

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. Piunno |
| | Dott. Ing. F. Macchioni | Geom. C. Sugaroni |
| | Dott. Ing. P. Agnello | |

IL RESPONSABILE DI PROGETTO:



**OPERE D'ARTE MINORI
TOMBINO SCATOLARE AL KM 11+851
Relazione di calcolo opere provvisionali**

CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV. PROG.

N. PROG.

L O 4 0 8 Z E 2 1 0 1

NOME FILE

T04TM13STRRE02A

CODICE ELAB.

T 0 4 T M 1 3 S T R R E 0 2

REVISIONE

SCALA:

A

Varie

A

Emissione

Giugno 2021

F. Macchioni

V. Rotisciani

N. Granieri

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

TOMBINO SCATOLARE TM13
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

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 doppio di sezione 6.00X2.00 m denominato TM13, ubicato alla progressiva km 11+850.60, 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 | - | - |
| Depositi alluvionali (grana fine) | a_fine | 17-19 | 5-15 | 23-28 | 100 | 20 |
| 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 -1.50 m | R | Rilevato stradale esistente |
| Da -1.50 m a -5.50 m | a_fine | Depositi alluvionali (grana fine) |
| Da -5.50 m a -9.80 m | a_gross | Depositi alluvionali (grana grossa) |
| Da -9.80 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 di circa 5.60 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 **5.60 m dal p.c.**

TOMBINO SCATOLARE TM13
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 TM13.

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;
- **Unità geotecnica a_gross:** parte più granulare dei depositi alluvionali, costituita da sabbia e ghiaia;

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 -1.50 m | Unità R – rilevato stradale esistente |
| Da -1.50 m a -5.50 m | Unità a_fine – depositi alluvionali (grana fine) |
| Da -5.50 m a -9.80 m | Unità a_gross – depositi alluvionali (grana grossa) |

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

TOMBINO SCATOLARE TM13
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 |

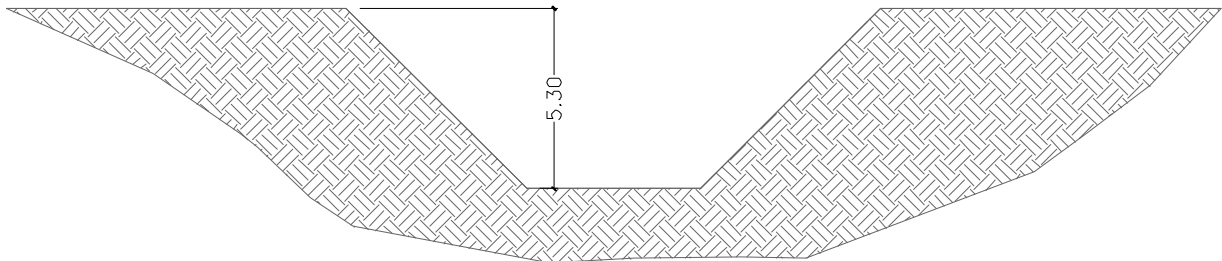
Tabella 6.8.I – Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo.

| 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.

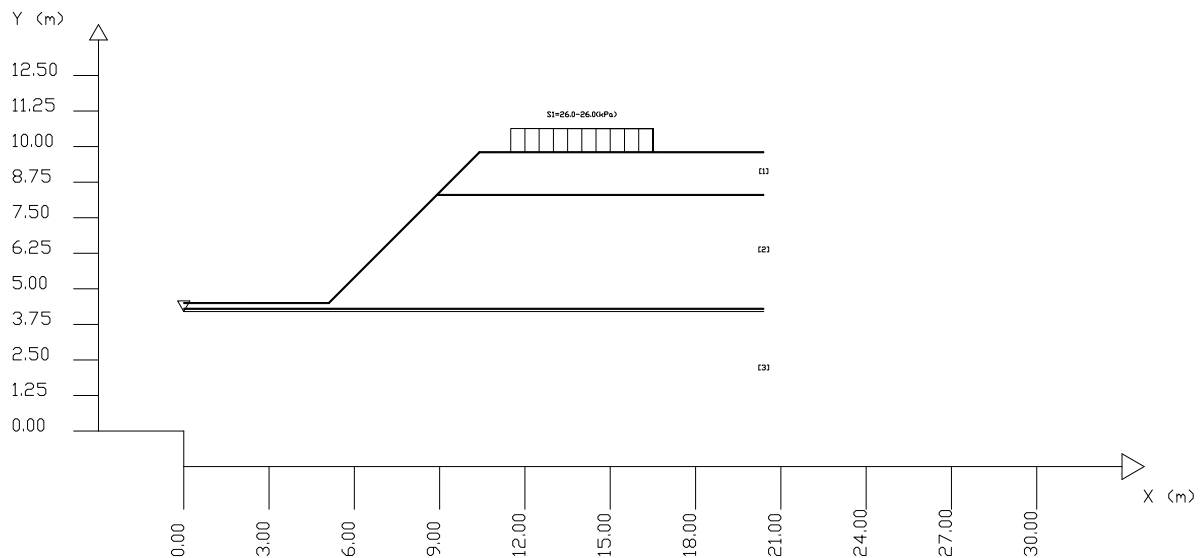
4.3 GEOMETRIA DEGLI SCAVI

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 ≈ 5.00 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.



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 1.21.

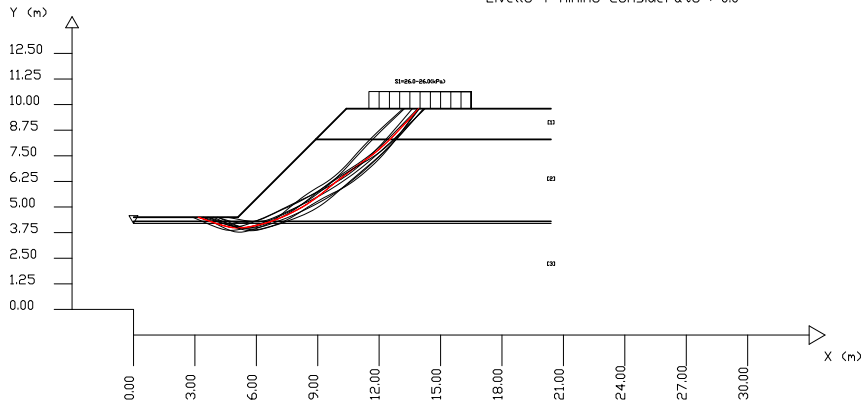
Nelle figure di seguito sono graficizzate le superfici di scorrimento con il minor valore di FS.

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 : 28/5/2021
Località :
Descrizione :
[n] = N. strato o lente

Modello di calcolo : Janbu Rigoroso (1973)
DATI 10 SUP. CON MINOR FS
Fs minimo : 1.2102
Range Fs : 1.2102 - 1.2261
Differenza % Range Fs : 1.29
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) : 0.8
Range X inizio generazione : 0.4 - 5.0
Range X termine generazione : 10.0 - 20.0
Livello Y minimo considerato : 0.0



| 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 | 20.50 | 12.00 | 0 | 18.00 | 18.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 3 | 33.90 | 0 | 0 | 20.00 | 20.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

TOMBINO SCATOLARE TM13
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 | 4.50 | 8.90 | 8.30 | 0.00 | 4.30 | - | - |
| 5.10 | 4.50 | 20.40 | 8.30 | 20.40 | 4.30 | - | - |
| 8.90 | 8.30 | - | - | - | - | - | - |
| 10.40 | 9.80 | - | - | - | - | - | - |
| 20.40 | 9.80 | - | - | - | - | - | - |

---- SUP FALDA -----

X Y (in m)

| | |
|-------|------|
| 0.00 | 4.20 |
| 20.40 | 4.20 |

----- 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 | 20.50 | 12.00 | 0.00 | 18.00 | 18.00 | 1.483 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| STRATO 3 | 33.90 | 0.00 | 0.00 | 20.00 | 20.00 | 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 TM13
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 | 11.5000 | 16.5000 | 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)*: 0.8 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 0.41 5.00

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 0.00

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 10.00 19.99

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 : 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 TM13
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

| Fattore di sicurezza (FS) | 1.2102 - Min. - | X | Y | Lambda= 1.0000 |
|---------------------------|-----------------|------|---|----------------|
| | 3.16 | 4.50 | | |
| | 4.00 | 4.21 | | |
| | 4.39 | 4.09 | | |
| | 4.64 | 4.03 | | |
| | 4.85 | 3.99 | | |
| | 5.06 | 3.98 | | |
| | 5.25 | 3.98 | | |
| | 5.45 | 4.00 | | |
| | 5.68 | 4.04 | | |
| | 5.96 | 4.09 | | |
| | 6.21 | 4.15 | | |
| | 6.43 | 4.21 | | |
| | 6.64 | 4.27 | | |
| | 6.86 | 4.35 | | |
| | 7.07 | 4.43 | | |
| | 7.29 | 4.52 | | |
| | 7.52 | 4.62 | | |
| | 7.78 | 4.75 | | |
| | 8.01 | 4.87 | | |
| | 8.23 | 4.99 | | |
| | 8.44 | 5.12 | | |
| | 8.66 | 5.26 | | |
| | 8.86 | 5.40 | | |
| | 9.08 | 5.57 | | |
| | 9.30 | 5.74 | | |
| | 9.55 | 5.95 | | |
| | 9.78 | 6.14 | | |
| | 10.01 | 6.32 | | |
| | 10.23 | 6.49 | | |
| | 10.45 | 6.66 | | |
| | 10.68 | 6.83 | | |
| | 10.90 | 6.99 | | |
| | 11.13 | 7.16 | | |
| | 11.38 | 7.33 | | |
| | 11.60 | 7.50 | | |
| | 11.82 | 7.67 | | |
| | 12.03 | 7.84 | | |
| | 12.25 | 8.04 | | |
| | 12.48 | 8.26 | | |
| | 12.76 | 8.54 | | |
| | 13.15 | 8.95 | | |
| | 13.94 | 9.80 | | |

| Fattore di sicurezza (FS) | 1.2132 - N.2 -- | X | Y | Lambda= 1.0000 |
|---------------------------|-----------------|------|---|----------------|
| | 3.61 | 4.50 | | |
| | 4.31 | 4.23 | | |
| | 4.62 | 4.13 | | |
| | 4.81 | 4.08 | | |
| | 4.96 | 4.05 | | |
| | 5.12 | 4.05 | | |
| | 5.25 | 4.07 | | |
| | 5.41 | 4.11 | | |
| | 5.58 | 4.16 | | |
| | 5.81 | 4.25 | | |
| | 6.02 | 4.33 | | |
| | 6.20 | 4.41 | | |
| | 6.38 | 4.48 | | |
| | 6.56 | 4.56 | | |

TOMBINO SCATOLARE TM13
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

6.73 4.64
6.91 4.72
7.09 4.81
7.27 4.90
7.45 4.99
7.63 5.08
7.81 5.17
7.99 5.25
8.17 5.34
8.35 5.42
8.53 5.51
8.72 5.59
8.89 5.68
9.07 5.76
9.24 5.85
9.42 5.94
9.59 6.04
9.77 6.14
9.96 6.25
10.16 6.37
10.33 6.48
10.51 6.60
10.67 6.72
10.85 6.86
11.01 7.00
11.18 7.15
11.36 7.32
11.56 7.51
11.75 7.69
11.92 7.87
12.10 8.06
12.28 8.25
12.47 8.46
12.69 8.71
13.00 9.08
13.62 9.80

Fattore di sicurezza (FS) 1.2214 - N.3 -- X Y Lambda= 1.0000

3.41 4.50
4.21 4.09
4.56 3.92
4.78 3.84
4.95 3.79
5.13 3.77
5.28 3.77
5.46 3.80
5.67 3.85
5.96 3.94
6.19 4.02
6.39 4.10
6.56 4.19
6.76 4.30
6.93 4.41
7.13 4.56
7.33 4.72
7.57 4.93
7.79 5.11
7.99 5.28
8.19 5.42
8.39 5.57

TOMBINO SCATOLARE TM13
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

8.58 5.70
8.78 5.83
9.00 5.96
9.24 6.10
9.44 6.23
9.63 6.36
9.82 6.50
10.01 6.67
10.19 6.84
10.39 7.03
10.59 7.25
10.82 7.51
11.04 7.75
11.24 7.97
11.44 8.18
11.64 8.39
11.86 8.60
12.11 8.84
12.46 9.17
13.17 9.80

Fattore di sicurezza (FS) 1.2214 - N.4 -- X Y Lambda= 1.0000

3.40 4.50
4.41 4.18
4.86 4.05
5.15 3.99
5.38 3.97
5.61 3.97
5.82 4.00
6.05 4.05
6.32 4.14
6.68 4.27
6.96 4.39
7.22 4.51
7.46 4.63
7.71 4.78
7.95 4.93
8.20 5.11
8.46 5.31
8.76 5.55
9.04 5.77
9.30 5.97
9.56 6.16
9.82 6.35
10.07 6.53
10.33 6.71
10.60 6.88
10.90 7.07
11.16 7.25
11.41 7.43
11.65 7.62
11.91 7.83
12.18 8.08
12.49 8.38
12.95 8.84
13.88 9.80

Fattore di sicurezza (FS) 1.2216 - N.5 -- X Y Lambda= 1.0000

4.12 4.50

TOMBINO SCATOLARE TM13
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

4.91 4.15
5.26 4.01
5.49 3.94
5.66 3.90
5.85 3.89
6.00 3.89
6.18 3.92
6.39 3.97
6.67 4.05
6.89 4.12
7.10 4.19
7.29 4.27
7.48 4.37
7.67 4.46
7.86 4.57
8.07 4.70
8.30 4.85
8.51 4.99
8.72 5.12
8.92 5.23
9.12 5.35
9.31 5.46
9.52 5.57
9.73 5.67
9.96 5.79
10.17 5.89
10.36 6.01
10.55 6.12
10.74 6.26
10.93 6.40
11.13 6.56
11.34 6.73
11.58 6.94
11.79 7.14
11.99 7.34
12.18 7.54
12.38 7.77
12.59 8.02
12.84 8.34
13.19 8.82
13.91 9.80

Fattore di sicurezza (FS) 1.2223 - N.6 -- X Y Lambda= 1.0000

4.10 4.50
4.55 4.36
4.77 4.30
4.91 4.26
5.03 4.24
5.15 4.23
5.25 4.23
5.37 4.23
5.50 4.24
5.65 4.26
5.78 4.28
5.90 4.30
6.01 4.33
6.13 4.37
6.24 4.40
6.36 4.45
6.48 4.50

