

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. M. Abram
	Dott. Ing. F. Durastanti	Dott. Ing. F. Pambianco
	Dott. Ing. V. Truffini	Dott. Ing. M. Briganti Botta
	Dott. Arch. A. Bracchini	Dott. Ing. L. Gagliardini
	Dott. Ing. L. Nani	Dott. Geol. G. Cerquiglini

MANDANTI:

	Dott. Ing. G. Guiducci	Dott. Ing. G. Lucibello
	Dott. Ing. A. Signorelli	Dott. Arch. G. Guastella
	Dott. Ing. E. Moscatelli	Dott. Geol. M. Leonardi
	Dott. Ing. A. Bela	Dott. Ing. G. Parente
	Dott. Arch. E. A. E. Crimi	Dott. Ing. L. Ragnacci
	Dott. Ing. M. Panfili	Dott. Arch. A. Strati
	Dott. Arch. P. Ghirelli	Archeol. M. G. Liseno
	Dott. Ing. D. Pelle	
	Dott. Ing. D. Carlacchini	Dott. Ing. F. Aloe
	Dott. Ing. S. Sacconi	Dott. Ing. A. Salvemini
	Dott. Ing. C. Consorti	
	Dott. Ing. V. Rotisciani	Dott. Ing. G. Verini Supplizi
	Dott. Ing. G. Pulli	Dott. Ing. V. Pionno
	Dott. Ing. F. Macchioni	Geom. C. Sugaroni
	Dott. Ing. P. Agnello	

IL RESPONSABILE DI PROGETTO:



OPERE D'ARTE MINORI
TOMBINO SCATOLARE 2X1 AL KM 8+261
Relazione di calcolo opere provvisionali

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T04TM09STRRE02A		
L0408Z	E	2101	CODICE ELAB. T04TM09STRRE02	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	6

1 PREMESSA

Nella presente relazione vengono presentati i calcoli di verifica strutturale delle opere provvisoriali del tombino scatolare di sezione 2.00x1.00 m denominato TM09, ubicato alla progressiva km 8+260.56, da realizzarsi nell'ambito della progettazione esecutiva relativa al LOTTO 4 del "Collegamento viario compreso tra lo Svincolo della S.S. 514 di "Chiaramonte" 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	-	-
Depositi alluvionali (grana fine)	a_fine	17-19	5-15	23-28	100	10
Depositi alluvionali (grana grossa)	a_gross	19-21	0	38-42	-	40
Argille	Qa	17-19	10-20	20-25	150	15-60

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 -3.00 m	R	Rilevato stradale esistente
Da -3.00 m a -5.30 m	a_fine	Depositi alluvionali (grana fine)
Da -5.30 m a -8.60 m	a_gross	Depositi alluvionali (grana grossa)
Da -8.60 m a -	Qa	Argille

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 4.20 e 6.40 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 **4.20 m dal p.c.**

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

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 TM09.

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 a_fine:** tale unità rappresenta la parte con comportamento a grana fine dell'unità geologica *a* ed è caratterizzata da un buon indice di consistenza;

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 -3.00 m	Unità R –Rilevato stradale esistente
Da -3.00 m a -5.30 m	Unità a_fine – alluvioni (grana fine)

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

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

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	$\tan \phi'_k$	γ_ϕ	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

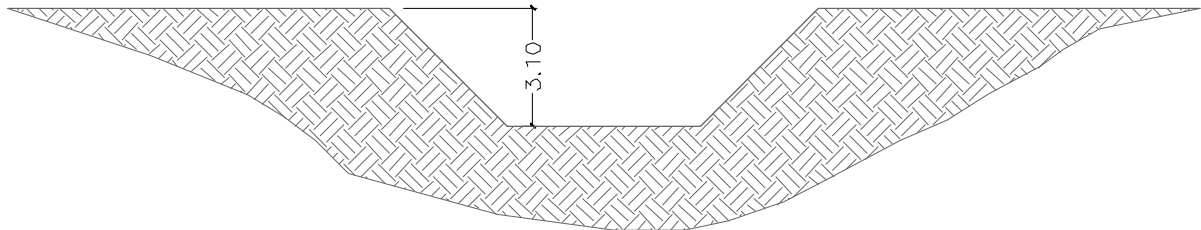
Tabella 6.8.I – Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo.

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.

4.3 GEOMETRIA DEGLI SCAVI

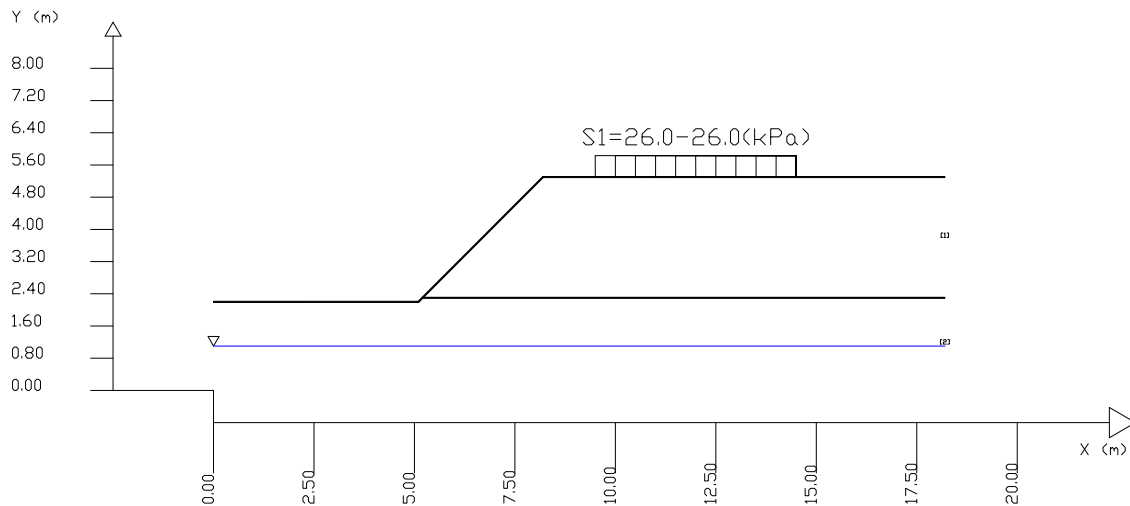
Si riporta di seguito la geometria dei fronti di scavo interessata dalla realizzazione delle opere idrauliche in esame e le relative sezioni assunte per il modello di calcolo, rappresentate queste come scarpate che terminano sul piano di posa dell'opera da realizzare.



Dall'analisi della geometria del fronte di scavo risulta che la sezione che presenta la profondità di scavo maggiore ha un'altezza pari a ≈ 3.00 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 --> 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 1.111.

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 : 27/5/2021
Localita' :
Descrizione :
[n] = N. strato o lente

Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)

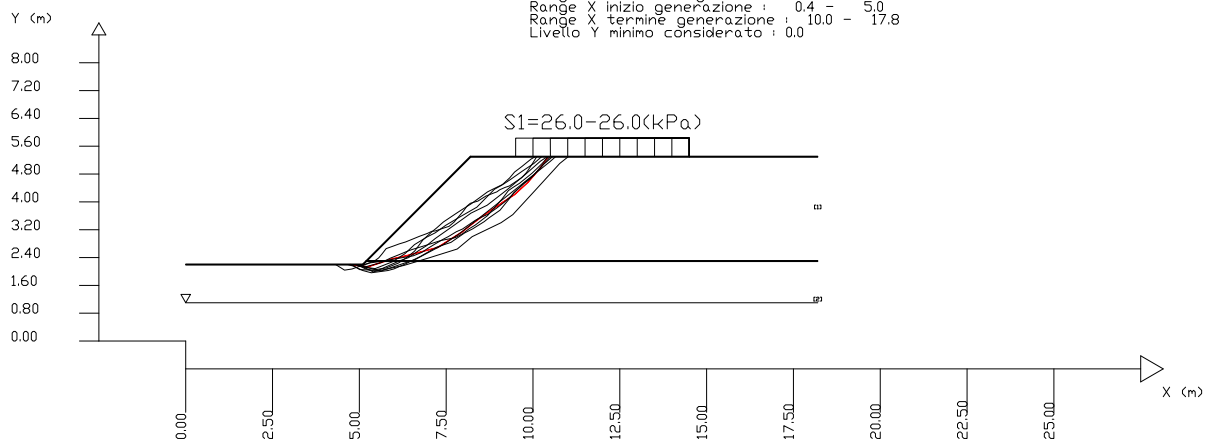
DATI 10 SUP. CON MINOR FS

FS minimo : 1.1114
Range FS : 1.1114 - 1.2339
Differenza % Range FS : 9.93
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0000
Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0000

Sn --> Sovraccarico

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N: 2000
Lunghezza media segmenti (m) : 0.7
Range X inizio generazione : 0.4 - 5.0
Range X termine generazione : 10.0 - 17.8
Livello Y minimo considerato : 0.0



# Parametri Geotecnici degli strati #												
N.	phi'	C'	Cu	Gamm	GammSat	sgci	GSI	mi	D			
..	deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3	MPa
1	29.26	0	0	18.00	18.00	0	0	0	0	0	0	0
2	20.50	12.00	0	18.00	18.00	0	0	0	0	0	0	0

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	2.20	5.20	2.30	-	-	-	-
5.10	2.20	18.20	2.30	-	-	-	-
5.20	2.30	-	-	-	-	-	-
8.20	5.30	-	-	-	-	-	-
18.20	5.30	-	-	-	-	-	-

