



# UNIONE MONTANA ALPI GRAIE

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

## PROGETTO NUOVA SCIOVIA "COLLE DELLE LANCE"

ITALIA

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI  
TORINO

COMUNE DI  
USSEGLIO

### PROGETTO DEFINITIVO

Verifiche di stabilità area di sbarco

#### CODICE GENERALE ELABORATO

| COMMESSA | CODICE OPERA | AREA PROGETTAZIONE | LIVELLO PROGETTO | N° ELABORATO | VERSIONE |
|----------|--------------|--------------------|------------------|--------------|----------|
| ST122-20 | RICDL        | GE                 | D                | 11.9         | 0        |

IDENTIFICAZIONE FILE: ST122-20\_RICDL\_GE\_D\_11.9\_0.doc

| Versione | Data    | Disegnato | Approvato | Oggetto         |
|----------|---------|-----------|-----------|-----------------|
| 0        | 05/2025 | AP        | FB        | Prima emissione |
| 1        |         |           |           |                 |
| 2        |         |           |           |                 |
| 3        |         |           |           |                 |

#### RESPONSABILE DI PROGETTO



- dott. ing. Francesco BELMONDO

#### PROGETTISTI



- dott. ing. Francesco BELMONDO

- dott. ing. Alberto BETTINI

#### TIMBRI - FIRME



#### RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

arch. Marco MICHELOTTI

#### FIRMA

BBE Studio Ing. Associati - Via Brunetta, 12 - 10059 SUSA (TO)  
Tel. 0122/32897 - Fax 0122/738012  
e-mail [info@bbesrl.it](mailto:info@bbesrl.it)  
P.IVA 07147450014

Questo elaborato è di proprietà dell'Unione Montana Alpi Graie - Città Metropolitana di Torino  
Qualsiasi divulgazione o riproduzione anche parziale deve essere espressamente autorizzata



REGIONE PIEMONTE

CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO

COMUNE DI USSEGLIO

**REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCIOVIA  
“COLLE DELLE LANCE”**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI RIPROFILATURA  
SETTORE PIANO DI SBARCO

VERIFICHE DI STABILITÀ

A blue ink handwritten signature is written over a circular professional stamp. The stamp contains the text: "ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE", "MASSIMO CECCUCCI", "GEOLOGO", "A.P. SEZ. A", and "N. 475". The outer ring of the stamp says "ALBO PROFESSIONALISTI".

Dott. Geol. Massimo Ceccucci

MAGGIO 2022

REGIONE PIEMONTE  
CITTÀ METROPOLITA DI TORINO  
COMUNE DI USSEGLIO

**REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCIOVIA**  
**"COLLE DELLE LANCE"**  
PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI RIPROFILATURA  
SETTORE PIANO DI SBARCO

VERIFICHE DI STABILITÀ

MAGGIO 2022

**INDICE**

---

|   |                                                             |   |
|---|-------------------------------------------------------------|---|
| 1 | VERIFICHE DI STABILITÀ DEL PENDIO - SETTORE PIANO DI SBARCO | 3 |
| 2 | TABULATI NUMERICI                                           | 5 |

## 1 VERIFICHE DI STABILITÀ DEL PENDIO - SETTORE PIANO DI SBARCO

Con lo scopo di determinare il grado di equilibrio globale del settore ove è previsto il piano di sbarco dalla sciovvia ed inizia la pista di discesa sono state eseguite alcune simulazioni per la verifica della stabilità finale dei luoghi.

In questo ambito è, infatti, prevista una significativa riprofilatura del pendio attraverso la messa in posto di un potente riporto di materiale prelevato in settori interessati dallo sbancamento delle coltri per il livellamento della superficie.

Le analisi sono state condotte utilizzando il codice di calcolo SSAP2010 (SLOPE STABILITY ANALYSIS PROGRAM). Le verifiche sono state eseguite lungo la sezione topografica ricostruita negli elaborati progettuali e relativa all'allineamento disposto secondo la linea di salita tra le quote di 2143 m s.l.m. e 2199 m s.l.m. nella parte di tracciato che considera al suo interno i due sostegni di linea n. 16 e 17 e tra i quali è prevista la realizzazione del riporto.

Le verifiche condotte hanno mostrato valori dei coefficienti di sicurezza superiori ai valori limite per tutto l'ambito analizzato (figura 1). Tale fattore è da ricondurre ad un duplice aspetto:

1. la presenza del substrato in condizioni di subaffioramento ed affioramento a inibire lo sviluppo di superfici di scivolamento profonde;
2. la particolare morfologia del pendio con la presenza di una contropendenza a formare uno sperone naturale quale sostegno per il piede del riporto.

