

ITINERARIO RAGUSA-CATANIA

Collegamento viario compreso tra lo Svincolo della S.S. 514 "di Chiaramonte" con la S.S. 115 e lo Svincolo della S.S. 194 "Ragusana"

LOTTO 3 - Dallo svincolo n. 5 "Grammichele" (compreso) allo svincolo n. 8 "Francofonte" (escluso)

PROGETTO ESECUTIVO

COD. **PA897**

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GP INGEGNERIA - COOPROGETTI -GDG - ICARIA - OMNISERVICE

PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Nando Granieri

Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351



IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini

Ordine dei Geologi della Regione Umbria n° 108

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia n° A1373

VISTO IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Luigi Mupo

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



Dott. Ing. N. Granieri
Dott. Ing. F. Durastanti
Dott. Ing. V. Truffini
Dott. Arch. A. Bracchini
Dott. Ing. L. Nani

Dott. Ing. M. Abram
Dott. Ing. F. Pambianco
Dott. Ing. M. Briganti Botta
Dott. Ing. L. Gagliardini
Dott. Geol. G. Cerquiglini

MANDANTI:



Dott. Ing. G. Guiducci
Dott. Ing. A. Signorelli
Dott. Ing. E. Moscatelli
Dott. Ing. A. Bela

Dott. Ing. G. Lucibello
Dott. Arch. G. Guastella
Dott. Geol. M. Leonardi
Dott. Ing. G. Parente



Dott. Arch. E. A. E. Crimi
Dott. Ing. M. Panfili
Dott. Arch. P. Ghirelli
Dott. Ing. D. Pelle

Dott. Ing. L. Ragnacci
Dott. Arch. A. Strati
Archeol. M. G. Liseno



Dott. Ing. D. Carlacchini
Dott. Ing. S. Sacconi
Dott. Ing. C. Consorti

Dott. Ing. F. Aloe
Dott. Ing. A. Salvemini



Dott. Ing. V. Rotisciani
Dott. Ing. G. Pulli
Dott. Ing. F. Macchioni

Dott. Ing. G. Verini Supplizi
Dott. Ing. V. Piunno
Geom. C. Sugaroni



Dott. Ing. P. Agnello



IL RESPONSABILE DI PROGETTO: INGEGNERE

Vladimiro ROTISCIANI

A 376
Provincia di TERNI

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO SCATOLARE 3X3 - PROLUNGAMENTO AL KM 19+832

Relazione di calcolo opere provvisionali

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T04TM32STRRE02A		
L O 4 0 8 Z	E	2 1 0 1	CODICE ELAB. T 0 4 T M 3 2 S T R R E 0 2	A	Varie
A	Emissione		Giugno 2021	F. Macchioni	V. Rotisciani N. Granieri
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA	2
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3	INQUADRAMENTO STRATIGRAFICO E GEOTECNICO DEL SITO	4
4	STABILITA' FRONTI DI SCAVO	5

1 PREMESSA

Nella presente relazione vengono presentati i calcoli di verifica strutturale delle opere provvisoriali del tombino scatolare di sezione 2.00X2.00 m denominato TM32, ubicato alla progressiva km 19+832.33, da realizzarsi nell'ambito della progettazione esecutiva relativa al LOTTO 4 del "Collegamento viario compreso tra lo Svincolo della S.S. 514 di "Chiaromonte" con la S.S. 115 e lo Svincolo della "Ragusana".

2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Le normative rilevanti per la redazione del progetto sono le normative elencate nel seguito:

- D.M del 14.01.2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni".
- Circ. 02/02/2009 n. 617 C.S.LL.PP. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti "Istruzioni per l'applicazione delle << Norme Tecniche per le Costruzioni >> di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

3 INQUADRAMENTO STRATIGRAFICO E GEOTECNICO DEL SITO

La campagna di indagini effettuata ha permesso il riconoscimento dei litotipi, la successione stratigrafica e la caratterizzazione meccanica dei terreni lungo tutto lo sviluppo del tracciato di progetto. I risultati di dette indagini sono descritti nella relazione geotecnica alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

3.1 STRATIGRAFIE DI CALCOLO

Facendo riferimento a quanto riportato nella relazione geotecnica, nella tabella che segue sono riportati i valori dei parametri meccanici degli strati interessati dal calcolo delle strutture in esame:

Litotipo	Unità geotecnica	γ'	c'	ϕ'	c_u	E'
		[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[KPa]	[MPa]
Rilevato stradale esistente	R	18	0	35	-	-
Sabbia/calcareni	Qc(a)	17.5-18.5	0	38-42	-	80-100
Materiale di sedimentazione (grana grossa)	Pvs-GG	16-18	0	39-41	-	100-150

La stratigrafia assunta nei calcoli è specificata di seguito, assumendo come quota 0.00 la quota del piano campagna attuale, tenendo conto che il tracciato stradale è tutto realizzato in rilevato:

Da 0.00 m a -2.60 m	R	Rilevato stradale esistente
Da -2.60 m a -18.40 m	Qc(a)	Sabbia/calcareni
Da -18.40 m a -	Pvs-GG	Materiale di sedimentazione (grana grossa)

Dal punto di vista sismico il sottosuolo è individuato nella **categoria "C"**, come riportato nella Relazione geologica allegata al progetto esecutivo.

Per quanto riguarda la falda idrica, il livello piezometrico misurato si attesta ad una profondità compresa tra circa 15.40 m e 16.40 m dal p.c.. Per l'andamento lungo il tracciato si faccia riferimento al "Profilo geologico". Considerata la natura dei terreni e la variabilità marcatamente stagionale dei livelli idrici in progetto si assume, cautelativamente, di considerare il livello di falda medio a **15.40 m dal p.c.**

Per quanto riguarda il materiale con cui si effettua il riempimento a tergo delle opere, si assumono le seguenti caratteristiche:

Cod.	Descrizione	γ (KN/m ³)	c' (KPa)	ϕ' (deg)
R	Riempimento	18	0	35

Per maggiori dettagli sulle caratteristiche dei terreni si faccia riferimento agli elaborati di carattere geotecnico (relazione geotecnica, profili geotecnici).

4 STABILITA' FRONTI DI SCAVO

E' stata eseguita la verifica di stabilità globale dei fronti di scavo per la realizzazione del tombino idraulico TM32.

I fronti di scavo sono caratterizzati principalmente da scarpate con pendenze di circa 1/1 ed al fine della presente verifica, si analizzano le sezioni che presentano altezza maggiore e che quindi corrispondono alla situazione più gravosa.

4.1 STRATIGRAFIE DEGLI SCAVI

In considerazione della stratigrafia generale della zona presa in esame (cfr. capitolo 3), si considera che gli scavi interessino le seguenti unità geotecniche:

- **Unità geotecnica R:** terreni di riporto di origine antropica (rilevati stradali, di piazzali e aree di servizio);
- **Unità geotecnica Qc(a):** tale unità è costituita prevalentemente da calcareniti e sabbie giallastre e talvolta passano a calciruditi piuttosto friabili. Quando le calcareniti si sovrappongono direttamente ai terreni lavici, presentano uno scarso livello di cementazione;

Di seguito si riporta la stratigrafia riguardante i fronti di scavo assunta nei calcoli, in accordo con il profilo geologico allegato al progetto:

Da 0.00 m a -2.60 m	Unità R – rilevato stradale esistente
Da -2.60 m a -18.40 m	Unità Qc(a) – Sabbia/calcareniti

I valori dei parametri meccanici degli strati interessati dalle verifiche in esame sono quelli riportati nel cap. 3.

4.2 CRITERI DI CALCOLO PER LE VERIFICHE DI STABILITA'

Le verifiche di stabilità sono condotte, in accordo con il D.M. 17 gennaio 2018, considerando la combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'approccio 1. I valori assunti per i coefficienti parziali di sicurezza, per l'approccio considerato, sono quelli riportati nelle tabelle di seguito.

Tabella 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,0	1,0

Tabella 6.8.I – Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo.