---- SUP FALDA -----

X	Y (in m)
0.00	1.10
18.20	1.10

----- 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 soprapressione 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	20.50	12.00	0.00	18.00	18.00	1.483	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)-

sgci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)

D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

Fattore di riduzione NTC2018: $\gamma_{PHI}=1.25$ e $\gamma_C=1.25$ - 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	9.5000	14.5000	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)*: 0.7 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 0.36 5.00

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 0.00

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 10.00 17.84

TOTALE SUPERFICI GENERATE : 2000

*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 : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)

METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (λ_0, F_{s0}) ADOTTATO : A (rapido)

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 F_s *

Fattore di sicurezza (FS) 1.1114 - Min. - X Y Lambda= 1.2500

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

4.73 2.20
5.24 2.13
5.94 2.36
6.36 2.45
7.25 2.69
7.95 3.13
8.20 3.33
8.58 3.61
9.13 3.99
9.47 4.21
9.85 4.56
10.21 4.97
10.44 5.30

Fattore di sicurezza (FS) 1.1180 - N.2 -- X Y Lambda= 1.2500

4.81 2.20
4.94 2.18
5.09 2.18
5.24 2.22
5.46 2.32
5.56 2.39
5.66 2.51
5.77 2.66
5.97 2.73
6.15 2.79
6.33 2.85
6.53 2.93
6.73 3.01
6.96 3.10
7.08 3.15
7.18 3.16
7.41 3.24
7.58 3.30
7.73 3.42
7.89 3.61
8.00 3.74
8.10 3.88
8.19 3.96
8.41 4.03
8.55 4.11
8.64 4.17
8.86 4.25
8.96 4.29
9.05 4.35
9.19 4.41
9.32 4.46
9.47 4.56
9.68 4.70
9.80 4.83
9.85 4.90
9.98 5.09
10.03 5.18
10.11 5.30

Fattore di sicurezza (FS) 1.1295 - N.3 -- X Y Lambda= 1.2500

4.94 2.20
5.21 2.14
5.62 2.25
5.90 2.39

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

6.15 2.48
6.36 2.57
6.51 2.63
6.93 2.75
7.34 2.89
7.76 2.97
7.98 3.09
8.15 3.22
8.34 3.34
8.69 3.60
8.79 3.72
9.00 3.97
9.11 4.08
9.29 4.33
9.44 4.43
9.62 4.54
9.97 4.82
10.26 5.10
10.38 5.23
10.44 5.30

Fattore di sicurezza (FS) 1.1418 - N.4 -- X Y Lambda= 1.2500

4.88 2.20
5.11 2.13
5.45 2.08
5.95 2.27
6.31 2.51
6.59 2.77
6.94 2.99
7.18 3.11
7.49 3.33
7.87 3.55
8.20 3.75
8.38 3.85
8.53 3.99
8.89 4.37
9.10 4.48
9.33 4.69
9.47 4.86
9.68 5.02
9.94 5.23
10.06 5.30

Fattore di sicurezza (FS) 1.1498 - N.5 -- X Y Lambda= 1.2500

4.77 2.20
5.01 2.05
5.54 2.03
5.91 2.20
6.16 2.31
6.42 2.40
6.69 2.59
6.93 2.74
7.18 2.95
7.72 3.32
8.21 3.68
8.68 3.90
9.23 4.33
9.76 4.77
10.22 5.17

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

10.41 5.30

Fattore di sicurezza (FS) 1.1521 - N.6 -- X Y Lambda= 1.2500
4.91 2.20
5.62 2.01
6.62 2.35
7.39 2.76
7.87 3.08
8.87 3.87
9.69 4.52
10.48 5.15
10.65 5.30

Fattore di sicurezza (FS) 1.1984 - N.7 -- X Y Lambda= 1.2500
4.91 2.20
5.17 2.08
5.36 2.03
5.61 2.08
5.77 2.10
6.12 2.24
6.39 2.42
6.59 2.59
6.83 2.90
7.08 3.13
7.23 3.25
7.42 3.42
7.77 3.66
7.92 3.76
8.21 3.94
8.47 4.13
8.69 4.29
8.84 4.36
9.16 4.52
9.37 4.65
9.68 4.88
10.03 5.11
10.25 5.30

Fattore di sicurezza (FS) 1.2133 - N.8 -- X Y Lambda= 0.9245
4.96 2.20
5.40 1.99
6.27 2.17
7.00 2.39
7.82 2.64
8.25 3.00
9.08 3.40
9.42 3.63
10.05 4.32
10.77 5.10
11.02 5.30

Fattore di sicurezza (FS) 1.2313 - N.9 -- X Y Lambda= 1.2500
4.66 2.20
4.83 2.15
5.10 2.03
5.34 1.96
5.82 2.03

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

6.00 2.07
6.32 2.22
6.76 2.43
7.02 2.58
7.23 2.70
7.64 2.83
8.03 3.11
8.26 3.22
8.59 3.43
8.72 3.54
9.05 3.76
9.33 4.11
9.44 4.26
9.75 4.53
9.92 4.66
10.16 4.92
10.48 5.28
10.50 5.30

Fattore di sicurezza (FS) 1.2339 - N.10 -- X Y Lambda= 1.2500

4.31 2.20
4.57 2.04
4.79 2.07
5.03 2.15
5.27 2.24
5.48 2.27
5.71 2.30
5.90 2.34
6.01 2.36
6.14 2.38
6.29 2.41
6.55 2.45
6.80 2.55
6.97 2.66
7.16 2.78
7.41 2.93
7.56 3.00
7.79 3.14
7.97 3.22
8.19 3.37
8.34 3.47
8.46 3.54
8.70 3.65
8.94 3.82
9.18 4.00
9.37 4.18
9.49 4.30
9.65 4.46
9.78 4.58
10.01 4.77
10.11 4.87
10.30 5.08
10.39 5.15
10.52 5.26
10.56 5.30

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

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.200

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

Sup N.	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	1.111	79.3	71.3	-6.3	Deficit
2	1.118	51.0	45.6	-3.7	Deficit
3	1.130	73.5	65.1	-4.6	Deficit
4	1.142	58.4	51.2	-3.0	Deficit
5	1.150	74.6	64.9	-3.3	Deficit
6	1.152	88.7	77.0	-3.7	Deficit
7	1.198	64.3	53.6	-0.1	Deficit
8	1.213	112.5	92.7	1.2	Surplus
9	1.231	95.1	77.2	2.4	Surplus
10	1.234	86.9	70.4	2.4	Surplus

Esito analisi: DEFICIT di RESISTENZA!

Valore massimo di DEFICIT di RESISTENZA(kN/m): -6.3

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)
4.727	0.091	-7.58	0.01	0.00	0.00	20.50	12.00
4.818	0.091	-7.58	0.03	0.00	0.00	20.50	12.00
4.909	0.091	-7.58	0.05	0.00	0.00	20.50	12.00
5.000	0.091	-7.58	0.07	0.00	0.00	20.50	12.00
5.091	0.009	-7.58	0.01	0.00	0.00	20.50	12.00
5.100	0.091	-7.58	0.17	0.00	0.00	20.50	12.00
5.191	0.009	-7.58	0.03	0.00	0.00	20.50	12.00
5.200	0.037	-7.58	0.12	0.00	0.00	20.50	12.00
5.237	0.091	17.91	0.39	0.00	0.00	20.50	12.00
5.328	0.091	17.91	0.49	0.00	0.00	20.50	12.00
5.419	0.091	17.91	0.59	0.00	0.00	20.50	12.00
5.510	0.091	17.91	0.69	0.00	0.00	20.50	12.00
5.601	0.091	17.91	0.79	0.00	0.00	20.50	12.00
5.692	0.065	17.91	0.62	0.00	0.00	20.50	12.00
5.756	0.091	17.91	0.96	0.00	0.00	29.26	0.00
5.847	0.091	17.91	1.06	0.00	0.00	29.26	0.00
5.938	0.000	17.91	0.00	0.00	0.00	29.26	0.00
5.939	0.091	12.76	1.17	0.00	0.00	29.26	0.00
6.030	0.091	12.76	1.29	0.00	0.00	29.26	0.00
6.121	0.091	12.76	1.40	0.00	0.00	29.26	0.00
6.211	0.091	12.76	1.52	0.00	0.00	29.26	0.00
6.302	0.060	12.76	1.06	0.00	0.00	29.26	0.00
6.362	0.091	14.83	1.70	0.00	0.00	29.26	0.00
6.453	0.091	14.83	1.81	0.00	0.00	29.26	0.00
6.544	0.091	14.83	1.92	0.00	0.00	29.26	0.00
6.635	0.091	14.83	2.03	0.00	0.00	29.26	0.00
6.726	0.091	14.83	2.14	0.00	0.00	29.26	0.00
6.817	0.091	14.83	2.25	0.00	0.00	29.26	0.00
6.908	0.091	14.83	2.36	0.00	0.00	29.26	0.00
6.999	0.091	14.83	2.47	0.00	0.00	29.26	0.00

