

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 "A12"	18
6.2	TABULATI PARATIA DI PALI TIPO "B12"	72
6.3	TABULATI PARATIA DI PALI TIPO "C12"	134

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.25 posta tra le progressive 0+130.000km e 0+227.728km del Tronco 15.

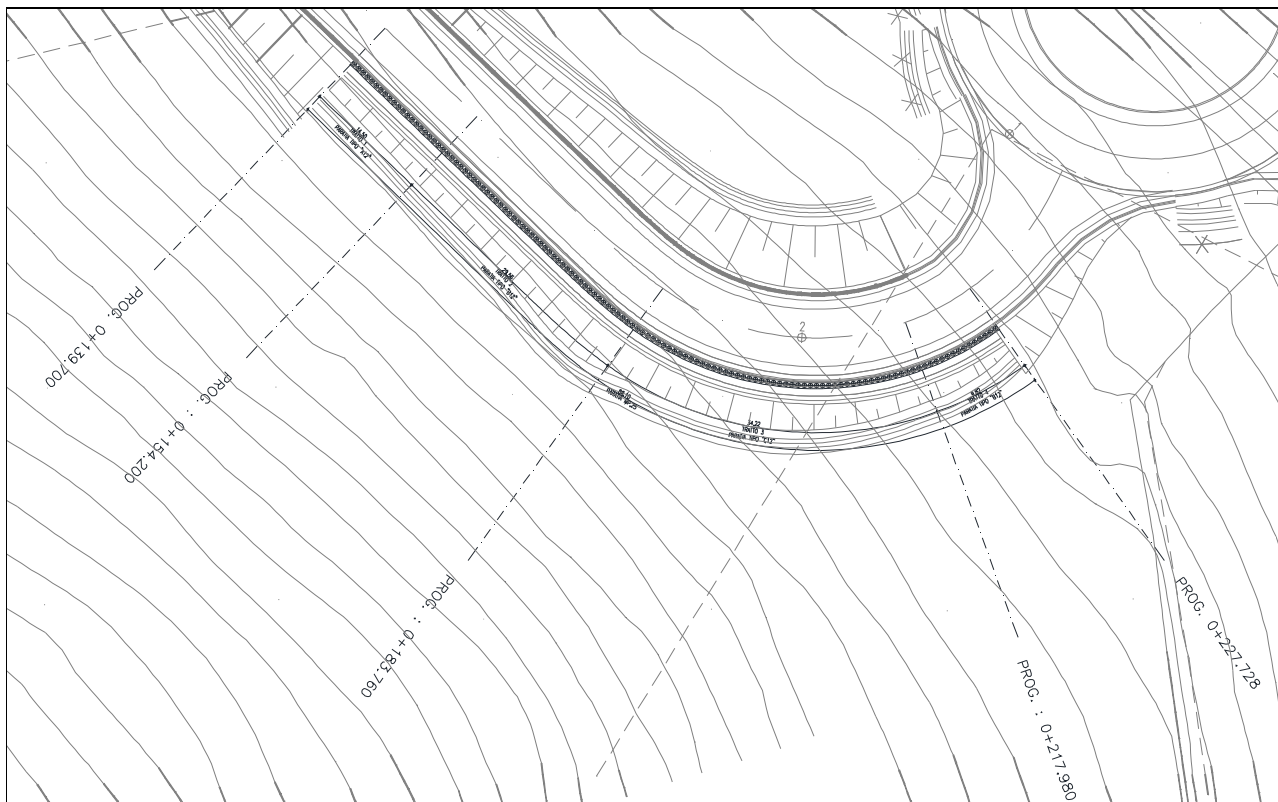


Figura 1.1. Stralcio Planimetrico

1.2 Descrizione dell'Opera

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

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

Tabella 1.1. Andamento Tratti

TRATTO	-	1	2	3	4
Ø - DIAMETRO PERFORAZIONE PALI	[mm]	540	540	540	540
i - INTERASSE PALI	[m]	0.70	0.70	0.70	0.70
Hp - PROFONDITA' PERFORAZIONE PALI	[m]	10.30	12.30	15.10	12.30
Hinf - PROFONDITA' D'INFISSIONE MINIMA	[m]	6.00	7.00	9.50	7.00
N° - NUMERO PALI PER TRATTO	-	21	42	49	14
BxH - SEZIONE TRAVE DI COLLEGAMENTO	[cmxcm]	70X70	70X70	70X70	70X70

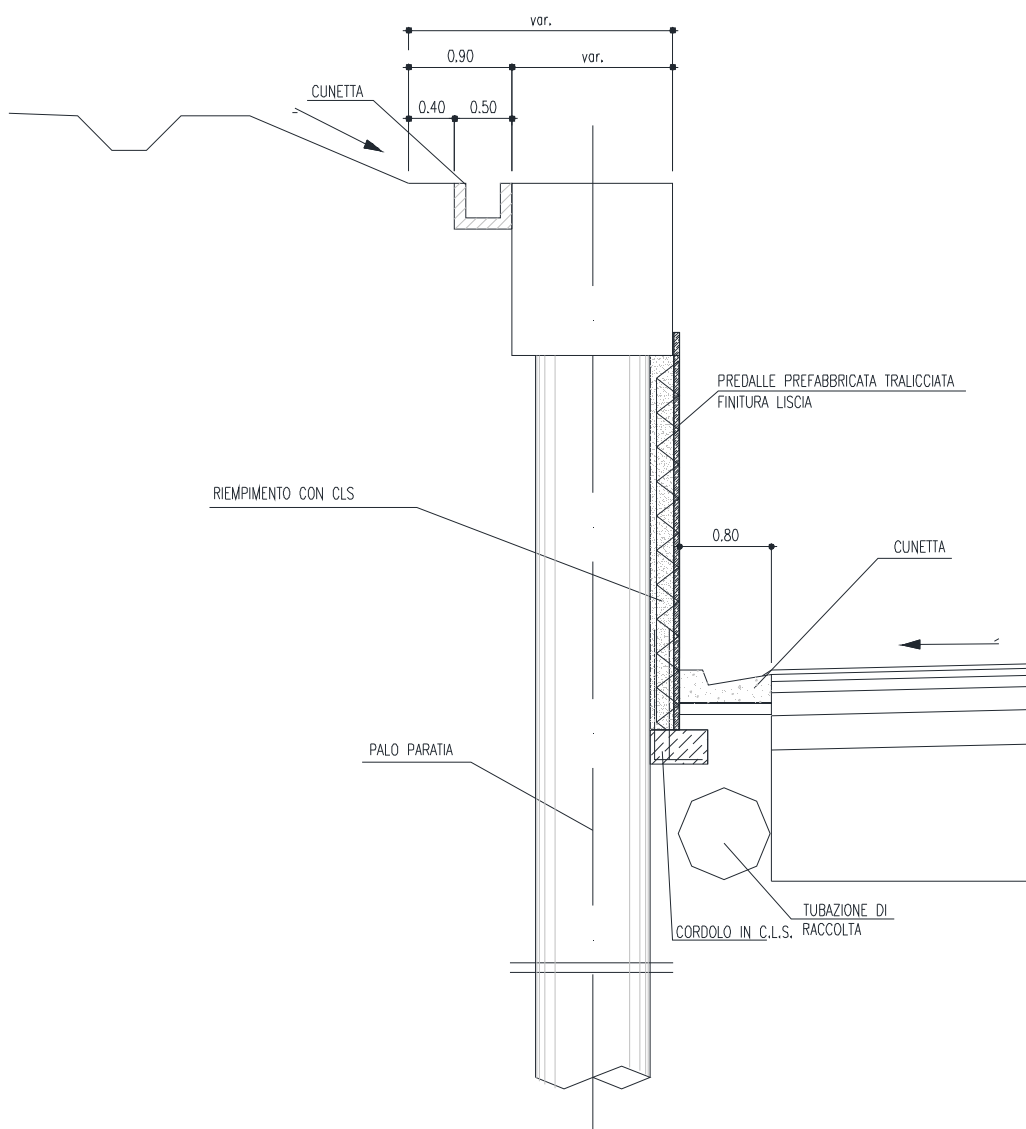


Figura 1.2. Sezione Tipologica

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

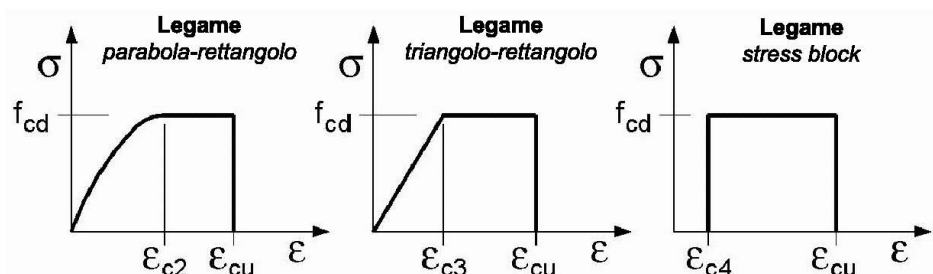
Per classi di resistenza pari o inferiori a C50/60

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

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

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

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



3.1.1 Magrone di Fondazione

Caratteristiche Generali

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

3.1.2 Pali di Fondazione

Caratteristiche Generali

cl-res =	C32\40	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 =	C32\40		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 $Sp < 50$ mm

Resistenza di calcolo a trazione

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

Resistenze di Calcolo - Azioni Eccezionali

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

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

Resistenza di calcolo a compressione

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

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

Resistenza di calcolo a trazione

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

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

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

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

Resistenze di Calcolo – SLE

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

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

Tensioni Ammissibili

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

$E_c = 33722$ MPa Modulo Elastico

$\gamma_c = 25$ kN/m³ Peso Specifico

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

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

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

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

$n = 15$ Coff. Omogenizzazione

3.2 Acciaio

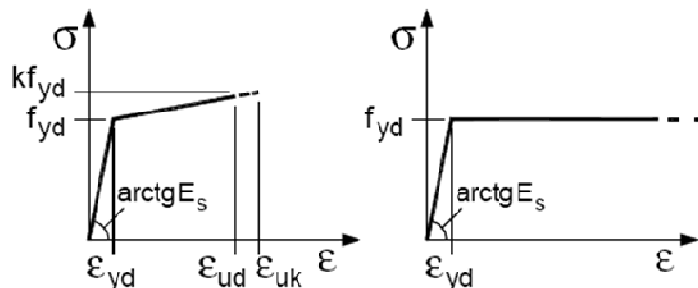
3.2.1 Acciaio d'armatura

Legami Costitutivi

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

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

$k = (f_t / f_y)_k$



Valori Caratteristici

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

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

PROGETTO ESECUTIVO

$E_s = 206000$ MPa Modulo Elastico

Requisiti prescritti

$f_{yk,5\%} \geq f_{y,nom}$		Valore caratteristici con frattile 5% della tensione di snervamento (da prove su campioni in numero significativo)
$f_{tk,5\%} \geq f_{t,nom}$		Valore caratteristici con frattile 5% della tensione di rottura (da prove su campioni in numero significativo)
$(f_y / f_{y,nom})_{k,10\%} \leq 1.25$		Valore caratteristico con frattile del 10% del rapporto tra la tensione di snervamento effettiva, riscontrata sulla barra, ed il relativo valore nominale
$(f_t / f_y)_{k,10\%} \geq 1.25$ < 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 contempra il periodo di ritorno T_R corrispondente alla V_R e alla P_{V_R} fissate, il generico parametro caratterizzante la pericolosità sismica di base può essere ricavato mediante interpolazione logaritmica.

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

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

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

PROGETTO ESECUTIVO

Nel caso in esame si è considerato:

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

Cui corrispondono:

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

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

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

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

e due *Stati Limite Ultimi*:

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

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

5 CRITERI DI PROGETTAZIONE E DI CALCOLO

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

Possono essere analizzate paratie di pali o micropali, disposti anche su più file, paratie a setti in c.a., paratie con sezione a T, e paratie metalliche a sezione generica. La paratia da analizzare può essere ancorata tramite una o più file di tiranti, attivi o passivi. Per il profilo del terreno, *PAC* consente la definizione per punti con possibilità di inserire sovraccarichi (concentrati e distribuiti) in qualsiasi punto o tratto del profilo. E' possibile stratificare il terreno di monte e di valle. La caratterizzazione del terreno avviene fornendo i valori dei parametri fisici e meccanici più comuni. La falda può essere messa in conto con quote differenti per la zona di monte e quella di valle. Date le caratteristiche del terreno, i sovraccarichi e l'altezza fuori terra della paratia, *PAC* calcola la profondità di infissione necessaria per l'equilibrio alla traslazione ed alla rotazione (problema di Progetto) con i metodi classici (diagramma di spinta attiva, resistenza passiva, contropinta). E' possibile impostare il fattore di sicurezza per il calcolo della profondità di infissione secondo le metodologie suggerite dagli Eurocodici. *PAC*, inoltre, consente di analizzare la paratia con il metodo delle molle equivalenti. La paratia è discretizzata, mediante il metodo degli elementi finiti, in una serie di elementi tipo trave, mentre il terreno viene schematizzato con una serie di molle a comportamento elastoplastico reagenti solo a compressione (problema di Verifica). Questo tipo di analisi presenta il vantaggio, rispetto ai metodi classici, di considerare la paratia con la sua effettiva rigidezza 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.

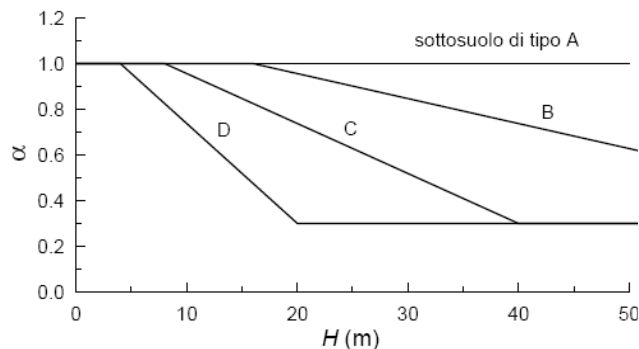


Figura 5.1. Diagramma per la valutazione del coefficiente di deformabilità α (Fig. 7.11.2 NTC08)

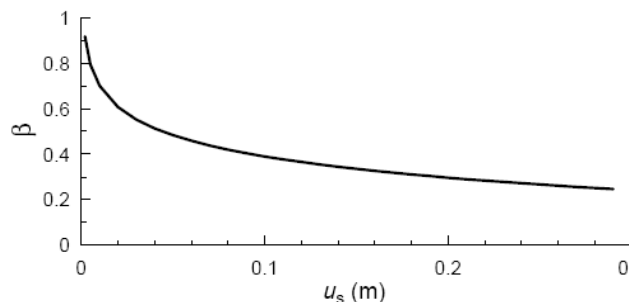


Figura 5.2. Diagramma per la valutazione del coefficiente di deformabilità α (Fig. 7.11.2 NTC08)

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 "A12"

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	5.00	[m]
Profondità di infissione	6.00	[m]
Altezza totale della paratia	11.00	[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	1.80	0.00	0.00
3	6.70	3.30	33.96
4	16.46	5.48	12.59

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	1B_3 - DT	1850.00	1950.00	22.40	14.93	0.190
2	1B_3 - ENNA	1870.00	1970.00	20.90	13.93	0.220

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	1.18	1B_3 - DT
2	30.00	0.00	4.84	1B_3 - ENNA

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 $X_i = 6.70$ $X_f = 16.46$ $Q_i = 1000$ $Q_f = 1000$

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]	0.670
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.604
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.428
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.500
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)	5.370

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo [m/s ²]	0.311
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.503
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.257
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)	2.493
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	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	0	0	20802	0	14.9	14.9
21	2.00	0	0	95805	0	14.9	14.9
31	3.00	449	0	84275	0	14.9	14.9
41	4.00	435	0	96266	0	14.9	14.9
51	5.00	1840	0	109375	8837	14.9	14.9
61	5.80	6032	0	110076	15660	13.9	13.9
71	6.80	7300	0	122099	23007	13.9	13.9
81	7.80	8583	156	134281	30472	13.9	13.9
91	8.80	9875	1172	146458	37930	13.9	13.9
101	9.80	11165	2192	158647	45384	13.9	13.9
111	10.80	12455	3214	170873	52836	13.9	13.9

Combinazione nr. 2

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	5767	0	12.0	12.0
11	1.00	0	0	10920	0	12.0	12.0
21	2.00	0	0	40068	0	12.0	12.0
31	3.00	297	0	58579	0	12.0	12.0
41	4.00	292	0	53509	0	12.0	12.0
51	5.00	4092	0	60186	5767	12.0	12.0
61	5.80	5673	0	61970	10031	11.2	11.2
71	6.80	6834	0	68565	14443	11.2	11.2
81	7.80	8015	220	75300	18926	11.2	11.2
91	8.80	9203	1132	82046	23403	11.2	11.2
101	9.80	10393	2047	88807	27878	11.2	11.2
111	10.80	11584	2963	95577	32350	11.2	11.2

Combinazione nr. 3

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	0	0	20802	0	14.9	14.9
21	2.00	0	0	95805	0	14.9	14.9
31	3.00	449	0	97642	0	14.9	14.9
41	4.00	435	0	106666	0	14.9	14.9

PROGETTO ESECUTIVO

51	5.00	2140	0	118932	8837	14.9	14.9
61	5.80	6691	0	109772	15660	13.9	13.9
71	6.80	7994	0	121875	23007	13.9	13.9
81	7.80	9305	156	134109	30472	13.9	13.9
91	8.80	10615	1172	146325	37930	13.9	13.9
101	9.80	11920	2192	158541	45384	13.9	13.9
111	10.80	13220	3214	170728	52836	13.9	13.9

Combinazione nr. 4

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	5767	0	12.0	12.0
11	1.00	0	0	10920	0	12.0	12.0
21	2.00	0	0	40068	0	12.0	12.0
31	3.00	297	0	58579	0	12.0	12.0
41	4.00	292	0	61554	0	12.0	12.0
51	5.00	5497	0	66669	5767	12.0	12.0
61	5.80	6398	0	67433	10031	11.2	11.2
71	6.80	7589	0	73827	14443	11.2	11.2
81	7.80	8794	220	75099	18926	11.2	11.2
91	8.80	10000	1132	81894	23403	11.2	11.2
101	9.80	11202	2047	88689	27878	11.2	11.2
111	10.80	11983	2963	95484	32350	11.2	11.2

Combinazione nr. 5

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	8	0	18534	0	14.9	14.9
21	2.00	17	0	86274	0	14.9	14.9
31	3.00	25	0	69178	0	14.9	14.9
41	4.00	33	0	78548	0	14.9	14.9
51	5.00	407	0	88659	8837	14.9	14.9
61	5.80	1306	0	87994	14260	13.9	13.9
71	6.80	4945	0	97270	19917	13.9	13.9
81	7.80	5925	0	106657	25664	13.9	13.9
91	8.80	6911	282	116037	31404	13.9	13.9
101	9.80	7896	1064	125421	37141	13.9	13.9
111	10.80	8882	1848	134824	42876	13.9	13.9

Combinazione nr. 6

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	5767	0	12.0	12.0
11	1.00	157	0	10920	0	12.0	12.0
21	2.00	313	0	40068	0	12.0	12.0
31	3.00	766	0	58579	0	12.0	12.0
41	4.00	918	0	54626	0	12.0	12.0
51	5.00	5704	0	61143	5767	12.0	12.0
61	5.80	5787	0	62792	10031	11.2	11.2
71	6.80	6952	0	69363	14443	11.2	11.2
81	7.80	8137	220	75244	18926	11.2	11.2
91	8.80	9328	1132	82004	23403	11.2	11.2
101	9.80	10519	2047	88774	27878	11.2	11.2
111	10.80	11635	2963	95552	32350	11.2	11.2

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	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	0	0	18534	0	14.9	14.9
21	2.00	0	0	86274	0	14.9	14.9
31	3.00	0	0	69178	0	14.9	14.9
41	4.00	0	0	78548	0	14.9	14.9
51	5.00	365	0	88659	8837	14.9	14.9
61	5.80	1306	0	87994	14260	13.9	13.9
71	6.80	4945	0	97270	19917	13.9	13.9
81	7.80	5925	0	106657	25664	13.9	13.9
91	8.80	6911	282	116037	31404	13.9	13.9
101	9.80	7896	1064	125421	37141	13.9	13.9
111	10.80	8882	1848	134824	42876	13.9	13.9

Combinazione nr. 8

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	0	0	18534	0	14.9	14.9
21	2.00	0	0	86274	0	14.9	14.9
31	3.00	0	0	71539	0	14.9	14.9
41	4.00	0	0	80549	0	14.9	14.9
51	5.00	365	0	90537	8837	14.9	14.9
61	5.80	1306	0	87921	14260	13.9	13.9
71	6.80	5087	0	97216	19917	13.9	13.9
81	7.80	6071	0	106616	25664	13.9	13.9
91	8.80	7061	282	116005	31404	13.9	13.9
101	9.80	8049	1064	125396	37141	13.9	13.9
111	10.80	9037	1848	134791	42876	13.9	13.9

Combinazione nr. 9

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	0	0	18534	0	14.9	14.9
21	2.00	0	0	86274	0	14.9	14.9
31	3.00	0	0	75699	0	14.9	14.9
41	4.00	0	0	83951	0	14.9	14.9
51	5.00	365	0	93698	8837	14.9	14.9
61	5.80	3356	0	87860	14260	13.9	13.9
71	6.80	5318	0	97169	19917	13.9	13.9
81	7.80	6312	0	106579	25664	13.9	13.9
91	8.80	7308	282	115975	31404	13.9	13.9
101	9.80	8301	1064	125372	37141	13.9	13.9
111	10.80	9293	1848	134752	42876	13.9	13.9

Combinazione nr. 10

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	3	0	18534	0	14.9	14.9
21	2.00	5	0	86274	0	14.9	14.9
31	3.00	8	0	69178	0	14.9	14.9
41	4.00	11	0	78548	0	14.9	14.9
51	5.00	378	0	88659	8837	14.9	14.9
61	5.80	1306	0	87994	14260	13.9	13.9

PROGETTO ESECUTIVO

71	6.80	4945	0	97270	19917	13.9	13.9
81	7.80	5925	0	106657	25664	13.9	13.9
91	8.80	6911	282	116037	31404	13.9	13.9
101	9.80	7896	1064	125421	37141	13.9	13.9
111	10.80	8882	1848	134824	42876	13.9	13.9

Combinazione nr. 11

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	3	0	18534	0	14.9	14.9
21	2.00	5	0	86274	0	14.9	14.9
31	3.00	8	0	71539	0	14.9	14.9
41	4.00	11	0	80549	0	14.9	14.9
51	5.00	378	0	90537	8837	14.9	14.9
61	5.80	1306	0	87921	14260	13.9	13.9
71	6.80	5087	0	97216	19917	13.9	13.9
81	7.80	6071	0	106616	25664	13.9	13.9
91	8.80	7061	282	116005	31404	13.9	13.9
101	9.80	8049	1064	125396	37141	13.9	13.9
111	10.80	9037	1848	134791	42876	13.9	13.9

Combinazione nr. 12

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	3	0	18534	0	14.9	14.9
21	2.00	5	0	86274	0	14.9	14.9
31	3.00	8	0	75699	0	14.9	14.9
41	4.00	11	0	83951	0	14.9	14.9
51	5.00	378	0	93698	8837	14.9	14.9
61	5.80	3356	0	87860	14260	13.9	13.9
71	6.80	5318	0	97169	19917	13.9	13.9
81	7.80	6312	0	106579	25664	13.9	13.9
91	8.80	7308	282	115975	31404	13.9	13.9
101	9.80	8301	1064	125372	37141	13.9	13.9
111	10.80	9293	1848	134752	42876	13.9	13.9

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 120 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

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

Altezza fuori terra della paratia	5.00	[m]
Profondità di infissione	6.00	[m]
Altezza totale della paratia	11.00	[m]

Forze agenti sulla paratia

Simbologia adottata e sistema di riferimento

PROGETTO ESECUTIVO

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	1515.87	4.11
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-2382.52	6.16
Controspinta agente sulla paratia	866.65	9.75
Spostamento massimo della paratia	0.30	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.80	[m]
Centro di rotazione	7.93	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	30920.68	[kg]

Combinazione nr. 2

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	1616.67	4.28
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-2466.78	6.18
Controspinta agente sulla paratia	850.11	9.78
Spostamento massimo della paratia	0.29	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.80	[m]
Centro di rotazione	7.99	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	21527.29	[kg]

Combinazione nr. 3

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	1530.32	4.12
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-2401.91	6.16
Controspinta agente sulla paratia	871.59	9.75
Spostamento massimo della paratia	0.30	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.80	[m]
Centro di rotazione	7.94	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	30920.68	[kg]

Combinazione nr. 4

PROGETTO ESECUTIVO

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	3143.83	4.50
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-4685.59	6.26
Controspinta agente sulla paratia	1541.77	9.85
Spostamento massimo della paratia	0.52	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.90	[m]
Centro di rotazione	8.09	[m]
Percentuale molle plasticizzate	6.61	[%]
Portanza di punta	21527.29	[kg]

Combinazione nr. 5

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	47.22	5.02
Incremento sismico della spinta	104.39	3.33
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-248.73	6.14
Controspinta agente sulla paratia	97.11	9.70
Spostamento massimo della paratia	0.03	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.80	[m]
Centro di rotazione	7.86	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	30920.68	[kg]

Combinazione nr. 6

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	1746.52	4.37
Incremento sismico della spinta	1956.29	3.33
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-6228.44	6.22
Controspinta agente sulla paratia	2525.64	9.73
Spostamento massimo della paratia	0.90	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.05	[m]
Centro di rotazione	7.91	[m]
Percentuale molle plasticizzate	10.74	[%]
Portanza di punta	21527.29	[kg]

Combinazione nr. 7

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	50.75	4.90
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

Resistenza passiva agente sulla paratia	-69.48	6.26
Controspinta agente sulla paratia	18.74	9.94
Spostamento massimo della paratia	0.01	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.80	[m]
Centro di rotazione	8.25	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	30920.68	[kg]

Combinazione nr. 8

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	50.75	4.90
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-69.48	6.26
Controspinta agente sulla paratia	18.74	9.94
Spostamento massimo della paratia	0.01	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.80	[m]
Centro di rotazione	8.25	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	30920.68	[kg]

Combinazione nr. 9

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	50.75	4.90
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-69.48	6.26
Controspinta agente sulla paratia	18.74	9.94
Spostamento massimo della paratia	0.01	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.80	[m]
Centro di rotazione	8.25	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	30920.68	[kg]

Combinazione nr. 10

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	49.62	4.94
Incremento sismico della spinta	33.47	3.33
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-126.58	6.18
Controspinta agente sulla paratia	43.50	9.78
Spostamento massimo della paratia	0.02	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.80	[m]
Centro di rotazione	7.99	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	30920.68	[kg]

Combinazione nr. 11

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	49.62	4.94
Incremento sismico della spinta	33.47	3.33
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-126.58	6.18
Controspinta agente sulla paratia	43.50	9.78
Spostamento massimo della paratia	0.02	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.80	[m]
Centro di rotazione	7.99	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	30920.68	[kg]

Combinazione nr. 12

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	49.62	4.94
Incremento sismico della spinta	33.47	3.33
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-126.58	6.18
Controspinta agente sulla paratia	43.50	9.78
Spostamento massimo della paratia	0.02	0.00

Punto di nullo del diagramma	5.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	5.80	[m]
Centro di rotazione	7.99	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	30920.68	[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

PROGETTO ESECUTIVO

21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	118.35
61	3.00	433.47
71	3.50	425.11
81	4.00	420.24
91	4.50	849.92
1	5.00	-856.87
11	5.50	-629.24
21	6.00	-1770.42
31	6.50	-1106.28
41	7.00	-595.14
51	7.50	-224.38
61	8.00	28.01
71	8.50	187.84
81	9.00	280.66
91	9.50	329.38
101	10.00	352.69
111	10.50	364.32
121	11.00	372.66

Pressioni terreno - Combinazione nr. 2

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	184.73
61	3.00	290.07
71	3.50	286.94
81	4.00	285.95
91	4.50	966.30
1	5.00	-862.45
11	5.50	-638.05
21	6.00	-1811.38
31	6.50	-1146.34
41	7.00	-630.89
51	7.50	-254.10
61	8.00	4.94
71	8.50	171.33
81	9.00	270.32
91	9.50	324.72
101	10.00	353.33
111	10.50	370.04
121	11.00	383.39

Pressioni terreno - Combinazione nr. 3

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

51	2.50	118.35
61	3.00	433.47
71	3.50	425.11
81	4.00	420.24
91	4.50	849.92
1	5.00	-862.76
11	5.50	-633.77
21	6.00	-1783.89
31	6.50	-1115.34
41	7.00	-600.64
51	7.50	-227.18
61	8.00	27.18
71	8.50	188.34
81	9.00	282.05
91	9.50	331.34
101	10.00	355.04
111	10.50	366.97
121	11.00	375.59

Pressioni terreno - Combinazione nr. 4

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	184.73
61	3.00	290.07
71	3.50	286.94
81	4.00	285.95
91	4.50	2222.06
1	5.00	-264.32
11	5.50	-1227.26
21	6.00	-3540.33
31	6.50	-2290.45
41	7.00	-1308.95
51	7.50	-581.28
61	8.00	-72.22
71	8.50	262.88
81	9.00	470.22
91	9.50	592.29
101	10.00	664.65
111	10.50	713.91
121	11.00	756.57

Pressioni terreno - Combinazione nr. 5

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	4.03
21	1.00	8.07
31	1.50	12.10
41	2.00	16.14
51	2.50	20.17
61	3.00	24.21
71	3.50	28.24

PROGETTO ESECUTIVO

81	4.00	32.28
91	4.50	36.31
1	5.00	-92.79
11	5.50	-67.49
21	6.00	-187.66
31	6.50	-115.27
41	7.00	-60.05
51	7.50	-20.40
61	8.00	6.24
71	8.50	22.79
81	9.00	32.07
91	9.50	36.61
101	10.00	38.42
111	10.50	38.99
121	11.00	39.21

Pressioni terreno - Combinazione nr. 6

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	76.53
21	1.00	153.06
31	1.50	229.59
41	2.00	306.12
51	2.50	567.38
61	3.00	749.25
71	3.50	822.65
81	4.00	898.19
91	4.50	1655.07
1	5.00	-62.29
11	5.50	-1811.00
21	6.00	-4754.93
31	6.50	-3157.45
41	7.00	-1683.40
51	7.50	-617.33
61	8.00	105.72
71	8.50	561.04
81	9.00	822.98
91	9.50	957.82
101	10.00	1019.57
111	10.50	1047.81
121	11.00	1066.59

Pressioni terreno - Combinazione nr. 7

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
81	4.00	0.00
91	4.50	0.00
1	5.00	-21.26

PROGETTO ESECUTIVO

11	5.50	-16.29
21	6.00	-48.18
31	6.50	-32.20
41	7.00	-19.37
51	7.50	-9.65
61	8.00	-2.67
71	8.50	2.10
81	9.00	5.20
91	9.50	7.19
101	10.00	8.51
111	10.50	9.52
121	11.00	10.44

Pressioni terreno - Combinazione nr. 8

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
81	4.00	0.00
91	4.50	0.00
1	5.00	-21.26
11	5.50	-16.29
21	6.00	-48.18
31	6.50	-32.20
41	7.00	-19.37
51	7.50	-9.65
61	8.00	-2.67
71	8.50	2.10
81	9.00	5.20
91	9.50	7.19
101	10.00	8.51
111	10.50	9.52
121	11.00	10.44

Pressioni terreno - Combinazione nr. 9

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
81	4.00	0.00
91	4.50	0.00
1	5.00	-21.26
11	5.50	-16.29
21	6.00	-48.18
31	6.50	-32.20

PROGETTO ESECUTIVO

41	7.00	-19.37
51	7.50	-9.65
61	8.00	-2.67
71	8.50	2.10
81	9.00	5.20
91	9.50	7.19
101	10.00	8.51
111	10.50	9.52
121	11.00	10.44

Pressioni terreno - Combinazione nr. 10

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	1.29
21	1.00	2.59
31	1.50	3.88
41	2.00	5.17
51	2.50	6.47
61	3.00	7.76
71	3.50	9.05
81	4.00	10.35
91	4.50	11.64
1	5.00	-44.19
11	5.50	-32.71
21	6.00	-92.89
31	6.50	-58.83
41	7.00	-32.41
51	7.50	-13.10
61	8.00	0.19
71	8.50	8.73
81	9.00	13.82
91	9.50	16.62
101	10.00	18.10
111	10.50	18.97
121	11.00	19.67

Pressioni terreno - Combinazione nr. 11

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	1.29
21	1.00	2.59
31	1.50	3.88
41	2.00	5.17
51	2.50	6.47
61	3.00	7.76
71	3.50	9.05
81	4.00	10.35
91	4.50	11.64
1	5.00	-44.19
11	5.50	-32.71
21	6.00	-92.89
31	6.50	-58.83
41	7.00	-32.41
51	7.50	-13.10
61	8.00	0.19

PROGETTO ESECUTIVO

71	8.50	8.73
81	9.00	13.82
91	9.50	16.62
101	10.00	18.10
111	10.50	18.97
121	11.00	19.67

Pressioni terreno - Combinazione nr. 12

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	1.29
21	1.00	2.59
31	1.50	3.88
41	2.00	5.17
51	2.50	6.47
61	3.00	7.76
71	3.50	9.05
81	4.00	10.35
91	4.50	11.64
1	5.00	-44.19
11	5.50	-32.71
21	6.00	-92.89
31	6.50	-58.83
41	7.00	-32.41
51	7.50	-13.10
61	8.00	0.19
71	8.50	8.73
81	9.00	13.82
91	9.50	16.62
101	10.00	18.10
111	10.50	18.97
121	11.00	19.67

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]= 9.90
Raggio del cerchio	R[m] = 20.90	
Ascissa a valle del cerchio	Xi[m]= -14.67	
Ascissa a monte del cerchio	Xs[m]= 20.62	
Coefficiente di sicurezza	C= 1.51	

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	407.13	-43.27	-279.04	0.96	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
2	1222.94	-40.69	-797.28	0.92	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
3	1974.24	-38.21	-1221.05	0.89	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
4	2662.54	-35.81	-1557.72	0.86	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
5	3293.45	-33.48	-1816.72	0.84	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
6	3871.65	-31.21	-2006.20	0.82	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
7	4400.97	-29.00	-2133.34	0.80	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
8	4884.61	-26.83	-2204.47	0.78	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
9	5325.24	-24.70	-2225.29	0.77	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
10	5725.13	-22.61	-2201.00	0.76	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
11	6086.19	-20.55	-2136.33	0.75	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
12	6410.06	-18.52	-2035.72	0.74	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
13	6698.10	-16.51	-1903.27	0.73	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
14	6951.50	-14.52	-1742.89	0.72	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
15	7171.25	-12.55	-1558.25	0.72	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
16	7358.17	-10.59	-1352.88	0.71	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
17	7512.95	-8.65	-1130.18	0.71	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
18	7636.13	-6.72	-893.44	0.70	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
19	7728.15	-4.79	-645.86	0.70	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
20	7789.33	-2.87	-390.59	0.70	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
21	7819.87	-0.96	-130.71	0.70	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
22	14532.65	0.97	247.18	0.71	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
23	14500.47	2.92	739.90	0.71	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
24	14504.91	4.88	1233.55	0.71	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
25	14948.38	6.84	1779.77	0.72	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
26	15448.12	8.81	2364.78	0.72	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
27	15914.54	10.78	2977.56	0.72	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
28	16347.02	12.77	3614.57	0.73	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
29	16744.82	14.78	4272.16	0.74	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
30	17107.03	16.81	4946.54	0.74	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
31	17363.04	18.85	5611.24	0.75	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
32	17267.85	20.93	6167.92	0.76	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
33	17095.13	23.03	6687.80	0.77	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
34	16881.11	25.17	7178.38	0.79	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
35	16623.66	27.34	7634.47	0.80	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
36	16320.27	29.56	8050.40	0.82	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
37	15967.94	31.82	8419.89	0.84	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
38	15563.07	34.15	8735.95	0.86	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
39	15101.32	36.54	8990.61	0.88	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
40	14577.36	39.00	9174.74	0.91	16.99	0.176	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

41	13985.82	41.56	9278.42	0.95	17.62	0.164	0.000	(0; 0)
42	13324.27	44.22	9293.06	0.99	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
43	12576.70	47.01	9199.82	1.04	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
44	11727.86	49.96	8978.26	1.10	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
45	10758.08	53.09	8602.32	1.18	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
46	9638.79	56.48	8035.89	1.29	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
47	8325.50	60.21	7225.10	1.43	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
48	6741.14	64.43	6080.73	1.65	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
49	4725.47	69.46	4425.14	2.03	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
50	1791.07	76.15	1738.98	2.97	18.25	0.152	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 509332.97$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 141322.91$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 136902.57$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 76590.20$ [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]= 4.40

Raggio del cerchio R[m] = 15.40

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -12.21

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 15.38

Coefficiente di sicurezza C= 1.44

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	334.06	-50.82	-258.95	0.88	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
2	998.75	-47.65	-738.14	0.82	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
3	1599.34	-44.67	-1124.31	0.78	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
4	2141.78	-41.83	-1428.39	0.74	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
5	2633.72	-39.11	-1661.48	0.72	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
6	3080.97	-36.50	-1832.54	0.69	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
7	3488.10	-33.97	-1948.92	0.67	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
8	3858.70	-31.51	-2016.87	0.65	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
9	4195.70	-29.12	-2041.75	0.64	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
10	4501.49	-26.78	-2028.28	0.62	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
11	4778.04	-24.49	-1980.64	0.61	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
12	5026.99	-22.24	-1902.62	0.60	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
13	5249.72	-20.03	-1797.68	0.59	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
14	5447.39	-17.84	-1669.00	0.58	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
15	5620.96	-15.68	-1519.57	0.58	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
16	5771.24	-13.55	-1352.16	0.57	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
17	5898.90	-11.43	-1169.44	0.57	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
18	6004.49	-9.33	-973.94	0.56	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
19	6088.46	-7.25	-768.10	0.56	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
20	6151.14	-5.17	-554.29	0.56	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
21	6192.80	-3.10	-334.83	0.56	16.99	0.176	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

22	6213.58	-1.03	-111.98	0.56	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
23	11234.25	1.02	200.45	0.55	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
24	11214.09	3.07	600.27	0.55	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
25	11173.67	5.12	996.84	0.55	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
26	11211.46	7.17	1400.29	0.55	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
27	11491.83	9.24	1845.40	0.56	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
28	11765.56	11.32	2309.22	0.56	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
29	12017.90	13.41	2787.62	0.56	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
30	12248.33	15.52	3278.17	0.57	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
31	12456.21	17.66	3778.33	0.58	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
32	12640.79	19.82	4285.43	0.58	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
33	12801.13	22.01	4796.64	0.59	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
34	12936.16	24.23	5308.91	0.60	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
35	13538.81	26.49	6039.42	0.61	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
36	13510.74	28.80	6509.11	0.63	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
37	13309.59	31.16	6887.25	0.64	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
38	13076.21	33.58	7233.22	0.66	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
39	12807.86	36.08	7541.97	0.68	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
40	12501.20	38.65	7807.68	0.70	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
41	12152.05	41.32	8023.47	0.73	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
42	11755.04	44.10	8181.10	0.77	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
43	11303.20	47.03	8270.33	0.81	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
44	10790.17	50.12	8280.45	0.86	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
45	10204.18	53.43	8195.48	0.92	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
46	9522.00	57.03	7988.19	1.01	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
47	8712.18	61.01	7620.90	1.13	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
48	7717.21	65.60	7027.88	1.33	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
49	6403.34	71.26	6063.76	1.71	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
50	3950.76	80.96	3901.64	3.50	18.25	0.152	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 919055.22$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha = 259268.43$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha \tan \phi = 243534.22$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha = 140040.93$ [kg]