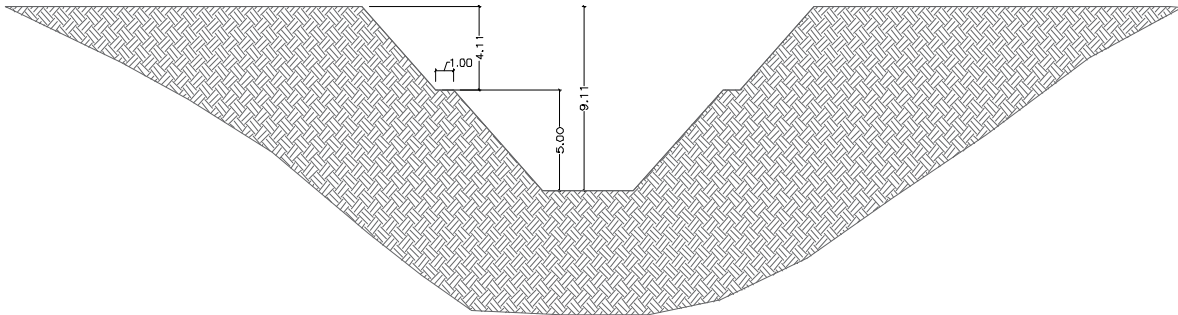
Coefficiente	R2
γ_R	1.1

Per tenere conto della circolazione di veicoli al tetto del fronte di scavo dove presente, si considera un carico pari a 20 kN/m². Quest'ultimo verrà moltiplicato per il relativo coefficiente parziale (A2), in quanto può essere considerato un carico variabile sfavorevole alla formazione di una superficie di scorrimento.

TOMBINO SCATOLARE TM32
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

4.3 GEOMETRIA DEGLI SCAVI

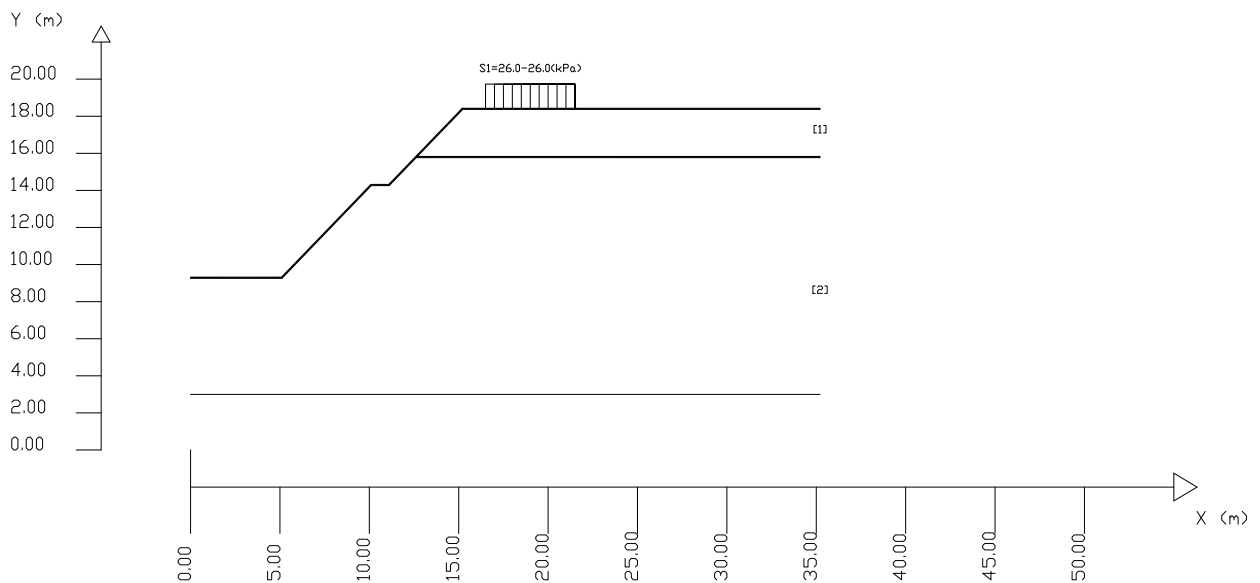
Si riporta di seguito la geometria dei fronti di scavo interessata dalla realizzazione delle opere idrauliche in esame e le relative sezioni assunte per il modello di calcolo, rappresentate queste come scarpate che terminano sul piano di posa dell'opera da realizzare.



Dall'analisi della geometria del fronte di scavo risulta che la sezione che presenta la profondità di scavo maggiore ha un'altezza pari a ≈ 9.00 m.

Come già accennato, si considera un sovraccarico applicato al tetto del fronte di scavo per tenere conto dell'eventuale presenza di traffico veicolare e di mezzi da lavoro a monte dello scavo stesso.

$S_n \rightarrow$ Sovraccarico



4.4 RISULTATI DELLE VERIFICHE DI STABILITA'

4.4.1 Verifiche di stabilità in condizioni drenate

L'analisi del fronte di scavo è eseguita mediante il software SSAP. Le verifiche di stabilità risultano soddisfatte, in quanto il fattore di sicurezza minimo FS assume un valore pari a 1.168.

Nelle figure di seguito sono graficizzate le superfici di scorrimento con il minor valore di FS.

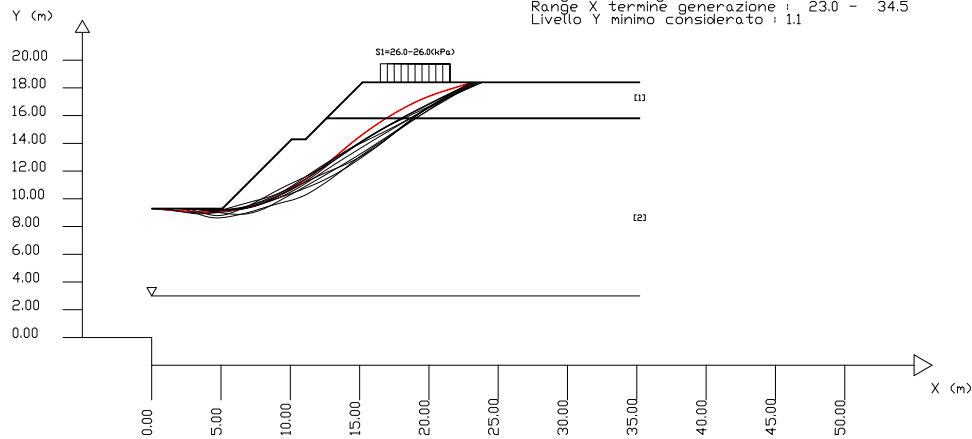
SSAP 5.0.2 (2021) - Slope Stability Analysis Program
Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
SSAP/DXF generator rel. 2.0 (2020)
Data : 1/6/2021
Localita' :
Descrizione :
[n] = N. strato o lente

Modello di calcolo : Janbu Rigoroso (1973)
DATI 10 SUP. CDN MINDR Fs
Fs minimo : 1.1680
Range Fs : 1.1680 1.2544
Differenza % Range Fs : 6.89
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0000
Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0000

Sn --> Sovraccarico

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N: 1000
Lunghezza media segmenti (m) : 1.4
Range X inizio generazione : 0.0 - 3.0
Range X termine generazione : 23.0 - 34.5
Livello Y minimo considerato : 1.1



Parametri Geotecnici degli strati #												
N.	phi' deg	C' kPa	Cu kPa	Gamm kN/m3	GammSat kN/m3	sgci MPa	GSI	mi	D			
1	29.26	0	0	18.00	18.00	0	0	0	0	0	0	0
2	33.90	0	0	18.00	18.00	0	0	0	0	0	0	0

TOMBINO SCATOLARE TM32
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

Di seguito si riportano i tabulati di calcolo della verifica di stabilità.

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

___ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X Y (in m) ___

SUP T.		SUP 2		SUP 3		SUP 4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.00	9.29	12.61	15.80	-	-	-	-
5.10	9.29	35.21	15.80	-	-	-	-
10.10	14.29	-	-	-	-	-	-
11.10	14.29	-	-	-	-	-	-
12.61	15.80	-	-	-	-	-	-
15.21	18.40	-	-	-	-	-	-
35.21	18.40	-	-	-	-	-	-

---- SUP FALDA -----

X Y (in m)

0.00	3.00
35.21	3.00

----- GESTIONE ACQUIFERI -----

Strati esclusi da acquifero:

Esclusione sovraccarico pendio sommerso: NON ATTIVATA

EFFETTO TENSION CRACK IN TESTA RIEMPITO DI ACQUA: ----> DISATTIVATO

In caso di superfici con tension crack in testa, la frattura di tensione puo' venir viene considerata completamente riempita di acqua per la sua intera profondita'.