TOMBINO SCATOLARE TM13
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

6.62 4.57
6.75 4.63
6.87 4.69
7.00 4.75
7.12 4.80
7.25 4.86
7.37 4.92
7.49 4.97
7.62 5.03
7.74 5.09
7.87 5.15
7.99 5.21
8.11 5.27
8.23 5.33
8.35 5.40
8.48 5.46
8.61 5.54
8.73 5.61
8.85 5.68
8.97 5.75
9.09 5.83
9.21 5.90
9.34 5.98
9.46 6.06
9.59 6.15
9.71 6.23
9.84 6.31
9.96 6.39
10.08 6.47
10.20 6.55
10.32 6.62
10.45 6.70
10.57 6.77
10.70 6.85
10.82 6.92
10.95 6.99
11.07 7.07
11.19 7.14
11.32 7.22
11.45 7.29
11.58 7.37
11.70 7.45
11.82 7.53
11.93 7.61
12.05 7.70
12.17 7.79
12.29 7.89
12.42 8.00
12.56 8.12
12.68 8.24
12.80 8.36
12.92 8.48
13.04 8.62
13.17 8.77
13.32 8.95
13.53 9.23
13.97 9.80

Fattore di sicurezza (FS) 1.2240 - N.7 -- X Y Lambda= 1.0000
2.90 4.50

TOMBINO SCATOLARE TM13
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

3.72 4.14
4.10 4.00
4.34 3.92
4.52 3.88
4.72 3.86
4.89 3.86
5.08 3.89
5.29 3.93
5.57 4.00
5.81 4.06
6.03 4.13
6.24 4.20
6.45 4.27
6.65 4.35
6.87 4.44
7.09 4.53
7.33 4.64
7.55 4.75
7.76 4.86
7.96 4.97
8.17 5.10
8.37 5.22
8.59 5.36
8.81 5.52
9.05 5.70
9.27 5.87
9.48 6.04
9.68 6.21
9.89 6.41
10.09 6.60
10.30 6.82
10.52 7.05
10.75 7.31
10.98 7.56
11.19 7.79
11.40 8.01
11.62 8.24
11.85 8.47
12.12 8.74
12.50 9.10
13.23 9.80

Fattore di sicurezza (FS) 1.2240 - N.8 -- X Y Lambda= 1.0000

4.60 4.50
5.37 4.35
5.71 4.30
5.94 4.28
6.11 4.28
6.30 4.30
6.46 4.34
6.64 4.39
6.83 4.47
7.08 4.58
7.30 4.68
7.51 4.78
7.71 4.87
7.91 4.97
8.11 5.06
8.32 5.16
8.52 5.26

TOMBINO SCATOLARE TM13
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

8.73 5.37
8.93 5.47
9.13 5.58
9.32 5.68
9.52 5.80
9.71 5.92
9.91 6.04
10.12 6.18
10.33 6.33
10.54 6.47
10.73 6.61
10.93 6.76
11.13 6.91
11.32 7.07
11.52 7.23
11.72 7.41
11.93 7.59
12.13 7.78
12.33 7.96
12.53 8.15
12.73 8.33
12.96 8.55
13.20 8.79
13.56 9.13
14.24 9.80

Fattore di sicurezza (FS) 1.2247 - N.9 -- X Y Lambda= 1.0000

3.66 4.50
4.67 4.18
5.12 4.06
5.41 4.00
5.64 3.97
5.88 3.98
6.09 4.00
6.32 4.05
6.58 4.13
6.92 4.25
7.21 4.36
7.48 4.47
7.74 4.57
8.00 4.69
8.25 4.81
8.51 4.93
8.78 5.07
9.08 5.23
9.34 5.37
9.60 5.53
9.84 5.69
10.10 5.86
10.35 6.04
10.60 6.24
10.87 6.45
11.16 6.70
11.43 6.93
11.69 7.17
11.95 7.41
12.21 7.66
12.49 7.95
12.81 8.29
13.27 8.79

TOMBINO SCATOLARE TM13
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

14.18 9.80

| Fattore di sicurezza (FS) | 1.2261 - N.10 -- | X | Y | Lambda= 1.0000 |
|---------------------------|------------------|---|------|----------------|
| | 3.91 | | 4.50 | |
| | 4.73 | | 4.13 | |
| | 5.10 | | 3.98 | |
| | 5.34 | | 3.90 | |
| | 5.52 | | 3.86 | |
| | 5.71 | | 3.84 | |
| | 5.88 | | 3.85 | |
| | 6.06 | | 3.87 | |
| | 6.27 | | 3.92 | |
| | 6.55 | | 3.99 | |
| | 6.79 | | 4.07 | |
| | 7.01 | | 4.13 | |
| | 7.22 | | 4.20 | |
| | 7.43 | | 4.28 | |
| | 7.64 | | 4.35 | |
| | 7.86 | | 4.44 | |
| | 8.08 | | 4.53 | |
| | 8.33 | | 4.63 | |
| | 8.54 | | 4.73 | |
| | 8.74 | | 4.83 | |
| | 8.94 | | 4.94 | |
| | 9.14 | | 5.08 | |
| | 9.33 | | 5.21 | |
| | 9.54 | | 5.37 | |
| | 9.75 | | 5.54 | |
| | 9.98 | | 5.74 | |
| | 10.21 | | 5.94 | |
| | 10.43 | | 6.13 | |
| | 10.64 | | 6.32 | |
| | 10.86 | | 6.50 | |
| | 11.07 | | 6.68 | |
| | 11.29 | | 6.87 | |
| | 11.51 | | 7.05 | |
| | 11.73 | | 7.24 | |
| | 11.94 | | 7.43 | |
| | 12.15 | | 7.62 | |
| | 12.36 | | 7.81 | |
| | 12.57 | | 8.02 | |
| | 12.80 | | 8.26 | |
| | 13.06 | | 8.54 | |
| | 13.43 | | 8.96 | |
| | 14.17 | | 9.80 | |

----- 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 | 1.210 | 258.7 | 213.8 | 2.2 | Surplus |
| 2 | 1.213 | 234.7 | 193.4 | 2.5 | Surplus |
| 3 | 1.221 | 216.1 | 176.9 | 3.8 | Surplus |
| 4 | 1.221 | 252.4 | 206.6 | 4.4 | Surplus |
| 5 | 1.222 | 284.4 | 232.8 | 5.0 | Surplus |
| 6 | 1.222 | 243.2 | 199.0 | 4.4 | Surplus |
| 7 | 1.224 | 226.3 | 184.9 | 4.4 | Surplus |
| 8 | 1.224 | 263.1 | 214.9 | 5.2 | Surplus |

MANDATARIA:

MANDANTI:

TOMBINO SCATOLARE TM13
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

| | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-----|---------|
| 9 | 1.225 | 288.9 | 235.9 | 5.8 | Surplus |
| 10 | 1.226 | 297.6 | 242.8 | 6.3 | Surplus |

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 2.2

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) |
| 3.159 | 0.156 | -18.79 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 3.315 | 0.156 | -18.79 | 0.22 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 3.471 | 0.156 | -18.79 | 0.37 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 3.627 | 0.120 | -18.79 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 3.747 | 0.156 | -18.79 | 0.64 | 0.00 | 0.00 | 33.90 | 0.00 |
| 3.903 | 0.099 | -18.79 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 33.90 | 0.00 |
| 4.002 | 0.043 | -17.36 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 33.90 | 0.00 |
| 4.045 | 0.156 | -17.36 | 0.95 | 0.06 | 0.41 | 33.90 | 0.00 |
| 4.201 | 0.156 | -17.36 | 1.10 | 0.09 | 0.67 | 33.90 | 0.00 |
| 4.356 | 0.033 | -17.36 | 0.25 | 0.12 | 0.95 | 33.90 | 0.00 |
| 4.390 | 0.156 | -14.03 | 1.27 | 0.13 | 1.01 | 33.90 | 0.00 |
| 4.546 | 0.099 | -14.03 | 0.87 | 0.16 | 1.30 | 33.90 | 0.00 |
| 4.645 | 0.156 | -9.59 | 1.45 | 0.18 | 1.48 | 33.90 | 0.00 |
| 4.800 | 0.050 | -9.59 | 0.48 | 0.19 | 1.69 | 33.90 | 0.00 |
| 4.851 | 0.156 | -3.96 | 1.53 | 0.19 | 1.74 | 33.90 | 0.00 |
| 5.007 | 0.054 | -3.96 | 0.54 | 0.18 | 1.86 | 33.90 | 0.00 |
| 5.060 | 0.040 | 0.60 | 0.40 | 0.18 | 1.89 | 33.90 | 0.00 |
| 5.100 | 0.146 | 0.60 | 1.65 | 0.18 | 1.91 | 33.90 | 0.00 |
| 5.246 | 0.156 | 5.17 | 2.16 | 0.16 | 1.94 | 33.90 | 0.00 |
| 5.402 | 0.050 | 5.17 | 0.78 | 0.13 | 1.90 | 33.90 | 0.00 |
| 5.452 | 0.156 | 8.84 | 2.67 | 0.13 | 1.87 | 33.90 | 0.00 |
| 5.608 | 0.071 | 8.84 | 1.34 | 0.10 | 1.70 | 33.90 | 0.00 |
| 5.679 | 0.156 | 11.42 | 3.18 | 0.09 | 1.60 | 33.90 | 0.00 |
| 5.835 | 0.129 | 11.42 | 2.88 | 0.06 | 1.25 | 33.90 | 0.00 |
| 5.964 | 0.156 | 12.92 | 3.79 | 0.04 | 0.96 | 33.90 | 0.00 |
| 6.120 | 0.087 | 12.92 | 2.26 | 0.02 | 0.61 | 33.90 | 0.00 |
| 6.207 | 0.156 | 14.78 | 4.29 | 0.02 | 0.46 | 33.90 | 0.00 |
| 6.363 | 0.040 | 14.78 | 1.15 | 0.01 | 0.25 | 33.90 | 0.00 |
| 6.403 | 0.029 | 14.78 | 0.83 | 0.00 | 0.00 | 33.90 | 0.00 |
| 6.431 | 0.156 | 16.82 | 4.73 | 0.00 | 0.00 | 33.90 | 0.00 |
| 6.587 | 0.055 | 16.82 | 1.73 | 0.00 | 0.00 | 33.90 | 0.00 |
| 6.642 | 0.084 | 18.89 | 2.72 | 0.00 | 0.00 | 33.90 | 0.00 |
| 6.726 | 0.134 | 18.89 | 4.51 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 6.860 | 0.156 | 20.83 | 5.51 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 7.016 | 0.053 | 20.83 | 1.93 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 7.069 | 0.156 | 22.72 | 5.86 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 7.225 | 0.063 | 22.72 | 2.45 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 7.288 | 0.156 | 24.38 | 6.21 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 7.444 | 0.075 | 24.38 | 3.09 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 7.519 | 0.156 | 25.75 | 6.56 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |

TOMBINO SCATOLARE TM13
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| 7.675 | 0.105 | 25.75 | 4.56 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 7.780 | 0.156 | 27.38 | 6.93 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 7.936 | 0.074 | 27.38 | 3.38 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 8.010 | 0.156 | 29.28 | 7.23 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 8.166 | 0.063 | 29.28 | 2.98 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 8.229 | 0.156 | 31.28 | 7.49 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 8.385 | 0.053 | 31.28 | 2.57 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 8.438 | 0.156 | 33.21 | 7.71 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 8.594 | 0.062 | 33.21 | 3.12 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 8.656 | 0.156 | 35.03 | 7.91 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 8.812 | 0.052 | 35.03 | 2.68 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 8.864 | 0.036 | 36.77 | 1.86 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 8.900 | 0.156 | 36.77 | 8.10 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 9.056 | 0.024 | 36.77 | 1.26 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 9.080 | 0.156 | 38.31 | 8.22 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 9.236 | 0.068 | 38.31 | 3.64 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 9.304 | 0.156 | 39.59 | 8.34 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 9.460 | 0.091 | 39.59 | 4.89 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 9.551 | 0.156 | 39.10 | 8.47 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 9.707 | 0.078 | 39.10 | 4.25 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 9.784 | 0.156 | 38.56 | 8.59 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 9.940 | 0.070 | 38.56 | 3.91 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 10.011 | 0.156 | 38.00 | 8.72 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 10.166 | 0.066 | 38.00 | 3.73 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 10.233 | 0.156 | 37.41 | 8.86 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 10.388 | 0.012 | 37.41 | 0.66 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 10.400 | 0.055 | 37.41 | 3.12 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 10.455 | 0.156 | 36.81 | 8.64 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 10.611 | 0.066 | 36.81 | 3.54 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 10.676 | 0.156 | 36.22 | 8.18 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 10.832 | 0.070 | 36.22 | 3.55 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 10.902 | 0.156 | 35.63 | 7.72 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 11.058 | 0.077 | 35.63 | 3.68 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 11.134 | 0.156 | 35.09 | 7.26 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 11.290 | 0.090 | 35.09 | 4.05 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 11.380 | 0.120 | 36.62 | 5.23 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 11.500 | 0.103 | 36.62 | 7.04 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 11.603 | 0.156 | 38.31 | 10.34 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 11.759 | 0.061 | 38.31 | 3.94 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 11.820 | 0.156 | 40.04 | 9.85 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 11.976 | 0.054 | 40.04 | 3.30 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 12.029 | 0.156 | 41.67 | 9.34 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 12.185 | 0.063 | 41.67 | 3.69 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 12.249 | 0.156 | 43.68 | 8.78 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 12.404 | 0.080 | 43.68 | 4.34 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 12.484 | 0.035 | 45.20 | 1.88 | 0.00 | 0.00 | 20.50 | 12.00 |
| 12.519 | 0.156 | 45.20 | 8.04 | 0.00 | 0.00 | 29.26 | 0.00 |
| 12.675 | 0.080 | 45.20 | 3.96 | 0.00 | 0.00 | 29.26 | 0.00 |
| 12.755 | 0.156 | 46.50 | 7.36 | 0.00 | 0.00 | 29.26 | 0.00 |
| 12.911 | 0.156 | 46.50 | 6.90 | 0.00 | 0.00 | 29.26 | 0.00 |
| 13.067 | 0.080 | 46.50 | 3.35 | 0.00 | 0.00 | 29.26 | 0.00 |
| 13.147 | 0.156 | 47.13 | 6.20 | 0.00 | 0.00 | 29.26 | 0.00 |
| 13.303 | 0.156 | 47.13 | 5.73 | 0.00 | 0.00 | 29.26 | 0.00 |
| 13.458 | 0.156 | 47.13 | 5.26 | 0.00 | 0.00 | 29.26 | 0.00 |
| 13.614 | 0.156 | 47.13 | 4.79 | 0.00 | 0.00 | 29.26 | 0.00 |
| 13.770 | 0.156 | 47.13 | 4.32 | 0.00 | 0.00 | 29.26 | 0.00 |
| 13.926 | 0.010 | 47.13 | 0.25 | 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 (m) | ht (m) | yt (m) | yt' (-) | E(x) (kN/m) | T(x) (kN/m) | E' (kN) | rho(x) (-) | FS_qFEM (-) | FS_srmFEM (-) | |
|----------|-----------|-----------|------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------|------------------|-------|
| 3.159 | 0.000 | 4.500 | -0.266 | 0.0000000000E+000 | 0.0000000000E+000 | 0.0000000000E+000 | 3.8000561124E+000 | 0.186 | 50.000 | 3.514 |
| 3.315 | 0.013 | 4.460 | -0.266 | 1.2292256129E+000 | 1.6816261616E-001 | 1.1973910500E+001 | 0.186 | 50.000 | 3.514 | |
| 3.471 | 0.023 | 4.417 | -0.279 | 3.7323871249E+000 | 7.2268471473E-001 | 1.5230572875E+001 | 0.328 | 15.386 | 2.060 | |
| 3.627 | 0.032 | 4.373 | -0.266 | 5.9767468259E+000 | 1.0787367135E+000 | 1.1771528658E+001 | 0.315 | 4.408 | 1.642 | |
| 3.747 | 0.044 | 4.344 | -0.241 | 7.1485566088E+000 | 1.2060224719E+000 | 8.8931558434E+000 | 0.288 | 2.669 | 0.758 | |
| 3.903 | 0.060 | 4.307 | -0.227 | 8.3629817927E+000 | 1.2701401719E+000 | 7.5558118196E+000 | 0.254 | 1.930 | 0.764 | |
| 4.002 | 0.072 | 4.286 | -0.209 | 9.0932193439E+000 | 1.2869948064E+000 | 6.8401908305E+000 | 0.235 | 1.707 | 0.766 | |
| 4.045 | 0.077 | 4.277 | -0.202 | 9.3763670084E+000 | 1.2830749883E+000 | 6.6550080840E+000 | 0.228 | 1.646 | 0.766 | |
| 4.201 | 0.094 | 4.246 | -0.198 | 1.0448325393E+001 | 1.2231757992E+000 | 6.9634178523E+000 | 0.195 | 1.529 | 0.763 | |
| 4.356 | 0.113 | 4.216 | -0.192 | 1.1546933686E+001 | 1.1597310001E+000 | 7.9923747065E+000 | 0.167 | 1.495 | 0.756 | |
| 4.390 | 0.117 | 4.209 | -0.179 | 1.1819920574E+001 | 1.1690345071E+000 | 8.3698296572E+000 | 0.165 | 1.477 | 0.753 | |
| 4.546 | 0.129 | 4.182 | -0.166 | 1.3252566433E+001 | 1.3560440288E+000 | 9.5704236529E+000 | 0.173 | 1.297 | 0.741 | |
| 4.645 | 0.139 | 4.167 | -0.107 | 1.4223894246E+001 | 1.5986616753E+000 | 9.8222290250E+000 | 0.192 | 1.153 | 0.733 | |
| 4.800 | 0.152 | 4.154 | -0.068 | 1.5757564225E+001 | 2.3327916414E+000 | 9.6038581230E+000 | 0.256 | 0.889 | 0.722 | |
| 4.851 | 0.159 | 4.153 | 0.013 | 1.6236439403E+001 | 2.6703477204E+000 | 9.7273403974E+000 | 0.285 | 0.808 | 0.719 | |
| 5.007 | 0.174 | 4.157 | 0.040 | 1.7849031648E+001 | 4.0642081002E+000 | 1.1118145828E+001 | 0.401 | 0.616 | 0.710 | |
| 5.060 | 0.182 | 4.161 | 0.093 | 1.8461228385E+001 | 4.6985477839E+000 | 1.0712203080E+001 | 0.451 | 0.565 | 0.707 | |
| 5.100 | 0.186 | 4.166 | 0.166 | 1.8866821287E+001 | 5.1630922444E+000 | 1.0283078405E+001 | 0.487 | 0.537 | 0.705 | |
| 5.246 | 0.211 | 4.192 | 0.225 | 2.0402012657E+001 | 7.1934958355E+000 | 1.0818589444E+001 | 0.595 | 0.467 | 0.703 | |
| 5.402 | 0.238 | 4.233 | 0.281 | 2.2136320190E+001 | 9.7683077730E+000 | 1.1450008293E+001 | 0.707 | 0.431 | 0.706 | |
| 5.452 | 0.250 | 4.250 | 0.382 | 2.2718683501E+001 | 1.0685030621E+001 | 1.1692906177E+001 | 0.742 | 0.428 | 0.709 | |
| 5.608 | 0.288 | 4.312 | 0.412 | 2.4607908949E+001 | 1.3578544314E+001 | 1.1812879824E+001 | 0.834 | 0.446 | 0.727 | |
| 5.679 | 0.309 | 4.344 | 0.535 | 2.5440644783E+001 | 1.4850072907E+001 | 1.2138384074E+001 | 0.867 | 0.465 | 0.739 | |
| 5.835 | 0.367 | 4.434 | 0.569 | 2.7491421630E+001 | 1.7295339586E+001 | 1.1998582023E+001 | 0.906 | 0.547 | 0.787 | |
| 5.964 | 0.413 | 4.505 | 0.570 | 2.8912704440E+001 | 1.8561504447E+001 | 1.0833025261E+001 | 0.900 | 0.624 | 0.836 | |
| 6.120 | 0.468 | 4.596 | 0.554 | 3.0561889261E+001 | 1.9667619238E+001 | 9.2244205165E+000 | 0.876 | 0.736 | 0.905 | |
| 6.207 | 0.492 | 4.640 | 0.484 | 3.1299397246E+001 | 2.0037228646E+001 | 8.1407898968E+000 | 0.856 | 0.796 | 0.940 | |
| 6.363 | 0.524 | 4.714 | 0.476 | 3.2477539862E+001 | 2.0717974351E+001 | 7.3934979596E+000 | 0.826 | 0.901 | 0.999 | |
| 6.403 | 0.533 | 4.733 | 0.468 | 3.2772173384E+001 | 2.0975648828E+001 | 6.8082482030E+000 | 0.822 | 0.928 | 1.012 | |
| 6.431 | 0.538 | 4.746 | 0.468 | 3.2955371770E+001 | 2.1163888153E+001 | 6.4772350747E+000 | 0.819 | 0.946 | 1.020 | |
| 6.587 | 0.565 | 4.820 | 0.492 | 3.4011870958E+001 | 2.2467922284E+001 | 7.1837344208E+000 | 0.818 | 1.046 | 1.060 | |
| 6.642 | 0.578 | 4.850 | 0.524 | 3.4414067079E+001 | 2.3085939898E+001 | 7.0840492121E+000 | 0.823 | 1.083 | 1.073 | |
| 6.726 | 0.593 | 4.893 | 0.582 | 3.4978200929E+001 | 2.4063071242E+001 | 7.0803510461E+000 | 0.832 | 1.138 | 1.292 | |
| 6.860 | 0.631 | 4.976 | 0.643 | 3.6004653395E+001 | 2.5894105934E+001 | 7.5280700166E+000 | 0.860 | 1.214 | 1.315 | |
| 7.016 | 0.674 | 5.079 | 0.674 | 3.7152997330E+001 | 2.8024838305E+001 | 7.5924095472E+000 | 0.892 | 1.273 | 1.332 | |
| 7.069 | 0.692 | 5.117 | 0.681 | 3.7558545466E+001 | 2.8759149107E+001 | 7.2790962622E+000 | 0.903 | 1.290 | 1.337 | |
| 7.225 | 0.731 | 5.221 | 0.682 | 3.8514148020E+001 | 3.0394004197E+001 | 5.9815129948E+000 | 0.919 | 1.302 | 1.344 | |
| 7.288 | 0.750 | 5.267 | 0.706 | 3.8887930313E+001 | 3.1012959072E+001 | 5.6384219482E+000 | 0.925 | 1.302 | 1.346 | |
| 7.444 | 0.788 | 5.376 | 0.688 | 3.9658048334E+001 | 3.2101666863E+001 | 4.2502043155E+000 | 0.927 | 1.283 | 1.348 | |
| 7.519 | 0.804 | 5.426 | 0.720 | 3.9953148185E+001 | 3.2520941513E+001 | 3.8958070368E+000 | 0.926 | 1.273 | 1.349 | |
| 7.675 | 0.845 | 5.542 | 0.788 | 4.0553792498E+001 | 3.3461590294E+001 | 3.7486470949E+000 | 0.927 | 1.253 | 1.352 | |
| 7.780 | 0.884 | 5.632 | 0.804 | 4.0941313234E+001 | 3.3955465967E+001 | 3.2984890336E+000 | 0.924 | 1.242 | 1.355 | |
| 7.936 | 0.924 | 5.752 | 0.784 | 4.1368029827E+001 | 3.4332555371E+001 | 2.3864701319E+000 | 0.912 | 1.232 | 1.361 | |
| 8.010 | 0.945 | 5.812 | 0.775 | 4.1532876648E+001 | 3.4359942687E+001 | 2.0399989186E+000 | 0.903 | 1.229 | 1.365 | |
| 8.166 | 0.976 | 5.931 | 0.795 | 4.1792308054E+001 | 3.4231216090E+001 | 1.2985636743E+000 | 0.882 | 1.226 | 1.372 | |
| 8.229 | 0.996 | 5.986 | 0.830 | 4.1864784280E+001 | 3.3957137096E+001 | 9.8935521824E-001 | 0.868 | 1.226 | 1.375 | |
| 8.385 | 1.028 | 6.112 | 0.817 | 4.1956779397E+001 | 3.2967344622E+001 | 3.4838170755E-002 | 0.830 | 1.227 | 1.382 | |

| | | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------------------|-------------------|--------------------|-------|-------|-------|
| 8.438 | 1.040 | 6.157 | 0.803 | 4.1948728411E+001 | 3.2534021265E+001 | -2.5437809918E-001 | 0.815 | 1.227 | 1.383 |
| 8.594 | 1.061 | 6.280 | 0.814 | 4.1862262454E+001 | 3.1257373468E+001 | -1.2287134218E+000 | 0.773 | 1.226 | 1.385 |
| 8.656 | 1.075 | 6.334 | 0.782 | 4.1769093540E+001 | 3.0702106531E+001 | -1.6292389199E+000 | 0.756 | 1.225 | 1.384 |
| 8.812 | 1.082 | 6.450 | 0.757 | 4.1463807317E+001 | 2.9496227945E+001 | -2.6259093004E+000 | 0.719 | 1.219 | 1.379 |
| 8.864 | 1.087 | 6.492 | 0.788 | 4.1314866601E+001 | 2.9142019935E+001 | -3.1893575505E+000 | 0.709 | 1.216 | 1.376 |
| 8.900 | 1.088 | 6.520 | 0.749 | 4.1191016300E+001 | 2.8924968327E+001 | -3.5181750423E+000 | 0.703 | 1.213 | 1.373 |
| 9.056 | 1.087 | 6.635 | 0.753 | 4.0579732116E+001 | 2.8298440974E+001 | -4.7712116256E+000 | 0.705 | 1.197 | 1.356 |
| 9.080 | 1.089 | 6.655 | 0.816 | 4.0461571782E+001 | 2.8240966562E+001 | -5.0020418056E+000 | 0.706 | 1.194 | 1.353 |
| 9.236 | 1.093 | 6.782 | 0.850 | 3.9581673244E+001 | 2.8196035552E+001 | -6.4216781326E+000 | 0.727 | 1.167 | 1.328 |
| 9.304 | 1.102 | 6.846 | 0.935 | 3.9118892646E+001 | 2.8257233790E+001 | -6.8634756263E+000 | 0.739 | 1.153 | 1.314 |
| 9.460 | 1.119 | 6.992 | 0.993 | 3.8013320993E+001 | 2.8422323154E+001 | -7.5337323887E+000 | 0.770 | 1.118 | 1.282 |
| 9.551 | 1.143 | 7.091 | 1.017 | 3.7307131675E+001 | 2.8332354367E+001 | -7.2531978718E+000 | 0.785 | 1.096 | 1.263 |
| 9.707 | 1.168 | 7.243 | 1.034 | 3.6320450201E+001 | 2.7728244555E+001 | -6.3115255865E+000 | 0.797 | 1.067 | 1.237 |
| 9.784 | 1.195 | 7.332 | 1.015 | 3.5830865403E+001 | 2.6872043683E+001 | -5.6285801535E+000 | 0.788 | 1.057 | 1.228 |
| 9.940 | 1.218 | 7.479 | 0.929 | 3.5164161473E+001 | 2.4703132024E+001 | -3.7874541082E+000 | 0.751 | 1.048 | 1.221 |
| 10.011 | 1.225 | 7.543 | 0.807 | 3.4912865988E+001 | 2.3463282260E+001 | -3.2977429388E+000 | 0.725 | 1.048 | 1.222 |
| 10.166 | 1.222 | 7.662 | 0.746 | 3.4491277066E+001 | 2.0788632044E+001 | -2.5665573062E+000 | 0.665 | 1.057 | 1.231 |
| 10.233 | 1.217 | 7.708 | 0.632 | 3.4325522447E+001 | 1.9631400619E+001 | -2.4415151900E+000 | 0.638 | 1.064 | 1.239 |
| 10.388 | 1.192 | 7.802 | 0.603 | 3.3969376933E+001 | 1.7213686032E+001 | -2.4529087573E+000 | 0.580 | 1.087 | 1.262 |
| 10.400 | 1.190 | 7.809 | 0.545 | 3.3940862711E+001 | 1.7035300961E+001 | -2.4757253992E+000 | 0.575 | 1.089 | 1.264 |
| 10.455 | 1.177 | 7.838 | 0.490 | 3.3802431312E+001 | 1.6286896116E+001 | -2.5446543765E+000 | 0.558 | 1.099 | 1.275 |
| 10.611 | 1.134 | 7.912 | 0.475 | 3.3397062885E+001 | 1.4596700106E+001 | -2.7865233231E+000 | 0.522 | 1.133 | 1.310 |
| 10.676 | 1.117 | 7.944 | 0.462 | 3.3209111159E+001 | 1.3989998428E+001 | -2.9060668775E+000 | 0.510 | 1.149 | 1.326 |
| 10.832 | 1.074 | 8.015 | 0.463 | 3.2740853149E+001 | 1.3011056630E+001 | -3.0906508771E+000 | 0.496 | 1.186 | 1.365 |
| 10.902 | 1.056 | 8.048 | 0.476 | 3.2522750921E+001 | 1.2654705071E+001 | -3.1267904222E+000 | 0.493 | 1.202 | 1.381 |
| 11.058 | 1.018 | 8.122 | 0.496 | 3.2036265403E+001 | 1.2112243073E+001 | -3.4764630179E+000 | 0.494 | 1.228 | 1.406 |
| 11.134 | 1.005 | 8.163 | 0.503 | 3.1756846928E+001 | 1.1819523071E+001 | -3.5534854959E+000 | 0.494 | 1.234 | 1.411 |
| 11.290 | 0.971 | 8.239 | 0.511 | 3.1233911812E+001 | 1.1265981380E+001 | -4.1123940578E+000 | 0.496 | 1.230 | 1.402 |
| 11.380 | 0.957 | 8.289 | 0.525 | 3.0824795969E+001 | 1.0774322359E+001 | -4.5889244037E+000 | 0.489 | 1.222 | 1.393 |
| 11.500 | 0.928 | 8.349 | 0.533 | 3.0267881836E+001 | 1.0043486279E+001 | -5.6555158413E+000 | 0.478 | 1.210 | 1.377 |
| 11.603 | 0.910 | 8.408 | 0.536 | 2.9593340715E+001 | 9.2143548398E+000 | -6.7202585086E+000 | 0.459 | 1.203 | 1.369 |
| 11.759 | 0.867 | 8.488 | 0.522 | 2.8500869719E+001 | 7.9143207877E+000 | -8.0769396013E+000 | 0.426 | 1.200 | 1.367 |
| 11.820 | 0.852 | 8.521 | 0.516 | 2.7984732968E+001 | 7.3729613370E+000 | -8.7032293472E+000 | 0.411 | 1.205 | 1.373 |
| 11.976 | 0.800 | 8.600 | 0.506 | 2.6544317352E+001 | 6.0414358758E+000 | -9.7505703934E+000 | 0.372 | 1.224 | 1.409 |
| 12.029 | 0.782 | 8.627 | 0.517 | 2.6013296636E+001 | 5.6168814934E+000 | -1.0037152903E+001 | 0.359 | 1.233 | 1.427 |
| 12.185 | 0.725 | 8.708 | 0.507 | 2.4398103971E+001 | 4.5316004919E+000 | -1.0538970305E+001 | 0.329 | 1.266 | 1.498 |
| 12.249 | 0.698 | 8.738 | 0.453 | 2.3725553533E+001 | 4.1590745543E+000 | -1.0628648829E+001 | 0.319 | 1.282 | 1.534 |
| 12.404 | 0.619 | 8.807 | 0.465 | 2.2062017538E+001 | 3.4536754737E+000 | -1.2171694414E+001 | 0.312 | 1.322 | 1.636 |
| 12.484 | 0.583 | 8.847 | 0.495 | 2.1028831824E+001 | 3.1494241488E+000 | -1.2939294407E+001 | 0.315 | 1.347 | 1.704 |
| 12.519 | 0.564 | 8.864 | 0.484 | 2.0573391128E+001 | 3.0438600567E+000 | -1.3112288738E+001 | 0.320 | 1.355 | 1.313 |
| 12.675 | 0.483 | 8.940 | 0.485 | 1.8410416544E+001 | 2.6946994094E+000 | -1.4114542948E+001 | 0.316 | 1.413 | 1.410 |
| 12.755 | 0.441 | 8.979 | 0.525 | 1.7271499855E+001 | 2.5796318912E+000 | -1.4892000172E+001 | 0.323 | 1.452 | 1.463 |
| 12.911 | 0.362 | 9.064 | 0.567 | 1.4751300957E+001 | 2.4378611396E+000 | -1.6476262722E+001 | 0.357 | 1.563 | 1.567 |
| 13.067 | 0.289 | 9.155 | 0.622 | 1.2135684714E+001 | 2.3482198932E+000 | -1.7833077177E+001 | 0.418 | 1.724 | 1.644 |
| 13.147 | 0.260 | 9.210 | 0.668 | 1.0672638920E+001 | 2.2742810255E+000 | -1.7854326337E+001 | 0.460 | 1.837 | 1.665 |
| 13.303 | 0.195 | 9.313 | 0.664 | 8.0472300052E+000 | 2.1385607733E+000 | -1.6004221857E+001 | 0.574 | 2.159 | 1.676 |
| 13.458 | 0.131 | 9.417 | 0.743 | 5.6839636161E+000 | 1.9385683240E+000 | -1.5167169338E+001 | 0.737 | 2.572 | 1.586 |
| 13.614 | 0.091 | 9.544 | 0.801 | 3.3194723058E+000 | 1.4738458767E+000 | -1.3207127361E+001 | 0.959 | 3.068 | 1.378 |
| 13.770 | 0.045 | 9.667 | 0.795 | 1.5671705170E+000 | 7.7431699922E-001 | -1.0374099700E+001 | 1.067 | 2.953 | 1.179 |
| 13.926 | 0.003 | 9.792 | 0.795 | 8.5762136471E-002 | 4.4838614602E-002 | -8.8494418947E+000 | 1.129 | 0.802 | 0.973 |