Combinazione nr. 6

Numero di cerchi analizzati 100

Numero di strisce 50.00

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 9.90

Raggio del cerchio R[m] = 20.90

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -14.67

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 20.62

Coefficiente di sicurezza C= 1.34

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	407.13	-43.27	-279.04	0.96	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
2	1222.94	-40.69	-797.28	0.92	16.99	0.176	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

3	1974.24	-38.21	-1221.05	0.89	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
4	2662.54	-35.81	-1557.72	0.86	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
5	3293.45	-33.48	-1816.72	0.84	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
6	3871.65	-31.21	-2006.20	0.82	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
7	4400.97	-29.00	-2133.34	0.80	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
8	4884.61	-26.83	-2204.47	0.78	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
9	5325.24	-24.70	-2225.29	0.77	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
10	5725.13	-22.61	-2201.00	0.76	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
11	6086.19	-20.55	-2136.33	0.75	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
12	6410.06	-18.52	-2035.72	0.74	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
13	6698.10	-16.51	-1903.27	0.73	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
14	6951.50	-14.52	-1742.89	0.72	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
15	7171.25	-12.55	-1558.25	0.72	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
16	7358.17	-10.59	-1352.88	0.71	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
17	7512.95	-8.65	-1130.18	0.71	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
18	7636.13	-6.72	-893.44	0.70	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
19	7728.15	-4.79	-645.86	0.70	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
20	7789.33	-2.87	-390.59	0.70	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
21	7819.87	-0.96	-130.71	0.70	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
22	14532.65	0.97	247.18	0.71	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
23	14500.47	2.92	739.90	0.71	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
24	14504.91	4.88	1233.55	0.71	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
25	14948.38	6.84	1779.77	0.72	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
26	15448.12	8.81	2364.78	0.72	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
27	15914.54	10.78	2977.56	0.72	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
28	16347.02	12.77	3614.57	0.73	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
29	16744.82	14.78	4272.16	0.74	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
30	17107.03	16.81	4946.54	0.74	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
31	17444.76	18.85	5637.65	0.75	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
32	17410.02	20.93	6218.70	0.76	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
33	17237.30	23.03	6743.42	0.77	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
34	17023.28	25.17	7238.84	0.79	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
35	16765.83	27.34	7699.77	0.80	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
36	16462.44	29.56	8120.53	0.82	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
37	16110.11	31.82	8494.86	0.84	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
38	15705.24	34.15	8815.75	0.86	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
39	15243.49	36.54	9075.25	0.88	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
40	14719.53	39.00	9264.22	0.91	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
41	14128.00	41.56	9372.74	0.95	17.62	0.164	0.000	(0; 0)
42	13466.44	44.22	9392.22	0.99	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
43	12718.87	47.01	9303.82	1.04	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
44	11870.03	49.96	9087.10	1.10	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
45	10780.11	53.09	8619.94	1.18	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
46	9638.79	56.48	8035.89	1.29	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
47	8325.50	60.21	7225.10	1.43	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
48	6741.14	64.43	6080.73	1.65	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
49	4725.47	69.46	4425.14	2.03	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
50	1791.07	76.15	1738.98	2.97	18.25	0.152	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 1430340.19$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha = 401672.86$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha \tan \phi = 380931.99$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha = 216631.14$ [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} = 6.35	M _{max} = 2543	y _{Mmin} = 0.15	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 5.00	T _{max} = 1516	y _{Tmin} = 7.90	T _{min} = -867
y _{Nmax} = 11.00	N _{max} = 8997	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 2

y _{Mmax} = 6.40	M _{max} = 2479	y _{Mmin} = 0.75	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 5.00	T _{max} = 1617	y _{Tmin} = 7.95	T _{min} = -850
y _{Nmax} = 11.00	N _{max} = 8997	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 3

y _{Mmax} = 6.35	M _{max} = 2557	y _{Mmin} = 0.30	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 5.00	T _{max} = 1530	y _{Tmin} = 7.90	T _{min} = -872
y _{Nmax} = 11.00	N _{max} = 8997	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 4

y _{Mmax} = 6.50	M _{max} = 4439	y _{Mmin} = 1.40	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 5.00	T _{max} = 3144	y _{Tmin} = 8.05	T _{min} = -1542
y _{Nmax} = 11.00	N _{max} = 8997	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 5

y _{Mmax} = 6.25	M _{max} = 287	y _{Mmin} = 0.00	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 5.00	T _{max} = 152	y _{Tmin} = 7.85	T _{min} = -97
y _{Nmax} = 11.00	N _{max} = 8997	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 6

y _{Mmax} = 6.30	M _{max} = 7429	y _{Mmin} = 0.00	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 5.00	T _{max} = 3703	y _{Tmin} = 7.90	T _{min} = -2526
y _{Nmax} = 11.00	N _{max} = 8997	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 7

y _{Mmax} = 6.65	M _{max} = 53	y _{Mmin} = 2.05	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 5.00	T _{max} = 51	y _{Tmin} = 8.25	T _{min} = -19
y _{Nmax} = 11.00	N _{max} = 8997	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 8

y _{Mmax} = 6.65	M _{max} = 53	y _{Mmin} = 2.05	M _{min} = 0
--------------------------	-----------------------	--------------------------	----------------------

PROGETTO ESECUTIVO

y _{Tmax} = 5.00	T _{max} = 51	y _{Tmin} = 8.25	T _{min} = -19
y _{Nmax} = 11.00	N _{max} = 8997	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 9

y _{Mmax} = 6.65	M _{max} = 53	y _{Mmin} = 2.05	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 5.00	T _{max} = 51	y _{Tmin} = 8.25	T _{min} = -19
y _{Nmax} = 11.00	N _{max} = 8997	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 10

y _{Mmax} = 6.40	M _{max} = 127	y _{Mmin} = 0.00	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 5.00	T _{max} = 83	y _{Tmin} = 7.95	T _{min} = -44
y _{Nmax} = 11.00	N _{max} = 8997	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 11

y _{Mmax} = 6.40	M _{max} = 127	y _{Mmin} = 0.00	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 5.00	T _{max} = 83	y _{Tmin} = 7.95	T _{min} = -44
y _{Nmax} = 11.00	N _{max} = 8997	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 12

y _{Mmax} = 6.40	M _{max} = 127	y _{Mmin} = 0.00	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 5.00	T _{max} = 83	y _{Tmin} = 7.95	T _{min} = -44
y _{Nmax} = 11.00	N _{max} = 8997	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	0.00	1635.87	0.00
51	2.50	0.22	2044.84	5.92
61	3.00	36.20	2453.81	166.34
71	3.50	173.37	2862.78	381.57
81	4.00	417.52	3271.74	594.48
91	4.50	772.82	3680.71	861.49
101	5.00	1348.01	4089.68	1515.87
111	5.45	1950.43	4457.75	1161.12
121	5.95	2435.26	4866.72	554.91

PROGETTO ESECUTIVO

131	6.45	2534.74	5275.69	-174.49
141	6.95	2339.61	5684.66	-606.48
151	7.45	1981.62	6093.62	-815.24
161	7.95	1557.21	6502.59	-866.28
171	8.45	1132.68	6911.56	-813.04
181	8.95	750.54	7320.53	-695.97
191	9.45	435.88	7729.50	-543.28
201	9.95	202.14	8138.46	-372.62
211	10.45	55.92	8547.43	-193.39
221	10.95	0.47	8956.40	-9.32

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	0.00	1635.87	0.00
51	2.50	1.46	2044.84	20.34
61	3.00	44.33	2453.81	157.66
71	3.50	159.44	2862.78	302.31
81	4.00	346.68	3271.74	446.47
91	4.50	625.69	3680.71	729.62
101	5.00	1159.94	4089.68	1616.67
111	5.45	1807.03	4457.75	1258.44
121	5.95	2338.88	4866.72	640.63
131	6.45	2476.60	5275.69	-109.22
141	6.95	2309.70	5684.66	-560.37
151	7.45	1970.92	6093.62	-785.70
161	7.95	1558.13	6502.59	-850.11
171	8.45	1139.29	6911.56	-806.92
181	8.95	758.54	7320.53	-696.70
191	9.45	442.53	7729.50	-547.88
201	9.95	206.13	8138.46	-378.34
211	10.45	57.26	8547.43	-197.64
221	10.95	0.48	8956.40	-9.58

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	0.00	1635.87	0.00
51	2.50	0.22	2044.84	5.92
61	3.00	36.20	2453.81	166.34
71	3.50	173.37	2862.78	381.57
81	4.00	417.52	3271.74	594.48
91	4.50	772.82	3680.71	861.49
101	5.00	1348.55	4089.68	1530.32
111	5.45	1956.92	4457.75	1173.07
121	5.95	2447.02	4866.72	562.36
131	6.45	2548.85	5275.69	-172.75
141	6.95	2353.69	5684.66	-608.43
151	7.45	1994.20	6093.62	-819.30

PROGETTO ESECUTIVO

161	7.95	1567.51	6502.59	-871.27
171	8.45	1140.43	6911.56	-818.12
181	8.95	755.84	7320.53	-700.58
191	9.45	439.04	7729.50	-547.06
201	9.95	203.65	8138.46	-375.33
211	10.45	56.34	8547.43	-194.85
221	10.95	0.47	8956.40	-9.39

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	0.00	1635.87	0.00
51	2.50	1.46	2044.84	20.34
61	3.00	44.33	2453.81	157.66
71	3.50	159.44	2862.78	302.31
81	4.00	346.68	3271.74	446.47
91	4.50	628.04	3680.71	792.41
101	5.00	1563.15	4089.68	3143.83
111	5.45	2896.22	4457.75	2661.85
121	5.95	4044.26	4866.72	1503.66
131	6.45	4437.49	5275.69	25.69
141	6.95	4224.30	5684.66	-887.72
151	7.45	3657.00	6093.62	-1368.61
161	7.95	2924.22	6502.59	-1536.58
171	8.45	2159.11	6911.56	-1491.08
181	8.95	1450.25	7320.53	-1308.64
191	9.45	853.05	7729.50	-1043.34
201	9.95	400.48	8138.46	-729.48
211	10.45	112.10	8547.43	-385.54
221	10.95	0.95	8956.40	-18.91

Combinazione nr. 5

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.17	408.97	1.01
21	1.00	1.35	817.94	4.03
31	1.50	4.54	1226.90	9.08
41	2.00	10.76	1635.87	16.14
51	2.50	21.02	2044.84	25.22
61	3.00	36.32	2453.81	36.31
71	3.50	57.67	2862.78	49.43
81	4.00	86.08	3271.74	64.56
91	4.50	122.56	3680.71	81.70
101	5.00	173.13	4089.68	151.62
111	5.45	232.74	4457.75	113.36
121	5.95	279.20	4866.72	48.77
131	6.45	284.79	5275.69	-28.05
141	6.95	259.59	5684.66	-72.58
151	7.45	217.85	6093.62	-93.09
161	7.95	169.90	6502.59	-96.82
171	8.45	122.77	6911.56	-89.62
181	8.95	80.85	7320.53	-75.89

PROGETTO ESECUTIVO

191	9.45	46.68	7729.50	-58.69
201	9.95	21.52	8138.46	-39.90
211	10.45	5.92	8547.43	-20.53
221	10.95	0.05	8956.40	-0.98

Combinazione nr. 6

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	3.20	408.97	19.13
21	1.00	25.54	817.94	76.53
31	1.50	86.14	1226.90	172.19
41	2.00	204.14	1635.87	306.12
51	2.50	400.13	2044.84	498.65
61	3.00	733.19	2453.81	846.43
71	3.50	1253.29	2862.78	1239.80
81	4.00	1979.45	3271.74	1670.95
91	4.50	2950.43	3680.71	2279.35
101	5.00	4366.43	4089.68	3702.81
111	5.45	5909.20	4457.75	2979.32
121	5.95	7148.68	4866.72	1497.44
131	6.45	7394.76	5275.69	-574.57
141	6.95	6800.07	5684.66	-1803.74
151	7.45	5743.95	6093.62	-2389.95
161	7.95	4503.77	6502.59	-2523.30
171	8.45	3269.59	6911.56	-2358.53
181	8.95	2162.63	7320.53	-2012.54
191	9.45	1253.81	7729.50	-1566.69
201	9.95	580.51	8138.46	-1071.80
211	10.45	160.32	8547.43	-554.89
221	10.95	1.33	8956.40	-26.66

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	0.00	2044.84	0.00
61	3.00	0.00	2453.81	0.00
71	3.50	0.00	2862.78	0.00
81	4.00	0.00	3271.74	0.00
91	4.50	0.00	3680.71	0.00
101	5.00	5.00	4089.68	50.75
111	5.45	25.84	4457.75	41.78
121	5.95	44.20	4866.72	25.63
131	6.45	52.10	5275.69	5.26
141	6.95	51.53	5684.66	-7.82
151	7.45	45.76	6093.62	-15.19
161	7.95	37.30	6502.59	-18.34
171	8.45	27.99	6911.56	-18.52
181	8.95	19.07	7320.53	-16.72
191	9.45	11.36	7729.50	-13.63
201	9.95	5.40	8138.46	-9.72
211	10.45	1.53	8547.43	-5.23

PROGETTO ESECUTIVO

221 10.95 0.01 8956.40 -0.26

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	0.00	2044.84	0.00
61	3.00	0.00	2453.81	0.00
71	3.50	0.00	2862.78	0.00
81	4.00	0.00	3271.74	0.00
91	4.50	0.00	3680.71	0.00
101	5.00	5.00	4089.68	50.75
111	5.45	25.84	4457.75	41.78
121	5.95	44.20	4866.72	25.63
131	6.45	52.10	5275.69	5.26
141	6.95	51.53	5684.66	-7.82
151	7.45	45.76	6093.62	-15.19
161	7.95	37.30	6502.59	-18.34
171	8.45	27.99	6911.56	-18.52
181	8.95	19.07	7320.53	-16.72
191	9.45	11.36	7729.50	-13.63
201	9.95	5.40	8138.46	-9.72
211	10.45	1.53	8547.43	-5.23
221	10.95	0.01	8956.40	-0.26

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	0.00	2044.84	0.00
61	3.00	0.00	2453.81	0.00
71	3.50	0.00	2862.78	0.00
81	4.00	0.00	3271.74	0.00
91	4.50	0.00	3680.71	0.00
101	5.00	5.00	4089.68	50.75
111	5.45	25.84	4457.75	41.78
121	5.95	44.20	4866.72	25.63
131	6.45	52.10	5275.69	5.26
141	6.95	51.53	5684.66	-7.82
151	7.45	45.76	6093.62	-15.19
161	7.95	37.30	6502.59	-18.34
171	8.45	27.99	6911.56	-18.52
181	8.95	19.07	7320.53	-16.72
191	9.45	11.36	7729.50	-13.63
201	9.95	5.40	8138.46	-9.72
211	10.45	1.53	8547.43	-5.23
221	10.95	0.01	8956.40	-0.26

Combinazione nr. 10

PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.05	408.97	0.32
21	1.00	0.43	817.94	1.29
31	1.50	1.46	1226.90	2.91
41	2.00	3.45	1635.87	5.17
51	2.50	6.74	2044.84	8.08
61	3.00	11.64	2453.81	11.64
71	3.50	18.49	2862.78	15.84
81	4.00	27.60	3271.74	20.70
91	4.50	39.29	3680.71	26.19
101	5.00	58.90	4089.68	83.08
111	5.45	92.17	4457.75	64.72
121	5.95	119.54	4866.72	33.05
131	6.45	126.70	5275.69	-5.42
141	6.95	118.23	5684.66	-28.58
151	7.45	100.92	6093.62	-40.16
161	7.95	79.81	6502.59	-43.50
171	8.45	58.37	6911.56	-41.32
181	8.95	38.88	7320.53	-35.69
191	9.45	22.69	7729.50	-28.08
201	9.95	10.57	8138.46	-19.40
211	10.45	2.94	8547.43	-10.14
221	10.95	0.02	8956.40	-0.49

Combinazione nr. 11

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.05	408.97	0.32
21	1.00	0.43	817.94	1.29
31	1.50	1.46	1226.90	2.91
41	2.00	3.45	1635.87	5.17
51	2.50	6.74	2044.84	8.08
61	3.00	11.64	2453.81	11.64
71	3.50	18.49	2862.78	15.84
81	4.00	27.60	3271.74	20.70
91	4.50	39.29	3680.71	26.19
101	5.00	58.90	4089.68	83.08
111	5.45	92.17	4457.75	64.72
121	5.95	119.54	4866.72	33.05
131	6.45	126.70	5275.69	-5.42
141	6.95	118.23	5684.66	-28.58
151	7.45	100.92	6093.62	-40.16
161	7.95	79.81	6502.59	-43.50
171	8.45	58.37	6911.56	-41.32
181	8.95	38.88	7320.53	-35.69
191	9.45	22.69	7729.50	-28.08
201	9.95	10.57	8138.46	-19.40
211	10.45	2.94	8547.43	-10.14
221	10.95	0.02	8956.40	-0.49

Combinazione nr. 12

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

11	0.50	0.05	408.97	0.32
21	1.00	0.43	817.94	1.29
31	1.50	1.46	1226.90	2.91
41	2.00	3.45	1635.87	5.17
51	2.50	6.74	2044.84	8.08
61	3.00	11.64	2453.81	11.64
71	3.50	18.49	2862.78	15.84
81	4.00	27.60	3271.74	20.70
91	4.50	39.29	3680.71	26.19
101	5.00	58.90	4089.68	83.08
111	5.45	92.17	4457.75	64.72
121	5.95	119.54	4866.72	33.05
131	6.45	126.70	5275.69	-5.42
141	6.95	118.23	5684.66	-28.58
151	7.45	100.92	6093.62	-40.16
161	7.95	79.81	6502.59	-43.50
171	8.45	58.37	6911.56	-41.32
181	8.95	38.88	7320.53	-35.69
191	9.45	22.69	7729.50	-28.08
201	9.95	10.57	8138.46	-19.40
211	10.45	2.94	8547.43	-10.14
221	10.95	0.02	8956.40	-0.49

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}=0.2978 yU_{min}=11.00 U_{min}=-0.0077
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}=0.2908 yU_{min}=11.00 U_{min}=-0.0079
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}=0.2995 yU_{min}=11.00 U_{min}=-0.0078
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}=0.5191 yU_{min}=11.00 U_{min}=-0.0156
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}=0.0348 yU_{min}=11.00 U_{min}=-0.0008
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}=0.9024 yU_{min}=11.00 U_{min}=-0.0220
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}=0.0061 yU_{min}=11.00 U_{min}=-0.0002
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}=0.0061 yU_{min}=11.00 U_{min}=-0.0002
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}=0.0061 yU_{min}=11.00 U_{min}=-0.0002
yV_{max} = 0.00 V_{max}=0.0046 yV_{min}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 10

PROGETTO ESECUTIVO

$y_{Umax} = 0.00$	$U_{max}=0.0153$	$y_{Umin}=11.00$	$U_{min}=-0.0004$
$y_{Vmax} = 0.00$	$V_{max}=0.0046$	$y_{Vmin}=0.00$	$V_{min}=0.0000$

Combinazione nr. 11

$y_{Umax} = 0.00$	$U_{max}=0.0153$	$y_{Umin}=11.00$	$U_{min}=-0.0004$
$y_{Vmax} = 0.00$	$V_{max}=0.0046$	$y_{Vmin}=0.00$	$V_{min}=0.0000$

Combinazione nr. 12

$y_{Umax} = 0.00$	$U_{max}=0.0153$	$y_{Umin}=11.00$	$U_{min}=-0.0004$
$y_{Vmax} = 0.00$	$V_{max}=0.0046$	$y_{Vmin}=0.00$	$V_{min}=0.0000$

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	0.29781	0.00455
11	0.50	0.27499	0.00454
21	1.00	0.25217	0.00451
31	1.50	0.22935	0.00447
41	2.00	0.20652	0.00440
51	2.50	0.18370	0.00432
61	3.00	0.16088	0.00421
71	3.50	0.13812	0.00409
81	4.00	0.11559	0.00395
91	4.50	0.09359	0.00379
101	5.00	0.07260	0.00361
111	5.50	0.05331	0.00341
121	6.00	0.03654	0.00320
131	6.50	0.02283	0.00296
141	7.00	0.01228	0.00271
151	7.50	0.00463	0.00244
161	8.00	-0.00058	0.00214
171	8.50	-0.00388	0.00183
181	9.00	-0.00579	0.00150
191	9.50	-0.00680	0.00116
201	10.00	-0.00728	0.00079
211	10.50	-0.00752	0.00040
221	11.00	-0.00769	0.00000

Combinazione nr. 2

N°	Y	u	v
1	0.00	0.29084	0.00455

PROGETTO ESECUTIVO

11	0.50	0.26881	0.00454
21	1.00	0.24677	0.00451
31	1.50	0.22473	0.00447
41	2.00	0.20269	0.00440
51	2.50	0.18065	0.00432
61	3.00	0.15861	0.00421
71	3.50	0.13664	0.00409
81	4.00	0.11488	0.00395
91	4.50	0.09357	0.00379
101	5.00	0.07307	0.00361
111	5.50	0.05406	0.00341
121	6.00	0.03739	0.00320
131	6.50	0.02366	0.00296
141	7.00	0.01302	0.00271
151	7.50	0.00524	0.00244
161	8.00	-0.00010	0.00214
171	8.50	-0.00354	0.00183
181	9.00	-0.00558	0.00150
191	9.50	-0.00670	0.00116
201	10.00	-0.00729	0.00079
211	10.50	-0.00764	0.00040
221	11.00	-0.00791	0.00000

Combinazione nr. 3

N°	Y	u	v
1	0.00	0.29948	0.00455
11	0.50	0.27654	0.00454
21	1.00	0.25360	0.00451
31	1.50	0.23066	0.00447
41	2.00	0.20772	0.00440
51	2.50	0.18478	0.00432
61	3.00	0.16185	0.00421
71	3.50	0.13897	0.00409
81	4.00	0.11632	0.00395
91	4.50	0.09421	0.00379
101	5.00	0.07310	0.00361
111	5.50	0.05369	0.00341
121	6.00	0.03682	0.00320
131	6.50	0.02302	0.00296
141	7.00	0.01240	0.00271
151	7.50	0.00469	0.00244
161	8.00	-0.00056	0.00214
171	8.50	-0.00389	0.00183
181	9.00	-0.00582	0.00150
191	9.50	-0.00684	0.00116
201	10.00	-0.00733	0.00079
211	10.50	-0.00757	0.00040
221	11.00	-0.00775	0.00000

Combinazione nr. 4

N°	Y	u	v
1	0.00	0.51909	0.00455
11	0.50	0.48078	0.00454
21	1.00	0.44247	0.00451
31	1.50	0.40416	0.00447

PROGETTO ESECUTIVO

41	2.00	0.36585	0.00440
51	2.50	0.32755	0.00432
61	3.00	0.28924	0.00421
71	3.50	0.25101	0.00409
81	4.00	0.21298	0.00395
91	4.50	0.17539	0.00379
101	5.00	0.13867	0.00361
111	5.50	0.10398	0.00341
121	6.00	0.07307	0.00320
131	6.50	0.04727	0.00296
141	7.00	0.02702	0.00271
151	7.50	0.01200	0.00244
161	8.00	0.00149	0.00214
171	8.50	-0.00543	0.00183
181	9.00	-0.00971	0.00150
191	9.50	-0.01222	0.00116
201	10.00	-0.01372	0.00079
211	10.50	-0.01473	0.00040
221	11.00	-0.01562	0.00000

Combinazione nr. 5

N°	Y	u	v
1	0.00	0.03479	0.00455
11	0.50	0.03199	0.00454
21	1.00	0.02919	0.00451
31	1.50	0.02640	0.00447
41	2.00	0.02360	0.00440
51	2.50	0.02083	0.00432
61	3.00	0.01808	0.00421
71	3.50	0.01538	0.00409
81	4.00	0.01275	0.00395
91	4.50	0.01023	0.00379
101	5.00	0.00786	0.00361
111	5.50	0.00572	0.00341
121	6.00	0.00387	0.00320
131	6.50	0.00238	0.00296
141	7.00	0.00124	0.00271
151	7.50	0.00042	0.00244
161	8.00	-0.00013	0.00214
171	8.50	-0.00047	0.00183
181	9.00	-0.00066	0.00150
191	9.50	-0.00076	0.00116
201	10.00	-0.00079	0.00079
211	10.50	-0.00080	0.00040
221	11.00	-0.00081	0.00000

Combinazione nr. 6

N°	Y	u	v
1	0.00	0.90245	0.00455
11	0.50	0.83089	0.00454
21	1.00	0.75935	0.00451
31	1.50	0.68784	0.00447
41	2.00	0.61644	0.00440
51	2.50	0.54531	0.00432
61	3.00	0.47470	0.00421

PROGETTO ESECUTIVO

71	3.50	0.40503	0.00409
81	4.00	0.33697	0.00395
91	4.50	0.27143	0.00379
101	5.00	0.20966	0.00361
111	5.50	0.15343	0.00341
121	6.00	0.10480	0.00320
131	6.50	0.06517	0.00296
141	7.00	0.03475	0.00271
151	7.50	0.01274	0.00244
161	8.00	-0.00218	0.00214
171	8.50	-0.01158	0.00183
181	9.00	-0.01699	0.00150
191	9.50	-0.01977	0.00116
201	10.00	-0.02104	0.00079
211	10.50	-0.02163	0.00040
221	11.00	-0.02201	0.00000

Combinazione nr. 7

N°	Y	u	v
1	0.00	0.00610	0.00455
11	0.50	0.00567	0.00454
21	1.00	0.00524	0.00451
31	1.50	0.00481	0.00447
41	2.00	0.00438	0.00440
51	2.50	0.00395	0.00432
61	3.00	0.00352	0.00421
71	3.50	0.00309	0.00409
81	4.00	0.00266	0.00395
91	4.50	0.00223	0.00379
101	5.00	0.00180	0.00361
111	5.50	0.00138	0.00341
121	6.00	0.00099	0.00320
131	6.50	0.00066	0.00296
141	7.00	0.00040	0.00271
151	7.50	0.00020	0.00244
161	8.00	0.00006	0.00214
171	8.50	-0.00004	0.00183
181	9.00	-0.00011	0.00150
191	9.50	-0.00015	0.00116
201	10.00	-0.00018	0.00079
211	10.50	-0.00020	0.00040
221	11.00	-0.00022	0.00000

Combinazione nr. 8

N°	Y	u	v
1	0.00	0.00610	0.00455
11	0.50	0.00567	0.00454
21	1.00	0.00524	0.00451
31	1.50	0.00481	0.00447
41	2.00	0.00438	0.00440
51	2.50	0.00395	0.00432
61	3.00	0.00352	0.00421
71	3.50	0.00309	0.00409
81	4.00	0.00266	0.00395
91	4.50	0.00223	0.00379

PROGETTO ESECUTIVO

101	5.00	0.00180	0.00361
111	5.50	0.00138	0.00341
121	6.00	0.00099	0.00320
131	6.50	0.00066	0.00296
141	7.00	0.00040	0.00271
151	7.50	0.00020	0.00244
161	8.00	0.00006	0.00214
171	8.50	-0.00004	0.00183
181	9.00	-0.00011	0.00150
191	9.50	-0.00015	0.00116
201	10.00	-0.00018	0.00079
211	10.50	-0.00020	0.00040
221	11.00	-0.00022	0.00000

Combinazione nr. 9

N°	Y	u	v
1	0.00	0.00610	0.00455
11	0.50	0.00567	0.00454
21	1.00	0.00524	0.00451
31	1.50	0.00481	0.00447
41	2.00	0.00438	0.00440
51	2.50	0.00395	0.00432
61	3.00	0.00352	0.00421
71	3.50	0.00309	0.00409
81	4.00	0.00266	0.00395
91	4.50	0.00223	0.00379
101	5.00	0.00180	0.00361
111	5.50	0.00138	0.00341
121	6.00	0.00099	0.00320
131	6.50	0.00066	0.00296
141	7.00	0.00040	0.00271
151	7.50	0.00020	0.00244
161	8.00	0.00006	0.00214
171	8.50	-0.00004	0.00183
181	9.00	-0.00011	0.00150
191	9.50	-0.00015	0.00116
201	10.00	-0.00018	0.00079
211	10.50	-0.00020	0.00040
221	11.00	-0.00022	0.00000

Combinazione nr. 10

N°	Y	u	v
1	0.00	0.01530	0.00455
11	0.50	0.01411	0.00454
21	1.00	0.01292	0.00451
31	1.50	0.01173	0.00447
41	2.00	0.01054	0.00440
51	2.50	0.00936	0.00432
61	3.00	0.00819	0.00421
71	3.50	0.00703	0.00409
81	4.00	0.00589	0.00395
91	4.50	0.00479	0.00379
101	5.00	0.00374	0.00361
111	5.50	0.00277	0.00341
121	6.00	0.00192	0.00320

PROGETTO ESECUTIVO

131	6.50	0.00121	0.00296
141	7.00	0.00067	0.00271
151	7.50	0.00027	0.00244
161	8.00	0.00000	0.00214
171	8.50	-0.00018	0.00183
181	9.00	-0.00029	0.00150
191	9.50	-0.00034	0.00116
201	10.00	-0.00037	0.00079
211	10.50	-0.00039	0.00040
221	11.00	-0.00041	0.00000

Combinazione nr. 11

N°	Y	u	v
1	0.00	0.01530	0.00455
11	0.50	0.01411	0.00454
21	1.00	0.01292	0.00451
31	1.50	0.01173	0.00447
41	2.00	0.01054	0.00440
51	2.50	0.00936	0.00432
61	3.00	0.00819	0.00421
71	3.50	0.00703	0.00409
81	4.00	0.00589	0.00395
91	4.50	0.00479	0.00379
101	5.00	0.00374	0.00361
111	5.50	0.00277	0.00341
121	6.00	0.00192	0.00320
131	6.50	0.00121	0.00296
141	7.00	0.00067	0.00271
151	7.50	0.00027	0.00244
161	8.00	0.00000	0.00214
171	8.50	-0.00018	0.00183
181	9.00	-0.00029	0.00150
191	9.50	-0.00034	0.00116
201	10.00	-0.00037	0.00079
211	10.50	-0.00039	0.00040
221	11.00	-0.00041	0.00000

Combinazione nr. 12

N°	Y	u	v
1	0.00	0.01530	0.00455
11	0.50	0.01411	0.00454
21	1.00	0.01292	0.00451
31	1.50	0.01173	0.00447
41	2.00	0.01054	0.00440
51	2.50	0.00936	0.00432
61	3.00	0.00819	0.00421
71	3.50	0.00703	0.00409
81	4.00	0.00589	0.00395
91	4.50	0.00479	0.00379
101	5.00	0.00374	0.00361
111	5.50	0.00277	0.00341
121	6.00	0.00192	0.00320
131	6.50	0.00121	0.00296
141	7.00	0.00067	0.00271
151	7.50	0.00027	0.00244

PROGETTO ESECUTIVO

161	8.00	0.00000	0.00214
171	8.50	-0.00018	0.00183
181	9.00	-0.00029	0.00150
191	9.50	-0.00034	0.00116
201	10.00	-0.00037	0.00079
211	10.50	-0.00039	0.00040
221	11.00	-0.00041	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 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	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	0	1145	0	-75212	65.681
51	2.50	18.85	0	1431	42	382695	267.360
61	3.00	18.85	25	1718	5519	374091	217.790
71	3.50	18.85	121	2004	19788	326760	163.059
81	4.00	18.85	292	2290	27422	214884	93.827
91	4.50	18.85	541	2576	27974	133230	51.710
101	5.00	18.85	944	2863	23995	72797	25.429

PROGETTO ESECUTIVO

111	5.45	18.85	1365	3120	22074	50450	16.168
121	5.95	18.85	1705	3407	20721	41410	12.155
131	6.45	18.85	1774	3693	21094	43905	11.889
141	6.95	18.85	1638	3979	22459	54570	13.714
151	7.45	18.85	1387	4266	24107	74131	17.379
161	7.95	18.85	1090	4552	26844	112095	24.627
171	8.45	18.85	793	4838	28531	174096	35.984
181	8.95	18.85	525	5124	25783	251482	49.076
191	9.45	18.85	305	5411	18894	335051	61.924
201	9.95	18.85	141	5697	9150	368388	64.664
211	10.45	18.85	39	5983	2479	378867	63.322
221	10.95	18.85	0	6269	20	382729	61.046

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	0	24145	1000.000
51	2.50	4	24145	5828.885
61	3.00	116	24145	207.366
71	3.50	267	24145	90.399
81	4.00	416	24145	58.023
91	4.50	603	24145	40.039
101	5.00	1061	24145	22.755
111	5.45	813	24145	29.707
121	5.95	388	24145	62.161
131	6.45	-122	24145	197.680
141	6.95	-425	24145	56.875
151	7.45	-571	24145	42.311
161	7.95	-606	24145	39.818
171	8.45	-569	24145	42.425
181	8.95	-487	24145	49.562
191	9.45	-380	24145	63.492
201	9.95	-261	24145	92.571
211	10.45	-135	24145	178.363
221	10.95	-7	24145	3702.382

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 2

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	0	1145	0	-75212	65.681
51	2.50	18.85	1	1431	272	382333	267.106
61	3.00	18.85	31	1718	6724	372198	216.688
71	3.50	18.85	112	2004	18735	336385	167.861
81	4.00	18.85	243	2290	26061	245942	107.388
91	4.50	18.85	438	2576	28597	168224	65.292
101	5.00	18.85	812	2863	25268	89089	31.120
111	5.45	18.85	1265	3120	22548	55623	17.825

PROGETTO ESECUTIVO

121	5.95	18.85	1637	3407	21092	43888	12.883
131	6.45	18.85	1734	3693	21321	45418	12.298
141	6.95	18.85	1617	3979	22534	55461	13.938
151	7.45	18.85	1380	4266	24153	74675	17.507
161	7.95	18.85	1091	4552	26839	112007	24.607
171	8.45	18.85	798	4838	28542	173150	35.789
181	8.95	18.85	531	5124	25873	249694	48.727
191	9.45	18.85	310	5411	19089	333419	61.623
201	9.95	18.85	144	5697	9323	368115	64.616
211	10.45	18.85	40	5983	2538	378775	63.306
221	10.95	18.85	0	6269	20	382729	61.046

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	0	24145	1000.000
51	2.50	14	24145	1695.752
61	3.00	110	24145	218.788
71	3.50	212	24145	114.099
81	4.00	313	24145	77.258
91	4.50	511	24145	47.276
101	5.00	1132	24145	21.336
111	5.45	881	24145	27.410
121	5.95	448	24145	53.843
131	6.45	-76	24145	315.803
141	6.95	-392	24145	61.555
151	7.45	-550	24145	43.902
161	7.95	-595	24145	40.575
171	8.45	-565	24145	42.747
181	8.95	-488	24145	49.510
191	9.45	-384	24145	62.958
201	9.95	-265	24145	91.170
211	10.45	-138	24145	174.523
221	10.95	-7	24145	3598.837

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	0	1145	0	-75212	65.681
51	2.50	18.85	0	1431	42	382695	267.360
61	3.00	18.85	25	1718	5519	374091	217.790
71	3.50	18.85	121	2004	19788	326760	163.059
81	4.00	18.85	292	2290	27422	214884	93.827
91	4.50	18.85	541	2576	27974	133230	51.710
101	5.00	18.85	944	2863	23991	72757	25.415
111	5.45	18.85	1370	3120	22036	50196	16.086
121	5.95	18.85	1713	3407	20679	41126	12.072

PROGETTO ESECUTIVO

131	6.45	18.85	1784	3693	21042	43553	11.793
141	6.95	18.85	1648	3979	22425	54160	13.611
151	7.45	18.85	1396	4266	24054	73502	17.232
161	7.95	18.85	1097	4552	26787	111124	24.413
171	8.45	18.85	798	4838	28544	172988	35.755
181	8.95	18.85	529	5124	25843	250296	48.844
191	9.45	18.85	307	5411	18987	334272	61.780
201	9.95	18.85	143	5697	9216	368284	64.646
211	10.45	18.85	39	5983	2497	378838	63.317
221	10.95	18.85	0	6269	20	382729	61.046

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	0	24145	1000.000
51	2.50	4	24145	5828.886
61	3.00	116	24145	207.366
71	3.50	267	24145	90.399
81	4.00	416	24145	58.023
91	4.50	603	24145	40.039
101	5.00	1071	24145	22.540
111	5.45	821	24145	29.404
121	5.95	394	24145	61.337
131	6.45	-121	24145	199.675
141	6.95	-426	24145	56.693
151	7.45	-574	24145	42.101
161	7.95	-610	24145	39.590
171	8.45	-573	24145	42.162
181	8.95	-490	24145	49.235
191	9.45	-383	24145	63.053
201	9.95	-263	24145	91.903
211	10.45	-136	24145	177.025
221	10.95	-7	24145	3673.512

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	0	859	0	-75212	87.575
41	2.00	18.85	0	1145	0	-75212	65.681
51	2.50	18.85	1	1431	272	382333	267.106
61	3.00	18.85	31	1718	6724	372198	216.688
71	3.50	18.85	112	2004	18735	336385	167.861
81	4.00	18.85	243	2290	26061	245942	107.388
91	4.50	18.85	440	2576	28603	167632	65.062
101	5.00	18.85	1094	2863	22912	59945	20.939
111	5.45	18.85	2027	3120	18871	29045	9.308
121	5.95	18.85	2831	3407	17714	21317	6.257
131	6.45	18.85	3106	3693	17668	21005	5.688

PROGETTO ESECUTIVO

141	6.95	18.85	2957	3979	18187	24474	6.150
151	7.45	18.85	2560	4266	19349	32241	7.559
161	7.95	18.85	2047	4552	21768	48405	10.634
171	8.45	18.85	1511	4838	24439	78233	16.170
181	8.95	18.85	1015	5124	28371	143209	27.947
191	9.45	18.85	597	5411	26399	239197	44.209
201	9.95	18.85	280	5697	17190	349325	61.318
211	10.45	18.85	78	5983	4919	375034	62.681
221	10.95	18.85	1	6269	40	382697	61.041

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	0	24145	1000.000
51	2.50	14	24145	1695.752
61	3.00	110	24145	218.788
71	3.50	212	24145	114.099
81	4.00	313	24145	77.258
91	4.50	555	24145	43.530
101	5.00	2201	24145	10.972
111	5.45	1863	24145	12.958
121	5.95	1053	24145	22.940
131	6.45	18	24145	1342.591
141	6.95	-621	24145	38.856
151	7.45	-958	24145	25.203
161	7.95	-1076	24145	22.448
171	8.45	-1044	24145	23.133
181	8.95	-916	24145	26.358
191	9.45	-730	24145	33.061
201	9.95	-511	24145	47.285
211	10.45	-270	24145	89.468
221	10.95	-13	24145	1823.674