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

7.090	0.091	14.83	2.58	0.00	0.00	29.26	0.00
7.181	0.071	14.83	2.10	0.00	0.00	29.26	0.00
7.252	0.091	32.24	2.75	0.00	0.00	29.26	0.00
7.343	0.091	32.24	2.80	0.00	0.00	29.26	0.00
7.434	0.091	32.24	2.86	0.00	0.00	29.26	0.00
7.525	0.091	32.24	2.91	0.00	0.00	29.26	0.00
7.616	0.091	32.24	2.97	0.00	0.00	29.26	0.00
7.707	0.091	32.24	3.02	0.00	0.00	29.26	0.00
7.798	0.091	32.24	3.08	0.00	0.00	29.26	0.00
7.889	0.064	32.24	2.20	0.00	0.00	29.26	0.00
7.953	0.091	38.63	3.16	0.00	0.00	29.26	0.00
8.044	0.091	38.63	3.19	0.00	0.00	29.26	0.00
8.135	0.065	38.63	2.31	0.00	0.00	29.26	0.00
8.200	0.005	38.63	0.17	0.00	0.00	29.26	0.00
8.205	0.091	36.92	3.16	0.00	0.00	29.26	0.00
8.296	0.091	36.92	3.05	0.00	0.00	29.26	0.00
8.387	0.091	36.92	2.94	0.00	0.00	29.26	0.00
8.478	0.091	36.92	2.83	0.00	0.00	29.26	0.00
8.569	0.010	36.92	0.29	0.00	0.00	29.26	0.00
8.578	0.091	34.25	2.71	0.00	0.00	29.26	0.00
8.669	0.091	34.25	2.61	0.00	0.00	29.26	0.00
8.760	0.091	34.25	2.51	0.00	0.00	29.26	0.00
8.851	0.091	34.25	2.40	0.00	0.00	29.26	0.00
8.942	0.091	34.25	2.30	0.00	0.00	29.26	0.00
9.033	0.091	34.25	2.20	0.00	0.00	29.26	0.00
9.124	0.010	34.25	0.24	0.00	0.00	29.26	0.00
9.134	0.091	33.02	2.09	0.00	0.00	29.26	0.00
9.225	0.091	33.02	1.99	0.00	0.00	29.26	0.00
9.316	0.091	33.02	1.90	0.00	0.00	29.26	0.00
9.407	0.062	33.02	1.24	0.00	0.00	29.26	0.00
9.469	0.031	42.46	0.61	0.00	0.00	29.26	0.00
9.500	0.091	42.46	4.03	0.00	0.00	29.26	0.00
9.591	0.091	42.46	3.90	0.00	0.00	29.26	0.00
9.682	0.091	42.46	3.76	0.00	0.00	29.26	0.00
9.773	0.081	42.46	3.23	0.00	0.00	29.26	0.00
9.854	0.091	49.18	3.49	0.00	0.00	29.26	0.00
9.945	0.091	49.18	3.31	0.00	0.00	29.26	0.00
10.036	0.091	49.18	3.14	0.00	0.00	29.26	0.00
10.127	0.081	49.18	2.65	0.00	0.00	29.26	0.00
10.207	0.091	54.90	2.80	0.00	0.00	29.26	0.00
10.298	0.091	54.90	2.58	0.00	0.00	29.26	0.00
10.389	0.049	54.90	1.29	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)	(-)	(-)	(-)	
4.727	0.000	2.200	-0.099	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	4.5196132666E+000	0.037	50.000	16.274

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

4.818	0.003	2.191	-0.099	6.0713552218E-001	3.9530816335E-003	8.8330223986E+000	0.037	50.000	16.274
4.909	0.006	2.182	-0.092	1.6065267714E+000	4.7593846807E-002	1.4251060569E+001	0.059	19.815	6.667
5.000	0.011	2.174	-0.060	3.1990807581E+000	2.2141752955E-001	1.4144819472E+001	0.151	11.939	2.983
5.091	0.019	2.171	-0.040	4.1791491574E+000	3.7131394006E-001	8.9278687994E+000	0.193	9.691	2.280
5.100	0.020	2.170	0.217	4.2581395570E+000	3.8718393831E-001	8.7397894599E+000	0.179	9.554	2.236
5.191	0.054	2.193	0.237	5.0489245110E+000	5.5796900852E-001	8.4620067813E+000	0.167	8.571	1.890
5.200	0.057	2.194	0.199	5.1253903801E+000	5.7508961708E-001	8.5729311858E+000	0.172	8.486	1.863
5.237	0.070	2.202	0.271	5.4631917021E+000	6.7539859939E-001	9.2697926839E+000	0.177	8.250	1.749
5.328	0.067	2.229	0.375	6.3392914791E+000	9.9128374578E-001	1.0734775147E+001	0.240	7.959	1.511
5.419	0.079	2.270	0.523	7.4156042377E+000	1.4935584179E+000	1.2586387563E+001	0.332	7.515	1.313
5.510	0.103	2.324	0.648	8.6284703879E+000	2.1710005636E+000	1.3309748664E+001	0.442	6.438	1.167
5.601	0.138	2.388	0.638	9.8363461519E+000	3.0158278887E+000	1.1161568575E+001	0.567	4.113	1.075
5.692	0.161	2.440	0.550	1.0658506984E+001	3.7216393133E+000	7.9766004014E+000	0.673	2.300	1.040
5.756	0.173	2.473	0.503	1.1125976689E+001	4.1811044315E+000	6.5662596575E+000	0.745	1.480	0.638
5.847	0.189	2.518	0.474	1.1639775976E+001	4.7869498193E+000	5.0845874031E+000	0.816	0.864	0.641
5.938	0.201	2.560	0.457	1.2050748009E+001	5.3480051768E+000	3.9987310943E+000	0.880	0.575	0.647
5.939	0.201	2.560	0.485	1.2051932232E+001	5.3497055634E+000	3.9988496792E+000	0.881	0.574	0.647
6.030	0.224	2.604	0.505	1.2466225073E+001	5.9371451737E+000	4.6997027092E+000	0.945	0.461	0.660
6.121	0.251	2.651	0.530	1.2906701741E+001	6.5424572505E+000	4.9703155839E+000	1.006	0.437	0.678
6.211	0.280	2.700	0.556	1.3370212937E+001	7.0954733116E+000	5.3330453565E+000	1.053	0.460	0.702
6.302	0.311	2.753	0.574	1.3876661937E+001	7.5967385982E+000	5.4815067044E+000	1.086	0.495	0.733
6.362	0.332	2.787	0.549	1.4202029423E+001	7.8706654667E+000	5.2148667233E+000	1.099	0.523	0.756
6.453	0.357	2.835	0.549	1.4647473155E+001	8.1784045724E+000	4.9891515456E+000	1.108	0.568	0.791
6.544	0.384	2.887	0.579	1.5109443122E+001	8.4596810107E+000	5.2131413004E+000	1.111	0.619	0.831
6.635	0.414	2.941	0.609	1.5595625518E+001	8.7407798420E+000	5.5206904075E+000	1.112	0.673	0.874
6.726	0.446	2.998	0.612	1.6113531704E+001	9.0378020383E+000	5.6569997149E+000	1.113	0.729	0.919
6.817	0.477	3.052	0.614	1.6624505677E+001	9.3224655260E+000	5.8457349447E+000	1.112	0.782	0.960
6.908	0.510	3.109	0.627	1.7176738528E+001	9.6119156412E+000	5.9607783222E+000	1.110	0.832	0.998
6.999	0.543	3.166	0.629	1.7708636286E+001	9.8757624653E+000	5.4875839397E+000	1.106	0.872	1.029
7.090	0.576	3.224	0.640	1.8174805793E+001	1.0097554526E+001	4.5251927291E+000	1.102	0.902	1.052
7.181	0.611	3.282	0.658	1.8531666381E+001	1.0262654837E+001	3.0778315649E+000	1.099	0.919	1.068
7.252	0.640	3.330	0.703	1.8703731014E+001	1.0344392614E+001	1.6149872002E+000	1.097	0.921	1.075
7.343	0.649	3.396	0.754	1.8757795154E+001	1.0387621112E+001	-1.8813373928E-001	1.099	0.916	1.078
7.434	0.662	3.467	0.802	1.8669513747E+001	1.0366164832E+001	-1.5477488431E+000	1.101	0.906	1.076
7.525	0.680	3.542	0.860	1.8476294685E+001	1.0287268080E+001	-2.5586157080E+000	1.104	0.895	1.069
7.616	0.704	3.624	0.872	1.8204159484E+001	1.0150258130E+001	-3.0688813606E+000	1.106	0.883	1.056
7.707	0.724	3.701	0.836	1.7918134653E+001	9.9841754165E+000	-3.2615556932E+000	1.105	0.871	1.042
7.798	0.741	3.776	0.823	1.7610956353E+001	9.7950209842E+000	-4.0771743957E+000	1.103	0.859	1.027
7.889	0.759	3.851	0.803	1.7176588948E+001	9.5422639302E+000	-4.8773891038E+000	1.102	0.843	1.011
7.953	0.768	3.900	0.838	1.6859840318E+001	9.3672469730E+000	-5.0020328306E+000	1.102	0.832	1.002
8.044	0.776	3.980	0.824	1.6398034530E+001	9.1284675114E+000	-5.0835710603E+000	1.104	0.820	0.993
8.135	0.773	4.050	0.699	1.5935253847E+001	8.8984260124E+000	-5.2049806873E+000	1.108	0.813	0.989
8.200	0.760	4.090	0.597	1.5589220217E+001	8.7270058636E+000	-5.4188450403E+000	1.111	0.812	0.988
8.205	0.758	4.092	0.527	1.5562662285E+001	8.7137072311E+000	-5.4416528110E+000	1.111	0.812	0.988
8.296	0.738	4.140	0.485	1.5045727998E+001	8.4506376569E+000	-5.5358322173E+000	1.114	0.815	0.993
8.387	0.710	4.180	0.422	1.4555819750E+001	8.1941852731E+000	-5.2838111118E+000	1.117	0.823	1.002
8.478	0.678	4.217	0.391	1.4084722396E+001	7.9395108002E+000	-5.0615770546E+000	1.118	0.834	1.014
8.569	0.644	4.252	0.379	1.3635233491E+001	7.6897865828E+000	-4.7838630929E+000	1.119	0.846	1.028
8.578	0.641	4.255	0.323	1.3589149924E+001	7.6637045901E+000	-4.6697790935E+000	1.119	0.848	1.029
8.669	0.608	4.284	0.331	1.3247628607E+001	7.4669255534E+000	-3.7199717925E+000	1.118	0.860	1.042
8.760	0.577	4.315	0.372	1.2912571285E+001	7.2696327938E+000	-3.7985011956E+000	1.117	0.875	1.053
8.851	0.552	4.352	0.403	1.2556767247E+001	7.0580788014E+000	-3.7986181873E+000	1.115	0.893	1.063
8.942	0.527	4.389	0.388	1.2221688648E+001	6.8587649937E+000	-3.3446333636E+000	1.113	0.912	1.070
9.033	0.498	4.422	0.377	1.1948454170E+001	6.6968308095E+000	-2.8244919589E+000	1.112	0.927	1.074
9.124	0.472	4.457	0.391	1.1707977514E+001	6.5461976412E+000	-2.6783557266E+000	1.109	0.938	1.076
9.134	0.469	4.462	0.430	1.1680981229E+001	6.5281050977E+000	-2.6687159070E+000	1.109	0.939	1.076
9.225	0.449	4.501	0.446	1.1449301472E+001	6.3712693700E+000	-2.7355933864E+000	1.104	0.946	1.078
9.316	0.432	4.543	0.478	1.1183438733E+001	6.1971543449E+000	-3.3021363541E+000	1.099	0.947	1.079
9.407	0.418	4.588	0.501	1.0848717638E+001	5.9908606714E+000	-4.2427580802E+000	1.095	0.946	1.079
9.469	0.409	4.619	0.529	1.0562365757E+001	5.8244934144E+000	-5.6080168591E+000	1.094	0.945	1.078
9.500	0.398	4.637	0.535	1.0371526145E+001	5.7188405730E+000	-6.3372421917E+000	1.094	0.945	1.079

**TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

9.591	0.363	4.685	0.529	9.7335926421E+000	5.3872256989E+000	-7.8412496189E+000	1.098	0.947	1.082
9.682	0.328	4.733	0.547	8.9453803863E+000	4.9602638100E+000	-9.4739666280E+000	1.100	0.966	1.096
9.773	0.296	4.784	0.589	8.0104926280E+000	4.3889583082E+000	-1.1113522583E+001	1.087	1.018	1.129
9.854	0.272	4.834	0.600	7.0510396506E+000	3.7229093677E+000	-1.1450448378E+001	1.047	1.116	1.190
9.945	0.220	4.887	0.608	6.0510846149E+000	2.9472291487E+000	-1.0979786698E+001	0.966	1.296	1.301
10.036	0.172	4.945	0.650	5.0540650615E+000	2.1306833717E+000	-1.1073101182E+001	0.836	1.581	1.467
10.127	0.127	5.006	0.706	4.0371382341E+000	1.2228288795E+000	-1.0996089630E+001	0.601	2.078	1.758
10.207	0.094	5.066	0.855	3.1614933011E+000	5.0511684479E-001	-1.1720937333E+001	0.317	2.876	2.208
10.298	0.051	5.152	1.001	2.0045090632E+000	1.1542778458E-001	-1.3617796791E+001	0.114	3.874	3.309
10.389	0.017	5.248	1.001	6.8472440758E-001	1.5007548903E-002	-1.4229064441E+001	0.043	1.265	1.430

LEGENDA SIMBOLI

- X(m) : Ascissa sinistra concio
ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio
yt(m) : coordinata Y linea di trust
yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di trust
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)
4.727	0.091	0.092	-7.583	-0.014	-0.001	12.062	1.107
4.818	0.091	0.092	-7.583	-0.043	-0.004	12.366	1.134
4.909	0.091	0.092	-7.583	-0.071	-0.007	13.180	1.209
5.000	0.091	0.092	-7.583	-0.100	-0.009	13.125	1.204
5.091	0.009	0.009	-7.583	-0.115	-0.001	13.225	0.121
5.100	0.091	0.092	-7.583	-0.238	-0.022	13.632	1.251
5.191	0.009	0.009	-7.583	-0.372	-0.003	14.012	0.128
5.200	0.037	0.037	-7.583	-0.433	-0.016	14.605	0.546
5.237	0.091	0.096	17.909	1.241	0.119	13.482	1.289
5.328	0.091	0.096	17.909	1.566	0.150	13.885	1.327
5.419	0.091	0.096	17.909	1.890	0.181	14.285	1.365
5.510	0.091	0.096	17.909	2.214	0.212	14.685	1.403
5.601	0.091	0.096	17.909	2.538	0.243	15.040	1.437
5.692	0.065	0.068	17.909	2.816	0.192	15.352	1.045
5.756	0.091	0.096	17.909	3.093	0.296	6.575	0.628
5.847	0.091	0.096	17.909	3.417	0.327	7.047	0.674
5.938	0.000	0.000	17.909	3.580	0.001	7.251	0.002
5.939	0.091	0.093	12.758	2.772	0.258	8.755	0.816
6.030	0.091	0.093	12.758	3.045	0.284	9.487	0.885
6.121	0.091	0.093	12.758	3.317	0.309	9.993	0.932
6.211	0.091	0.093	12.758	3.590	0.335	10.501	0.979
6.302	0.060	0.062	12.758	3.816	0.235	10.783	0.663
6.362	0.091	0.094	14.830	4.636	0.436	10.652	1.002
6.453	0.091	0.094	14.830	4.934	0.464	11.209	1.054
6.544	0.091	0.094	14.830	5.232	0.492	11.839	1.114
6.635	0.091	0.094	14.830	5.530	0.520	12.513	1.177
6.726	0.091	0.094	14.830	5.827	0.548	13.109	1.233
6.817	0.091	0.094	14.830	6.125	0.576	13.752	1.294
6.908	0.091	0.094	14.830	6.423	0.604	14.312	1.346
6.999	0.091	0.094	14.830	6.721	0.632	14.827	1.395
7.090	0.091	0.094	14.830	7.018	0.660	15.303	1.440

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

7.181	0.071	0.074	14.830	7.284	0.537	15.698	1.157
7.252	0.091	0.108	32.236	13.632	1.466	12.063	1.297
7.343	0.091	0.108	32.236	13.905	1.495	12.377	1.331
7.434	0.091	0.108	32.236	14.178	1.524	12.683	1.364
7.525	0.091	0.108	32.236	14.450	1.554	12.990	1.397
7.616	0.091	0.108	32.236	14.723	1.583	13.264	1.426
7.707	0.091	0.108	32.236	14.996	1.612	13.532	1.455
7.798	0.091	0.108	32.236	15.269	1.642	13.845	1.488
7.889	0.064	0.076	32.236	15.501	1.173	14.047	1.063
7.953	0.091	0.116	38.628	16.939	1.972	12.402	1.444
8.044	0.091	0.116	38.628	17.099	1.990	12.495	1.454
8.135	0.065	0.084	38.628	17.237	1.444	12.610	1.056
8.200	0.005	0.006	38.628	17.278	0.108	12.658	0.079
8.205	0.091	0.114	36.922	16.702	1.900	12.962	1.474
8.296	0.091	0.114	36.922	16.112	1.833	12.508	1.423
8.387	0.091	0.114	36.922	15.521	1.766	12.064	1.372
8.478	0.091	0.114	36.922	14.930	1.698	11.614	1.321
8.569	0.010	0.012	36.922	14.603	0.177	11.362	0.137
8.578	0.091	0.110	34.249	13.856	1.524	11.692	1.286
8.669	0.091	0.110	34.249	13.338	1.467	11.267	1.239
8.760	0.091	0.110	34.249	12.819	1.410	10.861	1.195
8.851	0.091	0.110	34.249	12.301	1.353	10.416	1.146
8.942	0.091	0.110	34.249	11.782	1.296	9.934	1.093
9.033	0.091	0.110	34.249	11.264	1.239	9.491	1.044
9.124	0.010	0.012	34.249	10.976	0.134	9.273	0.113
9.134	0.091	0.108	33.025	10.510	1.140	9.255	1.004
9.225	0.091	0.108	33.025	10.024	1.087	8.858	0.961
9.316	0.091	0.108	33.025	9.537	1.034	8.479	0.920
9.407	0.062	0.074	33.025	9.129	0.674	8.175	0.604
9.469	0.031	0.042	42.462	9.641	0.409	6.743	0.286
9.500	0.091	0.123	42.462	22.089	2.723	14.430	1.779
9.591	0.091	0.123	42.462	21.343	2.631	14.234	1.755
9.682	0.091	0.123	42.462	20.597	2.539	14.172	1.747
9.773	0.081	0.110	42.462	19.892	2.182	14.225	1.561
9.854	0.091	0.139	49.183	18.959	2.638	11.822	1.645
9.945	0.091	0.139	49.183	18.022	2.507	11.508	1.601
10.036	0.091	0.139	49.183	17.084	2.377	11.366	1.581
10.127	0.081	0.124	49.183	16.199	2.004	10.594	1.310
10.207	0.091	0.158	54.897	14.461	2.287	7.142	1.129
10.298	0.091	0.158	54.897	13.366	2.114	5.636	0.891
10.389	0.049	0.085	54.897	12.525	1.059	5.036	0.426