Viene quindi considerato una forza in testa, prodotta dalla pressione idrostatica.

La forza applicata ha un effetto destabilizzante aggiuntivo alle altre forze destabilizzanti agenti.

Peso unitario fluido (kN/m³): 9.81

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:

Coefficiente A 0
Coefficiente K 0.000800
Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa) 0.01
Coefficiente di soprappressione oltre pressione idrostatica 1.00
Limitazione dissipazione a Pressione Idrostatica = ATTIVA
STABILITE CONDIZIONI PER LA VERIFICA CON SOVRAPPRESSIONE ACQUIFERI CON DISSIPAZIONE IN DIREZIONE DELLA SUPERFICIE

CALCOLO EFFETTO DI FILTRAZIONE NON ATTIVATO

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

	fi'	C'	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	29.26	0.00	0.00	18.00	18.00	1.785	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	33.90	0.00	0.00	18.00	18.00	2.276	0.00	0.00	0.00	0.00

LEGENDA: fi' _____ Angolo di attrito interno efficace (in gradi)

C' _____ Coesione efficace (in Kpa)

Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m³)

Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m³)

STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH') (adimensionale)

---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek (2002)-

TOMBINO SCATOLARE TM32
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)

mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)

D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

Fattore di riduzione NTC2018: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - DISATTIVATO (solo per ROCCE)

Uso CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lei et al.(2016)

----- SOVRACCARICHI PRESENTI -----

Nota Bene:

##Nota: la distribuzione del carico e delle forze unitarie puo' variare
in modo lineare tra gli estremi di coordinate X1 e X2

TABELLA SOVRACCARICHI IN SUPERFICIE

N.	da X1	a X2	SX1	SX2	Alpha	WsH1	WsH2	WsV1	WsV2
(-)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(°)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
1	16.5000	21.5000	26.00	26.00	90.00	0.00	0.00	26.00	26.00

LEGENDA SIMBOLI

N.(-) : NUMERO SOVRACCARICO

X1(m) : Posizione carico da X1

X2(m) : a X2

SX1(kPa) : Carico in X1 (Kpa)

SX2(kPa) : Carico in X2 (Kpa)

Alpha(°) : Inclinazione carico (gradi):

Componenti distribuzione forza unitaria applicata:

WsH1, WsH2(kN/m) : forza unitaria Orizzontale (per metro di proiezione Verticale) : da X1 a X2 (vedasi cap.2 manuale)

WsV1, WsV2(kN/m) : forza unitaria Verticale (per metro di proiezione Orizzontale) : da X1 a X2 (vedasi Cap.2 manuale)

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

MOTORE DI RICERCA: RANDOM SEARCH - Siegel (1981)

FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m)*: 1.4 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 0.01 3.00

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 1.09

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 23.00 34.51

TOTALE SUPERFICI GENERATE : 1000

*NOTA IMPORTANTE: La lunghezza media dei segmenti non viene considerata nel caso di uso del motore di ricerca NEW RANOM SEARCH

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : JANBU RIGOROSO (Janbu, 1973)

METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : B (piu' accurato)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0000

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0000

COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0 durante le tutte le verifiche globali.

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

TOMBINO SCATOLARE TM32
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

Fattore di sicurezza (FS)	1.1680 - Min. -	X	Y	Lambda= 1.0000
	0.24			9.29
	1.92			9.14
	2.75			9.08
	3.32			9.06
	3.82			9.05
	4.29			9.06
	4.74			9.08
	5.21			9.12
	5.72			9.17
	6.30			9.25
	6.78			9.33
	7.22			9.43
	7.64			9.55
	8.09			9.72
	8.51			9.89
	8.96			10.11
	9.44			10.37
	10.01			10.70
	10.51			11.01
	10.99			11.32
	11.45			11.63
	11.91			11.97
	12.37			12.32
	12.83			12.69
	13.32			13.10
	13.85			13.55
	14.34			13.96
	14.81			14.33
	15.26			14.68
	15.73			15.02
	16.18			15.33
	16.65			15.64
	17.14			15.94
	17.68			16.26
	18.17			16.54
	18.63			16.78
	19.08			17.00
	19.54			17.21
	20.03			17.40
	20.60			17.61
	21.43			17.88
	23.12			18.40

Fattore di sicurezza (FS)	1.2021 - N.2 --	X	Y	Lambda= 1.0000
	1.88			9.29
	3.82			9.23
	4.73			9.22
	5.36			9.24
	5.88			9.28
	6.39			9.36
	6.86			9.46
	7.37			9.60
	7.92			9.77
	8.58			10.00
	9.14			10.21
	9.65			10.44
	10.13			10.68
	10.64			10.96

TOMBINO SCATOLARE TM32
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

11.12 11.26
11.62 11.61
12.16 12.00
12.77 12.48
13.33 12.90
13.86 13.29
14.38 13.65
14.90 14.00
15.41 14.33
15.93 14.65
16.46 14.96
17.02 15.28
17.57 15.58
18.10 15.87
18.63 16.15
19.16 16.43
19.74 16.73
20.40 17.06
21.33 17.52
23.15 18.40

Fattore di sicurezza (FS) 1.2166 - N.3 -- X Y Lambda= 1.0000

2.74 9.29
4.29 9.23
5.03 9.21
5.54 9.22
5.96 9.25
6.38 9.30
6.76 9.37
7.16 9.46
7.59 9.57
8.08 9.72
8.53 9.86
8.97 10.00
9.39 10.14
9.82 10.29
10.24 10.44
10.67 10.61
11.11 10.78
11.58 10.97
12.01 11.16
12.43 11.35
12.83 11.55
13.25 11.78
13.65 12.01
14.06 12.26
14.49 12.54
14.96 12.86
15.41 13.16
15.84 13.47
16.26 13.77
16.68 14.09
17.11 14.41
17.54 14.75
17.98 15.11
18.45 15.49
18.88 15.83
19.30 16.14
19.70 16.42
20.12 16.70

TOMBINO SCATOLARE TM32
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

20.56 16.96
21.08 17.25
21.82 17.64
23.34 18.40

Fattore di sicurezza (FS) 1.2234 - N.4 -- X Y Lambda= 1.0000

2.94 9.29
4.92 9.00
5.80 8.90
6.37 8.87
6.81 8.90
7.28 9.00
7.68 9.12
8.13 9.30
8.63 9.54
9.25 9.88
9.83 10.20
10.37 10.50
10.90 10.79
11.41 11.08
11.92 11.37
12.43 11.66
12.95 11.97
13.47 12.28
13.99 12.58
14.50 12.89
15.00 13.20
15.51 13.52
16.02 13.85
16.53 14.18
17.05 14.52
17.58 14.87
18.10 15.21
18.61 15.54
19.11 15.86
19.62 16.17
20.18 16.51
20.82 16.88
21.72 17.40
23.47 18.40

Fattore di sicurezza (FS) 1.2253 - N.5 -- X Y Lambda= 1.0000

2.91 9.29
4.89 9.22
5.79 9.21
6.38 9.24
6.86 9.31
7.34 9.43
7.78 9.58
8.25 9.77
8.77 10.02
9.40 10.36
9.97 10.65
10.51 10.93
11.03 11.18
11.55 11.43
12.07 11.66
12.60 11.89
13.15 12.13

TOMBINO SCATOLARE TM32
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

13.74 12.37
14.26 12.61
14.76 12.86
15.23 13.12
15.73 13.44
16.21 13.76
16.72 14.14
17.26 14.56
17.88 15.08
18.42 15.50
18.94 15.88
19.42 16.22
19.93 16.54
20.46 16.84
21.08 17.16
21.98 17.58
23.86 18.40

Fattore di sicurezza (FS) 1.2287 - N.6 -- X Y Lambda= 1.0000

2.24 9.29
3.88 9.18
4.64 9.15
5.16 9.15
5.59 9.18
6.01 9.24
6.40 9.32
6.82 9.44
7.27 9.58
7.81 9.78
8.28 9.96
8.72 10.15
9.14 10.34
9.58 10.56
9.99 10.78
10.42 11.02
10.86 11.29
11.34 11.59
11.80 11.88
12.26 12.17
12.70 12.46
13.14 12.75
13.59 13.05
14.04 13.35
14.50 13.66
14.97 13.98
15.41 14.27
15.84 14.54
16.27 14.79
16.70 15.04
17.13 15.28
17.56 15.50
18.00 15.71
18.47 15.93
18.93 16.15
19.38 16.36
19.82 16.57
20.27 16.78
20.77 17.02
21.32 17.29
22.10 17.67