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	0	286	158	382512	1336.159
21	1.00	18.85	1	573	629	381773	666.789
31	1.50	18.85	3	859	1409	380548	443.099
41	2.00	18.85	8	1145	2492	378845	330.837
51	2.50	18.85	15	1431	3872	376679	263.156
61	3.00	18.85	25	1718	5536	374064	217.775
71	3.50	18.85	40	2004	7474	371020	185.145
81	4.00	18.85	60	2290	9671	367569	160.495
91	4.50	18.85	86	2576	12112	363735	141.174
101	5.00	18.85	121	2863	15193	358895	125.366
111	5.45	18.85	163	3120	17919	343213	109.989
121	5.95	18.85	195	3407	19115	333198	97.807
131	6.45	18.85	199	3693	18338	339709	91.988
141	6.95	18.85	182	3979	16294	356827	89.672

PROGETTO ESECUTIVO

151	7.45	18.85	152	4266	12956	362409	84.962
161	7.95	18.85	119	4552	9607	367670	80.774
171	8.45	18.85	86	4838	6614	372371	76.966
181	8.95	18.85	57	5124	4155	376234	73.420
191	9.45	18.85	33	5411	2290	379164	70.077
201	9.95	18.85	15	5697	1008	381177	66.909
211	10.45	18.85	4	5983	265	382345	63.903
221	10.95	18.85	0	6269	2	382757	61.051

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 5

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	1	24145	34196.340
21	1.00	3	24145	8549.085
31	1.50	6	24145	3799.593
41	2.00	11	24145	2137.271
51	2.50	18	24145	1367.854
61	3.00	25	24145	949.898
71	3.50	35	24145	697.884
81	4.00	45	24145	534.318
91	4.50	57	24145	422.177
101	5.00	106	24145	227.505
111	5.45	79	24145	304.281
121	5.95	34	24145	707.309
131	6.45	-20	24145	1229.544
141	6.95	-51	24145	475.252
151	7.45	-65	24145	370.539
161	7.95	-68	24145	356.267
171	8.45	-63	24145	384.889
181	8.95	-53	24145	454.507
191	9.45	-41	24145	587.770
201	9.95	-28	24145	864.577
211	10.45	-14	24145	1680.206
221	10.95	-1	24145	35186.466

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	2	286	2963	378107	1320.769
21	1.00	18.85	18	573	11394	364863	637.254
31	1.50	18.85	60	859	21642	308241	358.907
41	2.00	18.85	143	1145	27284	218633	190.928
51	2.50	18.85	280	1431	28460	145442	101.609
61	3.00	18.85	513	1718	24804	83013	48.329
71	3.50	18.85	877	2004	22067	50406	25.153
81	4.00	18.85	1386	2290	19297	31896	13.927
91	4.50	18.85	2065	2576	17858	22279	8.647
101	5.00	18.85	3056	2863	16892	15821	5.527
111	5.45	18.85	4136	3120	16373	12351	3.958
121	5.95	18.85	5004	3407	16172	11010	3.232
131	6.45	18.85	5176	3693	16261	11601	3.141
141	6.95	18.85	4760	3979	16601	13878	3.488
151	7.45	18.85	4021	4266	17265	18316	4.294

PROGETTO ESECUTIVO

161	7.95	18.85	3153	4552	18527	26750	5.877
171	8.45	18.85	2289	4838	21245	44909	9.282
181	8.95	18.85	1514	5124	24902	84293	16.449
191	9.45	18.85	878	5411	28513	175774	32.487
201	9.95	18.85	406	5697	21843	306234	53.754
211	10.45	18.85	112	5983	6974	371806	62.142
221	10.95	18.85	1	6269	57	382671	61.037

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 6

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	13	24145	1802.878
21	1.00	54	24145	450.720
31	1.50	121	24145	200.320
41	2.00	214	24145	112.680
51	2.50	349	24145	69.173
61	3.00	592	24145	40.752
71	3.50	868	24145	27.822
81	4.00	1170	24145	20.643
91	4.50	1596	24145	15.133
101	5.00	2592	24145	9.315
111	5.45	2086	24145	11.578
121	5.95	1048	24145	23.035
131	6.45	-402	24145	60.034
141	6.95	-1263	24145	19.123
151	7.45	-1673	24145	14.433
161	7.95	-1766	24145	13.670
171	8.45	-1651	24145	14.625
181	8.95	-1409	24145	17.139
191	9.45	-1097	24145	22.017
201	9.95	-750	24145	32.183
211	10.45	-388	24145	62.162
221	10.95	-19	24145	1293.604

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	0	1431	18.85	0.56	8.34
61	3.00	0	1718	18.85	0.67	10.01
71	3.50	0	2004	18.85	0.78	11.68
81	4.00	0	2290	18.85	0.89	13.35
91	4.50	0	2576	18.85	1.00	15.02
101	5.00	4	2863	18.85	1.13	16.90
111	5.45	18	3120	18.85	1.32	19.29
121	5.95	31	3407	18.85	1.50	21.74
131	6.45	36	3693	18.85	1.65	23.75
141	6.95	36	3979	18.85	1.75	25.39
151	7.45	32	4266	18.85	1.84	26.82
161	7.95	26	4552	18.85	1.92	28.13

PROGETTO ESECUTIVO

171	8.45	20	4838	18.85	1.99	29.40
181	8.95	13	5124	18.85	2.07	30.69
191	9.45	8	5411	18.85	2.15	32.03
201	9.95	4	5697	18.85	2.24	33.44
211	10.45	1	5983	18.85	2.33	34.95
221	10.95	0	6269	18.85	2.44	36.55

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 7

n°	Y	T	τ_c	σ_{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	0	0.00	0.00
21	1.00	0	0.00	0.00
31	1.50	0	0.00	0.00
41	2.00	0	0.00	0.00
51	2.50	0	0.00	0.00
61	3.00	0	0.00	0.00
71	3.50	0	0.00	0.00
81	4.00	0	0.00	0.00
91	4.50	0	0.00	0.00
101	5.00	36	0.02	11.93
111	5.45	29	0.02	9.82
121	5.95	18	0.01	6.03
131	6.45	4	0.00	1.24
141	6.95	-5	0.00	1.84
151	7.45	-11	0.01	3.57
161	7.95	-13	0.01	4.31
171	8.45	-13	0.01	4.36
181	8.95	-12	0.01	3.93
191	9.45	-10	0.01	3.21
201	9.95	-7	0.00	2.29
211	10.45	-4	0.00	1.23
221	10.95	0	0.00	0.06

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	0	1431	18.85	0.56	8.34
61	3.00	0	1718	18.85	0.67	10.01
71	3.50	0	2004	18.85	0.78	11.68
81	4.00	0	2290	18.85	0.89	13.35
91	4.50	0	2576	18.85	1.00	15.02
101	5.00	4	2863	18.85	1.13	16.90
111	5.45	18	3120	18.85	1.32	19.29
121	5.95	31	3407	18.85	1.50	21.74
131	6.45	36	3693	18.85	1.65	23.75
141	6.95	36	3979	18.85	1.75	25.39
151	7.45	32	4266	18.85	1.84	26.82
161	7.95	26	4552	18.85	1.92	28.13
171	8.45	20	4838	18.85	1.99	29.40

PROGETTO ESECUTIVO

181	8.95	13	5124	18.85	2.07	30.69
191	9.45	8	5411	18.85	2.15	32.03
201	9.95	4	5697	18.85	2.24	33.44
211	10.45	1	5983	18.85	2.33	34.95
221	10.95	0	6269	18.85	2.44	36.55

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 8

n°	Y	T	τ_c	σ_{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	0	0.00	0.00
21	1.00	0	0.00	0.00
31	1.50	0	0.00	0.00
41	2.00	0	0.00	0.00
51	2.50	0	0.00	0.00
61	3.00	0	0.00	0.00
71	3.50	0	0.00	0.00
81	4.00	0	0.00	0.00
91	4.50	0	0.00	0.00
101	5.00	36	0.02	11.93
111	5.45	29	0.02	9.82
121	5.95	18	0.01	6.03
131	6.45	4	0.00	1.24
141	6.95	-5	0.00	1.84
151	7.45	-11	0.01	3.57
161	7.95	-13	0.01	4.31
171	8.45	-13	0.01	4.36
181	8.95	-12	0.01	3.93
191	9.45	-10	0.01	3.21
201	9.95	-7	0.00	2.29
211	10.45	-4	0.00	1.23
221	10.95	0	0.00	0.06

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	0	1431	18.85	0.56	8.34
61	3.00	0	1718	18.85	0.67	10.01
71	3.50	0	2004	18.85	0.78	11.68
81	4.00	0	2290	18.85	0.89	13.35
91	4.50	0	2576	18.85	1.00	15.02
101	5.00	4	2863	18.85	1.13	16.90
111	5.45	18	3120	18.85	1.32	19.29
121	5.95	31	3407	18.85	1.50	21.74
131	6.45	36	3693	18.85	1.65	23.75
141	6.95	36	3979	18.85	1.75	25.39
151	7.45	32	4266	18.85	1.84	26.82
161	7.95	26	4552	18.85	1.92	28.13
171	8.45	20	4838	18.85	1.99	29.40
181	8.95	13	5124	18.85	2.07	30.69

PROGETTO ESECUTIVO

191	9.45	8	5411	18.85	2.15	32.03
201	9.95	4	5697	18.85	2.24	33.44
211	10.45	1	5983	18.85	2.33	34.95
221	10.95	0	6269	18.85	2.44	36.55

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 9

n°	Y	T	τ_c	σ_{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	0	0.00	0.00
21	1.00	0	0.00	0.00
31	1.50	0	0.00	0.00
41	2.00	0	0.00	0.00
51	2.50	0	0.00	0.00
61	3.00	0	0.00	0.00
71	3.50	0	0.00	0.00
81	4.00	0	0.00	0.00
91	4.50	0	0.00	0.00
101	5.00	36	0.02	11.93
111	5.45	29	0.02	9.82
121	5.95	18	0.01	6.03
131	6.45	4	0.00	1.24
141	6.95	-5	0.00	1.84
151	7.45	-11	0.01	3.57
161	7.95	-13	0.01	4.31
171	8.45	-13	0.01	4.36
181	8.95	-12	0.01	3.93
191	9.45	-10	0.01	3.21
201	9.95	-7	0.00	2.29
211	10.45	-4	0.00	1.23
221	10.95	0	0.00	0.06

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	1.67
21	1.00	0	573	18.85	0.22	3.36
31	1.50	1	859	18.85	0.34	5.07
41	2.00	2	1145	18.85	0.46	6.82
51	2.50	5	1431	18.85	0.58	8.63
61	3.00	8	1718	18.85	0.71	10.51
71	3.50	13	2004	18.85	0.85	12.47
81	4.00	19	2290	18.85	1.00	14.53
91	4.50	28	2576	18.85	1.16	16.69
101	5.00	41	2863	18.85	1.35	19.20
111	5.45	65	3120	18.85	1.58	22.12
121	5.95	84	3407	18.85	1.81	24.95
131	6.45	89	3693	18.85	1.95	26.93
141	6.95	83	3979	18.85	2.02	28.23
151	7.45	71	4266	18.85	2.07	29.17
161	7.95	56	4552	18.85	2.09	29.94
171	8.45	41	4838	18.85	2.12	30.69
181	8.95	27	5124	18.85	2.15	31.53
191	9.45	16	5411	18.85	2.19	32.51

PROGETTO ESECUTIVO

201	9.95	7	5697	18.85	2.26	33.66
211	10.45	2	5983	18.85	2.34	35.01
221	10.95	0	6269	18.85	2.44	36.55

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 10

n°	Y	T	τ_c	σ_{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	0	0.00	0.08
21	1.00	1	0.00	0.30
31	1.50	2	0.00	0.68
41	2.00	4	0.00	1.22
51	2.50	6	0.00	1.90
61	3.00	8	0.00	2.74
71	3.50	11	0.01	3.73
81	4.00	14	0.01	4.87
91	4.50	18	0.01	6.16
101	5.00	58	0.03	19.54
111	5.45	45	0.03	15.22
121	5.95	23	0.01	7.77
131	6.45	-4	0.00	1.27
141	6.95	-20	0.01	6.72
151	7.45	-28	0.02	9.45
161	7.95	-30	0.02	10.23
171	8.45	-29	0.02	9.72
181	8.95	-25	0.01	8.39
191	9.45	-20	0.01	6.60
201	9.95	-14	0.01	4.56
211	10.45	-7	0.00	2.38
221	10.95	0	0.00	0.12

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	1.67
21	1.00	0	573	18.85	0.22	3.36
31	1.50	1	859	18.85	0.34	5.07
41	2.00	2	1145	18.85	0.46	6.82
51	2.50	5	1431	18.85	0.58	8.63
61	3.00	8	1718	18.85	0.71	10.51
71	3.50	13	2004	18.85	0.85	12.47
81	4.00	19	2290	18.85	1.00	14.53
91	4.50	28	2576	18.85	1.16	16.69
101	5.00	41	2863	18.85	1.35	19.20
111	5.45	65	3120	18.85	1.58	22.12
121	5.95	84	3407	18.85	1.81	24.95
131	6.45	89	3693	18.85	1.95	26.93
141	6.95	83	3979	18.85	2.02	28.23
151	7.45	71	4266	18.85	2.07	29.17
161	7.95	56	4552	18.85	2.09	29.94
171	8.45	41	4838	18.85	2.12	30.69
181	8.95	27	5124	18.85	2.15	31.53
191	9.45	16	5411	18.85	2.19	32.51
201	9.95	7	5697	18.85	2.26	33.66

PROGETTO ESECUTIVO

211	10.45	2	5983	18.85	2.34	35.01
221	10.95	0	6269	18.85	2.44	36.55

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	0	0.00	0.08
21	1.00	1	0.00	0.30
31	1.50	2	0.00	0.68
41	2.00	4	0.00	1.22
51	2.50	6	0.00	1.90
61	3.00	8	0.00	2.74
71	3.50	11	0.01	3.73
81	4.00	14	0.01	4.87
91	4.50	18	0.01	6.16
101	5.00	58	0.03	19.54
111	5.45	45	0.03	15.22
121	5.95	23	0.01	7.77
131	6.45	-4	0.00	1.27
141	6.95	-20	0.01	6.72
151	7.45	-28	0.02	9.45
161	7.95	-30	0.02	10.23
171	8.45	-29	0.02	9.72
181	8.95	-25	0.01	8.39
191	9.45	-20	0.01	6.60
201	9.95	-14	0.01	4.56
211	10.45	-7	0.00	2.38
221	10.95	0	0.00	0.12

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	1.67
21	1.00	0	573	18.85	0.22	3.36
31	1.50	1	859	18.85	0.34	5.07
41	2.00	2	1145	18.85	0.46	6.82
51	2.50	5	1431	18.85	0.58	8.63
61	3.00	8	1718	18.85	0.71	10.51
71	3.50	13	2004	18.85	0.85	12.47
81	4.00	19	2290	18.85	1.00	14.53
91	4.50	28	2576	18.85	1.16	16.69
101	5.00	41	2863	18.85	1.35	19.20
111	5.45	65	3120	18.85	1.58	22.12
121	5.95	84	3407	18.85	1.81	24.95
131	6.45	89	3693	18.85	1.95	26.93
141	6.95	83	3979	18.85	2.02	28.23
151	7.45	71	4266	18.85	2.07	29.17
161	7.95	56	4552	18.85	2.09	29.94
171	8.45	41	4838	18.85	2.12	30.69
181	8.95	27	5124	18.85	2.15	31.53
191	9.45	16	5411	18.85	2.19	32.51
201	9.95	7	5697	18.85	2.26	33.66
211	10.45	2	5983	18.85	2.34	35.01

PROGETTO ESECUTIVO

221 10.95 0 6269 18.85 2.44 36.55

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	0	0.00	0.08
21	1.00	1	0.00	0.30
31	1.50	2	0.00	0.68
41	2.00	4	0.00	1.22
51	2.50	6	0.00	1.90
61	3.00	8	0.00	2.74
71	3.50	11	0.01	3.73
81	4.00	14	0.01	4.87
91	4.50	18	0.01	6.16
101	5.00	58	0.03	19.54
111	5.45	45	0.03	15.22
121	5.95	23	0.01	7.77
131	6.45	-4	0.00	1.27
141	6.95	-20	0.01	6.72
151	7.45	-28	0.02	9.45
161	7.95	-30	0.02	10.23
171	8.45	-29	0.02	9.72
181	8.95	-25	0.01	8.39
191	9.45	-20	0.01	6.60
201	9.95	-14	0.01	4.56
211	10.45	-7	0.00	2.38
221	10.95	0	0.00	0.12

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

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	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]

$A_{iv}=5.65$ [cmq]

$A_{ih}=4.52$ [cmq]

Staffe $\phi 10/25.00$

$M_h=1814$ [kgm]

$T_h=3629$ [kg]

$M_v=300$ [kgm]

$T_v=858$ [kg]

$\sigma_c = 7.24$ [kg/cmq]

$\sigma_f = 533$ [kg/cmq]

$\tau_c = 0.95$ [kg/cmq]

6.2 Tabulati Paratia di pali tipo "B12"

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	6.00	[m]
Profondità di infissione	7.00	[m]
Altezza totale della paratia	13.00	[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	1.80	0.00	0.00
3	6.70	3.30	33.96
4	16.46	5.48	12.59

Profilo di valle

PROGETTO ESECUTIVO

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

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione Descrizione del terreno

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

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

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

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

c coesione del terreno espressa in [kg/cm²]

n°	Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c
1	1B_3 - DT	1850.00	1950.00	22.40	14.93	0.190
2	1B_3 - ENNA	1870.00	1970.00	20.90	13.93	0.220

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	1.18	1B_3 - DT
2	30.00	0.00	4.84	1B_3 - ENNA

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	$X_i = 6.70$	$X_f = 16.46$	$Q_i = 1000$	$Q_f = 1000$
--------------------------------	--------------	---------------	--------------	--------------

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]	0.670
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.604
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.428
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	0.891
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.065
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.445
Coefficiente di intensità sismica (percento)	4.872

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo [m/s ²]	0.311
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.503
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.257
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)	0.891
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.065
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.445
Coefficiente di intensità sismica (percento)	2.262
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	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	0	0	20802	0	14.9	14.9
21	2.00	0	0	95805	0	14.9	14.9
31	3.00	449	0	84275	0	14.9	14.9
41	4.00	435	0	96266	0	14.9	14.9
51	5.00	1840	0	109375	0	14.9	14.9
61	5.80	6032	0	110076	0	13.9	13.9
71	6.80	7300	0	122099	15588	13.9	13.9
81	7.80	8583	0	134281	23067	13.9	13.9
91	8.80	9875	163	146458	30532	13.9	13.9
101	9.80	11165	1179	158647	37990	13.9	13.9
111	10.80	12455	2199	170873	45444	13.9	13.9
121	11.80	13746	3221	183145	52896	13.9	13.9
131	12.80	15037	4245	195419	60346	13.9	13.9

Combinazione nr. 2

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	5767	0	12.0	12.0
11	1.00	0	0	10920	0	12.0	12.0
21	2.00	0	0	40068	0	12.0	12.0
31	3.00	297	0	58579	0	12.0	12.0
41	4.00	292	0	53509	0	12.0	12.0
51	5.00	4092	0	60186	0	12.0	12.0
61	5.80	5673	0	61970	0	11.2	11.2
71	6.80	6834	0	68565	9988	11.2	11.2
81	7.80	8015	0	75300	14479	11.2	11.2
91	8.80	9203	227	82046	18962	11.2	11.2
101	9.80	10393	1139	88807	23439	11.2	11.2
111	10.80	11584	2053	95577	27914	11.2	11.2
121	11.80	12777	2970	102373	32386	11.2	11.2
131	12.80	13968	3888	109180	36857	11.2	11.2

Combinazione nr. 3

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9

PROGETTO ESECUTIVO

11	1.00	0	0	20802	0	14.9	14.9
21	2.00	0	0	95805	0	14.9	14.9
31	3.00	449	0	97642	0	14.9	14.9
41	4.00	435	0	106666	0	14.9	14.9
51	5.00	2140	0	118932	0	14.9	14.9
61	5.80	6691	0	109772	0	13.9	13.9
71	6.80	7994	0	121875	15588	13.9	13.9
81	7.80	9305	0	134109	23067	13.9	13.9
91	8.80	10615	163	146325	30532	13.9	13.9
101	9.80	11920	1179	158541	37990	13.9	13.9
111	10.80	13220	2199	170728	45444	13.9	13.9
121	11.80	14518	3221	183013	52896	13.9	13.9
131	12.80	15376	4245	195297	60346	13.9	13.9

Combinazione nr. 4

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	5767	0	12.0	12.0
11	1.00	0	0	10920	0	12.0	12.0
21	2.00	0	0	40068	0	12.0	12.0
31	3.00	297	0	58579	0	12.0	12.0
41	4.00	292	0	61554	0	12.0	12.0
51	5.00	5497	0	66669	0	12.0	12.0
61	5.80	6398	0	67433	0	11.2	11.2
71	6.80	7589	0	73827	9988	11.2	11.2
81	7.80	8794	0	75099	14479	11.2	11.2
91	8.80	10000	227	81894	18962	11.2	11.2
101	9.80	11202	1139	88689	23439	11.2	11.2
111	10.80	11983	2053	95484	27914	11.2	11.2
121	11.80	12717	2970	102271	32386	11.2	11.2
131	12.80	13924	3888	109091	36857	11.2	11.2

Combinazione nr. 5

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	86	0	18534	0	14.9	14.9
21	2.00	172	0	86274	0	14.9	14.9
31	3.00	257	0	69178	0	14.9	14.9
41	4.00	343	0	78548	0	14.9	14.9
51	5.00	794	0	88659	0	14.9	14.9
61	5.80	1803	0	87994	0	13.9	13.9
71	6.80	4945	0	97270	14205	13.9	13.9
81	7.80	5925	0	106657	19963	13.9	13.9
91	8.80	6911	0	116037	25710	13.9	13.9
101	9.80	7896	288	125421	31450	13.9	13.9
111	10.80	8882	1070	134824	37187	13.9	13.9
121	11.80	9869	1854	144268	42921	13.9	13.9
131	12.80	10856	2639	153712	48654	13.9	13.9

Combinazione nr. 6

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	5767	0	12.0	12.0
11	1.00	142	0	10920	0	12.0	12.0
21	2.00	284	0	40068	0	12.0	12.0
31	3.00	723	0	58579	0	12.0	12.0

PROGETTO ESECUTIVO

41	4.00	861	0	54626	0	12.0	12.0
51	5.00	5632	0	61143	0	12.0	12.0
61	5.80	6611	0	62792	0	11.2	11.2
71	6.80	6952	0	69363	9988	11.2	11.2
81	7.80	8137	0	75244	14479	11.2	11.2
91	8.80	9328	227	82004	18962	11.2	11.2
101	9.80	10519	1139	88774	23439	11.2	11.2
111	10.80	11635	2053	95552	27914	11.2	11.2
121	11.80	12771	2970	102349	32386	11.2	11.2
131	12.80	13964	3888	109160	36857	11.2	11.2

Combinazione nr. 7

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	0	0	18534	0	14.9	14.9
21	2.00	0	0	86274	0	14.9	14.9
31	3.00	0	0	69178	0	14.9	14.9
41	4.00	0	0	78548	0	14.9	14.9
51	5.00	365	0	88659	0	14.9	14.9
61	5.80	1306	0	87994	0	13.9	13.9
71	6.80	4945	0	97270	14205	13.9	13.9
81	7.80	5925	0	106657	19963	13.9	13.9
91	8.80	6911	0	116037	25710	13.9	13.9
101	9.80	7896	288	125421	31450	13.9	13.9
111	10.80	8882	1070	134824	37187	13.9	13.9
121	11.80	9869	1854	144268	42921	13.9	13.9
131	12.80	10856	2639	153712	48654	13.9	13.9

Combinazione nr. 8

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	0	0	18534	0	14.9	14.9
21	2.00	0	0	86274	0	14.9	14.9
31	3.00	0	0	71539	0	14.9	14.9
41	4.00	0	0	80549	0	14.9	14.9
51	5.00	365	0	90537	0	14.9	14.9
61	5.80	1306	0	87921	0	13.9	13.9
71	6.80	5087	0	97216	14205	13.9	13.9
81	7.80	6071	0	106616	19963	13.9	13.9
91	8.80	7061	0	116005	25710	13.9	13.9
101	9.80	8049	288	125396	31450	13.9	13.9
111	10.80	9037	1070	134791	37187	13.9	13.9
121	11.80	10025	1854	144238	42921	13.9	13.9
131	12.80	11014	2639	153686	48654	13.9	13.9

Combinazione nr. 9

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	0	0	18534	0	14.9	14.9
21	2.00	0	0	86274	0	14.9	14.9
31	3.00	0	0	75699	0	14.9	14.9
41	4.00	0	0	83951	0	14.9	14.9
51	5.00	365	0	93698	0	14.9	14.9
61	5.80	3356	0	87860	0	13.9	13.9

PROGETTO ESECUTIVO

71	6.80	5318	0	97169	14205	13.9	13.9
81	7.80	6312	0	106579	19963	13.9	13.9
91	8.80	7308	0	115975	25710	13.9	13.9
101	9.80	8301	288	125372	31450	13.9	13.9
111	10.80	9293	1070	134752	37187	13.9	13.9
121	11.80	10283	1854	144201	42921	13.9	13.9
131	12.80	11274	2639	153651	48654	13.9	13.9

Combinazione nr. 10

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	29	0	18534	0	14.9	14.9
21	2.00	57	0	86274	0	14.9	14.9
31	3.00	86	0	69178	0	14.9	14.9
41	4.00	115	0	78548	0	14.9	14.9
51	5.00	508	0	88659	0	14.9	14.9
61	5.80	1472	0	87994	0	13.9	13.9
71	6.80	4945	0	97270	14205	13.9	13.9
81	7.80	5925	0	106657	19963	13.9	13.9
91	8.80	6911	0	116037	25710	13.9	13.9
101	9.80	7896	288	125421	31450	13.9	13.9
111	10.80	8882	1070	134824	37187	13.9	13.9
121	11.80	9869	1854	144268	42921	13.9	13.9
131	12.80	10856	2639	153712	48654	13.9	13.9

Combinazione nr. 11

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	39	0	18534	0	14.9	14.9
21	2.00	78	0	86274	0	14.9	14.9
31	3.00	117	0	71539	0	14.9	14.9
41	4.00	155	0	80549	0	14.9	14.9
51	5.00	559	0	90537	0	14.9	14.9
61	5.80	1531	0	87921	0	13.9	13.9
71	6.80	5087	0	97216	14205	13.9	13.9
81	7.80	6071	0	106616	19963	13.9	13.9
91	8.80	7061	0	116005	25710	13.9	13.9
101	9.80	8049	288	125396	31450	13.9	13.9
111	10.80	9037	1070	134791	37187	13.9	13.9
121	11.80	10025	1854	144238	42921	13.9	13.9
131	12.80	11014	2639	153686	48654	13.9	13.9

Combinazione nr. 12

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	47	0	18534	0	14.9	14.9
21	2.00	94	0	86274	0	14.9	14.9
31	3.00	141	0	75699	0	14.9	14.9
41	4.00	188	0	83951	0	14.9	14.9
51	5.00	600	0	93698	0	14.9	14.9
61	5.80	3629	0	87860	0	13.9	13.9
71	6.80	5318	0	97169	14205	13.9	13.9
81	7.80	6312	0	106579	19963	13.9	13.9
91	8.80	7308	0	115975	25710	13.9	13.9

*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	9.80	8301	288	125372	31450	13.9	13.9
111	10.80	9293	1070	134752	37187	13.9	13.9
121	11.80	10283	1854	144201	42921	13.9	13.9
131	12.80	11274	2639	153651	48654	13.9	13.9

PROGETTO ESECUTIVO

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 120 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	6.00	[m]
Profondità di infissione	7.00	[m]
Altezza totale della paratia	13.00	[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	5691.78	5.21
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-8178.25	6.89
Controspinta agente sulla paratia	2486.49	10.74
Spostamento massimo della paratia	1.00	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.55	[m]
Centro di rotazione	8.71	[m]
Percentuale molle plasticizzate	7.80	[%]
Portanza di punta	34451.00	[kg]

Combinazione nr. 2

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	6828.18	5.23
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-11308.80	7.68
Controspinta agente sulla paratia	4480.74	11.43
Spostamento massimo della paratia	2.06	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	7.90	[m]
Centro di rotazione	9.49	[m]
Percentuale molle plasticizzate	27.66	[%]
Portanza di punta	23877.60	[kg]

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione nr. 3

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	7304.71	5.24
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-10765.35	7.06
Controspinta agente sulla paratia	3460.69	10.89
Spostamento massimo della paratia	1.42	0.00
Punto di nullo del diagramma	6.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.90	[m]
Centro di rotazione	8.86	[m]
Percentuale molle plasticizzate	12.77	[%]
Portanza di punta	34451.00	[kg]

Combinazione nr. 4

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	9090.78	5.17
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-16955.69	8.27
Controspinta agente sulla paratia	7865.10	11.87
Spostamento massimo della paratia	4.01	0.00
Punto di nullo del diagramma	6.08	[m]
Punto di inversione del diagramma	8.80	[m]
Centro di rotazione	10.12	[m]
Percentuale molle plasticizzate	40.43	[%]
Portanza di punta	23877.60	[kg]

Combinazione nr. 5

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	1005.98	5.66
Incremento sismico della spinta	1543.97	4.00
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-3934.65	6.68
Controspinta agente sulla paratia	1384.70	10.42
Spostamento massimo della paratia	0.57	0.00
Punto di nullo del diagramma	6.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.00	[m]
Centro di rotazione	8.37	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	34451.00	[kg]

Combinazione nr. 6

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	7089.20	5.23
Incremento sismico della spinta	2557.86	4.00

PROGETTO ESECUTIVO

Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-18304.11	8.17
Controspinta agente sulla paratia	8657.28	11.81
Spostamento massimo della paratia	4.56	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.04	[m]
Punto di inversione del diagramma	8.75	[m]
Centro di rotazione	10.03	[m]
Percentuale molle plasticizzate	39.01	[%]
Portanza di punta	23877.60	[kg]

Combinazione nr. 7

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	1057.56	5.58
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-1376.35	6.80
Controspinta agente sulla paratia	318.80	10.83
Spostamento massimo della paratia	0.12	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.00	[m]
Centro di rotazione	8.80	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	34451.00	[kg]

Combinazione nr. 8

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	1198.86	5.62
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-1548.65	6.80
Controspinta agente sulla paratia	349.79	10.86
Spostamento massimo della paratia	0.13	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.00	[m]
Centro di rotazione	8.83	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	34451.00	[kg]

Combinazione nr. 9

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	1588.44	5.68
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-2028.61	6.82
Controspinta agente sulla paratia	440.17	10.90
Spostamento massimo della paratia	0.17	0.00

PROGETTO ESECUTIVO

Punto di nullo del diagramma	6.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.00	[m]
Centro di rotazione	8.87	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	34451.00	[kg]

Combinazione nr. 10

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	1040.33	5.61
Incremento sismico della spinta	515.70	4.00
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-2223.87	6.72
Controspinta agente sulla paratia	667.84	10.57
Spostamento massimo della paratia	0.27	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.00	[m]
Centro di rotazione	8.53	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	34451.00	[kg]

Combinazione nr. 11

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	1175.50	5.65
Incremento sismico della spinta	699.13	4.00
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-2697.63	6.72
Controspinta agente sulla paratia	823.00	10.56
Spostamento massimo della paratia	0.34	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.00	[m]
Centro di rotazione	8.51	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	34451.00	[kg]

Combinazione nr. 12

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	1560.21	5.71
Incremento sismico della spinta	845.05	4.00
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-3413.12	6.73
Controspinta agente sulla paratia	1007.85	10.59
Spostamento massimo della paratia	0.41	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.00	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.00	[m]
Centro di rotazione	8.54	[m]

PROGETTO ESECUTIVO

Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	34451.00	[kg]

PROGETTO ESECUTIVO

Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della sezione

Y ordinata della sezione espressa in [m]

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

Pressioni terreno - Combinazione nr. 1

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	118.35
61	3.00	433.47
71	3.50	425.11
81	4.00	420.24
91	4.50	849.92
101	5.00	1778.36
111	5.50	4868.85
1	6.00	-3126.00
11	6.50	-6236.94
21	7.00	-4419.66
31	7.50	-2599.56
41	8.00	-1238.92
51	8.50	-288.20
61	9.00	322.14
71	9.50	666.88
81	10.00	816.59
91	10.50	832.11
101	11.00	762.17
111	11.50	642.98
121	12.00	499.24
131	12.50	345.88
141	13.00	190.23

Pressioni terreno - Combinazione nr. 2

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	184.73
61	3.00	290.07
71	3.50	286.94
81	4.00	285.95
91	4.50	966.30
101	5.00	4002.00
111	5.50	5254.75
1	6.00	-423.50

PROGETTO ESECUTIVO

11	6.50	-2117.40
21	7.00	-3745.33
31	7.50	-5370.34
41	8.00	-6241.02
51	8.50	-3419.60
61	9.00	-1368.06
71	9.50	23.19
81	10.00	886.34
91	10.50	1354.55
101	11.00	1548.48
111	11.50	1568.73
121	12.00	1492.73
131	12.50	1374.16
141	13.00	1243.98

Pressioni terreno - Combinazione nr. 3

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	118.35
61	3.00	433.47
71	3.50	425.11
81	4.00	420.24
91	4.50	849.92
101	5.00	2067.30
111	5.50	6095.31
1	6.00	-2479.03
11	6.50	-5572.52
21	7.00	-7061.74
31	7.50	-4330.16
41	8.00	-2247.77
51	8.50	-759.83
61	9.00	224.32
71	9.50	808.20
81	10.00	1092.94
91	10.50	1168.06
101	11.00	1106.94
111	11.50	965.43
121	12.00	782.69
131	12.50	583.20
141	13.00	379.54

Pressioni terreno - Combinazione nr. 4

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	184.73
61	3.00	290.07
71	3.50	286.94

PROGETTO ESECUTIVO

81	4.00	285.95
91	4.50	2222.06
101	5.00	5376.10
111	5.50	5941.55
121	6.00	6493.75
11	6.50	-1384.61
21	7.00	-2999.57
31	7.50	-4612.23
41	8.00	-6219.35
51	8.50	-7826.38
61	9.00	-6939.46
71	9.50	-3158.97
81	10.00	-500.75
91	10.50	1261.33
101	11.00	2363.31
111	11.50	3023.68
121	12.00	3425.89
131	12.50	3707.86
141	13.00	3955.45

Pressioni terreno - Combinazione nr. 5

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	41.44
21	1.00	82.88
31	1.50	124.32
41	2.00	165.76
51	2.50	207.20
61	3.00	248.64
71	3.50	290.08
81	4.00	331.52
91	4.50	372.96
101	5.00	767.16
111	5.50	1456.74
1	6.00	-4234.45
11	6.50	-2873.11
21	7.00	-1766.82
31	7.50	-921.92
41	8.00	-317.12
51	8.50	83.62
61	9.00	321.66
71	9.50	437.53
81	10.00	467.13
91	10.50	439.91
101	11.00	378.31
111	11.50	298.16
121	12.00	209.54
131	12.50	117.98
141	13.00	25.84

Pressioni terreno - Combinazione nr. 6

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	69.49
21	1.00	138.98

PROGETTO ESECUTIVO

31	1.50	208.47
41	2.00	277.95
51	2.50	532.17
61	3.00	707.00
71	3.50	773.36
81	4.00	841.86
91	4.50	1591.69
101	5.00	5507.71
111	5.50	6127.16
121	6.00	6725.43
11	6.50	-2002.40
21	7.00	-3628.27
31	7.50	-5251.50
41	8.00	-6867.45
51	8.50	-8481.83
61	9.00	-6758.93
71	9.50	-2830.77
81	10.00	-112.55
91	10.50	1649.71
101	11.00	2714.15
111	11.50	3315.46
121	12.00	3648.06
131	12.50	3856.37
141	13.00	4029.35

Pressioni terreno - Combinazione nr. 7

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
81	4.00	0.00
91	4.50	0.00
101	5.00	352.75
111	5.50	1000.90
1	6.00	-1272.66
11	6.50	-919.56
21	7.00	-615.98
31	7.50	-371.69
41	8.00	-186.93
51	8.50	-56.08
61	9.00	29.46
71	9.50	79.26
81	10.00	102.55
91	10.50	107.39
101	11.00	100.33
111	11.50	86.32
121	12.00	68.78
131	12.50	49.83
141	13.00	30.53

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	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
81	4.00	0.00
91	4.50	0.00
101	5.00	352.75
111	5.50	1000.90
1	6.00	-1418.30
11	6.50	-1028.70
21	7.00	-692.39
31	7.50	-420.82
41	8.00	-214.70
51	8.50	-68.15
61	9.00	28.15
71	9.50	84.70
81	10.00	111.65
91	10.50	117.95
101	11.00	110.88
111	11.50	95.97
121	12.00	77.06
131	12.50	56.53
141	13.00	35.61

Pressioni terreno - Combinazione nr. 9

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
81	4.00	0.00
91	4.50	0.00
101	5.00	352.75
111	5.50	1000.90
1	6.00	-1829.63
11	6.50	-1335.11
21	7.00	-905.42
31	7.50	-556.48
41	8.00	-290.15
51	8.50	-99.60
61	9.00	26.64
71	9.50	101.75
81	10.00	138.59
91	10.50	148.58
101	11.00	141.12
111	11.50	123.33

PROGETTO ESECUTIVO

121	12.00	100.24
131	12.50	75.00
141	13.00	49.21

Pressioni terreno - Combinazione nr. 10

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	13.84
21	1.00	27.68
31	1.50	41.52
41	2.00	55.37
51	2.50	69.21
61	3.00	83.05
71	3.50	96.89
81	4.00	110.73
91	4.50	124.57
101	5.00	491.17
111	5.50	1153.15
1	6.00	-2261.92
11	6.50	-1572.06
21	7.00	-1000.37
31	7.50	-555.48
41	8.00	-230.41
51	8.50	-9.42
61	9.00	127.06
71	9.50	198.93
81	10.00	224.32
91	10.50	218.45
101	11.00	193.18
111	11.50	157.08
121	12.00	115.80
131	12.50	72.59
141	13.00	28.97

Pressioni terreno - Combinazione nr. 11

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	18.76
21	1.00	37.53
31	1.50	56.29
41	2.00	75.06
51	2.50	93.82
61	3.00	112.59
71	3.50	131.35
81	4.00	150.12
91	4.50	168.88
101	5.00	540.40
111	5.50	1207.31
1	6.00	-2759.43
11	6.50	-1913.29
21	7.00	-1213.50
31	7.50	-669.97
41	8.00	-273.65
51	8.50	-4.90
61	9.00	160.46