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

4.4.2 Verifiche di stabilità in condizioni non 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 2.216.

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 : 27/5/2021
Località :
Descrizione :
[n] = N. strato o lente

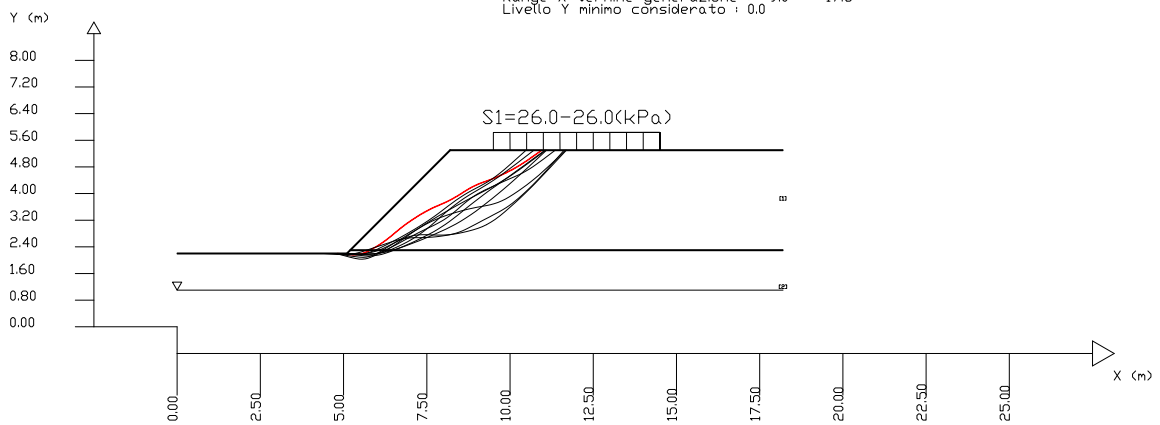
Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)
DATI 10 SUP. CON MINOR FS

FS minimo : 2.2161
Range FS : 2.2161 - 2.4490
Differenza % Range FS : 9.51
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0000
Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0000

Sn --> Sovraccarico

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N: 2000
Lunghezza media segmenti (m) : 0.7
Range X inizio generazione : 0.4 - 5.0
Range X termine generazione : 9.0 - 17.8
Livello Y minimo considerato : 0.0



#	Parametri Geotecnici degli strati #	C'	Cu	Gamma	GammaSat	sgci	GSI	mi	D
N.	phi' deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3	MPa			
1	29.26	0	0	18.00	18.00	0	..	0	0
2	0	0	71.50	18.00	18.00	0	..	0	0

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	2.20	5.20	2.30	-	-	-	-
5.10	2.20	18.20	2.30	-	-	-	-
5.20	2.30	-	-	-	-	-	-
8.20	5.30	-	-	-	-	-	-
18.20	5.30	-	-	-	-	-	-

---- SUP FALDA -----

X	Y (in m)
0.00	1.10
18.20	1.10

----- 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 soprapressione 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	0.00	0.00	71.50	18.00	18.00	7.542	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)-

sgci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

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	9.5000	14.5000	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)*: 0.7 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 0.36 5.00

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 0.00

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 9.00 17.84

TOTALE SUPERFICI GENERATE : 2000

*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 : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)

METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)

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 *

Fattore di sicurezza (FS) 2.2161 - Min. - X Y Lambda= 1.2500

4.81	2.20
5.14	2.17
5.28	2.16
5.38	2.16
5.45	2.17
5.53	2.19
5.60	2.21
5.68	2.24
5.77	2.29
5.87	2.34
5.97	2.40
6.05	2.45
6.14	2.50
6.22	2.56
6.30	2.62
6.38	2.69
6.47	2.76
6.56	2.84
6.65	2.91
6.74	2.98
6.82	3.04
6.90	3.10
6.98	3.16
7.07	3.22
7.15	3.27
7.25	3.33
7.33	3.38
7.42	3.43
7.50	3.48
7.58	3.52
7.66	3.56
7.75	3.60
7.84	3.64
7.93	3.68
8.02	3.72
8.10	3.75
8.18	3.80
8.27	3.84
8.35	3.89
8.43	3.94
8.52	3.99
8.62	4.05
8.70	4.11
8.79	4.15
8.87	4.20
8.95	4.24
9.03	4.27
9.11	4.31
9.19	4.34
9.29	4.37
9.38	4.41
9.46	4.44
9.55	4.47
9.63	4.51
9.71	4.54
9.80	4.58
9.88	4.63
9.98	4.67
10.06	4.72
10.15	4.76
10.23	4.81

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

10.31 4.86
10.40 4.92
10.51 4.99
10.66 5.09
10.95 5.30

Fattore di sicurezza (FS) 2.3368 - N.2 -- X Y Lambda= 0.9017

4.76 2.20
5.24 2.12
5.45 2.09
5.59 2.09
5.69 2.09
5.80 2.12
5.89 2.15
6.00 2.20
6.12 2.27
6.27 2.36
6.41 2.45
6.54 2.53
6.67 2.60
6.79 2.68
6.92 2.75
7.04 2.83
7.17 2.91
7.31 2.98
7.43 3.05
7.55 3.12
7.66 3.17
7.78 3.23
7.89 3.27
8.01 3.32
8.14 3.36
8.28 3.41
8.40 3.44
8.53 3.48
8.65 3.51
8.77 3.54
8.89 3.57
9.01 3.59
9.15 3.61
9.29 3.64
9.42 3.67
9.53 3.70
9.64 3.73
9.75 3.78
9.86 3.83
9.98 3.90
10.10 3.98
10.25 4.08
10.38 4.17
10.50 4.26
10.62 4.35
10.74 4.45
10.87 4.56
11.02 4.69
11.24 4.89
11.67 5.30

Fattore di sicurezza (FS) 2.3481 - N.3 -- X Y Lambda= 0.8519

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

4.95 2.20
5.43 2.15
5.65 2.13
5.79 2.13
5.91 2.13
6.03 2.15
6.14 2.17
6.25 2.21
6.38 2.25
6.53 2.31
6.67 2.36
6.80 2.42
6.92 2.47
7.05 2.53
7.17 2.58
7.30 2.64
7.43 2.71
7.57 2.78
7.70 2.85
7.82 2.92
7.94 3.00
8.06 3.08
8.18 3.16
8.30 3.25
8.43 3.35
8.57 3.47
8.70 3.57
8.83 3.67
8.95 3.77
9.08 3.87
9.20 3.96
9.33 4.06
9.46 4.15
9.59 4.24
9.71 4.33
9.84 4.42
9.97 4.51
10.10 4.61
10.24 4.71
10.40 4.82
10.62 4.99
11.05 5.30

Fattore di sicurezza (FS) 2.3574 - N.4 -- X Y Lambda= 0.7293

4.86 2.20
5.43 2.18
5.70 2.18
5.88 2.19
6.03 2.20
6.18 2.23
6.32 2.26
6.47 2.30
6.62 2.34
6.80 2.41
6.97 2.47
7.13 2.53
7.28 2.59
7.43 2.65
7.59 2.71
7.74 2.78

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

7.90 2.85
8.08 2.93
8.23 3.01
8.38 3.09
8.53 3.17
8.68 3.27
8.82 3.36
8.97 3.47
9.13 3.59
9.30 3.72
9.46 3.85
9.62 3.97
9.77 4.10
9.93 4.23
10.10 4.38
10.29 4.56
10.56 4.81
11.10 5.30

Fattore di sicurezza (FS) 2.3584 - N.5 -- X Y Lambda= 1.1386

4.88 2.20
5.48 2.18
5.74 2.17
5.91 2.19
6.04 2.21
6.18 2.26
6.30 2.32
6.44 2.40
6.60 2.50
6.79 2.64
6.96 2.76
7.12 2.87
7.28 2.97
7.43 3.07
7.58 3.17
7.73 3.26
7.89 3.35
8.05 3.44
8.21 3.53
8.36 3.62
8.52 3.70
8.67 3.79
8.83 3.87
8.98 3.95
9.14 4.03
9.31 4.12
9.46 4.20
9.61 4.28
9.76 4.37
9.91 4.47
10.08 4.58
10.26 4.71
10.53 4.90
11.07 5.30

Fattore di sicurezza (FS) 2.3845 - N.6 -- X Y Lambda= 1.0030

4.78 2.20
5.18 2.09
5.36 2.05

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

5.47	2.03
5.56	2.03
5.65	2.04
5.73	2.06
5.82	2.09
5.92	2.13
6.04	2.19
6.16	2.25
6.27	2.31
6.38	2.36
6.48	2.41
6.58	2.47
6.68	2.52
6.79	2.58
6.89	2.63
6.99	2.69
7.10	2.74
7.20	2.80
7.30	2.85
7.40	2.90
7.51	2.95
7.61	3.00
7.73	3.05
7.83	3.11
7.93	3.16
8.02	3.22
8.12	3.28
8.21	3.35
8.31	3.43
8.42	3.52
8.54	3.63
8.65	3.72
8.75	3.80
8.84	3.87
8.94	3.94
9.03	3.99
9.13	4.05
9.23	4.10
9.35	4.15
9.45	4.20
9.56	4.25
9.66	4.30
9.76	4.34
9.87	4.39
9.97	4.44
10.08	4.48
10.19	4.53
10.29	4.58
10.39	4.63
10.49	4.68
10.59	4.74
10.69	4.81
10.82	4.89
10.99	5.03
11.36	5.30