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)

TOMBINO SCATOLARE TM13
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

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 (m) | dx (m) | dl (m) | alpha (°) | TauStress (kPa) | TauF (kN/m) | TauStrength (kPa) | TauS (kN/m) |
|----------|-----------|-----------|--------------|--------------------|----------------|----------------------|----------------|
| 3.159 | 0.156 | 0.165 | -18.790 | -0.146 | -0.024 | 12.920 | 2.127 |
| 3.315 | 0.156 | 0.165 | -18.790 | -0.437 | -0.072 | 14.985 | 2.467 |
| 3.471 | 0.156 | 0.165 | -18.790 | -0.728 | -0.120 | 14.408 | 2.372 |
| 3.627 | 0.120 | 0.127 | -18.790 | -0.985 | -0.125 | 13.828 | 1.757 |
| 3.747 | 0.156 | 0.165 | -18.790 | -1.259 | -0.207 | 2.887 | 0.475 |
| 3.903 | 0.099 | 0.104 | -18.790 | -1.523 | -0.159 | 3.175 | 0.331 |
| 4.002 | 0.043 | 0.045 | -17.365 | -1.557 | -0.070 | 3.258 | 0.147 |
| 4.045 | 0.156 | 0.163 | -17.365 | -1.734 | -0.283 | 3.080 | 0.503 |
| 4.201 | 0.156 | 0.163 | -17.365 | -2.012 | -0.328 | 3.485 | 0.569 |
| 4.356 | 0.033 | 0.035 | -17.365 | -2.180 | -0.076 | 4.316 | 0.151 |
| 4.390 | 0.156 | 0.161 | -14.026 | -1.916 | -0.308 | 5.576 | 0.896 |
| 4.546 | 0.099 | 0.102 | -14.026 | -2.065 | -0.211 | 6.926 | 0.707 |
| 4.645 | 0.156 | 0.158 | -9.586 | -1.526 | -0.241 | 9.091 | 1.437 |
| 4.800 | 0.050 | 0.051 | -9.586 | -1.583 | -0.081 | 10.888 | 0.555 |
| 4.851 | 0.156 | 0.156 | -3.955 | -0.677 | -0.106 | 12.137 | 1.896 |
| 5.007 | 0.054 | 0.054 | -3.955 | -0.687 | -0.037 | 14.298 | 0.771 |
| 5.060 | 0.040 | 0.040 | 0.602 | 0.105 | 0.004 | 13.170 | 0.523 |
| 5.100 | 0.146 | 0.146 | 0.602 | 0.119 | 0.017 | 15.491 | 2.259 |
| 5.246 | 0.156 | 0.156 | 5.170 | 1.244 | 0.195 | 17.153 | 2.684 |
| 5.402 | 0.050 | 0.051 | 5.170 | 1.394 | 0.071 | 19.222 | 0.973 |
| 5.452 | 0.156 | 0.158 | 8.845 | 2.598 | 0.410 | 18.730 | 2.954 |
| 5.608 | 0.071 | 0.072 | 8.845 | 2.855 | 0.206 | 19.602 | 1.415 |
| 5.679 | 0.156 | 0.159 | 11.417 | 3.961 | 0.630 | 18.548 | 2.949 |
| 5.835 | 0.129 | 0.131 | 11.417 | 4.346 | 0.571 | 17.661 | 2.319 |
| 5.964 | 0.156 | 0.160 | 12.917 | 5.304 | 0.848 | 17.557 | 2.807 |
| 6.120 | 0.087 | 0.089 | 12.917 | 5.659 | 0.506 | 17.760 | 1.587 |
| 6.207 | 0.156 | 0.161 | 14.781 | 6.795 | 1.095 | 18.435 | 2.971 |
| 6.363 | 0.040 | 0.041 | 14.781 | 7.103 | 0.294 | 20.040 | 0.831 |
| 6.403 | 0.029 | 0.030 | 14.781 | 7.211 | 0.213 | 20.540 | 0.606 |
| 6.431 | 0.156 | 0.163 | 16.824 | 8.406 | 1.369 | 21.029 | 3.424 |
| 6.587 | 0.055 | 0.057 | 16.824 | 8.755 | 0.502 | 22.615 | 1.297 |
| 6.642 | 0.084 | 0.089 | 18.886 | 9.923 | 0.881 | 22.176 | 1.970 |
| 6.726 | 0.134 | 0.142 | 18.886 | 10.309 | 1.459 | 22.776 | 3.223 |
| 6.860 | 0.156 | 0.167 | 20.834 | 11.742 | 1.958 | 22.502 | 3.752 |
| 7.016 | 0.053 | 0.057 | 20.834 | 12.129 | 0.686 | 22.866 | 1.294 |
| 7.069 | 0.156 | 0.169 | 22.717 | 13.393 | 2.263 | 22.776 | 3.848 |
| 7.225 | 0.063 | 0.068 | 22.717 | 13.801 | 0.945 | 23.218 | 1.589 |
| 7.288 | 0.156 | 0.171 | 24.384 | 14.981 | 2.563 | 23.345 | 3.995 |
| 7.444 | 0.075 | 0.083 | 24.384 | 15.409 | 1.275 | 23.904 | 1.978 |
| 7.519 | 0.156 | 0.173 | 25.746 | 16.462 | 2.849 | 23.736 | 4.107 |
| 7.675 | 0.105 | 0.117 | 25.746 | 16.939 | 1.982 | 24.335 | 2.847 |
| 7.780 | 0.156 | 0.176 | 27.381 | 18.156 | 3.187 | 24.625 | 4.322 |
| 7.936 | 0.074 | 0.084 | 27.381 | 18.564 | 1.553 | 25.328 | 2.119 |
| 8.010 | 0.156 | 0.179 | 29.276 | 19.791 | 3.536 | 25.390 | 4.537 |
| 8.166 | 0.063 | 0.072 | 29.276 | 20.160 | 1.456 | 26.453 | 1.910 |
| 8.229 | 0.156 | 0.182 | 31.281 | 21.328 | 3.889 | 26.801 | 4.888 |
| 8.385 | 0.053 | 0.062 | 31.281 | 21.655 | 1.335 | 27.497 | 1.695 |
| 8.438 | 0.156 | 0.186 | 33.211 | 22.670 | 4.223 | 27.346 | 5.094 |
| 8.594 | 0.062 | 0.074 | 33.211 | 22.980 | 1.709 | 27.738 | 2.062 |
| 8.656 | 0.156 | 0.190 | 35.027 | 23.857 | 4.541 | 27.187 | 5.174 |
| 8.812 | 0.052 | 0.064 | 35.027 | 24.121 | 1.540 | 27.022 | 1.725 |
| 8.864 | 0.036 | 0.045 | 36.774 | 24.716 | 1.116 | 26.407 | 1.192 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|
| 8.900 | 0.156 | 0.195 | 36.774 | 24.926 | 4.850 | 25.837 | 5.027 |
| 9.056 | 0.024 | 0.030 | 36.774 | 25.122 | 0.756 | 25.379 | 0.764 |
| 9.080 | 0.156 | 0.199 | 38.309 | 25.653 | 5.095 | 24.244 | 4.815 |
| 9.236 | 0.068 | 0.087 | 38.309 | 25.859 | 2.255 | 23.918 | 2.086 |
| 9.304 | 0.156 | 0.202 | 39.593 | 26.291 | 5.318 | 23.491 | 4.751 |
| 9.460 | 0.091 | 0.118 | 39.593 | 26.480 | 3.115 | 24.340 | 2.863 |
| 9.551 | 0.156 | 0.201 | 39.103 | 26.587 | 5.340 | 25.654 | 5.152 |
| 9.707 | 0.078 | 0.100 | 39.103 | 26.780 | 2.681 | 28.365 | 2.840 |
| 9.784 | 0.156 | 0.199 | 38.564 | 26.872 | 5.356 | 29.630 | 5.906 |
| 9.940 | 0.070 | 0.090 | 38.564 | 27.073 | 2.440 | 31.052 | 2.799 |
| 10.011 | 0.156 | 0.198 | 37.996 | 27.157 | 5.371 | 31.088 | 6.148 |
| 10.166 | 0.066 | 0.084 | 37.996 | 27.369 | 2.295 | 31.313 | 2.626 |
| 10.233 | 0.156 | 0.196 | 37.408 | 27.445 | 5.385 | 30.816 | 6.046 |
| 10.388 | 0.012 | 0.015 | 37.408 | 27.616 | 0.402 | 30.869 | 0.449 |
| 10.400 | 0.055 | 0.069 | 37.408 | 27.446 | 1.894 | 30.169 | 2.082 |
| 10.455 | 0.156 | 0.195 | 36.814 | 26.601 | 5.178 | 28.985 | 5.643 |
| 10.611 | 0.066 | 0.082 | 36.814 | 25.885 | 2.121 | 28.083 | 2.301 |
| 10.676 | 0.156 | 0.193 | 36.219 | 25.021 | 4.834 | 26.868 | 5.190 |
| 10.832 | 0.070 | 0.086 | 36.219 | 24.312 | 2.100 | 26.117 | 2.256 |
| 10.902 | 0.156 | 0.192 | 35.635 | 23.457 | 4.498 | 25.369 | 4.865 |
| 11.058 | 0.077 | 0.094 | 35.635 | 22.747 | 2.142 | 25.111 | 2.365 |
| 11.134 | 0.156 | 0.190 | 35.087 | 21.899 | 4.171 | 24.788 | 4.721 |
| 11.290 | 0.090 | 0.110 | 35.087 | 21.169 | 2.326 | 25.010 | 2.749 |
| 11.380 | 0.120 | 0.149 | 36.624 | 20.891 | 3.123 | 24.570 | 3.673 |
| 11.500 | 0.103 | 0.129 | 36.624 | 32.624 | 4.200 | 31.127 | 4.007 |
| 11.603 | 0.156 | 0.199 | 38.309 | 32.269 | 6.409 | 30.262 | 6.011 |
| 11.759 | 0.061 | 0.077 | 38.309 | 31.520 | 2.441 | 30.111 | 2.332 |
| 11.820 | 0.156 | 0.204 | 40.038 | 31.122 | 6.335 | 29.068 | 5.917 |
| 11.976 | 0.054 | 0.070 | 40.038 | 30.342 | 2.120 | 28.492 | 1.991 |
| 12.029 | 0.156 | 0.209 | 41.667 | 29.774 | 6.212 | 27.241 | 5.683 |
| 12.185 | 0.063 | 0.085 | 41.667 | 28.902 | 2.452 | 26.448 | 2.244 |
| 12.249 | 0.156 | 0.215 | 43.678 | 28.145 | 6.065 | 24.871 | 5.360 |
| 12.404 | 0.080 | 0.110 | 43.678 | 27.133 | 2.996 | 24.182 | 2.670 |
| 12.484 | 0.035 | 0.050 | 45.205 | 26.659 | 1.332 | 23.154 | 1.157 |
| 12.519 | 0.156 | 0.221 | 45.205 | 25.793 | 5.706 | 15.080 | 3.336 |
| 12.675 | 0.080 | 0.114 | 45.205 | 24.724 | 2.807 | 14.223 | 1.615 |
| 12.755 | 0.156 | 0.226 | 46.498 | 23.591 | 5.341 | 12.851 | 2.910 |
| 12.911 | 0.156 | 0.226 | 46.498 | 22.115 | 5.007 | 11.953 | 2.706 |
| 13.067 | 0.080 | 0.116 | 46.498 | 21.000 | 2.430 | 11.480 | 1.328 |
| 13.147 | 0.156 | 0.229 | 47.134 | 19.840 | 4.545 | 10.617 | 2.432 |
| 13.303 | 0.156 | 0.229 | 47.134 | 18.333 | 4.200 | 9.975 | 2.285 |
| 13.458 | 0.156 | 0.229 | 47.134 | 16.826 | 3.855 | 9.776 | 2.240 |
| 13.614 | 0.156 | 0.229 | 47.134 | 15.319 | 3.510 | 9.510 | 2.179 |
| 13.770 | 0.156 | 0.229 | 47.134 | 13.812 | 3.164 | 8.793 | 2.014 |
| 13.926 | 0.010 | 0.014 | 47.134 | 13.011 | 0.186 | 8.351 | 0.120 |

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 2.043.