PROGETTO ESECUTIVO

71	9.50	246.92
81	10.00	276.74
91	10.50	268.52
101	11.00	236.76
111	11.50	191.90
121	12.00	140.79
131	12.50	87.39
141	13.00	33.49

Pressioni terreno - Combinazione nr. 12

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	22.68
21	1.00	45.36
31	1.50	68.04
41	2.00	90.72
51	2.50	113.41
61	3.00	136.09
71	3.50	158.77
81	4.00	181.45
91	4.50	204.13
101	5.00	579.57
111	5.50	1250.39
1	6.00	-3450.69
11	6.50	-2404.33
21	7.00	-1535.30
31	7.50	-857.63
41	8.00	-361.41
51	8.50	-23.14
61	9.00	186.57
71	9.50	297.83
81	10.00	338.13
91	10.50	330.58
101	11.00	293.26
111	11.50	239.28
121	12.00	177.28
131	12.50	112.30
141	13.00	46.65

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

PROGETTO ESECUTIVO

- c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 L sviluppo della base della striscia espressa in [m] ($L=b/\cos\alpha$)
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
 Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kg]

Combinazione nr. 2

Numero di cerchi analizzati	100	
Numero di strisce	50.00	
Cerchio critico		
Coordinate del centro	X[m]= 0.00	Y[m]= 10.40
Raggio del cerchio	R[m] = 23.40	
Ascissa a valle del cerchio	Xi[m]= -16.71	
Ascissa a monte del cerchio	Xs[m]= 23.16	
Coefficiente di sicurezza	C= 1.45	

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	554.50	-44.19	-386.53	1.11	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
2	1653.81	-41.53	-1096.59	1.06	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
3	2656.66	-38.98	-1671.18	1.02	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
4	3573.48	-36.52	-2126.36	0.99	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
5	4412.51	-34.13	-2475.56	0.96	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
6	5180.40	-31.80	-2730.19	0.94	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
7	5882.58	-29.54	-2900.22	0.91	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
8	6523.54	-27.32	-2994.39	0.90	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
9	7107.01	-25.15	-3020.54	0.88	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
10	7636.16	-23.02	-2985.78	0.86	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
11	8113.63	-20.92	-2896.59	0.85	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
12	8541.68	-18.84	-2758.98	0.84	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
13	8922.22	-16.80	-2578.53	0.83	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
14	9256.85	-14.77	-2360.50	0.82	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
15	9546.95	-12.77	-2109.87	0.82	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
16	9793.65	-10.78	-1831.40	0.81	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
17	9997.87	-8.80	-1529.66	0.80	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
18	10160.38	-6.83	-1209.07	0.80	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
19	10281.77	-4.88	-873.94	0.80	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
20	10362.45	-2.92	-528.48	0.80	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
21	10402.72	-0.97	-176.84	0.80	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
22	19308.28	0.98	329.46	0.80	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
23	19267.56	2.93	986.31	0.80	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
24	19406.76	4.89	1655.72	0.80	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
25	20052.61	6.86	2395.16	0.80	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
26	20682.55	8.83	3176.23	0.81	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
27	21270.30	10.82	3992.39	0.81	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
28	21815.09	12.82	4839.14	0.82	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
29	22315.96	14.83	5711.83	0.83	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
30	22673.39	16.86	6577.11	0.83	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
31	22592.50	18.92	7324.69	0.84	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
32	22422.85	21.00	8034.96	0.86	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
33	22203.14	23.11	8714.01	0.87	16.99	0.176	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

34	21931.07	25.25	9355.74	0.88	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
35	21603.92	27.43	9953.54	0.90	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
36	21218.47	29.66	10500.18	0.92	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
37	20770.88	31.94	10987.66	0.94	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
38	20256.55	34.27	11407.04	0.97	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
39	19669.90	36.67	11748.15	1.00	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
40	19004.09	39.15	11999.27	1.03	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
41	18250.63	41.72	12146.66	1.07	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
42	17398.74	44.40	12173.81	1.12	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
43	16438.88	47.21	12063.64	1.18	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
44	15357.81	50.18	11794.97	1.25	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
45	14121.78	53.34	11328.32	1.34	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
46	12693.11	56.76	10616.36	1.46	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
47	11013.09	60.53	9588.30	1.62	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
48	8978.72	64.82	8125.32	1.88	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
49	6370.43	69.97	5985.11	2.33	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
50	2442.29	77.10	2380.61	3.58	18.25	0.152	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 672092.18$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 184650.49$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi = 179940.02$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 87864.26$ [kg]

Combinazione nr. 4

Numero di cerchi analizzati 100
 Numero di strisce 50.00

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 3.90

Raggio del cerchio R[m] = 16.90

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -13.70

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 16.83

Coefficiente di sicurezza C= 1.39

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	458.75	-52.46	-363.73	1.02	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
2	1349.87	-49.11	-1020.44	0.95	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
3	2144.31	-45.98	-1541.86	0.90	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
4	2858.23	-43.01	-1949.74	0.85	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
5	3503.20	-40.19	-2260.47	0.82	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
6	4087.81	-37.47	-2486.92	0.78	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
7	4618.65	-34.85	-2639.52	0.76	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
8	5100.88	-32.32	-2727.01	0.74	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
9	5538.65	-29.85	-2756.80	0.72	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
10	5935.31	-27.44	-2735.38	0.70	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
11	6293.61	-25.09	-2668.44	0.69	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
12	6615.82	-22.78	-2561.12	0.68	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
13	6903.85	-20.50	-2418.07	0.67	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
14	7159.27	-18.26	-2243.57	0.66	16.99	0.176	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

15	7383.41	-16.05	-2041.59	0.65	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
16	7577.38	-13.87	-1815.85	0.64	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
17	7742.07	-11.70	-1569.88	0.64	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
18	7878.25	-9.55	-1307.04	0.63	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
19	7986.51	-7.41	-1030.55	0.63	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
20	8067.32	-5.29	-743.56	0.63	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
21	8121.00	-3.17	-449.10	0.62	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
22	8147.79	-1.06	-150.19	0.62	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
23	14532.60	1.02	258.40	0.60	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
24	14508.56	3.06	773.92	0.60	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
25	14460.40	5.10	1285.58	0.60	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
26	14614.85	7.15	1819.04	0.61	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
27	14967.64	9.21	2395.23	0.61	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
28	15295.44	11.28	2991.62	0.61	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
29	15597.77	13.36	3605.44	0.62	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
30	15873.99	15.47	4233.81	0.62	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
31	16123.38	17.59	4873.72	0.63	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
32	16345.00	19.75	5522.00	0.64	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
33	16537.80	21.93	6175.29	0.65	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
34	17255.81	24.14	7057.09	0.66	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
35	17206.78	26.39	7649.02	0.67	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
36	17003.67	28.69	8163.49	0.69	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
37	16764.91	31.04	8645.16	0.70	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
38	16487.87	33.45	9088.77	0.72	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
39	16169.36	35.93	9488.38	0.74	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
40	15805.45	38.49	9837.11	0.77	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
41	15391.23	41.14	10126.90	0.80	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
42	14920.44	43.91	10348.06	0.83	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
43	14384.93	46.81	10488.63	0.88	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
44	13773.76	49.88	10533.35	0.93	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
45	13071.57	53.16	10461.93	1.00	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
46	12260.36	56.72	10249.66	1.10	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
47	11306.59	60.66	9855.85	1.23	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
48	10140.19	65.16	9202.08	1.43	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
49	8616.11	70.66	8130.07	1.81	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
50	5593.05	79.17	5493.44	3.20	18.25	0.152	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 1202573.61$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 333922.70$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 317650.98$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 157794.12$ [kg]

Combinazione nr. 6

Numero di cerchi analizzati 100

Numero di strisce 50.00

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 11.70

Raggio del cerchio R[m] = 24.70

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -17.24

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 24.30

Coefficiente di sicurezza C= 1.30

PROGETTO ESECUTIVO

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	568.76	-42.96	-387.63	1.12	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
2	1692.17	-40.41	-1096.99	1.08	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
3	2720.20	-37.95	-1672.98	1.04	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
4	3662.44	-35.57	-2130.69	1.01	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
5	4526.56	-33.27	-2482.90	0.98	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
6	5318.81	-31.02	-2740.62	0.96	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
7	6044.36	-28.82	-2913.52	0.94	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
8	6707.50	-26.67	-3010.17	0.92	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
9	7311.84	-24.55	-3038.30	0.90	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
10	7860.42	-22.48	-3004.93	0.89	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
11	8355.83	-20.43	-2916.54	0.88	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
12	8800.28	-18.41	-2779.12	0.87	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
13	9195.64	-16.41	-2598.29	0.86	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
14	9543.48	-14.44	-2379.32	0.85	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
15	9845.17	-12.48	-2127.26	0.84	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
16	10101.80	-10.53	-1846.91	0.84	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
17	10314.33	-8.60	-1542.89	0.83	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
18	10483.48	-6.68	-1219.71	0.83	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
19	10609.85	-4.77	-881.72	0.82	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
20	10693.86	-2.86	-533.22	0.82	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
21	10735.79	-0.95	-178.44	0.82	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
22	20262.60	0.97	343.75	0.84	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
23	20218.01	2.92	1028.97	0.84	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
24	20446.07	4.87	1734.30	0.84	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
25	21176.86	6.82	2514.80	0.84	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
26	21871.71	8.78	3339.42	0.85	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
27	22520.39	10.76	4202.57	0.85	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
28	23122.04	12.74	5099.37	0.86	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
29	23676.34	14.74	6024.96	0.87	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
30	24052.82	16.76	6936.88	0.88	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
31	23921.68	18.80	7710.74	0.89	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
32	23737.96	20.87	8456.99	0.90	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
33	23499.57	22.97	9169.44	0.91	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
34	23204.03	25.10	9841.49	0.93	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
35	22848.41	27.26	10465.99	0.94	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
36	22429.25	29.47	11035.11	0.96	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
37	21942.44	31.73	11540.23	0.99	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
38	21383.03	34.05	11971.69	1.01	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
39	20745.08	36.43	12318.59	1.04	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
40	20021.30	38.88	12568.35	1.08	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
41	19142.91	41.43	12666.75	1.12	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
42	18110.25	44.08	12598.26	1.17	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
43	17073.60	46.85	12456.86	1.23	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
44	15902.86	49.78	12142.81	1.30	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
45	14566.41	52.90	11617.25	1.39	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
46	13025.68	56.26	10831.30	1.51	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
47	11221.03	59.95	9712.56	1.67	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
48	9050.19	64.12	8142.22	1.92	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
49	6304.42	69.06	5888.15	2.34	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
50	2376.00	75.55	2300.88	3.36	18.25	0.152	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 1905519.12$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha = 527101.23$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha \tan \phi = 506611.63$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha = 248214.59$ [kg]

PROGETTO ESECUTIVO

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

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

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

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

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

Combinazione nr. 1

y _{Mmax} = 7.15	M _{max} = 7791	y _{Mmin} = 1.35	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 6.00	T _{max} = 5692	y _{Tmin} = 8.70	T _{min} = -2486
y _{Nmax} = 13.00	N _{max} = 10633	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 2

y _{Mmax} = 7.90	M _{max} = 13662	y _{Mmin} = 0.05	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 6.00	T _{max} = 6828	y _{Tmin} = 9.45	T _{min} = -4481
y _{Nmax} = 13.00	N _{max} = 10633	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 3

y _{Mmax} = 7.30	M _{max} = 10815	y _{Mmin} = 0.70	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 6.00	T _{max} = 7305	y _{Tmin} = 8.85	T _{min} = -3461
y _{Nmax} = 13.00	N _{max} = 10633	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 4

y _{Mmax} = 8.45	M _{max} = 22620	y _{Mmin} = 0.60	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 6.05	T _{max} = 9091	y _{Tmin} = 10.10	T _{min} = -7865
y _{Nmax} = 13.00	N _{max} = 10633	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 5

y _{Mmax} = 6.80	M _{max} = 4349	y _{Mmin} = 0.00	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 6.00	T _{max} = 2550	y _{Tmin} = 8.35	T _{min} = -1385
y _{Nmax} = 13.00	N _{max} = 10633	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 6

y _{Mmax} = 8.35	M _{max} = 25245	y _{Mmin} = 0.00	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 6.00	T _{max} = 9647	y _{Tmin} = 10.00	T _{min} = -8657
y _{Nmax} = 13.00	N _{max} = 10633	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 7

y _{Mmax} = 7.25	M _{max} = 998	y _{Mmin} = 2.50	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 6.00	T _{max} = 1058	y _{Tmin} = 8.75	T _{min} = -319
y _{Nmax} = 13.00	N _{max} = 10633	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 8

y _{Mmax} = 7.25	M _{max} = 1094	y _{Mmin} = 0.25	M _{min} = 0
y _{Tmax} = 6.00	T _{max} = 1199	y _{Tmin} = 8.80	T _{min} = -350

PROGETTO ESECUTIVO

$y_{Nmax} = 13.00$ $N_{max} = 10633$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 9

$y_{Mmax} = 7.30$ $M_{max} = 1375$ $y_{Mmin} = 1.10$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 6.00$ $T_{max} = 1588$ $y_{Tmin} = 8.85$ $T_{min} = -440$
 $y_{Nmax} = 13.00$ $N_{max} = 10633$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 10

$y_{Mmax} = 6.95$ $M_{max} = 2096$ $y_{Mmin} = 13.00$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 6.00$ $T_{max} = 1556$ $y_{Tmin} = 8.50$ $T_{min} = -668$
 $y_{Nmax} = 13.00$ $N_{max} = 10633$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 11

$y_{Mmax} = 6.95$ $M_{max} = 2583$ $y_{Mmin} = 0.00$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 6.00$ $T_{max} = 1875$ $y_{Tmin} = 8.50$ $T_{min} = -823$
 $y_{Nmax} = 13.00$ $N_{max} = 10633$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

Combinazione nr. 12

$y_{Mmax} = 7.00$ $M_{max} = 3163$ $y_{Mmin} = 0.00$ $M_{min} = 0$
 $y_{Tmax} = 6.00$ $T_{max} = 2405$ $y_{Tmin} = 8.50$ $T_{min} = -1008$
 $y_{Nmax} = 13.00$ $N_{max} = 10633$ $y_{Nmin} = 0.00$ $N_{min} = 0$

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	0.00	1635.87	0.00
51	2.50	0.22	2044.84	5.92
61	3.00	36.20	2453.81	166.34
71	3.50	173.37	2862.78	381.57
81	4.00	417.52	3271.74	594.48
91	4.50	772.82	3680.71	861.49
101	5.00	1348.01	4089.68	1515.87
111	5.50	2380.95	4498.65	2832.93
121	6.00	4493.06	4907.62	5691.78
131	6.45	6641.44	5275.69	3492.72

PROGETTO ESECUTIVO

141	6.95	7716.13	5684.66	695.89
151	7.45	7625.38	6093.62	-1084.88
161	7.95	6834.96	6502.59	-2060.36
171	8.45	5697.06	6911.56	-2450.35
181	8.95	4460.29	7320.53	-2444.63
191	9.45	3286.47	7729.50	-2196.55
201	9.95	2269.08	8138.46	-1822.72
211	10.45	1450.95	8547.43	-1406.50
221	10.95	839.76	8956.40	-1003.50
231	11.45	420.48	9365.37	-647.79
241	11.95	164.74	9774.34	-358.01
251	12.45	37.34	10183.30	-142.70
261	12.95	0.24	10592.27	-4.76

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	0.00	1635.87	0.00
51	2.50	1.46	2044.84	20.34
61	3.00	44.33	2453.81	157.66
71	3.50	159.44	2862.78	302.31
81	4.00	346.68	3271.74	446.47
91	4.50	625.69	3680.71	729.62
101	5.00	1159.94	4089.68	1616.67
111	5.50	2563.35	4498.65	4072.08
121	6.00	5277.89	4907.62	6828.18
131	6.45	8254.81	5275.69	6236.32
141	6.95	11085.88	5684.66	4811.17
151	7.45	13021.34	6093.62	2572.72
161	7.95	13654.98	6502.59	-463.66
171	8.45	12812.39	6911.56	-2915.89
181	8.95	11037.27	7320.53	-4134.32
191	9.45	8862.90	7729.50	-4480.74
201	9.95	6654.88	8138.46	-4255.95
211	10.45	4643.44	8547.43	-3693.76
221	10.95	2956.61	8956.40	-2963.78
231	11.45	1650.63	9365.37	-2179.60
241	11.95	735.59	9774.34	-1409.65
251	12.45	195.34	10183.30	-689.01
261	12.95	1.55	10592.27	-31.10

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	0.00	1635.87	0.00
51	2.50	0.22	2044.84	5.92
61	3.00	36.20	2453.81	166.34
71	3.50	173.37	2862.78	381.57
81	4.00	417.52	3271.74	594.48

PROGETTO ESECUTIVO

91	4.50	772.82	3680.71	861.49
101	5.00	1348.55	4089.68	1530.32
111	5.50	2684.13	4498.65	4100.39
121	6.00	5521.98	4907.62	7304.71
131	6.45	8462.24	5275.69	5417.01
141	6.95	10454.61	5684.66	2015.44
151	7.45	10755.26	6093.62	-873.66
161	7.95	9898.98	6502.59	-2544.18
171	8.45	8423.25	6911.56	-3310.45
181	8.95	6715.84	7320.53	-3450.26
191	9.45	5036.36	7729.50	-3192.36
201	9.95	3541.75	8138.46	-2713.82
211	10.45	2311.48	8547.43	-2143.44
221	10.95	1370.22	8956.40	-1568.83
231	11.45	706.58	9365.37	-1044.81
241	11.95	287.53	9774.34	-602.11
251	12.45	68.62	10183.30	-255.30
261	12.95	0.47	10592.27	-9.49

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	0.00	1635.87	0.00
51	2.50	1.46	2044.84	20.34
61	3.00	44.33	2453.81	157.66
71	3.50	159.44	2862.78	302.31
81	4.00	346.68	3271.74	446.47
91	4.50	628.04	3680.71	792.41
101	5.00	1563.15	4089.68	3143.83
111	5.50	3830.80	4498.65	5973.45
121	6.00	7583.00	4907.62	9080.52
131	6.50	12086.80	5316.58	8760.80
141	7.00	16244.79	5725.55	7624.28
151	7.50	19652.89	6134.52	5680.76
161	8.00	21908.10	6543.49	2932.69
171	8.50	22608.48	6952.46	-618.92
181	9.00	21368.04	7361.42	-4660.23
191	9.50	18425.86	7770.39	-7039.84
201	10.00	14670.74	8179.36	-7846.48
211	10.50	10771.94	8588.33	-7580.24
221	11.00	7174.88	8997.30	-6624.02
231	11.50	4159.58	9406.27	-5246.64
241	12.00	1894.92	9815.23	-3616.76
251	12.50	484.30	10224.20	-1823.50
261	13.00	0.00	10633.17	98.89

Combinazione nr. 5

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	1.74	408.97	10.36
21	1.00	13.83	817.94	41.44
31	1.50	46.65	1226.90	93.24

PROGETTO ESECUTIVO

41	2.00	110.54	1635.87	165.76
51	2.50	215.88	2044.84	259.00
61	3.00	373.01	2453.81	372.96
71	3.50	592.31	2862.78	507.64
81	4.00	884.13	3271.74	663.04
91	4.50	1258.82	3680.71	839.16
101	5.00	1731.76	4089.68	1086.75
111	5.50	2399.50	4498.65	1641.07
121	6.00	3428.47	4907.62	2549.95
131	6.45	4190.01	5275.69	854.77
141	6.95	4329.54	5684.66	-321.95
151	7.45	3997.25	6093.62	-1004.76
161	7.95	3411.16	6502.59	-1320.41
171	8.45	2728.83	6911.56	-1381.23
181	8.95	2055.95	7320.53	-1280.01
191	9.45	1456.47	7729.50	-1088.85
201	9.95	962.75	8138.46	-860.53
211	10.45	584.59	8547.43	-631.26
221	10.95	316.82	8956.40	-424.12
231	11.45	145.02	9365.37	-252.48
241	11.95	49.71	9774.34	-123.13
251	12.45	8.98	10183.30	-38.91
261	12.95	0.03	10592.27	-0.65

Combinazione nr. 6

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	2.91	408.97	17.37
21	1.00	23.19	817.94	69.49
31	1.50	78.22	1226.90	156.35
41	2.00	185.36	1635.87	277.95
51	2.50	363.45	2044.84	454.64
61	3.00	669.81	2453.81	783.05
71	3.50	1152.65	2862.78	1153.54
81	4.00	1829.22	3271.74	1558.29
91	4.50	2736.53	3680.71	2136.76
101	5.00	4073.01	4089.68	3526.77
111	5.50	6550.84	4498.65	6435.61
121	6.00	10559.35	4907.62	9647.06
131	6.50	15285.00	5316.58	9037.80
141	7.00	19511.52	5725.55	7589.33
151	7.50	22831.00	6134.52	5328.61
161	8.00	24837.82	6543.49	2258.31
171	8.50	25127.77	6952.46	-1619.46
181	9.00	23332.75	7361.42	-5789.76
191	9.50	19853.28	7770.39	-8034.24
201	10.00	15641.12	8179.36	-8657.28
211	10.50	11381.10	8588.33	-8194.92
221	11.00	7519.14	8997.30	-7053.65
231	11.50	4326.21	9406.27	-5516.47
241	12.00	1956.66	9815.23	-3759.57
251	12.50	496.62	10224.20	-1875.40
261	13.00	0.00	10633.17	100.73

Combinazione nr. 7

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	0.00	1635.87	0.00
51	2.50	0.00	2044.84	0.00
61	3.00	0.00	2453.81	0.00
71	3.50	0.00	2862.78	0.00
81	4.00	0.00	3271.74	0.00
91	4.50	0.00	3680.71	0.00
101	5.00	5.00	4089.68	50.75
111	5.50	101.20	4498.65	387.51
121	6.00	444.61	4907.62	1057.56
131	6.45	802.57	5275.69	534.17
141	6.95	975.78	5684.66	145.02
151	7.45	986.82	6093.62	-105.49
161	7.95	898.28	6502.59	-247.40
171	8.45	757.89	6911.56	-309.36
181	8.95	599.80	7320.53	-316.48
191	9.45	446.63	7729.50	-289.27
201	9.95	311.79	8138.46	-243.48
211	10.45	201.86	8547.43	-190.51
221	10.95	118.55	8956.40	-138.02
231	11.45	60.45	9365.37	-90.80
241	11.95	24.25	9774.34	-51.50
251	12.45	5.68	10183.30	-21.34
261	12.95	0.04	10592.27	-0.76

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	0.00	2044.84	0.00
61	3.00	0.00	2453.81	0.00
71	3.50	0.00	2862.78	0.00
81	4.00	0.00	3271.74	0.00
91	4.50	0.00	3680.71	0.00
101	5.00	5.00	4089.68	50.75
111	5.50	101.20	4498.65	387.51
121	6.00	454.70	4907.62	1198.86
131	6.45	862.62	5275.69	614.60
141	6.95	1064.78	5684.66	178.46
151	7.45	1084.81	6093.62	-103.89
161	7.95	992.24	6502.59	-265.30
171	8.45	840.28	6911.56	-337.40
181	8.95	667.18	7320.53	-347.95
191	9.45	498.36	7729.50	-319.73
201	9.95	349.04	8138.46	-270.29
211	10.45	226.78	8547.43	-212.36
221	10.95	133.74	8956.40	-154.55
231	11.45	68.54	9365.37	-102.23
241	11.95	27.68	9774.34	-58.40

PROGETTO ESECUTIVO

251	12.45	6.54	10183.30	-24.45
261	12.95	0.04	10592.27	-0.89

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	0.00	2044.84	0.00
61	3.00	0.00	2453.81	0.00
71	3.50	0.00	2862.78	0.00
81	4.00	0.00	3271.74	0.00
91	4.50	0.00	3680.71	0.00
101	5.00	5.00	4089.68	50.75
111	5.50	101.20	4498.65	387.51
121	6.00	502.29	4907.62	1588.44
131	6.45	1047.08	5275.69	832.74
141	6.95	1326.76	5684.66	265.00
151	7.45	1368.56	6093.62	-105.75
161	7.95	1261.74	6502.59	-320.75
171	8.45	1075.03	6911.56	-420.04
181	8.95	858.07	7320.53	-439.05
191	9.45	644.17	7729.50	-406.99
201	9.95	453.49	8138.46	-346.50
211	10.45	296.31	8547.43	-274.06
221	10.95	175.89	8956.40	-200.89
231	11.45	90.85	9365.37	-134.03
241	11.95	37.04	9774.34	-77.42
251	12.45	8.86	10183.30	-32.93
261	12.95	0.06	10592.27	-1.23

Combinazione nr. 10

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.58	408.97	3.46
21	1.00	4.62	817.94	13.84
31	1.50	15.58	1226.90	31.14
41	2.00	36.92	1635.87	55.37
51	2.50	72.10	2044.84	86.51
61	3.00	124.59	2453.81	124.57
71	3.50	197.84	2862.78	169.56
81	4.00	295.31	3271.74	221.46
91	4.50	420.46	3680.71	280.29
101	5.00	581.76	4089.68	396.78
111	5.50	868.85	4498.65	806.21
121	6.00	1441.24	4907.62	1556.03
131	6.45	1934.01	5275.69	641.25
141	6.95	2095.96	5684.66	-10.95
151	7.45	1992.33	6093.62	-405.86
161	7.95	1737.60	6502.59	-605.79
171	8.45	1416.20	6911.56	-667.37
181	8.95	1086.17	7320.53	-638.31
191	9.45	783.92	7729.50	-556.34

PROGETTO ESECUTIVO

201	9.95	529.22	8138.46	-449.58
211	10.45	329.69	8547.43	-337.72
221	10.95	184.77	8956.40	-233.58
231	11.45	88.70	9365.37	-144.80
241	11.95	32.75	9774.34	-75.42
251	12.45	6.78	10183.30	-27.21
261	12.95	0.04	10592.27	-0.72

Combinazione nr. 11

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.79	408.97	4.69
21	1.00	6.26	817.94	18.76
31	1.50	21.12	1226.90	42.22
41	2.00	50.05	1635.87	75.06
51	2.50	97.75	2044.84	117.28
61	3.00	168.91	2453.81	168.88
71	3.50	268.21	2862.78	229.87
81	4.00	400.34	3271.74	300.23
91	4.50	570.01	3680.71	379.98
101	5.00	786.90	4089.68	519.86
111	5.50	1141.90	4498.65	955.14
121	6.00	1805.83	4907.62	1874.63
131	6.45	2396.49	5275.69	759.78
141	6.95	2583.41	5684.66	-33.00
151	7.45	2447.98	6093.62	-511.09
161	7.95	2130.10	6502.59	-751.18
171	8.45	1732.75	6911.56	-822.76
181	8.95	1326.54	7320.53	-784.25
191	9.45	955.63	7729.50	-681.79
201	9.95	643.80	8138.46	-549.70
211	10.45	400.09	8547.43	-411.94
221	10.95	223.52	8956.40	-284.10
231	11.45	106.84	9365.37	-175.44
241	11.95	39.20	9774.34	-90.84
251	12.45	8.03	10183.30	-32.41
261	12.95	0.04	10592.27	-0.84

Combinazione nr. 12

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.95	408.97	5.67
21	1.00	7.57	817.94	22.68
31	1.50	25.53	1226.90	51.03
41	2.00	60.50	1635.87	90.72
51	2.50	118.16	2044.84	141.76
61	3.00	204.16	2453.81	204.13
71	3.50	324.19	2862.78	277.85
81	4.00	483.90	3271.74	362.90
91	4.50	688.99	3680.71	459.30
101	5.00	950.10	4089.68	617.78
111	5.50	1359.12	4498.65	1073.61
121	6.00	2135.43	4907.62	2405.26
131	6.45	2901.11	5275.69	1008.21
141	6.95	3162.37	5684.66	9.41

PROGETTO ESECUTIVO

151	7.45	3016.25	6093.62	-597.94
161	7.95	2637.10	6502.59	-908.03
171	8.45	2153.77	6911.56	-1006.70
181	8.95	1655.06	7320.53	-966.41
191	9.45	1196.88	7729.50	-844.62
201	9.95	809.78	8138.46	-684.23
211	10.45	505.79	8547.43	-515.30
221	10.95	284.40	8956.40	-357.48
231	11.45	137.13	9365.37	-222.52
241	11.95	50.97	9774.34	-116.63
251	12.45	10.67	10183.30	-42.55
261	12.95	0.06	10592.27	-1.17

Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

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

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

Combinazione nr. 1

y_{Umax} = 0.00 U_{max}=0.9976 y_{Umin}=10.30 U_{min}=-0.0173
 y_{Vmax} = 0.00 V_{max}=0.0064 y_{Vmin}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 2

y_{Umax} = 0.00 U_{max}=2.0645 y_{Umin}=11.30 U_{min}=-0.0325
 y_{Vmax} = 0.00 V_{max}=0.0064 y_{Vmin}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 3

y_{Umax} = 0.00 U_{max}=1.4164 y_{Umin}=10.50 U_{min}=-0.0241
 y_{Vmax} = 0.00 V_{max}=0.0064 y_{Vmin}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 4

y_{Umax} = 0.00 U_{max}=4.0095 y_{Umin}=13.00 U_{min}=-0.0816
 y_{Vmax} = 0.00 V_{max}=0.0064 y_{Vmin}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 5

y_{Umax} = 0.00 U_{max}=0.5657 y_{Umin}=9.95 U_{min}=-0.0096
 y_{Vmax} = 0.00 V_{max}=0.0064 y_{Vmin}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 6

y_{Umax} = 0.00 U_{max}=4.5581 y_{Umin}=13.00 U_{min}=-0.0832
 y_{Vmax} = 0.00 V_{max}=0.0064 y_{Vmin}=0.00 V_{min}=0.0000

Combinazione nr. 7

y_{Umax} = 0.00 U_{max}=0.1224 y_{Umin}=10.40 U_{min}=-0.0022
 y_{Vmax} = 0.00 V_{max}=0.0064 y_{Vmin}=0.00 V_{min}=0.0000

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione nr. 8

$y_{Umax} = 0.00$	$U_{max} = 0.1347$	$y_{Umin} = 10.45$	$U_{min} = -0.0024$
$y_{Vmax} = 0.00$	$V_{max} = 0.0064$	$y_{Vmin} = 0.00$	$V_{min} = 0.0000$

Combinazione nr. 9

$y_{Umax} = 0.00$	$U_{max} = 0.1700$	$y_{Umin} = 10.50$	$U_{min} = -0.0031$
$y_{Vmax} = 0.00$	$V_{max} = 0.0064$	$y_{Vmin} = 0.00$	$V_{min} = 0.0000$

Combinazione nr. 10

$y_{Umax} = 0.00$	$U_{max} = 0.2704$	$y_{Umin} = 10.15$	$U_{min} = -0.0046$
$y_{Vmax} = 0.00$	$V_{max} = 0.0064$	$y_{Vmin} = 0.00$	$V_{min} = 0.0000$

Combinazione nr. 11

$y_{Umax} = 0.00$	$U_{max} = 0.3354$	$y_{Umin} = 10.10$	$U_{min} = -0.0057$
$y_{Vmax} = 0.00$	$V_{max} = 0.0064$	$y_{Vmin} = 0.00$	$V_{min} = 0.0000$

Combinazione nr. 12

$y_{Umax} = 0.00$	$U_{max} = 0.4127$	$y_{Umin} = 10.15$	$U_{min} = -0.0070$
$y_{Vmax} = 0.00$	$V_{max} = 0.0064$	$y_{Vmin} = 0.00$	$V_{min} = 0.0000$

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	0.99762	0.00636
11	0.50	0.92956	0.00635
21	1.00	0.86149	0.00632
31	1.50	0.79343	0.00627
41	2.00	0.72536	0.00621
51	2.50	0.65730	0.00612
61	3.00	0.58924	0.00602
71	3.50	0.52123	0.00590
81	4.00	0.45346	0.00576
91	4.50	0.38622	0.00560
101	5.00	0.31998	0.00542
111	5.50	0.25549	0.00522
121	6.00	0.19412	0.00500
131	6.50	0.13845	0.00477
141	7.00	0.09122	0.00451

PROGETTO ESECUTIVO

151	7.50	0.05365	0.00424
161	8.00	0.02557	0.00395
171	8.50	0.00595	0.00364
181	9.00	-0.00665	0.00331
191	9.50	-0.01376	0.00296
201	10.00	-0.01685	0.00260
211	10.50	-0.01717	0.00221
221	11.00	-0.01573	0.00181
231	11.50	-0.01327	0.00138
241	12.00	-0.01030	0.00094
251	12.50	-0.00714	0.00048
261	13.00	-0.00393	0.00000

Combinazione nr. 2

N°	Y	u	v
1	0.00	2.06452	0.00636
11	0.50	1.93466	0.00635
21	1.00	1.80480	0.00632
31	1.50	1.67494	0.00627
41	2.00	1.54508	0.00621
51	2.50	1.41522	0.00612
61	3.00	1.28536	0.00602
71	3.50	1.15557	0.00590
81	4.00	1.02599	0.00576
91	4.50	0.89686	0.00560
101	5.00	0.76854	0.00542
111	5.50	0.64178	0.00522
121	6.00	0.51839	0.00500
131	6.50	0.40172	0.00477
141	7.00	0.29581	0.00451
151	7.50	0.20409	0.00424
161	8.00	0.12881	0.00395
171	8.50	0.07058	0.00364
181	9.00	0.02824	0.00331
191	9.50	-0.00048	0.00296
201	10.00	-0.01829	0.00260
211	10.50	-0.02796	0.00221
221	11.00	-0.03196	0.00181
231	11.50	-0.03238	0.00138
241	12.00	-0.03081	0.00094
251	12.50	-0.02836	0.00048
261	13.00	-0.02568	0.00000

Combinazione nr. 3

N°	Y	u	v
1	0.00	1.41642	0.00636
11	0.50	1.32188	0.00635
21	1.00	1.22733	0.00632
31	1.50	1.13279	0.00627
41	2.00	1.03825	0.00621
51	2.50	0.94370	0.00612
61	3.00	0.84916	0.00602
71	3.50	0.75468	0.00590
81	4.00	0.66043	0.00576
91	4.50	0.56671	0.00560

PROGETTO ESECUTIVO

101	5.00	0.47399	0.00542
111	5.50	0.38305	0.00522
121	6.00	0.29565	0.00500
131	6.50	0.21527	0.00477
141	7.00	0.14575	0.00451
151	7.50	0.08937	0.00424
161	8.00	0.04639	0.00395
171	8.50	0.01568	0.00364
181	9.00	-0.00463	0.00331
191	9.50	-0.01668	0.00296
201	10.00	-0.02256	0.00260
211	10.50	-0.02411	0.00221
221	11.00	-0.02285	0.00181
231	11.50	-0.01993	0.00138
241	12.00	-0.01615	0.00094
251	12.50	-0.01204	0.00048
261	13.00	-0.00783	0.00000

Combinazione nr. 4

N°	Y	u	v
1	0.00	4.00947	0.00636
11	0.50	3.77023	0.00635
21	1.00	3.53099	0.00632
31	1.50	3.29175	0.00627
41	2.00	3.05251	0.00621
51	2.50	2.81326	0.00612
61	3.00	2.57403	0.00602
71	3.50	2.33486	0.00590
81	4.00	2.09590	0.00576
91	4.50	1.85738	0.00560
101	5.00	1.61972	0.00542
111	5.50	1.38418	0.00522
121	6.00	1.15363	0.00500
131	6.50	0.93272	0.00477
141	7.00	0.72703	0.00451
151	7.50	0.54176	0.00424
161	8.00	0.38116	0.00395
171	8.50	0.24803	0.00364
181	9.00	0.14323	0.00331
191	9.50	0.06520	0.00296
201	10.00	0.01034	0.00260
211	10.50	-0.02603	0.00221
221	11.00	-0.04878	0.00181
231	11.50	-0.06241	0.00138
241	12.00	-0.07071	0.00094
251	12.50	-0.07653	0.00048
261	13.00	-0.08164	0.00000

Combinazione nr. 5

N°	Y	u	v
1	0.00	0.56568	0.00636
11	0.50	0.52355	0.00635
21	1.00	0.48142	0.00632
31	1.50	0.43931	0.00627
41	2.00	0.39727	0.00621

PROGETTO ESECUTIVO

51	2.50	0.35537	0.00612
61	3.00	0.31374	0.00602
71	3.50	0.27259	0.00590
81	4.00	0.23220	0.00576
91	4.50	0.19293	0.00560
101	5.00	0.15526	0.00542
111	5.50	0.11980	0.00522
121	6.00	0.08740	0.00500
131	6.50	0.05930	0.00477
141	7.00	0.03647	0.00451
151	7.50	0.01903	0.00424
161	8.00	0.00655	0.00395
171	8.50	-0.00173	0.00364
181	9.00	-0.00664	0.00331
191	9.50	-0.00903	0.00296
201	10.00	-0.00964	0.00260
211	10.50	-0.00908	0.00221
221	11.00	-0.00781	0.00181
231	11.50	-0.00615	0.00138
241	12.00	-0.00432	0.00094
251	12.50	-0.00244	0.00048
261	13.00	-0.00053	0.00000

Combinazione nr. 6

N°	Y	u	v
1	0.00	4.55805	0.00636
11	0.50	4.27654	0.00635
21	1.00	3.99504	0.00632
31	1.50	3.71356	0.00627
41	2.00	3.43220	0.00621
51	2.50	3.15107	0.00612
61	3.00	2.87042	0.00602
71	3.50	2.59063	0.00590
81	4.00	2.31231	0.00576
91	4.50	2.03633	0.00560
101	5.00	1.76384	0.00542
111	5.50	1.49661	0.00522
121	6.00	1.23782	0.00500
131	6.50	0.99243	0.00477
141	7.00	0.76627	0.00451
151	7.50	0.56463	0.00424
161	8.00	0.39165	0.00395
171	8.50	0.24984	0.00364
181	9.00	0.13950	0.00331
191	9.50	0.05843	0.00296
201	10.00	0.00232	0.00260
211	10.50	-0.03405	0.00221
221	11.00	-0.05602	0.00181
231	11.50	-0.06843	0.00138
241	12.00	-0.07530	0.00094
251	12.50	-0.07959	0.00048
261	13.00	-0.08317	0.00000

Combinazione nr. 7

N°	Y	u	v
----	---	---	---

PROGETTO ESECUTIVO

1	0.00	0.12237	0.00636
11	0.50	0.11435	0.00635
21	1.00	0.10632	0.00632
31	1.50	0.09830	0.00627
41	2.00	0.09027	0.00621
51	2.50	0.08225	0.00612
61	3.00	0.07423	0.00602
71	3.50	0.06620	0.00590
81	4.00	0.05818	0.00576
91	4.50	0.05015	0.00560
101	5.00	0.04213	0.00542
111	5.50	0.03412	0.00522
121	6.00	0.02627	0.00500
131	6.50	0.01898	0.00477
141	7.00	0.01271	0.00451
151	7.50	0.00767	0.00424
161	8.00	0.00386	0.00395
171	8.50	0.00116	0.00364
181	9.00	-0.00061	0.00331
191	9.50	-0.00164	0.00296
201	10.00	-0.00212	0.00260
211	10.50	-0.00222	0.00221
221	11.00	-0.00207	0.00181
231	11.50	-0.00178	0.00138
241	12.00	-0.00142	0.00094
251	12.50	-0.00103	0.00048
261	13.00	-0.00063	0.00000