TOMBINO SCATOLARE TM32
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

23.61 18.40

Fattore di sicurezza (FS) 1.2419 - N.7 -- X Y Lambda= 1.0000

2.59 9.29
3.68 8.98
4.17 8.86
4.48 8.81
4.73 8.79
4.99 8.80
5.21 8.83
5.46 8.90
5.74 8.99
6.10 9.13
6.42 9.26
6.71 9.38
6.99 9.51
7.27 9.64
7.54 9.78
7.82 9.93
8.11 10.08
8.41 10.26
8.70 10.42
8.99 10.57
9.26 10.72
9.54 10.86
9.82 10.99
10.11 11.13
10.40 11.26
10.71 11.40
10.99 11.54
11.27 11.68
11.54 11.82
11.81 11.98
12.08 12.15
12.36 12.33
12.65 12.53
12.97 12.76
13.26 12.96
13.54 13.14
13.81 13.31
14.09 13.48
14.35 13.63
14.63 13.78
14.91 13.92
15.21 14.07
15.50 14.21
15.79 14.35
16.08 14.49
16.36 14.63
16.64 14.77
16.93 14.91
17.22 15.05
17.51 15.20
17.79 15.35
18.07 15.50
18.35 15.65
18.63 15.80
18.91 15.96
19.19 16.13
19.47 16.30

TOMBINO SCATOLARE TM32
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

19.76 16.47
20.05 16.65
20.34 16.82
20.62 16.99
20.90 17.16
21.22 17.35
21.58 17.55
22.07 17.84
23.03 18.40

Fattore di sicurezza (FS) 1.2436 - N.8 -- X Y Lambda= 1.0000

0.95 9.29
2.24 9.06
2.84 8.96
3.24 8.92
3.57 8.91
3.89 8.93
4.19 8.97
4.50 9.03
4.84 9.12
5.24 9.24
5.62 9.35
5.98 9.45
6.34 9.55
6.68 9.65
7.03 9.74
7.39 9.84
7.76 9.94
8.15 10.04
8.49 10.14
8.81 10.26
9.12 10.39
9.45 10.54
9.76 10.71
10.09 10.90
10.43 11.13
10.82 11.40
11.19 11.65
11.54 11.89
11.89 12.12
12.24 12.34
12.58 12.56
12.92 12.78
13.27 12.99
13.62 13.20
13.97 13.42
14.32 13.63
14.67 13.84
15.01 14.05
15.36 14.26
15.71 14.47
16.07 14.68
16.42 14.89
16.77 15.09
17.11 15.29
17.45 15.48
17.79 15.67
18.13 15.85
18.47 16.03
18.82 16.21

TOMBINO SCATOLARE TM32
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

19.17 16.38
19.53 16.56
19.88 16.74
20.22 16.91
20.57 17.08
20.96 17.28
21.40 17.50
22.00 17.81
23.18 18.40

Fattore di sicurezza (FS) 1.2442 - N.9 -- X Y Lambda= 1.0000

0.06 9.29
2.16 9.08
3.17 9.00
3.86 8.98
4.44 8.98
5.00 9.02
5.52 9.09
6.08 9.18
6.69 9.31
7.41 9.48
8.01 9.65
8.57 9.84
9.09 10.04
9.65 10.30
10.17 10.56
10.71 10.87
11.29 11.23
11.94 11.66
12.56 12.06
13.16 12.45
13.74 12.82
14.32 13.19
14.90 13.55
15.48 13.91
16.06 14.26
16.65 14.62
17.24 14.97
17.82 15.31
18.40 15.64
18.98 15.98
19.63 16.34
20.35 16.75
21.37 17.31
23.35 18.40

Fattore di sicurezza (FS) 1.2544 - N.10 -- X Y Lambda= 1.0000

2.28 9.29
3.28 8.93
3.75 8.78
4.06 8.69
4.31 8.65
4.56 8.62
4.78 8.62
5.03 8.63
5.30 8.67
5.63 8.72
5.92 8.77
6.20 8.83

TOMBINO SCATOLARE TM32
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

6.46 8.89
6.73 8.95
6.98 9.02
7.25 9.10
7.52 9.18
7.80 9.27
8.08 9.35
8.35 9.43
8.62 9.51
8.89 9.59
9.15 9.66
9.43 9.73
9.72 9.81
10.02 9.88
10.29 9.96
10.54 10.04
10.78 10.14
11.04 10.25
11.28 10.38
11.54 10.52
11.81 10.68
12.11 10.88
12.40 11.07
12.67 11.26
12.94 11.45
13.20 11.64
13.47 11.83
13.73 12.04
14.00 12.25
14.29 12.48
14.56 12.69
14.83 12.90
15.09 13.09
15.36 13.29
15.62 13.48
15.89 13.66
16.16 13.84
16.44 14.03
16.71 14.21
16.98 14.39
17.25 14.57
17.52 14.75
17.79 14.94
18.06 15.12
18.33 15.30
18.60 15.49
18.87 15.67
19.14 15.85
19.41 16.03
19.68 16.21
19.95 16.39
20.22 16.57
20.50 16.75
20.79 16.93
21.06 17.10
21.32 17.25
21.57 17.39
21.84 17.53
22.12 17.67
22.45 17.82
22.92 18.02

TOMBINO SCATOLARE TM32
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

23.86 18.40

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR FS *

Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.200

Sup N.	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	1.168	488.7	418.4	-13.4	Deficit
2	1.202	534.1	444.3	0.9	Surplus
3	1.217	638.0	524.4	8.7	Surplus
4	1.223	649.7	531.1	12.4	Surplus
5	1.225	616.4	503.1	12.7	Surplus
6	1.229	543.4	442.3	12.7	Surplus
7	1.242	547.3	440.6	18.5	Surplus
8	1.244	529.2	425.5	18.6	Surplus
9	1.244	601.8	483.7	21.4	Surplus
10	1.254	700.0	558.1	30.3	Surplus

Esito analisi: DEFICIT di RESISTENZA!

Valore massimo di DEFICIT di RESISTENZA(kN/m): -13.4

Note: FTR --> Forza totale Resistente lungo la superficie
di scivolamento

FTA --> Forza totale Agente lungo la superficie
di scivolamento

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN
per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X	dx	alpha	W	ru	U	phi'	(c',Cu)
(m)	(m)	(°)	(kN/m)	(-)	(kPa)	(°)	(kPa)
0.240	0.256	-4.95	0.05	0.00	0.00	33.90	0.00
0.496	0.256	-4.95	0.15	0.00	0.00	33.90	0.00
0.752	0.256	-4.95	0.26	0.00	0.00	33.90	0.00
1.008	0.256	-4.95	0.36	0.00	0.00	33.90	0.00
1.264	0.256	-4.95	0.46	0.00	0.00	33.90	0.00
1.520	0.256	-4.95	0.56	0.00	0.00	33.90	0.00
1.775	0.145	-4.95	0.36	0.00	0.00	33.90	0.00
1.920	0.256	-4.18	0.71	0.00	0.00	33.90	0.00
2.176	0.256	-4.18	0.80	0.00	0.00	33.90	0.00
2.432	0.256	-4.18	0.89	0.00	0.00	33.90	0.00
2.688	0.061	-4.18	0.22	0.00	0.00	33.90	0.00
2.749	0.256	-2.65	0.98	0.00	0.00	33.90	0.00
3.005	0.256	-2.65	1.03	0.00	0.00	33.90	0.00
3.261	0.062	-2.65	0.26	0.00	0.00	33.90	0.00
3.323	0.256	-0.92	1.08	0.00	0.00	33.90	0.00
3.579	0.242	-0.92	1.04	0.00	0.00	33.90	0.00
3.820	0.256	1.22	1.10	0.00	0.00	33.90	0.00
4.076	0.210	1.22	0.88	0.00	0.00	33.90	0.00
4.286	0.256	2.93	1.03	0.00	0.00	33.90	0.00
4.542	0.196	2.93	0.75	0.00	0.00	33.90	0.00
4.738	0.256	4.59	0.91	0.00	0.00	33.90	0.00
4.994	0.106	4.59	0.35	0.00	0.00	33.90	0.00
5.100	0.113	4.59	0.47	0.00	0.00	33.90	0.00
5.213	0.256	6.11	1.83	0.00	0.00	33.90	0.00