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/DFX generator rel. 2.0 (2020)

Data : 28/5/2021
Località :
Descrizione :
[n] = N. strato o lente

Modello di calcolo : Spencer (1973)

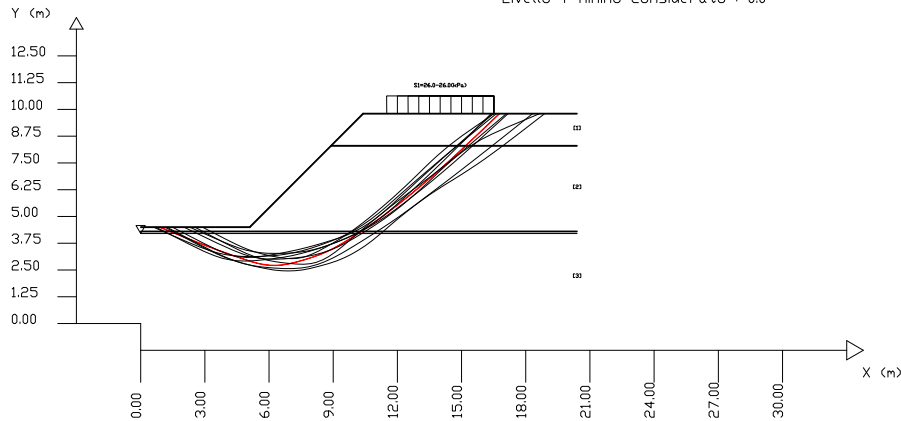
DATI 10 SUP. CON MINOR FS

Fs minimo : 2,0429
Range Fs : 2,0429 - 2,1396
Differenza % Range Fs : 4,52
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) : 0,8
Range X inizio generazione : 0,4 - 5,0
Range X termine generazione : 10,0 - 20,0
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 | 0 | 0 | | 71.50 | 18.00 | 18.00 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 33.90 | 0 | | 0 | 20.00 | 20.00 | 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 | 4.50 | 8.90 | 8.30 | 0.00 | 4.30 | - | - |
| 5.10 | 4.50 | 20.40 | 8.30 | 20.40 | 4.30 | - | - |
| 8.90 | 8.30 | - | - | - | - | - | - |
| 10.40 | 9.80 | - | - | - | - | - | - |
| 20.40 | 9.80 | - | - | - | - | - | - |

---- SUP FALDA -----

X Y (in m)

| | |
|-------|------|
| 0.00 | 4.20 |
| 20.40 | 4.20 |

----- 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

STABILE 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 |
| STRATO 3 | 33.90 | 0.00 | 0.00 | 20.00 | 20.00 | 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)-
 sigci ___ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)
 GSI ___ Geological Strength 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 | 11.5000 | 16.5000 | 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)*: 0.8 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 0.41 5.00

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 0.00

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 10.00 19.99

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 : SPENCER (Spencer, 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 -----

TOMBINO SCATOLARE TM13
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

| Fattore di sicurezza (FS) | 2.0429 - Min. - | X | Y | Lambda= 0.2670 |
|---------------------------|-----------------|------|---|----------------|
| | 0.89 | 4.50 | | |
| | 2.02 | 4.04 | | |
| | 2.60 | 3.81 | | |
| | 3.01 | 3.65 | | |
| | 3.37 | 3.52 | | |
| | 3.70 | 3.40 | | |
| | 4.03 | 3.28 | | |
| | 4.38 | 3.16 | | |
| | 4.75 | 3.03 | | |
| | 5.15 | 2.90 | | |
| | 5.47 | 2.81 | | |
| | 5.77 | 2.75 | | |
| | 6.03 | 2.72 | | |
| | 6.33 | 2.71 | | |
| | 6.60 | 2.73 | | |
| | 6.90 | 2.78 | | |
| | 7.24 | 2.86 | | |
| | 7.68 | 2.98 | | |
| | 8.04 | 3.10 | | |
| | 8.36 | 3.22 | | |
| | 8.67 | 3.35 | | |
| | 8.99 | 3.50 | | |
| | 9.28 | 3.66 | | |
| | 9.60 | 3.84 | | |
| | 9.93 | 4.05 | | |
| | 10.30 | 4.30 | | |
| | 10.65 | 4.54 | | |
| | 10.99 | 4.77 | | |
| | 11.31 | 5.01 | | |
| | 11.64 | 5.25 | | |
| | 11.96 | 5.50 | | |
| | 12.29 | 5.76 | | |
| | 12.62 | 6.03 | | |
| | 12.97 | 6.32 | | |
| | 13.30 | 6.60 | | |
| | 13.63 | 6.89 | | |
| | 13.96 | 7.17 | | |
| | 14.28 | 7.46 | | |
| | 14.65 | 7.80 | | |
| | 15.06 | 8.18 | | |
| | 15.64 | 8.72 | | |
| | 16.77 | 9.80 | | |

| Fattore di sicurezza (FS) | 2.0671 - N.2 -- | X | Y | Lambda= 0.2170 |
|---------------------------|-----------------|------|---|----------------|
| | 1.23 | 4.50 | | |
| | 2.80 | 3.66 | | |
| | 3.54 | 3.29 | | |
| | 4.04 | 3.07 | | |
| | 4.45 | 2.91 | | |
| | 4.85 | 2.79 | | |
| | 5.22 | 2.71 | | |
| | 5.64 | 2.64 | | |
| | 6.10 | 2.60 | | |
| | 6.68 | 2.57 | | |
| | 7.13 | 2.56 | | |
| | 7.52 | 2.59 | | |

TOMBINO SCATOLARE TM13
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

7.86 2.65
8.26 2.76
8.60 2.88
8.98 3.06
9.41 3.29
9.93 3.60
10.40 3.89
10.84 4.17
11.27 4.44
11.69 4.73
12.10 5.01
12.52 5.31
12.95 5.62
13.39 5.96
13.83 6.29
14.26 6.61
14.68 6.94
15.11 7.27
15.59 7.64
16.12 8.06
16.87 8.65
18.31 9.80

Fattore di sicurezza (FS) 2.0990 - N.3 -- X Y Lambda= 0.3527

2.90 4.50
3.91 3.97
4.41 3.73
4.74 3.57
5.03 3.46
5.30 3.36
5.57 3.28
5.85 3.21
6.17 3.14
6.55 3.07
6.84 3.04
7.09 3.03
7.31 3.04
7.56 3.09
7.78 3.15
8.04 3.25
8.32 3.39
8.69 3.59
9.00 3.76
9.29 3.94
9.57 4.11
9.84 4.30
10.11 4.49
10.39 4.70
10.67 4.93
10.98 5.18
11.27 5.43
11.56 5.68
11.84 5.92
12.12 6.18
12.39 6.43
12.68 6.70
12.97 6.99
13.28 7.29
13.56 7.56
13.84 7.81

TOMBINO SCATOLARE TM13
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

14.11 8.05
14.39 8.28
14.69 8.52
15.03 8.77
15.52 9.12
16.52 9.80

Fattore di sicurezza (FS) 2.1113 - N.4 -- X Y Lambda= 0.2419

2.03 4.50
3.59 3.75
4.31 3.42
4.78 3.24
5.16 3.13
5.55 3.05
5.89 3.01
6.28 3.00
6.72 3.02
7.28 3.07
7.72 3.12
8.12 3.20
8.48 3.30
8.87 3.43
9.22 3.58
9.61 3.78
10.03 4.02
10.54 4.33
10.99 4.61
11.40 4.90
11.79 5.19
12.20 5.51
12.59 5.84
13.01 6.20
13.44 6.61
13.94 7.08
14.36 7.47
14.76 7.80
15.13 8.08
15.52 8.36
15.93 8.60
16.41 8.85
17.12 9.17
18.64 9.80

Fattore di sicurezza (FS) 2.1117 - N.5 -- X Y Lambda= 0.3036

2.54 4.50
3.87 3.79
4.50 3.47
4.92 3.28
5.28 3.14
5.62 3.03
5.95 2.95
6.31 2.89
6.72 2.83
7.25 2.78
7.62 2.77
7.93 2.79
8.19 2.85
8.51 2.97
8.78 3.12

TOMBINO SCATOLARE TM13
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

9.09 3.33
9.45 3.61
9.91 4.01
10.33 4.37
10.72 4.69
11.09 4.99
11.45 5.28
11.80 5.56
12.17 5.83
12.53 6.11
12.91 6.39
13.28 6.66
13.64 6.94
14.00 7.21
14.36 7.50
14.76 7.83
15.21 8.20
15.84 8.74
17.09 9.80

Fattore di sicurezza (FS) 2.1204 - N.6 -- X Y Lambda= 0.3099

2.30 4.50
3.59 3.93
4.20 3.67
4.61 3.52
4.95 3.42
5.28 3.35
5.58 3.31
5.92 3.28
6.28 3.27
6.73 3.28
7.11 3.30
7.45 3.33
7.76 3.38
8.10 3.46
8.41 3.54
8.75 3.65
9.12 3.79
9.55 3.97
9.92 4.13
10.26 4.31
10.57 4.49
10.91 4.71
11.22 4.94
11.56 5.20
11.90 5.50
12.30 5.86
12.67 6.20
13.03 6.53
13.39 6.87
13.74 7.20
14.13 7.58
14.56 8.00
15.18 8.61
16.38 9.80

Fattore di sicurezza (FS) 2.1215 - N.7 -- X Y Lambda= 0.1817

1.14 4.50
2.46 3.80

TOMBINO SCATOLARE TM13
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

| | |
|-------|------|
| 3.10 | 3.47 |
| 3.54 | 3.26 |
| 3.92 | 3.10 |
| 4.28 | 2.97 |
| 4.62 | 2.86 |
| 4.98 | 2.75 |
| 5.38 | 2.66 |
| 5.84 | 2.56 |
| 6.22 | 2.50 |
| 6.57 | 2.47 |
| 6.88 | 2.45 |
| 7.23 | 2.47 |
| 7.54 | 2.50 |
| 7.89 | 2.57 |
| 8.28 | 2.66 |
| 8.77 | 2.80 |
| 9.16 | 2.93 |
| 9.51 | 3.07 |
| 9.83 | 3.22 |
| 10.18 | 3.42 |
| 10.50 | 3.63 |
| 10.85 | 3.89 |
| 11.22 | 4.20 |
| 11.66 | 4.58 |
| 12.06 | 4.91 |
| 12.43 | 5.22 |
| 12.79 | 5.49 |
| 13.15 | 5.76 |
| 13.50 | 6.01 |
| 13.86 | 6.25 |
| 14.23 | 6.49 |
| 14.63 | 6.73 |
| 15.01 | 6.97 |
| 15.38 | 7.21 |
| 15.74 | 7.45 |
| 16.11 | 7.70 |
| 16.51 | 7.99 |
| 16.96 | 8.33 |
| 17.61 | 8.82 |
| 18.88 | 9.80 |

Fattore di sicurezza (FS) 2.1241 - N.8 -- X Y Lambda= 0.2541

| | |
|------|------|
| 0.72 | 4.50 |
| 2.27 | 3.70 |
| 2.98 | 3.36 |
| 3.45 | 3.17 |
| 3.82 | 3.05 |
| 4.20 | 2.97 |
| 4.53 | 2.93 |
| 4.91 | 2.92 |
| 5.32 | 2.93 |
| 5.85 | 2.98 |
| 6.30 | 3.04 |
| 6.71 | 3.10 |
| 7.10 | 3.18 |
| 7.50 | 3.27 |
| 7.88 | 3.37 |
| 8.28 | 3.49 |
| 8.71 | 3.63 |
| 9.20 | 3.81 |

TOMBINO SCATOLARE TM13
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

9.62 3.98
10.02 4.16
10.39 4.35
10.79 4.57
11.16 4.80
11.55 5.07
11.96 5.36
12.42 5.71
12.85 6.05
13.27 6.38
13.68 6.71
14.08 7.05
14.54 7.44
15.04 7.88
15.76 8.52
17.17 9.80

Fattore di sicurezza (FS) 2.1278 - N.9 -- X Y Lambda= 0.3043

1.49 4.50
2.92 3.76
3.57 3.44
3.98 3.27
4.31 3.17
4.66 3.11
4.95 3.09
5.28 3.10
5.65 3.13
6.12 3.21
6.54 3.28
6.93 3.36
7.30 3.44
7.66 3.53
8.03 3.62
8.41 3.73
8.81 3.85
9.26 3.99
9.63 4.13
9.98 4.28
10.30 4.45
10.65 4.67
10.97 4.90
11.32 5.18
11.68 5.50
12.11 5.89
12.52 6.27
12.91 6.62
13.29 6.97
13.66 7.31
14.08 7.68
14.55 8.10
15.20 8.68
16.47 9.80