Combinazione nr. 8

N°	Y	u	v
1	0.00	0.13467	0.00636
11	0.50	0.12587	0.00635
21	1.00	0.11707	0.00632
31	1.50	0.10827	0.00627
41	2.00	0.09947	0.00621
51	2.50	0.09068	0.00612
61	3.00	0.08188	0.00602
71	3.50	0.07308	0.00590
81	4.00	0.06428	0.00576
91	4.50	0.05548	0.00560
101	5.00	0.04668	0.00542
111	5.50	0.03790	0.00522
121	6.00	0.02927	0.00500
131	6.50	0.02123	0.00477
141	7.00	0.01429	0.00451
151	7.50	0.00869	0.00424
161	8.00	0.00443	0.00395
171	8.50	0.00141	0.00364
181	9.00	-0.00058	0.00331
191	9.50	-0.00175	0.00296
201	10.00	-0.00230	0.00260
211	10.50	-0.00243	0.00221
221	11.00	-0.00229	0.00181
231	11.50	-0.00198	0.00138
241	12.00	-0.00159	0.00094
251	12.50	-0.00117	0.00048

PROGETTO ESECUTIVO

261 13.00 -0.00074 0.00000

Combinazione nr. 9

N°	Y	u	v
1	0.00	0.17004	0.00636
11	0.50	0.15901	0.00635
21	1.00	0.14797	0.00632
31	1.50	0.13693	0.00627
41	2.00	0.12589	0.00621
51	2.50	0.11485	0.00612
61	3.00	0.10381	0.00602
71	3.50	0.09277	0.00590
81	4.00	0.08173	0.00576
91	4.50	0.07069	0.00560
101	5.00	0.05965	0.00542
111	5.50	0.04863	0.00522
121	6.00	0.03776	0.00500
131	6.50	0.02756	0.00477
141	7.00	0.01869	0.00451
151	7.50	0.01149	0.00424
161	8.00	0.00599	0.00395
171	8.50	0.00206	0.00364
181	9.00	-0.00055	0.00331
191	9.50	-0.00210	0.00296
201	10.00	-0.00286	0.00260
211	10.50	-0.00307	0.00221
221	11.00	-0.00291	0.00181
231	11.50	-0.00255	0.00138
241	12.00	-0.00207	0.00094
251	12.50	-0.00155	0.00048
261	13.00	-0.00102	0.00000

Combinazione nr. 10

N°	Y	u	v
1	0.00	0.27044	0.00636
11	0.50	0.25102	0.00635
21	1.00	0.23161	0.00632
31	1.50	0.21220	0.00627
41	2.00	0.19281	0.00621
51	2.50	0.17347	0.00612
61	3.00	0.15423	0.00602
71	3.50	0.13514	0.00590
81	4.00	0.11630	0.00576
91	4.50	0.09784	0.00560
101	5.00	0.07992	0.00542
111	5.50	0.06274	0.00522
121	6.00	0.04669	0.00500
131	6.50	0.03245	0.00477
141	7.00	0.02065	0.00451
151	7.50	0.01146	0.00424
161	8.00	0.00476	0.00395
171	8.50	0.00019	0.00364
181	9.00	-0.00262	0.00331
191	9.50	-0.00411	0.00296
201	10.00	-0.00463	0.00260

PROGETTO ESECUTIVO

211	10.50	-0.00451	0.00221
221	11.00	-0.00399	0.00181
231	11.50	-0.00324	0.00138
241	12.00	-0.00239	0.00094
251	12.50	-0.00150	0.00048
261	13.00	-0.00060	0.00000

Combinazione nr. 11

N°	Y	u	v
1	0.00	0.33540	0.00636
11	0.50	0.31116	0.00635
21	1.00	0.28692	0.00632
31	1.50	0.26269	0.00627
41	2.00	0.23848	0.00621
51	2.50	0.21435	0.00612
61	3.00	0.19033	0.00602
71	3.50	0.16654	0.00590
81	4.00	0.14308	0.00576
91	4.50	0.12013	0.00560
101	5.00	0.09791	0.00542
111	5.50	0.07670	0.00522
121	6.00	0.05695	0.00500
131	6.50	0.03949	0.00477
141	7.00	0.02505	0.00451
151	7.50	0.01383	0.00424
161	8.00	0.00565	0.00395
171	8.50	0.00010	0.00364
181	9.00	-0.00331	0.00331
191	9.50	-0.00510	0.00296
201	10.00	-0.00571	0.00260
211	10.50	-0.00554	0.00221
221	11.00	-0.00489	0.00181
231	11.50	-0.00396	0.00138
241	12.00	-0.00291	0.00094
251	12.50	-0.00180	0.00048
261	13.00	-0.00069	0.00000

Combinazione nr. 12

N°	Y	u	v
1	0.00	0.41268	0.00636
11	0.50	0.38297	0.00635
21	1.00	0.35327	0.00632
31	1.50	0.32357	0.00627
41	2.00	0.29391	0.00621
51	2.50	0.26433	0.00612
61	3.00	0.23490	0.00602
71	3.50	0.20573	0.00590
81	4.00	0.17698	0.00576
91	4.50	0.14884	0.00560
101	5.00	0.12157	0.00542
111	5.50	0.09552	0.00522
121	6.00	0.07122	0.00500
131	6.50	0.04963	0.00477
141	7.00	0.03169	0.00451
151	7.50	0.01770	0.00424

PROGETTO ESECUTIVO

161	8.00	0.00746	0.00395
171	8.50	0.00048	0.00364
181	9.00	-0.00385	0.00331
191	9.50	-0.00615	0.00296
201	10.00	-0.00698	0.00260
211	10.50	-0.00682	0.00221
221	11.00	-0.00605	0.00181
231	11.50	-0.00494	0.00138
241	12.00	-0.00366	0.00094
251	12.50	-0.00232	0.00048
261	13.00	-0.00096	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 8 ϕ 20($A_f=25.13$ 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	25.13	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	25.13	0	286	0	-100283	350.300
21	1.00	25.13	0	573	0	-100283	175.150
31	1.50	25.13	0	859	0	-100283	116.767
41	2.00	25.13	0	1145	0	-100283	87.575
51	2.50	25.13	0	1431	44	407759	284.869
61	3.00	25.13	25	1718	5874	398157	231.801
71	3.50	25.13	121	2004	20851	344315	171.818
81	4.00	25.13	292	2290	29380	230223	100.524
91	4.50	25.13	541	2576	31206	148628	57.686
101	5.00	25.13	944	2863	27860	84523	29.525
111	5.50	25.13	1667	3149	24432	46162	14.659
121	6.00	25.13	3145	3435	21514	23499	6.840
131	6.45	25.13	4649	3693	20595	16360	4.430
141	6.95	25.13	5401	3979	20426	15049	3.782
151	7.45	25.13	5338	4266	20609	16469	3.861
161	7.95	25.13	4784	4552	21070	20045	4.404
171	8.45	25.13	3988	4838	21911	26582	5.494
181	8.95	25.13	3122	5124	23442	38475	7.508

PROGETTO ESECUTIVO

191	9.45	25.13	2301	5411	26035	61231	11.317
201	9.95	25.13	1588	5697	29304	105105	18.449
211	10.45	25.13	1016	5983	31058	182961	30.579
221	10.95	25.13	588	6269	26413	281707	44.933
231	11.45	25.13	294	6556	16935	377201	57.537
241	11.95	25.13	115	6842	6688	396816	57.997
251	12.45	25.13	26	7128	1486	405383	56.869
261	12.95	25.13	0	7415	9	407816	55.002

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	0	24145	1000.000
51	2.50	4	24145	5828.884
61	3.00	116	24145	207.366
71	3.50	267	24145	90.399
81	4.00	416	24145	58.023
91	4.50	603	24145	40.039
101	5.00	1061	24145	22.755
111	5.50	1983	24145	12.176
121	6.00	3984	24145	6.060
131	6.45	2445	24145	9.876
141	6.95	487	24145	49.567
151	7.45	-759	24145	31.795
161	7.95	-1442	24145	16.741
171	8.45	-1715	24145	14.077
181	8.95	-1711	24145	14.110
191	9.45	-1538	24145	15.704
201	9.95	-1276	24145	18.924
211	10.45	-985	24145	24.524
221	10.95	-702	24145	34.373
231	11.45	-453	24145	53.248
241	11.95	-251	24145	96.349
251	12.45	-100	24145	241.726
261	12.95	-3	24145	7252.923

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 2

n°	Y	A _r	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	25.13	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	25.13	0	286	0	-100283	350.300
21	1.00	25.13	0	573	0	-100283	175.150
31	1.50	25.13	0	859	0	-100283	116.767
41	2.00	25.13	0	1145	0	-100283	87.575
51	2.50	25.13	1	1431	290	407353	284.586
61	3.00	25.13	31	1718	7155	396047	230.573
71	3.50	25.13	112	2004	19747	354565	176.934
81	4.00	25.13	243	2290	27722	261621	114.234
91	4.50	25.13	438	2576	31061	182722	70.919
101	5.00	25.13	812	2863	29138	102733	35.886
111	5.50	25.13	1794	3149	23885	41919	13.312

PROGETTO ESECUTIVO

121	6.00	25.13	3695	3435	21003	19530	5.685
131	6.45	25.13	5778	3693	20147	12876	3.487
141	6.95	25.13	7760	3979	19796	10151	2.551
151	7.45	25.13	9115	4266	19674	9207	2.158
161	7.95	25.13	9558	4552	19697	9380	2.061
171	8.45	25.13	8969	4838	19869	10718	2.215
181	8.95	25.13	7726	5124	20215	13408	2.616
191	9.45	25.13	6204	5411	20827	18164	3.357
201	9.95	25.13	4658	5697	21944	26836	4.711
211	10.45	25.13	3250	5983	24231	44603	7.455
221	10.95	25.13	2070	6269	27848	84361	13.456
231	11.45	25.13	1155	6556	31138	176673	26.949
241	11.95	25.13	515	6842	23727	315283	46.080
251	12.45	25.13	137	7128	7584	395341	55.461
261	12.95	25.13	1	7415	60	407733	54.991

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	0	24145	1000.000
51	2.50	14	24145	1695.752
61	3.00	110	24145	218.788
71	3.50	212	24145	114.099
81	4.00	313	24145	77.258
91	4.50	511	24145	47.276
101	5.00	1132	24145	21.336
111	5.50	2850	24145	8.471
121	6.00	4780	24145	5.052
131	6.45	4365	24145	5.531
141	6.95	3368	24145	7.169
151	7.45	1801	24145	13.407
161	7.95	-325	24145	74.394
171	8.45	-2041	24145	11.829
181	8.95	-2894	24145	8.343
191	9.45	-3137	24145	7.698
201	9.95	-2979	24145	8.105
211	10.45	-2586	24145	9.338
221	10.95	-2075	24145	11.638
231	11.45	-1526	24145	15.826
241	11.95	-987	24145	24.470
251	12.45	-482	24145	50.063
261	12.95	-22	24145	1109.135

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 3

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	25.13	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	25.13	0	286	0	-100283	350.300
21	1.00	25.13	0	573	0	-100283	175.150
31	1.50	25.13	0	859	0	-100283	116.767
41	2.00	25.13	0	1145	0	-100283	87.575

PROGETTO ESECUTIVO

51	2.50	25.13	0	1431	44	407759	284.869
61	3.00	25.13	25	1718	5874	398157	231.801
71	3.50	25.13	121	2004	20851	344315	171.818
81	4.00	25.13	292	2290	29380	230223	100.524
91	4.50	25.13	541	2576	31206	148628	57.686
101	5.00	25.13	944	2863	27857	84480	29.510
111	5.50	25.13	1879	3149	23576	39513	12.548
121	6.00	25.13	3865	3435	20878	18555	5.401
131	6.45	25.13	5924	3693	20102	12533	3.394
141	6.95	25.13	7318	3979	19881	10810	2.717
151	7.45	25.13	7529	4266	19944	11300	2.649
161	7.95	25.13	6929	4552	20197	13267	2.915
171	8.45	25.13	5896	4838	20673	16963	3.506
181	8.95	25.13	4701	5124	21507	23444	4.575
191	9.45	25.13	3525	5411	23041	35363	6.536
201	9.95	25.13	2479	5697	25898	59509	10.446
211	10.45	25.13	1618	5983	29600	109457	18.294
221	10.95	25.13	959	6269	30608	200065	31.911
231	11.45	25.13	495	6556	23759	314920	48.037
241	11.95	25.13	201	6842	11443	388985	56.852
251	12.45	25.13	48	7128	2718	403355	56.585
261	12.95	25.13	0	7415	18	407801	55.000

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	0	24145	1000.000
51	2.50	4	24145	5828.887
61	3.00	116	24145	207.366
71	3.50	267	24145	90.399
81	4.00	416	24145	58.023
91	4.50	603	24145	40.039
101	5.00	1071	24145	22.540
111	5.50	2870	24145	8.412
121	6.00	5113	24145	4.722
131	6.45	3792	24145	6.368
141	6.95	1411	24145	17.115
151	7.45	-612	24145	39.481
161	7.95	-1781	24145	13.558
171	8.45	-2317	24145	10.420
181	8.95	-2415	24145	9.997
191	9.45	-2235	24145	10.805
201	9.95	-1900	24145	12.710
211	10.45	-1500	24145	16.093
221	10.95	-1098	24145	21.987
231	11.45	-731	24145	33.014
241	11.95	-421	24145	57.287
251	12.45	-179	24145	135.108
261	12.95	-7	24145	3635.295

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 4

PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	25.13	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	25.13	0	286	0	-100283	350.300
21	1.00	25.13	0	573	0	-100283	175.150
31	1.50	25.13	0	859	0	-100283	116.767
41	2.00	25.13	0	1145	0	-100283	87.575
51	2.50	25.13	1	1431	290	407353	284.586
61	3.00	25.13	31	1718	7155	396047	230.573
71	3.50	25.13	112	2004	19747	354565	176.934
81	4.00	25.13	243	2290	27722	261621	114.234
91	4.50	25.13	440	2576	31069	182085	70.671
101	5.00	25.13	1094	2863	26726	69924	24.425
111	5.50	25.13	2682	3149	21782	25579	8.123
121	6.00	25.13	5308	3435	20169	13053	3.800
131	6.50	25.13	8461	3722	19599	8621	2.316
141	7.00	25.13	11371	4008	19368	6826	1.703
151	7.50	25.13	13757	4294	19263	6013	1.400
161	8.00	25.13	15336	4580	19228	5743	1.254
171	8.50	25.13	15826	4867	19251	5920	1.216
181	9.00	25.13	14958	5153	19347	6665	1.293
191	9.50	25.13	12898	5439	19550	8245	1.516
201	10.00	25.13	10270	5726	19919	11105	1.940
211	10.50	25.13	7540	6012	20604	16427	2.732
221	11.00	25.13	5022	6298	22048	27649	4.390
231	11.50	25.13	2912	6584	25806	58356	8.863
241	12.00	25.13	1326	6871	31304	162148	23.600
251	12.50	25.13	339	7157	17610	371769	51.945
261	13.00	25.13	0	7443	0	-100283	13.473

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	0	24145	1000.000
51	2.50	14	24145	1695.752
61	3.00	110	24145	218.788
71	3.50	212	24145	114.099
81	4.00	313	24145	77.258
91	4.50	555	24145	43.530
101	5.00	2201	24145	10.972
111	5.50	4181	24145	5.774
121	6.00	6356	24145	3.799
131	6.50	6133	24145	3.937
141	7.00	5337	24145	4.524
151	7.50	3977	24145	6.072
161	8.00	2053	24145	11.762
171	8.50	-433	24145	55.731
181	9.00	-3262	24145	7.402
191	9.50	-4928	24145	4.900
201	10.00	-5493	24145	4.396
211	10.50	-5306	24145	4.550
221	11.00	-4637	24145	5.207

PROGETTO ESECUTIVO

231	11.50	-3673	24145	6.574
241	12.00	-2532	24145	9.537
251	12.50	-1276	24145	18.916
261	13.00	69	24145	348.820

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 5

n°	Y	A _r	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	25.13	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	25.13	1	286	1718	405001	1414.714
21	1.00	25.13	10	573	6709	396781	693.000
31	1.50	25.13	33	859	14592	383798	446.883
41	2.00	25.13	77	1145	22325	330374	288.508
51	2.50	25.13	151	1431	27686	262245	183.210
61	3.00	25.13	261	1718	30570	201098	117.076
71	3.50	25.13	415	2004	31223	150908	75.306
81	4.00	25.13	619	2290	29606	109559	47.838
91	4.50	25.13	881	2576	27578	80638	31.297
101	5.00	25.13	1212	2863	26059	61541	21.497
111	5.50	25.13	1680	3149	24371	45692	14.510
121	6.00	25.13	2400	3435	22666	32444	9.444
131	6.45	25.13	2933	3693	22066	27783	7.523
141	6.95	25.13	3031	3979	22250	29214	7.342
151	7.45	25.13	2798	4266	23003	35068	8.221
161	7.95	25.13	2388	4552	24502	46707	10.261
171	8.45	25.13	1910	4838	26504	67128	13.875
181	8.95	25.13	1439	5124	29233	104088	20.312
191	9.45	25.13	1020	5411	31275	165976	30.676
201	9.95	25.13	674	5697	28776	243253	42.699
211	10.45	25.13	409	5983	22489	328817	54.957
221	10.95	25.13	222	6269	13632	385379	61.469
231	11.45	25.13	102	6556	6158	397689	60.663
241	11.95	25.13	35	6842	2057	404444	59.112
251	12.45	25.13	6	7128	359	407240	57.130
261	12.95	25.13	0	7415	1	407829	55.004

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 5

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	7	24145	3329.477
21	1.00	29	24145	832.369
31	1.50	65	24145	369.942
41	2.00	116	24145	208.092
51	2.50	181	24145	133.179
61	3.00	261	24145	92.485
71	3.50	355	24145	67.949
81	4.00	464	24145	52.023
91	4.50	587	24145	41.105
101	5.00	761	24145	31.740
111	5.50	1149	24145	21.019
121	6.00	1785	24145	13.527
131	6.45	598	24145	40.354
141	6.95	-225	24145	107.139
151	7.45	-703	24145	34.330

PROGETTO ESECUTIVO

161	7.95	-924	24145	26.123
171	8.45	-967	24145	24.973
181	8.95	-896	24145	26.948
191	9.45	-762	24145	31.679
201	9.95	-602	24145	40.084
211	10.45	-442	24145	54.642
221	10.95	-297	24145	81.329
231	11.45	-177	24145	136.619
241	11.95	-86	24145	280.134
251	12.45	-27	24145	886.497
261	12.95	0	24145	53390.114

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 6

n°	Y	A _r	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	25.13	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	25.13	2	286	2868	403107	1408.100
21	1.00	25.13	16	573	11048	389635	680.520
31	1.50	25.13	55	859	21537	337825	393.353
41	2.00	25.13	130	1145	28375	250421	218.687
51	2.50	25.13	254	1431	31156	175291	122.462
61	3.00	25.13	469	1718	29516	108132	62.953
71	3.50	25.13	807	2004	26375	65505	32.688
81	4.00	25.13	1280	2290	24020	42962	18.759
91	4.50	25.13	1916	2576	22361	30076	11.673
101	5.00	25.13	2851	2863	21234	21321	7.448
111	5.50	25.13	4586	3149	20282	13928	4.423
121	6.00	25.13	7392	3435	19666	9140	2.661
131	6.50	25.13	10699	3722	19356	6733	1.809
141	7.00	25.13	13658	4008	19215	5639	1.407
151	7.50	25.13	15982	4294	19152	5146	1.198
161	8.00	25.13	17386	4580	19138	5042	1.101
171	8.50	25.13	17589	4867	19172	5305	1.090
181	9.00	25.13	16333	5153	19272	6080	1.180
191	9.50	25.13	13897	5439	19470	7620	1.401
201	10.00	25.13	10949	5726	19824	10367	1.811
211	10.50	25.13	7967	6012	20478	15453	2.570
221	11.00	25.13	5263	6298	21856	26152	4.152
231	11.50	25.13	3028	6584	25590	55638	8.450
241	12.00	25.13	1370	6871	31266	156839	22.827
251	12.50	25.13	348	7157	17932	369177	51.583
261	13.00	25.13	0	7443	0	-100283	13.473

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 6

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	12	24145	1985.571
21	1.00	49	24145	496.393
31	1.50	109	24145	220.619
41	2.00	195	24145	124.098
51	2.50	318	24145	75.869
61	3.00	548	24145	44.050
71	3.50	807	24145	29.902
81	4.00	1091	24145	22.136

PROGETTO ESECUTIVO

91	4.50	1496	24145	16.143
101	5.00	2469	24145	9.780
111	5.50	4505	24145	5.360
121	6.00	6753	24145	3.576
131	6.50	6326	24145	3.817
141	7.00	5313	24145	4.545
151	7.50	3730	24145	6.473
161	8.00	1581	24145	15.274
171	8.50	-1134	24145	21.299
181	9.00	-4053	24145	5.958
191	9.50	-5624	24145	4.293
201	10.00	-6060	24145	3.984
211	10.50	-5736	24145	4.209
221	11.00	-4938	24145	4.890
231	11.50	-3862	24145	6.253
241	12.00	-2632	24145	9.175
251	12.50	-1313	24145	18.393
261	13.00	71	24145	342.422

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 7

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	25.13	0.00	0.00
11	0.50	0	286	25.13	0.11	1.61
21	1.00	0	573	25.13	0.21	3.22
31	1.50	0	859	25.13	0.32	4.83
41	2.00	0	1145	25.13	0.43	6.44
51	2.50	0	1431	25.13	0.54	8.05
61	3.00	0	1718	25.13	0.64	9.66
71	3.50	0	2004	25.13	0.75	11.27
81	4.00	0	2290	25.13	0.86	12.88
91	4.50	0	2576	25.13	0.97	14.49
101	5.00	4	2863	25.13	1.09	16.31
111	5.50	71	3149	25.13	1.57	21.87
121	6.00	311	3435	25.13	3.06	37.94
131	6.45	562	3693	25.13	5.24	59.59
141	6.95	683	3979	25.13	6.46	71.53
151	7.45	691	4266	25.13	6.49	72.75
161	7.95	629	4552	25.13	5.83	67.64
171	8.45	531	4838	25.13	4.98	60.23
181	8.95	420	5124	25.13	4.28	53.65
191	9.45	313	5411	25.13	3.77	48.78
201	9.95	218	5697	25.13	3.35	44.85
211	10.45	141	5983	25.13	3.03	41.94
221	10.95	83	6269	25.13	2.81	40.13
231	11.45	42	6556	25.13	2.69	39.35
241	11.95	17	6842	25.13	2.66	39.48
251	12.45	4	7128	25.13	2.69	40.32
261	12.95	0	7415	25.13	2.78	41.70

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

PROGETTO ESECUTIVO

21	1.00	0	0.00	0.00
31	1.50	0	0.00	0.00
41	2.00	0	0.00	0.00
51	2.50	0	0.00	0.00
61	3.00	0	0.00	0.00
71	3.50	0	0.00	0.00
81	4.00	0	0.00	0.00
91	4.50	0	0.00	0.00
101	5.00	36	0.02	11.96
111	5.50	271	0.16	91.32
121	6.00	740	0.48	274.55
131	6.45	374	0.28	163.10
141	6.95	102	0.08	44.31
151	7.45	-74	0.06	32.28
161	7.95	-173	0.13	74.60
171	8.45	-217	0.15	86.94
181	8.95	-222	0.14	78.91
191	9.45	-202	0.12	68.17
201	9.95	-170	0.10	57.38
211	10.45	-133	0.08	44.89
221	10.95	-97	0.06	32.53
231	11.45	-64	0.04	21.40
241	11.95	-36	0.02	12.14
251	12.45	-15	0.01	5.03
261	12.95	-1	0.00	0.18

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 8

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	25.13	0.00	0.00
11	0.50	0	286	25.13	0.11	1.61
21	1.00	0	573	25.13	0.21	3.22
31	1.50	0	859	25.13	0.32	4.83
41	2.00	0	1145	25.13	0.43	6.44
51	2.50	0	1431	25.13	0.54	8.05
61	3.00	0	1718	25.13	0.64	9.66
71	3.50	0	2004	25.13	0.75	11.27
81	4.00	0	2290	25.13	0.86	12.88
91	4.50	0	2576	25.13	0.97	14.49
101	5.00	4	2863	25.13	1.09	16.31
111	5.50	71	3149	25.13	1.57	21.87
121	6.00	318	3435	25.13	3.11	38.43
131	6.45	604	3693	25.13	5.68	63.53
141	6.95	745	3979	25.13	7.14	77.47
151	7.45	759	4266	25.13	7.22	79.26
161	7.95	695	4552	25.13	6.48	73.65
171	8.45	588	4838	25.13	5.46	64.92
181	8.95	467	5124	25.13	4.58	56.79
191	9.45	349	5411	25.13	3.97	50.91
201	9.95	244	5697	25.13	3.49	46.38
211	10.45	159	5983	25.13	3.13	42.97
221	10.95	94	6269	25.13	2.87	40.76
231	11.45	48	6556	25.13	2.72	39.69
241	11.95	19	6842	25.13	2.67	39.62
251	12.45	5	7128	25.13	2.70	40.36
261	12.95	0	7415	25.13	2.78	41.70

PROGETTO ESECUTIVO

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 8

n°	Y	T	τ_c	σ_{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	0	0.00	0.00
21	1.00	0	0.00	0.00
31	1.50	0	0.00	0.00
41	2.00	0	0.00	0.00
51	2.50	0	0.00	0.00
61	3.00	0	0.00	0.00
71	3.50	0	0.00	0.00
81	4.00	0	0.00	0.00
91	4.50	0	0.00	0.00
101	5.00	36	0.02	11.96
111	5.50	271	0.16	91.32
121	6.00	839	0.55	314.17
131	6.45	430	0.33	188.08
141	6.95	125	0.09	54.09
151	7.45	-73	0.06	31.66
161	7.95	-186	0.14	81.03
171	8.45	-236	0.17	98.42
181	8.95	-244	0.16	90.56
191	9.45	-224	0.13	75.34
201	9.95	-189	0.11	63.69
211	10.45	-149	0.09	50.04
221	10.95	-108	0.06	36.42
231	11.45	-72	0.04	24.09
241	11.95	-41	0.02	13.76
251	12.45	-17	0.01	5.76
261	12.95	-1	0.00	0.21

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 9

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	25.13	0.00	0.00
11	0.50	0	286	25.13	0.11	1.61
21	1.00	0	573	25.13	0.21	3.22
31	1.50	0	859	25.13	0.32	4.83
41	2.00	0	1145	25.13	0.43	6.44
51	2.50	0	1431	25.13	0.54	8.05
61	3.00	0	1718	25.13	0.64	9.66
71	3.50	0	2004	25.13	0.75	11.27
81	4.00	0	2290	25.13	0.86	12.88
91	4.50	0	2576	25.13	0.97	14.49
101	5.00	4	2863	25.13	1.09	16.31
111	5.50	71	3149	25.13	1.57	21.87
121	6.00	352	3435	25.13	3.35	40.84
131	6.45	733	3693	25.13	7.09	75.83
141	6.95	929	3979	25.13	9.20	109.65
151	7.45	958	4266	25.13	9.43	107.66
161	7.95	883	4552	25.13	8.51	91.54
171	8.45	753	4838	25.13	7.04	79.61
181	8.95	601	5124	25.13	5.60	66.91
191	9.45	451	5411	25.13	4.56	57.14

PROGETTO ESECUTIVO

201	9.95	317	5697	25.13	3.90	50.68
211	10.45	207	5983	25.13	3.40	45.83
221	10.95	123	6269	25.13	3.04	42.49
231	11.45	64	6556	25.13	2.81	40.60
241	11.95	26	6842	25.13	2.71	40.00
251	12.45	6	7128	25.13	2.71	40.45
261	12.95	0	7415	25.13	2.78	41.70

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 9

n°	Y	T	τ_c	σ_{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	0	0.00	0.00
21	1.00	0	0.00	0.00
31	1.50	0	0.00	0.00
41	2.00	0	0.00	0.00
51	2.50	0	0.00	0.00
61	3.00	0	0.00	0.00
71	3.50	0	0.00	0.00
81	4.00	0	0.00	0.00
91	4.50	0	0.00	0.00
101	5.00	36	0.02	11.96
111	5.50	271	0.16	91.32
121	6.00	1112	0.76	434.07
131	6.45	583	0.44	250.38
141	6.95	185	0.14	77.47
151	7.45	-74	0.05	31.13
161	7.95	-225	0.17	96.76
171	8.45	-294	0.22	128.42
181	8.95	-307	0.22	126.50
191	9.45	-285	0.18	102.14
201	9.95	-243	0.14	81.65
211	10.45	-192	0.11	64.58
221	10.95	-141	0.08	47.34
231	11.45	-94	0.06	31.58
241	11.95	-54	0.03	18.24
251	12.45	-23	0.01	7.76
261	12.95	-1	0.00	0.29

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 10

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	25.13	0.00	0.00
11	0.50	0	286	25.13	0.11	1.63
21	1.00	3	573	25.13	0.23	3.41
31	1.50	11	859	25.13	0.38	5.47
41	2.00	26	1145	25.13	0.57	7.96
51	2.50	50	1431	25.13	0.82	11.01
61	3.00	87	1718	25.13	1.13	14.78
71	3.50	138	2004	25.13	1.52	19.40
81	4.00	207	2290	25.13	2.03	25.24
91	4.50	294	2576	25.13	2.75	33.01
101	5.00	407	2863	25.13	3.78	43.60
111	5.50	608	3149	25.13	5.85	63.06
121	6.00	1009	3435	25.13	10.29	151.49

PROGETTO ESECUTIVO

131	6.45	1354	3693	25.13	14.11	239.91
141	6.95	1467	3979	25.13	15.30	260.95
151	7.45	1395	4266	25.13	14.39	228.41
161	7.95	1216	4552	25.13	12.27	167.13
171	8.45	991	4838	25.13	9.63	102.32
181	8.95	760	5124	25.13	7.08	80.91
191	9.45	549	5411	25.13	5.23	63.95
201	9.95	370	5697	25.13	4.20	53.79
211	10.45	231	5983	25.13	3.53	47.20
221	10.95	129	6269	25.13	3.07	42.85
231	11.45	62	6556	25.13	2.80	40.51
241	11.95	23	6842	25.13	2.69	39.82
251	12.45	5	7128	25.13	2.70	40.37
261	12.95	0	7415	25.13	2.78	41.70

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	0.82
21	1.00	10	0.01	3.26
31	1.50	22	0.01	7.34
41	2.00	39	0.02	13.05
51	2.50	61	0.04	20.39
61	3.00	87	0.05	29.36
71	3.50	119	0.07	40.08
81	4.00	155	0.10	57.40
91	4.50	196	0.14	80.01
101	5.00	278	0.21	120.24
111	5.50	564	0.42	243.37
121	6.00	1089	0.76	437.00
131	6.45	449	0.30	174.74
141	6.95	-8	0.01	2.98
151	7.45	-284	0.20	112.19
161	7.95	-424	0.30	172.82
171	8.45	-467	0.35	199.65
181	8.95	-447	0.34	194.48
191	9.45	-389	0.26	151.45
201	9.95	-315	0.18	105.94
211	10.45	-236	0.14	79.58
221	10.95	-164	0.10	55.04
231	11.45	-101	0.06	34.12
241	11.95	-53	0.03	17.77
251	12.45	-19	0.01	6.41
261	12.95	-1	0.00	0.17

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 11

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	25.13	0.00	0.00
11	0.50	1	286	25.13	0.11	1.64
21	1.00	4	573	25.13	0.24	3.48
31	1.50	15	859	25.13	0.40	5.70
41	2.00	35	1145	25.13	0.62	8.50
51	2.50	68	1431	25.13	0.92	12.07

PROGETTO ESECUTIVO

61	3.00	118	1718	25.13	1.30	16.60
71	3.50	188	2004	25.13	1.83	22.56
81	4.00	280	2290	25.13	2.60	30.88
91	4.50	399	2576	25.13	3.73	42.23
101	5.00	551	2863	25.13	5.30	57.13
111	5.50	799	3149	25.13	8.01	104.07
121	6.00	1264	3435	25.13	13.18	224.54
131	6.45	1678	3693	25.13	17.76	334.44
141	6.95	1808	3979	25.13	19.15	360.60
151	7.45	1714	4266	25.13	17.99	320.68
161	7.95	1491	4552	25.13	15.39	244.55
171	8.45	1213	4838	25.13	12.13	155.77
181	8.95	929	5124	25.13	8.85	96.78
191	9.45	669	5411	25.13	6.21	73.54
201	9.95	451	5697	25.13	4.66	58.62
211	10.45	280	5983	25.13	3.80	50.09
221	10.95	156	6269	25.13	3.22	44.44
231	11.45	75	6556	25.13	2.87	41.26
241	11.95	27	6842	25.13	2.72	40.09
251	12.45	6	7128	25.13	2.70	40.42
261	12.95	0	7415	25.13	2.78	41.70

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	3	0.00	1.11
21	1.00	13	0.01	4.42
31	1.50	30	0.02	9.95
41	2.00	53	0.03	17.69
51	2.50	82	0.05	27.64
61	3.00	118	0.07	39.90
71	3.50	161	0.11	60.52
81	4.00	210	0.15	87.76
91	4.50	266	0.20	116.15
101	5.00	364	0.27	157.02
111	5.50	669	0.48	274.98
121	6.00	1312	0.89	510.63
131	6.45	532	0.35	202.86
141	6.95	-23	0.02	8.81
151	7.45	-358	0.24	137.93
161	7.95	-526	0.36	207.60
171	8.45	-576	0.41	237.40
181	8.95	-549	0.42	238.58
191	9.45	-477	0.35	199.93
201	9.95	-385	0.24	135.27
211	10.45	-288	0.17	97.07
221	10.95	-199	0.12	66.95
231	11.45	-123	0.07	41.34
241	11.95	-64	0.04	21.41
251	12.45	-23	0.01	7.64
261	12.95	-1	0.00	0.20

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 12

PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y	M	N	A _r	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	25.13	0.00	0.00
11	0.50	1	286	25.13	0.11	1.65
21	1.00	5	573	25.13	0.24	3.53
31	1.50	18	859	25.13	0.42	5.88
41	2.00	42	1145	25.13	0.66	8.93
51	2.50	83	1431	25.13	1.00	12.91
61	3.00	143	1718	25.13	1.45	18.12
71	3.50	227	2004	25.13	2.12	25.52
81	4.00	339	2290	25.13	3.15	36.06
91	4.50	482	2576	25.13	4.62	50.13
101	5.00	665	2863	25.13	6.58	78.07
111	5.50	951	3149	25.13	9.74	146.37
121	6.00	1495	3435	25.13	15.78	291.83
131	6.45	2031	3693	25.13	21.72	438.63
141	6.95	2214	3979	25.13	23.69	480.16
151	7.45	2111	4266	25.13	22.46	437.44
161	7.95	1846	4552	25.13	19.40	347.28
171	8.45	1508	4838	25.13	15.48	237.91
181	8.95	1159	5124	25.13	11.42	131.34
191	9.45	838	5411	25.13	7.83	88.68
201	9.95	567	5697	25.13	5.43	66.53
211	10.45	354	5983	25.13	4.21	54.44
221	10.95	199	6269	25.13	3.46	46.95
231	11.45	96	6556	25.13	2.99	42.50
241	11.95	36	6842	25.13	2.76	40.57
251	12.45	7	7128	25.13	2.71	40.53
261	12.95	0	7415	25.13	2.78	41.70

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	4	0.00	1.34
21	1.00	16	0.01	5.34
31	1.50	36	0.02	12.03
41	2.00	64	0.04	21.38
51	2.50	99	0.06	33.41
61	3.00	143	0.09	51.20
71	3.50	194	0.14	79.05
81	4.00	254	0.19	110.53
91	4.50	322	0.24	139.22
101	5.00	432	0.32	180.76
111	5.50	752	0.52	300.20
121	6.00	1684	1.12	644.45
131	6.45	706	0.46	265.84
141	6.95	7	0.00	2.48
151	7.45	-419	0.28	158.66
161	7.95	-636	0.43	244.84
171	8.45	-705	0.49	280.19
181	8.95	-676	0.50	284.18
191	9.45	-591	0.45	258.18
201	9.95	-479	0.32	184.78
211	10.45	-361	0.21	121.43
221	10.95	-250	0.15	84.24
231	11.45	-156	0.09	52.44

PROGETTO ESECUTIVO

241	11.95	-82	0.05	27.48
251	12.45	-30	0.02	10.03
261	12.95	-1	0.00	0.27

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	-100282.92	0.00
2	0.00	18489.07
3	54377.52	25489.27
4	81566.28	27652.37
5	108755.04	29560.24
6	135943.80	31114.99

PROGETTO ESECUTIVO

7	163132.57	31311.14
8	190321.33	30964.18
9	217510.09	29968.94
10	244698.85	28708.77
11	271887.61	27123.43
12	299076.37	25157.03
13	326265.13	22758.71
14	353453.89	19885.29
15	380642.65	16507.60
16	407831.41	0.00
17	407831.41	0.00
18	380642.65	-16507.60
19	353453.89	-19885.29
20	326265.13	-22758.71
21	299076.37	-25157.03
22	271887.61	-27123.43
23	244698.85	-28708.77
24	217510.09	-29968.94
25	190321.33	-30964.18
26	163132.57	-31311.14
27	135943.80	-31114.99
28	108755.04	-29560.24
29	81566.28	-27652.37
30	54377.52	-25489.27
31	0.00	-18489.07
32	-100282.92	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_{h1} =5.65 [cmq]	A_{h2} =4.52 [cmq]	Staffe ϕ 10/25.00
M_h =4727 [kgm]	T_h =9454 [kg]	M_v =300 [kgm]	T_v =858 [kg]	
σ_c = 18.85 [kg/cmq]		σ_t = 1389 [kg/cmq]		τ_c = 2.48 [kg/cmq]

6.3 Tabulati Paratia di pali tipo "C12"

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	6.30	[m]
Profondità di infissione	9.50	[m]
Altezza totale della paratia	15.80	[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	1.80	0.00	0.00
3	6.70	3.30	33.96
4	16.46	5.48	12.59

PROGETTO ESECUTIVO

Profilo di valle

N	X	Y	A
1	-10.00	-6.30	0.00
2	0.00	-6.30	0.00

Descrizione terreni

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
Descrizione	Descrizione del terreno
γ	peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]
ϕ	angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
δ	angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c	coesione del terreno espressa in [kg/cm ²]

n°	Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c
1	1B_3 - DT	1850.00	1950.00	22.40	14.93	0.190
2	1B_3 - ENNA	1870.00	1970.00	20.90	13.93	0.220

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

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

n°	sp	α	kw	Terreno
1	5.75	0.00	1.18	1B_3 - DT
2	30.00	0.00	4.84	1B_3 - ENNA

Caratteristiche materiali utilizzati

Calcestruzzo

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

Acciaio

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

PROGETTO ESECUTIVO

Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

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

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

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

Condizione n° 1

Carico distribuito sul profilo	$X_i = 6.70$	$X_f = 16.46$	$Q_i = 1000$	$Q_f = 1000$
--------------------------------	--------------	---------------	--------------	--------------