**TOMBINO SCATOLARE TM32
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

5.468	0.251	6.11	2.81	0.00	0.00	33.90	0.00
5.719	0.256	7.35	3.90	0.00	0.00	33.90	0.00
5.975	0.256	7.35	4.92	0.00	0.00	33.90	0.00
6.231	0.065	7.35	1.42	0.00	0.00	33.90	0.00
6.296	0.256	9.74	6.19	0.00	0.00	33.90	0.00
6.552	0.224	9.74	6.22	0.00	0.00	33.90	0.00
6.776	0.256	12.82	7.98	0.00	0.00	33.90	0.00
7.032	0.192	12.82	6.58	0.00	0.00	33.90	0.00
7.224	0.256	16.30	9.54	0.00	0.00	33.90	0.00
7.480	0.158	16.30	6.32	0.00	0.00	33.90	0.00
7.638	0.256	19.64	10.85	0.00	0.00	33.90	0.00
7.894	0.197	19.64	8.87	0.00	0.00	33.90	0.00
8.091	0.256	22.85	12.15	0.00	0.00	33.90	0.00
8.347	0.162	22.85	8.03	0.00	0.00	33.90	0.00
8.508	0.256	25.91	13.23	0.00	0.00	33.90	0.00
8.764	0.193	25.91	10.39	0.00	0.00	33.90	0.00
8.957	0.256	28.42	14.26	0.00	0.00	33.90	0.00
9.213	0.226	28.42	13.05	0.00	0.00	33.90	0.00
9.439	0.256	30.31	15.25	0.00	0.00	33.90	0.00
9.695	0.256	30.31	15.74	0.00	0.00	33.90	0.00
9.951	0.056	30.31	3.52	0.00	0.00	33.90	0.00
10.007	0.093	31.53	5.86	0.00	0.00	33.90	0.00
10.100	0.256	31.53	15.90	0.00	0.00	33.90	0.00
10.356	0.157	31.53	9.37	0.00	0.00	33.90	0.00
10.512	0.256	32.94	14.71	0.00	0.00	33.90	0.00
10.768	0.221	32.94	12.11	0.00	0.00	33.90	0.00
10.990	0.110	34.42	5.82	0.00	0.00	33.90	0.00
11.100	0.256	34.42	13.51	0.00	0.00	33.90	0.00
11.356	0.090	34.42	4.85	0.00	0.00	33.90	0.00
11.446	0.256	35.88	13.99	0.00	0.00	33.90	0.00
11.702	0.211	35.88	11.76	0.00	0.00	33.90	0.00
11.913	0.256	37.25	14.56	0.00	0.00	33.90	0.00
12.168	0.197	37.25	11.43	0.00	0.00	33.90	0.00
12.366	0.244	38.57	14.34	0.00	0.00	33.90	0.00
12.610	0.224	38.57	13.37	0.00	0.00	33.90	0.00
12.834	0.256	39.75	15.45	0.00	0.00	33.90	0.00
13.090	0.231	39.75	14.11	0.00	0.00	33.90	0.00
13.321	0.256	40.76	15.81	0.00	0.00	33.90	0.00
13.577	0.256	40.76	15.98	0.00	0.00	33.90	0.00
13.833	0.018	40.76	1.13	0.00	0.00	33.90	0.00
13.851	0.256	39.78	16.17	0.00	0.00	33.90	0.00
14.107	0.231	39.78	14.79	0.00	0.00	33.90	0.00
14.338	0.256	38.62	16.56	0.00	0.00	33.90	0.00
14.594	0.213	38.62	13.99	0.00	0.00	33.90	0.00
14.807	0.256	37.35	17.02	0.00	0.00	33.90	0.00
15.063	0.147	37.35	9.89	0.00	0.00	33.90	0.00
15.210	0.052	37.35	3.48	0.00	0.00	33.90	0.00
15.262	0.256	36.02	16.71	0.00	0.00	33.90	0.00
15.518	0.211	36.02	13.13	0.00	0.00	33.90	0.00
15.728	0.256	34.63	15.17	0.00	0.00	33.90	0.00
15.984	0.198	34.63	11.18	0.00	0.00	33.90	0.00
16.182	0.256	33.21	13.74	0.00	0.00	33.90	0.00
16.438	0.062	33.21	3.21	0.00	0.00	33.90	0.00
16.500	0.153	33.21	11.69	0.00	0.00	33.90	0.00
16.653	0.256	31.85	19.00	0.00	0.00	33.90	0.00
16.909	0.002	31.85	0.11	0.00	0.00	33.90	0.00
16.910	0.233	31.85	16.65	0.00	0.00	29.26	0.00
17.143	0.256	30.62	17.61	0.00	0.00	29.26	0.00
17.399	0.256	30.62	16.92	0.00	0.00	29.26	0.00
17.655	0.029	30.62	1.86	0.00	0.00	29.26	0.00
17.684	0.256	29.33	16.16	0.00	0.00	29.26	0.00

17.939	0.229	29.33	13.93	0.00	0.00	29.26	0.00
18.169	0.256	27.78	14.92	0.00	0.00	29.26	0.00
18.425	0.208	27.78	11.65	0.00	0.00	29.26	0.00
18.632	0.256	26.03	13.82	0.00	0.00	29.26	0.00
18.888	0.189	26.03	9.82	0.00	0.00	29.26	0.00
19.077	0.256	24.22	12.84	0.00	0.00	29.26	0.00
19.333	0.208	24.22	10.07	0.00	0.00	29.26	0.00
19.541	0.256	21.83	11.91	0.00	0.00	29.26	0.00
19.797	0.237	21.83	10.60	0.00	0.00	29.26	0.00
20.034	0.256	19.83	11.02	0.00	0.00	29.26	0.00
20.290	0.256	19.83	10.60	0.00	0.00	29.26	0.00
20.545	0.059	19.83	2.39	0.00	0.00	29.26	0.00
20.605	0.256	18.03	10.10	0.00	0.00	29.26	0.00
20.860	0.256	18.03	9.71	0.00	0.00	29.26	0.00
21.116	0.256	18.03	9.33	0.00	0.00	29.26	0.00
21.372	0.059	18.03	2.09	0.00	0.00	29.26	0.00
21.431	0.069	17.12	2.42	0.00	0.00	29.26	0.00
21.500	0.256	17.12	2.12	0.00	0.00	29.26	0.00
21.756	0.256	17.12	1.75	0.00	0.00	29.26	0.00
22.012	0.256	17.12	1.39	0.00	0.00	29.26	0.00
22.268	0.256	17.12	1.03	0.00	0.00	29.26	0.00
22.523	0.256	17.12	0.67	0.00	0.00	29.26	0.00
22.779	0.256	17.12	0.30	0.00	0.00	29.26	0.00
23.035	0.085	17.12	0.02	0.00	0.00	29.26	0.00

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
dx(m) : Larghezza concio
alpha(*) : Angolo pendenza base concio
W(kN/m) : Forza peso concio
ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale
U(kPa) : Pressione totale dei pori base concio
phi'(*) : Angolo di attrito efficace base concio
c'/Cu (kPa) : Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non drenate