Fattore di sicurezza (FS) 2.1396 - N.10 -- X Y Lambda= 0.2771

0.60 4.50
2.08 3.86
2.77 3.57
3.23 3.40
3.62 3.29

TOMBINO SCATOLARE TM13
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

4.00 3.21
4.34 3.16
4.72 3.13
5.13 3.12
5.64 3.13
6.06 3.16
6.45 3.19
6.82 3.24
7.20 3.32
7.57 3.40
7.96 3.52
8.38 3.66
8.88 3.84
9.29 4.01
9.67 4.19
10.02 4.38
10.40 4.62
10.75 4.87
11.13 5.16
11.52 5.49
11.98 5.89
12.40 6.27
12.82 6.63
13.22 6.98
13.62 7.32
14.06 7.69
14.56 8.11
15.26 8.69
16.62 9.80

----- 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 | 2.043 | 793.7 | 388.5 | 327.5 | Surplus |
| 2 | 2.067 | 854.5 | 413.4 | 358.4 | Surplus |
| 3 | 2.099 | 744.0 | 354.5 | 318.7 | Surplus |
| 4 | 2.111 | 796.7 | 377.4 | 343.9 | Surplus |
| 5 | 2.112 | 795.8 | 376.9 | 343.6 | Surplus |
| 6 | 2.120 | 761.9 | 359.3 | 330.7 | Surplus |
| 7 | 2.122 | 886.9 | 418.1 | 385.3 | Surplus |
| 8 | 2.124 | 801.1 | 377.2 | 348.5 | Surplus |
| 9 | 2.128 | 760.3 | 357.3 | 331.5 | Surplus |
| 10 | 2.140 | 766.9 | 358.4 | 336.8 | Surplus |

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 318.7

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

TOMBINO SCATOLARE TM13
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

| X (m) | dx (m) | alpha (°) | W (kN/m) | ru (-) | U (kPa) | phi' (°) | (c',Cu) (kPa) |
|----------|-----------|--------------|-------------|-----------|------------|-------------|------------------|
| 0.890 | 0.205 | -21.98 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 1.095 | 0.205 | -21.98 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 1.300 | 0.086 | -21.98 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 1.385 | 0.205 | -21.98 | 0.91 | 0.00 | 0.00 | 33.90 | 0.00 |
| 1.590 | 0.043 | -21.98 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 33.90 | 0.00 |
| 1.633 | 0.205 | -21.98 | 1.32 | 0.07 | 0.47 | 33.90 | 0.00 |
| 1.838 | 0.181 | -21.98 | 1.45 | 0.12 | 1.03 | 33.90 | 0.00 |
| 2.019 | 0.205 | -21.73 | 1.95 | 0.16 | 1.59 | 33.90 | 0.00 |
| 2.224 | 0.205 | -21.73 | 2.29 | 0.20 | 2.30 | 33.90 | 0.00 |
| 2.429 | 0.169 | -21.73 | 2.14 | 0.25 | 3.17 | 33.90 | 0.00 |
| 2.598 | 0.205 | -21.26 | 2.89 | 0.28 | 3.90 | 33.90 | 0.00 |
| 2.803 | 0.204 | -21.26 | 3.21 | 0.31 | 4.78 | 33.90 | 0.00 |
| 3.007 | 0.205 | -20.76 | 3.54 | 0.33 | 5.62 | 33.90 | 0.00 |
| 3.212 | 0.160 | -20.76 | 2.99 | 0.34 | 6.42 | 33.90 | 0.00 |
| 3.372 | 0.205 | -20.14 | 4.10 | 0.35 | 7.02 | 33.90 | 0.00 |
| 3.577 | 0.123 | -20.14 | 2.62 | 0.36 | 7.75 | 33.90 | 0.00 |
| 3.700 | 0.205 | -19.63 | 4.59 | 0.37 | 8.15 | 33.90 | 0.00 |
| 3.905 | 0.129 | -19.63 | 3.05 | 0.37 | 8.80 | 33.90 | 0.00 |
| 4.034 | 0.205 | -19.14 | 5.08 | 0.38 | 9.21 | 33.90 | 0.00 |
| 4.239 | 0.140 | -19.14 | 3.65 | 0.38 | 9.87 | 33.90 | 0.00 |
| 4.379 | 0.205 | -18.67 | 5.56 | 0.39 | 10.30 | 33.90 | 0.00 |
| 4.584 | 0.163 | -18.67 | 4.63 | 0.39 | 10.94 | 33.90 | 0.00 |
| 4.747 | 0.205 | -18.25 | 6.07 | 0.38 | 11.43 | 33.90 | 0.00 |
| 4.952 | 0.148 | -18.25 | 4.55 | 0.38 | 12.03 | 33.90 | 0.00 |
| 5.100 | 0.050 | -18.25 | 1.61 | 0.37 | 12.47 | 33.90 | 0.00 |
| 5.150 | 0.205 | -15.53 | 7.16 | 0.36 | 12.61 | 33.90 | 0.00 |
| 5.355 | 0.118 | -15.53 | 4.56 | 0.34 | 13.19 | 33.90 | 0.00 |
| 5.473 | 0.205 | -11.56 | 8.68 | 0.33 | 13.49 | 33.90 | 0.00 |
| 5.678 | 0.090 | -11.56 | 4.08 | 0.31 | 13.94 | 33.90 | 0.00 |
| 5.767 | 0.205 | -6.44 | 9.98 | 0.30 | 14.10 | 33.90 | 0.00 |
| 5.972 | 0.059 | -6.44 | 3.01 | 0.28 | 14.36 | 33.90 | 0.00 |
| 6.031 | 0.205 | -1.32 | 11.03 | 0.28 | 14.41 | 33.90 | 0.00 |
| 6.236 | 0.099 | -1.32 | 5.61 | 0.26 | 14.48 | 33.90 | 0.00 |
| 6.335 | 0.205 | 3.97 | 12.14 | 0.25 | 14.45 | 33.90 | 0.00 |
| 6.539 | 0.061 | 3.97 | 3.75 | 0.23 | 14.32 | 33.90 | 0.00 |
| 6.601 | 0.205 | 9.18 | 13.01 | 0.23 | 14.27 | 33.90 | 0.00 |
| 6.805 | 0.097 | 9.18 | 6.35 | 0.21 | 13.94 | 33.90 | 0.00 |
| 6.902 | 0.205 | 13.19 | 13.89 | 0.21 | 13.77 | 33.90 | 0.00 |
| 7.107 | 0.134 | 13.19 | 9.37 | 0.19 | 13.30 | 33.90 | 0.00 |
| 7.241 | 0.205 | 15.84 | 14.79 | 0.18 | 12.97 | 33.90 | 0.00 |
| 7.445 | 0.205 | 15.84 | 15.31 | 0.17 | 12.37 | 33.90 | 0.00 |
| 7.650 | 0.026 | 15.84 | 1.97 | 0.15 | 11.72 | 33.90 | 0.00 |
| 7.676 | 0.205 | 17.72 | 15.88 | 0.15 | 11.63 | 33.90 | 0.00 |
| 7.881 | 0.155 | 17.72 | 12.37 | 0.14 | 10.92 | 33.90 | 0.00 |
| 8.036 | 0.205 | 20.13 | 16.71 | 0.13 | 10.28 | 33.90 | 0.00 |
| 8.241 | 0.123 | 20.13 | 10.27 | 0.12 | 9.43 | 33.90 | 0.00 |
| 8.365 | 0.205 | 22.81 | 17.41 | 0.11 | 8.92 | 33.90 | 0.00 |
| 8.569 | 0.098 | 22.81 | 8.50 | 0.10 | 8.08 | 33.90 | 0.00 |
| 8.668 | 0.205 | 25.47 | 17.98 | 0.09 | 7.63 | 33.90 | 0.00 |
| 8.873 | 0.027 | 25.47 | 2.43 | 0.08 | 6.85 | 33.90 | 0.00 |
| 8.900 | 0.086 | 25.47 | 7.69 | 0.08 | 6.74 | 33.90 | 0.00 |
| 8.986 | 0.205 | 27.89 | 18.51 | 0.07 | 6.38 | 33.90 | 0.00 |
| 9.191 | 0.094 | 27.89 | 8.60 | 0.06 | 5.46 | 33.90 | 0.00 |
| 9.285 | 0.205 | 30.21 | 18.94 | 0.05 | 4.95 | 33.90 | 0.00 |
| 9.490 | 0.110 | 30.21 | 10.27 | 0.04 | 3.72 | 33.90 | 0.00 |
| 9.600 | 0.205 | 32.19 | 19.33 | 0.03 | 3.09 | 33.90 | 0.00 |
| 9.805 | 0.126 | 32.19 | 11.99 | 0.02 | 2.02 | 33.90 | 0.00 |