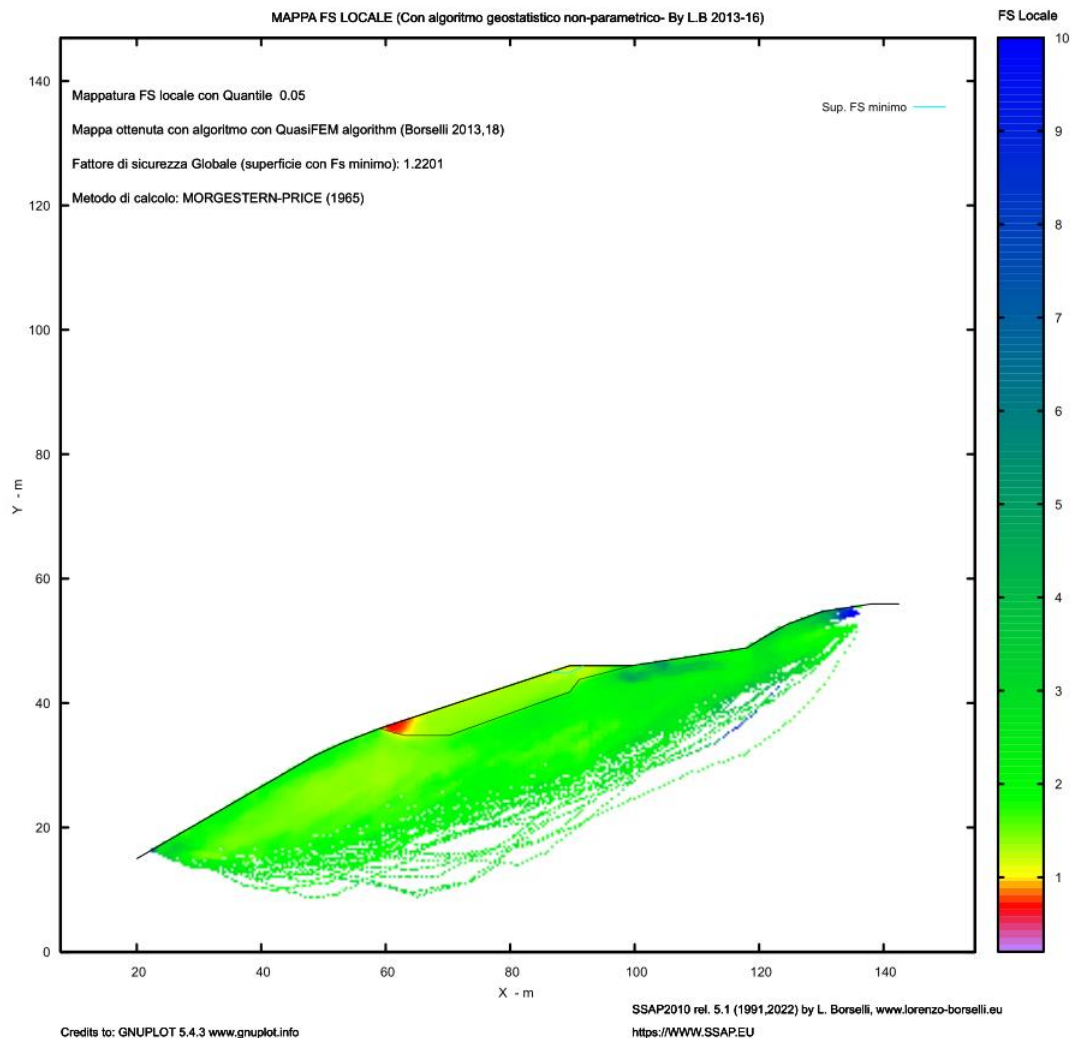


Figura 1. Verifiche stabilità settore piano di sbarco

**Interventi di riprofilatura piano di sbarco - Verifiche di stabilità**

In riferimento alla stabilità globale della scarpate laterali del riporto non sono state eseguite verifiche numeriche essendo la morfologia del pendio tale da non rendere possibile l'instaurarsi di superfici di scivolamento profonde per i motivi già menzionati in precedenza (figura 2).