Fattore di sicurezza (FS) 2.3975 - N.7 -- X Y Lambda= 0.6381

4.41	2.20
4.78	2.17
4.95	2.17

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

5.07	2.17
5.17	2.17
5.26	2.18
5.35	2.20
5.44	2.22
5.54	2.25
5.65	2.29
5.76	2.32
5.86	2.36
5.97	2.39
6.07	2.42
6.17	2.46
6.27	2.49
6.38	2.53
6.49	2.57
6.59	2.59
6.68	2.62
6.77	2.64
6.87	2.65
6.95	2.67
7.05	2.67
7.15	2.68
7.27	2.68
7.37	2.68
7.47	2.68
7.57	2.69
7.67	2.69
7.76	2.70
7.87	2.71
7.97	2.73
8.09	2.74
8.19	2.76
8.28	2.78
8.37	2.81
8.47	2.84
8.56	2.88
8.65	2.92
8.75	2.96
8.86	3.02
8.96	3.08
9.07	3.13
9.17	3.19
9.27	3.24
9.37	3.29
9.47	3.35
9.58	3.40
9.69	3.46
9.79	3.52
9.88	3.58
9.97	3.64
10.07	3.71
10.16	3.78
10.26	3.86
10.36	3.95
10.47	4.05
10.57	4.15
10.67	4.25
10.77	4.35
10.87	4.45
10.98	4.57
11.10	4.70

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

11.28 4.90
11.62 5.30

Fattore di sicurezza (FS) 2.4205 - N.8 -- X Y Lambda= 1.2500

4.68 2.20
5.13 2.18
5.34 2.17
5.48 2.18
5.59 2.19
5.70 2.21
5.80 2.24
5.91 2.29
6.03 2.34
6.18 2.41
6.31 2.47
6.43 2.54
6.55 2.60
6.67 2.67
6.79 2.73
6.91 2.80
7.04 2.87
7.17 2.95
7.29 3.02
7.41 3.10
7.52 3.17
7.64 3.26
7.76 3.34
7.88 3.43
8.00 3.52
8.14 3.62
8.26 3.71
8.38 3.80
8.49 3.87
8.61 3.95
8.72 4.02
8.84 4.09
8.97 4.16
9.11 4.23
9.23 4.29
9.35 4.36
9.46 4.44
9.57 4.52
9.70 4.61
9.84 4.73
10.05 4.92
10.48 5.30

Fattore di sicurezza (FS) 2.4423 - N.9 -- X Y Lambda= 0.6313

4.71 2.20
5.26 2.19
5.51 2.19
5.67 2.21
5.81 2.23
5.94 2.26
6.07 2.30
6.21 2.36
6.36 2.43
6.56 2.54
6.71 2.61

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

6.85 2.67
6.97 2.71
7.11 2.74
7.23 2.76
7.36 2.77
7.51 2.77
7.70 2.76
7.85 2.75
8.00 2.76
8.13 2.76
8.27 2.78
8.41 2.80
8.55 2.83
8.70 2.86
8.89 2.91
9.04 2.96
9.17 3.01
9.30 3.07
9.43 3.14
9.56 3.23
9.69 3.33
9.84 3.44
10.01 3.60
10.16 3.74
10.31 3.87
10.46 4.01
10.60 4.15
10.76 4.31
10.94 4.50
11.19 4.76
11.69 5.30

Fattore di sicurezza (FS) 2.4490 - N.10 -- X Y Lambda= 1.2500

4.96 2.20
5.50 2.18
5.74 2.18
5.91 2.19
6.04 2.21
6.18 2.24
6.30 2.27
6.44 2.32
6.58 2.39
6.77 2.47
6.92 2.55
7.06 2.63
7.19 2.71
7.33 2.81
7.46 2.91
7.60 3.02
7.75 3.15
7.92 3.30
8.07 3.43
8.21 3.55
8.34 3.66
8.48 3.76
8.62 3.86
8.76 3.95
8.90 4.03
9.06 4.13
9.21 4.21

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

9.35 4.30
9.49 4.39
9.64 4.49
9.79 4.60
9.97 4.73
10.22 4.92
10.72 5.30

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

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICIE 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	2.216	131.7	59.4	60.4	Surplus
2	2.337	203.9	87.3	99.2	Surplus
3	2.348	197.0	83.9	96.3	Surplus
4	2.357	210.6	89.3	103.4	Surplus
5	2.358	178.2	75.6	87.5	Surplus
6	2.385	193.5	81.1	96.1	Surplus
7	2.397	225.1	93.9	112.4	Surplus
8	2.421	155.8	64.4	78.5	Surplus
9	2.442	233.4	95.5	118.7	Surplus
10	2.449	177.4	72.4	90.5	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 60.4

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)
4.812	0.097	-5.06	0.01	0.00	0.00	0.00	71.50
4.910	0.097	-5.06	0.02	0.00	0.00	0.00	71.50
5.007	0.093	-5.06	0.04	0.00	0.00	0.00	71.50
5.100	0.037	-5.06	0.03	0.00	0.00	0.00	71.50
5.137	0.063	-3.33	0.11	0.00	0.00	0.00	71.50
5.200	0.084	-3.33	0.27	0.00	0.00	0.00	71.50
5.284	0.095	0.81	0.46	0.00	0.00	0.00	71.50
5.379	0.076	6.26	0.47	0.00	0.00	0.00	71.50
5.455	0.079	12.76	0.59	0.00	0.00	0.00	71.50
5.533	0.069	17.77	0.58	0.00	0.00	0.00	71.50
5.603	0.077	22.50	0.72	0.00	0.00	0.00	71.50
5.680	0.086	26.06	0.86	0.00	0.00	0.00	71.50
5.766	0.025	28.44	0.26	0.00	0.00	0.00	71.50
5.791	0.083	28.44	0.91	0.00	0.00	29.26	0.00
5.874	0.093	29.77	1.09	0.00	0.00	29.26	0.00
5.967	0.086	31.38	1.07	0.00	0.00	29.26	0.00
6.054	0.082	33.09	1.05	0.00	0.00	29.26	0.00
6.135	0.083	34.79	1.11	0.00	0.00	29.26	0.00

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

6.218	0.080	36.35	1.11	0.00	0.00	29.26	0.00
6.299	0.083	37.85	1.18	0.00	0.00	29.26	0.00
6.382	0.086	39.18	1.25	0.00	0.00	29.26	0.00
6.468	0.095	40.30	1.39	0.00	0.00	29.26	0.00
6.563	0.088	39.48	1.32	0.00	0.00	29.26	0.00
6.650	0.085	38.53	1.30	0.00	0.00	29.26	0.00
6.735	0.082	37.50	1.29	0.00	0.00	29.26	0.00
6.818	0.084	36.43	1.34	0.00	0.00	29.26	0.00
6.901	0.082	35.34	1.35	0.00	0.00	29.26	0.00
6.983	0.084	34.22	1.42	0.00	0.00	29.26	0.00
7.068	0.087	33.13	1.51	0.00	0.00	29.26	0.00
7.155	0.094	32.13	1.68	0.00	0.00	29.26	0.00
7.248	0.087	31.14	1.61	0.00	0.00	29.26	0.00
7.335	0.084	30.02	1.61	0.00	0.00	29.26	0.00
7.419	0.081	28.79	1.62	0.00	0.00	29.26	0.00
7.500	0.084	27.52	1.72	0.00	0.00	29.26	0.00
7.584	0.081	26.22	1.73	0.00	0.00	29.26	0.00
7.665	0.084	24.90	1.85	0.00	0.00	29.26	0.00
7.749	0.087	23.63	2.00	0.00	0.00	29.26	0.00
7.836	0.095	22.49	2.27	0.00	0.00	29.26	0.00
7.931	0.087	23.73	2.15	0.00	0.00	29.26	0.00
8.018	0.084	25.12	2.14	0.00	0.00	29.26	0.00
8.101	0.081	26.57	2.13	0.00	0.00	29.26	0.00
8.182	0.018	27.98	0.48	0.00	0.00	29.26	0.00
8.200	0.066	27.98	1.74	0.00	0.00	29.26	0.00
8.266	0.081	29.38	2.10	0.00	0.00	29.26	0.00
8.347	0.084	30.72	2.11	0.00	0.00	29.26	0.00
8.431	0.088	31.93	2.12	0.00	0.00	29.26	0.00
8.519	0.097	32.97	2.23	0.00	0.00	29.26	0.00
8.616	0.087	31.65	1.91	0.00	0.00	29.26	0.00
8.703	0.083	30.07	1.74	0.00	0.00	29.26	0.00
8.786	0.079	28.26	1.60	0.00	0.00	29.26	0.00
8.865	0.083	26.39	1.61	0.00	0.00	29.26	0.00
8.948	0.079	24.47	1.48	0.00	0.00	29.26	0.00
9.027	0.082	22.48	1.49	0.00	0.00	29.26	0.00
9.109	0.086	20.60	1.50	0.00	0.00	29.26	0.00
9.195	0.096	18.97	1.63	0.00	0.00	29.26	0.00
9.291	0.088	19.88	1.45	0.00	0.00	29.26	0.00
9.379	0.085	20.90	1.34	0.00	0.00	29.26	0.00
9.464	0.036	21.96	0.55	0.00	0.00	29.26	0.00
9.500	0.047	21.96	1.91	0.00	0.00	29.26	0.00
9.547	0.084	23.02	3.41	0.00	0.00	29.26	0.00
9.630	0.082	24.04	3.28	0.00	0.00	29.26	0.00
9.713	0.084	25.05	3.31	0.00	0.00	29.26	0.00
9.797	0.087	25.99	3.34	0.00	0.00	29.26	0.00
9.884	0.093	26.83	3.50	0.00	0.00	29.26	0.00
9.977	0.086	27.83	3.19	0.00	0.00	29.26	0.00
10.063	0.084	28.91	3.03	0.00	0.00	29.26	0.00
10.147	0.082	30.03	2.88	0.00	0.00	29.26	0.00
10.229	0.084	31.13	2.88	0.00	0.00	29.26	0.00
10.313	0.092	32.52	3.05	0.00	0.00	29.26	0.00
10.404	0.097	33.60	3.13	0.00	0.00	29.26	0.00
10.501	0.007	33.60	0.22	0.00	0.00	29.26	0.00
10.508	0.097	34.57	3.01	0.00	0.00	29.26	0.00
10.606	0.052	34.57	1.55	0.00	0.00	29.26	0.00
10.657	0.097	35.07	2.83	0.00	0.00	29.26	0.00
10.754	0.097	35.07	2.71	0.00	0.00	29.26	0.00
10.851	0.097	35.07	2.59	0.00	0.00	29.26	0.00
10.949	0.005	35.07	0.12	0.00	0.00	29.26	0.00