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X	ht	yt	yt'	E(x)	T(x)	E'	rho(x)	FS_qFEM	FS_srmFEM
(m)	(m)	(m)	(-)	(kN/m)	(kN/m)	(kN)	(-)	(-)	(-)
0.240	0.000	9.290	-0.065	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	1.8696015994E-001	0.070	3.545	1.352
0.496	0.006	9.273	-0.065	5.4629973901E-002	2.2141955118E-003	2.4004734438E-001	0.070	3.545	1.352
0.752	0.011	9.257	-0.065	1.2284355685E-001	4.1031740811E-003	3.4128112747E-001	0.058	3.497	1.352
1.008	0.017	9.240	-0.069	2.2927963601E-001	7.8126249628E-003	5.9217616778E-001	0.059	3.235	1.355
1.264	0.020	9.222	-0.067	4.2588805386E-001	1.3231106572E-002	7.8933600064E-001	0.054	3.262	1.364
1.520	0.027	9.206	-0.061	6.3322012584E-001	1.6364504790E-002	8.3056349589E-001	0.045	3.578	1.372
1.775	0.033	9.190	-0.060	8.5092659903E-001	1.7251505448E-002	8.3567545413E-001	0.039	4.215	1.378
1.920	0.037	9.182	-0.057	9.7078080124E-001	1.8926239823E-002	8.3006874271E-001	0.039	4.470	1.379
2.176	0.042	9.167	-0.052	1.1845195297E+000	2.3014133549E-002	8.5210576759E-001	0.039	4.761	1.381
2.432	0.048	9.155	-0.045	1.4068435437E+000	3.0256472013E-002	8.9583155538E-001	0.039	4.698	1.380
2.688	0.056	9.144	-0.041	1.6429588217E+000	4.2959730500E-002	9.9815577224E-001	0.045	4.216	1.375
2.749	0.058	9.142	-0.034	1.7048729993E+000	4.7341201087E-002	1.0409164258E+000	0.048	4.034	1.374
3.005	0.062	9.134	-0.029	1.9978751961E+000	7.5754572463E-002	1.2648781223E+000	0.066	3.062	1.362
3.261	0.067	9.127	-0.024	2.3521708394E+000	1.1935415249E-001	1.6884261221E+000	0.088	2.209	1.344
3.323	0.069	9.126	-0.013	2.4616053764E+000	1.3430781198E-001	1.7897172457E+000	0.095	2.008	1.337
3.579	0.070	9.123	-0.005	2.9486041807E+000	2.0194660269E-001	2.2922225798E+000	0.119	1.418	1.308
3.820	0.074	9.123	0.010	3.5917347599E+000	3.4916805644E-001	2.8387256202E+000	0.169	1.003	1.269
4.076	0.073	9.128	0.027	4.3665444313E+000	6.0837468361E-001	3.1162871757E+000	0.242	0.751	1.227
4.286	0.077	9.136	0.052	5.0350841794E+000	8.9488439349E-001	3.2741313486E+000	0.309	0.634	1.197

4.542	0.080	9.152	0.066	5.8995705525E+000	1.3650703025E+000	3.5842116723E+000	0.402	0.554	1.169
4.738	0.083	9.165	0.056	6.6324104075E+000	1.8448309144E+000	4.0649188472E+000	0.483	0.524	1.156
4.994	0.075	9.178	0.048	7.7805847540E+000	2.8049005325E+000	4.6461541746E+000	0.627	0.528	1.156
5.100	0.071	9.183	0.254	8.2818617739E+000	3.2711065562E+000	5.0786491845E+000	0.687	0.535	1.160
5.213	0.113	9.233	0.375	8.8975127870E+000	3.8508660679E+000	5.7133264749E+000	0.752	0.551	1.168
5.468	0.173	9.321	0.330	1.0502839685E+001	5.3096275298E+000	6.8902801356E+000	0.879	0.596	1.196
5.719	0.226	9.400	0.346	1.2381079602E+001	6.9755223947E+000	8.1888159598E+000	0.979	0.653	1.235
5.975	0.289	9.496	0.403	1.4657877875E+001	8.9273311013E+000	9.5752876412E+000	1.059	0.723	1.288
6.231	0.366	9.607	0.434	1.7281206262E+001	1.1055613027E+001	1.0459544902E+001	1.112	0.800	1.352
6.296	0.387	9.636	0.480	1.7969519255E+001	1.1583895549E+001	1.0704691504E+001	1.120	0.820	1.369
6.552	0.468	9.761	0.487	2.0900705382E+001	1.3748198233E+001	1.1261879361E+001	1.143	0.903	1.441
6.776	0.538	9.870	0.495	2.3387410501E+001	1.5452280473E+001	1.1000955467E+001	1.148	0.971	1.502
7.032	0.609	9.999	0.531	2.6175632884E+001	1.7309547318E+001	1.1155365057E+001	1.149	1.043	1.567
7.224	0.674	10.108	0.575	2.8350931950E+001	1.8724364805E+001	1.1026505237E+001	1.148	1.095	1.614
7.480	0.748	10.256	0.601	3.1062166862E+001	2.0457446189E+001	1.0421856729E+001	1.145	1.155	1.668
7.638	0.802	10.356	0.625	3.2694756866E+001	2.1493811107E+001	9.7660503197E+000	1.143	1.187	1.696
7.894	0.869	10.515	0.627	3.4966930424E+001	2.2946315863E+001	8.2121752178E+000	1.141	1.228	1.728
8.091	0.924	10.640	0.642	3.6482592414E+001	2.3924683251E+001	7.1677192702E+000	1.140	1.251	1.745
8.347	0.982	10.805	0.656	3.8140195827E+001	2.4999313484E+001	6.0256635482E+000	1.139	1.274	1.758
8.508	1.022	10.914	0.757	3.9067910748E+001	2.5585591226E+001	5.3463463592E+000	1.138	1.286	1.763
8.764	1.105	11.122	0.812	4.0276521799E+001	2.6020296619E+001	4.1654122113E+000	1.123	1.303	1.766
8.957	1.169	11.279	0.793	4.0999690627E+001	2.6078701892E+001	3.1480341491E+000	1.106	1.314	1.766
9.213	1.229	11.478	0.755	4.1603116960E+001	2.5654204772E+001	1.8664066320E+000	1.072	1.325	1.767
9.439	1.272	11.643	0.699	4.1926854515E+001	2.4966040569E+001	9.6493559544E-001	1.035	1.333	1.768
9.695	1.294	11.815	0.640	4.2038602590E+001	2.3815853787E+001	7.9735747855E-002	0.985	1.341	1.771
9.951	1.300	11.970	0.600	4.1967659061E+001	2.2500836633E+001	-8.1862903852E-001	0.932	1.346	1.776
10.007	1.299	12.002	0.540	4.1915057161E+001	2.2215878717E+001	-1.0375925109E+000	0.921	1.346	1.778
10.100	1.291	12.050	0.514	4.1803455207E+001	2.1782268082E+001	-1.2850732196E+000	0.906	1.346	1.781
10.356	1.264	12.181	0.501	4.1416885263E+001	2.0722759505E+001	-1.8180552437E+000	0.870	1.346	1.788
10.512	1.244	12.257	0.492	4.1102935916E+001	2.0233112182E+001	-2.1848930797E+000	0.856	1.343	1.792
10.768	1.205	12.384	0.512	4.0469041605E+001	1.9697703132E+001	-2.8248675119E+000	0.846	1.336	1.798
10.990	1.179	12.502	0.515	3.9776953895E+001	1.9517337826E+001	-3.3388911267E+000	0.853	1.327	1.800
11.100	1.157	12.555	0.608	3.9396881091E+001	1.9551040589E+001	-3.6550436796E+000	0.863	1.322	1.799
11.356	1.151	12.724	0.687	3.8337097996E+001	1.9757824971E+001	-4.8837746131E+000	0.896	1.308	1.795
11.446	1.157	12.792	0.711	3.7873290413E+001	1.9810919374E+001	-5.0962579989E+000	0.909	1.303	1.793
11.702	1.150	12.970	0.733	3.6604813047E+001	1.9951145882E+001	-5.3952573932E+000	0.947	1.291	1.783
11.913	1.162	13.134	0.804	3.5392463600E+001	1.9857089152E+001	-6.0323242317E+000	0.975	1.283	1.773
12.168	1.179	13.346	0.848	3.3762959884E+001	1.9310173331E+001	-6.7199160568E+000	0.994	1.279	1.762
12.366	1.201	13.518	0.972	3.2382418880E+001	1.8566152407E+001	-7.8714064295E+000	0.997	1.280	1.755
12.610	1.263	13.775	1.038	3.0195102231E+001	1.6664792889E+001	-9.0700067547E+000	0.959	1.293	1.751
12.834	1.314	14.004	0.977	2.8137732191E+001	1.4463565125E+001	-9.0226769491E+000	0.904	1.311	1.751
13.090	1.341	14.244	0.928	2.5872488039E+001	1.1863245204E+001	-8.9643624811E+000	0.816	1.338	1.755
13.321	1.361	14.456	0.903	2.3780146284E+001	9.5763596305E+000	-9.0930011740E+000	0.725	1.365	1.761
13.577	1.368	14.683	0.905	2.1445498891E+001	7.3382257049E+000	-9.4391663478E+000	0.624	1.400	1.768
13.833	1.383	14.919	0.923	1.8949679316E+001	5.4669418636E+000	-1.0183898674E+001	0.533	1.436	1.774
13.851	1.384	14.936	0.914	1.8765436798E+001	5.3667678528E+000	-1.0195396223E+001	0.528	1.439	1.774
14.107	1.404	15.170	0.897	1.6224943172E+001	4.2362647662E+000	-9.8408253620E+000	0.488	1.473	1.772
14.338	1.415	15.373	0.852	1.3965552027E+001	3.6826587766E+000	-9.5373449917E+000	0.498	1.497	1.759
14.594	1.422	15.585	0.807	1.1588552871E+001	3.4041144454E+000	-9.0842746719E+000	0.562	1.511	1.729
14.807	1.419	15.752	0.750	9.6873942305E+000	3.2655527584E+000	-8.6174260906E+000	0.651	1.508	1.682
15.063	1.409	15.936	0.711	7.5731447139E+000	3.0790336110E+000	-8.0743423547E+000	0.794	1.482	1.598
15.210	1.398	16.038	0.698	6.4036130327E+000	2.9112492237E+000	-8.2083058926E+000	0.893	1.448	1.523
15.262	1.396	16.075	0.601	5.9753823812E+000	2.8341517611E+000	-8.0334540501E+000	0.933	1.434	1.492
15.518	1.357	16.223	0.558	4.2495204458E+000	2.3943372564E+000	-6.4113664567E+000	1.116	1.348	1.332
15.728	1.317	16.336	0.503	2.9554789488E+000	1.9477367415E+000	-5.8029736986E+000	1.313	1.264	1.190
15.984	1.262	16.458	0.455	1.5741755484E+000	1.3819027446E+000	-5.0545936433E+000	1.764	1.164	1.033
16.182	1.210	16.542	0.427	6.2614260973E-001	9.7740333634E-001	-4.8296361976E+000	3.158	1.094	0.928
16.438	1.152	16.651	0.424	-6.2320645744E-001	-5.7182632723E-007	-4.8250807365E+000	0.039	1.007	0.806
16.500	1.137	16.677	0.397	-9.2096010926E-001	-5.7040750153E-007	-4.7529500034E+000	0.039	0.988	0.780
16.653	1.097	16.737	0.354	-1.6248187660E+000	-5.6672850359E-007	-4.3910185814E+000	0.039	0.947	0.725
16.909	1.023	16.822	0.332	-2.6547544904E+000	-5.6029769738E-007	-3.8891288943E+000	0.039	0.894	0.661