TOMBINO SCATOLARE TM13
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| 9.930 | 0.205 | 33.78 | 19.68 | 0.01 | 1.42 | 33.90 | 0.00 |
| 10.135 | 0.023 | 33.78 | 2.26 | 0.00 | 0.00 | 33.90 | 0.00 |
| 10.159 | 0.146 | 33.78 | 14.18 | 0.00 | 0.00 | 33.90 | 0.00 |
| 10.305 | 0.003 | 34.49 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 33.90 | 0.00 |
| 10.308 | 0.092 | 34.49 | 8.97 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 10.400 | 0.205 | 34.49 | 19.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 10.605 | 0.048 | 34.49 | 4.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 10.652 | 0.205 | 35.27 | 19.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 10.857 | 0.129 | 35.27 | 11.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 10.986 | 0.205 | 36.06 | 18.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 11.191 | 0.120 | 36.06 | 10.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 11.311 | 0.189 | 36.86 | 16.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 11.500 | 0.138 | 36.86 | 14.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 11.638 | 0.205 | 37.62 | 21.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 11.843 | 0.117 | 37.62 | 12.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 11.959 | 0.205 | 38.37 | 20.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 12.164 | 0.122 | 38.37 | 12.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 12.286 | 0.205 | 39.07 | 19.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 12.491 | 0.128 | 39.07 | 12.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 12.618 | 0.205 | 39.72 | 18.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 12.823 | 0.143 | 39.72 | 12.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 12.966 | 0.205 | 40.21 | 17.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 13.171 | 0.131 | 40.21 | 11.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 13.301 | 0.205 | 40.71 | 16.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 13.506 | 0.125 | 40.71 | 9.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 13.631 | 0.205 | 41.22 | 15.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 13.836 | 0.121 | 41.22 | 8.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 13.957 | 0.205 | 41.73 | 14.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 14.162 | 0.123 | 41.73 | 8.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 14.285 | 0.205 | 42.38 | 13.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 14.490 | 0.160 | 42.38 | 10.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 14.650 | 0.205 | 42.89 | 12.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 14.855 | 0.204 | 42.89 | 11.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 15.059 | 0.130 | 43.36 | 7.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 71.50 |
| 15.189 | 0.205 | 43.36 | 10.50 | 0.00 | 0.00 | 29.26 | 0.00 |
| 15.394 | 0.205 | 43.36 | 9.79 | 0.00 | 0.00 | 29.26 | 0.00 |
| 15.599 | 0.039 | 43.36 | 1.77 | 0.00 | 0.00 | 29.26 | 0.00 |
| 15.637 | 0.205 | 43.61 | 8.94 | 0.00 | 0.00 | 29.26 | 0.00 |
| 15.842 | 0.205 | 43.61 | 8.22 | 0.00 | 0.00 | 29.26 | 0.00 |
| 16.047 | 0.205 | 43.61 | 7.50 | 0.00 | 0.00 | 29.26 | 0.00 |
| 16.252 | 0.205 | 43.61 | 6.78 | 0.00 | 0.00 | 29.26 | 0.00 |
| 16.457 | 0.043 | 43.61 | 1.34 | 0.00 | 0.00 | 29.26 | 0.00 |
| 16.500 | 0.205 | 43.61 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 29.26 | 0.00 |
| 16.705 | 0.062 | 43.61 | 0.03 | 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) | (-) | (-) | (-) |
|--------|-------|-------|--------|-------------------|-------------------|--------------------|-------|--------|-------|
| 0.890 | 0.000 | 4.500 | -0.323 | 0.0000000000E+000 | 0.0000000000E+000 | 8.2766119785E+000 | 0.404 | 18.288 | 9.460 |
| 1.095 | 0.021 | 4.438 | -0.323 | 4.3779422171E+000 | 1.1694295508E+000 | 3.4465110175E+001 | 0.404 | 18.288 | 9.460 |
| 1.300 | 0.033 | 4.368 | -0.328 | 1.4120746966E+001 | 3.5978070531E+000 | 2.6577380253E+001 | 0.471 | 17.449 | 6.482 |
| 1.385 | 0.043 | 4.343 | -0.261 | 1.5647232924E+001 | 3.9515271526E+000 | 1.5763327528E+001 | 0.565 | 10.036 | 0.734 |
| 1.590 | 0.074 | 4.292 | -0.244 | 1.7886454515E+001 | 4.5669581810E+000 | 8.8791588786E+000 | 0.524 | 4.239 | 0.785 |
| 1.633 | 0.082 | 4.282 | -0.254 | 1.8249005945E+001 | 4.6724623782E+000 | 8.6064500818E+000 | 0.520 | 3.794 | 0.790 |
| 1.838 | 0.111 | 4.229 | -0.266 | 2.0165642740E+001 | 5.2428588333E+000 | 1.0015023003E+001 | 0.517 | 2.537 | 0.803 |
| 2.019 | 0.135 | 4.180 | -0.283 | 2.2086050468E+001 | 5.8049839941E+000 | 1.1074616351E+001 | 0.526 | 1.940 | 0.809 |
| 2.224 | 0.157 | 4.120 | -0.309 | 2.4465144437E+001 | 6.4982287468E+000 | 1.2200690441E+001 | 0.542 | 1.491 | 0.814 |
| 2.429 | 0.172 | 4.053 | -0.315 | 2.7084811872E+001 | 7.2693821651E+000 | 1.2883479918E+001 | 0.562 | 1.351 | 0.815 |
| 2.598 | 0.188 | 4.002 | -0.299 | 2.9273106030E+001 | 7.9017861463E+000 | 1.3494127726E+001 | 0.577 | 1.367 | 0.814 |
| 2.803 | 0.207 | 3.941 | -0.288 | 3.2169664813E+001 | 8.7176280245E+000 | 1.4342047140E+001 | 0.594 | 1.424 | 0.814 |
| 3.007 | 0.230 | 3.884 | -0.275 | 3.5139677952E+001 | 9.5360470574E+000 | 1.4873418741E+001 | 0.609 | 1.510 | 0.817 |
| 3.212 | 0.252 | 3.829 | -0.266 | 3.8224290116E+001 | 1.0377538689E+001 | 1.5515101683E+001 | 0.623 | 1.626 | 0.821 |
| 3.372 | 0.271 | 3.787 | -0.255 | 4.0780911581E+001 | 1.1052864210E+001 | 1.5877527168E+001 | 0.633 | 1.742 | 0.826 |
| 3.577 | 0.295 | 3.736 | -0.242 | 4.4064630887E+001 | 1.1925434878E+001 | 1.5800424026E+001 | 0.644 | 1.919 | 0.834 |
| 3.700 | 0.312 | 3.708 | -0.229 | 4.5995291599E+001 | 1.2437314581E+001 | 1.5982984423E+001 | 0.650 | 2.041 | 0.840 |
| 3.905 | 0.338 | 3.661 | -0.229 | 4.9378562319E+001 | 1.3337349047E+001 | 1.7278684781E+001 | 0.660 | 2.288 | 0.852 |
| 4.034 | 0.354 | 3.631 | -0.240 | 5.1669531401E+001 | 1.3951011931E+001 | 1.8785116625E+001 | 0.667 | 2.487 | 0.862 |
| 4.239 | 0.375 | 3.581 | -0.238 | 5.5851467709E+001 | 1.5079224912E+001 | 2.0407361903E+001 | 0.679 | 2.934 | 0.886 |
| 4.379 | 0.392 | 3.549 | -0.214 | 5.8717971790E+001 | 1.5854114662E+001 | 2.0928060549E+001 | 0.686 | 3.335 | 0.906 |
| 4.584 | 0.419 | 3.507 | -0.187 | 6.3162107890E+001 | 1.7051099523E+001 | 2.1620742945E+001 | 0.696 | 4.098 | 0.948 |
| 4.747 | 0.448 | 3.480 | -0.130 | 6.6676445547E+001 | 1.7988682153E+001 | 2.1435841226E+001 | 0.703 | 4.808 | 0.991 |
| 4.952 | 0.494 | 3.459 | -0.070 | 7.1035094158E+001 | 1.9132367553E+001 | 2.1436167220E+001 | 0.710 | 5.570 | 1.066 |
| 5.100 | 0.539 | 3.455 | -0.103 | 7.4223206512E+001 | 1.9950539001E+001 | 1.9647661559E+001 | 0.713 | 5.780 | 1.141 |
| 5.150 | 0.557 | 3.456 | 0.064 | 7.5182303450E+001 | 2.0193315807E+001 | 1.9382929763E+001 | 0.687 | 5.775 | 1.168 |
| 5.355 | 0.629 | 3.472 | 0.096 | 7.9472987875E+001 | 2.1268796978E+001 | 2.0135052748E+001 | 0.599 | 5.324 | 1.318 |
| 5.473 | 0.677 | 3.487 | 0.179 | 8.1787110848E+001 | 2.1839554376E+001 | 1.9945849822E+001 | 0.558 | 4.887 | 1.427 |
| 5.678 | 0.762 | 3.529 | 0.214 | 8.5971545772E+001 | 2.2864123340E+001 | 1.9334437283E+001 | 0.500 | 4.277 | 1.695 |
| 5.767 | 0.801 | 3.550 | 0.287 | 8.7659291121E+001 | 2.3275243686E+001 | 1.8847962149E+001 | 0.479 | 4.055 | 1.839 |
| 5.972 | 0.888 | 3.614 | 0.314 | 9.1515965237E+001 | 2.4220010350E+001 | 1.7290753816E+001 | 0.439 | 3.753 | 2.281 |
| 6.031 | 0.913 | 3.633 | 0.356 | 9.2502331326E+001 | 2.4462040696E+001 | 1.6554352930E+001 | 0.429 | 3.697 | 2.428 |
| 6.236 | 0.993 | 3.708 | 0.373 | 9.5680161414E+001 | 2.5251530953E+001 | 1.3647939892E+001 | 0.397 | 3.643 | 3.010 |
| 6.335 | 1.033 | 3.746 | 0.405 | 9.6942017839E+001 | 2.5569602834E+001 | 1.2191212329E+001 | 0.383 | 3.664 | 3.277 |
| 6.539 | 1.104 | 3.831 | 0.408 | 9.9203883163E+001 | 2.6152655777E+001 | 8.9048908816E+000 | 0.358 | 3.746 | 3.750 |
| 6.601 | 1.123 | 3.855 | 0.499 | 9.9708872210E+001 | 2.6286501546E+001 | 8.2311333687E+000 | 0.350 | 3.768 | 3.826 |
| 6.805 | 1.199 | 3.963 | 0.528 | 1.0136978551E+002 | 2.6746679942E+001 | 6.1197558431E+000 | 0.329 | 3.752 | 3.799 |
| 6.902 | 1.234 | 4.014 | 0.565 | 1.0187023585E+002 | 2.6894247194E+001 | 4.8508067351E+000 | 0.319 | 3.700 | 3.638 |
| 7.107 | 1.305 | 4.134 | 0.580 | 1.0271971094E+002 | 2.7158411017E+001 | 2.9103718022E+000 | 0.300 | 3.513 | 3.189 |
| 7.241 | 1.351 | 4.210 | 0.605 | 1.0300099065E+002 | 2.7256875624E+001 | 1.4567875264E+000 | 0.288 | 3.352 | 2.887 |
| 7.445 | 1.421 | 4.338 | 0.630 | 1.0309655692E+002 | 2.7310748737E+001 | -2.8754877403E-001 | 0.271 | 3.062 | 2.457 |
| 7.650 | 1.493 | 4.469 | 0.633 | 1.0288317865E+002 | 2.7265701257E+001 | -2.4076014181E+000 | 0.255 | 2.786 | 2.127 |
| 7.676 | 1.501 | 4.484 | 0.644 | 1.0281638021E+002 | 2.7246587246E+001 | -2.6458495222E+000 | 0.252 | 2.749 | 2.093 |
| 7.881 | 1.569 | 4.617 | 0.687 | 1.0216799088E+002 | 2.7058584364E+001 | -4.6297688045E+000 | 0.237 | 2.483 | 1.856 |
| 8.036 | 1.634 | 4.732 | 0.727 | 1.0127599974E+002 | 2.6801448316E+001 | -6.1391366717E+000 | 0.225 | 2.276 | 1.706 |
| 8.241 | 1.706 | 4.879 | 0.717 | 9.9910750492E+001 | 2.6415326859E+001 | -7.6874511168E+000 | 0.211 | 2.058 | 1.559 |
| 8.365 | 1.749 | 4.967 | 0.699 | 9.8886983031E+001 | 2.6134726663E+001 | -8.5834063943E+000 | 0.203 | 1.941 | 1.492 |
| 8.569 | 1.804 | 5.108 | 0.707 | 9.7033244589E+001 | 2.5635405019E+001 | -1.0504259796E+001 | 0.190 | 1.784 | 1.405 |
| 8.668 | 1.836 | 5.182 | 0.662 | 9.5930811119E+001 | 2.5339801166E+001 | -1.1048839675E+001 | 0.183 | 1.712 | 1.370 |
| 8.873 | 1.866 | 5.309 | 0.625 | 9.3733264902E+001 | 2.4760146469E+001 | -1.1726121403E+001 | 0.171 | 1.605 | 1.323 |
| 8.900 | 1.870 | 5.327 | 0.649 | 9.3408598334E+001 | 2.4673872490E+001 | -1.2140867333E+001 | 0.170 | 1.592 | 1.317 |
| 8.986 | 1.885 | 5.383 | 0.677 | 9.2286443058E+001 | 2.4374305148E+001 | -1.3581671115E+001 | 0.168 | 1.550 | 1.303 |
| 9.191 | 1.918 | 5.524 | 0.726 | 8.9233457618E+001 | 2.3564099838E+001 | -1.7632955662E+001 | 0.162 | 1.464 | 1.277 |
| 9.285 | 1.944 | 5.600 | 0.883 | 8.7458756268E+001 | 2.3096393699E+001 | -2.0234575838E+001 | 0.159 | 1.425 | 1.267 |
| 9.490 | 2.012 | 5.787 | 0.907 | 8.2711000282E+001 | 2.1878775123E+001 | -2.3233018771E+001 | 0.150 | 1.375 | 1.255 |
| 9.600 | 2.046 | 5.885 | 0.875 | 8.0155236813E+001 | 2.1230777003E+001 | -2.3374727214E+001 | 0.146 | 1.358 | 1.251 |
| 9.805 | 2.095 | 6.063 | 0.832 | 7.5324319940E+001 | 2.0034729024E+001 | -2.3213787741E+001 | 0.138 | 1.364 | 1.248 |
| 9.930 | 2.113 | 6.161 | 0.701 | 7.2430376734E+001 | 1.9332245894E+001 | -2.1021384265E+001 | 0.133 | 1.379 | 1.248 |
| 10.135 | 2.110 | 6.295 | 0.644 | 6.8779418510E+001 | 1.8479535794E+001 | -1.6062588734E+001 | 0.128 | 1.425 | 1.251 |
| 10.159 | 2.107 | 6.307 | 0.556 | 6.8408568570E+001 | 1.8393692747E+001 | -1.5864834480E+001 | 0.127 | 1.432 | 1.252 |

| | | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------------------|-------------------|--------------------|-------|-------|-------|
| 10.305 | 2.091 | 6.389 | 0.556 | 6.6086730139E+001 | 1.7851640492E+001 | -1.5145096779E+001 | 0.123 | 1.483 | 1.253 |
| 10.308 | 2.091 | 6.391 | 0.465 | 6.6037950727E+001 | 1.7839939188E+001 | -1.5049717277E+001 | 0.123 | 1.484 | 2.618 |
| 10.400 | 2.070 | 6.433 | 0.471 | 6.4861777590E+001 | 1.7554997948E+001 | -1.2813975136E+001 | 0.123 | 1.518 | 2.617 |
| 10.605 | 2.027 | 6.530 | 0.477 | 6.2228142986E+001 | 1.6885796938E+001 | -1.2650481380E+001 | 0.123 | 1.584 | 2.613 |
| 10.652 | 2.017 | 6.553 | 0.471 | 6.1629154360E+001 | 1.6723039182E+001 | -1.2458237179E+001 | 0.122 | 1.598 | 2.612 |
| 10.857 | 1.968 | 6.649 | 0.485 | 5.9204647197E+001 | 1.6036279469E+001 | -1.2429169110E+001 | 0.122 | 1.646 | 2.606 |
| 10.986 | 1.943 | 6.715 | 0.536 | 5.7552693777E+001 | 1.5543262808E+001 | -1.3182422043E+001 | 0.121 | 1.669 | 2.599 |
| 11.191 | 1.906 | 6.828 | 0.552 | 5.4728881830E+001 | 1.4671592312E+001 | -1.4269833122E+001 | 0.119 | 1.691 | 2.583 |
| 11.311 | 1.885 | 6.895 | 0.519 | 5.2981429803E+001 | 1.4133477222E+001 | -1.4389853021E+001 | 0.118 | 1.688 | 2.571 |
| 11.500 | 1.838 | 6.989 | 0.507 | 5.0313253687E+001 | 1.3349052415E+001 | -1.5577050012E+001 | 0.116 | 1.673 | 2.553 |
| 11.638 | 1.806 | 7.060 | 0.488 | 4.8021903713E+001 | 1.2726984874E+001 | -1.6598967628E+001 | 0.115 | 1.664 | 2.543 |
| 11.843 | 1.744 | 7.156 | 0.467 | 4.4631580074E+001 | 1.1865364900E+001 | -1.7205080941E+001 | 0.113 | 1.657 | 2.539 |
| 11.959 | 1.709 | 7.211 | 0.456 | 4.2579344626E+001 | 1.1354848137E+001 | -1.7566129891E+001 | 0.111 | 1.659 | 2.543 |
| 12.164 | 1.638 | 7.302 | 0.453 | 3.8985275271E+001 | 1.0476725945E+001 | -1.7846659642E+001 | 0.109 | 1.670 | 2.566 |
| 12.286 | 1.598 | 7.358 | 0.446 | 3.6793081050E+001 | 9.9389166162E+000 | -1.7583754655E+001 | 0.107 | 1.683 | 2.588 |
| 12.491 | 1.521 | 7.448 | 0.440 | 3.3343592297E+001 | 9.0855104358E+000 | -1.6318606428E+001 | 0.105 | 1.716 | 2.643 |
| 12.618 | 1.474 | 7.505 | 0.441 | 3.1299742354E+001 | 8.5673068375E+000 | -1.5326929576E+001 | 0.103 | 1.744 | 2.686 |
| 12.823 | 1.394 | 7.595 | 0.450 | 2.8379076138E+001 | 7.8064779946E+000 | -1.3751374839E+001 | 0.102 | 1.795 | 2.769 |
| 12.966 | 1.342 | 7.661 | 0.457 | 2.6468593010E+001 | 7.3018788900E+000 | -1.2424450149E+001 | 0.101 | 1.838 | 2.837 |
| 13.171 | 1.261 | 7.753 | 0.459 | 2.4210309677E+001 | 6.7007986633E+000 | -1.0204095910E+001 | 0.101 | 1.904 | 2.941 |
| 13.301 | 1.212 | 7.815 | 0.466 | 2.2945637951E+001 | 6.3655291714E+000 | -8.8571498842E+000 | 0.102 | 1.952 | 3.015 |
| 13.506 | 1.131 | 7.910 | 0.462 | 2.1396004455E+001 | 5.9586560316E+000 | -6.5302870121E+000 | 0.106 | 2.030 | 3.137 |
| 13.631 | 1.081 | 7.967 | 0.466 | 2.0659609328E+001 | 5.7675258964E+000 | -5.1942020156E+000 | 0.110 | 2.082 | 3.217 |
| 13.836 | 0.997 | 8.063 | 0.472 | 1.9832926804E+001 | 5.5529311334E+000 | -2.9335400324E+000 | 0.120 | 2.179 | 3.363 |
| 13.957 | 0.949 | 8.121 | 0.481 | 1.9556670449E+001 | 5.4740005649E+000 | -1.5770002390E+000 | 0.129 | 2.246 | 3.464 |
| 14.162 | 0.866 | 8.220 | 0.503 | 1.9478244627E+001 | 5.4115847215E+000 | 1.0877766051E+000 | 0.149 | 2.379 | 3.662 |
| 14.285 | 0.822 | 8.286 | 0.529 | 1.9721002775E+001 | 5.4051555385E+000 | 2.4040811173E+000 | 0.165 | 2.454 | 3.820 |
| 14.490 | 0.742 | 8.394 | 0.550 | 2.0360881348E+001 | 5.4267345324E+000 | 3.1714525487E+000 | 0.204 | 2.560 | 4.127 |
| 14.650 | 0.690 | 8.487 | 0.596 | 2.0874397410E+001 | 5.4236503420E+000 | 2.6870819639E+000 | 0.248 | 2.618 | 4.448 |
| 14.855 | 0.624 | 8.611 | 0.592 | 2.1288030104E+001 | 5.3526713908E+000 | 7.3043460560E-001 | 0.339 | 2.623 | 4.976 |
| 15.059 | 0.552 | 8.729 | 0.574 | 2.1175149763E+001 | 5.1828221004E+000 | -2.4857061545E+000 | 0.536 | 2.522 | 5.594 |
| 15.189 | 0.503 | 8.803 | 0.551 | 2.0691173529E+001 | 5.0093594722E+000 | -5.5725909950E+000 | 0.883 | 2.361 | 1.568 |
| 15.394 | 0.420 | 8.914 | 0.571 | 1.8951759260E+001 | 4.5993288113E+000 | -1.1108467270E+001 | 0.885 | 2.113 | 1.680 |
| 15.599 | 0.350 | 9.037 | 0.594 | 1.6139908360E+001 | 3.9701255340E+000 | -1.4254471931E+001 | 0.897 | 1.849 | 1.772 |
| 15.637 | 0.335 | 9.059 | 0.582 | 1.5584497632E+001 | 3.8457108878E+000 | -1.4635926077E+001 | 0.900 | 1.801 | 1.785 |
| 15.842 | 0.260 | 9.179 | 0.613 | 1.2280784434E+001 | 3.1234547295E+000 | -1.8179922545E+001 | 0.927 | 1.469 | 1.866 |
| 16.047 | 0.196 | 9.310 | 0.694 | 8.1359769455E+000 | 2.2079614102E+000 | -2.0641477975E+001 | 0.990 | 1.405 | 1.882 |
| 16.252 | 0.154 | 9.463 | 0.672 | 3.8237365381E+000 | 1.0657847100E+000 | -1.7347066597E+001 | 1.016 | 1.268 | 1.752 |
| 16.457 | 0.081 | 9.585 | 0.585 | 1.0286867971E+000 | 3.1528572681E-001 | -1.0875676501E+001 | 1.118 | 1.063 | 1.545 |
| 16.500 | 0.063 | 9.608 | 0.688 | 5.831727844E-001 | 2.1462474165E-001 | -8.9786078060E+000 | 1.342 | 1.045 | 1.525 |
| 16.705 | 0.015 | 9.756 | 0.688 | 1.5679817613E-002 | 4.1883700510E-003 | -8.3921067159E-001 | 0.974 | 1.436 | 1.898 |

