.79	4048.78	-411.69
111	5.45	179.21	4457.75	-431.32
121	5.95	2.43	4866.72	-48.65

Combinazione nr. 10

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.44	408.97	2.61
21	1.00	3.48	817.94	10.44
31	1.50	11.75	1226.90	23.49
41	2.00	37.52	1635.87	109.95
51	2.50	152.36	2044.84	379.40
61	3.00	447.41	2453.81	830.86
71	3.45	708.50	2821.88	324.98
81	3.95	775.51	3230.85	-74.87
91	4.45	672.28	3639.82	-343.76
101	4.95	463.16	4048.78	-486.51
111	5.45	210.34	4457.75	-506.84
121	5.95	2.85	4866.72	-56.92

Combinazione nr. 11

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.44	408.97	2.61
21	1.00	3.48	817.94	10.44
31	1.50	11.75	1226.90	23.49
41	2.00	37.52	1635.87	109.95
51	2.50	152.36	2044.84	379.40
61	3.00	447.41	2453.81	830.86
71	3.45	708.50	2821.88	324.98
81	3.95	775.51	3230.85	-74.87
91	4.45	672.28	3639.82	-343.76
101	4.95	463.16	4048.78	-486.51
111	5.45	210.34	4457.75	-506.84
121	5.95	2.85	4866.72	-56.92

Combinazione nr. 12

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.44	408.97	2.61
21	1.00	3.48	817.94	10.44
31	1.50	11.75	1226.90	23.49

PROGETTO ESECUTIVO

41	2.00	37.52	1635.87	109.95
51	2.50	152.36	2044.84	379.40
61	3.00	447.41	2453.81	830.86
71	3.45	708.50	2821.88	324.98
81	3.95	775.51	3230.85	-74.87
91	4.45	672.28	3639.82	-343.76
101	4.95	463.16	4048.78	-486.51
111	5.45	210.34	4457.75	-506.84
121	5.95	2.85	4866.72	-56.92

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}=0.5068 yU_{min}=6.00 U_{min}=-0.0585
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0014 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 2

yU_{max} = 0.00 U_{max}=0.5112 yU_{min}=6.00 U_{min}=-0.0591
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0014 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 3

yU_{max} = 0.00 U_{max}=0.5068 yU_{min}=6.00 U_{min}=-0.0585
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0014 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 4

yU_{max} = 0.00 U_{max}=0.5112 yU_{min}=6.00 U_{min}=-0.0591
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0014 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 5

yU_{max} = 0.00 U_{max}=0.3333 yU_{min}=6.00 U_{min}=-0.0385
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0014 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 6

yU_{max} = 0.00 U_{max}=0.6595 yU_{min}=6.00 U_{min}=-0.0764
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0014 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 7

yU_{max} = 0.00 U_{max}=0.2363 yU_{min}=6.00 U_{min}=-0.0267
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0014 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 8

yU_{max} = 0.00 U_{max}=0.2363 yU_{min}=6.00 U_{min}=-0.0267
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0014 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 9

yU_{max} = 0.00 U_{max}=0.2363 yU_{min}=6.00 U_{min}=-0.0267
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0014 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 10

PROGETTO ESECUTIVO

$y_{U_{max}} = 0.00$	$U_{max}=0.2737$	$y_{U_{min}}=6.00$	$U_{min}=-0.0313$
$y_{V_{max}} = 0.00$	$V_{max}=0.0014$	$y_{V_{min}}=0.00$	$V_{min}=0.0000$

Combinazione nr. 11

$y_{U_{max}} = 0.00$	$U_{max}=0.2737$	$y_{U_{min}}=6.00$	$U_{min}=-0.0313$
$y_{V_{max}} = 0.00$	$V_{max}=0.0014$	$y_{V_{min}}=0.00$	$V_{min}=0.0000$

Combinazione nr. 12

$y_{U_{max}} = 0.00$	$U_{max}=0.2737$	$y_{U_{min}}=6.00$	$U_{min}=-0.0313$
$y_{V_{max}} = 0.00$	$V_{max}=0.0014$	$y_{V_{min}}=0.00$	$V_{min}=0.0000$

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	0.50677	0.00135
11	0.50	0.45683	0.00134
21	1.00	0.40688	0.00132
31	1.50	0.35693	0.00127
41	2.00	0.30700	0.00120
51	2.50	0.25719	0.00112
61	3.00	0.20784	0.00102
71	3.50	0.15961	0.00089
81	4.00	0.11311	0.00075
91	4.50	0.06842	0.00059
101	5.00	0.02527	0.00041
111	5.50	-0.01685	0.00022
121	6.00	-0.05852	0.00000

Combinazione nr. 2

N°	Y	u	v
1	0.00	0.51122	0.00135
11	0.50	0.46080	0.00134
21	1.00	0.41038	0.00132
31	1.50	0.35996	0.00127
41	2.00	0.30956	0.00120
51	2.50	0.25930	0.00112
61	3.00	0.20951	0.00102
71	3.50	0.16088	0.00089
81	4.00	0.11398	0.00075
91	4.50	0.06891	0.00059
101	5.00	0.02541	0.00041

PROGETTO ESECUTIVO

111	5.50	-0.01705	0.00022
121	6.00	-0.05907	0.00000

Combinazione nr. 3

N°	Y	u	v
1	0.00	0.50677	0.00135
11	0.50	0.45683	0.00134
21	1.00	0.40688	0.00132
31	1.50	0.35693	0.00127
41	2.00	0.30700	0.00120
51	2.50	0.25719	0.00112
61	3.00	0.20784	0.00102
71	3.50	0.15961	0.00089
81	4.00	0.11311	0.00075
91	4.50	0.06842	0.00059
101	5.00	0.02527	0.00041
111	5.50	-0.01685	0.00022
121	6.00	-0.05852	0.00000

Combinazione nr. 4

N°	Y	u	v
1	0.00	0.51122	0.00135
11	0.50	0.46080	0.00134
21	1.00	0.41038	0.00132
31	1.50	0.35996	0.00127
41	2.00	0.30956	0.00120
51	2.50	0.25930	0.00112
61	3.00	0.20951	0.00102
71	3.50	0.16088	0.00089
81	4.00	0.11398	0.00075
91	4.50	0.06891	0.00059
101	5.00	0.02541	0.00041
111	5.50	-0.01705	0.00022
121	6.00	-0.05907	0.00000

Combinazione nr. 5

N°	Y	u	v
1	0.00	0.33333	0.00135
11	0.50	0.30040	0.00134
21	1.00	0.26747	0.00132
31	1.50	0.23455	0.00127
41	2.00	0.20168	0.00120
51	2.50	0.16892	0.00112
61	3.00	0.13648	0.00102
71	3.50	0.10479	0.00089
81	4.00	0.07423	0.00075
91	4.50	0.04488	0.00059
101	5.00	0.01653	0.00041
111	5.50	-0.01113	0.00022
121	6.00	-0.03850	0.00000

Combinazione nr. 6

N°	Y	u	v
----	---	---	---

PROGETTO ESECUTIVO

1	0.00	0.65952	0.00135
11	0.50	0.59425	0.00134
21	1.00	0.52897	0.00132
31	1.50	0.46371	0.00127
41	2.00	0.39852	0.00120
51	2.50	0.33358	0.00112
61	3.00	0.26936	0.00102
71	3.50	0.20667	0.00089
81	4.00	0.14626	0.00075
91	4.50	0.08825	0.00059
101	5.00	0.03225	0.00041
111	5.50	-0.02239	0.00022
121	6.00	-0.07645	0.00000

Combinazione nr. 7

N°	Y	u	v
1	0.00	0.23629	0.00135
11	0.50	0.21321	0.00134
21	1.00	0.19013	0.00132
31	1.50	0.16705	0.00127
41	2.00	0.14397	0.00120
51	2.50	0.12091	0.00112
61	3.00	0.09800	0.00102
71	3.50	0.07553	0.00089
81	4.00	0.05379	0.00075
91	4.50	0.03286	0.00059
101	5.00	0.01263	0.00041
111	5.50	-0.00714	0.00022
121	6.00	-0.02671	0.00000

Combinazione nr. 8

N°	Y	u	v
1	0.00	0.23629	0.00135
11	0.50	0.21321	0.00134
21	1.00	0.19013	0.00132
31	1.50	0.16705	0.00127
41	2.00	0.14397	0.00120
51	2.50	0.12091	0.00112
61	3.00	0.09800	0.00102
71	3.50	0.07553	0.00089
81	4.00	0.05379	0.00075
91	4.50	0.03286	0.00059
101	5.00	0.01263	0.00041
111	5.50	-0.00714	0.00022
121	6.00	-0.02671	0.00000

Combinazione nr. 9

N°	Y	u	v
1	0.00	0.23629	0.00135
11	0.50	0.21321	0.00134
21	1.00	0.19013	0.00132
31	1.50	0.16705	0.00127
41	2.00	0.14397	0.00120
51	2.50	0.12091	0.00112

PROGETTO ESECUTIVO

61	3.00	0.09800	0.00102
71	3.50	0.07553	0.00089
81	4.00	0.05379	0.00075
91	4.50	0.03286	0.00059
101	5.00	0.01263	0.00041
111	5.50	-0.00714	0.00022
121	6.00	-0.02671	0.00000

Combinazione nr. 10

N°	Y	u	v
1	0.00	0.27369	0.00135
11	0.50	0.24681	0.00134
21	1.00	0.21994	0.00132
31	1.50	0.19307	0.00127
41	2.00	0.16621	0.00120
51	2.50	0.13941	0.00112
61	3.00	0.11283	0.00102
71	3.50	0.08680	0.00089
81	4.00	0.06167	0.00075
91	4.50	0.03749	0.00059
101	5.00	0.01413	0.00041
111	5.50	-0.00868	0.00022
121	6.00	-0.03125	0.00000

Combinazione nr. 11

N°	Y	u	v
1	0.00	0.27369	0.00135
11	0.50	0.24681	0.00134
21	1.00	0.21994	0.00132
31	1.50	0.19307	0.00127
41	2.00	0.16621	0.00120
51	2.50	0.13941	0.00112
61	3.00	0.11283	0.00102
71	3.50	0.08680	0.00089
81	4.00	0.06167	0.00075
91	4.50	0.03749	0.00059
101	5.00	0.01413	0.00041
111	5.50	-0.00868	0.00022
121	6.00	-0.03125	0.00000

Combinazione nr. 12

N°	Y	u	v
1	0.00	0.27369	0.00135
11	0.50	0.24681	0.00134
21	1.00	0.21994	0.00132
31	1.50	0.19307	0.00127
41	2.00	0.16621	0.00120
51	2.50	0.13941	0.00112
61	3.00	0.11283	0.00102
71	3.50	0.08680	0.00089
81	4.00	0.06167	0.00075
91	4.50	0.03749	0.00059
101	5.00	0.01413	0.00041
111	5.50	-0.00868	0.00022

PROGETTO ESECUTIVO

121	6.00	-0.03125	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	54.00	[cm]
Area della sezione trasversale	2290.22	[cmq]
Copriferro	6.00	[cm]

L'armatura del palo è costituita da 6 ϕ 20($A_f=18.85$ 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	18.85	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	18.85	0	286	0	-75212	262.725
21	1.00	18.85	0	573	0	-75212	131.362
31	1.50	18.85	3	859	1352	380637	443.203
41	2.00	18.85	56	1145	17099	350084	305.721
51	2.50	18.85	238	1431	28559	171610	119.891
61	3.00	18.85	630	1718	23183	63162	36.772
71	3.45	18.85	957	1975	21018	43394	21.968
81	3.95	18.85	1032	2262	21611	47354	20.939
91	4.45	18.85	889	2548	23549	67507	26.495
101	4.95	18.85	610	2834	27813	129193	45.584
111	5.45	18.85	277	3120	24334	274588	87.997
121	5.95	18.85	4	3407	418	382103	112.162

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 1

n°	Y	T	T_R	CS_T
1	0.00	0	24145	1000.000

PROGETTO ESECUTIVO

11	0.50	0	24145	1000.000
21	1.00	0	24145	1000.000
31	1.50	30	24145	809.437
41	2.00	208	24145	115.973
51	2.50	548	24145	44.101
61	3.00	1048	24145	23.037
71	3.45	396	24145	60.921
81	3.95	-118	24145	204.946
91	4.45	-462	24145	52.215
101	4.95	-644	24145	37.500
111	5.45	-667	24145	36.195
121	5.95	-75	24145	323.662

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 2

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	18.85	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	18.85	0	286	0	-75212	262.725
21	1.00	18.85	0	573	0	-75212	131.362
31	1.50	18.85	5	859	2172	379348	441.702
41	2.00	18.85	64	1145	18733	336396	293.767
51	2.50	18.85	251	1431	28649	163555	114.263
61	3.00	18.85	641	1718	23074	61874	36.022
71	3.45	18.85	968	1975	20909	42666	21.600
81	3.95	18.85	1043	2262	21500	46617	20.612
91	4.45	18.85	898	2548	23474	66620	26.147
101	4.95	18.85	616	2834	27752	127656	45.042
111	5.45	18.85	279	3120	24432	273070	87.511
121	5.95	18.85	4	3407	422	382097	112.160

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 2

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	0	24145	1000.000
21	1.00	0	24145	1000.000
31	1.50	39	24145	615.459
41	2.00	221	24145	109.363
51	2.50	552	24145	43.764
61	3.00	1032	24145	23.388
71	3.45	398	24145	60.719
81	3.95	-121	24145	200.344
91	4.45	-468	24145	51.622
101	4.95	-650	24145	37.122
111	5.45	-674	24145	35.846
121	5.95	-75	24145	320.650

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 3

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	18.85	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	18.85	0	286	0	-75212	262.725
21	1.00	18.85	0	573	0	-75212	131.362
31	1.50	18.85	3	859	1352	380637	443.203

PROGETTO ESECUTIVO

41	2.00	18.85	56	1145	17099	350084	305.721
51	2.50	18.85	238	1431	28559	171610	119.891
61	3.00	18.85	630	1718	23183	63162	36.772
71	3.45	18.85	957	1975	21018	43394	21.968
81	3.95	18.85	1032	2262	21611	47354	20.939
91	4.45	18.85	889	2548	23549	67507	26.495
101	4.95	18.85	610	2834	27813	129193	45.584
111	5.45	18.85	277	3120	24334	274588	87.997
121	5.95	18.85	4	3407	418	382103	112.162

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 3

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	0	24145	1000.000
21	1.00	0	24145	1000.000
31	1.50	30	24145	809.437
41	2.00	208	24145	115.973
51	2.50	548	24145	44.101
61	3.00	1048	24145	23.037
71	3.45	396	24145	60.921
81	3.95	-118	24145	204.946
91	4.45	-462	24145	52.215
101	4.95	-644	24145	37.500
111	5.45	-667	24145	36.195
121	5.95	-75	24145	323.662

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 4

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	18.85	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	18.85	0	286	0	-75212	262.725
21	1.00	18.85	0	573	0	-75212	131.362
31	1.50	18.85	5	859	2172	379348	441.702
41	2.00	18.85	64	1145	18733	336396	293.767
51	2.50	18.85	251	1431	28649	163555	114.263
61	3.00	18.85	641	1718	23074	61874	36.022
71	3.45	18.85	968	1975	20909	42666	21.600
81	3.95	18.85	1043	2262	21500	46617	20.612
91	4.45	18.85	898	2548	23474	66620	26.147
101	4.95	18.85	616	2834	27752	127656	45.042
111	5.45	18.85	279	3120	24432	273070	87.511
121	5.95	18.85	4	3407	422	382097	112.160

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 4

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	0	24145	1000.000
21	1.00	0	24145	1000.000
31	1.50	39	24145	615.459
41	2.00	221	24145	109.363
51	2.50	552	24145	43.764
61	3.00	1032	24145	23.388

PROGETTO ESECUTIVO

71	3.45	398	24145	60.719
81	3.95	-121	24145	200.344
91	4.45	-468	24145	51.622
101	4.95	-650	24145	37.122
111	5.45	-674	24145	35.846
121	5.95	-75	24145	320.650

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 5

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	18.85	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	18.85	1	286	1057	381100	1331.225
21	1.00	18.85	6	573	4159	376227	657.102
31	1.50	18.85	21	859	9156	368378	428.928
41	2.00	18.85	57	1145	17406	347518	303.480
51	2.50	18.85	167	1431	26869	229796	160.540
61	3.00	18.85	418	1718	26705	109711	63.872
71	3.45	18.85	632	1975	24252	75852	38.400
81	3.95	18.85	680	2262	24749	82287	36.385
91	4.45	18.85	585	2548	27217	118472	46.498
101	4.95	18.85	402	2834	27991	197513	69.690
111	5.45	18.85	182	3120	19326	331371	106.194
121	5.95	18.85	2	3407	275	382328	112.228

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 5

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	5	24145	5092.761
21	1.00	19	24145	1273.190
31	1.50	43	24145	565.862
41	2.00	124	24145	195.376
51	2.50	338	24145	71.346
61	3.00	686	24145	35.172
71	3.45	259	24145	93.397
81	3.95	-79	24145	305.667
91	4.45	-305	24145	79.132
101	4.95	-424	24145	56.936
111	5.45	-439	24145	54.989
121	5.95	-49	24145	491.962

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 6

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	18.85	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	18.85	1	286	1341	380653	1329.665
21	1.00	18.85	8	573	5259	374499	654.083
31	1.50	18.85	32	859	13488	361573	421.005
41	2.00	18.85	128	1145	26506	237057	207.017
51	2.50	18.85	376	1431	26025	99014	69.174
61	3.00	18.85	857	1718	20742	41553	24.191
71	3.45	18.85	1268	1975	18940	29505	14.937
81	3.95	18.85	1358	2262	19343	32203	14.239
91	4.45	18.85	1166	2548	21580	47150	18.506

PROGETTO ESECUTIVO

101	4.95	18.85	799	2834	25323	89807	31.688
111	5.45	18.85	362	3120	26802	231143	74.074
121	5.95	18.85	5	3407	546	381903	112.103

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 6

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	6	24145	4008.752
21	1.00	24	24145	1002.188
31	1.50	93	24145	258.405
41	2.00	317	24145	76.132
51	2.50	702	24145	34.381
61	3.00	1249	24145	19.329
71	3.45	499	24145	48.396
81	3.95	-166	24145	145.018
91	4.45	-612	24145	39.469
101	4.95	-845	24145	28.567
111	5.45	-873	24145	27.647
121	5.95	-97	24145	247.737

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 7

n°	Y	M	N	A _r	σ _c	σ _r
1	0.00	0	0	18.85	0.00	0.00
11	0.50	0	286	18.85	0.11	1.67
21	1.00	0	573	18.85	0.22	3.34
31	1.50	0	859	18.85	0.33	5.01
41	2.00	7	1145	18.85	0.48	7.09
51	2.50	69	1431	18.85	0.95	12.52
61	3.00	247	1718	18.85	2.42	27.65
71	3.45	411	1975	18.85	4.32	49.07
81	3.95	457	2262	18.85	4.77	51.90
91	4.45	399	2548	18.85	3.94	44.23
101	4.95	276	2834	18.85	2.75	33.85
111	5.45	125	3120	18.85	1.94	25.82
121	5.95	2	3407	18.85	1.33	19.96

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	48	0.03	16.03
51	2.50	220	0.13	73.88
61	3.00	516	0.40	231.87
71	3.45	208	0.16	92.73
81	3.95	-36	0.03	16.02
91	4.45	-200	0.16	91.15
101	4.95	-288	0.19	110.83
111	5.45	-302	0.18	101.43
121	5.95	-34	0.02	11.44

PROGETTO ESECUTIVO

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 8

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	18.85	0.00	0.00
11	0.50	0	286	18.85	0.11	1.67
21	1.00	0	573	18.85	0.22	3.34
31	1.50	0	859	18.85	0.33	5.01
41	2.00	7	1145	18.85	0.48	7.09
51	2.50	69	1431	18.85	0.95	12.52
61	3.00	247	1718	18.85	2.42	27.65
71	3.45	411	1975	18.85	4.32	49.07
81	3.95	457	2262	18.85	4.77	51.90
91	4.45	399	2548	18.85	3.94	44.23
101	4.95	276	2834	18.85	2.75	33.85
111	5.45	125	3120	18.85	1.94	25.82
121	5.95	2	3407	18.85	1.33	19.96

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	48	0.03	16.03
51	2.50	220	0.13	73.88
61	3.00	516	0.40	231.87
71	3.45	208	0.16	92.73
81	3.95	-36	0.03	16.02
91	4.45	-200	0.16	91.15
101	4.95	-288	0.19	110.83
111	5.45	-302	0.18	101.43
121	5.95	-34	0.02	11.44

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 9

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	18.85	0.00	0.00
11	0.50	0	286	18.85	0.11	1.67
21	1.00	0	573	18.85	0.22	3.34
31	1.50	0	859	18.85	0.33	5.01
41	2.00	7	1145	18.85	0.48	7.09
51	2.50	69	1431	18.85	0.95	12.52
61	3.00	247	1718	18.85	2.42	27.65
71	3.45	411	1975	18.85	4.32	49.07
81	3.95	457	2262	18.85	4.77	51.90
91	4.45	399	2548	18.85	3.94	44.23
101	4.95	276	2834	18.85	2.75	33.85
111	5.45	125	3120	18.85	1.94	25.82
121	5.95	2	3407	18.85	1.33	19.96

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 9

PROGETTO ESECUTIVO

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	48	0.03	16.03
51	2.50	220	0.13	73.88
61	3.00	516	0.40	231.87
71	3.45	208	0.16	92.73
81	3.95	-36	0.03	16.02
91	4.45	-200	0.16	91.15
101	4.95	-288	0.19	110.83
111	5.45	-302	0.18	101.43
121	5.95	-34	0.02	11.44

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 10

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	18.85	0.00	0.00
11	0.50	0	286	18.85	0.11	1.69
21	1.00	2	573	18.85	0.24	3.49
31	1.50	8	859	18.85	0.38	5.51
41	2.00	26	1145	18.85	0.60	8.27
51	2.50	107	1431	18.85	1.17	14.84
61	3.00	313	1718	18.85	3.19	34.47
71	3.45	496	1975	18.85	5.43	77.30
81	3.95	543	2262	18.85	5.89	79.95
91	4.45	471	2548	18.85	4.81	51.77
101	4.95	324	2834	18.85	3.15	37.78
111	5.45	147	3120	18.85	2.06	27.15
121	5.95	2	3407	18.85	1.34	19.98

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	2	0.00	0.61
21	1.00	7	0.00	2.46
31	1.50	16	0.01	5.52
41	2.00	77	0.05	25.86
51	2.50	266	0.16	91.36
61	3.00	582	0.46	264.50
71	3.45	227	0.17	97.42
81	3.95	-52	0.04	22.67
91	4.45	-241	0.19	109.29
101	4.95	-341	0.25	141.28
111	5.45	-355	0.21	119.19
121	5.95	-40	0.02	13.39

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 11

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	18.85	0.00	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

11	0.50	0	286	18.85	0.11	1.69
21	1.00	2	573	18.85	0.24	3.49
31	1.50	8	859	18.85	0.38	5.51
41	2.00	26	1145	18.85	0.60	8.27
51	2.50	107	1431	18.85	1.17	14.84
61	3.00	313	1718	18.85	3.19	34.47
71	3.45	496	1975	18.85	5.43	77.30
81	3.95	543	2262	18.85	5.89	79.95
91	4.45	471	2548	18.85	4.81	51.77
101	4.95	324	2834	18.85	3.15	37.78
111	5.45	147	3120	18.85	2.06	27.15
121	5.95	2	3407	18.85	1.34	19.98

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	2	0.00	0.61
21	1.00	7	0.00	2.46
31	1.50	16	0.01	5.52
41	2.00	77	0.05	25.86
51	2.50	266	0.16	91.36
61	3.00	582	0.46	264.50
71	3.45	227	0.17	97.42
81	3.95	-52	0.04	22.67
91	4.45	-241	0.19	109.29
101	4.95	-341	0.25	141.28
111	5.45	-355	0.21	119.19
121	5.95	-40	0.02	13.39

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 12

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	18.85	0.00	0.00
11	0.50	0	286	18.85	0.11	1.69
21	1.00	2	573	18.85	0.24	3.49
31	1.50	8	859	18.85	0.38	5.51
41	2.00	26	1145	18.85	0.60	8.27
51	2.50	107	1431	18.85	1.17	14.84
61	3.00	313	1718	18.85	3.19	34.47
71	3.45	496	1975	18.85	5.43	77.30
81	3.95	543	2262	18.85	5.89	79.95
91	4.45	471	2548	18.85	4.81	51.77
101	4.95	324	2834	18.85	3.15	37.78
111	5.45	147	3120	18.85	2.06	27.15
121	5.95	2	3407	18.85	1.34	19.98

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	2	0.00	0.61
21	1.00	7	0.00	2.46
31	1.50	16	0.01	5.52

PROGETTO ESECUTIVO

41	2.00	77	0.05	25.86
51	2.50	266	0.16	91.36
61	3.00	582	0.46	264.50
71	3.45	227	0.17	97.42
81	3.95	-52	0.04	22.67
91	4.45	-241	0.19	109.29
101	4.95	-341	0.25	141.28
111	5.45	-355	0.21	119.19
121	5.95	-40	0.02	13.39

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/cm ²]
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/cm ²]
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:

$$\begin{aligned} \sigma_s &= E_s \epsilon_s && \text{per } 0 \leq \epsilon_s \leq \epsilon_{sy} \\ \sigma_s &= R'_s && \text{per } \epsilon_{sy} < \epsilon_s \leq \epsilon_{su} \end{aligned}$$

Tratto armatura 1

Nr	N _u	M _u
1	-75212.19	0.00
2	0.00	14524.59
3	51034.76	22161.27
4	76552.14	24311.12
5	102069.52	26258.49
6	127586.89	27748.94
7	153104.27	28764.75
8	178621.65	28480.91
9	204139.03	27819.14
10	229656.41	26876.42
11	255173.79	25598.39
12	280691.17	23935.94
13	306208.55	21845.83
14	331725.93	19290.95
15	357243.31	16244.45
16	382760.68	0.00
17	382760.68	0.00
18	357243.31	-16244.45
19	331725.93	-19290.95
20	306208.55	-21845.83
21	280691.17	-23935.94
22	255173.79	-25598.39
23	229656.41	-26876.42
24	204139.03	-27819.14
25	178621.65	-28480.91
26	153104.27	-28764.75
27	127586.89	-27748.94
28	102069.52	-26258.49
29	76552.14	-24311.12
30	51034.76	-22161.27
31	0.00	-14524.59
32	-75212.19	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=70.00 [cm]	H=70.00 [cm]	A _v =4.52 [cmq]	A _h =3.39 [cmq]	Staffe φ10/25.00
M _h =874 [kgm]	T _h =1749 [kg]	M _v =300 [kgm]	T _v =858 [kg]	
σ _c = 3.88 [kg/cmq]		σ _t = 319 [kg/cmq]		τ _c = 0.46 [kg/cmq]

6.4 Tabulati Paratia di pali tipo "C14"

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	4.00	[m]
Profondità di infissione	7.00	[m]
Altezza totale della paratia	11.00	[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	1.80	0.00	0.00
3	4.24	1.66	34.23
4	10.64	2.18	4.65
5	20.61	2.98	4.59
6	23.09	3.18	4.61

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	1C_1-Arg Sommitali	2010.00	2110.00	24.40	16.27	0.150
2	1C_1-Arg Intermedie	2020.00	2120.00	27.10	18.07	0.290

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	6.34	0.00	1.29	1C_1-Arg Sommitali
2	30.00	0.00	7.47	1C_1-Arg Intermedie

Caratteristiche materiali utilizzati

Calcestruzzo

Peso specifico 2500 [kg/mc]

Classe di Resistenza C28/35

Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 357 [kg/cm²]

Tensione ammissibile a compressione σ_c 112 [kg/cm²]

Tensione tangenziale ammissibile τ_{c0} 6.8 [kg/cm²]

Tensione tangenziale ammissibile τ_{c1} 19.9 [kg/cm²]

Acciaio

Tipo B450C

Tensione ammissibile σ_{fa} 4589 [kg/cm²]

Tensione di snervamento f_{yk} 4589 [kg/cm²]

Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

PROGETTO ESECUTIVO

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 $X_i = 4.24$ $X_f = 20.61$ $Q_i = 15000$ $Q_f = 15000$

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 1.00

Combinazione n° 6 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

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

Combinazione n° 7

Spinta terreno

Condizione 1 (Condizione 1) x 1.00

Combinazione n° 8

PROGETTO ESECUTIVO

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1) x 1.00

Combinazione n° 9

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1) x 1.00

Combinazione n° 10

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

Combinazione n° 11

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

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>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
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>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
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>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
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:

Parametri		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]	0.673
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.601
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.429
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	0.934
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.055
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.467
Coefficiente di intensità sismica (percento)	5.394

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo [m/s ²]	0.313
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.504
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.258
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	0.934
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.055
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.467
Coefficiente di intensità sismica (percento)	2.509
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

PROGETTO ESECUTIVO

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	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	24928	0	16.3	16.3
21	2.00	200	0	53236	0	16.3	16.3
31	3.00	1034	0	64282	0	16.3	16.3
41	4.00	1098	0	76319	7766	16.3	16.3
51	5.00	4575	0	88607	18101	16.3	16.3
61	6.00	5624	200	100983	28322	16.3	16.3
71	6.80	4221	0	143561	52973	18.1	18.1
81	7.80	5167	149	159432	65575	18.1	18.1
91	8.80	6106	1010	175258	78173	18.1	18.1
101	9.80	7023	1875	190859	90767	18.1	18.1
111	10.80	7939	2742	206483	103359	18.1	18.1

Combinazione nr. 2

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4919	0	13.1	13.1
11	1.00	0	0	11608	0	13.1	13.1
21	2.00	253	0	46531	0	13.1	13.1
31	3.00	837	0	36187	0	13.1	13.1
41	4.00	1968	0	42614	4919	13.1	13.1
51	5.00	4296	0	49268	10766	13.1	13.1
61	6.00	5259	253	56013	16543	13.1	13.1
71	6.80	4105	0	76184	29615	14.6	14.6
81	7.80	4989	290	84248	36365	14.6	14.6
91	8.80	5861	1091	92471	43112	14.6	14.6
101	9.80	6719	1895	100512	49856	14.6	14.6
111	10.80	7578	2700	108569	56599	14.6	14.6

Combinazione nr. 3

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	24928	0	16.3	16.3
21	2.00	200	0	135306	0	16.3	16.3
31	3.00	7496	0	196497	0	16.3	16.3
41	4.00	9275	0	181723	7766	16.3	16.3

PROGETTO ESECUTIVO

51	5.00	10795	0	187887	18101	16.3	16.3
61	6.00	12164	200	116158	28322	16.3	16.3
71	6.80	10380	0	161128	52973	18.1	18.1
81	7.80	11534	149	176635	65575	18.1	18.1
91	8.80	12616	1010	189780	78173	18.1	18.1
101	9.80	13647	1875	203524	90767	18.1	18.1
111	10.80	14653	2742	217686	103359	18.1	18.1

Combinazione nr. 4

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4919	0	13.1	13.1
11	1.00	0	0	11608	0	13.1	13.1
21	2.00	5582	0	46531	0	13.1	13.1
31	3.00	7412	0	99132	0	13.1	13.1
41	4.00	8908	0	119345	4919	13.1	13.1
51	5.00	10223	0	109033	10766	13.1	13.1
61	6.00	11429	253	111635	16543	13.1	13.1
71	6.80	9912	0	122460	29615	14.6	14.6
81	7.80	10965	290	95288	36365	14.6	14.6
91	8.80	11959	1091	102174	43112	14.6	14.6
101	9.80	12915	1895	109018	49856	14.6	14.6
111	10.80	13634	2700	116103	56599	14.6	14.6

Combinazione nr. 5

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	457	0	21795	0	16.3	16.3
21	2.00	913	0	118589	0	16.3	16.3
31	3.00	6736	0	149549	0	16.3	16.3
41	4.00	8559	0	141404	7766	16.3	16.3
51	5.00	7899	0	146496	15739	16.3	16.3
61	6.00	8948	0	91179	23607	16.3	16.3
71	6.80	7209	0	128112	44862	18.1	18.1
81	7.80	8103	0	140072	54560	18.1	18.1
91	8.80	8940	56	150218	64255	18.1	18.1
101	9.80	9736	718	160826	73945	18.1	18.1
111	10.80	10510	1382	171752	83634	18.1	18.1

Combinazione nr. 6

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4919	0	13.1	13.1
11	1.00	543	0	11608	0	13.1	13.1
21	2.00	6669	0	46531	0	13.1	13.1
31	3.00	9042	0	99132	0	13.1	13.1
41	4.00	11081	0	119345	4919	13.1	13.1
51	5.00	10223	0	109033	10766	13.1	13.1
61	6.00	11429	253	111635	16543	13.1	13.1
71	6.80	9912	0	122460	29615	14.6	14.6
81	7.80	10965	290	95288	36365	14.6	14.6
91	8.80	11959	1091	102174	43112	14.6	14.6
101	9.80	12915	1895	109018	49856	14.6	14.6
111	10.80	13634	2700	116103	56599	14.6	14.6

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	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	21795	0	16.3	16.3
21	2.00	0	0	118589	0	16.3	16.3
31	3.00	5366	0	149549	0	16.3	16.3
41	4.00	6732	0	141404	7766	16.3	16.3
51	5.00	7899	0	146496	15739	16.3	16.3
61	6.00	8948	0	91179	23607	16.3	16.3
71	6.80	7209	0	128112	44862	18.1	18.1
81	7.80	8103	0	140072	54560	18.1	18.1
91	8.80	8940	56	150218	64255	18.1	18.1
101	9.80	9736	718	160826	73945	18.1	18.1
111	10.80	10510	1382	171752	83634	18.1	18.1

Combinazione nr. 8

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	21795	0	16.3	16.3
21	2.00	0	0	118589	0	16.3	16.3
31	3.00	5366	0	149549	0	16.3	16.3
41	4.00	6732	0	141404	7766	16.3	16.3
51	5.00	7899	0	146496	15739	16.3	16.3
61	6.00	8948	0	91179	23607	16.3	16.3
71	6.80	7209	0	128112	44862	18.1	18.1
81	7.80	8103	0	140072	54560	18.1	18.1
91	8.80	8940	56	150218	64255	18.1	18.1
101	9.80	9736	718	160826	73945	18.1	18.1
111	10.80	10510	1382	171752	83634	18.1	18.1

Combinazione nr. 9

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	21795	0	16.3	16.3
21	2.00	0	0	118589	0	16.3	16.3
31	3.00	5366	0	149549	0	16.3	16.3
41	4.00	6732	0	141404	7766	16.3	16.3
51	5.00	7899	0	146496	15739	16.3	16.3
61	6.00	8948	0	91179	23607	16.3	16.3
71	6.80	7209	0	128112	44862	18.1	18.1
81	7.80	8103	0	140072	54560	18.1	18.1
91	8.80	8940	56	150218	64255	18.1	18.1
101	9.80	9736	718	160826	73945	18.1	18.1
111	10.80	10510	1382	171752	83634	18.1	18.1

Combinazione nr. 10

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	209	0	21795	0	16.3	16.3
21	2.00	418	0	118589	0	16.3	16.3
31	3.00	5992	0	149549	0	16.3	16.3
41	4.00	7567	0	141404	7766	16.3	16.3
51	5.00	7899	0	146496	15739	16.3	16.3
61	6.00	8948	0	91179	23607	16.3	16.3

PROGETTO ESECUTIVO

71	6.80	7209	0	128112	44862	18.1	18.1
81	7.80	8103	0	140072	54560	18.1	18.1
91	8.80	8940	56	150218	64255	18.1	18.1
101	9.80	9736	718	160826	73945	18.1	18.1
111	10.80	10510	1382	171752	83634	18.1	18.1

Combinazione nr. 11

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	209	0	21795	0	16.3	16.3
21	2.00	418	0	118589	0	16.3	16.3
31	3.00	5992	0	149549	0	16.3	16.3
41	4.00	7567	0	141404	7766	16.3	16.3
51	5.00	7899	0	146496	15739	16.3	16.3
61	6.00	8948	0	91179	23607	16.3	16.3
71	6.80	7209	0	128112	44862	18.1	18.1
81	7.80	8103	0	140072	54560	18.1	18.1
91	8.80	8940	56	150218	64255	18.1	18.1
101	9.80	9736	718	160826	73945	18.1	18.1
111	10.80	10510	1382	171752	83634	18.1	18.1

Combinazione nr. 12

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	209	0	21795	0	16.3	16.3
21	2.00	418	0	118589	0	16.3	16.3
31	3.00	5992	0	149549	0	16.3	16.3
41	4.00	7567	0	141404	7766	16.3	16.3
51	5.00	7899	0	146496	15739	16.3	16.3
61	6.00	8948	0	91179	23607	16.3	16.3
71	6.80	7209	0	128112	44862	18.1	18.1
81	7.80	8103	0	140072	54560	18.1	18.1
91	8.80	8940	56	150218	64255	18.1	18.1
101	9.80	9736	718	160826	73945	18.1	18.1
111	10.80	10510	1382	171752	83634	18.1	18.1

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 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	4.00	[m]
Profondità di infissione	7.00	[m]
Altezza totale della paratia	11.00	[m]

Forze agenti sulla paratia

PROGETTO ESECUTIVO

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	1677.25	3.15
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-2972.82	6.22
Controspinta agente sulla paratia	1295.57	10.20
Spostamento massimo della paratia	0.14	0.00
Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.39	[m]
Centro di rotazione	8.66	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	254676.91	[kg]

Combinazione nr. 2

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	1561.16	3.12
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-2776.15	6.22
Controspinta agente sulla paratia	1214.99	10.20
Spostamento massimo della paratia	0.13	0.00
Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.39	[m]
Centro di rotazione	8.65	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	155885.86	[kg]

Combinazione nr. 3

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	13238.72	3.18
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-25153.76	6.51
Controspinta agente sulla paratia	11915.23	10.22
Spostamento massimo della paratia	1.25	0.00
Punto di nullo del diagramma	4.17	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.39	[m]
Centro di rotazione	8.70	[m]
Percentuale molle plasticizzate	12.06	[%]
Portanza di punta	254676.91	[kg]

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione nr. 4

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	17321.62	3.10
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-39310.15	7.13
Controspinta agente sulla paratia	21988.90	10.30
Spostamento massimo della paratia	2.48	0.00
Punto di nullo del diagramma	4.88	[m]
Punto di inversione del diagramma	7.24	[m]
Centro di rotazione	8.93	[m]
Percentuale molle plasticizzate	46.81	[%]
Portanza di punta	155885.86	[kg]

Combinazione nr. 5

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	7909.05	3.32
Incremento sismico della spinta	3653.44	2.67
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-21384.34	6.37
Controspinta agente sulla paratia	9821.99	10.21
Spostamento massimo della paratia	1.03	0.00
Punto di nullo del diagramma	4.03	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.39	[m]
Centro di rotazione	8.67	[m]
Percentuale molle plasticizzate	8.51	[%]
Portanza di punta	254676.91	[kg]

Combinazione nr. 6

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	17235.66	3.34
Incremento sismico della spinta	6522.24	2.67
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-59614.37	7.52
Controspinta agente sulla paratia	35855.84	10.42
Spostamento massimo della paratia	4.90	0.00
Punto di nullo del diagramma	4.98	[m]
Punto di inversione del diagramma	8.24	[m]
Centro di rotazione	9.27	[m]
Percentuale molle plasticizzate	60.28	[%]
Portanza di punta	155885.86	[kg]

Combinazione nr. 7

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	8055.37	3.31

PROGETTO ESECUTIVO

Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-14255.31	6.31
Controspinta agente sulla paratia	6200.03	10.21
Spostamento massimo della paratia	0.65	0.00

Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.39	[m]
Centro di rotazione	8.69	[m]
Percentuale molle plasticizzate	5.67	[%]
Portanza di punta	254676.91	[kg]

Combinazione nr. 8

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	8055.37	3.31
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-14255.31	6.31
Controspinta agente sulla paratia	6200.03	10.21
Spostamento massimo della paratia	0.65	0.00

Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.39	[m]
Centro di rotazione	8.69	[m]
Percentuale molle plasticizzate	5.67	[%]
Portanza di punta	254676.91	[kg]

Combinazione nr. 9

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	8055.37	3.31
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-14255.31	6.31
Controspinta agente sulla paratia	6200.03	10.21
Spostamento massimo della paratia	0.65	0.00

Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.39	[m]
Centro di rotazione	8.69	[m]
Percentuale molle plasticizzate	5.67	[%]
Portanza di punta	254676.91	[kg]

Combinazione nr. 10

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	7988.45	3.32
Incremento sismico della spinta	1670.99	2.67
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-17491.99	6.34
Controspinta agente sulla paratia	7832.68	10.21
Spostamento massimo della paratia	0.82	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.39	[m]
Centro di rotazione	8.68	[m]
Percentuale molle plasticizzate	7.09	[%]
Portanza di punta	254676.91	[kg]

Combinazione nr. 11

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	7988.45	3.32
Incremento sismico della spinta	1670.99	2.67
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-17491.99	6.34
Controspinta agente sulla paratia	7832.68	10.21
Spostamento massimo della paratia	0.82	0.00

Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.39	[m]
Centro di rotazione	8.68	[m]
Percentuale molle plasticizzate	7.09	[%]
Portanza di punta	254676.91	[kg]

Combinazione nr. 12

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	7988.45	3.32
Incremento sismico della spinta	1670.99	2.67
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-17491.99	6.34
Controspinta agente sulla paratia	7832.68	10.21
Spostamento massimo della paratia	0.82	0.00

Punto di nullo del diagramma	4.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.39	[m]
Centro di rotazione	8.68	[m]
Percentuale molle plasticizzate	7.09	[%]
Portanza di punta	254676.91	[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	191.70
51	2.50	649.57
61	3.00	992.28
71	3.50	1019.62
1	4.00	-772.28
11	4.50	-657.56
21	5.00	-548.35
31	5.49	-446.11
41	5.99	-351.98
51	6.49	-1548.75
61	6.99	-1106.72
71	7.49	-719.67
81	7.99	-382.60
91	8.49	-87.74
101	9.00	174.11
111	9.50	412.51
121	10.00	636.39
131	10.50	853.13
141	11.00	1067.72

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	246.21
51	2.50	671.45
61	3.00	815.33
71	3.50	848.32
1	4.00	-723.03
11	4.50	-615.40
21	5.00	-512.99
31	5.49	-417.17
41	5.99	-328.99
51	6.49	-1446.85
61	6.99	-1033.14
71	7.49	-671.03
81	7.99	-355.79
91	8.49	-80.13
101	9.00	164.61
111	9.50	387.38
121	10.00	596.54
131	10.50	799.02
141	11.00	999.49

Pressioni terreno - Combinazione nr. 3

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	191.70
51	2.50	6189.01
61	3.00	7195.47
71	3.50	8089.84
81	4.00	8903.12
11	4.50	-2786.93
21	5.00	-5174.77
31	5.49	-4227.82
41	5.99	-3351.47
51	6.49	-14830.28
61	6.99	-10677.62
71	7.49	-7026.88
81	7.99	-3835.44
91	8.49	-1033.98
101	9.00	1461.42
111	9.50	3738.75
121	10.00	5880.66
131	10.50	7955.86
141	11.00	10011.05

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	5435.75
51	2.50	6382.04
61	3.00	7217.62
71	3.50	7974.96
81	4.00	8674.98
21	5.00	-510.06
31	5.49	-2716.76
41	5.99	-4941.26
51	6.49	-17375.65
61	6.99	-20114.29
71	7.49	-18236.79
81	7.99	-11216.19
91	8.49	-4926.34
101	9.00	774.50
111	9.50	6046.92
121	10.00	11048.88
131	10.50	15915.82
141	11.00	20741.81

Pressioni terreno - Combinazione nr. 5

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	219.20
21	1.00	438.39
31	1.50	657.59
41	2.00	876.78
51	2.50	2536.21
61	3.00	6466.11

PROGETTO ESECUTIVO

71	3.50	7372.39
81	4.00	8215.91
11	4.50	-4270.96
21	5.00	-4193.98
31	5.49	-3417.01
41	5.99	-2700.40
51	6.49	-11905.55
61	6.99	-8529.96
71	7.49	-5570.18
81	7.99	-2989.16
91	8.49	-728.68
101	9.00	1280.85
111	9.50	3111.94
121	10.00	4832.41
131	10.50	6498.45
141	11.00	8148.18

Pressioni terreno - Combinazione nr. 6

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	264.53
21	1.00	529.06
31	1.50	793.60
41	2.00	6493.88
51	2.50	7704.70
61	3.00	8804.81
71	3.50	9826.68
81	4.00	10791.24
21	5.00	-399.74
31	5.49	-2716.76
41	5.99	-4941.26
51	6.49	-17375.65
61	6.99	-20114.29
71	7.49	-22876.24
81	7.99	-25646.83
91	8.49	-19978.90
101	9.00	-6779.24
111	9.50	5661.72
121	10.00	17606.52
131	10.50	29296.79
141	11.00	40908.27

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	1440.23
61	3.00	5150.94
71	3.50	5838.02
1	4.00	-992.76
11	4.50	-3202.12
21	5.00	-2678.92

PROGETTO ESECUTIVO

31	5.49	-2186.88
41	5.99	-1731.97
51	6.49	-7655.60
61	6.99	-5503.89
71	7.49	-3613.75
81	7.99	-1962.64
91	8.49	-514.28
101	9.00	775.09
111	9.50	1951.23
121	10.00	3057.10
131	10.50	4128.37
141	11.00	5189.25

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	1440.23
61	3.00	5150.94
71	3.50	5838.02
1	4.00	-992.76
11	4.50	-3202.12
21	5.00	-2678.92
31	5.49	-2186.88
41	5.99	-1731.97
51	6.49	-7655.60
61	6.99	-5503.89
71	7.49	-3613.75
81	7.99	-1962.64
91	8.49	-514.28
101	9.00	775.09
111	9.50	1951.23
121	10.00	3057.10
131	10.50	4128.37
141	11.00	5189.25

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	1440.23
61	3.00	5150.94
71	3.50	5838.02
1	4.00	-992.76
11	4.50	-3202.12
21	5.00	-2678.92
31	5.49	-2186.88
41	5.99	-1731.97
51	6.49	-7655.60

PROGETTO ESECUTIVO

61	6.99	-5503.89
71	7.49	-3613.75
81	7.99	-1962.64
91	8.49	-514.28
101	9.00	775.09
111	9.50	1951.23
121	10.00	3057.10
131	10.50	4128.37
141	11.00	5189.25

Pressioni terreno - Combinazione nr. 10

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	100.25
21	1.00	200.51
31	1.50	300.76
41	2.00	401.02
51	2.50	1941.51
61	3.00	5752.47
71	3.50	6539.80
1	4.00	-190.72
11	4.50	-4020.35
21	5.00	-3359.62
31	5.49	-2739.25
41	5.99	-2166.56
51	6.49	-9561.36
61	6.99	-6859.45
71	7.49	-4488.71
81	7.99	-2419.97
91	8.49	-607.07
101	9.00	1005.44
111	9.50	2475.37
121	10.00	3856.87
131	10.50	5194.85
141	11.00	6519.78

Pressioni terreno - Combinazione nr. 11

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	100.25
21	1.00	200.51
31	1.50	300.76
41	2.00	401.02
51	2.50	1941.51
61	3.00	5752.47
71	3.50	6539.80
1	4.00	-190.72
11	4.50	-4020.35
21	5.00	-3359.62
31	5.49	-2739.25
41	5.99	-2166.56
51	6.49	-9561.36
61	6.99	-6859.45
71	7.49	-4488.71
81	7.99	-2419.97

PROGETTO ESECUTIVO

91	8.49	-607.07
101	9.00	1005.44
111	9.50	2475.37
121	10.00	3856.87
131	10.50	5194.85
141	11.00	6519.78

Pressioni terreno - Combinazione nr. 12

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	100.25
21	1.00	200.51
31	1.50	300.76
41	2.00	401.02
51	2.50	1941.51
61	3.00	5752.47
71	3.50	6539.80
1	4.00	-190.72
11	4.50	-4020.35
21	5.00	-3359.62
31	5.49	-2739.25
41	5.99	-2166.56
51	6.49	-9561.36
61	6.99	-6859.45
71	7.49	-4488.71
81	7.99	-2419.97
91	8.49	-607.07
101	9.00	1005.44
111	9.50	2475.37
121	10.00	3856.87
131	10.50	5194.85
141	11.00	6519.78

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]

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione nr. 2

Numero di cerchi analizzati	100	
Numero di strisce	50.00	
Cerchio critico		
Coordinate del centro	X[m]= 0.00	Y[m]= 4.40
Raggio del cerchio	R[m] = 15.40	
Ascissa a valle del cerchio	Xi[m]= -12.91	
Ascissa a monte del cerchio	Xs[m]= 15.29	
Coefficiente di sicurezza	C= 2.71	

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	442.12	-55.17	-362.90	0.98	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
2	1298.09	-51.65	-1018.07	0.91	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
3	2055.55	-48.40	-1537.06	0.85	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
4	2733.72	-45.34	-1944.38	0.80	21.10	0.176	0.000	(0; 0)
5	3346.91	-42.44	-2258.36	0.76	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
6	3902.11	-39.66	-2490.61	0.73	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
7	4406.11	-37.00	-2651.54	0.70	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
8	4864.32	-34.42	-2749.83	0.68	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
9	5280.99	-31.93	-2792.73	0.66	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
10	5659.56	-29.50	-2786.49	0.65	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
11	6002.81	-27.12	-2736.54	0.63	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
12	6313.05	-24.80	-2647.71	0.62	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
13	6592.19	-22.52	-2524.35	0.61	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
14	6841.82	-20.27	-2370.41	0.60	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
15	7063.27	-18.06	-2189.53	0.59	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
16	7257.66	-15.87	-1985.10	0.58	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
17	7425.92	-13.71	-1760.30	0.58	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
18	7568.83	-11.57	-1518.14	0.57	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
19	7687.01	-9.45	-1261.51	0.57	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
20	7780.97	-7.33	-993.16	0.57	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
21	7851.11	-5.23	-715.80	0.56	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
22	7897.72	-3.14	-432.03	0.56	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
23	7920.97	-1.04	-144.43	0.56	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
24	12545.34	1.05	230.78	0.57	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
25	12521.46	3.16	691.01	0.57	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
26	12473.61	5.28	1147.29	0.57	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
27	12550.02	7.40	1616.04	0.57	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
28	12885.43	9.53	2133.30	0.57	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
29	13202.87	11.67	2671.61	0.58	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
30	13494.89	13.84	3227.20	0.58	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
31	13709.56	16.02	3782.94	0.59	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
32	13607.62	18.22	4255.47	0.60	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
33	13432.41	20.46	4694.90	0.60	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
34	13228.16	22.73	5110.23	0.61	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
35	12993.47	25.03	5497.66	0.63	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
36	12726.66	27.38	5853.06	0.64	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
37	12425.72	29.78	6171.89	0.65	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
38	12088.20	32.24	6449.08	0.67	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
39	11711.15	34.77	6678.90	0.69	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
40	11290.91	37.38	6854.79	0.71	22.26	0.232	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

41	10822.91	40.08	6969.04	0.74	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
42	10301.34	42.90	7012.41	0.77	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
43	9718.67	45.85	6973.62	0.81	21.10	0.176	0.000	(0; 0)
44	9067.19	48.97	6840.10	0.86	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
45	8331.05	52.30	6591.74	0.93	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
46	7489.12	55.90	6201.72	1.01	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
47	6508.46	59.88	5629.94	1.13	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
48	5330.26	64.43	4808.11	1.31	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
49	3824.68	69.94	3592.74	1.65	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
50	1483.59	77.94	1450.84	2.71	19.95	0.120	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 417957.57$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 81265.40$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 147997.00$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 72632.26$ [kg]

Combinazione nr. 4

Numero di cerchi analizzati 100
 Numero di strisce 50.00

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.10 Y[m]= 5.50

Raggio del cerchio R[m] = 16.54

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -14.65

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 15.18

Coefficiente di sicurezza C= 1.43

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	444.20	-53.30	-356.17	0.98	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
2	1318.56	-50.03	-1010.46	0.91	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
3	2099.42	-46.96	-1534.40	0.86	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
4	2803.16	-44.06	-1949.32	0.82	21.10	0.176	0.000	(0; 0)
5	3442.83	-41.30	-2272.08	0.78	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
6	4024.53	-38.65	-2513.30	0.75	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
7	4554.42	-36.09	-2682.77	0.72	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
8	5037.57	-33.61	-2788.81	0.70	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
9	5478.05	-31.21	-2838.50	0.68	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
10	5879.16	-28.86	-2837.98	0.67	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
11	6243.61	-26.57	-2792.64	0.66	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
12	6573.65	-24.32	-2707.30	0.64	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
13	6871.17	-22.11	-2586.34	0.63	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
14	7137.76	-19.94	-2433.74	0.62	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
15	7374.73	-17.79	-2253.21	0.62	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
16	7583.22	-15.67	-2048.20	0.61	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
17	7764.16	-13.57	-1821.94	0.60	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
18	7918.32	-11.49	-1577.54	0.60	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
19	8046.36	-9.43	-1317.93	0.59	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
20	8148.79	-7.37	-1045.96	0.59	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
21	8226.01	-5.33	-764.39	0.59	22.26	0.232	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

22	8278.32	-3.30	-475.91	0.59	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
23	8305.94	-1.26	-183.19	0.59	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
24	8308.94	0.77	111.16	0.59	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
25	8287.36	2.80	404.53	0.59	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
26	13418.79	4.87	1139.10	0.61	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
27	13341.47	6.98	1622.39	0.61	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
28	13236.50	9.11	2095.63	0.61	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
29	13372.06	11.25	2608.08	0.62	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
30	13713.31	13.40	3178.15	0.62	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
31	14024.84	15.57	3765.31	0.63	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
32	14447.54	17.77	4409.29	0.64	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
33	23432.18	19.99	8011.74	0.65	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
34	23204.67	22.25	8786.01	0.66	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
35	22942.63	24.54	9529.26	0.67	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
36	22644.22	26.88	10236.85	0.68	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
37	22307.21	29.26	10903.68	0.70	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
38	21928.94	31.70	11524.11	0.71	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
39	21506.15	34.21	12091.77	0.73	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
40	21034.85	36.80	12599.38	0.76	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
41	20510.09	39.47	13038.45	0.79	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
42	19925.58	42.26	13398.88	0.82	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
43	19274.29	45.17	13669.14	0.86	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
44	18546.38	48.24	13834.55	0.91	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
45	17725.21	51.51	13873.72	0.98	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
46	16789.24	55.03	13758.81	1.06	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
47	15704.91	58.91	13448.62	1.18	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
48	14414.31	63.28	12875.53	1.35	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
49	12797.91	68.49	11906.90	1.66	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
50	10496.83	75.39	10157.28	2.41	19.95	0.120	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 1008847.91$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha = 271451.64$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha \tan \phi = 345024.21$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha = 147640.55$ [kg]

Combinazione nr. 6

Numero di cerchi analizzati 100

Numero di strisce 50.00

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.10 Y[m]= 5.50

Raggio del cerchio R[m] = 16.54

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -14.65

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 15.18

Coefficiente di sicurezza C= 1.31

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	444.20	-53.30	-356.17	0.98	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
2	1318.56	-50.03	-1010.46	0.91	19.95	0.120	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