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

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 (m)	ht (m)	yt (m)	yt' (-)	E(x) (kN/m)	T(x) (kN/m)	E' (kN)	rho(x) (-)	FS_qFEM (-)	FS_srmFEM (-)	
4.812	0.000	2.200	-0.065	0.000000000E+000	0.000000000E+000	0.000000000E+000	2.6178041207E+001	0.078	13.502	20.773
4.910	0.002	2.194	-0.065	2.9602701182E+000	2.1694236857E+002	3.4772191616E+001	0.078	13.502	20.773	
5.007	0.005	2.187	-0.046	6.7553526881E+000	2.4546749514E+001	3.4671336328E+001	0.442	8.677	12.673	
5.100	0.010	2.185	0.079	9.5965621531E+000	6.1280034123E+001	2.7984592633E+001	0.415	7.872	10.757	
5.137	0.026	2.198	0.261	1.0607530978E+001	8.3403059767E+001	2.8048981920E+001	0.390	7.641	10.053	
5.200	0.043	2.211	0.236	1.2472000928E+001	1.3863203221E+000	2.9927774358E+001	0.389	7.561	8.798	
5.284	0.070	2.232	0.287	1.4996251953E+001	2.2710820295E+000	3.0609927207E+001	0.387	7.903	7.437	
5.379	0.098	2.262	0.366	1.7964780886E+001	3.4357392917E+000	3.2542476466E+001	0.493	8.641	6.269	
5.455	0.122	2.295	0.465	2.0502388403E+001	4.5928961820E+000	3.2871954811E+001	0.607	9.490	5.507	
5.533	0.144	2.334	0.500	2.3033444637E+001	5.8762168216E+000	2.8672543883E+001	0.742	10.297	4.894	
5.603	0.156	2.369	0.510	2.4807362565E+001	6.8864307394E+000	2.3174624748E+001	0.863	10.416	4.530	
5.680	0.164	2.409	0.538	2.6386692856E+001	7.8911099784E+000	1.8161746627E+001	1.015	9.160	4.240	
5.766	0.170	2.457	0.560	2.7737430663E+001	8.8951000241E+000	1.3415346911E+001	1.221	6.492	3.999	
5.791	0.171	2.471	0.628	2.8054724891E+001	9.1675367084E+000	1.1598539079E+001	1.293	0.220	0.990	
5.874	0.179	2.524	0.685	2.8696567706E+001	1.0002583065E+001	5.1540483221E+000	1.379	3.224	0.999	
5.967	0.193	2.592	0.745	2.8906568785E+001	1.0799110243E+001	-3.4453022573E+002	1.478	1.491	1.007	
6.054	0.207	2.658	0.788	2.8720519171E+001	1.1385341396E+001	-3.6036824382E+000	1.568	0.656	1.011	
6.135	0.220	2.724	0.834	2.8315025790E+001	1.1813885548E+001	-5.7654584990E+000	1.650	0.286	1.011	
6.218	0.234	2.796	0.833	2.7767807092E+001	1.2146679010E+001	-6.4774244697E+000	1.730	0.220	1.010	
6.299	0.239	2.860	0.818	2.7255309165E+001	1.2313333306E+001	-6.4951059450E+000	1.787	0.220	1.007	
6.382	0.244	2.929	0.857	2.6705609635E+001	1.2411687958E+001	-6.8041269858E+000	1.838	0.220	1.006	
6.468	0.249	3.006	0.893	2.6100322933E+001	1.2464145249E+001	-7.0857808813E+000	1.889	0.220	1.005	
6.563	0.255	3.091	0.904	2.5422273630E+001	1.2481837788E+001	-7.1495033412E+000	1.942	0.220	1.007	
6.650	0.262	3.170	0.886	2.4796718519E+001	1.2480447811E+001	-6.9528095201E+000	1.991	0.220	1.013	
6.735	0.268	3.244	0.853	2.4222159128E+001	1.2473531992E+001	-6.6133045510E+000	2.037	0.220	1.021	
6.818	0.274	3.313	0.821	2.3691261208E+001	1.2457641586E+001	-6.2604318173E+000	2.080	0.220	1.031	
6.901	0.279	3.380	0.806	2.3182247155E+001	1.2425161249E+001	-5.9942512744E+000	2.120	0.220	1.046	
6.983	0.287	3.446	0.804	2.2696771152E+001	1.2365242344E+001	-5.8112111043E+000	2.155	0.272	1.064	
7.068	0.297	3.514	0.806	2.2216569722E+001	1.2259895974E+001	-5.6462575797E+000	2.183	0.418	1.089	
7.155	0.311	3.584	0.805	2.1730657667E+001	1.2098820855E+001	-5.4637464956E+000	2.202	0.686	1.121	
7.248	0.327	3.659	0.790	2.1231495443E+001	1.1883133596E+001	-5.1830333122E+000	2.214	1.030	1.165	
7.335	0.342	3.727	0.762	2.0794094100E+001	1.1662777104E+001	-4.8596687705E+000	2.219	1.174	1.214	
7.419	0.356	3.789	0.728	2.0402542597E+001	1.1449726471E+001	-4.5168088311E+000	2.220	1.155	1.266	
7.500	0.370	3.847	0.702	2.0047676044E+001	1.1250887090E+001	-4.2168851379E+000	2.220	1.093	1.323	
7.584	0.384	3.905	0.689	1.9707655114E+001	1.1057447503E+001	-3.9848951425E+000	2.219	1.044	1.388	
7.665	0.400	3.961	0.692	1.9390147008E+001	1.0871237299E+001	-3.8723242139E+000	2.218	1.024	1.458	
7.749	0.419	4.019	0.743	1.9067921651E+001	1.0675425272E+001	-4.1037462685E+000	2.215	1.034	1.538	
7.836	0.450	4.088	0.774	1.8686759115E+001	1.0440192459E+001	-4.4013580992E+000	2.210	1.071	1.632	
7.931	0.483	4.160	0.715	1.8265642751E+001	1.0184356558E+001	-4.3717816469E+000	2.206	1.127	1.731	
8.018	0.502	4.218	0.618	1.7890998434E+001	9.9679779319E+000	-4.2846545969E+000	2.204	1.178	1.802	
8.101	0.510	4.265	0.524	1.7535969374E+001	9.7750844394E+000	-4.2766882569E+000	2.205	1.225	1.849	
8.182	0.509	4.304	0.461	1.7188195501E+001	9.5955675929E+000	-4.0001125526E+000	2.208	1.268	1.874	
8.200	0.506	4.311	0.397	1.7117591884E+001	9.5602043012E+000	-4.1000733376E+000	2.209	1.276	1.876	
8.266	0.498	4.337	0.390	1.6809014274E+001	9.4046096538E+000	-4.9506131978E+000	2.213	1.308	1.879	
8.347	0.483	4.368	0.381	1.6382251288E+001	9.1882778540E+000	-5.6065987311E+000	2.219	1.344	1.869	