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

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 7

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1) x 0.20

Combinazione n° 8

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1) x 0.50

Combinazione n° 9

Spinta terreno
 Condizione 1 (Condizione 1) x 1.00

Combinazione n° 10

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

Combinazione n° 11

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

Combinazione n° 12

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

Impostazioni di progetto

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno Pressione passiva

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia)

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

Stabilità globale

Metodo di Fellenius

Impostazioni analisi sismica

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo [m/s^2]	0.670
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.604
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.428
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	0.829
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.079
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.417

PROGETTO ESECUTIVO

Coefficiente di intensità sismica (percento) 4.252

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo [m/s²] 0.311
 Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F₀ 2.503
 Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc* 0.257
 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) 0.829
 Spostamento massimo senza riduzione di resistenza Us [m] 0.079
 Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β) 0.417

Coefficiente di intensità sismica (percento) 1.974

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv) 0.00

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

Analisi della spinta

Pressioni terreno

Simbologia adottata

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

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

Combinazione nr. 1

Nr.	Y(m)	σ _{am}	σ _{av}	σ _{pm}	σ _{pv}	δ _a	δ _p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	0	0	20802	0	14.9	14.9
21	2.00	0	0	95805	0	14.9	14.9
31	3.00	449	0	84275	0	14.9	14.9
41	4.00	435	0	96266	0	14.9	14.9
51	5.00	1840	0	109375	0	14.9	14.9
61	5.80	6032	0	110076	0	13.9	13.9
71	6.80	7300	0	122099	13340	13.9	13.9
81	7.80	8583	0	134281	20825	13.9	13.9
91	8.80	9875	0	146458	28294	13.9	13.9
101	9.80	11165	874	158647	35753	13.9	13.9

PROGETTO ESECUTIVO

111	10.80	12455	1893	170873	43208	13.9	13.9
121	11.80	13746	2914	183145	50660	13.9	13.9
131	12.80	15037	3938	195419	58111	13.9	13.9
141	13.80	16322	4962	207696	65560	13.9	13.9
151	14.80	17605	5988	219974	73008	13.9	13.9

Combinazione nr. 2

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	5767	0	12.0	12.0
11	1.00	0	0	10920	0	12.0	12.0
21	2.00	0	0	40068	0	12.0	12.0
31	3.00	297	0	58579	0	12.0	12.0
41	4.00	292	0	53509	0	12.0	12.0
51	5.00	4092	0	60186	0	12.0	12.0
61	5.80	5673	0	61970	0	11.2	11.2
71	6.80	6834	0	68565	8639	11.2	11.2
81	7.80	8015	0	75300	13133	11.2	11.2
91	8.80	9203	0	82046	17618	11.2	11.2
101	9.80	10393	865	88807	22096	11.2	11.2
111	10.80	11584	1779	95577	26572	11.2	11.2
121	11.80	12777	2695	102373	31045	11.2	11.2
131	12.80	13968	3613	109180	35516	11.2	11.2
141	13.80	15157	4531	115991	39987	11.2	11.2
151	14.80	16348	5451	122803	44457	11.2	11.2

Combinazione nr. 3

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	0	0	20802	0	14.9	14.9
21	2.00	0	0	95805	0	14.9	14.9
31	3.00	449	0	97642	0	14.9	14.9
41	4.00	435	0	106666	0	14.9	14.9
51	5.00	2140	0	118932	0	14.9	14.9
61	5.80	6691	0	109772	0	13.9	13.9
71	6.80	7994	0	121875	13340	13.9	13.9
81	7.80	9305	0	134109	20825	13.9	13.9
91	8.80	10615	0	146325	28294	13.9	13.9
101	9.80	11920	874	158541	35753	13.9	13.9
111	10.80	13220	1893	170728	43208	13.9	13.9
121	11.80	14518	2914	183013	50660	13.9	13.9
131	12.80	15376	3938	195297	58111	13.9	13.9
141	13.80	16300	4962	207582	65560	13.9	13.9
151	14.80	17584	5988	219867	73008	13.9	13.9

Combinazione nr. 4

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	5767	0	12.0	12.0
11	1.00	0	0	10920	0	12.0	12.0
21	2.00	0	0	40068	0	12.0	12.0

PROGETTO ESECUTIVO

31	3.00	297	0	58579	0	12.0	12.0
41	4.00	292	0	61554	0	12.0	12.0
51	5.00	5497	0	66669	0	12.0	12.0
61	5.80	6398	0	67433	0	11.2	11.2
71	6.80	7589	0	73827	8639	11.2	11.2
81	7.80	8794	0	75099	13133	11.2	11.2
91	8.80	10000	0	81894	17618	11.2	11.2
101	9.80	11202	865	88689	22096	11.2	11.2
111	10.80	11983	1779	95484	26572	11.2	11.2
121	11.80	12717	2695	102271	31045	11.2	11.2
131	12.80	13924	3613	109091	35516	11.2	11.2
141	13.80	15115	4531	115910	39987	11.2	11.2
151	14.80	16308	5451	122730	44457	11.2	11.2

Combinazione nr. 5

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	83	0	18534	0	14.9	14.9
21	2.00	166	0	86274	0	14.9	14.9
31	3.00	248	0	69178	0	14.9	14.9
41	4.00	331	0	78548	0	14.9	14.9
51	5.00	779	0	88659	0	14.9	14.9
61	5.80	1786	0	87994	0	13.9	13.9
71	6.80	4945	0	97270	12475	13.9	13.9
81	7.80	5925	0	106657	18237	13.9	13.9
91	8.80	6911	0	116037	23986	13.9	13.9
101	9.80	7896	54	125421	29729	13.9	13.9
111	10.80	8882	835	134824	35466	13.9	13.9
121	11.80	9869	1618	144268	41201	13.9	13.9
131	12.80	10856	2403	153712	46934	13.9	13.9
141	13.80	11733	3190	163158	52666	13.9	13.9
151	14.80	12716	3977	172605	58397	13.9	13.9

Combinazione nr. 6

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	5767	0	12.0	12.0
11	1.00	122	0	10920	0	12.0	12.0
21	2.00	244	0	40068	0	12.0	12.0
31	3.00	662	0	58579	0	12.0	12.0
41	4.00	780	0	54626	0	12.0	12.0
51	5.00	5531	0	61143	0	12.0	12.0
61	5.80	6494	0	62792	0	11.2	11.2
71	6.80	6952	0	69363	8639	11.2	11.2
81	7.80	8137	0	75244	13133	11.2	11.2
91	8.80	9328	0	82004	17618	11.2	11.2
101	9.80	10519	865	88774	22096	11.2	11.2
111	10.80	11635	1779	95552	26572	11.2	11.2
121	11.80	12771	2695	102349	31045	11.2	11.2
131	12.80	13964	3613	109160	35516	11.2	11.2
141	13.80	15153	4531	115972	39987	11.2	11.2

PROGETTO ESECUTIVO

151 14.80 16344 5451 122787 44457 11.2 11.2

Combinazione nr. 7

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	0	0	18534	0	14.9	14.9
21	2.00	0	0	86274	0	14.9	14.9
31	3.00	0	0	69178	0	14.9	14.9
41	4.00	0	0	78548	0	14.9	14.9
51	5.00	365	0	88659	0	14.9	14.9
61	5.80	1306	0	87994	0	13.9	13.9
71	6.80	4945	0	97270	12475	13.9	13.9
81	7.80	5925	0	106657	18237	13.9	13.9
91	8.80	6911	0	116037	23986	13.9	13.9
101	9.80	7896	54	125421	29729	13.9	13.9
111	10.80	8882	835	134824	35466	13.9	13.9
121	11.80	9869	1618	144268	41201	13.9	13.9
131	12.80	10856	2403	153712	46934	13.9	13.9
141	13.80	11733	3190	163158	52666	13.9	13.9
151	14.80	12716	3977	172605	58397	13.9	13.9

Combinazione nr. 8

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	0	0	18534	0	14.9	14.9
21	2.00	0	0	86274	0	14.9	14.9
31	3.00	0	0	71539	0	14.9	14.9
41	4.00	0	0	80549	0	14.9	14.9
51	5.00	365	0	90537	0	14.9	14.9
61	5.80	1306	0	87921	0	13.9	13.9
71	6.80	5087	0	97216	12475	13.9	13.9
81	7.80	6071	0	106616	18237	13.9	13.9
91	8.80	7061	0	116005	23986	13.9	13.9
101	9.80	8049	54	125396	29729	13.9	13.9
111	10.80	9037	835	134791	35466	13.9	13.9
121	11.80	10025	1618	144238	41201	13.9	13.9
131	12.80	11014	2403	153686	46934	13.9	13.9
141	13.80	11730	3190	163134	52666	13.9	13.9
151	14.80	12711	3977	172582	58397	13.9	13.9

Combinazione nr. 9

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	0	0	18534	0	14.9	14.9
21	2.00	0	0	86274	0	14.9	14.9
31	3.00	0	0	75699	0	14.9	14.9
41	4.00	0	0	83951	0	14.9	14.9
51	5.00	365	0	93698	0	14.9	14.9
61	5.80	3356	0	87860	0	13.9	13.9

PROGETTO ESECUTIVO

71	6.80	5318	0	97169	12475	13.9	13.9
81	7.80	6312	0	106579	18237	13.9	13.9
91	8.80	7308	0	115975	23986	13.9	13.9
101	9.80	8301	54	125372	29729	13.9	13.9
111	10.80	9293	835	134752	35466	13.9	13.9
121	11.80	10283	1618	144201	41201	13.9	13.9
131	12.80	11274	2403	153651	46934	13.9	13.9
141	13.80	11829	3190	163101	52666	13.9	13.9
151	14.80	12699	3977	172550	58397	13.9	13.9

Combinazione nr. 10

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	32	0	18534	0	14.9	14.9
21	2.00	64	0	86274	0	14.9	14.9
31	3.00	97	0	69178	0	14.9	14.9
41	4.00	129	0	78548	0	14.9	14.9
51	5.00	526	0	88659	0	14.9	14.9
61	5.80	1493	0	87994	0	13.9	13.9
71	6.80	4945	0	97270	12475	13.9	13.9
81	7.80	5925	0	106657	18237	13.9	13.9
91	8.80	6911	0	116037	23986	13.9	13.9
101	9.80	7896	54	125421	29729	13.9	13.9
111	10.80	8882	835	134824	35466	13.9	13.9
121	11.80	9869	1618	144268	41201	13.9	13.9
131	12.80	10856	2403	153712	46934	13.9	13.9
141	13.80	11733	3190	163158	52666	13.9	13.9
151	14.80	12716	3977	172605	58397	13.9	13.9

Combinazione nr. 11

Nr.	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0.00	0	0	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	36	0	18534	0	14.9	14.9
21	2.00	71	0	86274	0	14.9	14.9
31	3.00	107	0	71539	0	14.9	14.9
41	4.00	143	0	80549	0	14.9	14.9
51	5.00	543	0	90537	0	14.9	14.9
61	5.80	1513	0	87921	0	13.9	13.9
71	6.80	5087	0	97216	12475	13.9	13.9
81	7.80	6071	0	106616	18237	13.9	13.9
91	8.80	7061	0	116005	23986	13.9	13.9
101	9.80	8049	54	125396	29729	13.9	13.9
111	10.80	9037	835	134791	35466	13.9	13.9
121	11.80	10025	1618	144238	41201	13.9	13.9
131	12.80	11014	2403	153686	46934	13.9	13.9
141	13.80	11730	3190	163134	52666	13.9	13.9
151	14.80	12711	3977	172582	58397	13.9	13.9

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	8837	0	14.9	14.9
11	1.00	41	0	18534	0	14.9	14.9
21	2.00	82	0	86274	0	14.9	14.9
31	3.00	122	0	75699	0	14.9	14.9
41	4.00	163	0	83951	0	14.9	14.9
51	5.00	569	0	93698	0	14.9	14.9
61	5.80	3593	0	87860	0	13.9	13.9
71	6.80	5318	0	97169	12475	13.9	13.9
81	7.80	6312	0	106579	18237	13.9	13.9
91	8.80	7308	0	115975	23986	13.9	13.9
101	9.80	8301	54	125372	29729	13.9	13.9
111	10.80	9293	835	134752	35466	13.9	13.9
121	11.80	10283	1618	144201	41201	13.9	13.9
131	12.80	11274	2403	153651	46934	13.9	13.9
141	13.80	11829	3190	163101	52666	13.9	13.9
151	14.80	12699	3977	172550	58397	13.9	13.9

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 126 elementi fuori terra e 190 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

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

Altezza fuori terra della paratia	6.30	[m]
Profondità di infissione	9.50	[m]
Altezza totale della paratia	15.80	[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	7573.52	5.44
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-11564.69	7.48
Controspinta agente sulla paratia	3991.22	11.36
Spostamento massimo della paratia	1.63	0.00
Punto di nullo del diagramma	6.30	[m]
Punto di inversione del diagramma	7.20	[m]
Centro di rotazione	9.14	[m]

PROGETTO ESECUTIVO

Percentuale molle plasticizzate	9.42	[%]
Portanza di punta	43206.55	[kg]

Combinazione nr. 2

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	8613.29	5.42
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-15295.44	8.41
Controspinta agente sulla paratia	6682.32	12.27
Spostamento massimo della paratia	3.54	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.30	[m]
Punto di inversione del diagramma	8.80	[m]
Centro di rotazione	10.16	[m]
Percentuale molle plasticizzate	26.18	[%]
Portanza di punta	29706.61	[kg]

Combinazione nr. 3

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	9382.20	5.44
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-14848.07	7.69
Controspinta agente sulla paratia	5465.98	11.54
Spostamento massimo della paratia	2.33	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.30	[m]
Punto di inversione del diagramma	7.55	[m]
Centro di rotazione	9.34	[m]
Percentuale molle plasticizzate	13.61	[%]
Portanza di punta	43206.55	[kg]

Combinazione nr. 4

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	11140.04	5.35
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-21318.34	8.94
Controspinta agente sulla paratia	10178.59	12.87
Spostamento massimo della paratia	6.47	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.48	[m]
Punto di inversione del diagramma	9.65	[m]
Centro di rotazione	10.82	[m]
Percentuale molle plasticizzate	35.08	[%]

PROGETTO ESECUTIVO

Portanza di punta 29706.61 [kg]

Combinazione nr. 5

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	2124.89	5.92
Incremento sismico della spinta	1643.66	4.20
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-5716.14	7.16
Controspinta agente sulla paratia	1947.59	11.01
Spostamento massimo della paratia	0.79	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.30	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.40	[m]
Centro di rotazione	8.77	[m]
Percentuale molle plasticizzate	1.57	[%]
Portanza di punta	43206.55	[kg]

Combinazione nr. 6

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	8896.44	5.44
Incremento sismico della spinta	2496.66	4.20
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-21912.85	8.80
Controspinta agente sulla paratia	10520.06	12.73
Spostamento massimo della paratia	6.63	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.44	[m]
Punto di inversione del diagramma	9.50	[m]
Centro di rotazione	10.67	[m]
Percentuale molle plasticizzate	34.03	[%]
Portanza di punta	29706.61	[kg]

Combinazione nr. 7

	Valore	Y_a
Spinta agente sulla paratia	2179.18	5.88
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-2871.01	7.19
Controspinta agente sulla paratia	691.83	11.33
Spostamento massimo della paratia	0.26	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.30	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.30	[m]
Centro di rotazione	9.11	[m]

PROGETTO ESECUTIVO

Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	43206.55	[kg]

Combinazione nr. 8

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	2464.50	5.89
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-3237.46	7.19
Controspinta agente sulla paratia	772.96	11.33
Spostamento massimo della paratia	0.29	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.30	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.30	[m]
Centro di rotazione	9.12	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	43206.55	[kg]

Combinazione nr. 9

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	2947.30	5.90
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-3868.07	7.19
Controspinta agente sulla paratia	920.78	11.34
Spostamento massimo della paratia	0.35	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.30	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.30	[m]
Centro di rotazione	9.12	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	43206.55	[kg]

Combinazione nr. 10

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	2158.08	5.90
Incremento sismico della spinta	638.99	4.20
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-3962.68	7.16
Controspinta agente sulla paratia	1165.61	11.13
Spostamento massimo della paratia	0.46	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.30	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.30	[m]
Centro di rotazione	8.90	[m]

PROGETTO ESECUTIVO

Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	43206.55	[kg]

Combinazione nr. 11

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	2441.11	5.91
Incremento sismico della spinta	708.14	4.20
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-4446.38	7.16
Controspinta agente sulla paratia	1297.13	11.14
Spostamento massimo della paratia	0.52	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.30	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.30	[m]
Centro di rotazione	8.91	[m]
Percentuale molle plasticizzate	0.00	[%]
Portanza di punta	43206.55	[kg]

Combinazione nr. 12

	Valore	Y _a
Spinta agente sulla paratia	2920.54	5.92
Incremento sismico della spinta	809.81	4.20
Risultante carichi esterni applicati	0.00	0.00
Resistenza passiva agente sulla paratia	-5257.09	7.17
Controspinta agente sulla paratia	1526.73	11.15
Spostamento massimo della paratia	0.61	0.00

Punto di nullo del diagramma	6.30	[m]
Punto di inversione del diagramma	6.40	[m]
Centro di rotazione	8.92	[m]
Percentuale molle plasticizzate	1.05	[%]
Portanza di punta	43206.55	[kg]

Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

Simbologia adottata

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

Pressioni terreno - Combinazione nr. 1

N° Y P

PROGETTO ESECUTIVO

1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	118.35
61	3.00	433.47
71	3.50	425.11
81	4.00	420.24
91	4.50	849.92
101	5.00	1778.36
111	5.50	4868.85
121	6.00	6084.28
1	6.30	-2749.75
11	6.80	-5862.39
21	7.30	-7544.57
31	7.80	-4596.08
41	8.30	-2358.16
51	8.80	-767.58
61	9.30	276.59
71	9.80	888.41
81	10.30	1178.79
91	10.80	1245.90
101	11.30	1170.45
111	11.80	1014.49
121	12.30	822.37
131	12.80	623.04
141	13.30	432.89
151	13.80	258.76
161	14.30	100.86
171	14.80	-44.62
181	15.30	-183.05
191	15.80	-319.15

Pressioni terreno - Combinazione nr. 2

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	184.73
61	3.00	290.07
71	3.50	286.94
81	4.00	285.95
91	4.50	966.30
101	5.00	4002.00
111	5.50	5254.75
121	6.00	5776.39
1	6.30	-75.63
11	6.80	-1770.37

PROGETTO ESECUTIVO

21	7.30	-3398.71
31	7.80	-5020.85
41	8.30	-6638.26
51	8.80	-8126.18
61	9.30	-4207.69
71	9.80	-1411.05
81	10.30	435.10
91	10.80	1526.12
101	11.30	2052.62
111	11.80	2183.33
121	12.30	2056.63
131	12.80	1778.18
141	13.30	1422.59
151	13.80	1037.50
161	14.30	648.87
171	14.80	266.84
181	15.30	-108.41
191	15.80	-480.79

Pressioni terreno - Combinazione nr. 3

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	118.35
61	3.00	433.47
71	3.50	425.11
81	4.00	420.24
91	4.50	849.92
101	5.00	2067.30
111	5.50	6095.31
121	6.00	6731.26
1	6.30	-2091.95
11	6.80	-5188.82
21	7.30	-8188.33
31	7.80	-7833.54
41	8.30	-4368.49
51	8.80	-1836.74
61	9.30	-115.73
71	9.80	947.22
81	10.30	1508.25
91	10.80	1710.30
101	11.30	1674.18
111	11.80	1495.14
121	12.30	1243.25
131	12.80	965.88
141	13.30	691.48
151	13.80	433.73
161	14.30	195.70

PROGETTO ESECUTIVO

171	14.80	-26.21
181	15.30	-238.66
191	15.80	-447.91

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	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	184.73
61	3.00	290.07
71	3.50	286.94
81	4.00	285.95
91	4.50	2222.06
101	5.00	5376.10
111	5.50	5941.55
121	6.00	6493.75
11	6.80	-1029.54
21	7.30	-2645.99
31	7.80	-4255.94
41	8.30	-5864.26
51	8.80	-7471.96
61	9.30	-9079.18
71	9.80	-8368.32
81	10.30	-3447.70
91	10.80	-106.16
101	11.30	1953.83
111	11.80	3034.69
121	12.30	3411.50
131	12.80	3314.72
141	13.30	2923.90
151	13.80	2368.68
161	14.30	1734.43
171	14.80	1070.50
181	15.30	399.85
191	15.80	-270.94

Pressioni terreno - Combinazione nr. 5

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	40.01
21	1.00	80.03
31	1.50	120.04
41	2.00	160.06
51	2.50	200.07
61	3.00	240.09
71	3.50	280.10
81	4.00	320.11

PROGETTO ESECUTIVO

91	4.50	360.13
101	5.00	752.90
111	5.50	1441.05
121	6.00	2797.04
1	6.30	-4381.10
11	6.80	-4085.57
21	7.30	-2564.41
31	7.80	-1391.57
41	8.30	-543.44
51	8.80	25.68
61	9.30	370.48
71	9.80	545.87
81	10.30	601.50
91	10.80	579.01
101	11.30	511.01
111	11.80	421.41
121	12.30	326.34
131	12.80	235.53
141	13.30	153.69
151	13.80	81.91
161	14.30	18.92
171	14.80	-37.84
181	15.30	-91.23
191	15.80	-143.54

Pressioni terreno - Combinazione nr. 6

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	59.61
21	1.00	119.23
31	1.50	178.84
41	2.00	238.45
51	2.50	482.80
61	3.00	647.75
71	3.50	704.23
81	4.00	762.85
91	4.50	1502.81
101	5.00	5408.95
111	5.50	6018.53
121	6.00	6606.58
11	6.80	-1654.13
21	7.30	-3280.72
31	7.80	-4901.09
41	8.30	-6517.04
51	8.80	-8131.42
61	9.30	-9744.22
71	9.80	-6839.87
81	10.30	-2316.16
91	10.80	675.52
101	11.30	2447.70
111	11.80	3305.71

PROGETTO ESECUTIVO

121	12.30	3519.77
131	12.80	3311.25
141	13.30	2848.79
151	13.80	2251.08
161	14.30	1593.60
171	14.80	917.60
181	15.30	240.01
191	15.80	-436.27

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	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
81	4.00	0.00
91	4.50	0.00
101	5.00	352.75
111	5.50	1000.90
121	6.00	2314.71
1	6.30	-2620.85
11	6.80	-1894.10
21	7.30	-1269.37
31	7.80	-766.85
41	8.30	-387.02
51	8.80	-118.33
61	9.30	56.97
71	9.80	158.68
81	10.30	205.91
91	10.80	215.49
101	11.30	201.20
111	11.80	173.58
121	12.30	140.13
131	12.80	105.72
141	13.30	73.08
151	13.80	43.31
161	14.30	16.39
171	14.80	-8.36
181	15.30	-31.89
191	15.80	-55.02

Pressioni terreno - Combinazione nr. 8

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

PROGETTO ESECUTIVO

31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
81	4.00	0.00
91	4.50	0.00
101	5.00	352.75
111	5.50	1000.90
121	6.00	3607.85
1	6.30	-2945.67
11	6.80	-2131.76
21	7.30	-1431.09
31	7.80	-866.77
41	8.30	-439.69
51	8.80	-137.14
61	9.30	60.62
71	9.80	175.72
81	10.30	229.53
91	10.80	240.92
101	11.30	225.36
111	11.80	194.69
121	12.30	157.37
131	12.80	118.88
141	13.30	82.30
151	13.80	48.91
161	14.30	18.68
171	14.80	-9.13
181	15.30	-35.58
191	15.80	-61.57

Pressioni terreno - Combinazione nr. 9

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	0.00
21	1.00	0.00
31	1.50	0.00
41	2.00	0.00
51	2.50	0.00
61	3.00	0.00
71	3.50	0.00
81	4.00	0.00
91	4.50	0.00
101	5.00	352.75
111	5.50	1000.90
121	6.00	4382.63
1	6.30	-3515.75
11	6.80	-2545.43
21	7.30	-1709.73
31	7.80	-1036.38
41	8.30	-526.59

PROGETTO ESECUTIVO

51	8.80	-165.27
61	9.30	71.05
71	9.80	208.71
81	10.30	273.21
91	10.80	287.05
101	11.30	268.67
111	11.80	232.22
121	12.30	187.78
131	12.80	141.91
141	13.30	98.30
151	13.80	58.46
161	14.30	22.39
171	14.80	-10.80
181	15.30	-42.36
191	15.80	-73.39

Pressioni terreno - Combinazione nr. 10

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	15.56
21	1.00	31.11
31	1.50	46.67
41	2.00	62.22
51	2.50	77.78
61	3.00	93.34
71	3.50	108.89
81	4.00	124.45
91	4.50	140.00
101	5.00	508.31
111	5.50	1172.01
121	6.00	2502.22
1	6.30	-3876.92
11	6.80	-2720.45
21	7.30	-1754.64
31	7.80	-997.79
41	8.30	-440.87
51	8.80	-59.08
61	9.30	179.55
71	9.80	308.26
81	10.30	357.85
91	10.80	354.58
101	11.30	319.38
111	11.80	267.86
121	12.30	210.77
131	12.80	154.80
141	13.30	103.41
151	13.80	57.66
161	14.30	17.05
171	14.80	-19.83
181	15.30	-54.66
191	15.80	-88.84

Pressioni terreno - Combinazione nr. 11

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	17.24
21	1.00	34.48
31	1.50	51.72
41	2.00	68.96
51	2.50	86.20
61	3.00	103.44
71	3.50	120.68
81	4.00	137.92
91	4.50	155.16
101	5.00	525.15
111	5.50	1190.53
121	6.00	3815.66
1	6.30	-4337.68
11	6.80	-3047.54
21	7.30	-1968.88
31	7.80	-1122.70
41	8.30	-499.36
51	8.80	-71.48
61	9.30	196.47
71	9.80	341.49
81	10.30	397.91
91	10.80	395.06
101	11.30	356.33
111	11.80	299.18
121	12.30	235.66
131	12.80	173.27
141	13.30	115.91
151	13.80	64.81
161	14.30	19.42
171	14.80	-21.84
181	15.30	-60.81
191	15.80	-99.05

Pressioni terreno - Combinazione nr. 12

N°	Y	P
1	0.00	0.00
11	0.50	19.71
21	1.00	39.43
31	1.50	59.14
41	2.00	78.86
51	2.50	98.57
61	3.00	118.29
71	3.50	138.00
81	4.00	157.72
91	4.50	177.43
101	5.00	549.90

PROGETTO ESECUTIVO

111	5.50	1217.76
121	6.00	4620.27
1	6.30	-4284.59
11	6.80	-3620.60
21	7.30	-2344.52
31	7.80	-1342.01
41	8.30	-602.36
51	8.80	-93.69
61	9.30	225.69
71	9.80	399.35
81	10.30	467.82
91	10.80	465.78
101	11.30	420.93
111	11.80	353.97
121	12.30	279.22
131	12.80	205.62
141	13.30	137.83
151	13.80	77.36
161	14.30	23.58
171	14.80	-25.33
181	15.30	-71.55
191	15.80	-116.90

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]= 0.00	Y[m]= 14.22
Raggio del cerchio	R[m] = 30.02	
Ascissa a valle del cerchio	Xi[m]= -21.93	
Ascissa a monte del cerchio	Xs[m]= 29.46	
Coefficiente di sicurezza	C= 1.53	

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	1009.52	-45.49	-719.96	1.49	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
2	2987.44	-42.72	-2026.59	1.42	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
3	4785.42	-40.06	-3079.73	1.36	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
4	6424.44	-37.50	-3911.00	1.32	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
5	7920.88	-35.03	-4546.37	1.27	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
6	9287.75	-32.63	-5007.77	1.24	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
7	10535.58	-30.29	-5314.03	1.21	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
8	11673.02	-28.01	-5481.65	1.18	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
9	12707.23	-25.77	-5525.24	1.16	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
10	13644.17	-23.58	-5457.99	1.14	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
11	14488.88	-21.42	-5291.88	1.12	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
12	15245.59	-19.30	-5037.92	1.11	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
13	15917.86	-17.20	-4706.36	1.09	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
14	16508.72	-15.12	-4306.80	1.08	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
15	17020.71	-13.07	-3848.31	1.07	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
16	17455.91	-11.03	-3339.51	1.06	16.99	0.176	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

17	17816.09	-9.01	-2788.70	1.06	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
18	18102.61	-6.99	-2203.87	1.05	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
19	18316.59	-4.99	-1592.80	1.05	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
20	18458.80	-2.99	-963.10	1.05	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
21	18529.78	-1.00	-322.27	1.04	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
22	29876.44	0.97	505.49	1.02	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
23	29844.45	2.91	1514.84	1.02	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
24	30615.64	4.85	2589.98	1.02	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
25	31704.02	6.80	3754.88	1.02	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
26	32725.68	8.76	4983.28	1.03	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
27	33679.68	10.73	6268.24	1.03	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
28	34494.87	12.71	7587.24	1.04	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
29	34603.42	14.70	8782.07	1.05	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
30	34486.93	16.72	9919.54	1.06	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
31	34296.07	18.75	11025.23	1.07	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
32	34028.24	20.81	12090.67	1.09	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
33	33680.39	22.90	13106.86	1.10	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
34	33248.91	25.02	14064.15	1.12	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
35	32729.56	27.18	14952.12	1.14	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
36	32117.29	29.39	15759.38	1.17	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
37	31406.14	31.64	16473.37	1.19	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
38	30588.95	33.94	17080.05	1.22	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
39	29657.08	36.31	17563.56	1.26	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
40	28599.99	38.76	17905.65	1.30	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
41	27404.60	41.29	18085.00	1.35	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
42	26054.45	43.93	18076.15	1.41	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
43	24528.32	46.69	17847.97	1.48	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
44	22808.71	49.60	17369.27	1.57	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
45	20861.43	52.69	16593.25	1.68	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
46	18619.17	56.03	15441.01	1.82	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
47	15997.34	59.68	13809.64	2.01	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
48	12852.48	63.80	11531.93	2.30	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
49	8897.06	68.66	8287.04	2.79	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
50	3333.87	74.94	3219.40	3.91	18.25	0.152	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 1062578.18$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 260715.41$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 286308.95$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 112047.39$ [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]= 12.64

Raggio del cerchio R[m] = 28.44

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -21.23

PROGETTO ESECUTIVO

Ascissa a monte del cerchio $X_s[m] = 28.08$
 Coefficiente di sicurezza $C = 1.51$

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	909.79	-46.85	-663.75	1.41	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
2	2680.85	-44.08	-1864.85	1.34	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
3	4291.52	-41.43	-2839.57	1.29	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
4	5761.31	-38.88	-3616.53	1.24	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
5	7105.35	-36.43	-4219.06	1.20	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
6	8335.61	-34.05	-4666.68	1.16	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
7	9461.75	-31.73	-4976.05	1.13	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
8	10491.67	-29.47	-5161.67	1.11	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
9	11431.90	-27.26	-5236.33	1.09	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
10	12287.91	-25.09	-5211.46	1.07	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
11	13064.28	-22.97	-5097.45	1.05	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
12	13764.90	-20.87	-4903.76	1.03	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
13	14393.03	-18.80	-4639.18	1.02	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
14	14951.48	-16.76	-4311.88	1.01	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
15	15442.59	-14.74	-3929.56	1.00	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
16	15868.35	-12.74	-3499.50	0.99	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
17	16230.43	-10.75	-3028.68	0.98	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
18	16530.18	-8.78	-2523.77	0.98	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
19	16768.71	-6.82	-1991.25	0.97	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
20	16946.88	-4.87	-1437.43	0.97	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
21	17065.31	-2.92	-868.49	0.97	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
22	17124.42	-0.97	-290.50	0.96	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
23	29498.50	1.01	520.17	1.00	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
24	29458.47	3.03	1558.40	1.00	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
25	30182.61	5.06	2661.18	1.01	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
26	31235.46	7.09	3855.62	1.01	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
27	32220.38	9.13	5113.54	1.02	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
28	33136.34	11.18	6427.57	1.02	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
29	34355.36	13.25	7875.69	1.03	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
30	35373.41	15.34	9356.65	1.04	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
31	35235.58	17.44	10562.92	1.05	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
32	35021.29	19.58	11733.87	1.06	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
33	34727.59	21.74	12860.32	1.08	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
34	34351.03	23.93	13932.46	1.10	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
35	33887.48	26.16	14939.72	1.12	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
36	33332.04	28.43	15870.57	1.14	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
37	32678.85	30.76	16712.28	1.17	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
38	31920.86	33.14	17450.67	1.20	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
39	30284.42	35.59	17624.42	1.23	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
40	28750.75	38.12	17746.22	1.27	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
41	27618.85	40.73	18022.06	1.32	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
42	26333.64	43.46	18112.70	1.38	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
43	24873.76	46.31	17986.48	1.45	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
44	23212.39	49.32	17604.63	1.54	17.62	0.164	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

45	21327.02	52.54	16927.97	1.65	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
46	19149.25	56.00	15876.14	1.79	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
47	16585.69	59.82	14337.59	1.99	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
48	13481.60	64.15	12132.39	2.30	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
49	9511.66	69.33	8899.26	2.84	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
50	3626.93	76.36	3524.70	4.25	18.25	0.152	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 2094857.64$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 515964.20$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 563351.39$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 221016.54$ [kg]

Combinazione nr. 6

Numero di cerchi analizzati 100
 Numero di strisce 50.00

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 14.22

Raggio del cerchio R[m] = 30.02

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -21.93

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 29.46

Coefficiente di sicurezza C= 1.37

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	1009.52	-45.49	-719.96	1.49	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
2	2987.44	-42.72	-2026.59	1.42	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
3	4785.42	-40.06	-3079.73	1.36	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
4	6424.44	-37.50	-3911.00	1.32	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
5	7920.88	-35.03	-4546.37	1.27	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
6	9287.75	-32.63	-5007.77	1.24	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
7	10535.58	-30.29	-5314.03	1.21	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
8	11673.02	-28.01	-5481.65	1.18	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
9	12707.23	-25.77	-5525.24	1.16	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
10	13644.17	-23.58	-5457.99	1.14	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
11	14488.88	-21.42	-5291.88	1.12	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
12	15245.59	-19.30	-5037.92	1.11	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
13	15917.86	-17.20	-4706.36	1.09	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
14	16508.72	-15.12	-4306.80	1.08	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
15	17020.71	-13.07	-3848.31	1.07	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
16	17455.91	-11.03	-3339.51	1.06	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
17	17816.09	-9.01	-2788.70	1.06	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
18	18102.61	-6.99	-2203.87	1.05	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
19	18316.59	-4.99	-1592.80	1.05	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
20	18458.80	-2.99	-963.10	1.05	16.99	0.176	0.000	(0; 0)

PROGETTO ESECUTIVO

21	18529.78	-1.00	-322.27	1.04	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
22	29876.44	0.97	505.49	1.02	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
23	29844.45	2.91	1514.84	1.02	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
24	30615.64	4.85	2589.98	1.02	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
25	31704.02	6.80	3754.88	1.02	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
26	32725.68	8.76	4983.28	1.03	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
27	33679.68	10.73	6268.24	1.03	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
28	34576.84	12.71	7605.26	1.04	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
29	34806.55	14.70	8833.63	1.05	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
30	34690.07	16.72	9977.97	1.06	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
31	34499.21	18.75	11090.53	1.07	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
32	34231.38	20.81	12162.85	1.09	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
33	33883.53	22.90	13185.91	1.10	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
34	33452.05	25.02	14150.08	1.12	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
35	32932.70	27.18	15044.92	1.14	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
36	32320.43	29.39	15859.06	1.17	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
37	31609.28	31.64	16579.92	1.19	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
38	30630.75	33.94	17103.39	1.22	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
39	29657.08	36.31	17563.56	1.26	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
40	28599.99	38.76	17905.65	1.30	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
41	27404.60	41.29	18085.00	1.35	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
42	26054.45	43.93	18076.15	1.41	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
43	24528.32	46.69	17847.97	1.48	16.99	0.176	0.000	(0; 0)
44	22808.71	49.60	17369.27	1.57	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
45	20861.43	52.69	16593.25	1.68	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
46	18619.17	56.03	15441.01	1.82	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
47	15997.34	59.68	13809.64	2.01	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
48	12852.48	63.80	11531.93	2.30	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
49	8897.06	68.66	8287.04	2.79	18.25	0.152	0.000	(0; 0)
50	3333.87	74.94	3219.40	3.91	18.25	0.152	0.000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0.00 [kg]

$\Sigma W_i = 3159387.82$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 777432.45$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 850207.10$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 333063.93$ [kg]

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

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

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

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

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

Combinazione nr. 1

y _{Mmax} = 7.55	M _{max} = 11867	y _{Mmin} = 13.55	M _{min} = -282
y _{Tmax} = 6.30	T _{max} = 7505	y _{Tmin} = 9.10	T _{min} = -3805
y _{Nmax} = 15.80	N _{max} = 12923	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 2

y _{Mmax} = 8.55	M _{max} = 20452	y _{Mmin} = 14.50	M _{min} = -134
y _{Tmax} = 6.30	T _{max} = 8611	y _{Tmin} = 10.15	T _{min} = -6527
y _{Nmax} = 15.80	N _{max} = 12923	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 3

y _{Mmax} = 7.75	M _{max} = 16309	y _{Mmin} = 13.70	M _{min} = -333
y _{Tmax} = 6.30	T _{max} = 9330	y _{Tmin} = 9.30	T _{min} = -5227
y _{Nmax} = 15.80	N _{max} = 12923	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 4

y _{Mmax} = 9.10	M _{max} = 32134	y _{Mmin} = 15.40	M _{min} = -8
y _{Tmax} = 6.45	T _{max} = 11140	y _{Tmin} = 10.80	T _{min} = -10151
y _{Nmax} = 15.80	N _{max} = 12923	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 5

y _{Mmax} = 7.20	M _{max} = 5767	y _{Mmin} = 13.20	M _{min} = -168
y _{Tmax} = 6.30	T _{max} = 3659	y _{Tmin} = 8.75	T _{min} = -1850
y _{Nmax} = 15.80	N _{max} = 12923	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 6

y _{Mmax} = 8.95	M _{max} = 33077	y _{Mmin} = 15.15	M _{min} = -31
y _{Tmax} = 6.40	T _{max} = 11393	y _{Tmin} = 10.65	T _{min} = -10449
y _{Nmax} = 15.80	N _{max} = 12923	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

Combinazione nr. 7

y _{Mmax} = 7.55	M _{max} = 2056	y _{Mmin} = 13.50	M _{min} = -50
y _{Tmax} = 6.30	T _{max} = 2114	y _{Tmin} = 9.10	T _{min} = -659
y _{Nmax} = 15.80	N _{max} = 12923	y _{Nmin} = 0.00	N _{min} = 0

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione nr. 8

$y_{Mmax} = 7.55$	$M_{max} = 2297$	$y_{Mmin} = 13.50$	$M_{min} = -55$
$y_{Tmax} = 6.30$	$T_{max} = 2391$	$y_{Tmin} = 9.10$	$T_{min} = -737$
$y_{Nmax} = 15.80$	$N_{max} = 12923$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 9