3	2099.42	-46.96	-1534.40	0.86	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
4	2803.16	-44.06	-1949.32	0.82	21.10	0.176	0.000	(0; 0)
5	3442.83	-41.30	-2272.08	0.78	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
6	4024.53	-38.65	-2513.30	0.75	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
7	4554.42	-36.09	-2682.77	0.72	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
8	5037.57	-33.61	-2788.81	0.70	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
9	5478.05	-31.21	-2838.50	0.68	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
10	5879.16	-28.86	-2837.98	0.67	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
11	6243.61	-26.57	-2792.64	0.66	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
12	6573.65	-24.32	-2707.30	0.64	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
13	6871.17	-22.11	-2586.34	0.63	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
14	7137.76	-19.94	-2433.74	0.62	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
15	7374.73	-17.79	-2253.21	0.62	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
16	7583.22	-15.67	-2048.20	0.61	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
17	7764.16	-13.57	-1821.94	0.60	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
18	7918.32	-11.49	-1577.54	0.60	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
19	8046.36	-9.43	-1317.93	0.59	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
20	8148.79	-7.37	-1045.96	0.59	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
21	8226.01	-5.33	-764.39	0.59	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
22	8278.32	-3.30	-475.91	0.59	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
23	8305.94	-1.26	-183.19	0.59	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
24	8308.94	0.77	111.16	0.59	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
25	8287.36	2.80	404.53	0.59	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
26	13418.79	4.87	1139.10	0.61	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
27	13341.47	6.98	1622.39	0.61	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
28	13236.50	9.11	2095.63	0.61	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
29	13372.06	11.25	2608.08	0.62	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
30	13713.31	13.40	3178.15	0.62	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
31	14024.84	15.57	3765.31	0.63	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
32	14447.54	17.77	4409.29	0.64	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
33	23432.18	19.99	8011.74	0.65	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
34	23204.67	22.25	8786.01	0.66	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
35	22942.63	24.54	9529.26	0.67	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
36	22644.22	26.88	10236.85	0.68	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
37	22307.21	29.26	10903.68	0.70	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
38	21928.94	31.70	11524.11	0.71	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
39	21506.15	34.21	12091.77	0.73	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
40	21034.85	36.80	12599.38	0.76	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
41	20510.09	39.47	13038.45	0.79	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
42	19925.58	42.26	13398.88	0.82	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
43	19274.29	45.17	13669.14	0.86	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
44	18546.38	48.24	13834.55	0.91	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
45	17725.21	51.51	13873.72	0.98	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
46	16789.24	55.03	13758.81	1.06	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
47	15704.91	58.91	13448.62	1.18	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
48	14414.31	63.28	12875.53	1.35	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
49	12797.91	68.49	11906.90	1.66	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
50	10496.83	75.39	10157.28	2.41	19.95	0.120	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 1599738.25$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha = 461637.87$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha \tan \phi = 542051.42$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha = 222648.84$ [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} = 6.64	M _{max} = 3785	y _{Mmin} = 1.80	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 4.00	T _{max} = 1677	y _{Tmin} = 8.64	T _{min} = -1296
y _{Nmax} = 11.00	N _{max} = 16614	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 2

y _{Mmax} = 6.64	M _{max} = 3554	y _{Mmin} = 1.70	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 4.00	T _{max} = 1561	y _{Tmin} = 8.64	T _{min} = -1215
y _{Nmax} = 11.00	N _{max} = 16614	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 3

y _{Mmax} = 6.69	M _{max} = 34351	y _{Mmin} = 1.80	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 4.15	T _{max} = 13239	y _{Tmin} = 8.70	T _{min} = -11915
y _{Nmax} = 11.00	N _{max} = 16614	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 4

y _{Mmax} = 7.04	M _{max} = 58210	y _{Mmin} = 1.70	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 4.85	T _{max} = 17321	y _{Tmin} = 8.90	T _{min} = -21989
y _{Nmax} = 11.00	N _{max} = 16614	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 5

y _{Mmax} = 6.64	M _{max} = 28560	y _{Mmin} = 0.00	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 4.00	T _{max} = 11562	y _{Tmin} = 8.64	T _{min} = -9822
y _{Nmax} = 11.00	N _{max} = 16614	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 6

y _{Mmax} = 7.34	M _{max} = 83310	y _{Mmin} = 0.00	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 4.95	T _{max} = 23758	y _{Tmin} = 9.25	T _{min} = -35856
y _{Nmax} = 11.00	N _{max} = 16614	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 7

y _{Mmax} = 6.69	M _{max} = 17921	y _{Mmin} = 2.40	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 4.00	T _{max} = 8055	y _{Tmin} = 8.64	T _{min} = -6200
y _{Nmax} = 11.00	N _{max} = 16614	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 8

y _{Mmax} = 6.69	M _{max} = 17921	y _{Mmin} = 2.40	M _{min} = 0
--------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------------

PROGETTO ESECUTIVO

$y_{Tmax} = 4.00$ $T_{max} = 8055$ $y_{Tmin} = 8.64$ $T_{min} = -6200$
 $y_{Nmax} = 11.00$ $N_{max} = 16614$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 9

$y_{Mmax} = 6.69$ $M_{max} = 17921$ $y_{Mmin} = 2.40$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 4.00$ $T_{max} = 8055$ $y_{Tmin} = 8.64$ $T_{min} = -6200$
 $y_{Nmax} = 11.00$ $N_{max} = 16614$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 10

$y_{Mmax} = 6.69$ $M_{max} = 22722$ $y_{Mmin} = 0.00$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 4.00$ $T_{max} = 9659$ $y_{Tmin} = 8.64$ $T_{min} = -7833$
 $y_{Nmax} = 11.00$ $N_{max} = 16614$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 11

$y_{Mmax} = 6.69$ $M_{max} = 22722$ $y_{Mmin} = 0.00$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 4.00$ $T_{max} = 9659$ $y_{Tmin} = 8.64$ $T_{min} = -7833$
 $y_{Nmax} = 11.00$ $N_{max} = 16614$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 12

$y_{Mmax} = 6.69$ $M_{max} = 22722$ $y_{Mmin} = 0.00$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 4.00$ $T_{max} = 9659$ $y_{Tmin} = 8.64$ $T_{min} = -7833$
 $y_{Nmax} = 11.00$ $N_{max} = 16614$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

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	0.00
31	1.50	0.00	2265.57	0.00
41	2.00	1.36	3020.76	19.61
51	2.50	54.29	3775.95	229.86
61	3.00	268.96	4531.14	659.36
71	3.50	723.76	5286.33	1162.03
81	4.00	1432.95	6041.52	1677.25
91	4.45	2110.42	6718.30	1337.87
101	4.95	2706.46	7470.28	1035.21
111	5.44	3163.80	8222.26	785.42
121	5.94	3507.96	8974.23	584.76

PROGETTO ESECUTIVO

131	6.44	3755.79	9727.18	259.27
141	6.94	3724.50	10483.99	-414.77
151	7.44	3403.73	11240.81	-879.85
161	7.94	2892.09	11997.62	-1162.53
171	8.44	2275.55	12754.44	-1286.20
181	8.95	1629.28	13511.25	-1269.95
191	9.45	1019.95	14268.07	-1128.18
201	9.95	508.09	15024.88	-870.56
211	10.45	150.34	15781.70	-502.64
221	10.95	1.34	16538.51	-26.75

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	3.60	3020.76	36.09
51	2.50	70.22	3775.95	265.45
61	3.00	297.87	4531.14	655.13
71	3.50	729.03	5286.33	1072.16
81	4.00	1374.95	6041.52	1561.16
91	4.45	2005.13	6718.30	1243.48
101	4.95	2558.68	7470.28	960.28
111	5.44	2982.46	8222.26	726.64
121	5.94	3300.39	8974.23	539.03
131	6.44	3528.28	9727.18	234.89
141	6.94	3495.41	10483.99	-394.62
151	7.44	3192.27	11240.81	-828.59
161	7.94	2711.13	11997.62	-1091.94
171	8.44	2132.39	12754.44	-1206.60
181	8.95	1526.34	13511.25	-1190.47
191	9.45	955.28	14268.07	-1057.03
201	9.95	475.78	15024.88	-815.36
211	10.45	140.76	15781.70	-470.63
221	10.95	1.25	16538.51	-25.04

Combinazione nr. 3

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	-0.01	755.19	-0.03
21	1.00	-0.03	1510.38	-0.06
31	1.50	-0.06	2265.57	-0.08
41	2.00	1.25	3020.76	19.51
51	2.50	266.24	3775.95	1691.90
61	3.00	1929.30	4531.14	5043.29
71	3.50	5388.77	5286.33	8868.36
81	4.00	10868.94	6041.52	13119.37
91	4.50	17402.24	6793.50	12703.12
101	5.00	23253.62	7545.48	10373.35
111	5.49	27880.39	8297.46	8058.96
121	5.99	31457.75	9049.43	6197.12
131	6.49	34059.81	9802.86	2510.90
141	6.99	33819.70	10559.68	-3754.59
151	7.49	30888.26	11316.49	-8078.65

PROGETTO ESECUTIVO

161	7.99	26182.99	12073.30	-10702.41
171	8.49	20506.64	12830.12	-11837.73
181	9.00	14564.34	13586.93	-11657.30
191	9.50	8984.46	14343.75	-10290.17
201	10.00	4340.50	15100.56	-7822.44
211	10.50	1171.68	15857.38	-4302.29
221	11.00	0.00	16614.19	250.81

Combinazione nr. 4

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	-0.01	755.19	-0.04
21	1.00	-0.04	1510.38	-0.07
31	1.50	-0.08	2265.57	-0.10
41	2.00	162.80	3020.76	1296.82
51	2.50	1531.63	3775.95	4256.54
61	3.00	4493.57	4531.14	7660.10
71	3.50	9258.19	5286.33	11460.87
81	4.00	16015.30	6041.52	15625.30
91	4.50	24182.81	6793.50	17003.32
101	5.00	32765.29	7545.48	17277.96
111	5.49	41220.55	8297.46	16420.51
121	5.99	49002.01	9049.43	14459.41
131	6.49	55457.55	9802.86	9620.67
141	6.99	58202.30	10559.68	161.64
151	7.49	55934.95	11316.49	-10032.75
161	7.99	49146.38	12073.30	-17203.25
171	8.49	39526.51	12830.12	-21062.47
181	9.00	28657.54	13586.93	-21938.75
191	9.50	17974.15	14343.75	-20083.28
201	10.00	8803.43	15100.56	-15666.69
211	10.50	2404.06	15857.38	-8785.83
221	11.00	0.00	16614.19	519.66

Combinazione nr. 5

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	9.17	755.19	54.77
21	1.00	73.13	1510.38	219.15
31	1.50	246.68	2265.57	493.12
41	2.00	584.62	3020.76	876.70
51	2.50	1144.44	3775.95	1441.88
61	3.00	2490.90	4531.14	4200.62
71	3.50	5438.16	5286.33	7663.15
81	4.00	10227.14	6041.52	11562.36
91	4.50	15756.01	6793.50	10204.56
101	5.00	20318.40	7545.48	7949.96
111	5.49	23841.00	8297.46	6076.96
121	5.99	26515.37	9049.43	4574.59
131	6.49	28403.78	9802.86	1612.29
141	6.99	28010.77	10559.68	-3405.42
151	7.49	25467.44	11316.49	-6847.26
161	7.99	21517.70	12073.30	-8912.45
171	8.49	16810.80	12830.12	-9775.41
181	9.00	11915.75	13586.93	-9577.86

PROGETTO ESECUTIVO

191	9.50	7338.60	14343.75	-8425.51
201	10.00	3540.50	15100.56	-6388.75
211	10.50	954.60	15857.38	-3506.90
221	11.00	0.00	16614.19	204.14

Combinazione nr. 6

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	11.09	755.19	66.18
21	1.00	88.33	1510.38	264.62
31	1.50	297.86	2265.57	595.33
41	2.00	868.75	3020.76	2355.25
51	2.50	2910.16	3775.95	5910.23
61	3.00	6875.36	4531.14	10041.31
71	3.50	13040.08	5286.33	14701.86
81	4.00	21660.24	6041.52	19858.34
91	4.50	32208.49	6793.50	22355.60
101	5.00	43756.90	7545.48	23738.35
111	5.49	55428.62	8297.46	22880.94
121	5.99	66426.55	9049.43	20919.86
131	6.49	76104.78	9802.86	16081.19
141	6.99	82086.76	10559.68	6622.27
151	7.49	83018.04	11316.49	-4217.32
161	7.99	78205.48	12073.30	-16443.46
171	8.49	67041.27	12830.12	-28771.16
181	9.00	50923.54	13586.93	-35107.75
191	9.50	33087.96	14343.75	-35050.08
201	10.00	16663.65	15100.56	-28906.06
211	10.50	4654.72	15857.38	-16855.91
221	11.00	0.00	16614.19	1024.91

Combinazione nr. 7

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	-0.02
21	1.00	-0.02	1510.38	-0.03
31	1.50	-0.03	2265.57	-0.04
41	2.00	-0.06	3020.76	-0.05
51	2.50	2.61	3775.95	71.95
61	3.00	517.93	4531.14	2227.90
71	3.50	2305.25	5286.33	4978.05
81	4.00	5550.71	6041.52	8055.28
91	4.45	8961.60	6718.30	6891.59
101	4.95	12051.34	7470.28	5415.70
111	5.44	14463.76	8222.26	4193.59
121	5.94	16321.55	8974.23	3208.35
131	6.44	17705.71	9727.18	1602.26
141	6.94	17710.64	10483.99	-1737.56
151	7.44	16277.19	11240.81	-4058.75
161	7.94	13886.76	11997.62	-5488.00
171	8.44	10960.27	12754.44	-6137.34
181	8.95	7866.88	13511.25	-6098.68
191	9.45	4934.76	14268.07	-5441.34
201	9.95	2462.45	15024.88	-4212.18
211	10.45	729.69	15781.70	-2437.96

PROGETTO ESECUTIVO

221 10.95 6.51 16538.51 -130.01

Combinazione nr. 8

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	-0.02
21	1.00	-0.02	1510.38	-0.03
31	1.50	-0.03	2265.57	-0.04
41	2.00	-0.06	3020.76	-0.05
51	2.50	2.61	3775.95	71.95
61	3.00	517.93	4531.14	2227.90
71	3.50	2305.25	5286.33	4978.05
81	4.00	5550.71	6041.52	8055.28
91	4.45	8961.60	6718.30	6891.59
101	4.95	12051.34	7470.28	5415.70
111	5.44	14463.76	8222.26	4193.59
121	5.94	16321.55	8974.23	3208.35
131	6.44	17705.71	9727.18	1602.26
141	6.94	17710.64	10483.99	-1737.56
151	7.44	16277.19	11240.81	-4058.75
161	7.94	13886.76	11997.62	-5488.00
171	8.44	10960.27	12754.44	-6137.34
181	8.95	7866.88	13511.25	-6098.68
191	9.45	4934.76	14268.07	-5441.34
201	9.95	2462.45	15024.88	-4212.18
211	10.45	729.69	15781.70	-2437.96
221	10.95	6.51	16538.51	-130.01

Combinazione nr. 9

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.00	755.19	-0.02
21	1.00	-0.02	1510.38	-0.03
31	1.50	-0.03	2265.57	-0.04
41	2.00	-0.06	3020.76	-0.05
51	2.50	2.61	3775.95	71.95
61	3.00	517.93	4531.14	2227.90
71	3.50	2305.25	5286.33	4978.05
81	4.00	5550.71	6041.52	8055.28
91	4.45	8961.60	6718.30	6891.59
101	4.95	12051.34	7470.28	5415.70
111	5.44	14463.76	8222.26	4193.59
121	5.94	16321.55	8974.23	3208.35
131	6.44	17705.71	9727.18	1602.26
141	6.94	17710.64	10483.99	-1737.56
151	7.44	16277.19	11240.81	-4058.75
161	7.94	13886.76	11997.62	-5488.00
171	8.44	10960.27	12754.44	-6137.34
181	8.95	7866.88	13511.25	-6098.68
191	9.45	4934.76	14268.07	-5441.34
201	9.95	2462.45	15024.88	-4212.18
211	10.45	729.69	15781.70	-2437.96
221	10.95	6.51	16538.51	-130.01

Combinazione nr. 10

PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	4.19	755.19	25.04
21	1.00	33.44	1510.38	100.21
31	1.50	112.80	2265.57	225.51
41	2.00	267.35	3020.76	400.94
51	2.50	524.84	3775.95	698.51
61	3.00	1420.30	4531.14	3130.16
71	3.50	3738.14	5286.33	6206.14
81	4.00	7689.56	6041.52	9659.32
91	4.45	11835.39	6718.30	8485.42
101	4.95	15631.55	7470.28	6633.31
111	5.44	18578.15	8222.26	5101.46
121	5.94	20829.93	8974.23	3868.06
131	6.44	22489.08	9727.18	1860.92
141	6.94	22425.46	10483.99	-2306.82
151	7.44	20568.66	11240.81	-5196.10
161	7.94	17522.54	11997.62	-6967.19
171	8.44	13814.57	12754.44	-7761.53
181	8.95	9906.90	13511.25	-7695.03
191	9.45	6209.96	14268.07	-6855.06
201	9.95	3096.90	15024.88	-5300.57
211	10.45	917.22	15781.70	-3065.25
221	10.95	8.18	16538.51	-163.35

Combinazione nr. 11

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	4.19	755.19	25.04
21	1.00	33.44	1510.38	100.21
31	1.50	112.80	2265.57	225.51
41	2.00	267.35	3020.76	400.94
51	2.50	524.84	3775.95	698.51
61	3.00	1420.30	4531.14	3130.16
71	3.50	3738.14	5286.33	6206.14
81	4.00	7689.56	6041.52	9659.32
91	4.45	11835.39	6718.30	8485.42
101	4.95	15631.55	7470.28	6633.31
111	5.44	18578.15	8222.26	5101.46
121	5.94	20829.93	8974.23	3868.06
131	6.44	22489.08	9727.18	1860.92
141	6.94	22425.46	10483.99	-2306.82
151	7.44	20568.66	11240.81	-5196.10
161	7.94	17522.54	11997.62	-6967.19
171	8.44	13814.57	12754.44	-7761.53
181	8.95	9906.90	13511.25	-7695.03
191	9.45	6209.96	14268.07	-6855.06
201	9.95	3096.90	15024.88	-5300.57
211	10.45	917.22	15781.70	-3065.25
221	10.95	8.18	16538.51	-163.35

Combinazione nr. 12

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

11	0.50	4.19	755.19	25.04
21	1.00	33.44	1510.38	100.21
31	1.50	112.80	2265.57	225.51
41	2.00	267.35	3020.76	400.94
51	2.50	524.84	3775.95	698.51
61	3.00	1420.30	4531.14	3130.16
71	3.50	3738.14	5286.33	6206.14
81	4.00	7689.56	6041.52	9659.32
91	4.45	11835.39	6718.30	8485.42
101	4.95	15631.55	7470.28	6633.31
111	5.44	18578.15	8222.26	5101.46
121	5.94	20829.93	8974.23	3868.06
131	6.44	22489.08	9727.18	1860.92
141	6.94	22425.46	10483.99	-2306.82
151	7.44	20568.66	11240.81	-5196.10
161	7.94	17522.54	11997.62	-6967.19
171	8.44	13814.57	12754.44	-7761.53
181	8.95	9906.90	13511.25	-7695.03
191	9.45	6209.96	14268.07	-6855.06
201	9.95	3096.90	15024.88	-5300.57
211	10.45	917.22	15781.70	-3065.25
221	10.95	8.18	16538.51	-163.35

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} =0.1355	yU _{min} =11.00	U _{min} =-0.0143
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0046	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 2

yU _{max} = 0.00	U _{max} =0.1272	yU _{min} =11.00	U _{min} =-0.0134
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0046	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 3

yU _{max} = 0.00	U _{max} =1.2465	yU _{min} =11.00	U _{min} =-0.1341
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0046	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 4

yU _{max} = 0.00	U _{max} =2.4807	yU _{min} =11.00	U _{min} =-0.2778
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0046	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 5

yU _{max} = 0.00	U _{max} =1.0299	yU _{min} =11.00	U _{min} =-0.1091
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0046	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 6

yU _{max} = 0.00	U _{max} =4.8979	yU _{min} =11.00	U _{min} =-0.5479
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0046	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 7

yU _{max} = 0.00	U _{max} =0.6463	yU _{min} =11.00	U _{min} =-0.0695
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0046	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 8

yU _{max} = 0.00	U _{max} =0.6463	yU _{min} =11.00	U _{min} =-0.0695
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0046	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 9

yU _{max} = 0.00	U _{max} =0.6463	yU _{min} =11.00	U _{min} =-0.0695
yV _{max} = 0.00	V _{max} =0.0046	yV _{min} =0.00	V _{min} =0.0000

Combinazione nr. 10

PROGETTO ESECUTIVO

$y_{U_{max}} = 0.00$	$U_{max}=0.8192$	$y_{U_{min}}=11.00$	$U_{min}=-0.0873$
$y_{V_{max}} = 0.00$	$V_{max}=0.0046$	$y_{V_{min}}=0.00$	$V_{min}=0.0000$

Combinazione nr. 11

$y_{U_{max}} = 0.00$	$U_{max}=0.8192$	$y_{U_{min}}=11.00$	$U_{min}=-0.0873$
$y_{V_{max}} = 0.00$	$V_{max}=0.0046$	$y_{V_{min}}=0.00$	$V_{min}=0.0000$

Combinazione nr. 12

$y_{U_{max}} = 0.00$	$U_{max}=0.8192$	$y_{U_{min}}=11.00$	$U_{min}=-0.0873$
$y_{V_{max}} = 0.00$	$V_{max}=0.0046$	$y_{V_{min}}=0.00$	$V_{min}=0.0000$

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	0.13550	0.00455
11	0.50	0.12603	0.00454
21	1.00	0.11657	0.00451
31	1.50	0.10710	0.00447
41	2.00	0.09763	0.00440
51	2.50	0.08817	0.00432
61	3.00	0.07871	0.00421
71	3.50	0.06932	0.00409
81	4.00	0.06007	0.00395
91	4.50	0.05115	0.00379
101	5.00	0.04265	0.00361
111	5.49	0.03470	0.00342
121	5.99	0.02738	0.00320
131	6.49	0.02074	0.00297
141	6.99	0.01482	0.00271
151	7.49	0.00964	0.00244
161	7.99	0.00512	0.00215
171	8.49	0.00118	0.00184
181	9.00	-0.00233	0.00151
191	9.50	-0.00552	0.00116
201	10.00	-0.00852	0.00079
211	10.50	-0.01143	0.00041
221	11.00	-0.01430	0.00000

Combinazione nr. 2

N°	Y	u	v
1	0.00	0.12721	0.00455

PROGETTO ESECUTIVO

11	0.50	0.11829	0.00454
21	1.00	0.10938	0.00451
31	1.50	0.10047	0.00447
41	2.00	0.09156	0.00440
51	2.50	0.08265	0.00432
61	3.00	0.07375	0.00421
71	3.50	0.06492	0.00409
81	4.00	0.05624	0.00395
91	4.50	0.04787	0.00379
101	5.00	0.03990	0.00361
111	5.49	0.03245	0.00342
121	5.99	0.02559	0.00320
131	6.49	0.01938	0.00297
141	6.99	0.01384	0.00271
151	7.49	0.00899	0.00244
161	7.99	0.00476	0.00215
171	8.49	0.00107	0.00184
181	9.00	-0.00220	0.00151
191	9.50	-0.00519	0.00116
201	10.00	-0.00799	0.00079
211	10.50	-0.01070	0.00041
221	11.00	-0.01339	0.00000

Combinazione nr. 3

N°	Y	u	v
1	0.00	1.24653	0.00455
11	0.50	1.16074	0.00454
21	1.00	1.07496	0.00451
31	1.50	0.98917	0.00447
41	2.00	0.90338	0.00440
51	2.50	0.81760	0.00432
61	3.00	0.73189	0.00421
71	3.50	0.64660	0.00409
81	4.00	0.56241	0.00395
91	4.50	0.48076	0.00379
101	5.00	0.40252	0.00361
111	5.49	0.32887	0.00342
121	5.99	0.26070	0.00320
131	6.49	0.19862	0.00297
141	6.99	0.14300	0.00271
151	7.49	0.09411	0.00244
161	7.99	0.05137	0.00215
171	8.49	0.01385	0.00184
181	9.00	-0.01957	0.00151
191	9.50	-0.05007	0.00116
201	10.00	-0.07876	0.00079
211	10.50	-0.10655	0.00041
221	11.00	-0.13407	0.00000

Combinazione nr. 4

N°	Y	u	v
1	0.00	2.48072	0.00455
11	0.50	2.31771	0.00454
21	1.00	2.15470	0.00451
31	1.50	1.99169	0.00447

PROGETTO ESECUTIVO

41	2.00	1.82868	0.00440
51	2.50	1.66572	0.00432
61	3.00	1.50310	0.00421
71	3.50	1.34140	0.00409
81	4.00	1.18158	0.00395
91	4.50	1.02563	0.00379
101	5.00	0.87447	0.00361
111	5.49	0.72978	0.00342
121	5.99	0.59321	0.00320
131	6.49	0.46608	0.00297
141	6.99	0.34938	0.00271
151	7.49	0.24424	0.00244
161	7.99	0.15021	0.00215
171	8.49	0.06598	0.00184
181	9.00	-0.01037	0.00151
191	9.50	-0.08098	0.00116
201	10.00	-0.14797	0.00079
211	10.50	-0.21315	0.00041
221	11.00	-0.27779	0.00000

Combinazione nr. 5

N°	Y	u	v
1	0.00	1.02992	0.00455
11	0.50	0.95799	0.00454
21	1.00	0.88606	0.00451
31	1.50	0.81415	0.00447
41	2.00	0.74228	0.00440
51	2.50	0.67054	0.00432
61	3.00	0.59904	0.00421
71	3.50	0.52806	0.00409
81	4.00	0.45820	0.00395
91	4.50	0.39067	0.00379
101	5.00	0.32623	0.00361
111	5.49	0.26580	0.00342
121	5.99	0.21005	0.00320
131	6.49	0.15945	0.00297
141	6.99	0.11424	0.00271
151	7.49	0.07460	0.00244
161	7.99	0.04003	0.00215
171	8.49	0.00976	0.00184
181	9.00	-0.01715	0.00151
191	9.50	-0.04168	0.00116
201	10.00	-0.06472	0.00079
211	10.50	-0.08703	0.00041
221	11.00	-0.10913	0.00000

Combinazione nr. 6

N°	Y	u	v
1	0.00	4.89789	0.00455
11	0.50	4.59627	0.00454
21	1.00	4.29466	0.00451
31	1.50	3.99307	0.00447
41	2.00	3.69154	0.00440
51	2.50	3.39021	0.00432
61	3.00	3.08949	0.00421

PROGETTO ESECUTIVO

71	3.50	2.79017	0.00409
81	4.00	2.49350	0.00395
91	4.50	2.20241	0.00379
101	5.00	1.91769	0.00361
111	5.49	1.64163	0.00342
121	5.99	1.37650	0.00320
131	6.49	1.12400	0.00297
141	6.99	0.88549	0.00271
151	7.49	0.66333	0.00244
161	7.99	0.45768	0.00215
171	8.49	0.26757	0.00184
181	9.00	0.09079	0.00151
191	9.50	-0.07583	0.00116
201	10.00	-0.23580	0.00079
211	10.50	-0.39236	0.00041
221	11.00	-0.54787	0.00000

Combinazione nr. 7

N°	Y	u	v
1	0.00	0.64631	0.00455
11	0.50	0.60188	0.00454
21	1.00	0.55744	0.00451
31	1.50	0.51301	0.00447
41	2.00	0.46858	0.00440
51	2.50	0.42414	0.00432
61	3.00	0.37972	0.00421
71	3.50	0.33542	0.00409
81	4.00	0.29160	0.00395
91	4.50	0.24908	0.00379
101	5.00	0.20838	0.00361
111	5.49	0.17011	0.00342
121	5.99	0.13472	0.00320
131	6.49	0.10253	0.00297
141	6.99	0.07371	0.00271
151	7.49	0.04840	0.00244
161	7.99	0.02628	0.00215
171	8.49	0.00689	0.00184
181	9.00	-0.01038	0.00151
191	9.50	-0.02613	0.00116
201	10.00	-0.04094	0.00079
211	10.50	-0.05529	0.00041
221	11.00	-0.06950	0.00000

Combinazione nr. 8

N°	Y	u	v
1	0.00	0.64631	0.00455
11	0.50	0.60188	0.00454
21	1.00	0.55744	0.00451
31	1.50	0.51301	0.00447
41	2.00	0.46858	0.00440
51	2.50	0.42414	0.00432
61	3.00	0.37972	0.00421
71	3.50	0.33542	0.00409
81	4.00	0.29160	0.00395
91	4.50	0.24908	0.00379

PROGETTO ESECUTIVO

101	5.00	0.20838	0.00361
111	5.49	0.17011	0.00342
121	5.99	0.13472	0.00320
131	6.49	0.10253	0.00297
141	6.99	0.07371	0.00271
151	7.49	0.04840	0.00244
161	7.99	0.02628	0.00215
171	8.49	0.00689	0.00184
181	9.00	-0.01038	0.00151
191	9.50	-0.02613	0.00116
201	10.00	-0.04094	0.00079
211	10.50	-0.05529	0.00041
221	11.00	-0.06950	0.00000