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) |

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 0.890 | 0.205 | 0.221 | -21.979 | -0.258 | -0.057 | 75.548 | 16.689 |
| 1.095 | 0.205 | 0.221 | -21.979 | -0.775 | -0.171 | 79.905 | 17.652 |
| 1.300 | 0.086 | 0.093 | -21.979 | -1.141 | -0.106 | 74.422 | 6.887 |
| 1.385 | 0.205 | 0.221 | -21.979 | -1.536 | -0.339 | 6.424 | 1.419 |
| 1.590 | 0.043 | 0.046 | -21.979 | -1.883 | -0.087 | 6.300 | 0.292 |
| 1.633 | 0.205 | 0.221 | -21.979 | -2.231 | -0.493 | 6.979 | 1.542 |
| 1.838 | 0.181 | 0.195 | -21.979 | -2.771 | -0.542 | 7.915 | 1.547 |
| 2.019 | 0.205 | 0.221 | -21.728 | -3.278 | -0.723 | 8.801 | 1.941 |
| 2.224 | 0.205 | 0.221 | -21.728 | -3.840 | -0.847 | 9.757 | 2.152 |
| 2.429 | 0.169 | 0.182 | -21.728 | -4.352 | -0.791 | 10.009 | 1.819 |
| 2.598 | 0.205 | 0.220 | -21.262 | -4.773 | -1.049 | 10.694 | 2.351 |
| 2.803 | 0.204 | 0.219 | -21.262 | -5.311 | -1.164 | 11.063 | 2.424 |
| 3.007 | 0.205 | 0.219 | -20.764 | -5.731 | -1.256 | 11.576 | 2.536 |
| 3.212 | 0.160 | 0.171 | -20.764 | -6.190 | -1.061 | 11.983 | 2.055 |
| 3.372 | 0.205 | 0.218 | -20.139 | -6.475 | -1.413 | 12.482 | 2.724 |
| 3.577 | 0.123 | 0.131 | -20.139 | -6.864 | -0.901 | 12.572 | 1.651 |
| 3.700 | 0.205 | 0.217 | -19.626 | -7.092 | -1.542 | 13.346 | 2.903 |
| 3.905 | 0.129 | 0.137 | -19.626 | -7.469 | -1.023 | 14.069 | 1.927 |
| 4.034 | 0.205 | 0.217 | -19.136 | -7.674 | -1.664 | 15.459 | 3.352 |
| 4.239 | 0.140 | 0.149 | -19.136 | -8.045 | -1.196 | 15.743 | 2.341 |
| 4.379 | 0.205 | 0.216 | -18.665 | -8.234 | -1.780 | 16.601 | 3.590 |
| 4.584 | 0.163 | 0.172 | -18.665 | -8.611 | -1.481 | 16.810 | 2.892 |
| 4.747 | 0.205 | 0.216 | -18.253 | -8.812 | -1.901 | 17.050 | 3.678 |
| 4.952 | 0.148 | 0.156 | -18.253 | -9.158 | -1.427 | 17.288 | 2.693 |
| 5.100 | 0.050 | 0.053 | -18.253 | -9.488 | -0.504 | 16.791 | 0.893 |
| 5.150 | 0.205 | 0.213 | -15.531 | -9.012 | -1.916 | 19.360 | 4.116 |
| 5.355 | 0.118 | 0.122 | -15.531 | -9.992 | -1.220 | 20.877 | 2.549 |
| 5.473 | 0.205 | 0.209 | -11.565 | -8.324 | -1.740 | 23.500 | 4.914 |
| 5.678 | 0.090 | 0.091 | -11.565 | -8.962 | -0.819 | 24.871 | 2.272 |
| 5.767 | 0.205 | 0.206 | -6.443 | -5.429 | -1.119 | 26.946 | 5.555 |
| 5.972 | 0.059 | 0.059 | -6.443 | -5.727 | -0.337 | 28.116 | 1.656 |
| 6.031 | 0.205 | 0.205 | -1.318 | -1.238 | -0.254 | 29.248 | 5.993 |
| 6.236 | 0.099 | 0.099 | -1.318 | -1.303 | -0.129 | 30.627 | 3.033 |
| 6.335 | 0.205 | 0.205 | 3.975 | 4.098 | 0.842 | 31.423 | 6.453 |
| 6.539 | 0.061 | 0.061 | 3.975 | 4.251 | 0.260 | 32.645 | 1.999 |
| 6.601 | 0.205 | 0.208 | 9.184 | 10.004 | 2.076 | 32.740 | 6.794 |
| 6.805 | 0.097 | 0.098 | 9.184 | 10.354 | 1.013 | 34.175 | 3.343 |
| 6.902 | 0.205 | 0.210 | 13.194 | 15.066 | 3.170 | 34.167 | 7.189 |
| 7.107 | 0.134 | 0.137 | 13.194 | 15.567 | 2.138 | 35.815 | 4.920 |
| 7.241 | 0.205 | 0.213 | 15.844 | 18.963 | 4.038 | 36.206 | 7.710 |
| 7.445 | 0.205 | 0.213 | 15.844 | 19.627 | 4.179 | 38.139 | 8.122 |
| 7.650 | 0.026 | 0.027 | 15.844 | 20.000 | 0.538 | 39.417 | 1.061 |
| 7.676 | 0.205 | 0.215 | 17.716 | 22.463 | 4.831 | 39.419 | 8.477 |
| 7.881 | 0.155 | 0.163 | 17.716 | 23.070 | 3.763 | 41.160 | 6.714 |
| 8.036 | 0.205 | 0.218 | 20.130 | 26.362 | 5.752 | 41.550 | 9.066 |
| 8.241 | 0.123 | 0.131 | 20.130 | 26.928 | 3.536 | 43.181 | 5.671 |
| 8.365 | 0.205 | 0.222 | 22.811 | 30.367 | 6.749 | 42.912 | 9.537 |
| 8.569 | 0.098 | 0.107 | 22.811 | 30.887 | 3.297 | 44.395 | 4.739 |
| 8.668 | 0.205 | 0.227 | 25.472 | 34.077 | 7.732 | 43.632 | 9.901 |
| 8.873 | 0.027 | 0.030 | 25.472 | 34.459 | 1.045 | 44.781 | 1.358 |
| 8.900 | 0.086 | 0.095 | 25.472 | 34.646 | 3.306 | 45.197 | 4.313 |
| 8.986 | 0.205 | 0.232 | 27.886 | 37.353 | 8.657 | 44.413 | 10.294 |
| 9.191 | 0.094 | 0.106 | 27.886 | 37.811 | 4.020 | 45.941 | 4.884 |
| 9.285 | 0.205 | 0.237 | 30.210 | 40.206 | 9.531 | 45.374 | 10.756 |
| 9.490 | 0.110 | 0.127 | 30.210 | 40.641 | 5.167 | 46.684 | 5.935 |
| 9.600 | 0.205 | 0.242 | 32.194 | 42.547 | 10.300 | 45.904 | 11.112 |
| 9.805 | 0.126 | 0.149 | 32.194 | 42.950 | 6.389 | 46.942 | 6.983 |
| 9.930 | 0.205 | 0.246 | 33.781 | 44.401 | 10.943 | 45.643 | 11.249 |
| 10.135 | 0.023 | 0.028 | 33.781 | 44.644 | 1.256 | 46.607 | 1.311 |
| 10.159 | 0.146 | 0.176 | 33.781 | 44.825 | 7.883 | 46.807 | 8.232 |
| 10.305 | 0.003 | 0.004 | 34.490 | 45.430 | 0.178 | 46.239 | 0.181 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 10.308 | 0.092 | 0.112 | 34.490 | 45.554 | 5.081 | 74.456 | 8.304 |
| 10.400 | 0.205 | 0.249 | 34.490 | 45.084 | 11.205 | 74.615 | 18.545 |
| 10.605 | 0.048 | 0.058 | 34.490 | 44.356 | 2.558 | 74.765 | 4.311 |
| 10.652 | 0.205 | 0.251 | 35.265 | 44.048 | 11.052 | 74.728 | 18.749 |
| 10.857 | 0.129 | 0.158 | 35.265 | 43.046 | 6.802 | 75.180 | 11.880 |
| 10.986 | 0.205 | 0.253 | 36.064 | 42.424 | 10.751 | 75.637 | 19.168 |
| 11.191 | 0.120 | 0.149 | 36.064 | 41.411 | 6.151 | 75.857 | 11.267 |
| 11.311 | 0.189 | 0.236 | 36.865 | 40.778 | 9.624 | 75.574 | 17.836 |
| 11.500 | 0.138 | 0.172 | 36.865 | 52.200 | 8.989 | 75.927 | 13.075 |
| 11.638 | 0.205 | 0.259 | 37.624 | 51.448 | 13.307 | 75.655 | 19.568 |
| 11.843 | 0.117 | 0.147 | 37.624 | 50.370 | 7.425 | 75.819 | 11.176 |
| 11.959 | 0.205 | 0.261 | 38.368 | 49.593 | 12.958 | 75.762 | 19.795 |
| 12.164 | 0.122 | 0.155 | 38.368 | 48.461 | 7.517 | 75.897 | 11.772 |
| 12.286 | 0.205 | 0.264 | 39.071 | 47.570 | 12.552 | 75.664 | 19.965 |
| 12.491 | 0.128 | 0.165 | 39.071 | 46.381 | 7.634 | 75.554 | 12.436 |
| 12.618 | 0.205 | 0.266 | 39.718 | 45.377 | 12.085 | 75.229 | 20.035 |
| 12.823 | 0.143 | 0.185 | 39.718 | 44.100 | 8.175 | 75.054 | 13.912 |
| 12.966 | 0.205 | 0.268 | 40.205 | 42.940 | 11.518 | 74.455 | 19.971 |
| 13.171 | 0.131 | 0.171 | 40.205 | 41.681 | 7.129 | 74.085 | 12.671 |
| 13.301 | 0.205 | 0.270 | 40.710 | 40.523 | 10.951 | 73.506 | 19.865 |
| 13.506 | 0.125 | 0.165 | 40.710 | 39.261 | 6.464 | 73.047 | 12.027 |
| 13.631 | 0.205 | 0.272 | 41.220 | 38.081 | 10.371 | 72.561 | 19.762 |
| 13.836 | 0.121 | 0.161 | 41.220 | 36.807 | 5.923 | 72.160 | 11.611 |
| 13.957 | 0.205 | 0.274 | 41.725 | 35.597 | 9.771 | 71.809 | 19.710 |
| 14.162 | 0.123 | 0.165 | 41.725 | 34.289 | 5.657 | 71.553 | 11.804 |
| 14.285 | 0.205 | 0.277 | 42.375 | 33.040 | 9.162 | 71.393 | 19.797 |
| 14.490 | 0.160 | 0.217 | 42.375 | 31.549 | 6.834 | 71.520 | 15.493 |
| 14.650 | 0.205 | 0.280 | 42.887 | 30.086 | 8.412 | 71.853 | 20.089 |
| 14.855 | 0.204 | 0.278 | 42.887 | 28.382 | 7.904 | 72.348 | 20.148 |
| 15.059 | 0.130 | 0.179 | 43.361 | 27.009 | 4.835 | 72.859 | 13.043 |
| 15.189 | 0.205 | 0.282 | 43.361 | 25.587 | 7.210 | 16.629 | 4.685 |
| 15.394 | 0.205 | 0.282 | 43.361 | 23.849 | 6.720 | 16.372 | 4.613 |
| 15.599 | 0.039 | 0.053 | 43.361 | 22.816 | 1.214 | 15.863 | 0.844 |
| 15.637 | 0.205 | 0.283 | 43.614 | 21.785 | 6.164 | 15.372 | 4.350 |
| 15.842 | 0.205 | 0.283 | 43.614 | 20.031 | 5.668 | 15.026 | 4.252 |
| 16.047 | 0.205 | 0.283 | 43.614 | 18.276 | 5.171 | 14.798 | 4.187 |
| 16.252 | 0.205 | 0.283 | 43.614 | 16.521 | 4.675 | 12.377 | 3.502 |
| 16.457 | 0.043 | 0.060 | 43.614 | 15.459 | 0.924 | 10.780 | 0.645 |
| 16.500 | 0.205 | 0.283 | 43.614 | 1.411 | 0.399 | 1.576 | 0.446 |
| 16.705 | 0.062 | 0.086 | 43.614 | 0.267 | 0.023 | 0.206 | 0.018 |

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 |