$y_{Mmax} = 7.55$	$M_{max} = 2737$	$y_{Mmin} = 13.50$	$M_{min} = -66$
$y_{Tmax} = 6.30$	$T_{max} = 2859$	$y_{Tmin} = 9.10$	$T_{min} = -878$
$y_{Nmax} = 15.80$	$N_{max} = 12923$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 10

$y_{Mmax} = 7.35$	$M_{max} = 3455$	$y_{Mmin} = 13.35$	$M_{min} = -95$
$y_{Tmax} = 6.30$	$T_{max} = 2700$	$y_{Tmin} = 8.90$	$T_{min} = -1108$
$y_{Nmax} = 15.80$	$N_{max} = 12923$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 11

$y_{Mmax} = 7.35$	$M_{max} = 3846$	$y_{Mmin} = 13.35$	$M_{min} = -105$
$y_{Tmax} = 6.30$	$T_{max} = 3041$	$y_{Tmin} = 8.90$	$T_{min} = -1233$
$y_{Nmax} = 15.80$	$N_{max} = 12923$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

Combinazione nr. 12

$y_{Mmax} = 7.35$	$M_{max} = 4527$	$y_{Mmin} = 13.35$	$M_{min} = -123$
$y_{Tmax} = 6.30$	$T_{max} = 3623$	$y_{Tmin} = 8.90$	$T_{min} = -1452$
$y_{Nmax} = 15.80$	$N_{max} = 12923$	$y_{Nmin} = 0.00$	$N_{min} = 0$

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	0.00	1635.87	0.00
51	2.50	0.22	2044.84	5.92

PROGETTO ESECUTIVO

61	3.00	36.20	2453.81	166.34
71	3.50	173.37	2862.78	381.57
81	4.00	417.52	3271.74	594.48
91	4.50	772.82	3680.71	861.49
101	5.00	1348.01	4089.68	1515.87
111	5.50	2380.95	4498.65	2832.93
121	6.00	4493.06	4907.62	5691.78
131	6.50	7931.68	5316.58	6792.11
141	7.00	10747.43	5725.55	3936.46
151	7.50	11854.60	6134.52	254.80
161	8.00	11392.84	6543.49	-2123.16
171	8.50	10012.26	6952.46	-3363.64
181	9.00	8206.72	7361.42	-3791.64
191	9.50	6318.19	7770.39	-3682.87
201	10.00	4563.38	8179.36	-3256.42
211	10.50	3062.12	8588.33	-2675.93
221	11.00	1863.87	8997.30	-2055.66
231	11.50	970.48	9406.27	-1469.06
241	12.00	354.58	9815.23	-958.09
251	12.50	-26.77	10224.20	-542.08
261	13.00	-222.51	10633.17	-225.45
271	13.50	-281.64	11042.14	-4.09
281	14.00	-250.13	11451.11	129.78
291	14.50	-169.86	11860.07	184.26
301	15.00	-79.00	12269.04	165.63
311	15.50	-13.17	12678.01	77.57

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	0.00	1635.87	0.00
51	2.50	1.46	2044.84	20.34
61	3.00	44.33	2453.81	157.66
71	3.50	159.44	2862.78	302.31
81	4.00	346.68	3271.74	446.47
91	4.50	625.69	3680.71	729.62
101	5.00	1159.94	4089.68	1616.67
111	5.50	2563.35	4498.65	4072.08
121	6.00	5277.89	4907.62	6828.18
131	6.50	9308.24	5316.58	8506.77
141	7.00	13405.27	5725.55	7662.38
151	7.50	16896.80	6134.52	6003.70
161	8.00	19376.30	6543.49	3533.76
171	8.50	20438.81	6952.46	255.06
181	9.00	19698.41	7361.42	-3501.90
191	9.50	17379.94	7770.39	-5713.17
201	10.00	14298.83	8179.36	-6496.37
211	10.50	11057.37	8588.33	-6330.95

PROGETTO ESECUTIVO

221	11.00	8039.74	8997.30	-5599.50
231	11.50	5460.55	9406.27	-4589.29
241	12.00	3410.44	9815.23	-3502.72
251	12.50	1895.22	10224.20	-2472.23
261	13.00	867.25	10633.17	-1576.63
271	13.50	248.66	11042.14	-856.56
281	14.00	-52.70	11451.11	-328.14
291	14.50	-133.60	11860.07	6.10
301	15.00	-90.56	12269.04	149.12
311	15.50	-18.38	12678.01	104.31

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	0.00	1635.87	0.00
51	2.50	0.22	2044.84	5.92
61	3.00	36.20	2453.81	166.34
71	3.50	173.37	2862.78	381.57
81	4.00	417.52	3271.74	594.48
91	4.50	772.82	3680.71	861.49
101	5.00	1348.55	4089.68	1530.32
111	5.50	2684.13	4498.65	4100.39
121	6.00	5521.98	4907.62	7304.71
131	6.50	9848.70	5316.58	8749.62
141	7.00	13718.58	5725.55	6230.31
151	7.50	15991.25	6134.52	2211.09
161	8.00	16111.46	6543.49	-1813.28
171	8.50	14629.56	6952.46	-4092.12
181	9.00	12316.85	7361.42	-5080.46
191	9.50	9723.80	7770.39	-5186.62
201	10.00	7213.38	8179.36	-4743.48
211	10.50	4999.70	8588.33	-4006.07
221	11.00	3185.91	8997.30	-3157.68
231	11.50	1797.72	9406.27	-2320.64
241	12.00	811.05	9815.23	-1569.02
251	12.50	173.35	10224.20	-941.18
261	13.00	-181.24	10633.17	-451.19
271	13.50	-321.93	11042.14	-98.41
281	14.00	-315.72	11451.11	125.08
291	14.50	-225.05	11860.07	229.01
301	15.00	-107.77	12269.04	221.51
311	15.50	-18.33	12678.01	107.50

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

PROGETTO ESECUTIVO

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	1.46	2044.84	20.34
61	3.00	44.33	2453.81	157.66
71	3.50	159.44	2862.78	302.31
81	4.00	346.68	3271.74	446.47
91	4.50	628.04	3680.71	792.41
101	5.00	1563.15	4089.68	3143.83
111	5.50	3830.80	4498.65	5973.45
121	6.00	7583.00	4907.62	9080.52
131	6.50	12829.37	5316.58	11137.07
141	7.00	18324.53	5725.55	10662.69
151	7.50	23400.61	6134.52	9380.19
161	8.00	27654.11	6543.49	7292.34
171	8.50	30682.74	6952.46	4400.35
181	9.00	32084.51	7361.42	704.54
191	9.50	31457.56	7770.39	-3794.86
201	10.00	28507.96	8179.36	-8042.53
211	10.50	23982.20	8588.33	-9902.41
221	11.00	18941.82	8997.30	-10049.28
231	11.50	14091.14	9406.27	-9131.48
241	12.00	9844.52	9815.23	-7646.45
251	12.50	6399.43	10224.20	-5953.54
261	13.00	3800.83	10633.17	-4295.78
271	13.50	1993.74	11042.14	-2825.10
281	14.00	863.07	11451.11	-1627.31
291	14.50	261.54	11860.07	-744.35
301	15.00	27.33	12269.04	-192.50
311	15.50	-6.32	12678.01	24.21

Combinazione nr. 5

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	1.68	408.97	10.00
21	1.00	13.35	817.94	40.01
31	1.50	45.04	1226.90	90.03
41	2.00	106.74	1635.87	160.06
51	2.50	208.45	2044.84	250.09
61	3.00	360.18	2453.81	360.13
71	3.50	571.93	2862.78	490.18
81	4.00	853.71	3271.74	640.23
91	4.50	1215.51	3680.71	810.29
101	5.00	1672.35	4089.68	1051.11
111	5.50	2320.42	4498.65	1597.94
121	6.00	3325.81	4907.62	2498.60
131	6.50	4906.38	5316.58	2618.92
141	7.00	5709.81	5725.55	526.67
151	7.50	5647.28	6134.52	-796.65
161	8.00	5064.12	6543.49	-1524.51
171	8.50	4220.69	6952.46	-1819.72

PROGETTO ESECUTIVO

181	9.00	3300.63	7361.42	-1822.90
191	9.50	2423.24	7770.39	-1647.58
201	10.00	1657.30	8179.36	-1379.93
211	10.50	1034.25	8588.33	-1081.12
221	11.00	559.86	8997.30	-791.35
231	11.50	223.69	9406.27	-534.26
241	12.00	6.41	9815.23	-321.31
251	12.50	-115.04	10224.20	-155.70
261	13.00	-164.06	10633.17	-35.57
271	13.50	-162.48	11042.14	43.41
281	14.00	-129.74	11451.11	86.24
291	14.50	-82.90	11860.07	97.32
301	15.00	-37.04	12269.04	79.84
311	15.50	-6.00	12678.01	35.56

Combinazione nr. 6

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	2.50	408.97	14.90
21	1.00	19.90	817.94	59.61
31	1.50	67.10	1226.90	134.13
41	2.00	159.02	1635.87	238.45
51	2.50	312.00	2044.84	392.92
61	3.00	580.92	2453.81	694.17
71	3.50	1011.49	2862.78	1032.56
81	4.00	1618.52	3271.74	1400.27
91	4.50	2436.53	3680.71	1936.78
101	5.00	3661.50	4089.68	3279.88
111	5.50	6003.12	4498.65	6136.87
121	6.00	9848.26	4907.62	9291.45
131	6.50	15214.30	5316.58	11353.49
141	7.00	20747.71	5725.55	10567.17
151	7.50	25704.88	6134.52	8967.46
161	8.00	29679.69	6543.49	6557.38
171	8.50	32267.62	6952.46	3339.24
181	9.00	33064.81	7361.42	-686.12
191	9.50	31667.84	7770.39	-5517.96
201	10.00	27987.24	8179.36	-9111.35
211	10.50	23064.54	8588.33	-10395.03
221	11.00	17874.55	8997.30	-10141.73
231	11.50	13040.28	9406.27	-8969.22
241	12.00	8910.66	9815.23	-7342.60
251	12.50	5633.53	10224.20	-5591.08
261	13.00	3218.37	10633.17	-3931.94
271	13.50	1586.38	11042.14	-2496.81
281	14.00	607.57	11451.11	-1356.62
291	14.50	126.04	11860.07	-543.42
301	15.00	-24.65	12269.04	-67.69
311	15.50	-13.72	12678.01	69.27

Combinazione nr. 7

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	0.00	1635.87	0.00
51	2.50	0.00	2044.84	0.00
61	3.00	0.00	2453.81	0.00
71	3.50	0.00	2862.78	0.00
81	4.00	0.00	3271.74	0.00
91	4.50	0.00	3680.71	0.00
101	5.00	5.00	4089.68	50.75
111	5.50	101.20	4498.65	387.51
121	6.00	444.61	4907.62	1057.56
131	6.50	1301.36	5316.58	1627.23
141	7.00	1883.43	5725.55	660.97
151	7.50	2055.57	6134.52	9.55
161	8.00	1961.80	6543.49	-387.51
171	8.50	1715.40	6952.46	-591.45
181	9.00	1400.06	7361.42	-658.09
191	9.50	1073.43	7770.39	-634.57
201	10.00	771.79	8179.36	-558.19
211	10.50	514.95	8588.33	-456.70
221	11.00	310.81	8997.30	-349.36
231	11.50	159.28	9406.27	-248.49
241	12.00	55.35	9815.23	-161.03
251	12.50	-8.50	10224.20	-90.13
261	13.00	-40.77	10633.17	-36.38
271	13.50	-49.90	11042.14	1.00
281	14.00	-43.77	11451.11	23.43
291	14.50	-29.53	11860.07	32.31
301	15.00	-13.68	12269.04	28.76
311	15.50	-2.27	12678.01	13.40

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	0.00	2044.84	0.00
61	3.00	0.00	2453.81	0.00
71	3.50	0.00	2862.78	0.00
81	4.00	0.00	3271.74	0.00
91	4.50	0.00	3680.71	0.00
101	5.00	5.00	4089.68	50.75
111	5.50	101.20	4498.65	387.51
121	6.00	454.70	4907.62	1198.86
131	6.50	1435.05	5316.58	1843.96

PROGETTO ESECUTIVO

141	7.00	2096.53	5725.55	756.58
151	7.50	2296.38	6134.52	22.26
161	8.00	2196.21	6543.49	-426.42
171	8.50	1923.29	6952.46	-657.99
181	9.00	1571.77	7361.42	-734.98
191	9.50	1206.60	7770.39	-710.26
201	10.00	868.74	8179.36	-625.75
211	10.50	580.64	8588.33	-512.65
221	11.00	351.37	8997.30	-392.66
231	11.50	180.95	9406.27	-279.69
241	12.00	63.89	9815.23	-181.61
251	12.50	-8.20	10224.20	-101.98
261	13.00	-44.82	10633.17	-41.55
271	13.50	-55.39	11042.14	0.55
281	14.00	-48.77	11451.11	25.86
291	14.50	-32.96	11860.07	35.97
301	15.00	-15.29	12269.04	32.11
311	15.50	-2.54	12678.01	14.99

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	0.00	2044.84	0.00
61	3.00	0.00	2453.81	0.00
71	3.50	0.00	2862.78	0.00
81	4.00	0.00	3271.74	0.00
91	4.50	0.00	3680.71	0.00
101	5.00	5.00	4089.68	50.75
111	5.50	101.20	4498.65	387.51
121	6.00	502.29	4907.62	1588.44
131	6.50	1702.18	5316.58	2206.60
141	7.00	2494.46	5725.55	908.26
151	7.50	2735.44	6134.52	31.00
161	8.00	2617.89	6543.49	-505.45
171	8.50	2293.70	6952.46	-782.74
181	9.00	1875.26	7361.42	-875.42
191	9.50	1440.16	7770.39	-846.58
201	10.00	1037.36	8179.36	-746.23
211	10.50	693.73	8588.33	-611.61
221	11.00	420.15	8997.30	-468.65
231	11.50	216.71	9406.27	-333.97
241	12.00	76.90	9815.23	-216.99
251	12.50	-9.27	10224.20	-121.98
261	13.00	-53.10	10633.17	-49.85
271	13.50	-65.85	11042.14	0.43
281	14.00	-58.04	11451.11	30.69
291	14.50	-39.25	11860.07	42.81

PROGETTO ESECUTIVO

301	15.00	-18.21	12269.04	38.25
311	15.50	-3.03	12678.01	17.86

Combinazione nr. 10

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.65	408.97	3.89
21	1.00	5.19	817.94	15.56
31	1.50	17.51	1226.90	35.00
41	2.00	41.50	1635.87	62.22
51	2.50	81.04	2044.84	97.22
61	3.00	140.02	2453.81	140.00
71	3.50	222.34	2862.78	190.56
81	4.00	331.89	3271.74	248.90
91	4.50	472.54	3680.71	315.01
101	5.00	653.20	4089.68	439.65
111	5.50	963.95	4498.65	858.08
121	6.00	1564.70	4907.62	1617.78
131	6.50	2697.72	5316.58	1985.48
141	7.00	3355.29	5725.55	594.49
151	7.50	3431.30	6134.52	-308.85
161	8.00	3146.28	6543.49	-828.38
171	8.50	2669.26	6952.46	-1064.18
181	9.00	2121.67	7361.42	-1104.42
191	9.50	1584.31	7770.39	-1021.47
201	10.00	1105.56	8179.36	-871.15
211	10.50	709.42	8588.33	-693.84
221	11.00	402.78	8997.30	-516.69
231	11.50	181.46	9406.27	-356.21
241	12.00	34.91	9815.23	-221.01
251	12.50	-50.38	10224.20	-114.17
261	13.00	-88.60	10633.17	-35.32
271	13.50	-93.32	11042.14	17.72
281	14.00	-76.81	11451.11	47.74
291	14.50	-49.99	11860.07	57.31
301	15.00	-22.62	12269.04	48.33
311	15.50	-3.70	12678.01	21.87

Combinazione nr. 11

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.72	408.97	4.31
21	1.00	5.75	817.94	17.24
31	1.50	19.41	1226.90	38.79
41	2.00	45.99	1635.87	68.96
51	2.50	89.81	2044.84	107.75
61	3.00	155.18	2453.81	155.16
71	3.50	246.41	2862.78	211.18
81	4.00	367.81	3271.74	275.83
91	4.50	523.68	3680.71	349.10

PROGETTO ESECUTIVO

101	5.00	723.35	4089.68	481.74
111	5.50	1057.32	4498.65	909.00
121	6.00	1696.01	4907.62	1819.71
131	6.50	2982.53	5316.58	2240.98
141	7.00	3727.68	5725.55	682.91
151	7.50	3821.00	6134.52	-330.59
161	8.00	3508.89	6543.49	-915.01
171	8.50	2980.39	6952.46	-1181.89
181	9.00	2371.47	7361.42	-1229.61
191	9.50	1772.77	7770.39	-1139.03
201	10.00	1238.63	8179.36	-972.58
211	10.50	796.16	8588.33	-775.46
221	11.00	453.29	8997.30	-578.10
231	11.50	205.53	9406.27	-399.07
241	12.00	41.23	9815.23	-248.08
251	12.50	-54.61	10224.20	-128.63
261	13.00	-97.82	10633.17	-40.37
271	13.50	-103.51	11042.14	19.07
281	14.00	-85.38	11451.11	52.81
291	14.50	-55.64	11860.07	63.68
301	15.00	-25.20	12269.04	53.81
311	15.50	-4.12	12678.01	24.38

Combinazione nr. 12

n°	Y	M	N	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.50	0.83	408.97	4.93
21	1.00	6.58	817.94	19.71
31	1.50	22.19	1226.90	44.36
41	2.00	52.59	1635.87	78.86
51	2.50	102.70	2044.84	123.22
61	3.00	177.46	2453.81	177.43
71	3.50	281.78	2862.78	241.50
81	4.00	420.61	3271.74	315.43
91	4.50	598.87	3680.71	399.22
101	5.00	826.49	4089.68	543.61
111	5.50	1194.59	4498.65	983.87
121	6.00	1921.83	4907.62	2298.43
131	6.50	3477.81	5316.58	2690.19
141	7.00	4377.19	5725.55	839.39
151	7.50	4501.60	6134.52	-367.23
161	8.00	4142.69	6543.49	-1065.56
171	8.50	3524.56	6952.46	-1387.14
181	9.00	2808.64	7361.42	-1448.23
191	9.50	2102.75	7770.39	-1344.51
201	10.00	1471.77	8179.36	-1149.96
211	10.50	948.25	8588.33	-918.27
221	11.00	541.97	8997.30	-685.62
231	11.50	247.92	9406.27	-474.17
241	12.00	52.51	9815.23	-295.54
251	12.50	-61.86	10224.20	-154.02

PROGETTO ESECUTIVO

261	13.00	-113.84	10633.17	-49.31
271	13.50	-121.26	11042.14	21.37
281	14.00	-100.33	11451.11	61.62
291	14.50	-65.50	11860.07	74.79
301	15.00	-29.70	12269.04	63.37
311	15.50	-4.86	12678.01	28.75

Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

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

Combinazione nr. 1

y_{Umax} = 0.00 u_{max} = 1.6282 y_{Umin} = 10.75 u_{min} = -0.0257
y_{Vmax} = 0.00 v_{max} = 0.0094 y_{Vmin} = 0.00 v_{min} = 0.0000

Combinazione nr. 2

y_{Umax} = 0.00 u_{max} = 3.5370 y_{Umin} = 11.75 u_{min} = -0.0451
y_{Vmax} = 0.00 v_{max} = 0.0094 y_{Vmin} = 0.00 v_{min} = 0.0000

Combinazione nr. 3

y_{Umax} = 0.00 u_{max} = 2.3277 y_{Umin} = 10.95 u_{min} = -0.0355
y_{Vmax} = 0.00 v_{max} = 0.0094 y_{Vmin} = 0.00 v_{min} = 0.0000

Combinazione nr. 4

y_{Umax} = 0.00 u_{max} = 6.4672 y_{Umin} = 12.40 u_{min} = -0.0707
y_{Vmax} = 0.00 v_{max} = 0.0094 y_{Vmin} = 0.00 v_{min} = 0.0000

Combinazione nr. 5

y_{Umax} = 0.00 u_{max} = 0.7863 y_{Umin} = 10.35 u_{min} = -0.0124
y_{Vmax} = 0.00 v_{max} = 0.0094 y_{Vmin} = 0.00 v_{min} = 0.0000

Combinazione nr. 6

y_{Umax} = 0.00 u_{max} = 6.6345 y_{Umin} = 12.25 u_{min} = -0.0727
y_{Vmax} = 0.00 v_{max} = 0.0094 y_{Vmin} = 0.00 v_{min} = 0.0000

Combinazione nr. 7

y_{Umax} = 0.00 u_{max} = 0.2631 y_{Umin} = 10.70 u_{min} = -0.0045
y_{Vmax} = 0.00 v_{max} = 0.0094 y_{Vmin} = 0.00 v_{min} = 0.0000

Combinazione nr. 8

y_{Umax} = 0.00 u_{max} = 0.2939 y_{Umin} = 10.70 u_{min} = -0.0050
y_{Vmax} = 0.00 v_{max} = 0.0094 y_{Vmin} = 0.00 v_{min} = 0.0000

Combinazione nr. 9

y_{Umax} = 0.00 u_{max} = 0.3495 y_{Umin} = 10.70 u_{min} = -0.0059

PROGETTO ESECUTIVO

$$y_{V_{\max}} = 0.00 \quad v_{\max} = 0.0094 \quad y_{V_{\min}} = 0.00 \quad v_{\min} = 0.0000$$

Combinazione nr. 10

$$\begin{array}{ll} y_{U_{\max}} = 0.00 & u_{\max} = 0.4636 \\ y_{V_{\max}} = 0.00 & v_{\max} = 0.0094 \end{array} \quad \begin{array}{ll} y_{U_{\min}} = 10.50 & u_{\min} = -0.0075 \\ y_{V_{\min}} = 0.00 & v_{\min} = 0.0000 \end{array}$$

Combinazione nr. 11

$$\begin{array}{ll} y_{U_{\max}} = 0.00 & u_{\max} = 0.5161 \\ y_{V_{\max}} = 0.00 & v_{\max} = 0.0094 \end{array} \quad \begin{array}{ll} y_{U_{\min}} = 10.50 & u_{\min} = -0.0083 \\ y_{V_{\min}} = 0.00 & v_{\min} = 0.0000 \end{array}$$

Combinazione nr. 12

$$\begin{array}{ll} y_{U_{\max}} = 0.00 & u_{\max} = 0.6067 \\ y_{V_{\max}} = 0.00 & v_{\max} = 0.0094 \end{array} \quad \begin{array}{ll} y_{U_{\min}} = 10.50 & u_{\min} = -0.0098 \\ y_{V_{\min}} = 0.00 & v_{\min} = 0.0000 \end{array}$$

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	1.62820	0.00939
11	0.50	1.52269	0.00938
21	1.00	1.41718	0.00935
31	1.50	1.31167	0.00931
41	2.00	1.20616	0.00924
51	2.50	1.10065	0.00916
61	3.00	0.99514	0.00905
71	3.50	0.88969	0.00893
81	4.00	0.78447	0.00879
91	4.50	0.67979	0.00863
101	5.00	0.57610	0.00845
111	5.50	0.47416	0.00825
121	6.00	0.37535	0.00804
131	6.50	0.28236	0.00780
141	7.00	0.19928	0.00755
151	7.50	0.12958	0.00727
161	8.00	0.07467	0.00698
171	8.50	0.03404	0.00667
181	9.00	0.00600	0.00634
191	9.50	-0.01170	0.00600

PROGETTO ESECUTIVO

201	10.00	-0.02141	0.00563
211	10.50	-0.02534	0.00524
221	11.00	-0.02537	0.00484
231	11.50	-0.02301	0.00442
241	12.00	-0.01940	0.00397
251	12.50	-0.01532	0.00351
261	13.00	-0.01126	0.00303
271	13.50	-0.00745	0.00253
281	14.00	-0.00400	0.00202
291	14.50	-0.00086	0.00148
301	15.00	0.00207	0.00093
311	15.50	0.00490	0.00035

Combinazione nr. 2

N°	Y	u	v
1	0.00	3.53696	0.00939
11	0.50	3.32805	0.00938
21	1.00	3.11915	0.00935
31	1.50	2.91024	0.00931
41	2.00	2.70133	0.00924
51	2.50	2.49243	0.00916
61	3.00	2.28353	0.00905
71	3.50	2.07469	0.00893
81	4.00	1.86607	0.00879
91	4.50	1.65788	0.00863
101	5.00	1.45052	0.00845
111	5.50	1.24471	0.00825
121	6.00	1.04228	0.00804
131	6.50	0.84665	0.00780
141	7.00	0.66276	0.00755
151	7.50	0.49572	0.00727
161	8.00	0.34989	0.00698
171	8.50	0.22835	0.00667
181	9.00	0.13241	0.00634
191	9.50	0.06116	0.00600
201	10.00	0.01175	0.00563
211	10.50	-0.01963	0.00524
221	11.00	-0.03704	0.00484
231	11.50	-0.04425	0.00442
241	12.00	-0.04452	0.00397
251	12.50	-0.04043	0.00351
261	13.00	-0.03389	0.00303
271	13.50	-0.02622	0.00253
281	14.00	-0.01820	0.00202
291	14.50	-0.01022	0.00148
301	15.00	-0.00240	0.00093
311	15.50	0.00531	0.00035

Combinazione nr. 3

N°	Y	u	v
----	---	---	---

PROGETTO ESECUTIVO

1	0.00	2.32774	0.00939
11	0.50	2.18029	0.00938
21	1.00	2.03283	0.00935
31	1.50	1.88538	0.00931
41	2.00	1.73793	0.00924
51	2.50	1.59047	0.00916
61	3.00	1.44302	0.00905
71	3.50	1.29563	0.00893
81	4.00	1.14846	0.00879
91	4.50	1.00184	0.00863
101	5.00	0.85621	0.00845
111	5.50	0.71235	0.00825
121	6.00	0.57205	0.00804
131	6.50	0.43888	0.00780
141	7.00	0.31806	0.00755
151	7.50	0.21439	0.00727
161	8.00	0.13065	0.00698
171	8.50	0.06707	0.00667
181	9.00	0.02186	0.00634
191	9.50	-0.00783	0.00600
201	10.00	-0.02525	0.00563
211	10.50	-0.03354	0.00524
221	11.00	-0.03547	0.00484
231	11.50	-0.03334	0.00442
241	12.00	-0.02890	0.00397
251	12.50	-0.02339	0.00351
261	13.00	-0.01764	0.00303
271	13.50	-0.01210	0.00253
281	14.00	-0.00694	0.00202
291	14.50	-0.00217	0.00148
301	15.00	0.00231	0.00093
311	15.50	0.00666	0.00035

Combinazione nr. 4

N°	Y	u	v
1	0.00	6.46719	0.00939
11	0.50	6.10341	0.00938
21	1.00	5.73964	0.00935
31	1.50	5.37587	0.00931
41	2.00	5.01210	0.00924
51	2.50	4.64833	0.00916
61	3.00	4.28456	0.00905
71	3.50	3.92086	0.00893
81	4.00	3.55737	0.00879
91	4.50	3.19432	0.00863
101	5.00	2.83213	0.00845
111	5.50	2.47206	0.00825
121	6.00	2.11697	0.00804
131	6.50	1.77162	0.00780
141	7.00	1.44247	0.00755
151	7.50	1.13639	0.00727

PROGETTO ESECUTIVO

161	8.00	0.85975	0.00698
171	8.50	0.61787	0.00667
181	9.00	0.41453	0.00634
191	9.50	0.25146	0.00600
201	10.00	0.12783	0.00563
211	10.50	0.03999	0.00524
221	11.00	-0.01763	0.00484
231	11.50	-0.05134	0.00442
241	12.00	-0.06720	0.00397
251	12.50	-0.07056	0.00351
261	13.00	-0.06575	0.00303
271	13.50	-0.05605	0.00253
281	14.00	-0.04378	0.00202
291	14.50	-0.03035	0.00148
301	15.00	-0.01656	0.00093
311	15.50	-0.00271	0.00035

Combinazione nr. 5

N°	Y	u	v
1	0.00	0.78627	0.00939
11	0.50	0.73091	0.00938
21	1.00	0.67554	0.00935
31	1.50	0.62019	0.00931
41	2.00	0.56491	0.00924
51	2.50	0.50976	0.00916
61	3.00	0.45488	0.00905
71	3.50	0.40046	0.00893
81	4.00	0.34677	0.00879
91	4.50	0.29417	0.00863
101	5.00	0.24311	0.00845
111	5.50	0.19418	0.00825
121	6.00	0.14821	0.00804
131	6.50	0.10652	0.00780
141	7.00	0.07090	0.00755
151	7.50	0.04240	0.00727
161	8.00	0.02096	0.00698
171	8.50	0.00589	0.00667
181	9.00	-0.00387	0.00634
191	9.50	-0.00945	0.00600
201	10.00	-0.01197	0.00563
211	10.50	-0.01238	0.00524
221	11.00	-0.01147	0.00484
231	11.50	-0.00984	0.00442
241	12.00	-0.00791	0.00397
251	12.50	-0.00597	0.00351
261	13.00	-0.00416	0.00303
271	13.50	-0.00256	0.00253
281	14.00	-0.00115	0.00202
291	14.50	0.00009	0.00148
301	15.00	0.00123	0.00093
311	15.50	0.00232	0.00035

Combinazione nr. 6

N°	Y	u	v
1	0.00	6.63449	0.00939
11	0.50	6.24966	0.00938
21	1.00	5.86483	0.00935
31	1.50	5.48003	0.00931
41	2.00	5.09532	0.00924
51	2.50	4.71081	0.00916
61	3.00	4.32671	0.00905
71	3.50	3.94336	0.00893
81	4.00	3.56131	0.00879
91	4.50	3.18132	0.00863
101	5.00	2.80444	0.00845
111	5.50	2.43231	0.00825
121	6.00	2.06791	0.00804
131	6.50	1.71611	0.00780
141	7.00	1.38350	0.00755
151	7.50	1.07701	0.00727
161	8.00	0.80285	0.00698
171	8.50	0.56599	0.00667
181	9.00	0.36965	0.00634
191	9.50	0.21479	0.00600
201	10.00	0.09964	0.00563
211	10.50	0.01967	0.00524
221	11.00	-0.03123	0.00484
231	11.50	-0.05954	0.00442
241	12.00	-0.07131	0.00397
251	12.50	-0.07175	0.00351
261	13.00	-0.06500	0.00303
271	13.50	-0.05409	0.00253
281	14.00	-0.04112	0.00202
291	14.50	-0.02733	0.00148
301	15.00	-0.01334	0.00093
311	15.50	0.00063	0.00035

Combinazione nr. 7

N°	Y	u	v
1	0.00	0.26308	0.00939
11	0.50	0.24645	0.00938
21	1.00	0.22982	0.00935
31	1.50	0.21319	0.00931
41	2.00	0.19656	0.00924
51	2.50	0.17994	0.00916
61	3.00	0.16331	0.00905
71	3.50	0.14668	0.00893
81	4.00	0.13005	0.00879
91	4.50	0.11342	0.00863
101	5.00	0.09680	0.00845
111	5.50	0.08018	0.00825

PROGETTO ESECUTIVO

121	6.00	0.06372	0.00804
131	6.50	0.04789	0.00780
141	7.00	0.03365	0.00755
151	7.50	0.02174	0.00727
161	8.00	0.01240	0.00698
171	8.50	0.00551	0.00667
181	9.00	0.00079	0.00634
191	9.50	-0.00217	0.00600
201	10.00	-0.00378	0.00563
211	10.50	-0.00440	0.00524
221	11.00	-0.00438	0.00484
231	11.50	-0.00395	0.00442
241	12.00	-0.00331	0.00397
251	12.50	-0.00261	0.00351
261	13.00	-0.00191	0.00303
271	13.50	-0.00126	0.00253
281	14.00	-0.00067	0.00202
291	14.50	-0.00013	0.00148
301	15.00	0.00037	0.00093
311	15.50	0.00085	0.00035

Combinazione nr. 8

N°	Y	u	v
1	0.00	0.29386	0.00939
11	0.50	0.27532	0.00938
21	1.00	0.25678	0.00935
31	1.50	0.23824	0.00931
41	2.00	0.21970	0.00924
51	2.50	0.20116	0.00916
61	3.00	0.18262	0.00905
71	3.50	0.16408	0.00893
81	4.00	0.14554	0.00879
91	4.50	0.12700	0.00863
101	5.00	0.10846	0.00845
111	5.50	0.08994	0.00825
121	6.00	0.07157	0.00804
131	6.50	0.05385	0.00780
141	7.00	0.03789	0.00755
151	7.50	0.02453	0.00727
161	8.00	0.01403	0.00698
171	8.50	0.00629	0.00667
181	9.00	0.00096	0.00634
191	9.50	-0.00238	0.00600
201	10.00	-0.00420	0.00563
211	10.50	-0.00492	0.00524
221	11.00	-0.00490	0.00484
231	11.50	-0.00442	0.00442
241	12.00	-0.00372	0.00397
251	12.50	-0.00293	0.00351
261	13.00	-0.00214	0.00303
271	13.50	-0.00141	0.00253

PROGETTO ESECUTIVO

281	14.00	-0.00075	0.00202
291	14.50	-0.00015	0.00148
301	15.00	0.00041	0.00093
311	15.50	0.00095	0.00035

Combinazione nr. 9

N°	Y	u	v
1	0.00	0.34945	0.00939
11	0.50	0.32743	0.00938
21	1.00	0.30541	0.00935
31	1.50	0.28339	0.00931
41	2.00	0.26137	0.00924
51	2.50	0.23935	0.00916
61	3.00	0.21733	0.00905
71	3.50	0.19531	0.00893
81	4.00	0.17329	0.00879
91	4.50	0.15127	0.00863
101	5.00	0.12925	0.00845
111	5.50	0.10725	0.00825
121	6.00	0.08540	0.00804
131	6.50	0.06429	0.00780
141	7.00	0.04526	0.00755
151	7.50	0.02932	0.00727
161	8.00	0.01679	0.00698
171	8.50	0.00754	0.00667
181	9.00	0.00118	0.00634
191	9.50	-0.00282	0.00600
201	10.00	-0.00499	0.00563
211	10.50	-0.00586	0.00524
221	11.00	-0.00583	0.00484
231	11.50	-0.00528	0.00442
241	12.00	-0.00444	0.00397
251	12.50	-0.00350	0.00351
261	13.00	-0.00256	0.00303
271	13.50	-0.00169	0.00253
281	14.00	-0.00090	0.00202
291	14.50	-0.00018	0.00148
301	15.00	0.00049	0.00093
311	15.50	0.00113	0.00035

Combinazione nr. 10

N°	Y	u	v
1	0.00	0.46363	0.00939
11	0.50	0.43211	0.00938
21	1.00	0.40060	0.00935
31	1.50	0.36909	0.00931
41	2.00	0.33760	0.00924
51	2.50	0.30617	0.00916
61	3.00	0.27484	0.00905
71	3.50	0.24369	0.00893

PROGETTO ESECUTIVO

81	4.00	0.21282	0.00879
91	4.50	0.18238	0.00863
101	5.00	0.15254	0.00845
111	5.50	0.12353	0.00825
121	6.00	0.09577	0.00804
131	6.50	0.07006	0.00780
141	7.00	0.04767	0.00755
151	7.50	0.02945	0.00727
161	8.00	0.01552	0.00698
171	8.50	0.00555	0.00667
181	9.00	-0.00107	0.00634
191	9.50	-0.00500	0.00600
201	10.00	-0.00694	0.00563
211	10.50	-0.00746	0.00524
221	11.00	-0.00709	0.00484
231	11.50	-0.00619	0.00442
241	12.00	-0.00506	0.00397
251	12.50	-0.00388	0.00351
261	13.00	-0.00276	0.00303
271	13.50	-0.00174	0.00253
281	14.00	-0.00084	0.00202
291	14.50	-0.00004	0.00148
301	15.00	0.00070	0.00093
311	15.50	0.00141	0.00035

Combinazione nr. 11

N°	Y	u	v
1	0.00	0.51612	0.00939
11	0.50	0.48108	0.00938
21	1.00	0.44604	0.00935
31	1.50	0.41100	0.00931
41	2.00	0.37600	0.00924
51	2.50	0.34105	0.00916
61	3.00	0.30622	0.00905
71	3.50	0.27159	0.00893
81	4.00	0.23727	0.00879
91	4.50	0.20342	0.00863
101	5.00	0.17024	0.00845
111	5.50	0.13798	0.00825
121	6.00	0.10708	0.00804
131	6.50	0.07842	0.00780
141	7.00	0.05343	0.00755
151	7.50	0.03308	0.00727
161	8.00	0.01750	0.00698
171	8.50	0.00633	0.00667
181	9.00	-0.00109	0.00634
191	9.50	-0.00552	0.00600
201	10.00	-0.00770	0.00563
211	10.50	-0.00831	0.00524
221	11.00	-0.00790	0.00484
231	11.50	-0.00691	0.00442

PROGETTO ESECUTIVO

241	12.00	-0.00566	0.00397
251	12.50	-0.00434	0.00351
261	13.00	-0.00309	0.00303
271	13.50	-0.00196	0.00253
281	14.00	-0.00095	0.00202
291	14.50	-0.00005	0.00148
301	15.00	0.00078	0.00093
311	15.50	0.00157	0.00035

Combinazione nr. 12

N°	Y	u	v
1	0.00	0.60674	0.00939
11	0.50	0.56566	0.00938
21	1.00	0.52458	0.00935
31	1.50	0.48352	0.00931
41	2.00	0.44248	0.00924
51	2.50	0.40151	0.00916
61	3.00	0.36067	0.00905
71	3.50	0.32006	0.00893
81	4.00	0.27981	0.00879
91	4.50	0.24010	0.00863
101	5.00	0.20114	0.00845
111	5.50	0.16324	0.00825
121	6.00	0.12688	0.00804
131	6.50	0.09306	0.00780
141	7.00	0.06353	0.00755
151	7.50	0.03944	0.00727
161	8.00	0.02097	0.00698
171	8.50	0.00771	0.00667
181	9.00	-0.00112	0.00634
191	9.50	-0.00640	0.00600
201	10.00	-0.00903	0.00563
211	10.50	-0.00978	0.00524
221	11.00	-0.00932	0.00484
231	11.50	-0.00817	0.00442
241	12.00	-0.00670	0.00397
251	12.50	-0.00515	0.00351
261	13.00	-0.00367	0.00303
271	13.50	-0.00233	0.00253
281	14.00	-0.00114	0.00202
291	14.50	-0.00007	0.00148
301	15.00	0.00091	0.00093
311	15.50	0.00185	0.00035

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 12 ϕ 20($A_f=37.70$ cmq) longitudinali e staffe ϕ 10/25.0 cm