Combinazione nr. 9

N°	Y	u	v
1	0.00	0.64631	0.00455
11	0.50	0.60188	0.00454
21	1.00	0.55744	0.00451
31	1.50	0.51301	0.00447
41	2.00	0.46858	0.00440
51	2.50	0.42414	0.00432
61	3.00	0.37972	0.00421
71	3.50	0.33542	0.00409
81	4.00	0.29160	0.00395
91	4.50	0.24908	0.00379
101	5.00	0.20838	0.00361
111	5.49	0.17011	0.00342
121	5.99	0.13472	0.00320
131	6.49	0.10253	0.00297
141	6.99	0.07371	0.00271
151	7.49	0.04840	0.00244
161	7.99	0.02628	0.00215
171	8.49	0.00689	0.00184
181	9.00	-0.01038	0.00151
191	9.50	-0.02613	0.00116
201	10.00	-0.04094	0.00079
211	10.50	-0.05529	0.00041
221	11.00	-0.06950	0.00000

Combinazione nr. 10

N°	Y	u	v
1	0.00	0.81922	0.00455
11	0.50	0.76237	0.00454
21	1.00	0.70552	0.00451
31	1.50	0.64868	0.00447
41	2.00	0.59186	0.00440
51	2.50	0.53509	0.00432
61	3.00	0.47844	0.00421
71	3.50	0.42210	0.00409
81	4.00	0.36653	0.00395
91	4.50	0.31273	0.00379
101	5.00	0.26133	0.00361
111	5.49	0.21308	0.00342
121	5.99	0.16853	0.00320

PROGETTO ESECUTIVO

131	6.49	0.12805	0.00297
141	6.99	0.09187	0.00271
151	7.49	0.06012	0.00244
161	7.99	0.03241	0.00215
171	8.49	0.00813	0.00184
181	9.00	-0.01347	0.00151
191	9.50	-0.03315	0.00116
201	10.00	-0.05165	0.00079
211	10.50	-0.06957	0.00041
221	11.00	-0.08732	0.00000

Combinazione nr. 11

N°	Y	u	v
1	0.00	0.81922	0.00455
11	0.50	0.76237	0.00454
21	1.00	0.70552	0.00451
31	1.50	0.64868	0.00447
41	2.00	0.59186	0.00440
51	2.50	0.53509	0.00432
61	3.00	0.47844	0.00421
71	3.50	0.42210	0.00409
81	4.00	0.36653	0.00395
91	4.50	0.31273	0.00379
101	5.00	0.26133	0.00361
111	5.49	0.21308	0.00342
121	5.99	0.16853	0.00320
131	6.49	0.12805	0.00297
141	6.99	0.09187	0.00271
151	7.49	0.06012	0.00244
161	7.99	0.03241	0.00215
171	8.49	0.00813	0.00184
181	9.00	-0.01347	0.00151
191	9.50	-0.03315	0.00116
201	10.00	-0.05165	0.00079
211	10.50	-0.06957	0.00041
221	11.00	-0.08732	0.00000

Combinazione nr. 12

N°	Y	u	v
1	0.00	0.81922	0.00455
11	0.50	0.76237	0.00454
21	1.00	0.70552	0.00451
31	1.50	0.64868	0.00447
41	2.00	0.59186	0.00440
51	2.50	0.53509	0.00432
61	3.00	0.47844	0.00421
71	3.50	0.42210	0.00409
81	4.00	0.36653	0.00395
91	4.50	0.31273	0.00379
101	5.00	0.26133	0.00361
111	5.49	0.21308	0.00342
121	5.99	0.16853	0.00320
131	6.49	0.12805	0.00297
141	6.99	0.09187	0.00271
151	7.49	0.06012	0.00244

PROGETTO ESECUTIVO

161	7.99	0.03241	0.00215
171	8.49	0.00813	0.00184
181	9.00	-0.01347	0.00151
191	9.50	-0.03315	0.00116
201	10.00	-0.05165	0.00079
211	10.50	-0.06957	0.00041
221	11.00	-0.08732	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 13 ϕ 26($A_r=69.02$ 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/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_f	M	N	M_u	N_u	CS
1	0.00	69.02	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	69.02	0	982	0	-275402	280.522
21	1.00	69.02	0	1963	0	-275402	140.261
31	1.50	69.02	0	2945	0	1330095	451.608
41	2.00	69.02	2	3927	600	1329606	338.581
51	2.50	69.02	71	4909	18901	1314673	267.823
61	3.00	69.02	350	5890	75305	1268649	215.372
71	3.50	69.02	941	6872	146689	1071417	155.905
81	4.00	69.02	1863	7854	186652	786950	100.198
91	4.45	69.02	2744	8734	197594	629020	72.021
101	4.95	69.02	3518	9711	197650	545546	56.176

PROGETTO ESECUTIVO

111	5.44	69.02	4113	10689	196380	510363	47.747
121	5.94	69.02	4560	11667	195865	501073	42.950
131	6.44	69.02	4883	12645	196267	508315	40.198
141	6.94	69.02	4842	13629	197705	556515	40.833
151	7.44	69.02	4425	14613	196543	649083	44.418
161	7.94	69.02	3760	15597	187458	777657	49.860
171	8.44	69.02	2958	16581	168000	941638	56.791
181	8.95	69.02	2118	17565	135717	1125474	64.076
191	9.45	69.02	1326	18548	89841	1256788	67.757
201	9.95	69.02	661	19532	43772	1294379	66.268
211	10.45	69.02	195	20516	12573	1319836	64.331
221	10.95	69.02	2	21500	108	1330007	61.861

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	523737825.052
41	2.00	25	73251	2872.893
51	2.50	299	73251	245.137
61	3.00	857	73251	85.457
71	3.50	1511	73251	48.490
81	4.00	2180	73251	33.595
91	4.45	1739	73251	42.117
101	4.95	1346	73251	54.430
111	5.44	1021	73251	71.741
121	5.94	760	73251	96.359
131	6.44	337	73251	217.325
141	6.94	-539	73251	135.852
151	7.44	-1144	73251	64.041
161	7.94	-1511	73251	48.469
171	8.44	-1672	73251	43.809
181	8.95	-1651	73251	44.369
191	9.45	-1467	73251	49.945
201	9.95	-1132	73251	64.725
211	10.45	-653	73251	112.101
221	10.95	-35	73251	2106.386

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 2

n°	Y	A _r	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	69.02	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	69.02	0	982	0	-275402	280.522
21	1.00	69.02	0	1963	0	-275402	140.261
31	1.50	69.02	0	2945	0	1330095	451.608
41	2.00	69.02	5	3927	1586	1328801	338.376
51	2.50	69.02	91	4909	24366	1310214	266.915
61	3.00	69.02	387	5890	82988	1262380	214.308
71	3.50	69.02	948	6872	147325	1068280	155.449
81	4.00	69.02	1787	7854	184342	810002	103.133
91	4.45	69.02	2607	8734	196122	657118	75.239
101	4.95	69.02	3326	9711	197811	577528	59.469
111	5.44	69.02	3877	10689	197647	544886	50.977

PROGETTO ESECUTIVO

121	5.94	69.02	4291	11667	197609	537326	46.057
131	6.44	69.02	4587	12645	197647	544896	43.091
141	6.94	69.02	4544	13629	197892	593550	43.550
151	7.44	69.02	4150	14613	194641	685382	46.902
161	7.94	69.02	3524	15597	183909	813853	52.180
171	8.44	69.02	2772	16581	163170	975963	58.861
181	8.95	69.02	1984	17565	130209	1152617	65.621
191	9.45	69.02	1242	18548	84440	1261195	67.995
201	9.95	69.02	619	19532	41058	1296593	66.382
211	10.45	69.02	183	20516	11777	1320485	64.363
221	10.95	69.02	2	21500	101	1330013	61.861

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	73251663245464.314	
31	1.50	0	73251449311676.903	
41	2.00	47	73251	1561.144
51	2.50	345	73251	212.269
61	3.00	852	73251	86.008
71	3.50	1394	73251	52.554
81	4.00	2030	73251	36.093
91	4.45	1617	73251	45.314
101	4.95	1248	73251	58.678
111	5.44	945	73251	77.545
121	5.94	701	73251	104.534
131	6.44	305	73251	239.883
141	6.94	-513	73251	142.789
151	7.44	-1077	73251	68.004
161	7.94	-1420	73251	51.602
171	8.44	-1569	73251	46.699
181	8.95	-1548	73251	47.332
191	9.45	-1374	73251	53.307
201	9.95	-1060	73251	69.107
211	10.45	-612	73251	119.725
221	10.95	-33	73251	2250.185

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 3

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	69.02	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	69.02	0	982	-13	1330084	1354.813
21	1.00	69.02	0	1963	-26	1330074	677.401
31	1.50	69.02	0	2945	-38	1330064	451.597
41	2.00	69.02	2	3927	550	1329646	338.592
51	2.50	69.02	346	4909	88684	1257733	256.223
61	3.00	69.02	2508	5890	193248	453862	77.050
71	3.50	69.02	7005	6872	142977	140259	20.410
81	4.00	69.02	14130	7854	123401	68593	8.733
91	4.50	69.02	22623	8832	117157	45736	5.179
101	5.00	69.02	30230	9809	114843	37265	3.799
111	5.49	69.02	36245	10787	113925	33905	3.143
121	5.99	69.02	40895	11764	113590	32676	2.778

PROGETTO ESECUTIVO

131	6.49	69.02	44278	12744	113595	32694	2.566
141	6.99	69.02	43966	13728	114423	35727	2.603
151	7.49	69.02	40155	14711	116303	42610	2.896
161	7.99	69.02	34038	15695	119747	55217	3.518
171	8.49	69.02	26659	16679	126239	78982	4.735
181	9.00	69.02	18934	17663	140456	131030	7.418
191	9.50	69.02	11680	18647	171519	273830	14.685
201	10.00	69.02	5643	19631	195006	678424	34.559
211	10.50	69.02	1523	20615	92690	1254463	60.853
221	11.00	69.02	0	21598	0	-275402	12.751

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 3

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	36439586.598
11	0.50	0	73251	1798940.269
21	1.00	0	73251	957958.615
31	1.50	0	73251	670806.388
41	2.00	25	73251	2888.609
51	2.50	2199	73251	33.304
61	3.00	6556	73251	11.173
71	3.50	11529	73251	6.354
81	4.00	17055	73251	4.295
91	4.50	16514	73251	4.436
101	5.00	13485	73251	5.432
111	5.49	10477	73251	6.992
121	5.99	8056	73251	9.092
131	6.49	3264	73251	22.441
141	6.99	-4881	73251	15.007
151	7.49	-10502	73251	6.975
161	7.99	-13913	73251	5.265
171	8.49	-15389	73251	4.760
181	9.00	-15154	73251	4.834
191	9.50	-13377	73251	5.476
201	10.00	-10169	73251	7.203
211	10.50	-5593	73251	13.097
221	11.00	326	73251	224.656

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 4

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	69.02	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	69.02	0	982	-16	1330082	1354.810
21	1.00	69.02	0	1963	-31	1330069	677.399
31	1.50	69.02	0	2945	-46	1330057	451.595
41	2.00	69.02	212	3927	68663	1274069	324.439
51	2.50	69.02	1991	4909	194696	479988	97.782
61	3.00	69.02	5842	5890	144452	145660	24.728
71	3.50	69.02	12036	6872	124005	70806	10.303
81	4.00	69.02	20820	7854	116688	44019	5.605
91	4.50	69.02	31438	8832	113363	31846	3.606
101	5.00	69.02	42595	9809	111690	25721	2.622
111	5.49	69.02	53587	10787	110754	22294	2.067
121	5.99	69.02	63703	11764	110224	20356	1.730
131	6.49	69.02	72095	12744	109974	19439	1.525

PROGETTO ESECUTIVO

141	6.99	69.02	75663	13728	110121	19979	1.455
151	7.49	69.02	72715	14711	110786	22414	1.524
161	7.99	69.02	63890	15695	112192	27561	1.756
171	8.49	69.02	51384	16679	114847	37279	2.235
181	9.00	69.02	37255	17663	120235	57005	3.227
191	9.50	69.02	23366	18647	133839	106806	5.728
201	10.00	69.02	11444	19631	175554	301129	15.340
211	10.50	69.02	3125	20615	155128	1023232	49.636
221	11.00	69.02	0	21598	0	-275402	12.751

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 4

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	30212635.254
11	0.50	0	73251	1493422.837
21	1.00	0	73251	790656.447
31	1.50	0	73251	549819.015
41	2.00	1686	73251	43.450
51	2.50	5533	73251	13.238
61	3.00	9958	73251	7.356
71	3.50	14899	73251	4.916
81	4.00	20313	73251	3.606
91	4.50	22104	73251	3.314
101	5.00	22461	73251	3.261
111	5.49	21347	73251	3.431
121	5.99	18797	73251	3.897
131	6.49	12507	73251	5.857
141	6.99	210	73251	348.600
151	7.49	-13043	73251	5.616
161	7.99	-22364	73251	3.275
171	8.49	-27381	73251	2.675
181	9.00	-28520	73251	2.568
191	9.50	-26108	73251	2.806
201	10.00	-20367	73251	3.597
211	10.50	-11422	73251	6.413
221	11.00	676	73251	108.430

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 5

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	69.02	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	69.02	12	982	15997	1317042	1341.528
21	1.00	69.02	95	1963	61956	1279541	651.665
31	1.50	69.02	321	2945	126960	1166030	395.903
41	2.00	69.02	760	3927	173982	898980	228.923
51	2.50	69.02	1488	4909	196570	648563	132.124
61	3.00	69.02	3238	5890	179238	326049	55.352
71	3.50	69.02	7070	6872	142503	138525	20.157
81	4.00	69.02	13295	7854	124803	73725	9.387
91	4.50	69.02	20483	8832	118637	51152	5.792
101	5.00	69.02	26414	9809	116480	43256	4.410
111	5.49	69.02	30993	10787	115659	40253	3.732
121	5.99	69.02	34470	11764	115425	39393	3.349
131	6.49	69.02	36925	12744	115558	39882	3.130
141	6.99	69.02	36414	13728	116679	43986	3.204

PROGETTO ESECUTIVO

151	7.49	69.02	33108	14711	119123	52932	3.598
161	7.99	69.02	27973	15695	123609	69355	4.419
171	8.49	69.02	21854	16679	132231	100920	6.051
181	9.00	69.02	15490	17663	152011	173330	9.813
191	9.50	69.02	9540	18647	183982	359605	19.285
201	10.00	69.02	4603	19631	186073	793618	40.427
211	10.50	69.02	1241	20615	76322	1267819	61.501
221	11.00	69.02	0	21598	0	-275402	12.751

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 5

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	45429841.398
11	0.50	71	73251	1028.714
21	1.00	285	73251	257.117
31	1.50	641	73251	114.265
41	2.00	1140	73251	64.272
51	2.50	1874	73251	39.079
61	3.00	5461	73251	13.414
71	3.50	9962	73251	7.353
81	4.00	15031	73251	4.873
91	4.50	13266	73251	5.522
101	5.00	10335	73251	7.088
111	5.49	7900	73251	9.272
121	5.99	5947	73251	12.317
131	6.49	2096	73251	34.948
141	6.99	-4427	73251	16.546
151	7.49	-8901	73251	8.229
161	7.99	-11586	73251	6.322
171	8.49	-12708	73251	5.764
181	9.00	-12451	73251	5.883
191	9.50	-10953	73251	6.688
201	10.00	-8305	73251	8.820
211	10.50	-4559	73251	16.067
221	11.00	265	73251	276.017

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 6

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	69.02	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	69.02	14	982	19299	1314348	1338.783
21	1.00	69.02	115	1963	74246	1269513	646.558
31	1.50	69.02	387	2945	143154	1088834	369.693
41	2.00	69.02	1129	3927	195022	678120	172.682
51	2.50	69.02	3783	4909	158656	205858	41.937
61	3.00	69.02	8938	5890	127643	84122	14.281
71	3.50	69.02	16952	6872	117697	47713	6.943
81	4.00	69.02	28158	7854	113296	31601	4.024
91	4.50	69.02	41871	8832	111063	23426	2.652
101	5.00	69.02	56884	9809	109838	18941	1.931
111	5.49	69.02	72057	10787	109126	16336	1.514
121	5.99	69.02	86355	11764	108709	14810	1.259
131	6.49	69.02	98936	12744	108481	13973	1.096
141	6.99	69.02	106713	13728	108476	13954	1.017
151	7.49	69.02	107923	14711	108712	14819	1.007

PROGETTO ESECUTIVO

161	7.99	69.02	101667	15695	109272	16869	1.075
171	8.49	69.02	87154	16679	110437	21135	1.267
181	9.00	69.02	66201	17663	112892	30121	1.705
191	9.50	69.02	43014	18647	118722	51467	2.760
201	10.00	69.02	21663	19631	139095	126048	6.421
211	10.50	69.02	6051	20615	195632	666467	32.330
221	11.00	69.02	0	21598	0	-275402	12.751

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 6

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	23476046.347
11	0.50	86	73251	851.401
21	1.00	344	73251	212.932
31	1.50	774	73251	94.648
41	2.00	3062	73251	23.924
51	2.50	7683	73251	9.534
61	3.00	13054	73251	5.612
71	3.50	19112	73251	3.833
81	4.00	25816	73251	2.837
91	4.50	29062	73251	2.520
101	5.00	30860	73251	2.374
111	5.49	29745	73251	2.463
121	5.99	27196	73251	2.693
131	6.49	20906	73251	3.504
141	6.99	8609	73251	8.509
151	7.49	-5483	73251	13.361
161	7.99	-21376	73251	3.427
171	8.49	-37403	73251	1.958
181	9.00	-45640	73251	1.605
191	9.50	-45565	73251	1.608
201	10.00	-37578	73251	1.949
211	10.50	-21913	73251	3.343
221	11.00	1332	73251	54.978

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 7

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	69.02	0.00	0.00
11	0.50	0	982	69.02	0.11	1.66
21	1.00	0	1963	69.02	0.22	3.31
31	1.50	0	2945	69.02	0.33	4.97
41	2.00	0	3927	69.02	0.44	6.63
51	2.50	3	4909	69.02	0.56	8.32
61	3.00	673	5890	69.02	1.24	17.19
71	3.50	2997	6872	69.02	4.52	62.15
81	4.00	7216	7854	69.02	11.62	266.51
91	4.45	11650	8734	69.02	19.00	491.34
101	4.95	15667	9711	69.02	25.64	693.05
111	5.44	18803	10689	69.02	30.82	847.27
121	5.94	21218	11667	69.02	34.79	962.46
131	6.44	23017	12645	69.02	37.74	1044.25
141	6.94	23024	13629	69.02	37.71	1028.79
151	7.44	21160	14613	69.02	34.57	912.22
161	7.94	18053	15597	69.02	29.32	729.01

PROGETTO ESECUTIVO

171	8.44	14248	16581	69.02	22.86	510.11
181	8.95	10227	17565	69.02	15.95	285.40
191	9.45	6415	18548	69.02	9.37	119.23
201	9.95	3201	19532	69.02	4.99	67.80
211	10.45	949	20516	69.02	3.12	44.83
221	10.95	8	21500	69.02	2.43	36.37

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	0.01
31	1.50	0	0.00	0.01
41	2.00	0	0.00	0.01
51	2.50	94	0.02	16.58
61	3.00	2896	0.48	513.55
71	3.50	6471	1.32	1398.44
81	4.00	10472	1.89	2010.52
91	4.45	8959	1.58	1679.82
101	4.95	7040	1.24	1310.95
111	5.44	5452	0.95	1012.68
121	5.94	4171	0.73	774.13
131	6.44	2083	0.36	386.60
141	6.94	-2259	0.40	420.04
151	7.44	-5276	0.93	986.05
161	7.94	-7134	1.27	1347.25
171	8.44	-7979	1.45	1541.43
181	8.95	-7928	1.52	1616.45
191	9.45	-7074	1.50	1589.62
201	9.95	-5476	0.98	1035.66
211	10.45	-3169	0.53	561.97
221	10.95	-169	0.03	29.97

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 8

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	69.02	0.00	0.00
11	0.50	0	982	69.02	0.11	1.66
21	1.00	0	1963	69.02	0.22	3.31
31	1.50	0	2945	69.02	0.33	4.97
41	2.00	0	3927	69.02	0.44	6.63
51	2.50	3	4909	69.02	0.56	8.32
61	3.00	673	5890	69.02	1.24	17.19
71	3.50	2997	6872	69.02	4.52	62.15
81	4.00	7216	7854	69.02	11.62	266.51
91	4.45	11650	8734	69.02	19.00	491.34
101	4.95	15667	9711	69.02	25.64	693.05
111	5.44	18803	10689	69.02	30.82	847.27
121	5.94	21218	11667	69.02	34.79	962.46
131	6.44	23017	12645	69.02	37.74	1044.25
141	6.94	23024	13629	69.02	37.71	1028.79
151	7.44	21160	14613	69.02	34.57	912.22
161	7.94	18053	15597	69.02	29.32	729.01
171	8.44	14248	16581	69.02	22.86	510.11

PROGETTO ESECUTIVO

181	8.95	10227	17565	69.02	15.95	285.40
191	9.45	6415	18548	69.02	9.37	119.23
201	9.95	3201	19532	69.02	4.99	67.80
211	10.45	949	20516	69.02	3.12	44.83
221	10.95	8	21500	69.02	2.43	36.37

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	0.01
31	1.50	0	0.00	0.01
41	2.00	0	0.00	0.01
51	2.50	94	0.02	16.58
61	3.00	2896	0.48	513.55
71	3.50	6471	1.32	1398.44
81	4.00	10472	1.89	2010.52
91	4.45	8959	1.58	1679.82
101	4.95	7040	1.24	1310.95
111	5.44	5452	0.95	1012.68
121	5.94	4171	0.73	774.13
131	6.44	2083	0.36	386.60
141	6.94	-2259	0.40	420.04
151	7.44	-5276	0.93	986.05
161	7.94	-7134	1.27	1347.25
171	8.44	-7979	1.45	1541.43
181	8.95	-7928	1.52	1616.45
191	9.45	-7074	1.50	1589.62
201	9.95	-5476	0.98	1035.66
211	10.45	-3169	0.53	561.97
221	10.95	-169	0.03	29.97

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 9

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	69.02	0.00	0.00
11	0.50	0	982	69.02	0.11	1.66
21	1.00	0	1963	69.02	0.22	3.31
31	1.50	0	2945	69.02	0.33	4.97
41	2.00	0	3927	69.02	0.44	6.63
51	2.50	3	4909	69.02	0.56	8.32
61	3.00	673	5890	69.02	1.24	17.19
71	3.50	2997	6872	69.02	4.52	62.15
81	4.00	7216	7854	69.02	11.62	266.51
91	4.45	11650	8734	69.02	19.00	491.34
101	4.95	15667	9711	69.02	25.64	693.05
111	5.44	18803	10689	69.02	30.82	847.27
121	5.94	21218	11667	69.02	34.79	962.46
131	6.44	23017	12645	69.02	37.74	1044.25
141	6.94	23024	13629	69.02	37.71	1028.79
151	7.44	21160	14613	69.02	34.57	912.22
161	7.94	18053	15597	69.02	29.32	729.01
171	8.44	14248	16581	69.02	22.86	510.11
181	8.95	10227	17565	69.02	15.95	285.40

PROGETTO ESECUTIVO

191	9.45	6415	18548	69.02	9.37	119.23
201	9.95	3201	19532	69.02	4.99	67.80
211	10.45	949	20516	69.02	3.12	44.83
221	10.95	8	21500	69.02	2.43	36.37

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	0.01
31	1.50	0	0.00	0.01
41	2.00	0	0.00	0.01
51	2.50	94	0.02	16.58
61	3.00	2896	0.48	513.55
71	3.50	6471	1.32	1398.44
81	4.00	10472	1.89	2010.52
91	4.45	8959	1.58	1679.82
101	4.95	7040	1.24	1310.95
111	5.44	5452	0.95	1012.68
121	5.94	4171	0.73	774.13
131	6.44	2083	0.36	386.60
141	6.94	-2259	0.40	420.04
151	7.44	-5276	0.93	986.05
161	7.94	-7134	1.27	1347.25
171	8.44	-7979	1.45	1541.43
181	8.95	-7928	1.52	1616.45
191	9.45	-7074	1.50	1589.62
201	9.95	-5476	0.98	1035.66
211	10.45	-3169	0.53	561.97
221	10.95	-169	0.03	29.97

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 10

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	69.02	0.00	0.00
11	0.50	5	982	69.02	0.12	1.72
21	1.00	43	1963	69.02	0.26	3.78
31	1.50	147	2945	69.02	0.46	6.55
41	2.00	348	3927	69.02	0.74	10.37
51	2.50	682	4909	69.02	1.14	15.63
61	3.00	1846	5890	69.02	2.66	34.31
71	3.50	4860	6872	69.02	7.70	156.13
81	4.00	9996	7854	69.02	16.28	415.93
91	4.45	15386	8734	69.02	25.22	693.51
101	4.95	20321	9711	69.02	33.38	945.38
111	5.44	24152	10689	69.02	39.70	1137.43
121	5.94	27079	11667	69.02	44.52	1280.46
131	6.44	29236	12645	69.02	48.07	1381.64
141	6.94	29153	13629	69.02	47.90	1361.18
151	7.44	26739	14613	69.02	43.85	1214.34
161	7.94	22779	15597	69.02	37.22	984.15
171	8.44	17959	16581	69.02	29.11	708.69
181	8.95	12879	17565	69.02	20.47	423.12
191	9.45	8073	18548	69.02	12.16	167.03

PROGETTO ESECUTIVO

201	9.95	4026	19532	69.02	5.87	78.72
211	10.45	1192	20516	69.02	3.33	47.46
221	10.95	11	21500	69.02	2.43	36.39

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	33	0.01	5.77
21	1.00	130	0.02	23.10
31	1.50	293	0.05	51.98
41	2.00	521	0.09	92.42
51	2.50	908	0.15	162.80
61	3.00	4069	0.87	919.72
71	3.50	8068	1.50	1594.90
81	4.00	12557	2.22	2359.50
91	4.45	11031	1.93	2049.02
101	4.95	8623	1.50	1595.86
111	5.44	6632	1.16	1225.75
121	5.94	5028	0.88	929.02
131	6.44	2419	0.42	446.97
141	6.94	-2999	0.52	554.77
151	7.44	-6755	1.18	1253.57
161	7.94	-9057	1.59	1692.10
171	8.44	-10090	1.80	1913.12
181	8.95	-10004	1.85	1967.97
191	9.45	-8912	1.82	1926.51
201	9.95	-6891	1.34	1424.20
211	10.45	-3985	0.67	706.57
221	10.95	-212	0.04	37.65

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 11

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	69.02	0.00	0.00
11	0.50	5	982	69.02	0.12	1.72
21	1.00	43	1963	69.02	0.26	3.78
31	1.50	147	2945	69.02	0.46	6.55
41	2.00	348	3927	69.02	0.74	10.37
51	2.50	682	4909	69.02	1.14	15.63
61	3.00	1846	5890	69.02	2.66	34.31
71	3.50	4860	6872	69.02	7.70	156.13
81	4.00	9996	7854	69.02	16.28	415.93
91	4.45	15386	8734	69.02	25.22	693.51
101	4.95	20321	9711	69.02	33.38	945.38
111	5.44	24152	10689	69.02	39.70	1137.43
121	5.94	27079	11667	69.02	44.52	1280.46
131	6.44	29236	12645	69.02	48.07	1381.64
141	6.94	29153	13629	69.02	47.90	1361.18
151	7.44	26739	14613	69.02	43.85	1214.34
161	7.94	22779	15597	69.02	37.22	984.15
171	8.44	17959	16581	69.02	29.11	708.69
181	8.95	12879	17565	69.02	20.47	423.12
191	9.45	8073	18548	69.02	12.16	167.03
201	9.95	4026	19532	69.02	5.87	78.72

PROGETTO ESECUTIVO

211	10.45	1192	20516	69.02	3.33	47.46
221	10.95	11	21500	69.02	2.43	36.39

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	33	0.01	5.77
21	1.00	130	0.02	23.10
31	1.50	293	0.05	51.98
41	2.00	521	0.09	92.42
51	2.50	908	0.15	162.80
61	3.00	4069	0.87	919.72
71	3.50	8068	1.50	1594.90
81	4.00	12557	2.22	2359.50
91	4.45	11031	1.93	2049.02
101	4.95	8623	1.50	1595.86
111	5.44	6632	1.16	1225.75
121	5.94	5028	0.88	929.02
131	6.44	2419	0.42	446.97
141	6.94	-2999	0.52	554.77
151	7.44	-6755	1.18	1253.57
161	7.94	-9057	1.59	1692.10
171	8.44	-10090	1.80	1913.12
181	8.95	-10004	1.85	1967.97
191	9.45	-8912	1.82	1926.51
201	9.95	-6891	1.34	1424.20
211	10.45	-3985	0.67	706.57
221	10.95	-212	0.04	37.65