16.910	1.022	16.822	0.319	-2.6608022466E+000	-5.6025620260E-007	-3.8906466924E+000	0.039	0.894	0.579
17.143	0.952	16.896	0.321	-3.6484762035E+000	-5.6025620260E-007	-4.3392760730E+000	0.039	0.860	0.541
17.399	0.883	16.979	0.330	-4.7862252162E+000	-5.6025620260E-007	-4.5221983151E+000	0.039	0.835	0.510
17.655	0.818	17.065	0.335	-5.9626985385E+000	-5.6025620260E-007	-4.2471429865E+000	0.039	0.822	0.487
17.684	0.810	17.074	0.337	-6.0838695911E+000	-5.6025620260E-007	-4.2211876373E+000	0.039	0.822	0.485
17.939	0.753	17.161	0.332	-7.1946923019E+000	-5.6025620260E-007	-3.9753591770E+000	0.039	0.825	0.470
18.169	0.698	17.235	0.321	-8.0315914076E+000	-5.6025620260E-007	-3.3254576089E+000	0.039	0.842	0.463
18.425	0.645	17.317	0.304	-8.7906896593E+000	-5.6025620260E-007	-2.2814667449E+000	0.039	0.873	0.458
18.632	0.595	17.376	0.284	-9.1489469828E+000	-5.6025620260E-007	-1.3709098703E+000	0.039	0.906	0.456
18.888	0.542	17.449	0.281	-9.3879405760E+000	-5.6025620260E-007	-5.2950914103E-001	0.039	0.953	0.455
19.077	0.503	17.501	0.282	-9.4315745283E+000	-5.6025620260E-007	2.8610303943E-001	0.039	0.993	0.454
19.333	0.460	17.574	0.275	-9.1786837993E+000	-5.6025620260E-007	1.4111740675E+000	0.039	1.051	0.452
19.541	0.422	17.629	0.255	-8.8127052253E+000	-5.6025620260E-007	2.0438671362E+000	0.039	1.100	0.450
19.797	0.382	17.692	0.248	-8.1992119599E+000	-5.6025620260E-007	2.8153598437E+000	0.039	1.159	0.447
20.034	0.346	17.751	0.251	-7.4414247480E+000	-5.6025620260E-007	3.6560841435E+000	0.039	1.215	0.444
20.290	0.319	17.816	0.239	-6.3802476323E+000	-5.6025620260E-007	4.1184695951E+000	0.039	1.270	0.437
20.545	0.284	17.873	0.220	-5.3338094558E+000	-5.6025620260E-007	3.9183046449E+000	0.039	1.317	0.430
20.605	0.274	17.885	0.195	-5.1043037865E+000	-5.6025620260E-007	3.8780130692E+000	0.039	1.326	0.427
20.860	0.241	17.935	0.187	-4.1127567308E+000	-5.6025620260E-007	3.7122093850E+000	0.039	1.357	0.417
21.116	0.204	17.981	0.177	-3.2045910202E+000	-5.6025620260E-007	3.3436404805E+000	0.039	1.374	0.404
21.372	0.165	18.025	0.173	-2.4016580701E+000	-5.6025620260E-007	2.8505795291E+000	0.039	1.383	0.388
21.431	0.156	18.035	0.171	-2.2376546787E+000	-5.6025620260E-007	2.7348677442E+000	0.039	1.383	0.384
21.500	0.146	18.047	0.177	-2.0532984177E+000	-5.6025620260E-007	2.6497775368E+000	0.039	1.384	0.379
21.756	0.113	18.093	0.188	-1.4011077129E+000	-5.6025620260E-007	2.4710404714E+000	0.039	1.378	0.352
22.012	0.085	18.143	0.228	-7.8875037020E-001	-5.6025620260E-007	2.0356834791E+000	0.039	1.340	0.308
22.268	0.072	18.210	0.237	-3.5935238815E-001	-5.6025620260E-007	1.2021347124E+000	0.039	1.178	0.220
22.523	0.048	18.265	0.219	-1.7356129460E-001	-5.6025620260E-007	5.9002961142E-001	0.039	0.956	0.220
22.779	0.027	18.322	0.226	-5.7406385356E-002	-5.6025620260E-007	3.3323057927E-001	0.039	0.933	0.220
23.035	0.007	18.380	0.226	-3.0314780105E-003	-5.6025620260E-007	7.9798263547E-002	0.039	1.223	0.220

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio
yt(m) : coordinata Y linea di thrust
yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di thrust
E(x)(kN/m) : Forza Normale interconcio
T(x)(kN/m) : Forza Tangenziale interconcio
E' (kN) : derivata Forza normale interconcio
Rho(x) (-) : fattore mobilizzazione resistenza al taglio verticale interconcio ZhU et al.(2003)
FS_qFEM(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM
FS_srmFEM(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by SRM Procedure

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X	dx	dl	alpha	TauStress	TauF	TauStrength	TauS
(m)	(m)	(m)	(°)	(kPa)	(kN/m)	(kPa)	(kN/m)
0.240	0.256	0.257	-4.950	-0.017	-0.004	0.140	0.036
0.496	0.256	0.257	-4.950	-0.051	-0.013	0.405	0.104
0.752	0.256	0.257	-4.950	-0.086	-0.022	0.676	0.174
1.008	0.256	0.257	-4.950	-0.120	-0.031	0.947	0.243
1.264	0.256	0.257	-4.950	-0.154	-0.040	1.207	0.310
1.520	0.256	0.257	-4.950	-0.189	-0.048	1.466	0.377
1.775	0.145	0.145	-4.950	-0.215	-0.031	1.681	0.244
1.920	0.256	0.257	-4.179	-0.203	-0.052	1.875	0.481
2.176	0.256	0.257	-4.179	-0.227	-0.058	2.109	0.541
2.432	0.256	0.257	-4.179	-0.252	-0.065	2.351	0.603
2.688	0.061	0.061	-4.179	-0.267	-0.016	2.507	0.153
2.749	0.256	0.256	-2.650	-0.176	-0.045	2.639	0.676