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M	momento flettente agente sul palo espresso in [kgm]
N	sforzo normale agente sul palo espresso in [kg] (positivo di compressione)
T	taglio agente sul palo espresso in [kg]
A_f	area di armatura espressa in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/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	37.70	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	37.70	0	286	0	-150424	525.449
21	1.00	37.70	0	573	0	-150424	262.725
31	1.50	37.70	0	859	0	-150424	175.150
41	2.00	37.70	0	1145	0	-150424	131.362
51	2.50	37.70	0	1431	50	457884	319.888
61	3.00	37.70	25	1718	6582	446161	259.748
71	3.50	37.70	121	2004	22988	379599	189.426
81	4.00	37.70	292	2290	32890	257729	112.534
91	4.50	37.70	541	2576	36252	172656	67.012
101	5.00	37.70	944	2863	35310	107127	37.421
111	5.50	37.70	1667	3149	32315	61057	19.389
121	6.00	37.70	3145	3435	29307	32011	9.318
131	6.50	37.70	5552	3722	27931	18722	5.031
141	7.00	37.70	7523	4008	27509	14655	3.657
151	7.50	37.70	8298	4294	27464	14212	3.310
161	8.00	37.70	7975	4580	27636	15873	3.465
171	8.50	37.70	7009	4867	28006	19447	3.996
181	9.00	37.70	5745	5153	28654	25702	4.988
191	9.50	37.70	4423	5439	29785	36631	6.735
201	10.00	37.70	3194	5726	31916	57207	9.991
211	10.50	37.70	2143	6012	34945	98011	16.303
221	11.00	37.70	1305	6298	36225	174868	27.765
231	11.50	37.70	679	6584	30583	296418	45.018

PROGETTO ESECUTIVO

241	12.00	37.70	248	6871	15537	430090	62.598
251	12.50	37.70	-19	7157	-1193	455831	63.691
261	13.00	37.70	-156	7443	-9237	441397	59.302
271	13.50	37.70	-197	7729	-11170	437928	56.657
281	14.00	37.70	-175	8016	-9626	440698	54.979
291	14.50	37.70	-119	8302	-6395	446497	53.782
301	15.00	37.70	-55	8588	-2915	452741	52.716
311	15.50	37.70	-9	8875	-475	457121	51.509

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	0	24145	1000.000
51	2.50	4	24145	5828.886
61	3.00	116	24145	207.366
71	3.50	267	24145	90.399
81	4.00	416	24145	58.023
91	4.50	603	24145	40.039
101	5.00	1061	24145	22.755
111	5.50	1983	24145	12.176
121	6.00	3984	24145	6.060
131	6.50	4754	24145	5.078
141	7.00	2756	24145	8.763
151	7.50	178	24145	135.373
161	8.00	-1486	24145	16.246
171	8.50	-2355	24145	10.255
181	9.00	-2654	24145	9.097
191	9.50	-2578	24145	9.366
201	10.00	-2279	24145	10.592
211	10.50	-1873	24145	12.890
221	11.00	-1439	24145	16.780
231	11.50	-1028	24145	23.480
241	12.00	-671	24145	36.002
251	12.50	-379	24145	63.632
261	13.00	-158	24145	153.001
271	13.50	-3	24145	8432.105
281	14.00	91	24145	265.775
291	14.50	129	24145	187.201
301	15.00	116	24145	208.253
311	15.50	54	24145	444.660

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 2

n°	Y	A _r	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	37.70	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	37.70	0	286	0	-150424	525.449

PROGETTO ESECUTIVO

21	1.00	37.70	0	573	0	-150424	262.725
31	1.50	37.70	0	859	0	-150424	175.150
41	2.00	37.70	0	1145	0	-150424	131.362
51	2.50	37.70	1	1431	326	457388	319.542
61	3.00	37.70	31	1718	8014	443591	258.252
71	3.50	37.70	112	2004	21748	390487	194.859
81	4.00	37.70	243	2290	30898	291588	127.319
91	4.50	37.70	438	2576	35211	207133	80.393
101	5.00	37.70	812	2863	36002	126936	44.340
111	5.50	37.70	1794	3149	31765	55748	17.703
121	6.00	37.70	3695	3435	28761	26744	7.785
131	6.50	37.70	6516	3722	27626	15779	4.240
141	7.00	37.70	9384	4008	27195	11615	2.898
151	7.50	37.70	11828	4294	27007	9805	2.283
161	8.00	37.70	13563	4580	26934	9096	1.986
171	8.50	37.70	14307	4867	26941	9164	1.883
181	9.00	37.70	13789	5153	27038	10104	1.961
191	9.50	37.70	12166	5439	27254	12185	2.240
201	10.00	37.70	10009	5726	27628	15804	2.760
211	10.50	37.70	7740	6012	28265	21954	3.652
221	11.00	37.70	5628	6298	29399	32901	5.224
231	11.50	37.70	3822	6584	31635	54495	8.276
241	12.00	37.70	2387	6871	35061	100906	14.687
251	12.50	37.70	1327	7157	35756	192891	26.952
261	13.00	37.70	607	7443	27428	336288	45.180
271	13.50	37.70	174	7729	9913	440184	56.949
281	14.00	37.70	-37	8016	-2090	454222	56.666
291	14.50	37.70	-94	8302	-5057	448899	54.071
301	15.00	37.70	-63	8588	-3336	451986	52.628
311	15.50	37.70	-13	8875	-662	456784	51.471

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	0	24145	1000.000
51	2.50	14	24145	1695.753
61	3.00	110	24145	218.788
71	3.50	212	24145	114.099
81	4.00	313	24145	77.258
91	4.50	511	24145	47.276
101	5.00	1132	24145	21.336
111	5.50	2850	24145	8.471
121	6.00	4780	24145	5.052
131	6.50	5955	24145	4.055
141	7.00	5364	24145	4.502
151	7.50	4203	24145	5.745
161	8.00	2474	24145	9.761

PROGETTO ESECUTIVO

171	8.50	179	24145	135.239
181	9.00	-2451	24145	9.850
191	9.50	-3999	24145	6.038
201	10.00	-4547	24145	5.310
211	10.50	-4432	24145	5.448
221	11.00	-3920	24145	6.160
231	11.50	-3213	24145	7.516
241	12.00	-2452	24145	9.848
251	12.50	-1731	24145	13.952
261	13.00	-1104	24145	21.878
271	13.50	-600	24145	40.270
281	14.00	-230	24145	105.118
291	14.50	4	24145	5657.571
301	15.00	104	24145	231.309
311	15.50	73	24145	330.691

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 3

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	37.70	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	37.70	0	286	0	-150424	525.449
21	1.00	37.70	0	573	0	-150424	262.725
31	1.50	37.70	0	859	0	-150424	175.150
41	2.00	37.70	0	1145	0	-150424	131.362
51	2.50	37.70	0	1431	50	457884	319.888
61	3.00	37.70	25	1718	6582	446161	259.748
71	3.50	37.70	121	2004	22988	379599	189.426
81	4.00	37.70	292	2290	32890	257729	112.534
91	4.50	37.70	541	2576	36252	172656	67.012
101	5.00	37.70	944	2863	35309	107078	37.404
111	5.50	37.70	1879	3149	31451	52712	16.739
121	6.00	37.70	3865	3435	28627	25442	7.406
131	6.50	37.70	6894	3722	27531	14862	3.993
141	7.00	37.70	9603	4008	27166	11338	2.829
151	7.50	37.70	11194	4294	27067	10383	2.418
161	8.00	37.70	11278	4580	27133	11020	2.406
171	8.50	37.70	10241	4867	27337	12992	2.669
181	9.00	37.70	8622	5153	27707	16559	3.214
191	9.50	37.70	6807	5439	28337	22644	4.163
201	10.00	37.70	5049	5726	29450	33394	5.832
211	10.50	37.70	3500	6012	31616	54309	9.034
221	11.00	37.70	2230	6298	34976	98775	15.683
231	11.50	37.70	1258	6584	35941	188053	28.561
241	12.00	37.70	568	6871	27612	334151	48.634
251	12.50	37.70	121	7157	7535	444450	62.101
261	13.00	37.70	-127	7443	-7574	444380	59.703
271	13.50	37.70	-225	7729	-12688	435203	56.304
281	14.00	37.70	-221	8016	-12032	436381	54.440
291	14.50	37.70	-158	8302	-8404	442891	53.347
301	15.00	37.70	-75	8588	-3960	450866	52.498
311	15.50	37.70	-13	8875	-660	456788	51.471

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	0	24145	1000.000
51	2.50	4	24145	5828.890
61	3.00	116	24145	207.366
71	3.50	267	24145	90.399
81	4.00	416	24145	58.023
91	4.50	603	24145	40.039
101	5.00	1071	24145	22.540
111	5.50	2870	24145	8.412
121	6.00	5113	24145	4.722
131	6.50	6125	24145	3.942
141	7.00	4361	24145	5.536
151	7.50	1548	24145	15.600
161	8.00	-1269	24145	19.023
171	8.50	-2864	24145	8.429
181	9.00	-3556	24145	6.789
191	9.50	-3631	24145	6.650
201	10.00	-3320	24145	7.272
211	10.50	-2804	24145	8.610
221	11.00	-2210	24145	10.924
231	11.50	-1624	24145	14.864
241	12.00	-1098	24145	21.984
251	12.50	-659	24145	36.649
261	13.00	-316	24145	76.450
271	13.50	-69	24145	350.517
281	14.00	88	24145	275.769
291	14.50	160	24145	150.619
301	15.00	155	24145	155.718
311	15.50	75	24145	320.870

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 4

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	37.70	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	37.70	0	286	0	-150424	525.449
21	1.00	37.70	0	573	0	-150424	262.725
31	1.50	37.70	0	859	0	-150424	175.150
41	2.00	37.70	0	1145	0	-150424	131.362
51	2.50	37.70	1	1431	326	457388	319.542
61	3.00	37.70	31	1718	8014	443591	258.252
71	3.50	37.70	112	2004	21748	390487	194.859
81	4.00	37.70	243	2290	30898	291588	127.319
91	4.50	37.70	440	2576	35235	206498	80.147

PROGETTO ESECUTIVO

101	5.00	37.70	1094	2863	34606	90541	31.627
111	5.50	37.70	2682	3149	29591	34749	11.035
121	6.00	37.70	5308	3435	27859	18030	5.248
131	6.50	37.70	8981	3722	27157	11254	3.024
141	7.00	37.70	12827	4008	26861	8393	2.094
151	7.50	37.70	16380	4294	26717	7004	1.631
161	8.00	37.70	19358	4580	26645	6305	1.376
171	8.50	37.70	21478	4867	26616	6031	1.239
181	9.00	37.70	22459	5153	26624	6109	1.185
191	9.50	37.70	22020	5439	26674	6589	1.211
201	10.00	37.70	19956	5726	26788	7686	1.342
211	10.50	37.70	16788	6012	26993	9666	1.608
221	11.00	37.70	13259	6298	27336	12985	2.062
231	11.50	37.70	9864	6584	27922	18639	2.831
241	12.00	37.70	6891	6871	28985	28898	4.206
251	12.50	37.70	4480	7157	31145	49760	6.953
261	13.00	37.70	2661	7443	34934	97731	13.130
271	13.50	37.70	1396	7729	35593	197130	25.504
281	14.00	37.70	604	8016	26254	348329	43.455
291	14.50	37.70	183	8302	9715	440539	53.064
301	15.00	37.70	19	8588	1016	456150	53.113
311	15.50	37.70	-4	8875	-228	457563	51.559

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	0	24145	1000.000
51	2.50	14	24145	1695.752
61	3.00	110	24145	218.788
71	3.50	212	24145	114.099
81	4.00	313	24145	77.258
91	4.50	555	24145	43.530
101	5.00	2201	24145	10.972
111	5.50	4181	24145	5.774
121	6.00	6356	24145	3.799
131	6.50	7796	24145	3.097
141	7.00	7464	24145	3.235
151	7.50	6566	24145	3.677
161	8.00	5105	24145	4.730
171	8.50	3080	24145	7.839
181	9.00	493	24145	48.959
191	9.50	-2656	24145	9.090
201	10.00	-5630	24145	4.289
211	10.50	-6932	24145	3.483
221	11.00	-7034	24145	3.432
231	11.50	-6392	24145	3.777
241	12.00	-5353	24145	4.511

PROGETTO ESECUTIVO

251	12.50	-4167	24145	5.794
261	13.00	-3007	24145	8.030
271	13.50	-1978	24145	12.210
281	14.00	-1139	24145	21.197
291	14.50	-521	24145	46.340
301	15.00	-135	24145	179.190
311	15.50	17	24145	1424.997

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 5

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	37.70	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	37.70	1	286	1863	454630	1588.074
21	1.00	37.70	9	573	7265	444936	777.106
31	1.50	37.70	32	859	15774	429666	500.291
41	2.00	37.70	75	1145	24120	369659	322.816
51	2.50	37.70	146	1431	30440	298607	208.614
61	3.00	37.70	252	1718	34123	232473	135.342
71	3.50	37.70	400	2004	36153	180963	90.303
81	4.00	37.70	598	2290	36227	138838	60.622
91	4.50	37.70	851	2576	35301	106896	41.489
101	5.00	37.70	1171	2863	34039	83241	29.077
111	5.50	37.70	1624	3149	32461	62933	19.985
121	6.00	37.70	2328	3435	30680	45272	13.178
131	6.50	37.70	3434	3722	29277	31725	8.525
141	7.00	37.70	3997	4008	29004	29084	7.257
151	7.50	37.70	3953	4294	29286	31813	7.408
161	8.00	37.70	3545	4580	30007	38773	8.465
171	8.50	37.70	2954	4867	31338	51621	10.607
181	9.00	37.70	2310	5153	33351	74382	14.435
191	9.50	37.70	1696	5439	35591	114126	20.982
201	10.00	37.70	1160	5726	36181	178568	31.188
211	10.50	37.70	724	6012	32327	268438	44.652
221	11.00	37.70	392	6298	23397	376005	59.701
231	11.50	37.70	157	6584	10445	439228	66.707
241	12.00	37.70	4	6871	299	457436	66.578
251	12.50	37.70	-81	7157	-5051	448909	62.724
261	13.00	37.70	-115	7443	-6876	445634	59.871
271	13.50	37.70	-114	7729	-6565	446191	57.726
281	14.00	37.70	-91	8016	-5086	448846	55.995
291	14.50	37.70	-58	8302	-3161	452299	54.480
301	15.00	37.70	-26	8588	-1375	455505	53.038
311	15.50	37.70	-4	8875	-217	457584	51.561

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 5

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	7	24145	3448.114
21	1.00	28	24145	862.028

PROGETTO ESECUTIVO

31	1.50	63	24145	383.124
41	2.00	112	24145	215.507
51	2.50	175	24145	137.925
61	3.00	252	24145	95.781
71	3.50	343	24145	70.370
81	4.00	448	24145	53.877
91	4.50	567	24145	42.569
101	5.00	736	24145	32.816
111	5.50	1119	24145	21.586
121	6.00	1749	24145	13.805
131	6.50	1833	24145	13.171
141	7.00	369	24145	65.493
151	7.50	-558	24145	43.298
161	8.00	-1067	24145	22.626
171	8.50	-1274	24145	18.955
181	9.00	-1276	24145	18.922
191	9.50	-1153	24145	20.936
201	10.00	-966	24145	24.997
211	10.50	-757	24145	31.905
221	11.00	-554	24145	43.588
231	11.50	-374	24145	64.563
241	12.00	-225	24145	107.352
251	12.50	-109	24145	221.542
261	13.00	-25	24145	969.777
271	13.50	30	24145	794.536
281	14.00	60	24145	399.988
291	14.50	68	24145	354.444
301	15.00	56	24145	432.057
311	15.50	25	24145	970.109

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 6

n°	Y	A _f	M	N	M _u	N _u	CS
1	0.00	37.70	0	0	0	0	1000.000
11	0.50	37.70	2	286	2765	453011	1582.417
21	1.00	37.70	14	573	10674	438818	766.420
31	1.50	37.70	47	859	21483	392810	457.377
41	2.00	37.70	111	1145	29853	307115	268.196
51	2.50	37.70	218	1431	34428	225638	157.636
61	3.00	37.70	407	1718	36472	154058	89.691
71	3.50	37.70	708	2004	34986	99018	49.412
81	4.00	37.70	1133	2290	32709	66119	28.870
91	4.50	37.70	1706	2576	30812	46546	18.066
101	5.00	37.70	2563	2863	29392	32829	11.467
111	5.50	37.70	4202	3149	28179	21117	6.706
121	6.00	37.70	6894	3435	27406	13657	3.975
131	6.50	37.70	10650	3722	26968	9424	2.532
141	7.00	37.70	14523	4008	26756	7384	1.842
151	7.50	37.70	17993	4294	26650	6360	1.481
161	8.00	37.70	20776	4580	26599	5864	1.280
171	8.50	37.70	22587	4867	26585	5728	1.177

PROGETTO ESECUTIVO

181	9.00	37.70	23145	5153	26605	5923	1.149
191	9.50	37.70	22167	5439	26669	6544	1.203
201	10.00	37.70	19591	5726	26803	7833	1.368
211	10.50	37.70	16145	6012	27034	10066	1.674
221	11.00	37.70	12512	6298	27421	13803	2.192
231	11.50	37.70	9128	6584	28090	20262	3.077
241	12.00	37.70	6237	6871	29339	32317	4.704
251	12.50	37.70	3943	7157	32008	58091	8.117
261	13.00	37.70	2253	7443	35751	118117	15.869
271	13.50	37.70	1110	7729	33952	236323	30.574
281	14.00	37.70	425	8016	21046	396655	49.484
291	14.50	37.70	88	8302	4776	449402	54.131
301	15.00	37.70	-17	8588	-917	456328	53.133
311	15.50	37.70	-10	8875	-495	457085	51.505

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 6

n°	Y	T	T _R	CS _T
1	0.00	0	24145	1000.000
11	0.50	10	24145	2314.511
21	1.00	42	24145	578.629
31	1.50	94	24145	257.168
41	2.00	167	24145	144.657
51	2.50	275	24145	87.788
61	3.00	486	24145	49.690
71	3.50	723	24145	33.406
81	4.00	980	24145	24.633
91	4.50	1356	24145	17.810
101	5.00	2296	24145	10.517
111	5.50	4296	24145	5.621
121	6.00	6504	24145	3.712
131	6.50	7947	24145	3.038
141	7.00	7397	24145	3.264
151	7.50	6277	24145	3.847
161	8.00	4590	24145	5.260
171	8.50	2337	24145	10.330
181	9.00	-480	24145	50.273
191	9.50	-3863	24145	6.251
201	10.00	-6378	24145	3.786
211	10.50	-7277	24145	3.318
221	11.00	-7099	24145	3.401
231	11.50	-6278	24145	3.846
241	12.00	-5140	24145	4.698
251	12.50	-3914	24145	6.169
261	13.00	-2752	24145	8.773
271	13.50	-1748	24145	13.815
281	14.00	-950	24145	25.426
291	14.50	-380	24145	63.475
301	15.00	-47	24145	509.581
311	15.50	48	24145	497.980

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 7

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	37.70	0.00	0.00
11	0.50	0	286	37.70	0.10	1.50
21	1.00	0	573	37.70	0.20	3.01
31	1.50	0	859	37.70	0.30	4.51
41	2.00	0	1145	37.70	0.40	6.01
51	2.50	0	1431	37.70	0.50	7.52
61	3.00	0	1718	37.70	0.60	9.02
71	3.50	0	2004	37.70	0.70	10.53
81	4.00	0	2290	37.70	0.80	12.03
91	4.50	0	2576	37.70	0.90	13.53
101	5.00	4	2863	37.70	1.02	15.23
111	5.50	71	3149	37.70	1.47	20.43
121	6.00	311	3435	37.70	2.85	35.42
131	6.50	911	3722	37.70	7.93	86.49
141	7.00	1318	4008	37.70	11.65	159.84
151	7.50	1439	4294	37.70	12.72	176.57
161	8.00	1373	4580	37.70	12.08	155.91
171	8.50	1201	4867	37.70	10.46	114.93
181	9.00	980	5153	37.70	8.41	92.37
191	9.50	751	5439	37.70	6.40	74.66
201	10.00	540	5726	37.70	4.89	60.41
211	10.50	360	6012	37.70	3.98	51.35
221	11.00	218	6298	37.70	3.34	45.02
231	11.50	111	6584	37.70	2.89	40.70
241	12.00	39	6871	37.70	2.61	38.21
251	12.50	-6	7157	37.70	2.54	37.92
261	13.00	-29	7443	37.70	2.75	40.66
271	13.50	-35	7729	37.70	2.89	42.52
281	14.00	-31	8016	37.70	2.97	43.79
291	14.50	-21	8302	37.70	3.01	44.74
301	15.00	-10	8588	37.70	3.06	45.64
311	15.50	-2	8875	37.70	3.12	46.70

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 7

n°	Y	T	τ _c	σ _{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	0	0.00	0.00
21	1.00	0	0.00	0.00
31	1.50	0	0.00	0.00
41	2.00	0	0.00	0.00
51	2.50	0	0.00	0.00
61	3.00	0	0.00	0.00
71	3.50	0	0.00	0.00
81	4.00	0	0.00	0.00
91	4.50	0	0.00	0.00
101	5.00	36	0.02	12.00

PROGETTO ESECUTIVO

111	5.50	271	0.16	91.65
121	6.00	740	0.48	273.03
131	6.50	1139	0.79	450.62
141	7.00	463	0.31	176.59
151	7.50	7	0.00	2.55
161	8.00	-271	0.18	104.57
171	8.50	-414	0.29	163.61
181	9.00	-461	0.33	188.51
191	9.50	-444	0.32	183.18
201	10.00	-391	0.26	146.22
211	10.50	-320	0.19	108.02
221	11.00	-245	0.14	82.63
231	11.50	-174	0.10	58.77
241	12.00	-113	0.07	38.09
251	12.50	-63	0.04	21.32
261	13.00	-25	0.02	8.60
271	13.50	1	0.00	0.24
281	14.00	16	0.01	5.54
291	14.50	23	0.01	7.64
301	15.00	20	0.01	6.80
311	15.50	9	0.01	3.17

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 8

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	37.70	0.00	0.00
11	0.50	0	286	37.70	0.10	1.50
21	1.00	0	573	37.70	0.20	3.01
31	1.50	0	859	37.70	0.30	4.51
41	2.00	0	1145	37.70	0.40	6.01
51	2.50	0	1431	37.70	0.50	7.52
61	3.00	0	1718	37.70	0.60	9.02
71	3.50	0	2004	37.70	0.70	10.53
81	4.00	0	2290	37.70	0.80	12.03
91	4.50	0	2576	37.70	0.90	13.53
101	5.00	4	2863	37.70	1.02	15.23
111	5.50	71	3149	37.70	1.47	20.43
121	6.00	318	3435	37.70	2.90	35.87
131	6.50	1005	3722	37.70	8.79	104.66
141	7.00	1468	4008	37.70	13.02	190.07
151	7.50	1607	4294	37.70	14.27	210.78
161	8.00	1537	4580	37.70	13.59	188.85
171	8.50	1346	4867	37.70	11.80	143.29
181	9.00	1100	5153	37.70	9.50	102.17
191	9.50	845	5439	37.70	7.19	82.06
201	10.00	608	5726	37.70	5.34	64.98
211	10.50	406	6012	37.70	4.22	53.88
221	11.00	246	6298	37.70	3.48	46.58
231	11.50	127	6584	37.70	2.96	41.53
241	12.00	45	6871	37.70	2.64	38.54
251	12.50	-6	7157	37.70	2.54	37.91

PROGETTO ESECUTIVO

261	13.00	-31	7443	37.70	2.77	40.82
271	13.50	-39	7729	37.70	2.91	42.73
281	14.00	-34	8016	37.70	2.98	43.98
291	14.50	-23	8302	37.70	3.03	44.87
301	15.00	-11	8588	37.70	3.06	45.70
311	15.50	-2	8875	37.70	3.12	46.71

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 8

n°	Y	T	τ_c	σ_{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	0	0.00	0.00
21	1.00	0	0.00	0.00
31	1.50	0	0.00	0.00
41	2.00	0	0.00	0.00
51	2.50	0	0.00	0.00
61	3.00	0	0.00	0.00
71	3.50	0	0.00	0.00
81	4.00	0	0.00	0.00
91	4.50	0	0.00	0.00
101	5.00	36	0.02	12.00
111	5.50	271	0.16	91.65
121	6.00	839	0.54	312.00
131	6.50	1291	0.88	504.01
141	7.00	530	0.35	200.12
151	7.50	16	0.01	5.88
161	8.00	-298	0.20	113.70
171	8.50	-461	0.31	179.29
181	9.00	-514	0.36	207.44
191	9.50	-497	0.36	206.20
201	10.00	-438	0.30	170.60
211	10.50	-359	0.21	121.27
221	11.00	-275	0.16	92.87
231	11.50	-196	0.12	66.15
241	12.00	-127	0.07	42.95
251	12.50	-71	0.04	24.12
261	13.00	-29	0.02	9.83
271	13.50	0	0.00	0.13
281	14.00	18	0.01	6.12
291	14.50	25	0.01	8.51
301	15.00	22	0.01	7.60
311	15.50	10	0.01	3.54

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 9

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	37.70	0.00	0.00
11	0.50	0	286	37.70	0.10	1.50
21	1.00	0	573	37.70	0.20	3.01
31	1.50	0	859	37.70	0.30	4.51

PROGETTO ESECUTIVO

41	2.00	0	1145	37.70	0.40	6.01
51	2.50	0	1431	37.70	0.50	7.52
61	3.00	0	1718	37.70	0.60	9.02
71	3.50	0	2004	37.70	0.70	10.53
81	4.00	0	2290	37.70	0.80	12.03
91	4.50	0	2576	37.70	0.90	13.53
101	5.00	4	2863	37.70	1.02	15.23
111	5.50	71	3149	37.70	1.47	20.43
121	6.00	352	3435	37.70	3.12	38.07
131	6.50	1192	3722	37.70	10.51	141.84
141	7.00	1746	4008	37.70	15.57	247.07
151	7.50	1915	4294	37.70	17.08	273.76
161	8.00	1833	4580	37.70	16.30	248.92
171	8.50	1606	4867	37.70	14.19	195.04
181	9.00	1313	5153	37.70	11.45	129.66
191	9.50	1008	5439	37.70	8.63	95.34
201	10.00	726	5726	37.70	6.22	73.59
211	10.50	486	6012	37.70	4.65	58.37
221	11.00	294	6298	37.70	3.73	49.22
231	11.50	152	6584	37.70	3.09	42.91
241	12.00	54	6871	37.70	2.69	39.04
251	12.50	-6	7157	37.70	2.54	37.95
261	13.00	-37	7443	37.70	2.80	41.14
271	13.50	-46	7729	37.70	2.95	43.13
281	14.00	-41	8016	37.70	3.02	44.33
291	14.50	-27	8302	37.70	3.05	45.12
301	15.00	-13	8588	37.70	3.07	45.81
311	15.50	-2	8875	37.70	3.12	46.73

Verifica armature a taglio - Combinazione nr. 9

n°	Y	T	τ_c	σ_{st}
1	0.00	0	0.00	0.00
11	0.50	0	0.00	0.00
21	1.00	0	0.00	0.00
31	1.50	0	0.00	0.00
41	2.00	0	0.00	0.00
51	2.50	0	0.00	0.00
61	3.00	0	0.00	0.00
71	3.50	0	0.00	0.00
81	4.00	0	0.00	0.00
91	4.50	0	0.00	0.00
101	5.00	36	0.02	12.00
111	5.50	271	0.16	91.65
121	6.00	1112	0.75	427.91
131	6.50	1545	1.03	591.18
141	7.00	636	0.41	237.15
151	7.50	22	0.01	8.08
161	8.00	-354	0.23	132.76
171	8.50	-548	0.36	209.06
181	9.00	-613	0.42	241.11

PROGETTO ESECUTIVO

191	9.50	-593	0.42	243.19
201	10.00	-522	0.37	212.82
211	10.50	-428	0.26	151.65
221	11.00	-328	0.19	110.84
231	11.50	-234	0.14	78.99
241	12.00	-152	0.09	51.32
251	12.50	-85	0.05	28.85
261	13.00	-35	0.02	11.79
271	13.50	0	0.00	0.10
281	14.00	21	0.01	7.26
291	14.50	30	0.02	10.12
301	15.00	27	0.02	9.05
311	15.50	13	0.01	4.22

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 10

n°	Y	M	N	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	37.70	0.00	0.00
11	0.50	0	286	37.70	0.10	1.53
21	1.00	4	573	37.70	0.22	3.21
31	1.50	12	859	37.70	0.36	5.18
41	2.00	29	1145	37.70	0.55	7.61
51	2.50	57	1431	37.70	0.80	10.63
61	3.00	98	1718	37.70	1.11	14.40
71	3.50	156	2004	37.70	1.51	19.09
81	4.00	232	2290	37.70	2.06	25.24
91	4.50	331	2576	37.70	2.83	33.42
101	5.00	457	2863	37.70	3.89	44.21
111	5.50	675	3149	37.70	5.83	62.63
121	6.00	1095	3435	37.70	9.66	130.01
131	6.50	1888	3722	37.70	16.90	284.48
141	7.00	2349	4008	37.70	21.07	371.63
151	7.50	2402	4294	37.70	21.53	374.42
161	8.00	2202	4580	37.70	19.68	324.98
171	8.50	1868	4867	37.70	16.60	248.41
181	9.00	1485	5153	37.70	13.04	163.51
191	9.50	1109	5439	37.70	9.55	103.58
201	10.00	774	5726	37.70	6.60	77.26
211	10.50	497	6012	37.70	4.71	59.03
221	11.00	282	6298	37.70	3.67	48.55
231	11.50	127	6584	37.70	2.97	41.55
241	12.00	24	6871	37.70	2.53	37.43
251	12.50	-35	7157	37.70	2.69	39.53
261	13.00	-62	7443	37.70	2.93	42.50
271	13.50	-65	7729	37.70	3.05	44.18
281	14.00	-54	8016	37.70	3.09	45.05
291	14.50	-35	8302	37.70	3.09	45.53
301	15.00	-16	8588	37.70	3.09	45.98
311	15.50	-3	8875	37.70	3.12	46.76

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	3	0.00	0.92
21	1.00	11	0.01	3.68
31	1.50	25	0.01	8.28
41	2.00	44	0.03	14.72
51	2.50	68	0.04	23.00
61	3.00	98	0.06	33.11
71	3.50	133	0.08	46.64
81	4.00	174	0.12	66.85
91	4.50	221	0.16	90.03
101	5.00	308	0.22	127.59
111	5.50	601	0.42	242.07
121	6.00	1132	0.76	433.61
131	6.50	1390	0.90	514.04
141	7.00	416	0.27	152.98
151	7.50	-216	0.14	79.62
161	8.00	-580	0.38	215.05
171	8.50	-745	0.49	280.39
181	9.00	-773	0.52	299.41
191	9.50	-715	0.51	290.10
201	10.00	-610	0.44	250.86
211	10.50	-486	0.30	173.36
221	11.00	-362	0.21	122.20
231	11.50	-249	0.15	84.25
241	12.00	-155	0.09	52.27
251	12.50	-80	0.05	27.00
261	13.00	-25	0.01	8.35
271	13.50	12	0.01	4.19
281	14.00	33	0.02	11.29
291	14.50	40	0.02	13.55
301	15.00	34	0.02	11.43
311	15.50	15	0.01	5.17

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 11

n°	Y	M	N	A _f	σ_c	σ_f
1	0.00	0	0	37.70	0.00	0.00
11	0.50	1	286	37.70	0.10	1.53
21	1.00	4	573	37.70	0.22	3.23
31	1.50	14	859	37.70	0.37	5.26
41	2.00	32	1145	37.70	0.57	7.78
51	2.50	63	1431	37.70	0.83	10.97
61	3.00	109	1718	37.70	1.17	14.98
71	3.50	172	2004	37.70	1.61	20.10
81	4.00	257	2290	37.70	2.24	27.00
91	4.50	367	2576	37.70	3.12	36.20
101	5.00	506	2863	37.70	4.33	48.20
111	5.50	740	3149	37.70	6.43	67.94

PROGETTO ESECUTIVO

121	6.00	1187	3435	37.70	10.51	148.56
131	6.50	2088	3722	37.70	18.71	325.76
141	7.00	2609	4008	37.70	23.44	425.78
151	7.50	2675	4294	37.70	24.01	431.03
161	8.00	2456	4580	37.70	22.00	377.46
171	8.50	2086	4867	37.70	18.59	293.02
181	9.00	1660	5153	37.70	14.65	198.45
191	9.50	1241	5439	37.70	10.76	114.31
201	10.00	867	5726	37.70	7.38	84.61
211	10.50	557	6012	37.70	5.07	62.79
221	11.00	317	6298	37.70	3.85	50.49
231	11.50	144	6584	37.70	3.05	42.48
241	12.00	29	6871	37.70	2.56	37.67
251	12.50	-38	7157	37.70	2.70	39.69
261	13.00	-68	7443	37.70	2.96	42.85
271	13.50	-72	7729	37.70	3.08	44.58
281	14.00	-60	8016	37.70	3.12	45.38
291	14.50	-39	8302	37.70	3.11	45.74
301	15.00	-18	8588	37.70	3.10	46.08
311	15.50	-3	8875	37.70	3.12	46.77

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	3	0.00	1.02
21	1.00	12	0.01	4.08
31	1.50	27	0.02	9.17
41	2.00	48	0.03	16.31
51	2.50	75	0.04	25.48
61	3.00	109	0.06	36.70
71	3.50	148	0.09	53.53
81	4.00	193	0.13	76.48
91	4.50	244	0.18	101.04
101	5.00	337	0.24	139.01
111	5.50	636	0.44	253.15
121	6.00	1274	0.84	483.83
131	6.50	1569	1.01	577.62
141	7.00	478	0.31	175.11
151	7.50	-231	0.15	84.89
161	8.00	-641	0.41	236.29
171	8.50	-827	0.54	308.93
181	9.00	-861	0.57	329.22
191	9.50	-797	0.56	318.54
201	10.00	-681	0.49	282.29
211	10.50	-543	0.35	201.85
221	11.00	-405	0.24	136.73
231	11.50	-279	0.16	94.39
241	12.00	-174	0.10	58.67
251	12.50	-90	0.05	30.42
261	13.00	-28	0.02	9.55

PROGETTO ESECUTIVO

271	13.50	13	0.01	4.51
281	14.00	37	0.02	12.49
291	14.50	45	0.03	15.06
301	15.00	38	0.02	12.73
311	15.50	17	0.01	5.77

Verifica armature a presso-flessione - Combinazione nr. 12

n°	Y	M	N	A _r	σ _c	σ _f
1	0.00	0	0	37.70	0.00	0.00
11	0.50	1	286	37.70	0.10	1.54
21	1.00	5	573	37.70	0.22	3.26
31	1.50	16	859	37.70	0.38	5.36
41	2.00	37	1145	37.70	0.59	8.03
51	2.50	72	1431	37.70	0.87	11.46
61	3.00	124	1718	37.70	1.25	15.84
71	3.50	197	2004	37.70	1.77	21.68
81	4.00	294	2290	37.70	2.52	29.74
91	4.50	419	2576	37.70	3.57	40.42
101	5.00	579	2863	37.70	4.98	54.10
111	5.50	836	3149	37.70	7.31	85.86
121	6.00	1345	3435	37.70	11.96	180.73
131	6.50	2434	3722	37.70	21.87	397.75
141	7.00	3064	4008	37.70	27.57	520.40
151	7.50	3151	4294	37.70	28.34	530.13
161	8.00	2900	4580	37.70	26.04	469.50
171	8.50	2467	4867	37.70	22.08	371.55
181	9.00	1966	5153	37.70	17.46	260.50
191	9.50	1472	5439	37.70	12.88	153.70
201	10.00	1030	5726	37.70	8.81	97.84
211	10.50	664	6012	37.70	5.79	70.00
221	11.00	379	6298	37.70	4.18	53.90
231	11.50	174	6584	37.70	3.21	44.11
241	12.00	37	6871	37.70	2.60	38.11
251	12.50	-43	7157	37.70	2.73	39.97
261	13.00	-80	7443	37.70	3.02	43.47
271	13.50	-85	7729	37.70	3.15	45.26
281	14.00	-70	8016	37.70	3.17	45.96
291	14.50	-46	8302	37.70	3.15	46.12
301	15.00	-21	8588	37.70	3.12	46.25
311	15.50	-3	8875	37.70	3.13	46.80

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	1.17
21	1.00	14	0.01	4.66
31	1.50	31	0.02	10.49
41	2.00	55	0.03	18.65

PROGETTO ESECUTIVO

51	2.50	86	0.05	29.14
61	3.00	124	0.07	42.53
71	3.50	169	0.11	64.20
81	4.00	221	0.16	90.17
91	4.50	279	0.20	115.80
101	5.00	381	0.27	154.56
111	5.50	689	0.47	269.49
121	6.00	1609	1.06	604.65
131	6.50	1883	1.20	689.72
141	7.00	588	0.37	214.34
151	7.50	-257	0.16	93.86
161	8.00	-746	0.48	273.47
171	8.50	-971	0.63	359.15
181	9.00	-1014	0.67	381.76
191	9.50	-941	0.64	367.37
201	10.00	-805	0.58	331.32
211	10.50	-643	0.44	253.32
221	11.00	-480	0.28	162.16
231	11.50	-332	0.20	112.15
241	12.00	-207	0.12	69.90
251	12.50	-108	0.06	36.43
261	13.00	-35	0.02	11.66
271	13.50	15	0.01	5.06
281	14.00	43	0.03	14.57
291	14.50	52	0.03	17.69
301	15.00	44	0.03	14.99
311	15.50	20	0.01	6.80

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

$$\sigma_c = \frac{R_c^* (2\varepsilon_c \varepsilon_{ck} - \varepsilon_c^2)}{\varepsilon_{ck}^2}$$

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	N _u	M _u
1	-150424.37	0.00
2	0.00	25991.70
3	61063.05	32315.72
4	91594.57	34688.12
5	122126.10	35911.47
6	152657.62	36488.57
7	183189.15	36126.72
8	213720.67	34958.67
9	244252.20	33598.42
10	274783.72	31993.07
11	305315.25	30002.55
12	335846.77	27470.91
13	366378.30	24493.40
14	396909.82	21016.56
15	427441.35	17013.21
16	457972.87	0.00
17	457972.87	0.00
18	427441.35	-17013.21
19	396909.82	-21016.56
20	366378.30	-24493.40
21	335846.77	-27470.91
22	305315.25	-30002.55
23	274783.72	-31993.07
24	244252.20	-33598.42
25	213720.67	-34958.67

PROGETTO ESECUTIVO

26	183189.15	-36126.72
27	152657.62	-36488.57
28	122126.10	-35911.47
29	91594.57	-34688.12
30	61063.05	-32315.72
31	0.00	-25991.70
32	-150424.37	0.00

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

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

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

$B=70.00$ [cm]	$H=70.00$ [cm]	$A_v=5.65$ [cmq]	$A_{fh}=4.52$ [cmq]	Staffe $\phi 10/25.00$
$M_h=5583$ [kgm]	$T_h=11165$ [kg]	$M_v=300$ [kgm]	$T_v=858$ [kg]	
$\sigma_c = 22.27$ [kg/cmq]		$\sigma_f = 1641$ [kg/cmq]		$\tau_c = 2.93$ [kg/cmq]