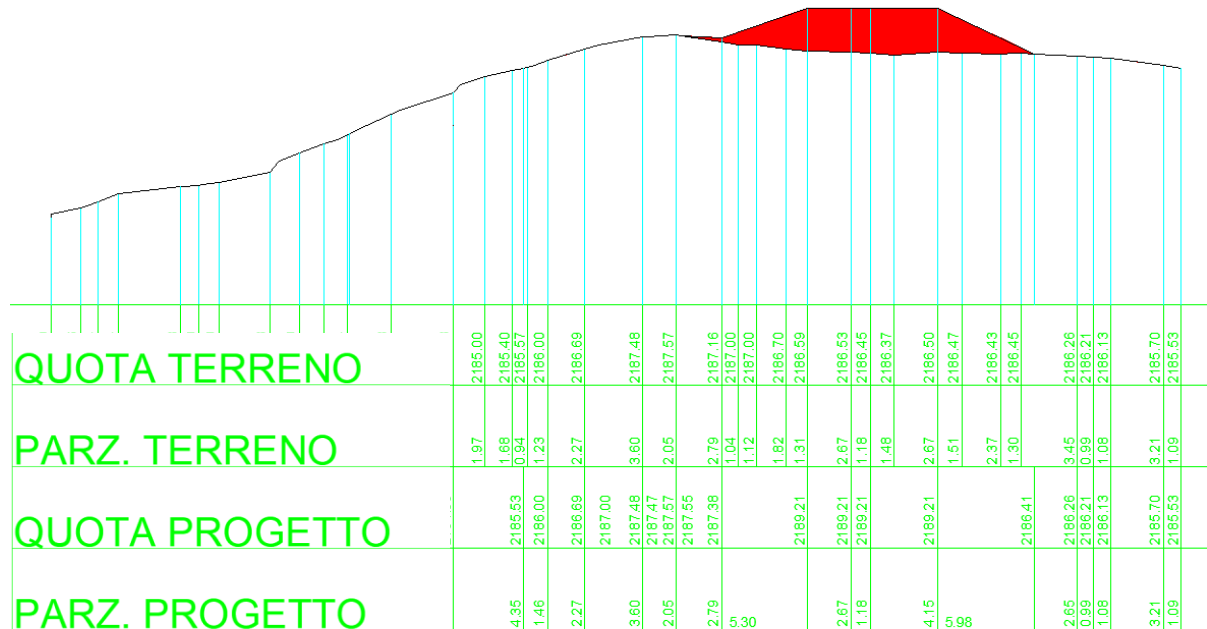


Figura 2. Sezione trasversale riporto

In questo caso le problematiche rimandano alla corretta esecuzione del riporto per la quale è doveroso rimarcare alcuni aspetti fondamentali:

- mantenere le scarpate di nuova formazione su pendenze comprese entro i 30° di inclinazione;
- realizzare i riporti mediante sovrapposizione di strati di 50 cm opportunamente costipati selezionando il materiale da impiegare per i rinterri in modo da definire una miscela granulometricamente omogenea evitando di rendere manifeste superfici di potenziale scivolamento tra strati di materiali con differenti caratteristiche geotecniche;
- realizzare una corretta regimazione delle acque di ruscellamento in maniera da evitare la concentrazione dei flussi tale da inibire i fenomeni di erosione;
- garantire il drenaggio dei rinterri mediante un efficiente sistema di drenaggio esteso all'intero sviluppo dell'area di intervento;
- destinare particolare cura alla predisposizione della superficie di interfaccia terreno-materiale di riporto attraverso la preventiva e accurata decorticatura del terreno vegetale esistente (per quanto esiguo) da reimpiegare per il ricoprimento delle aree denudate e dei rinterri.

## 2 TABULATI NUMERICI

### ----- 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 |
| 20.00  | 15.00 | 59.03 | 35.93 | -     | - | -     | - |
| 48.65  | 31.57 | 89.56 | 46.01 | -     | - | -     | - |
| 53.05  | 33.59 | 91.13 | 46.01 | -     | - | -     | - |
| 54.88  | 34.31 | 99.56 | 46.01 | -     | - | -     | - |
| 59.03  | 35.93 | 91.13 | 43.80 | -     | - | -     | - |
| 89.56  | 46.01 | 89.56 | 41.80 | -     | - | -     | - |
| 91.13  | 46.01 | 70.14 | 34.80 | -     | - | -     | - |
| 99.56  | 46.01 | 63.05 | 34.80 | -     | - | -     | - |
| 118.03 | 48.85 | 59.03 | 35.93 | -     | - | -     | - |
| 121.53 | 51.02 | -     | -     | -     | - | -     | - |
| 124.56 | 52.65 | -     | -     | -     | - | -     | - |
| 130.10 | 54.71 | -     | -     | -     | - | -     | - |
| 138.01 | 55.93 | -     | -     | -     | - | -     | - |
| 138.04 | 55.93 | -     | -     | -     | - | -     | - |
| 142.17 | 55.93 | -     | -     | -     | - | -     | - |
| 142.47 | 55.93 | -     | -     | -     | - | -     | - |