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 12

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	69.02	0.00	0.00
11	0.50	5	982	69.02	0.12	1.72
21	1.00	43	1963	69.02	0.26	3.78
31	1.50	147	2945	69.02	0.46	6.55
41	2.00	348	3927	69.02	0.74	10.37
51	2.50	682	4909	69.02	1.14	15.63
61	3.00	1846	5890	69.02	2.66	34.31
71	3.50	4860	6872	69.02	7.70	156.13
81	4.00	9996	7854	69.02	16.28	415.93
91	4.45	15386	8734	69.02	25.22	693.51
101	4.95	20321	9711	69.02	33.38	945.38
111	5.44	24152	10689	69.02	39.70	1137.43
121	5.94	27079	11667	69.02	44.52	1280.46
131	6.44	29236	12645	69.02	48.07	1381.64
141	6.94	29153	13629	69.02	47.90	1361.18
151	7.44	26739	14613	69.02	43.85	1214.34
161	7.94	22779	15597	69.02	37.22	984.15
171	8.44	17959	16581	69.02	29.11	708.69
181	8.95	12879	17565	69.02	20.47	423.12
191	9.45	8073	18548	69.02	12.16	167.03
201	9.95	4026	19532	69.02	5.87	78.72
211	10.45	1192	20516	69.02	3.33	47.46

PROGETTO ESECUTIVO

221 10.95 11 21500 69.02 2.43 36.39

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	33	0.01	5.77
21	1.00	130	0.02	23.10
31	1.50	293	0.05	51.98
41	2.00	521	0.09	92.42
51	2.50	908	0.15	162.80
61	3.00	4069	0.87	919.72
71	3.50	8068	1.50	1594.90
81	4.00	12557	2.22	2359.50
91	4.45	11031	1.93	2049.02
101	4.95	8623	1.50	1595.86
111	5.44	6632	1.16	1225.75
121	5.94	5028	0.88	929.02
131	6.44	2419	0.42	446.97
141	6.94	-2999	0.52	554.77
151	7.44	-6755	1.18	1253.57
161	7.94	-9057	1.59	1692.10
171	8.44	-10090	1.80	1913.12
181	8.95	-10004	1.85	1967.97
191	9.45	-8912	1.82	1926.51
201	9.95	-6891	1.34	1424.20
211	10.45	-3985	0.67	706.57
221	10.95	-212	0.04	37.65

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

PROGETTO ESECUTIVO

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

Tratto parabolico: $0 \leq \varepsilon_c \leq \varepsilon_{ck}$

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

Tratto rettangolare: $\varepsilon_{ck} < \varepsilon_c \leq \varepsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R'_c$$

Legame costitutivo dell'acciaio

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

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

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

Tratto armatura 1

Nr	Nu	Mu
1	-275401.96	0.00
2	0.00	104663.88
3	177346.00	153107.69
4	266019.00	170363.76
5	354692.01	183472.89
6	443365.01	192666.20
7	532038.01	197581.86
8	620711.01	198029.47
9	709384.01	193384.09
10	798057.01	185687.87
11	886730.02	175699.92
12	975403.02	163264.92
13	1064076.02	148178.65
14	1152749.02	130181.83
15	1241422.02	108672.87
16	1330095.02	0.00
17	1330095.02	0.00
18	1241422.02	-108672.87
19	1152749.02	-130181.83
20	1064076.02	-148178.65
21	975403.02	-163264.92
22	886730.02	-175699.92
23	798057.01	-185687.87
24	709384.01	-193384.09
25	620711.01	-198029.47
26	532038.01	-197581.86
27	443365.01	-192666.20
28	354692.01	-183472.89
29	266019.00	-170363.76
30	177346.00	-153107.69
31	0.00	-104663.88
32	-275401.96	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]

$A_h=12.06$ [cmq]

$A_{h1}=10.05$ [cmq]

Staffe $\phi 16/20.00$

$M_h=40151$ [kgm]

$T_h=80302$ [kg]

$M_v=3042$ [kgm]

$T_v=4680$ [kg]

$\sigma_c = 33.98$ [kg/cmq]

$\sigma_t = 3067$ [kg/cmq]

$\tau_c = 6.91$ [kg/cmq]

6.5 Tabulati Paratia di pali tipo "D14"

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	5.00	[m]
Profondità di infissione	9.00	[m]
Altezza totale della paratia	14.00	[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	1.80	0.00	0.00
3	4.24	1.66	34.23
4	10.64	2.18	4.65
5	20.61	2.98	4.59
6	23.09	3.18	4.61

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	1C_1-Arg Sommitali	2010.00	2110.00	24.40	16.27	0.150
2	1C_1-Arg Intermedie	2020.00	2120.00	27.10	18.07	0.290

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	6.34	0.00	1.29	1C_1-Arg Sommitali
2	30.00	0.00	7.47	1C_1-Arg Intermedie

Caratteristiche materiali utilizzati

Calcestruzzo

Peso specifico 2500 [kg/mc]

Classe di Resistenza C28/35

Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 357 [kg/cm²]

Tensione ammissibile a compressione σ_c 112 [kg/cm²]

Tensione tangenziale ammissibile τ_{c0} 6.8 [kg/cm²]

Tensione tangenziale ammissibile τ_{c1} 19.9 [kg/cm²]

Acciaio

Tipo B450C

Tensione ammissibile σ_{fa} 4589 [kg/cm²]

Tensione di snervamento f_{yk} 4589 [kg/cm²]

Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

PROGETTO ESECUTIVO

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 $X_i = 4.24$ $X_f = 20.61$ $Q_i = 15000$ $Q_f = 15000$

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 1.00

Combinazione n° 6 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

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

Combinazione n° 7

Spinta terreno

Condizione 1 (Condizione 1) x 1.00

Combinazione n° 8

PROGETTO ESECUTIVO

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1) x 1.00

Combinazione n° 9

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1) x 1.00

Combinazione n° 10

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

Combinazione n° 11

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

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>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
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>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
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>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
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:

Parametri		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]	0.673
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.601
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.429
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	0.869
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)	4.667

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo [m/s ²]	0.313
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.504
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.258
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	0.869
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)	2.170
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

PROGETTO ESECUTIVO

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	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	24928	0	16.3	16.3
21	2.00	200	0	53236	0	16.3	16.3
31	3.00	1034	0	64282	0	16.3	16.3
41	4.00	1098	0	76319	0	16.3	16.3
51	5.00	4575	0	88607	7766	16.3	16.3
61	6.00	5624	0	100983	18101	16.3	16.3
71	6.80	4221	0	143561	40429	18.1	18.1
81	7.80	5167	0	159432	53040	18.1	18.1
91	8.80	6106	148	175258	65642	18.1	18.1
101	9.80	7023	1010	190859	78240	18.1	18.1
111	10.80	7939	1875	206483	90834	18.1	18.1
121	11.80	8853	2743	222118	103425	18.1	18.1
131	12.80	9778	3612	237762	116016	18.1	18.1
141	13.80	10705	4482	253410	128605	18.1	18.1

Combinazione nr. 2

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4919	0	13.1	13.1
11	1.00	0	0	11608	0	13.1	13.1
21	2.00	253	0	46531	0	13.1	13.1
31	3.00	837	0	36187	0	13.1	13.1
41	4.00	1968	0	42614	0	13.1	13.1
51	5.00	4296	0	49268	4919	13.1	13.1
61	6.00	5259	0	56013	10766	13.1	13.1
71	6.80	4105	0	76184	22895	14.6	14.6
81	7.80	4989	0	84248	29652	14.6	14.6
91	8.80	5861	291	92471	36402	14.6	14.6
101	9.80	6719	1092	100512	43148	14.6	14.6
111	10.80	7578	1896	108569	49892	14.6	14.6
121	11.80	8436	2701	116633	56635	14.6	14.6
131	12.80	9303	3508	124703	63376	14.6	14.6
141	13.80	10170	4315	132776	70116	14.6	14.6

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	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	24928	0	16.3	16.3
21	2.00	200	0	135306	0	16.3	16.3
31	3.00	7496	0	196497	0	16.3	16.3
41	4.00	9275	0	181723	0	16.3	16.3
51	5.00	10795	0	187887	7766	16.3	16.3
61	6.00	12164	0	116158	18101	16.3	16.3
71	6.80	10380	0	161128	40429	18.1	18.1
81	7.80	11534	0	176635	53040	18.1	18.1
91	8.80	12616	148	189780	65642	18.1	18.1
101	9.80	13647	1010	203524	78240	18.1	18.1
111	10.80	14653	1875	217686	90834	18.1	18.1
121	11.80	15367	2743	232152	103425	18.1	18.1
131	12.80	16363	3612	246848	116016	18.1	18.1
141	13.80	17345	4482	261035	128605	18.1	18.1

Combinazione nr. 4

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4919	0	13.1	13.1
11	1.00	0	0	11608	0	13.1	13.1
21	2.00	5582	0	46531	0	13.1	13.1
31	3.00	7412	0	99132	0	13.1	13.1
41	4.00	8908	0	119345	0	13.1	13.1
51	5.00	10223	0	109033	4919	13.1	13.1
61	6.00	11429	0	111635	10766	13.1	13.1
71	6.80	9912	0	122460	22895	14.6	14.6
81	7.80	10965	0	95288	29652	14.6	14.6
91	8.80	11959	291	102174	36402	14.6	14.6
101	9.80	12915	1092	109018	43148	14.6	14.6
111	10.80	13634	1896	116103	49892	14.6	14.6
121	11.80	14570	2701	123370	56635	14.6	14.6
131	12.80	15492	3508	130776	63376	14.6	14.6
141	13.80	16405	4315	138294	70116	14.6	14.6

Combinazione nr. 5

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	346	0	21795	0	16.3	16.3
21	2.00	693	0	118589	0	16.3	16.3
31	3.00	6405	0	149549	0	16.3	16.3
41	4.00	8118	0	141404	0	16.3	16.3
51	5.00	9631	0	146496	7766	16.3	16.3
61	6.00	8948	0	91179	15739	16.3	16.3
71	6.80	7209	0	128112	35207	18.1	18.1
81	7.80	8103	0	140072	44914	18.1	18.1
91	8.80	8940	0	150218	54613	18.1	18.1
101	9.80	9736	55	160826	64307	18.1	18.1
111	10.80	10510	718	171752	73997	18.1	18.1
121	11.80	11063	1382	182910	83686	18.1	18.1
131	12.80	11827	2049	194240	93373	18.1	18.1
141	13.80	12582	2716	205702	103059	18.1	18.1

Combinazione nr. 6

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	4919	0	13.1	13.1
11	1.00	362	0	11608	0	13.1	13.1
21	2.00	6306	0	46531	0	13.1	13.1
31	3.00	8498	0	99132	0	13.1	13.1
41	4.00	10357	0	119345	0	13.1	13.1
51	5.00	12034	0	109033	4919	13.1	13.1
61	6.00	13603	0	111635	10766	13.1	13.1
71	6.80	9912	0	122460	22895	14.6	14.6
81	7.80	10965	0	95288	29652	14.6	14.6
91	8.80	11959	291	102174	36402	14.6	14.6
101	9.80	12915	1092	109018	43148	14.6	14.6
111	10.80	13634	1896	116103	49892	14.6	14.6
121	11.80	14570	2701	123370	56635	14.6	14.6
131	12.80	15492	3508	130776	63376	14.6	14.6
141	13.80	16405	4315	138294	70116	14.6	14.6

Combinazione nr. 7

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	21795	0	16.3	16.3
21	2.00	0	0	118589	0	16.3	16.3
31	3.00	5366	0	149549	0	16.3	16.3
41	4.00	6732	0	141404	0	16.3	16.3
51	5.00	7899	0	146496	7766	16.3	16.3
61	6.00	8948	0	91179	15739	16.3	16.3
71	6.80	7209	0	128112	35207	18.1	18.1
81	7.80	8103	0	140072	44914	18.1	18.1
91	8.80	8940	0	150218	54613	18.1	18.1
101	9.80	9736	55	160826	64307	18.1	18.1
111	10.80	10510	718	171752	73997	18.1	18.1
121	11.80	11063	1382	182910	83686	18.1	18.1
131	12.80	11827	2049	194240	93373	18.1	18.1
141	13.80	12582	2716	205702	103059	18.1	18.1

Combinazione nr. 8

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	21795	0	16.3	16.3
21	2.00	0	0	118589	0	16.3	16.3
31	3.00	5366	0	149549	0	16.3	16.3
41	4.00	6732	0	141404	0	16.3	16.3
51	5.00	7899	0	146496	7766	16.3	16.3
61	6.00	8948	0	91179	15739	16.3	16.3
71	6.80	7209	0	128112	35207	18.1	18.1
81	7.80	8103	0	140072	44914	18.1	18.1
91	8.80	8940	0	150218	54613	18.1	18.1
101	9.80	9736	55	160826	64307	18.1	18.1
111	10.80	10510	718	171752	73997	18.1	18.1
121	11.80	11063	1382	182910	83686	18.1	18.1
131	12.80	11827	2049	194240	93373	18.1	18.1
141	13.80	12582	2716	205702	103059	18.1	18.1

Combinazione nr. 9

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	0	0	21795	0	16.3	16.3
21	2.00	0	0	118589	0	16.3	16.3
31	3.00	5366	0	149549	0	16.3	16.3
41	4.00	6732	0	141404	0	16.3	16.3
51	5.00	7899	0	146496	7766	16.3	16.3
61	6.00	8948	0	91179	15739	16.3	16.3
71	6.80	7209	0	128112	35207	18.1	18.1
81	7.80	8103	0	140072	44914	18.1	18.1
91	8.80	8940	0	150218	54613	18.1	18.1
101	9.80	9736	55	160826	64307	18.1	18.1
111	10.80	10510	718	171752	73997	18.1	18.1
121	11.80	11063	1382	182910	83686	18.1	18.1
131	12.80	11827	2049	194240	93373	18.1	18.1
141	13.80	12582	2716	205702	103059	18.1	18.1

Combinazione nr. 10

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	148	0	21795	0	16.3	16.3
21	2.00	295	0	118589	0	16.3	16.3
31	3.00	5808	0	149549	0	16.3	16.3
41	4.00	7322	0	141404	0	16.3	16.3
51	5.00	8636	0	146496	7766	16.3	16.3
61	6.00	8948	0	91179	15739	16.3	16.3
71	6.80	7209	0	128112	35207	18.1	18.1
81	7.80	8103	0	140072	44914	18.1	18.1
91	8.80	8940	0	150218	54613	18.1	18.1
101	9.80	9736	55	160826	64307	18.1	18.1
111	10.80	10510	718	171752	73997	18.1	18.1
121	11.80	11063	1382	182910	83686	18.1	18.1
131	12.80	11827	2049	194240	93373	18.1	18.1
141	13.80	12582	2716	205702	103059	18.1	18.1

Combinazione nr. 11

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	148	0	21795	0	16.3	16.3
21	2.00	295	0	118589	0	16.3	16.3
31	3.00	5808	0	149549	0	16.3	16.3
41	4.00	7322	0	141404	0	16.3	16.3
51	5.00	8636	0	146496	7766	16.3	16.3
61	6.00	8948	0	91179	15739	16.3	16.3
71	6.80	7209	0	128112	35207	18.1	18.1
81	7.80	8103	0	140072	44914	18.1	18.1
91	8.80	8940	0	150218	54613	18.1	18.1
101	9.80	9736	55	160826	64307	18.1	18.1
111	10.80	10510	718	171752	73997	18.1	18.1
121	11.80	11063	1382	182910	83686	18.1	18.1
131	12.80	11827	2049	194240	93373	18.1	18.1
141	13.80	12582	2716	205702	103059	18.1	18.1

Combinazione nr. 12

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	7766	0	16.3	16.3
11	1.00	148	0	21795	0	16.3	16.3
21	2.00	295	0	118589	0	16.3	16.3
31	3.00	5808	0	149549	0	16.3	16.3
41	4.00	7322	0	141404	0	16.3	16.3
51	5.00	8636	0	146496	7766	16.3	16.3
61	6.00	8948	0	91179	15739	16.3	16.3
71	6.80	7209	0	128112	35207	18.1	18.1
81	7.80	8103	0	140072	44914	18.1	18.1
91	8.80	8940	0	150218	54613	18.1	18.1
101	9.80	9736	55	160826	64307	18.1	18.1
111	10.80	10510	718	171752	73997	18.1	18.1
121	11.80	11063	1382	182910	83686	18.1	18.1
131	12.80	11827	2049	194240	93373	18.1	18.1
141	13.80	12582	2716	205702	103059	18.1	18.1

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 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	5.00	[m]
Profondità di infissione	9.00	[m]
Altezza totale della paratia	14.00	[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	4703.89	4.09
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-7263.07	6.92
Controspinta agente sulla paratia	2559.18	12.13
Spostamento massimo della paratia	0.32	0.00
Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.39	[m]
Centro di rotazione	9.50	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	305815.29	[kg]

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione nr. 2

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	5183.24	4.11
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-8020.22	6.95
Controspinta agente sulla paratia	2837.04	12.13
Spostamento massimo della paratia	0.36	0.00
Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.39	[m]
Centro di rotazione	9.51	[m]
Percentuale molle plasticizzate	2.21	[%]
Portanza di punta	185953.35	[kg]

Combinazione nr. 3

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	23241.35	3.77
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-38988.80	7.14
Controspinta agente sulla paratia	15747.80	12.13
Spostamento massimo della paratia	2.00	0.00
Punto di nullo del diagramma	5.33	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.54	[m]
Centro di rotazione	9.50	[m]
Percentuale molle plasticizzate	13.81	[%]
Portanza di punta	305815.29	[kg]

Combinazione nr. 4

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	27888.35	3.74
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-54474.19	8.12
Controspinta agente sulla paratia	26586.52	12.72
Spostamento massimo della paratia	3.87	0.00
Punto di nullo del diagramma	6.14	[m]
Punto di inversione del diagramma	8.54	[m]
Centro di rotazione	10.51	[m]
Percentuale molle plasticizzate	39.78	[%]
Portanza di punta	185953.35	[kg]

Combinazione nr. 5

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	14886.19	3.90
Incremento sismico della spinta	4505.22	3.33

PROGETTO ESECUTIVO

Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-32038.60	7.05
Controspinta agente sulla paratia	12647.45	12.10
Spostamento massimo della paratia	1.61	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.15	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.39	[m]
Centro di rotazione	9.46	[m]
Percentuale molle plasticizzate	8.84	[%]
Portanza di punta	305815.29	[kg]

Combinazione nr. 6

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	27757.26	3.94
Incremento sismico della spinta	6962.25	3.33
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-71080.77	8.47
Controspinta agente sulla paratia	36362.18	12.90
Spostamento massimo della paratia	5.57	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.28	[m]
Punto di inversione del diagramma	9.19	[m]
Centro di rotazione	10.91	[m]
Percentuale molle plasticizzate	46.96	[%]
Portanza di punta	185953.35	[kg]

Combinazione nr. 7

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	15089.36	3.87
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-24465.71	7.03
Controspinta agente sulla paratia	9376.55	12.11
Spostamento massimo della paratia	1.18	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.02	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.39	[m]
Centro di rotazione	9.47	[m]
Percentuale molle plasticizzate	7.18	[%]
Portanza di punta	305815.29	[kg]

Combinazione nr. 8

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	15089.36	3.87
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-24465.71	7.03
Controspinta agente sulla paratia	9376.55	12.11
Spostamento massimo della paratia	1.18	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

Punto di nullo del diagramma	5.02	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.39	[m]
Centro di rotazione	9.47	[m]
Percentuale molle plasticizzate	7.18	[%]
Portanza di punta	305815.29	[kg]

Combinazione nr. 9

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	15089.36	3.87
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-24465.71	7.03
Controspinta agente sulla paratia	9376.55	12.11
Spostamento massimo della paratia	1.18	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.02	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.39	[m]
Centro di rotazione	9.47	[m]
Percentuale molle plasticizzate	7.18	[%]
Portanza di punta	305815.29	[kg]

Combinazione nr. 10

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	14990.50	3.88
Incremento sismico della spinta	1918.70	3.33
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-27674.60	7.04
Controspinta agente sulla paratia	10765.61	12.10
Spostamento massimo della paratia	1.36	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.11	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.39	[m]
Centro di rotazione	9.46	[m]
Percentuale molle plasticizzate	7.73	[%]
Portanza di punta	305815.29	[kg]

Combinazione nr. 11

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	14990.50	3.88
Incremento sismico della spinta	1918.70	3.33
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-27674.60	7.04
Controspinta agente sulla paratia	10765.61	12.10
Spostamento massimo della paratia	1.36	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.11	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.39	[m]
Centro di rotazione	9.46	[m]

PROGETTO ESECUTIVO

Percentuale molle plasticizzate	7.73	[%]
Portanza di punta	305815.29	[kg]

Combinazione nr. 12

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	14990.50	3.88
Incremento sismico della spinta	1918.70	3.33
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-27674.60	7.04
Controspinta agente sulla paratia	10765.61	12.10
Spostamento massimo della paratia	1.36	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.11	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.39	[m]
Centro di rotazione	9.46	[m]
Percentuale molle plasticizzate	7.73	[%]
Portanza di punta	305815.29	[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	191.70
51	2.50	649.57
61	3.00	992.28
71	3.50	1019.62
81	4.00	1054.27
91	4.50	3882.47
1	5.00	-1429.21
11	5.50	-1180.71
21	5.99	-948.42
31	6.49	-4278.04
41	6.99	-3186.49
51	7.49	-2253.83
61	7.99	-1480.19
71	8.49	-857.18
81	8.99	-370.76
91	9.49	-3.61
101	9.99	263.04
111	10.50	448.05
121	11.00	569.34

PROGETTO ESECUTIVO

131	11.50	643.20
141	12.00	683.81
151	12.50	702.97
161	13.00	709.96
171	13.50	711.40
181	14.00	711.30

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	246.21
51	2.50	671.45
61	3.00	815.33
71	3.50	848.32
81	4.00	1916.40
91	4.50	3710.16
1	5.00	-607.09
11	5.50	-1313.75
21	5.99	-1056.01
31	6.49	-4767.11
41	6.99	-3554.23
51	7.49	-2517.23
61	7.99	-1656.48
71	8.49	-962.83
81	8.99	-420.84
91	9.49	-11.34
101	9.99	286.44
111	10.50	493.44
121	11.00	629.53
131	11.50	712.83
141	12.00	759.11
151	12.50	781.49
161	13.00	790.30
171	13.50	792.93
181	14.00	793.83

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	191.70
51	2.50	6189.01
61	3.00	7195.47
71	3.50	8089.84
81	4.00	8903.12
91	4.50	9655.98
101	5.00	10362.84
11	5.50	-1395.23
21	5.99	-5636.03
31	6.49	-25219.97

PROGETTO ESECUTIVO

41	6.99	-19640.33
51	7.49	-13896.67
61	7.99	-9131.50
71	8.49	-5293.35
81	8.99	-2296.06
91	9.49	-33.14
101	9.99	1610.94
111	10.50	2752.21
121	11.00	3500.99
131	11.50	3957.58
141	12.00	4209.34
151	12.50	4328.99
161	13.00	4373.56
171	13.50	4383.98
181	14.00	4384.82

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	5435.75
51	2.50	6382.04
61	3.00	7217.62
71	3.50	7974.96
81	4.00	8674.98
91	4.50	9331.82
101	5.00	9955.52
31	6.49	-10870.19
41	6.99	-13610.43
51	7.49	-16373.08
61	7.99	-19143.70
71	8.49	-21934.91
81	8.99	-15508.89
91	9.49	-9186.22
101	9.99	-4118.55
111	10.50	-127.23
121	11.00	2982.43
131	11.50	5406.18
141	12.00	7329.03
151	12.50	8916.09
161	13.00	10305.27
171	13.50	11601.30
181	14.00	12870.39

Pressioni terreno - Combinazione nr. 5

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	166.27
21	1.00	332.55
31	1.50	498.82
41	2.00	665.10
51	2.50	2271.61
61	3.00	6148.59

PROGETTO ESECUTIVO

71	3.50	7001.94
81	4.00	7792.54
91	4.50	8536.48
101	5.00	9244.94
11	5.50	-3203.50
21	5.99	-4603.00
31	6.49	-20695.91
41	6.99	-15353.83
51	7.49	-10801.38
61	7.99	-7035.08
71	8.49	-4010.61
81	8.99	-1656.86
91	9.49	112.67
101	9.99	1391.07
111	10.50	2271.27
121	11.00	2841.29
131	11.50	3180.83
141	12.00	3359.12
151	12.50	3433.59
161	13.00	3449.17
171	13.50	3438.01
181	14.00	3419.36

Pressioni terreno - Combinazione nr. 6

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	176.38
21	1.00	352.75
31	1.50	529.13
41	2.00	6141.26
51	2.50	7263.92
61	3.00	8275.87
71	3.50	9209.59
81	4.00	10085.99
91	4.50	10919.21
101	5.00	11719.28
31	6.49	-10870.19
41	6.99	-13610.43
51	7.49	-16373.08
61	7.99	-19143.70
71	8.49	-21934.91
81	8.99	-24734.01
91	9.49	-20227.46
101	9.99	-11733.87
111	10.50	-4792.48
121	11.00	845.74
131	11.50	5448.55
141	12.00	9281.21
151	12.50	12589.06
161	13.00	15583.11
171	13.50	18427.45
181	14.00	21228.04

Pressioni terreno - Combinazione nr. 7

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	1440.23
61	3.00	5150.94
71	3.50	5838.02
81	4.00	6462.34
91	4.50	7040.01
101	5.00	7582.20
11	5.50	-3203.50
21	5.99	-3434.17
31	6.49	-15458.03
41	6.99	-11484.03
51	7.49	-8094.34
61	7.99	-5287.43
71	8.49	-3031.16
81	8.99	-1273.27
91	9.49	50.14
101	9.99	1008.02
111	10.50	1669.33
121	11.00	2099.46
131	11.50	2357.71
141	12.00	2495.62
151	12.50	2556.01
161	13.00	2572.41
171	13.50	2568.82
181	14.00	2559.63

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	1440.23
61	3.00	5150.94
71	3.50	5838.02
81	4.00	6462.34
91	4.50	7040.01
101	5.00	7582.20
11	5.50	-3203.50
21	5.99	-3434.17
31	6.49	-15458.03
41	6.99	-11484.03
51	7.49	-8094.34
61	7.99	-5287.43
71	8.49	-3031.16
81	8.99	-1273.27
91	9.49	50.14
101	9.99	1008.02
111	10.50	1669.33
121	11.00	2099.46
131	11.50	2357.71

PROGETTO ESECUTIVO

141	12.00	2495.62
151	12.50	2556.01
161	13.00	2572.41
171	13.50	2568.82
181	14.00	2559.63

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	1440.23
61	3.00	5150.94
71	3.50	5838.02
81	4.00	6462.34
91	4.50	7040.01
101	5.00	7582.20
11	5.50	-3203.50
21	5.99	-3434.17
31	6.49	-15458.03
41	6.99	-11484.03
51	7.49	-8094.34
61	7.99	-5287.43
71	8.49	-3031.16
81	8.99	-1273.27
91	9.49	50.14
101	9.99	1008.02
111	10.50	1669.33
121	11.00	2099.46
131	11.50	2357.71
141	12.00	2495.62
151	12.50	2556.01
161	13.00	2572.41
171	13.50	2568.82
181	14.00	2559.63

Pressioni terreno - Combinazione nr. 10

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	70.81
21	1.00	141.63
31	1.50	212.44
41	2.00	283.25
51	2.50	1794.30
61	3.00	5575.82
71	3.50	6333.71
81	4.00	7028.85
91	4.50	7677.33
101	5.00	8290.33
11	5.50	-3203.50
21	5.99	-3929.45
31	6.49	-17676.63
41	6.99	-13122.33

PROGETTO ESECUTIVO

51	7.49	-9239.58
61	7.99	-6025.98
71	8.49	-3444.19
81	8.99	-1433.90
91	9.49	78.39
101	9.99	1171.86
111	10.50	1925.69
121	11.00	2414.85
131	11.50	2707.29
141	12.00	2862.06
151	12.50	2928.17
161	13.00	2943.98
171	13.50	2936.93
181	14.00	2923.49

Pressioni terreno - Combinazione nr. 11

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	70.81
21	1.00	141.63
31	1.50	212.44
41	2.00	283.25
51	2.50	1794.30
61	3.00	5575.82
71	3.50	6333.71
81	4.00	7028.85
91	4.50	7677.33
101	5.00	8290.33
11	5.50	-3203.50
21	5.99	-3929.45
31	6.49	-17676.63
41	6.99	-13122.33
51	7.49	-9239.58
61	7.99	-6025.98
71	8.49	-3444.19
81	8.99	-1433.90
91	9.49	78.39
101	9.99	1171.86
111	10.50	1925.69
121	11.00	2414.85
131	11.50	2707.29
141	12.00	2862.06
151	12.50	2928.17
161	13.00	2943.98
171	13.50	2936.93
181	14.00	2923.49