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

8.431	0.465	4.400	0.390	1.5878143257E+001	8.9261209505E+000	-6.3318363461E+000	2.224	1.374	1.842
8.519	0.445	4.435	0.408	1.5287493421E+001	8.6098199969E+000	-6.9198812738E+000	2.228	1.387	1.800
8.616	0.423	4.476	0.389	1.4594446291E+001	8.2296127945E+000	-6.4538118667E+000	2.231	1.352	1.738
8.703	0.400	4.507	0.342	1.4089066136E+001	7.9478480565E+000	-5.3997609631E+000	2.231	1.273	1.685
8.786	0.379	4.534	0.314	1.3674938107E+001	7.7163637536E+000	-4.6087076428E+000	2.232	1.179	1.638
8.865	0.360	4.558	0.294	1.3338979860E+001	7.5281556634E+000	-3.9222187764E+000	2.232	1.090	1.601
8.948	0.343	4.581	0.285	1.3041281194E+001	7.3586672964E+000	-3.2903094997E+000	2.232	1.016	1.576
9.027	0.329	4.604	0.298	1.2804884466E+001	7.2188802249E+000	-2.8666893888E+000	2.230	0.973	1.569
9.109	0.321	4.629	0.334	1.2580648802E+001	7.0746905002E+000	-2.6291807452E+000	2.224	0.966	1.590
9.195	0.319	4.660	0.349	1.2364118511E+001	6.9233499210E+000	-2.4054784693E+000	2.215	1.001	1.648
9.291	0.319	4.693	0.340	1.2146156499E+001	6.7684717427E+000	-2.3133031183E+000	2.204	1.064	1.736
9.379	0.317	4.722	0.325	1.1938085253E+001	6.6304610323E+000	-2.4964490762E+000	2.197	1.131	1.826
9.464	0.311	4.749	0.315	1.1714342767E+001	6.4952609448E+000	-3.0682674567E+000	2.193	1.188	1.905
9.500	0.308	4.761	0.303	1.1597243571E+001	6.4298285479E+000	-3.2908162562E+000	2.193	1.209	1.934
9.547	0.303	4.774	0.306	1.1441884026E+001	6.3469086223E+000	-3.6893921314E+000	2.194	1.232	1.966
9.630	0.294	4.800	0.323	1.1079498320E+001	6.1581498214E+000	-4.9016528188E+000	2.199	1.267	2.013
9.713	0.284	4.828	0.341	1.0629515168E+001	5.9215394094E+000	-6.0362325412E+000	2.204	1.292	2.048
9.797	0.274	4.857	0.360	1.0072405408E+001	5.6207831104E+000	-7.2449649919E+000	2.207	1.310	2.072
9.884	0.264	4.889	0.355	9.3871424662E+000	5.2397203877E+000	-7.9800899795E+000	2.208	1.325	2.091
9.977	0.249	4.921	0.322	8.6377810452E+000	4.8085565034E+000	-7.9509657758E+000	2.202	1.342	2.108
10.063	0.229	4.947	0.318	7.9602069260E+000	4.4114154171E+000	-8.4432911258E+000	2.192	1.369	2.129
10.147	0.211	4.975	0.328	7.2018166557E+000	3.9729530078E+000	-8.9741108698E+000	2.182	1.433	2.171
10.229	0.190	5.002	0.331	6.4714611986E+000	3.5462750865E+000	-9.0711838730E+000	2.168	1.535	2.228
10.313	0.168	5.030	0.333	5.6970937171E+000	3.0690385891E+000	-8.9328908914E+000	2.131	1.724	2.315
10.404	0.140	5.060	0.325	4.9083302602E+000	2.5619430427E+000	-8.2794350442E+000	2.065	2.049	2.441
10.501	0.106	5.091	0.319	4.1383850750E+000	2.0486514829E+000	-6.7447655387E+000	1.958	2.573	2.632
10.508	0.104	5.093	0.326	4.0921924477E+000	2.0159745051E+000	-6.7330866300E+000	1.949	2.615	2.647
10.606	0.069	5.125	0.336	3.3392709181E+000	1.4561490207E+000	-7.6622289912E+000	1.725	3.576	2.882
10.657	0.051	5.143	0.443	2.9459873402E+000	1.1351348588E+000	-8.2999386963E+000	1.524	4.459	3.060
10.754	0.031	5.191	0.533	2.0146119288E+000	3.8510718460E-001	-9.9320087183E+000	0.756	8.083	3.856
10.851	0.018	5.247	0.548	1.0164505847E+000	3.6658608756E-002	-1.0138726303E+001	0.143	6.334	7.344
10.949	0.001	5.298	0.548	4.4915202628E-002	6.2778678051E-004	-9.8822154565E+000	0.074	4.132	5.187

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio
yt(m) : coordinata Y linea di trust
yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di trust
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)
4.812	0.097	0.098	-5.059	-0.007	-0.001	71.543	6.977
4.910	0.097	0.098	-5.059	-0.020	-0.002	71.948	7.016
5.007	0.093	0.094	-5.059	-0.034	-0.003	72.266	6.770
5.100	0.037	0.038	-5.059	-0.072	-0.003	72.650	2.731
5.137	0.063	0.063	-3.327	-0.104	-0.006	72.634	4.551
5.200	0.084	0.084	-3.327	-0.184	-0.015	72.854	6.122
5.284	0.095	0.095	0.810	0.068	0.006	71.117	6.767
5.379	0.076	0.076	6.262	0.680	0.052	67.818	5.151
5.455	0.079	0.081	12.762	1.600	0.129	63.729	5.152

**TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

5.533	0.069	0.073	17.768	2.441	0.177	62.087	4.506
5.603	0.077	0.084	22.503	3.264	0.274	61.340	5.145
5.680	0.086	0.096	26.058	3.960	0.379	61.298	5.872
5.766	0.025	0.028	28.436	4.411	0.125	61.336	1.735
5.791	0.083	0.094	28.436	4.597	0.434	0.000	0.000
5.874	0.093	0.107	29.771	5.034	0.541	0.379	0.041
5.967	0.086	0.101	31.376	5.487	0.555	1.129	0.114
6.054	0.082	0.097	33.085	5.901	0.574	1.815	0.177
6.135	0.083	0.101	34.794	6.273	0.636	2.416	0.245
6.218	0.080	0.100	36.352	6.591	0.657	3.576	0.356
6.299	0.083	0.105	37.847	6.862	0.723	4.091	0.431
6.382	0.086	0.111	39.178	7.088	0.790	4.419	0.493
6.468	0.095	0.124	40.305	7.275	0.902	4.662	0.578
6.563	0.088	0.114	39.478	7.369	0.838	5.024	0.571
6.650	0.085	0.108	38.532	7.461	0.808	5.309	0.575
6.735	0.082	0.104	37.502	7.553	0.784	5.653	0.587
6.818	0.084	0.104	36.431	7.649	0.797	6.075	0.633
6.901	0.082	0.101	35.337	7.748	0.779	6.614	0.665
6.983	0.084	0.102	34.218	7.848	0.800	7.275	0.741
7.068	0.087	0.104	33.131	7.960	0.826	7.985	0.829
7.155	0.094	0.111	32.129	8.097	0.896	8.596	0.951
7.248	0.087	0.101	31.144	8.233	0.833	9.085	0.919
7.335	0.084	0.097	30.016	8.328	0.805	9.450	0.914
7.419	0.081	0.093	28.786	8.388	0.779	9.787	0.908
7.500	0.084	0.094	27.522	8.427	0.794	10.143	0.956
7.584	0.081	0.091	26.222	8.442	0.765	10.581	0.959
7.665	0.084	0.093	24.900	8.429	0.780	11.073	1.025
7.749	0.087	0.095	23.632	8.417	0.800	11.705	1.112
7.836	0.095	0.103	22.493	8.434	0.868	12.232	1.259
7.931	0.087	0.095	23.733	9.137	0.865	12.510	1.185
8.018	0.084	0.092	25.118	9.853	0.909	12.681	1.170
8.101	0.081	0.090	26.567	10.560	0.954	12.806	1.157
8.182	0.018	0.020	27.983	11.121	0.226	12.674	0.258
8.200	0.066	0.074	27.983	11.022	0.818	12.766	0.947
8.266	0.081	0.093	29.378	11.061	1.032	12.397	1.157
8.347	0.084	0.098	30.720	10.985	1.077	12.095	1.186
8.431	0.088	0.104	31.934	10.804	1.122	11.833	1.229
8.519	0.097	0.115	32.966	10.504	1.212	11.499	1.327
8.616	0.087	0.102	31.655	9.811	1.001	10.811	1.103
8.703	0.083	0.096	30.066	9.126	0.874	10.344	0.990
8.786	0.079	0.090	28.263	8.438	0.760	9.956	0.896
8.865	0.083	0.092	26.389	7.756	0.717	9.643	0.891
8.948	0.079	0.087	24.470	7.083	0.613	9.378	0.812
9.027	0.082	0.089	22.477	6.415	0.571	9.220	0.821
9.109	0.086	0.092	20.603	5.784	0.529	9.043	0.828
9.195	0.096	0.102	18.972	5.219	0.530	8.795	0.894
9.291	0.088	0.094	19.885	5.242	0.493	8.453	0.794
9.379	0.085	0.091	20.900	5.269	0.479	8.127	0.739
9.464	0.036	0.039	21.959	5.336	0.207	7.936	0.308
9.500	0.047	0.050	21.959	14.250	0.715	20.312	1.019
9.547	0.084	0.091	23.016	14.610	1.332	19.995	1.823
9.630	0.082	0.090	24.044	14.864	1.338	19.694	1.773
9.713	0.084	0.093	25.050	15.060	1.400	19.447	1.808
9.797	0.087	0.097	25.991	15.176	1.465	19.285	1.862
9.884	0.093	0.104	26.832	15.194	1.581	18.902	1.967
9.977	0.086	0.098	27.829	15.230	1.489	18.354	1.794
10.063	0.084	0.096	28.913	15.262	1.464	18.137	1.740
10.147	0.082	0.095	30.032	15.260	1.443	17.605	1.665
10.229	0.084	0.098	31.128	15.195	1.490	17.338	1.700
10.313	0.092	0.109	32.515	15.119	1.642	16.644	1.808
10.404	0.097	0.117	33.601	14.865	1.734	15.878	1.852

TOMBINO SCATOLARE TM09
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

10.501	0.007	0.008	33.601	14.578	0.121	15.274	0.127
10.508	0.097	0.118	34.570	14.476	1.708	15.548	1.834
10.606	0.052	0.063	34.570	14.045	0.881	15.494	0.972
10.657	0.097	0.119	35.068	13.697	1.626	16.080	1.908
10.754	0.097	0.119	35.068	13.119	1.557	12.863	1.527
10.851	0.097	0.119	35.068	12.542	1.489	10.257	1.217
10.949	0.005	0.006	35.068	12.240	0.068	9.861	0.055

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