3.005	0.256	0.256	-2.650	-0.186	-0.048	2.825	0.724
3.261	0.062	0.062	-2.650	-0.192	-0.012	2.965	0.184
3.323	0.256	0.256	-0.923	-0.068	-0.017	3.020	0.773
3.579	0.242	0.242	-0.923	-0.069	-0.017	3.307	0.800
3.820	0.256	0.256	1.215	0.091	0.023	3.532	0.904
4.076	0.210	0.210	1.215	0.089	0.019	3.701	0.776
4.286	0.256	0.256	2.926	0.206	0.053	3.827	0.981
4.542	0.196	0.196	2.926	0.195	0.038	4.062	0.797
4.738	0.256	0.257	4.591	0.283	0.073	4.528	1.162
4.994	0.106	0.107	4.591	0.263	0.028	4.715	0.503
5.100	0.113	0.113	4.591	0.331	0.037	5.726	0.647
5.213	0.256	0.257	6.105	0.755	0.194	7.824	2.013
5.468	0.251	0.252	6.105	1.185	0.299	11.040	2.783
5.719	0.256	0.258	7.353	1.933	0.499	13.975	3.606
5.975	0.256	0.258	7.353	2.442	0.630	16.980	4.381
6.231	0.065	0.066	7.353	2.762	0.182	18.517	1.222
6.296	0.256	0.260	9.744	4.033	1.047	19.655	5.103
6.552	0.224	0.227	9.744	4.630	1.053	21.598	4.913
6.776	0.256	0.262	12.816	6.750	1.771	22.742	5.968
7.032	0.192	0.197	12.816	7.423	1.459	24.778	4.871
7.224	0.256	0.267	16.301	10.043	2.677	25.139	6.702
7.480	0.158	0.165	16.301	10.754	1.773	26.703	4.404
7.638	0.256	0.272	19.637	13.422	3.646	26.563	7.217
7.894	0.197	0.209	19.637	14.252	2.979	27.965	5.846
8.091	0.256	0.278	22.845	16.995	4.719	27.749	7.705
8.347	0.162	0.175	22.845	17.773	3.117	28.903	5.069
8.508	0.256	0.284	25.911	20.321	5.781	28.251	8.037
8.764	0.193	0.215	25.911	21.137	4.539	29.263	6.284
8.957	0.256	0.291	28.425	23.329	6.787	28.912	8.412
9.213	0.226	0.257	28.425	24.162	6.212	29.903	7.689
9.439	0.256	0.296	30.309	25.971	7.697	29.890	8.859
9.695	0.256	0.296	30.309	26.804	7.944	30.853	9.144
9.951	0.056	0.065	30.309	27.312	1.775	31.437	2.043
10.007	0.093	0.109	31.533	28.181	3.067	31.014	3.375
10.100	0.256	0.300	31.533	27.695	8.314	30.465	9.146
10.356	0.157	0.184	31.533	26.680	4.899	29.320	5.384
10.512	0.256	0.305	32.941	26.239	8.000	27.337	8.335
10.768	0.221	0.264	32.941	24.969	6.588	25.943	6.845
10.990	0.110	0.134	34.419	24.593	3.289	24.091	3.222
11.100	0.256	0.310	34.419	24.613	7.635	24.068	7.465
11.356	0.090	0.109	34.419	25.070	2.740	24.535	2.681
11.446	0.256	0.316	35.879	25.956	8.197	24.051	7.595
11.702	0.211	0.260	35.879	26.508	6.891	24.676	6.415
11.913	0.256	0.321	37.252	27.414	8.812	24.517	7.881
12.168	0.197	0.248	37.252	27.885	6.918	25.156	6.241
12.366	0.244	0.312	38.567	28.635	8.941	25.366	7.920
12.610	0.224	0.287	38.567	29.052	8.335	26.038	7.470
12.834	0.256	0.333	39.752	29.693	9.882	25.787	8.582
13.090	0.231	0.300	39.752	30.055	9.023	26.035	7.816
13.321	0.256	0.338	40.764	30.563	10.325	25.503	8.616
13.577	0.256	0.338	40.764	30.877	10.431	25.472	8.605
13.833	0.018	0.024	40.764	31.045	0.739	25.265	0.602
13.851	0.256	0.333	39.777	31.068	10.344	25.862	8.610
14.107	0.231	0.301	39.777	31.429	9.466	25.794	7.768
14.338	0.256	0.328	38.625	31.567	10.339	26.722	8.752
14.594	0.213	0.273	38.625	31.981	8.732	27.000	7.372
14.807	0.256	0.322	37.348	32.076	10.324	28.346	9.124
15.063	0.147	0.185	37.348	32.490	6.000	28.767	5.313
15.210	0.052	0.065	37.348	32.470	2.109	28.798	1.871
15.262	0.256	0.316	36.017	31.057	9.825	28.906	9.144
15.518	0.211	0.261	36.017	29.605	7.718	27.609	7.198

15.728	0.256	0.311	34.633	27.718	8.619	27.168	8.448
15.984	0.198	0.241	34.633	26.398	6.352	25.869	6.224
16.182	0.256	0.306	33.212	24.616	7.528	25.513	7.803
16.438	0.062	0.074	33.212	23.758	1.757	24.385	1.804
16.500	0.153	0.183	33.212	35.093	6.405	36.020	6.574
16.653	0.256	0.301	31.845	33.278	10.024	36.003	10.845
16.909	0.002	0.002	31.845	32.633	0.060	35.305	0.065
16.910	0.233	0.274	31.845	32.046	8.784	28.906	7.923
17.143	0.256	0.297	30.622	30.172	8.971	28.559	8.492
17.399	0.256	0.297	30.622	28.977	8.616	27.428	8.155
17.655	0.029	0.033	30.622	28.313	0.947	26.798	0.897
17.684	0.256	0.294	29.332	26.966	7.915	26.887	7.891
17.939	0.229	0.263	29.332	25.918	6.822	25.842	6.802
18.169	0.256	0.289	27.780	24.047	6.954	25.575	7.396
18.425	0.208	0.235	27.780	23.141	5.431	24.611	5.776
18.632	0.256	0.285	26.032	21.298	6.065	24.431	6.957
18.888	0.189	0.210	26.032	20.528	4.308	23.547	4.941
19.077	0.256	0.281	24.224	18.780	5.269	23.386	6.561
19.333	0.208	0.229	24.224	18.077	4.132	22.509	5.145
19.541	0.256	0.276	21.833	16.068	4.429	22.470	6.194
19.797	0.237	0.255	21.833	15.455	3.941	21.612	5.510
20.034	0.256	0.272	19.833	13.750	3.740	21.359	5.810
20.290	0.256	0.272	19.833	13.220	3.596	20.536	5.586
20.545	0.059	0.063	19.833	12.894	0.811	20.029	1.260
20.605	0.256	0.269	18.029	11.613	3.125	19.989	5.379
20.860	0.256	0.269	18.029	11.172	3.006	19.229	5.174
21.116	0.256	0.269	18.029	10.730	2.887	18.470	4.970
21.372	0.059	0.062	18.029	10.459	0.648	18.003	1.115
21.431	0.069	0.072	17.115	9.893	0.713	18.000	1.297
21.500	0.256	0.268	17.115	2.327	0.623	4.234	1.134
21.756	0.256	0.268	17.115	1.928	0.516	3.508	0.939
22.012	0.256	0.268	17.115	1.529	0.409	2.783	0.745
22.268	0.256	0.268	17.115	1.131	0.303	2.057	0.551
22.523	0.256	0.268	17.115	0.732	0.196	1.331	0.356
22.779	0.256	0.268	17.115	0.333	0.089	0.605	0.162
23.035	0.085	0.089	17.115	0.067	0.006	0.121	0.011

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
dx(m) : Larghezza concio
dl(m) : lunghezza base concio
alpha(°) : Angolo pendenza base concio
TauStress(kPa) : Sforzo di taglio su base concio
TauF (kN/m) : Forza di taglio su base concio
TauStrength(kPa) : Resistenza al taglio su base concio
TauS (kN/m) : Forza resistente al taglio su base concio