Pressioni terreno - Combinazione nr. 12

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	70.81
21	1.00	141.63
31	1.50	212.44
41	2.00	283.25
51	2.50	1794.30

PROGETTO ESECUTIVO

61	3.00	5575.82
71	3.50	6333.71
81	4.00	7028.85
91	4.50	7677.33
101	5.00	8290.33
11	5.50	-3203.50
21	5.99	-3929.45
31	6.49	-17676.63
41	6.99	-13122.33
51	7.49	-9239.58
61	7.99	-6025.98
71	8.49	-3444.19
81	8.99	-1433.90
91	9.49	78.39
101	9.99	1171.86
111	10.50	1925.69
121	11.00	2414.85
131	11.50	2707.29
141	12.00	2862.06
151	12.50	2928.17
161	13.00	2943.98
171	13.50	2936.93
181	14.00	2923.49

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]= 5.60

Raggio del cerchio R[m] = 19.60

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -16.50

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 19.42

Coefficiente di sicurezza C= 2.71

PROGETTO ESECUTIVO

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	731.55	-55.46	-602.59	1.26	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
2	2143.39	-51.91	-1686.94	1.16	21.10	0.176	0.000	(0; 0)
3	3395.51	-48.62	-2547.97	1.08	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
4	4514.65	-45.54	-3222.37	1.02	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
5	5522.07	-42.62	-3739.18	0.97	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
6	6433.38	-39.83	-4120.68	0.93	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
7	7260.25	-37.15	-4384.48	0.90	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
8	8011.70	-34.56	-4544.98	0.87	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
9	8694.81	-32.05	-4614.21	0.85	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
10	9315.29	-29.61	-4602.51	0.82	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
11	9877.77	-27.22	-4518.86	0.81	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
12	10386.05	-24.89	-4371.24	0.79	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
13	10843.30	-22.60	-4166.82	0.78	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
14	11252.15	-20.35	-3912.10	0.76	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
15	11614.82	-18.12	-3613.10	0.75	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
16	11933.13	-15.93	-3275.39	0.75	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
17	12208.64	-13.76	-2904.20	0.74	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
18	12442.62	-11.61	-2504.49	0.73	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
19	12636.10	-9.48	-2080.98	0.73	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
20	12789.93	-7.36	-1638.24	0.72	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
21	12904.75	-5.25	-1180.68	0.72	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
22	12981.04	-3.15	-712.59	0.72	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
23	13019.10	-1.05	-238.23	0.72	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
24	20285.46	1.05	372.27	0.72	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
25	20247.06	3.16	1114.69	0.72	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
26	20257.62	5.26	1858.80	0.72	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
27	20759.88	7.38	2666.84	0.73	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
28	21312.13	9.51	3520.01	0.73	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
29	21820.93	11.65	4404.96	0.73	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
30	21918.83	13.80	5229.23	0.74	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
31	21725.34	15.98	5980.49	0.75	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
32	21488.64	18.18	6704.07	0.76	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
33	21207.16	20.41	7394.67	0.77	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
34	20879.03	22.67	8046.64	0.78	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
35	20502.00	24.97	8653.91	0.79	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
36	20073.39	27.31	9209.86	0.81	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
37	19590.00	29.70	9707.21	0.83	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
38	19047.90	32.16	10137.86	0.85	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
39	18441.69	34.68	10492.28	0.87	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
40	17765.94	37.28	10760.12	0.90	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
41	17013.72	39.97	10929.27	0.94	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
42	16175.79	42.77	10985.06	0.98	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
43	15240.17	45.71	10909.47	1.03	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
44	14190.80	48.81	10679.69	1.09	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
45	13005.87	52.12	10266.00	1.17	21.10	0.176	0.000	(0; 0)
46	11657.46	55.70	9630.44	1.28	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
47	10090.74	59.65	8707.77	1.42	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
48	8213.57	64.14	7391.15	1.65	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
49	5828.94	69.56	5462.10	2.06	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
50	2237.64	77.15	2181.61	3.23	19.95	0.120	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]
 $\Sigma W_i = 671889.70$ [kg]
 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 124213.62$ [kg]
 $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 239740.54$ [kg]
 $\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 97048.28$ [kg]

Combinazione nr. 4

Numero di cerchi analizzati 100
 Numero di strisce 50.00

Cerchio critico
 Coordinate del centro X[m]= -1.40 Y[m]= 5.60
 Raggio del cerchio R[m] = 19.65
 Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -17.95
 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 18.05
 Coefficiente di sicurezza C= 1.53

Caratteristiche delle strisce

N°	W	α (°)	$W \sin \alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	734.91	-55.55	-606.04	1.27	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
2	2155.64	-52.00	-1698.68	1.17	21.10	0.176	0.000	(0; 0)
3	3415.35	-48.71	-2566.32	1.09	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
4	4541.12	-45.63	-3246.05	1.03	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
5	5554.46	-42.71	-3767.20	0.98	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
6	6471.11	-39.92	-4152.20	0.94	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
7	7302.87	-37.23	-4418.82	0.90	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
8	8058.82	-34.65	-4581.53	0.87	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
9	8746.10	-32.14	-4652.45	0.85	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
10	9370.46	-29.69	-4641.95	0.83	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
11	9936.57	-27.31	-4559.09	0.81	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
12	10448.27	-24.98	-4411.87	0.79	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
13	10908.73	-22.69	-4207.48	0.78	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
14	11320.62	-20.43	-3952.48	0.77	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
15	11686.16	-18.21	-3652.88	0.76	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
16	12007.21	-16.02	-3314.28	0.75	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
17	12285.31	-13.86	-2941.93	0.74	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
18	12521.76	-11.71	-2540.79	0.73	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
19	12717.61	-9.58	-2115.62	0.73	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
20	12873.69	-7.46	-1670.98	0.72	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
21	12990.68	-5.35	-1211.28	0.72	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
22	13069.04	-3.25	-740.83	0.72	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
23	13109.11	-1.15	-263.89	0.72	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
24	13111.04	0.94	215.35	0.72	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
25	13074.85	3.04	692.72	0.72	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
26	20330.55	5.14	1822.41	0.73	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
27	20216.01	7.26	2555.27	0.73	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
28	20153.66	9.39	3288.24	0.73	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
29	20585.82	11.53	4115.48	0.74	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
30	21063.24	13.69	4985.22	0.74	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
31	22890.93	15.87	6259.28	0.75	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
32	32327.87	18.07	10028.13	0.76	22.26	0.232	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

33	32046.28	20.30	11118.86	0.77	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
34	31717.68	22.56	12170.87	0.78	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
35	31339.83	24.87	13178.03	0.80	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
36	30910.02	27.21	14133.70	0.81	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
37	30425.03	29.61	15030.54	0.83	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
38	29880.97	32.06	15860.42	0.85	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
39	29273.10	34.58	16614.13	0.88	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
40	28595.54	37.18	17281.11	0.91	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
41	27840.31	39.87	17848.56	0.94	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
42	26998.63	42.68	18302.00	0.98	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
43	26058.77	45.62	18623.53	1.03	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
44	25004.64	48.72	18790.29	1.09	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
45	23814.27	52.03	18772.44	1.17	21.10	0.176	0.000	(0; 0)
46	22459.84	55.60	18532.15	1.28	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
47	20887.00	59.54	18004.74	1.42	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
48	19003.81	64.02	17084.14	1.65	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
49	16615.44	69.43	15555.84	2.06	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
50	13046.94	76.92	12708.43	3.19	19.95	0.120	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 1533787.38$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 377870.85$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 531837.32$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 194256.74$ [kg]

Combinazione nr. 6

Numero di cerchi analizzati 100
 Numero di strisce 50.00

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.40 Y[m]= 5.60
 Raggio del cerchio R[m] = 19.65
 Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -17.95
 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 18.05
 Coefficiente di sicurezza C= 1.41

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	734.91	-55.55	-606.04	1.27	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
2	2155.64	-52.00	-1698.68	1.17	21.10	0.176	0.000	(0; 0)
3	3415.35	-48.71	-2566.32	1.09	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
4	4541.12	-45.63	-3246.05	1.03	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
5	5554.46	-42.71	-3767.20	0.98	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
6	6471.11	-39.92	-4152.20	0.94	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
7	7302.87	-37.23	-4418.82	0.90	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
8	8058.82	-34.65	-4581.53	0.87	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
9	8746.10	-32.14	-4652.45	0.85	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
10	9370.46	-29.69	-4641.95	0.83	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
11	9936.57	-27.31	-4559.09	0.81	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
12	10448.27	-24.98	-4411.87	0.79	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
13	10908.73	-22.69	-4207.48	0.78	22.26	0.232	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

14	11320.62	-20.43	-3952.48	0.77	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
15	11686.16	-18.21	-3652.88	0.76	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
16	12007.21	-16.02	-3314.28	0.75	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
17	12285.31	-13.86	-2941.93	0.74	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
18	12521.76	-11.71	-2540.79	0.73	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
19	12717.61	-9.58	-2115.62	0.73	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
20	12873.69	-7.46	-1670.98	0.72	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
21	12990.68	-5.35	-1211.28	0.72	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
22	13069.04	-3.25	-740.83	0.72	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
23	13109.11	-1.15	-263.89	0.72	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
24	13111.04	0.94	215.35	0.72	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
25	13074.85	3.04	692.72	0.72	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
26	20330.55	5.14	1822.41	0.73	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
27	20216.01	7.26	2555.27	0.73	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
28	20153.66	9.39	3288.24	0.73	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
29	20585.82	11.53	4115.48	0.74	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
30	21063.24	13.69	4985.22	0.74	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
31	22890.93	15.87	6259.28	0.75	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
32	32327.87	18.07	10028.13	0.76	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
33	32046.28	20.30	11118.86	0.77	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
34	31717.68	22.56	12170.87	0.78	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
35	31339.83	24.87	13178.03	0.80	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
36	30910.02	27.21	14133.70	0.81	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
37	30425.03	29.61	15030.54	0.83	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
38	29880.97	32.06	15860.42	0.85	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
39	29273.10	34.58	16614.13	0.88	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
40	28595.54	37.18	17281.11	0.91	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
41	27840.31	39.87	17848.56	0.94	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
42	26998.63	42.68	18302.00	0.98	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
43	26058.77	45.62	18623.53	1.03	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
44	25004.64	48.72	18790.29	1.09	22.26	0.232	0.000	(0; 0)
45	23814.27	52.03	18772.44	1.17	21.10	0.176	0.000	(0; 0)
46	22459.84	55.60	18532.15	1.28	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
47	20887.00	59.54	18004.74	1.42	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
48	19003.81	64.02	17084.14	1.65	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
49	16615.44	69.43	15555.84	2.06	19.95	0.120	0.000	(0; 0)
50	13046.94	76.92	12708.43	3.19	19.95	0.120	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 2395685.06$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 631528.07$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi = 823934.09$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 291465.20$ [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]

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione nr. 1

$y_{Mmax} = 7.24$	$M_{max} = 10799$	$y_{Mmin} = 1.80$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 5.00$	$T_{max} = 4704$	$y_{Tmin} = 9.49$	$T_{min} = -2559$
$y_{Nmax} = 14.00$	$N_{max} = 21145$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 2

$y_{Mmax} = 7.24$	$M_{max} = 11963$	$y_{Mmin} = 1.70$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 5.00$	$T_{max} = 5183$	$y_{Tmin} = 9.49$	$T_{min} = -2837$
$y_{Nmax} = 14.00$	$N_{max} = 21145$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 3

$y_{Mmax} = 7.24$	$M_{max} = 66438$	$y_{Mmin} = 1.80$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 5.30$	$T_{max} = 23241$	$y_{Tmin} = 9.49$	$T_{min} = -15748$
$y_{Nmax} = 14.00$	$N_{max} = 21145$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 4

$y_{Mmax} = 8.19$	$M_{max} = 100931$	$y_{Mmin} = 1.70$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 6.14$	$T_{max} = 27888$	$y_{Tmin} = 10.50$	$T_{min} = -26587$
$y_{Nmax} = 14.00$	$N_{max} = 21145$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 5

$y_{Mmax} = 7.19$	$M_{max} = 53526$	$y_{Mmin} = 0.00$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 5.10$	$T_{max} = 19391$	$y_{Tmin} = 9.44$	$T_{min} = -12647$
$y_{Nmax} = 14.00$	$N_{max} = 21145$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 6

$y_{Mmax} = 8.49$	$M_{max} = 129692$	$y_{Mmin} = 0.00$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 6.24$	$T_{max} = 34719$	$y_{Tmin} = 10.90$	$T_{min} = -36362$
$y_{Nmax} = 14.00$	$N_{max} = 21145$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 7

$y_{Mmax} = 7.19$	$M_{max} = 39642$	$y_{Mmin} = 2.40$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 5.00$	$T_{max} = 15089$	$y_{Tmin} = 9.44$	$T_{min} = -9377$
$y_{Nmax} = 14.00$	$N_{max} = 21145$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 8

$y_{Mmax} = 7.19$	$M_{max} = 39642$	$y_{Mmin} = 2.40$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 5.00$	$T_{max} = 15089$	$y_{Tmin} = 9.44$	$T_{min} = -9377$
$y_{Nmax} = 14.00$	$N_{max} = 21145$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 9

$y_{Mmax} = 7.19$	$M_{max} = 39642$	$y_{Mmin} = 2.40$	$M_{min} = 0$
$y_{Tmax} = 5.00$	$T_{max} = 15089$	$y_{Tmin} = 9.44$	$T_{min} = -9377$
$y_{Nmax} = 14.00$	$N_{max} = 21145$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 10

$y_{Mmax} = 7.19$	$M_{max} = 45541$	$y_{Mmin} = 0.00$	$M_{min} = 0$
-------------------	-------------------	-------------------	---------------

PROGETTO ESECUTIVO

$y_{Tmax} = 5.10$ $T_{max} = 16909$ $y_{Tmin} = 9.44$ $T_{min} = -10766$
 $y_{Nmax} = 14.00$ $N_{max} = 21145$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 11

$y_{Mmax} = 7.19$ $M_{max} = 45541$ $y_{Mmin} = 0.00$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 5.10$ $T_{max} = 16909$ $y_{Tmin} = 9.44$ $T_{min} = -10766$
 $y_{Nmax} = 14.00$ $N_{max} = 21145$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 12

$y_{Mmax} = 7.19$ $M_{max} = 45541$ $y_{Mmin} = 0.00$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 5.10$ $T_{max} = 16909$ $y_{Tmin} = 9.44$ $T_{min} = -10766$
 $y_{Nmax} = 14.00$ $N_{max} = 21145$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

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	0.00
31	1.50	0.00	2265.57	0.00
41	2.00	1.36	3020.76	19.61
51	2.50	54.29	3775.95	229.86
61	3.00	268.96	4531.14	659.36
71	3.50	723.76	5286.33	1162.03
81	4.00	1432.95	6041.52	1677.25
91	4.50	2453.35	6796.71	2635.16
101	5.00	4277.61	7551.91	4703.89
111	5.45	6243.56	8226.54	4086.10
121	5.94	8147.62	8976.14	3552.76
131	6.44	9795.91	9727.05	2664.05
141	6.94	10681.25	10483.23	774.57
151	7.44	10739.01	11239.41	-603.99
161	7.94	10206.97	11995.58	-1551.64
171	8.44	9283.11	12751.76	-2146.38
181	8.94	8127.54	13507.94	-2460.64
191	9.44	6865.75	14264.12	-2559.00
201	9.94	5592.95	15020.30	-2496.97
211	10.45	4378.68	15776.47	-2320.60
221	10.95	3271.51	16532.65	-2066.68
231	11.45	2303.59	17288.83	-1763.35
241	11.95	1494.76	18045.01	-1431.07

PROGETTO ESECUTIVO

251	12.45	856.13	18801.18	-1083.73
261	12.95	393.13	19557.36	-729.86
271	13.45	107.88	20313.54	-373.96
281	13.95	0.89	21069.72	-17.81

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	-0.02
31	1.50	-0.02	2265.57	-0.03
41	2.00	3.57	3020.76	36.06
51	2.50	70.17	3775.95	265.41
61	3.00	297.80	4531.14	655.09
71	3.50	728.93	5286.33	1072.11
81	4.00	1374.82	6041.52	1561.11
91	4.50	2540.46	6796.71	3209.68
101	5.00	4628.91	7551.91	5183.18
111	5.45	6828.46	8226.54	4584.96
121	5.94	8966.13	8976.14	3991.35
131	6.44	10819.05	9727.05	3001.34
141	6.94	11821.88	10483.23	895.03
151	7.44	11901.75	11239.41	-643.42
161	7.94	11323.01	11995.58	-1702.61
171	8.44	10305.95	12751.76	-2369.04
181	8.94	9028.76	13507.94	-2723.09
191	9.44	7631.31	14264.12	-2836.48
201	9.94	6219.73	15020.30	-2770.89
211	10.45	4871.69	15776.47	-2577.52
221	10.95	3641.51	16532.65	-2297.28
231	11.45	2565.26	17288.83	-1961.50
241	11.95	1665.27	18045.01	-1592.95
251	12.45	954.21	18801.18	-1207.11
261	12.95	438.36	19557.36	-813.48
271	13.45	120.34	20313.54	-417.08
281	13.95	0.99	21069.72	-19.87

Combinazione nr. 3

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	-0.01	755.19	-0.05
21	1.00	-0.04	1510.38	-0.09
31	1.50	-0.10	2265.57	-0.13
41	2.00	1.19	3020.76	19.45
51	2.50	266.16	3775.95	1691.84
61	3.00	1929.17	4531.14	5043.21
71	3.50	5388.61	5286.33	8868.28
81	4.00	10868.73	6041.52	13119.28
91	4.50	18573.31	6796.71	17761.13
101	5.00	28690.87	7551.91	22767.43
111	5.50	40167.59	8301.50	23090.06
121	5.99	51300.24	9051.10	21240.60
131	6.49	61042.86	9802.67	15144.84
141	6.99	65939.59	10558.85	3837.10
151	7.49	65893.11	11315.02	-4373.46

PROGETTO ESECUTIVO

161	7.99	62343.08	12071.20	-9979.07
171	8.49	56485.00	12827.38	-13457.20
181	8.99	49282.71	13583.56	-15249.36
191	9.49	41489.71	14339.74	-15747.80
201	9.99	33675.61	15095.91	-15288.53
211	10.50	26254.90	15852.09	-14149.32
221	11.00	19515.95	16608.27	-12551.19
231	11.50	13648.50	17364.45	-10662.52
241	12.00	8768.81	18120.62	-8604.97
251	12.50	4941.50	18876.80	-6460.45
261	13.00	2197.73	19632.98	-4278.71
271	13.50	549.52	20389.16	-2085.43
281	14.00	0.00	21145.34	109.76

Combinazione nr. 4

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	-0.01	755.19	-0.05
21	1.00	-0.05	1510.38	-0.09
31	1.50	-0.10	2265.57	-0.14
41	2.00	162.75	3020.76	1296.77
51	2.50	1531.56	3775.95	4256.48
61	3.00	4493.47	4531.14	7660.03
71	3.50	9258.06	5286.33	11460.79
81	4.00	16015.13	6041.52	15625.22
91	4.50	24939.99	6796.71	20128.40
101	5.00	36197.07	7551.91	24951.38
111	5.50	49121.42	8301.50	26947.11
121	5.99	62761.14	9051.10	27836.71
131	6.49	76503.30	9802.67	25976.93
141	6.99	88170.01	10558.85	19782.34
151	7.49	96424.67	11315.02	12207.70
161	7.99	100575.16	12071.20	3247.54
171	8.49	99926.40	12827.38	-7105.16
181	8.99	94087.36	13583.56	-16540.32
191	9.49	84332.42	14339.74	-22508.75
201	9.99	72248.92	15095.91	-25664.10
211	10.50	59110.83	15852.09	-26586.52
221	11.00	45922.61	16608.27	-25761.61
231	11.50	33467.77	17364.45	-23576.65
241	12.00	22357.68	18120.62	-20323.46
251	12.50	13077.73	18876.80	-16206.35
261	13.00	6028.57	19632.98	-11354.21
271	13.50	1560.59	20389.16	-5835.80
281	14.00	0.00	21145.34	322.18

Combinazione nr. 5

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	6.95	755.19	41.53
21	1.00	55.46	1510.38	166.20
31	1.50	187.08	2265.57	374.01
41	2.00	443.40	3020.76	664.97
51	2.50	868.68	3775.95	1111.07
61	3.00	2014.43	4531.14	3724.27

PROGETTO ESECUTIVO

71	3.50	4681.61	5286.33	7014.80
81	4.00	9097.89	6041.52	10715.54
91	4.50	15461.28	6796.71	14799.39
101	5.00	23958.01	7551.91	19245.97
111	5.50	33482.04	8301.50	18617.27
121	5.99	42247.61	9051.10	16382.12
131	6.49	49725.34	9802.67	11269.83
141	6.99	53262.17	10558.85	2411.34
151	7.49	52934.11	11315.02	-3989.14
161	7.99	49882.34	12071.20	-8327.99
171	8.49	45051.84	12827.38	-10987.99
181	8.99	39202.17	13583.56	-12321.79
191	9.49	32925.12	14339.74	-12641.81
201	9.99	26666.16	15095.91	-12215.04
211	10.50	20747.64	15852.09	-11261.65
221	11.00	15392.02	16608.27	-9956.48
231	11.50	10743.82	17364.45	-8432.47
241	12.00	6889.60	18120.62	-6785.50
251	12.50	3875.21	18876.80	-5079.98
261	13.00	1720.26	19632.98	-3354.98
271	13.50	429.33	20389.16	-1630.60
281	14.00	0.00	21145.34	85.60

Combinazione nr. 6

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	7.37	755.19	44.04
21	1.00	58.81	1510.38	176.27
31	1.50	198.41	2265.57	396.69
41	2.00	633.21	3020.76	2002.25
51	2.50	2450.33	3775.95	5358.80
61	3.00	6081.01	4531.14	9247.38
71	3.50	11778.94	5286.33	13621.36
81	4.00	19778.00	6041.52	18447.18
91	4.50	30297.61	6796.71	23699.96
101	5.00	43546.28	7551.91	29360.72
111	5.50	58883.40	8301.50	32275.23
121	5.99	75413.45	9051.10	34170.51
131	6.49	92506.42	9802.67	32849.01
141	6.99	107613.65	10558.85	26654.40
151	7.49	119308.83	11315.02	19079.73
161	7.99	126899.82	12071.20	10119.55
171	8.49	129691.55	12827.38	-233.17
181	8.99	126984.99	13583.56	-11985.32
191	9.49	118181.07	14339.74	-23881.28
201	9.99	104311.84	15095.91	-31600.66
211	10.50	87469.33	15852.09	-35504.69
221	11.00	69398.59	16608.27	-36303.17
231	11.50	51518.44	17364.45	-34575.12
241	12.00	34988.08	18120.62	-30765.39
251	12.50	20773.28	18876.80	-25190.86
261	13.00	9707.54	19632.98	-18054.49
271	13.50	2544.73	20389.16	-9466.02
281	14.00	0.00	21145.34	531.39

Combinazione nr. 7

PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	-0.01	755.19	-0.03
21	1.00	-0.03	1510.38	-0.06
31	1.50	-0.06	2265.57	-0.08
41	2.00	-0.11	3020.76	-0.10
51	2.50	2.54	3775.95	71.89
61	3.00	517.82	4531.14	2227.84
71	3.50	2305.11	5286.33	4977.98
81	4.00	5550.53	6041.52	8055.20
91	4.50	10410.52	6796.71	11432.39
101	5.00	17029.73	7551.91	15089.17
111	5.50	24394.34	8301.50	14232.47
121	5.99	31038.05	9051.10	12386.91
131	6.49	36698.65	9802.67	8569.67
141	6.99	39415.77	10558.85	1948.48
151	7.49	39242.25	11315.02	-2843.28
161	7.99	37027.76	12071.20	-6099.23
171	8.49	33476.55	12827.38	-8103.34
181	8.99	29155.25	13583.56	-9117.52
191	9.49	24505.81	14339.74	-9374.04
201	9.99	19861.38	15095.91	-9071.51
211	10.50	15463.48	15852.09	-8373.89
221	11.00	11479.24	16608.27	-7411.42
231	11.50	8017.68	17364.45	-6283.24
241	12.00	5144.62	18120.62	-5060.85
251	12.50	2895.49	18876.80	-3792.34
261	13.00	1286.15	19632.98	-2506.90
271	13.50	321.18	20389.16	-1219.54
281	14.00	0.00	21145.34	64.07

Combinazione nr. 8

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	-0.01	755.19	-0.03
21	1.00	-0.03	1510.38	-0.06
31	1.50	-0.06	2265.57	-0.08
41	2.00	-0.11	3020.76	-0.10
51	2.50	2.54	3775.95	71.89
61	3.00	517.82	4531.14	2227.84
71	3.50	2305.11	5286.33	4977.98
81	4.00	5550.53	6041.52	8055.20
91	4.50	10410.52	6796.71	11432.39
101	5.00	17029.73	7551.91	15089.17
111	5.50	24394.34	8301.50	14232.47
121	5.99	31038.05	9051.10	12386.91
131	6.49	36698.65	9802.67	8569.67
141	6.99	39415.77	10558.85	1948.48
151	7.49	39242.25	11315.02	-2843.28
161	7.99	37027.76	12071.20	-6099.23
171	8.49	33476.55	12827.38	-8103.34
181	8.99	29155.25	13583.56	-9117.52
191	9.49	24505.81	14339.74	-9374.04
201	9.99	19861.38	15095.91	-9071.51
211	10.50	15463.48	15852.09	-8373.89

PROGETTO ESECUTIVO

221	11.00	11479.24	16608.27	-7411.42
231	11.50	8017.68	17364.45	-6283.24
241	12.00	5144.62	18120.62	-5060.85
251	12.50	2895.49	18876.80	-3792.34
261	13.00	1286.15	19632.98	-2506.90
271	13.50	321.18	20389.16	-1219.54
281	14.00	0.00	21145.34	64.07

Combinazione nr. 9

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	-0.01	755.19	-0.03
21	1.00	-0.03	1510.38	-0.06
31	1.50	-0.06	2265.57	-0.08
41	2.00	-0.11	3020.76	-0.10
51	2.50	2.54	3775.95	71.89
61	3.00	517.82	4531.14	2227.84
71	3.50	2305.11	5286.33	4977.98
81	4.00	5550.53	6041.52	8055.20
91	4.50	10410.52	6796.71	11432.39
101	5.00	17029.73	7551.91	15089.17
111	5.50	24394.34	8301.50	14232.47
121	5.99	31038.05	9051.10	12386.91
131	6.49	36698.65	9802.67	8569.67
141	6.99	39415.77	10558.85	1948.48
151	7.49	39242.25	11315.02	-2843.28
161	7.99	37027.76	12071.20	-6099.23
171	8.49	33476.55	12827.38	-8103.34
181	8.99	29155.25	13583.56	-9117.52
191	9.49	24505.81	14339.74	-9374.04
201	9.99	19861.38	15095.91	-9071.51
211	10.50	15463.48	15852.09	-8373.89
221	11.00	11479.24	16608.27	-7411.42
231	11.50	8017.68	17364.45	-6283.24
241	12.00	5144.62	18120.62	-5060.85
251	12.50	2895.49	18876.80	-3792.34
261	13.00	1286.15	19632.98	-2506.90
271	13.50	321.18	20389.16	-1219.54
281	14.00	0.00	21145.34	64.07

Combinazione nr. 10

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	2.96	755.19	17.67
21	1.00	23.61	1510.38	70.76
31	1.50	79.65	2265.57	159.25
41	2.00	188.79	3020.76	283.15
51	2.50	371.43	3775.95	514.47
61	3.00	1155.23	4531.14	2865.15
71	3.50	3317.25	5286.33	5845.44
81	4.00	7061.33	6041.52	9188.21
91	4.50	12561.60	6796.71	12866.36
101	5.00	19980.42	7551.91	16859.50
111	5.50	28268.53	8301.50	16109.69
121	5.99	35812.76	9051.10	14071.36

PROGETTO ESECUTIVO

131	6.49	42239.15	9802.67	9705.52
141	6.99	45299.58	10558.85	2136.92
151	7.49	45056.91	11315.02	-3335.66
161	7.99	42484.43	12071.20	-7049.51
171	8.49	38388.42	12827.38	-9330.54
181	8.99	33417.28	13583.56	-10479.17
191	9.49	28076.42	14339.74	-10761.69
201	9.99	22746.55	15095.91	-10405.70
211	10.50	17703.40	15852.09	-9598.99
221	11.00	13137.46	16608.27	-8490.73
231	11.50	9172.75	17364.45	-7194.36
241	12.00	5883.80	18120.62	-5791.74
251	12.50	3310.42	18876.80	-4337.84
261	13.00	1469.96	19632.98	-2866.06
271	13.50	366.96	20389.16	-1393.57
281	14.00	0.00	21145.34	73.18

Combinazione nr. 11

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	2.96	755.19	17.67
21	1.00	23.61	1510.38	70.76
31	1.50	79.65	2265.57	159.25
41	2.00	188.79	3020.76	283.15
51	2.50	371.43	3775.95	514.47
61	3.00	1155.23	4531.14	2865.15
71	3.50	3317.25	5286.33	5845.44
81	4.00	7061.33	6041.52	9188.21
91	4.50	12561.60	6796.71	12866.36
101	5.00	19980.42	7551.91	16859.50
111	5.50	28268.53	8301.50	16109.69
121	5.99	35812.76	9051.10	14071.36
131	6.49	42239.15	9802.67	9705.52
141	6.99	45299.58	10558.85	2136.92
151	7.49	45056.91	11315.02	-3335.66
161	7.99	42484.43	12071.20	-7049.51
171	8.49	38388.42	12827.38	-9330.54
181	8.99	33417.28	13583.56	-10479.17
191	9.49	28076.42	14339.74	-10761.69
201	9.99	22746.55	15095.91	-10405.70
211	10.50	17703.40	15852.09	-9598.99
221	11.00	13137.46	16608.27	-8490.73
231	11.50	9172.75	17364.45	-7194.36
241	12.00	5883.80	18120.62	-5791.74
251	12.50	3310.42	18876.80	-4337.84
261	13.00	1469.96	19632.98	-2866.06
271	13.50	366.96	20389.16	-1393.57
281	14.00	0.00	21145.34	73.18

Combinazione nr. 12

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	2.96	755.19	17.67
21	1.00	23.61	1510.38	70.76
31	1.50	79.65	2265.57	159.25

PROGETTO ESECUTIVO

41	2.00	188.79	3020.76	283.15
51	2.50	371.43	3775.95	514.47
61	3.00	1155.23	4531.14	2865.15
71	3.50	3317.25	5286.33	5845.44
81	4.00	7061.33	6041.52	9188.21
91	4.50	12561.60	6796.71	12866.36
101	5.00	19980.42	7551.91	16859.50
111	5.50	28268.53	8301.50	16109.69
121	5.99	35812.76	9051.10	14071.36
131	6.49	42239.15	9802.67	9705.52
141	6.99	45299.58	10558.85	2136.92
151	7.49	45056.91	11315.02	-3335.66
161	7.99	42484.43	12071.20	-7049.51
171	8.49	38388.42	12827.38	-9330.54
181	8.99	33417.28	13583.56	-10479.17
191	9.49	28076.42	14339.74	-10761.69
201	9.99	22746.55	15095.91	-10405.70
211	10.50	17703.40	15852.09	-9598.99
221	11.00	13137.46	16608.27	-8490.73
231	11.50	9172.75	17364.45	-7194.36
241	12.00	5883.80	18120.62	-5791.74
251	12.50	3310.42	18876.80	-4337.84
261	13.00	1469.96	19632.98	-2866.06
271	13.50	366.96	20389.16	-1393.57
281	14.00	0.00	21145.34	73.18

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}=0.3228 yU_{min}=13.60 U_{min}=-0.0095
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0074 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 2

yU_{max} = 0.00 U_{max}=0.3572 yU_{min}=14.00 U_{min}=-0.0106
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0074 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 3

yU_{max} = 0.00 U_{max}=2.0042 yU_{min}=14.00 U_{min}=-0.0587
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0074 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 4

yU_{max} = 0.00 U_{max}=3.8707 yU_{min}=14.00 U_{min}=-0.1724
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0074 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 5

yU_{max} = 0.00 U_{max}=1.6060 yU_{min}=12.95 U_{min}=-0.0462
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0074 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 6

yU_{max} = 0.00 U_{max}=5.5708 yU_{min}=14.00 U_{min}=-0.2843
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0074 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 7

yU_{max} = 0.00 U_{max}=1.1835 yU_{min}=13.10 U_{min}=-0.0345
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0074 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 8

yU_{max} = 0.00 U_{max}=1.1835 yU_{min}=13.10 U_{min}=-0.0345
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0074 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 9

yU_{max} = 0.00 U_{max}=1.1835 yU_{min}=13.10 U_{min}=-0.0345
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0074 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 10

PROGETTO ESECUTIVO

$y_{Umax} = 0.00$ $U_{max}=1.3628$ $y_{Umin}=13.00$ $U_{min}=-0.0394$
 $y_{Vmax} = 0.00$ $V_{max}=0.0074$ $y_{Vmin}=0.00$ $V_{min}=0.0000$

Combinazione nr. 11

$y_{Umax} = 0.00$ $U_{max}=1.3628$ $y_{Umin}=13.00$ $U_{min}=-0.0394$
 $y_{Vmax} = 0.00$ $V_{max}=0.0074$ $y_{Vmin}=0.00$ $V_{min}=0.0000$

Combinazione nr. 12

$y_{Umax} = 0.00$ $U_{max}=1.3628$ $y_{Umin}=13.00$ $U_{min}=-0.0394$
 $y_{Vmax} = 0.00$ $V_{max}=0.0074$ $y_{Vmin}=0.00$ $V_{min}=0.0000$

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	0.32276	0.00737
11	0.50	0.30142	0.00736
21	1.00	0.28007	0.00734
31	1.50	0.25873	0.00729
41	2.00	0.23739	0.00722
51	2.50	0.21605	0.00714
61	3.00	0.19472	0.00703
71	3.50	0.17345	0.00691
81	4.00	0.15233	0.00677
91	4.50	0.13150	0.00661
101	5.00	0.11117	0.00643
111	5.50	0.09184	0.00624
121	5.99	0.07377	0.00602
131	6.49	0.05729	0.00579
141	6.99	0.04268	0.00553
151	7.49	0.03018	0.00526
161	7.99	0.01982	0.00497
171	8.49	0.01148	0.00466
181	8.99	0.00497	0.00433
191	9.49	0.00005	0.00398
201	9.99	-0.00352	0.00362
211	10.50	-0.00600	0.00323
221	11.00	-0.00762	0.00282
231	11.50	-0.00861	0.00240
241	12.00	-0.00916	0.00196
251	12.50	-0.00941	0.00150
261	13.00	-0.00951	0.00102
271	13.50	-0.00953	0.00052

PROGETTO ESECUTIVO

281 14.00 -0.00953 0.00000

Combinazione nr. 2

N°	Y	u	v
1	0.00	0.35720	0.00737
11	0.50	0.33365	0.00736
21	1.00	0.31011	0.00734
31	1.50	0.28656	0.00729
41	2.00	0.26302	0.00722
51	2.50	0.23947	0.00714
61	3.00	0.21594	0.00703
71	3.50	0.19248	0.00691
81	4.00	0.16916	0.00677
91	4.50	0.14613	0.00661
101	5.00	0.12362	0.00643
111	5.50	0.10219	0.00624
121	5.99	0.08214	0.00602
131	6.49	0.06384	0.00579
141	6.99	0.04760	0.00553
151	7.49	0.03371	0.00526
161	7.99	0.02218	0.00497
171	8.49	0.01289	0.00466
181	8.99	0.00564	0.00433
191	9.49	0.00015	0.00398
201	9.99	-0.00384	0.00362
211	10.50	-0.00661	0.00323
221	11.00	-0.00843	0.00282
231	11.50	-0.00955	0.00240
241	12.00	-0.01017	0.00196
251	12.50	-0.01047	0.00150
261	13.00	-0.01058	0.00102
271	13.50	-0.01062	0.00052
281	14.00	-0.01063	0.00000

Combinazione nr. 3

N°	Y	u	v
1	0.00	2.00419	0.00737
11	0.50	1.87090	0.00736
21	1.00	1.73762	0.00734
31	1.50	1.60434	0.00729
41	2.00	1.47106	0.00722
51	2.50	1.33778	0.00714
61	3.00	1.20458	0.00703
71	3.50	1.07179	0.00691
81	4.00	0.94011	0.00677
91	4.50	0.81063	0.00661
101	5.00	0.68489	0.00643
111	5.50	0.56576	0.00624
121	5.99	0.45450	0.00602
131	6.49	0.35305	0.00579
141	6.99	0.26304	0.00553
151	7.49	0.18611	0.00526
161	7.99	0.12229	0.00497
171	8.49	0.07089	0.00466
181	8.99	0.03075	0.00433

PROGETTO ESECUTIVO

191	9.49	0.00044	0.00398
201	9.99	-0.02157	0.00362
211	10.50	-0.03686	0.00323
221	11.00	-0.04689	0.00282
231	11.50	-0.05300	0.00240
241	12.00	-0.05637	0.00196
251	12.50	-0.05798	0.00150
261	13.00	-0.05857	0.00102
271	13.50	-0.05871	0.00052
281	14.00	-0.05872	0.00000

Combinazione nr. 4

N°	Y	u	v
1	0.00	3.87066	0.00737
11	0.50	3.63488	0.00736
21	1.00	3.39910	0.00734
31	1.50	3.16332	0.00729
41	2.00	2.92755	0.00722
51	2.50	2.69182	0.00714
61	3.00	2.45643	0.00703
71	3.50	2.22197	0.00691
81	4.00	1.98938	0.00677
91	4.50	1.76002	0.00661
101	5.00	1.53567	0.00643
111	5.50	1.32013	0.00624
121	5.99	1.11425	0.00602
131	6.49	0.92020	0.00579
141	6.99	0.74016	0.00553
151	7.49	0.57768	0.00526
161	7.99	0.43439	0.00497
171	8.49	0.31111	0.00466
181	8.99	0.20770	0.00433
191	9.49	0.12303	0.00398
201	9.99	0.05516	0.00362
211	10.50	0.00170	0.00323
221	11.00	-0.03994	0.00282
231	11.50	-0.07240	0.00240
241	12.00	-0.09815	0.00196
251	12.50	-0.11941	0.00150
261	13.00	-0.13801	0.00102
271	13.50	-0.15537	0.00052
281	14.00	-0.17237	0.00000

Combinazione nr. 5

N°	Y	u	v
1	0.00	1.60599	0.00737
11	0.50	1.49832	0.00736
21	1.00	1.39064	0.00734
31	1.50	1.28298	0.00729
41	2.00	1.17536	0.00722
51	2.50	1.06784	0.00714
61	3.00	0.96049	0.00703
71	3.50	0.85357	0.00691
81	4.00	0.74762	0.00677
91	4.50	0.64351	0.00661

PROGETTO ESECUTIVO

101	5.00	0.54251	0.00643
111	5.50	0.44700	0.00624
121	5.99	0.35805	0.00602
131	6.49	0.27717	0.00579
141	6.99	0.20563	0.00553
151	7.49	0.14466	0.00526
161	7.99	0.09422	0.00497
171	8.49	0.05371	0.00466
181	8.99	0.02219	0.00433
191	9.49	-0.00151	0.00398
201	9.99	-0.01863	0.00362
211	10.50	-0.03042	0.00323
221	11.00	-0.03805	0.00282
231	11.50	-0.04260	0.00240
241	12.00	-0.04499	0.00196
251	12.50	-0.04598	0.00150
261	13.00	-0.04619	0.00102
271	13.50	-0.04604	0.00052
281	14.00	-0.04579	0.00000

Combinazione nr. 6

N°	Y	u	v
1	0.00	5.57082	0.00737
11	0.50	5.24426	0.00736
21	1.00	4.91770	0.00734
31	1.50	4.59115	0.00729
41	2.00	4.26464	0.00722
51	2.50	3.93829	0.00714
61	3.00	3.61245	0.00703
71	3.50	3.28786	0.00691
81	4.00	2.96565	0.00677
91	4.50	2.64743	0.00661
101	5.00	2.33529	0.00643
111	5.50	2.03407	0.00624
121	5.99	1.74443	0.00602
131	6.49	1.46890	0.00579
141	6.99	1.21007	0.00553
151	7.49	0.97269	0.00526
161	7.99	0.75906	0.00497
171	8.49	0.57071	0.00466
181	8.99	0.40817	0.00433
191	9.49	0.27090	0.00398
201	9.99	0.15715	0.00362
211	10.50	0.06418	0.00323
221	11.00	-0.01133	0.00282
231	11.50	-0.07297	0.00240
241	12.00	-0.12430	0.00196
251	12.50	-0.16860	0.00150
261	13.00	-0.20870	0.00102
271	13.50	-0.24679	0.00052
281	14.00	-0.28430	0.00000

Combinazione nr. 7

N°	Y	u	v
1	0.00	1.18347	0.00737

PROGETTO ESECUTIVO

11	0.50	1.10488	0.00736
21	1.00	1.02630	0.00734
31	1.50	0.94771	0.00729
41	2.00	0.86913	0.00722
51	2.50	0.79054	0.00714
61	3.00	0.71197	0.00703
71	3.50	0.63352	0.00691
81	4.00	0.55555	0.00677
91	4.50	0.47871	0.00661
101	5.00	0.40398	0.00643
111	5.50	0.33317	0.00624
121	5.99	0.26713	0.00602
131	6.49	0.20702	0.00579
141	6.99	0.15380	0.00553
151	7.49	0.10840	0.00526
161	7.99	0.07081	0.00497
171	8.49	0.04060	0.00466
181	8.99	0.01705	0.00433
191	9.49	-0.00067	0.00398
201	9.99	-0.01350	0.00362
211	10.50	-0.02236	0.00323
221	11.00	-0.02812	0.00282
231	11.50	-0.03158	0.00240
241	12.00	-0.03342	0.00196
251	12.50	-0.03423	0.00150
261	13.00	-0.03445	0.00102
271	13.50	-0.03440	0.00052
281	14.00	-0.03428	0.00000

Combinazione nr. 8

N°	Y	u	v
1	0.00	1.18347	0.00737
11	0.50	1.10488	0.00736
21	1.00	1.02630	0.00734
31	1.50	0.94771	0.00729
41	2.00	0.86913	0.00722
51	2.50	0.79054	0.00714
61	3.00	0.71197	0.00703
71	3.50	0.63352	0.00691
81	4.00	0.55555	0.00677
91	4.50	0.47871	0.00661
101	5.00	0.40398	0.00643
111	5.50	0.33317	0.00624
121	5.99	0.26713	0.00602
131	6.49	0.20702	0.00579
141	6.99	0.15380	0.00553
151	7.49	0.10840	0.00526
161	7.99	0.07081	0.00497
171	8.49	0.04060	0.00466
181	8.99	0.01705	0.00433
191	9.49	-0.00067	0.00398
201	9.99	-0.01350	0.00362
211	10.50	-0.02236	0.00323
221	11.00	-0.02812	0.00282
231	11.50	-0.03158	0.00240
241	12.00	-0.03342	0.00196

PROGETTO ESECUTIVO

251	12.50	-0.03423	0.00150
261	13.00	-0.03445	0.00102
271	13.50	-0.03440	0.00052
281	14.00	-0.03428	0.00000

Combinazione nr. 9

N°	Y	u	v
1	0.00	1.18347	0.00737
11	0.50	1.10488	0.00736
21	1.00	1.02630	0.00734
31	1.50	0.94771	0.00729
41	2.00	0.86913	0.00722
51	2.50	0.79054	0.00714
61	3.00	0.71197	0.00703
71	3.50	0.63352	0.00691
81	4.00	0.55555	0.00677
91	4.50	0.47871	0.00661
101	5.00	0.40398	0.00643
111	5.50	0.33317	0.00624
121	5.99	0.26713	0.00602
131	6.49	0.20702	0.00579
141	6.99	0.15380	0.00553
151	7.49	0.10840	0.00526
161	7.99	0.07081	0.00497
171	8.49	0.04060	0.00466
181	8.99	0.01705	0.00433
191	9.49	-0.00067	0.00398
201	9.99	-0.01350	0.00362
211	10.50	-0.02236	0.00323
221	11.00	-0.02812	0.00282
231	11.50	-0.03158	0.00240
241	12.00	-0.03342	0.00196
251	12.50	-0.03423	0.00150
261	13.00	-0.03445	0.00102
271	13.50	-0.03440	0.00052
281	14.00	-0.03428	0.00000

Combinazione nr. 10

N°	Y	u	v
1	0.00	1.36284	0.00737
11	0.50	1.27189	0.00736
21	1.00	1.18095	0.00734
31	1.50	1.09002	0.00729
41	2.00	0.99910	0.00722
51	2.50	0.90822	0.00714
61	3.00	0.81742	0.00703
71	3.50	0.72688	0.00691
81	4.00	0.63702	0.00677
91	4.50	0.54860	0.00661
101	5.00	0.46272	0.00643
111	5.50	0.38142	0.00624
121	5.99	0.30566	0.00602
131	6.49	0.23674	0.00579
141	6.99	0.17574	0.00553
151	7.49	0.12374	0.00526

PROGETTO ESECUTIVO

161	7.99	0.08070	0.00497
171	8.49	0.04613	0.00466
181	8.99	0.01920	0.00433
191	9.49	-0.00105	0.00398
201	9.99	-0.01569	0.00362
211	10.50	-0.02579	0.00323
221	11.00	-0.03234	0.00282
231	11.50	-0.03626	0.00240
241	12.00	-0.03833	0.00196
251	12.50	-0.03922	0.00150
261	13.00	-0.03943	0.00102
271	13.50	-0.03933	0.00052
281	14.00	-0.03915	0.00000

Combinazione nr. 11

N°	Y	u	v
1	0.00	1.36284	0.00737
11	0.50	1.27189	0.00736
21	1.00	1.18095	0.00734
31	1.50	1.09002	0.00729
41	2.00	0.99910	0.00722
51	2.50	0.90822	0.00714
61	3.00	0.81742	0.00703
71	3.50	0.72688	0.00691
81	4.00	0.63702	0.00677
91	4.50	0.54860	0.00661
101	5.00	0.46272	0.00643
111	5.50	0.38142	0.00624
121	5.99	0.30566	0.00602
131	6.49	0.23674	0.00579
141	6.99	0.17574	0.00553
151	7.49	0.12374	0.00526
161	7.99	0.08070	0.00497
171	8.49	0.04613	0.00466
181	8.99	0.01920	0.00433
191	9.49	-0.00105	0.00398
201	9.99	-0.01569	0.00362
211	10.50	-0.02579	0.00323
221	11.00	-0.03234	0.00282
231	11.50	-0.03626	0.00240
241	12.00	-0.03833	0.00196
251	12.50	-0.03922	0.00150
261	13.00	-0.03943	0.00102
271	13.50	-0.03933	0.00052
281	14.00	-0.03915	0.00000

Combinazione nr. 12

N°	Y	u	v
1	0.00	1.36284	0.00737
11	0.50	1.27189	0.00736
21	1.00	1.18095	0.00734
31	1.50	1.09002	0.00729
41	2.00	0.99910	0.00722
51	2.50	0.90822	0.00714
61	3.00	0.81742	0.00703

PROGETTO ESECUTIVO

71	3.50	0.72688	0.00691
81	4.00	0.63702	0.00677
91	4.50	0.54860	0.00661
101	5.00	0.46272	0.00643
111	5.50	0.38142	0.00624
121	5.99	0.30566	0.00602
131	6.49	0.23674	0.00579
141	6.99	0.17574	0.00553
151	7.49	0.12374	0.00526
161	7.99	0.08070	0.00497
171	8.49	0.04613	0.00466
181	8.99	0.01920	0.00433
191	9.49	-0.00105	0.00398
201	9.99	-0.01569	0.00362
211	10.50	-0.02579	0.00323
221	11.00	-0.03234	0.00282
231	11.50	-0.03626	0.00240
241	12.00	-0.03833	0.00196
251	12.50	-0.03922	0.00150
261	13.00	-0.03943	0.00102
271	13.50	-0.03933	0.00052
281	14.00	-0.03915	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 26($A_r=116.80$ 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

PROGETTO ESECUTIVO

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 1

n°	Y	A _r	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	116.80	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	116.80	0	982	0	-466065	474.730
21	1.00	116.80	0	1963	0	-466065	237.365
31	1.50	116.80	0	2945	0	1520758	516.344
41	2.00	116.80	2	3927	685	1520152	387.103
51	2.50	116.80	71	4909	21589	1501663	305.916
61	3.00	116.80	350	5890	85767	1444900	245.294
71	3.50	116.80	941	6872	165674	1210084	176.083
81	4.00	116.80	1863	7854	215598	908988	115.736
91	4.50	116.80	3189	8836	240800	667108	75.501
101	5.00	116.80	5561	9817	238554	421155	42.899
111	5.45	116.80	8117	10695	227261	299440	27.999
121	5.94	116.80	10592	11669	217929	240090	20.575
131	6.44	116.80	12735	12645	213515	212014	16.766
141	6.94	116.80	13886	13628	213058	209108	15.344
151	7.44	116.80	13961	14611	215670	225719	15.448
161	7.94	116.80	13269	15594	221021	259751	16.657
171	8.44	116.80	12068	16577	229003	314570	18.976
181	8.94	116.80	10566	17560	236553	393150	22.389
191	9.44	116.80	8925	18543	242889	504620	27.213
201	9.94	116.80	7271	19526	241674	649034	33.239
211	10.45	116.80	5692	20509	226938	817664	39.868
221	10.95	116.80	4253	21492	200654	1014013	47.180
231	11.45	116.80	2995	22475	162954	1222994	54.415
241	11.95	116.80	1943	23459	116865	1410820	60.141
251	12.45	116.80	1113	24442	66568	1461881	59.811
261	12.95	116.80	511	25425	30036	1494193	58.770
271	13.45	116.80	140	26408	8038	1513648	57.319
281	13.95	116.80	1	27391	64	1520701	55.519

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	73251421239764.395	
31	1.50	0	73251294809594.087	
41	2.00	25	73251	2872.910
51	2.50	299	73251	245.137
61	3.00	857	73251	85.457
71	3.50	1511	73251	48.490
81	4.00	2180	73251	33.595
91	4.50	3426	73251	21.383
101	5.00	6115	73251	11.979
111	5.45	5312	73251	13.790
121	5.94	4619	73251	15.860
131	6.44	3463	73251	21.151
141	6.94	1007	73251	72.746
151	7.44	-785	73251	93.291
161	7.94	-2017	73251	36.314
171	8.44	-2790	73251	26.252
181	8.94	-3199	73251	22.899

PROGETTO ESECUTIVO

191	9.44	-3327	73251	22.019
201	9.94	-3246	73251	22.566
211	10.45	-3017	73251	24.281
221	10.95	-2687	73251	27.264
231	11.45	-2292	73251	31.954
241	11.95	-1860	73251	39.374
251	12.45	-1409	73251	51.994
261	12.95	-949	73251	77.202
271	13.45	-486	73251	150.674
281	13.95	-23	73251	3164.556

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 2

n°	Y	A _r	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	116.80	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	116.80	0	982	-5	1520754	1549.027
21	1.00	116.80	0	1963	-9	1520750	774.511
31	1.50	116.80	0	2945	-14	1520746	516.340
41	2.00	116.80	5	3927	1795	1519170	386.853
51	2.50	116.80	91	4909	27803	1496168	304.797
61	3.00	116.80	387	5890	94458	1437213	243.989
71	3.50	116.80	948	6872	166364	1206494	175.561
81	4.00	116.80	1787	7854	212264	932774	118.764
91	4.50	116.80	3303	8836	241780	646855	73.209
101	5.00	116.80	6018	9817	235730	384584	39.173
111	5.45	116.80	8877	10695	222286	267797	25.041
121	5.94	116.80	11656	11669	213840	214078	18.346
131	6.44	116.80	14065	12645	208819	187742	14.847
141	6.94	116.80	15368	13628	208133	184565	13.543
151	7.44	116.80	15472	14611	211382	199618	13.662
161	7.94	116.80	14720	15594	216191	229032	14.687
171	8.44	116.80	13398	16577	223699	276788	16.697
181	8.94	116.80	11737	17560	232149	347319	19.779
191	9.44	116.80	9921	18543	239977	448555	24.190
201	9.94	116.80	8086	19526	243517	588079	30.117
211	10.45	116.80	6333	20509	233652	756659	36.893
221	10.95	116.80	4734	21492	209585	951528	44.273
231	11.45	116.80	3335	22475	173505	1169354	52.028
241	11.95	116.80	2165	23459	126720	1373147	58.535
251	12.45	116.80	1240	24442	73866	1455426	59.547
261	12.95	116.80	570	25425	33424	1491196	58.652
271	13.45	116.80	156	26408	8962	1512831	57.288
281	13.95	116.80	1	27391	72	1520694	55.519

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 2

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	114946938.535
11	0.50	0	73251	5722036.130
21	1.00	0	73251	3053241.732
31	1.50	0	73251	2139307.810
41	2.00	47	73251	1562.588
51	2.50	345	73251	212.300
61	3.00	852	73251	86.014
71	3.50	1394	73251	52.557

PROGETTO ESECUTIVO

81	4.00	2029	73251	36.094
91	4.50	4173	73251	17.555
101	5.00	6738	73251	10.871
111	5.45	5960	73251	12.290
121	5.94	5189	73251	14.117
131	6.44	3902	73251	18.774
141	6.94	1164	73251	62.956
151	7.44	-836	73251	87.574
161	7.94	-2213	73251	33.094
171	8.44	-3080	73251	23.785
181	8.94	-3540	73251	20.692
191	9.44	-3687	73251	19.865
201	9.94	-3602	73251	20.335
211	10.45	-3351	73251	21.861
221	10.95	-2986	73251	24.528
231	11.45	-2550	73251	28.726
241	11.95	-2071	73251	35.373
251	12.45	-1569	73251	46.679
261	12.95	-1058	73251	69.267
271	13.45	-542	73251	135.099
281	13.95	-26	73251	2835.535

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 3

n°	Y	A _r	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	116.80	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	116.80	0	982	-23	1520738	1549.011
21	1.00	116.80	0	1963	-45	1520718	774.495
31	1.50	116.80	0	2945	-66	1520700	516.324
41	2.00	116.80	2	3927	600	1520227	387.123
51	2.50	116.80	346	4909	100903	1431513	291.625
61	3.00	116.80	2508	5890	243414	571719	97.058
71	3.50	116.80	7005	6872	213041	208997	30.412
81	4.00	116.80	14129	7854	191246	106307	13.535
91	4.50	116.80	24145	8836	182736	66871	7.568
101	5.00	116.80	37298	9817	178442	46969	4.784
111	5.50	116.80	52218	10792	176163	36408	3.374
121	5.99	116.80	66690	11766	174968	30870	2.624
131	6.49	116.80	79356	12743	174348	27998	2.197
141	6.99	116.80	85721	13727	174330	27915	2.034
151	7.49	116.80	85661	14710	174783	30013	2.040
161	7.99	116.80	81046	15693	175645	34009	2.167
171	8.49	116.80	73430	16676	176979	40191	2.410
181	8.99	116.80	64068	17659	178950	49323	2.793
191	9.49	116.80	53937	18642	181871	62858	3.372
201	9.99	116.80	43778	19625	186331	83527	4.256
211	10.50	116.80	34131	20608	193520	116843	5.670
221	11.00	116.80	25371	21591	206166	175450	8.126
231	11.50	116.80	17743	22574	225236	286558	12.694
241	12.00	116.80	11399	23557	242732	501602	21.293
251	12.50	116.80	6424	24540	222790	851070	34.681
261	13.00	116.80	2857	25523	145443	1299282	50.907
271	13.50	116.80	714	26506	40033	1485350	56.038
281	14.00	116.80	0	27489	0	-466065	16.955

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 3

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	24260998.819
11	0.50	0	73251	1189957.965
21	1.00	0	73251	632544.400
31	1.50	0	73251	442368.161
41	2.00	25	73251	2896.844
51	2.50	2199	73251	33.305
61	3.00	6556	73251	11.173
71	3.50	11529	73251	6.354
81	4.00	17055	73251	4.295
91	4.50	23089	73251	3.172
101	5.00	29598	73251	2.475
111	5.50	30017	73251	2.440
121	5.99	27613	73251	2.653
131	6.49	19688	73251	3.721
141	6.99	4988	73251	14.685
151	7.49	-5686	73251	12.884
161	7.99	-12973	73251	5.647
171	8.49	-17494	73251	4.187
181	8.99	-19824	73251	3.695
191	9.49	-20472	73251	3.578
201	9.99	-19875	73251	3.686
211	10.50	-18394	73251	3.982
221	11.00	-16317	73251	4.489
231	11.50	-13861	73251	5.285
241	12.00	-11186	73251	6.548
251	12.50	-8399	73251	8.722
261	13.00	-5562	73251	13.169
271	13.50	-2711	73251	27.019
281	14.00	143	73251	513.346

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 4

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	116.80	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	116.80	0	982	-24	1520736	1549.009
21	1.00	116.80	0	1963	-48	1520716	774.494
31	1.50	116.80	0	2945	-70	1520696	516.323
41	2.00	116.80	212	3927	78208	1451586	369.643
51	2.50	116.80	1991	4909	243595	600566	122.346
61	3.00	116.80	5842	5890	214130	215926	36.657
71	3.50	116.80	12035	6872	191959	109608	15.949
81	4.00	116.80	20820	7854	183221	69118	8.800
91	4.50	116.80	32422	8836	178823	48733	5.515
101	5.00	116.80	47056	9817	176241	36770	3.745
111	5.50	116.80	63858	10792	174677	29520	2.735
121	5.99	116.80	81589	11766	173712	25052	2.129
131	6.49	116.80	99454	12743	173092	22179	1.740
141	6.99	116.80	114621	13727	172771	20690	1.507
151	7.49	116.80	125352	14710	172679	20263	1.378
161	7.99	116.80	130748	15693	172781	20738	1.321
171	8.49	116.80	129904	16676	173101	22221	1.333
181	8.99	116.80	122314	17659	173718	25080	1.420
191	9.49	116.80	109632	18642	174717	29709	1.594

PROGETTO ESECUTIVO

201	9.99	116.80	93924	19625	176253	36827	1.877
211	10.50	116.80	76844	20608	178644	47908	2.325
221	11.00	116.80	59699	21591	182553	66022	3.058
231	11.50	116.80	43508	22574	189526	98334	4.356
241	12.00	116.80	29065	23557	203981	165324	7.018
251	12.50	116.80	17001	24540	230785	333123	13.575
261	13.00	116.80	7837	25523	233311	759812	29.770
271	13.50	116.80	2029	26506	109019	1424335	53.737
281	14.00	116.80	0	27489	0	-466065	16.955

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 4

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	22390676.220
11	0.50	0	73251	1125388.747
21	1.00	0	73251	593266.035
31	1.50	0	73251	411271.279
41	2.00	1686	73251	43.452
51	2.50	5533	73251	13.238
61	3.00	9958	73251	7.356
71	3.50	14899	73251	4.916
81	4.00	20313	73251	3.606
91	4.50	26167	73251	2.799
101	5.00	32437	73251	2.258
111	5.50	35031	73251	2.091
121	5.99	36188	73251	2.024
131	6.49	33770	73251	2.169
141	6.99	25717	73251	2.848
151	7.49	15870	73251	4.616
161	7.99	4222	73251	17.351
171	8.49	-9237	73251	7.930
181	8.99	-21502	73251	3.407
191	9.49	-29261	73251	2.503
201	9.99	-33363	73251	2.196
211	10.50	-34562	73251	2.119
221	11.00	-33490	73251	2.187
231	11.50	-30650	73251	2.390
241	12.00	-26420	73251	2.773
251	12.50	-21068	73251	3.477
261	13.00	-14760	73251	4.963
271	13.50	-7587	73251	9.655
281	14.00	419	73251	174.892

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 5

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	116.80	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	116.80	9	982	13889	1508473	1536.518
21	1.00	116.80	72	1963	54082	1472924	750.154
31	1.50	116.80	243	2945	116588	1411880	479.376
41	2.00	116.80	576	3927	172448	1174847	299.172
51	2.50	116.80	1129	4909	213155	926539	188.753
61	3.00	116.80	2619	5890	243261	547175	92.891
71	3.50	116.80	6086	6872	219074	247372	35.996
81	4.00	116.80	11827	7854	196458	130460	16.611

PROGETTO ESECUTIVO

91	4.50	116.80	20100	8836	185945	81741	9.251
101	5.00	116.80	31145	9817	180590	56925	5.798
111	5.50	116.80	43527	10792	177820	44089	4.085
121	5.99	116.80	54922	11766	176464	37806	3.213
131	6.49	116.80	64643	12743	175784	34653	2.719
141	6.99	116.80	69241	13727	175828	34857	2.539
151	7.49	116.80	68814	14710	176445	37716	2.564
161	7.99	116.80	64847	15693	177580	42973	2.738
171	8.49	116.80	58567	16676	179324	51058	3.062
181	8.99	116.80	50963	17659	181908	63031	3.569
191	9.49	116.80	42803	18642	185765	80905	4.340
201	9.99	116.80	34666	19625	191728	108539	5.531
211	10.50	116.80	26972	20608	201534	153980	7.472
221	11.00	116.80	20010	21591	216994	234140	10.844
231	11.50	116.80	13967	22574	235321	380332	16.848
241	12.00	116.80	8956	23557	242249	637149	27.047
251	12.50	116.80	5038	24540	203739	992447	40.442
261	13.00	116.80	2236	25523	121923	1391484	54.519
271	13.50	116.80	558	26506	31437	1492953	56.325
281	14.00	116.80	0	27489	0	-466065	16.955

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 5

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	29611468.143
11	0.50	54	73251	1356.779
21	1.00	216	73251	339.027
31	1.50	486	73251	150.655
41	2.00	864	73251	84.737
51	2.50	1444	73251	50.714
61	3.00	4842	73251	15.130
71	3.50	9119	73251	8.033
81	4.00	13930	73251	5.258
91	4.50	19239	73251	3.807
101	5.00	25020	73251	2.928
111	5.50	24202	73251	3.027
121	5.99	21297	73251	3.440
131	6.49	14651	73251	5.000
141	6.99	3135	73251	23.367
151	7.49	-5186	73251	14.125
161	7.99	-10826	73251	6.766
171	8.49	-14284	73251	5.128
181	8.99	-16018	73251	4.573
191	9.49	-16434	73251	4.457
201	9.99	-15880	73251	4.613
211	10.50	-14640	73251	5.003
221	11.00	-12943	73251	5.659
231	11.50	-10962	73251	6.682
241	12.00	-8821	73251	8.304
251	12.50	-6604	73251	11.092
261	13.00	-4361	73251	16.795
271	13.50	-2120	73251	34.556
281	14.00	111	73251	658.290

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 6

PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	116.80	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	116.80	10	982	14718	1507741	1535.772
21	1.00	116.80	76	1963	57243	1470128	748.730
31	1.50	116.80	258	2945	121878	1391659	472.511
41	2.00	116.80	823	3927	205480	980261	249.621
51	2.50	116.80	3185	4909	233325	359553	73.248
61	3.00	116.80	7905	5890	200553	149438	25.369
71	3.50	116.80	15313	6872	186354	83635	12.170
81	4.00	116.80	25711	7854	180183	55040	7.008
91	4.50	116.80	39387	8836	176868	39677	4.491
101	5.00	116.80	56610	9817	174850	30323	3.089
111	5.50	116.80	76548	10792	173587	24473	2.268
121	5.99	116.80	98037	11766	172781	20737	1.762
131	6.49	116.80	120258	12743	172245	18252	1.432
141	6.99	116.80	139898	13727	171947	16871	1.229
151	7.49	116.80	155101	14710	171823	16295	1.108
161	7.99	116.80	164970	15693	171834	16345	1.042
171	8.49	116.80	168599	16676	171977	17010	1.020
181	8.99	116.80	165080	17659	172283	18429	1.044
191	9.49	116.80	153635	18642	172832	20971	1.125
201	9.99	116.80	135605	19625	173732	25142	1.281
211	10.50	116.80	113710	20608	175156	31744	1.540
221	11.00	116.80	90218	21591	177471	42472	1.967
231	11.50	116.80	66974	22574	181508	61178	2.710
241	12.00	116.80	45485	23557	189483	98135	4.166
251	12.50	116.80	27005	24540	209359	190246	7.753
261	13.00	116.80	12620	25523	242112	489658	19.185
271	13.50	116.80	3308	26506	156272	1252102	47.239
281	14.00	116.80	0	27489	0	-466065	16.955

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 6

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	73251	19664970.046
11	0.50	57	73251	1279.557
21	1.00	229	73251	319.669
31	1.50	516	73251	142.044
41	2.00	2603	73251	28.142
51	2.50	6966	73251	10.515
61	3.00	12022	73251	6.093
71	3.50	17708	73251	4.137
81	4.00	23981	73251	3.054
91	4.50	30810	73251	2.378
101	5.00	38169	73251	1.919
111	5.50	41958	73251	1.746
121	5.99	44422	73251	1.649
131	6.49	42704	73251	1.715
141	6.99	34651	73251	2.114
151	7.49	24804	73251	2.953
161	7.99	13155	73251	5.568
171	8.49	-303	73251	241.660
181	8.99	-15581	73251	4.701
191	9.49	-31046	73251	2.359
201	9.99	-41081	73251	1.783

PROGETTO ESECUTIVO

211	10.50	-46156	73251	1.587
221	11.00	-47194	73251	1.552
231	11.50	-44948	73251	1.630
241	12.00	-39995	73251	1.832
251	12.50	-32748	73251	2.237
261	13.00	-23471	73251	3.121
271	13.50	-12306	73251	5.953
281	14.00	691	73251	106.036

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 7

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	116.80	0.00	0.00
11	0.50	0	982	116.80	0.10	1.53
21	1.00	0	1963	116.80	0.20	3.07
31	1.50	0	2945	116.80	0.31	4.60
41	2.00	0	3927	116.80	0.41	6.13
51	2.50	3	4909	116.80	0.51	7.70
61	3.00	673	5890	116.80	1.14	15.74
71	3.50	2997	6872	116.80	3.76	47.40
81	4.00	7216	7854	116.80	9.13	171.30
91	4.50	13534	8836	116.80	17.09	373.74
101	5.00	22139	9817	116.80	27.89	654.04
111	5.50	31713	10792	116.80	39.88	967.40
121	5.99	40349	11766	116.80	50.70	1249.30
131	6.49	47708	12743	116.80	59.92	1488.14
141	6.99	51241	13727	116.80	64.36	1597.95
151	7.49	51015	14710	116.80	64.10	1581.10
161	7.99	48136	15693	116.80	60.52	1474.85
171	8.49	43520	16676	116.80	54.77	1310.12
181	8.99	37902	17659	116.80	47.77	1111.84
191	9.49	31858	18642	116.80	40.21	899.50
201	9.99	25820	19625	116.80	32.64	687.95
211	10.50	20103	20608	116.80	25.44	488.31
221	11.00	14923	21591	116.80	18.86	309.13
231	11.50	10423	22574	116.80	13.09	164.26
241	12.00	6688	23557	116.80	8.41	110.19
251	12.50	3764	24540	116.80	5.49	75.03
261	13.00	1672	25523	116.80	3.96	56.11
271	13.50	418	26506	116.80	3.08	45.45
281	14.00	0	27489	116.80	2.86	42.92

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	0.01
21	1.00	0	0.00	0.01
31	1.50	0	0.00	0.02
41	2.00	0	0.00	0.02
51	2.50	93	0.02	16.43
61	3.00	2896	0.48	509.24
71	3.50	6471	1.22	1293.85
81	4.00	10472	1.81	1923.56
91	4.50	14862	2.52	2671.77

PROGETTO ESECUTIVO

101	5.00	19616	3.30	3502.19
111	5.50	18502	3.11	3295.22
121	5.99	16103	2.70	2865.21
131	6.49	11141	1.87	1981.41
141	6.99	2533	0.42	450.52
151	7.49	-3696	0.62	657.64
161	7.99	-7929	1.33	1411.73
171	8.49	-10534	1.77	1877.93
181	8.99	-11853	2.00	2117.49
191	9.49	-12186	2.06	2185.28
201	9.99	-11793	2.01	2129.48
211	10.50	-10886	1.88	1992.32
221	11.00	-9635	1.71	1811.93
231	11.50	-8168	1.53	1619.10
241	12.00	-6579	1.29	1366.05
251	12.50	-4930	0.84	892.03
261	13.00	-3259	0.54	573.02
271	13.50	-1585	0.26	278.76
281	14.00	83	0.01	14.65

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 8

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	116.80	0.00	0.00
11	0.50	0	982	116.80	0.10	1.53
21	1.00	0	1963	116.80	0.20	3.07
31	1.50	0	2945	116.80	0.31	4.60
41	2.00	0	3927	116.80	0.41	6.13
51	2.50	3	4909	116.80	0.51	7.70
61	3.00	673	5890	116.80	1.14	15.74
71	3.50	2997	6872	116.80	3.76	47.40
81	4.00	7216	7854	116.80	9.13	171.30
91	4.50	13534	8836	116.80	17.09	373.74
101	5.00	22139	9817	116.80	27.89	654.04
111	5.50	31713	10792	116.80	39.88	967.40
121	5.99	40349	11766	116.80	50.70	1249.30
131	6.49	47708	12743	116.80	59.92	1488.14
141	6.99	51241	13727	116.80	64.36	1597.95
151	7.49	51015	14710	116.80	64.10	1581.10
161	7.99	48136	15693	116.80	60.52	1474.85
171	8.49	43520	16676	116.80	54.77	1310.12
181	8.99	37902	17659	116.80	47.77	1111.84
191	9.49	31858	18642	116.80	40.21	899.50
201	9.99	25820	19625	116.80	32.64	687.95
211	10.50	20103	20608	116.80	25.44	488.31
221	11.00	14923	21591	116.80	18.86	309.13
231	11.50	10423	22574	116.80	13.09	164.26
241	12.00	6688	23557	116.80	8.41	110.19
251	12.50	3764	24540	116.80	5.49	75.03
261	13.00	1672	25523	116.80	3.96	56.11
271	13.50	418	26506	116.80	3.08	45.45
281	14.00	0	27489	116.80	2.86	42.92

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 8

PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y	T	τ_c	σ_{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	0	0.00	0.01
21	1.00	0	0.00	0.01
31	1.50	0	0.00	0.02
41	2.00	0	0.00	0.02
51	2.50	93	0.02	16.43
61	3.00	2896	0.48	509.24
71	3.50	6471	1.22	1293.85
81	4.00	10472	1.81	1923.56
91	4.50	14862	2.52	2671.77
101	5.00	19616	3.30	3502.19
111	5.50	18502	3.11	3295.22
121	5.99	16103	2.70	2865.21
131	6.49	11141	1.87	1981.41
141	6.99	2533	0.42	450.52
151	7.49	-3696	0.62	657.64
161	7.99	-7929	1.33	1411.73
171	8.49	-10534	1.77	1877.93
181	8.99	-11853	2.00	2117.49
191	9.49	-12186	2.06	2185.28
201	9.99	-11793	2.01	2129.48
211	10.50	-10886	1.88	1992.32
221	11.00	-9635	1.71	1811.93
231	11.50	-8168	1.53	1619.10
241	12.00	-6579	1.29	1366.05
251	12.50	-4930	0.84	892.03
261	13.00	-3259	0.54	573.02
271	13.50	-1585	0.26	278.76
281	14.00	83	0.01	14.65

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 9

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	116.80	0.00	0.00
11	0.50	0	982	116.80	0.10	1.53
21	1.00	0	1963	116.80	0.20	3.07
31	1.50	0	2945	116.80	0.31	4.60
41	2.00	0	3927	116.80	0.41	6.13
51	2.50	3	4909	116.80	0.51	7.70
61	3.00	673	5890	116.80	1.14	15.74
71	3.50	2997	6872	116.80	3.76	47.40
81	4.00	7216	7854	116.80	9.13	171.30
91	4.50	13534	8836	116.80	17.09	373.74
101	5.00	22139	9817	116.80	27.89	654.04
111	5.50	31713	10792	116.80	39.88	967.40
121	5.99	40349	11766	116.80	50.70	1249.30
131	6.49	47708	12743	116.80	59.92	1488.14
141	6.99	51241	13727	116.80	64.36	1597.95
151	7.49	51015	14710	116.80	64.10	1581.10
161	7.99	48136	15693	116.80	60.52	1474.85
171	8.49	43520	16676	116.80	54.77	1310.12
181	8.99	37902	17659	116.80	47.77	1111.84
191	9.49	31858	18642	116.80	40.21	899.50
201	9.99	25820	19625	116.80	32.64	687.95
211	10.50	20103	20608	116.80	25.44	488.31

PROGETTO ESECUTIVO

221	11.00	14923	21591	116.80	18.86	309.13
231	11.50	10423	22574	116.80	13.09	164.26
241	12.00	6688	23557	116.80	8.41	110.19
251	12.50	3764	24540	116.80	5.49	75.03
261	13.00	1672	25523	116.80	3.96	56.11
271	13.50	418	26506	116.80	3.08	45.45
281	14.00	0	27489	116.80	2.86	42.92

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	0.01
21	1.00	0	0.00	0.01
31	1.50	0	0.00	0.02
41	2.00	0	0.00	0.02
51	2.50	93	0.02	16.43
61	3.00	2896	0.48	509.24
71	3.50	6471	1.22	1293.85
81	4.00	10472	1.81	1923.56
91	4.50	14862	2.52	2671.77
101	5.00	19616	3.30	3502.19
111	5.50	18502	3.11	3295.22
121	5.99	16103	2.70	2865.21
131	6.49	11141	1.87	1981.41
141	6.99	2533	0.42	450.52
151	7.49	-3696	0.62	657.64
161	7.99	-7929	1.33	1411.73
171	8.49	-10534	1.77	1877.93
181	8.99	-11853	2.00	2117.49
191	9.49	-12186	2.06	2185.28
201	9.99	-11793	2.01	2129.48
211	10.50	-10886	1.88	1992.32
221	11.00	-9635	1.71	1811.93
231	11.50	-8168	1.53	1619.10
241	12.00	-6579	1.29	1366.05
251	12.50	-4930	0.84	892.03
261	13.00	-3259	0.54	573.02
271	13.50	-1585	0.26	278.76
281	14.00	83	0.01	14.65

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 10

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	116.80	0.00	0.00
11	0.50	4	982	116.80	0.11	1.57
21	1.00	31	1963	116.80	0.23	3.36
31	1.50	104	2945	116.80	0.39	5.61
41	2.00	245	3927	116.80	0.60	8.52
51	2.50	483	4909	116.80	0.89	12.36
61	3.00	1502	5890	116.80	1.91	25.20
71	3.50	4312	6872	116.80	5.45	84.21
81	4.00	9180	7854	116.80	11.61	236.73
91	4.50	16330	8836	116.80	20.60	467.69
101	5.00	25975	9817	116.80	32.69	783.21

PROGETTO ESECUTIVO

111	5.50	36749	10792	116.80	46.18	1137.12
121	5.99	46557	11766	116.80	58.46	1458.53
131	6.49	54911	12743	116.80	68.91	1730.96
141	6.99	58889	13727	116.80	73.91	1855.81
151	7.49	58574	14710	116.80	73.54	1835.90
161	7.99	55230	15693	116.80	69.39	1713.91
171	8.49	49905	16676	116.80	62.76	1525.23
181	8.99	43442	17659	116.80	54.70	1298.36
191	9.49	36499	18642	116.80	46.03	1055.55
201	9.99	29571	19625	116.80	37.35	813.71
211	10.50	23014	20608	116.80	29.12	585.33
221	11.00	17079	21591	116.80	21.61	379.76
231	11.50	11925	22574	116.80	15.02	205.16
241	12.00	7649	23557	116.80	9.57	123.94
251	12.50	4304	24540	116.80	5.95	80.76
261	13.00	1911	25523	116.80	4.14	58.44
271	13.50	477	26506	116.80	3.13	46.03
281	14.00	0	27489	116.80	2.86	42.92

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	23	0.00	4.04
21	1.00	92	0.02	16.17
31	1.50	207	0.03	36.40
41	2.00	368	0.06	64.72
51	2.50	669	0.11	117.60
61	3.00	3725	0.72	767.05
71	3.50	7599	1.36	1444.31
81	4.00	11945	2.04	2166.51
91	4.50	16726	2.82	2994.96
101	5.00	21917	3.68	3906.68
111	5.50	20943	3.51	3726.46
121	5.99	18293	3.07	3252.71
131	6.49	12617	2.11	2242.82
141	6.99	2778	0.47	493.82
151	7.49	-4336	0.73	771.05
161	7.99	-9164	1.54	1630.40
171	8.49	-12130	2.04	2160.01
181	8.99	-13623	2.29	2429.89
191	9.49	-13990	2.36	2502.64
201	9.99	-13527	2.29	2432.86
211	10.50	-12479	2.14	2267.88
221	11.00	-11038	1.93	2050.02
231	11.50	-9353	1.71	1817.64
241	12.00	-7529	1.47	1559.63
251	12.50	-5639	1.00	1061.81
261	13.00	-3726	0.62	655.12
271	13.50	-1812	0.30	318.54
281	14.00	95	0.02	16.73

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 11

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
----	---	---	---	----------------	------------	------------

PROGETTO ESECUTIVO

1	0.00	0	0	116.80	0.00	0.00
11	0.50	4	982	116.80	0.11	1.57
21	1.00	31	1963	116.80	0.23	3.36
31	1.50	104	2945	116.80	0.39	5.61
41	2.00	245	3927	116.80	0.60	8.52
51	2.50	483	4909	116.80	0.89	12.36
61	3.00	1502	5890	116.80	1.91	25.20
71	3.50	4312	6872	116.80	5.45	84.21
81	4.00	9180	7854	116.80	11.61	236.73
91	4.50	16330	8836	116.80	20.60	467.69
101	5.00	25975	9817	116.80	32.69	783.21
111	5.50	36749	10792	116.80	46.18	1137.12
121	5.99	46557	11766	116.80	58.46	1458.53
131	6.49	54911	12743	116.80	68.91	1730.96
141	6.99	58889	13727	116.80	73.91	1855.81
151	7.49	58574	14710	116.80	73.54	1835.90
161	7.99	55230	15693	116.80	69.39	1713.91
171	8.49	49905	16676	116.80	62.76	1525.23
181	8.99	43442	17659	116.80	54.70	1298.36
191	9.49	36499	18642	116.80	46.03	1055.55
201	9.99	29571	19625	116.80	37.35	813.71
211	10.50	23014	20608	116.80	29.12	585.33
221	11.00	17079	21591	116.80	21.61	379.76
231	11.50	11925	22574	116.80	15.02	205.16
241	12.00	7649	23557	116.80	9.57	123.94
251	12.50	4304	24540	116.80	5.95	80.76
261	13.00	1911	25523	116.80	4.14	58.44
271	13.50	477	26506	116.80	3.13	46.03
281	14.00	0	27489	116.80	2.86	42.92

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	23	0.00	4.04
21	1.00	92	0.02	16.17
31	1.50	207	0.03	36.40
41	2.00	368	0.06	64.72
51	2.50	669	0.11	117.60
61	3.00	3725	0.72	767.05
71	3.50	7599	1.36	1444.31
81	4.00	11945	2.04	2166.51
91	4.50	16726	2.82	2994.96
101	5.00	21917	3.68	3906.68
111	5.50	20943	3.51	3726.46
121	5.99	18293	3.07	3252.71
131	6.49	12617	2.11	2242.82
141	6.99	2778	0.47	493.82
151	7.49	-4336	0.73	771.05
161	7.99	-9164	1.54	1630.40
171	8.49	-12130	2.04	2160.01
181	8.99	-13623	2.29	2429.89
191	9.49	-13990	2.36	2502.64
201	9.99	-13527	2.29	2432.86
211	10.50	-12479	2.14	2267.88
221	11.00	-11038	1.93	2050.02

PROGETTO ESECUTIVO

231	11.50	-9353	1.71	1817.64
241	12.00	-7529	1.47	1559.63
251	12.50	-5639	1.00	1061.81
261	13.00	-3726	0.62	655.12
271	13.50	-1812	0.30	318.54
281	14.00	95	0.02	16.73

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 12

n°	Y	M	N	A _r	σ _c	σ _r
1	0.00	0	0	116.80	0.00	0.00
11	0.50	4	982	116.80	0.11	1.57
21	1.00	31	1963	116.80	0.23	3.36
31	1.50	104	2945	116.80	0.39	5.61
41	2.00	245	3927	116.80	0.60	8.52
51	2.50	483	4909	116.80	0.89	12.36
61	3.00	1502	5890	116.80	1.91	25.20
71	3.50	4312	6872	116.80	5.45	84.21
81	4.00	9180	7854	116.80	11.61	236.73
91	4.50	16330	8836	116.80	20.60	467.69
101	5.00	25975	9817	116.80	32.69	783.21
111	5.50	36749	10792	116.80	46.18	1137.12
121	5.99	46557	11766	116.80	58.46	1458.53
131	6.49	54911	12743	116.80	68.91	1730.96
141	6.99	58889	13727	116.80	73.91	1855.81
151	7.49	58574	14710	116.80	73.54	1835.90
161	7.99	55230	15693	116.80	69.39	1713.91
171	8.49	49905	16676	116.80	62.76	1525.23
181	8.99	43442	17659	116.80	54.70	1298.36
191	9.49	36499	18642	116.80	46.03	1055.55
201	9.99	29571	19625	116.80	37.35	813.71
211	10.50	23014	20608	116.80	29.12	585.33
221	11.00	17079	21591	116.80	21.61	379.76
231	11.50	11925	22574	116.80	15.02	205.16
241	12.00	7649	23557	116.80	9.57	123.94
251	12.50	4304	24540	116.80	5.95	80.76
261	13.00	1911	25523	116.80	4.14	58.44
271	13.50	477	26506	116.80	3.13	46.03
281	14.00	0	27489	116.80	2.86	42.92

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	23	0.00	4.04
21	1.00	92	0.02	16.17
31	1.50	207	0.03	36.40
41	2.00	368	0.06	64.72
51	2.50	669	0.11	117.60
61	3.00	3725	0.72	767.05
71	3.50	7599	1.36	1444.31
81	4.00	11945	2.04	2166.51
91	4.50	16726	2.82	2994.96
101	5.00	21917	3.68	3906.68
111	5.50	20943	3.51	3726.46

PROGETTO ESECUTIVO

121	5.99	18293	3.07	3252.71
131	6.49	12617	2.11	2242.82
141	6.99	2778	0.47	493.82
151	7.49	-4336	0.73	771.05
161	7.99	-9164	1.54	1630.40
171	8.49	-12130	2.04	2160.01
181	8.99	-13623	2.29	2429.89
191	9.49	-13990	2.36	2502.64
201	9.99	-13527	2.29	2432.86
211	10.50	-12479	2.14	2267.88
221	11.00	-11038	1.93	2050.02
231	11.50	-9353	1.71	1817.64
241	12.00	-7529	1.47	1559.63
251	12.50	-5639	1.00	1061.81
261	13.00	-3726	0.62	655.12
271	13.50	-1812	0.30	318.54
281	14.00	95	0.02	16.73

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	-466064.85	0.00
2	0.00	168306.48
3	202767.72	212061.27
4	304151.58	228001.68
5	405535.44	237742.70
6	506919.31	243008.09

PROGETTO ESECUTIVO

7	608303.17	243643.81
8	709687.03	238741.02
9	811070.89	227757.20
10	912454.75	215167.06
11	1013838.61	200683.17
12	1115222.47	183911.99
13	1216606.33	164419.74
14	1317990.19	141148.61
15	1419374.06	114627.61
16	1520757.92	0.00
17	1520757.92	0.00
18	1419374.06	-114627.61
19	1317990.19	-141148.61
20	1216606.33	-164419.74
21	1115222.47	-183911.99
22	1013838.61	-200683.17
23	912454.75	-215167.06
24	811070.89	-227757.20
25	709687.03	-238741.02
26	608303.17	-243643.81
27	506919.31	-243008.09
28	405535.44	-237742.70
29	304151.58	-228001.68
30	202767.72	-212061.27
31	0.00	-168306.48
32	-466064.85	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]	$A_{iv}=12.06$ [cmq]	$A_{ih}=10.05$ [cmq]	Staffe $\phi 16/25.00$
$M_h=58676$ [kgm]	$T_h=117352$ [kg]	$M_v=3042$ [kgm]	$T_v=4680$ [kg]	
$\sigma_c = 49.66$ [kg/cmq]		$\sigma_t = 4482$ [kg/cmq]		$\tau_c = 10.09$ [kg/cmq]