## ASSENZA DI FALDA ##

### ----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

|          | fi`   | C`    | Cu   | Gamm  | Gamm_sat | STR_IDX | sgci | GSI  | mi   | D    |
|----------|-------|-------|------|-------|----------|---------|------|------|------|------|
| STRATO 1 | 30.00 | 20.00 | 0.00 | 25.00 | 26.00    | 2.680   | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| STRATO 2 | 28.00 | 0.00  | 0.00 | 19.00 | 20.00    | 1.664   | 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/m^3)

Gamm\_sat \_\_\_\_\_ Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)

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 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   | 91.3000 | 91.8000 | 100.00 | 100.00 | 90.00 | 0.00   | 0.00   | 100.00 | 100.00 |
| 2   | 59.3000 | 59.8000 | 100.00 | 100.00 | 90.00 | 0.00   | 0.00   | 100.00 | 100.00 |

## 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)\*: 4.9 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 22.45 132.67

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 0.00

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 34.70 140.02

TOTALE SUPERFICI GENERATE : 15000

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

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern &amp; Price, 1965)

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

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0430

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0215

COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000

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

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

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0 durante le tutte le verifiche globali. I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

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

\* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR  $F_s$  \*

|                           |                 |   |   |                |
|---------------------------|-----------------|---|---|----------------|
| Fattore di sicurezza (FS) | 1.2201 - Min. - | X | Y | Lambda= 0.3401 |
|                           | 86.69 45.06     |   |   |                |
|                           | 88.84 44.77     |   |   |                |
|                           | 90.48 45.29     |   |   |                |
|                           | 91.21 45.56     |   |   |                |
|                           | 91.72 46.01     |   |   |                |
| Fattore di sicurezza (FS) | 1.2407 - N.2 -- | X | Y | Lambda= 0.3185 |
|                           | 85.97 44.82     |   |   |                |
|                           | 88.12 44.81     |   |   |                |
|                           | 91.08 45.54     |   |   |                |
|                           | 91.75 46.01     |   |   |                |
| Fattore di sicurezza (FS) | 1.2765 - N.3 -- | X | Y | Lambda= 0.3371 |
|                           | 83.64 44.06     |   |   |                |
|                           | 85.40 44.19     |   |   |                |
|                           | 89.08 44.80     |   |   |                |
|                           | 90.99 45.37     |   |   |                |
|                           | 91.84 46.01     |   |   |                |
| Fattore di sicurezza (FS) | 1.2950 - N.4 -- | X | Y | Lambda= 0.3583 |
|                           | 82.65 43.73     |   |   |                |
|                           | 88.78 44.50     |   |   |                |
|                           | 91.30 45.64     |   |   |                |
|                           | 91.71 46.01     |   |   |                |
| Fattore di sicurezza (FS) | 1.3199 - N.5 -- | X | Y | Lambda= 0.3295 |
|                           | 83.87 44.13     |   |   |                |
|                           | 86.47 44.18     |   |   |                |
|                           | 91.02 45.37     |   |   |                |
|                           | 91.94 46.01     |   |   |                |
| Fattore di sicurezza (FS) | 1.3248 - N.6 -- | X | Y | Lambda= 0.3472 |
|                           | 79.63 42.73     |   |   |                |
|                           | 83.74 43.36     |   |   |                |
|                           | 91.12 45.54     |   |   |                |
|                           | 91.85 46.01     |   |   |                |
| Fattore di sicurezza (FS) | 1.3256 - N.7 -- | X | Y | Lambda= 0.3356 |
|                           | 84.71 44.41     |   |   |                |
|                           | 86.95 44.37     |   |   |                |
|                           | 89.58 44.87     |   |   |                |
|                           | 90.94 45.30     |   |   |                |
|                           | 91.91 46.01     |   |   |                |

## Interventi di riprofilatura piano di sbarco - Verifiche di stabilità

Fattore di sicurezza (FS) 1.3364 - N.8 -- X Y Lambda= 0.3522  
 83.85 44.12  
 84.39 44.14  
 85.01 44.20  
 85.54 44.28  
 86.24 44.32  
 87.45 44.41  
 88.72 44.73  
 90.02 45.08  
 90.73 45.29  
 91.77 46.01

Fattore di sicurezza (FS) 1.3423 - N.9 -- X Y Lambda= 0.3112  
 82.84 43.79  
 84.59 44.19  
 88.55 45.14  
 90.87 45.54  
 91.65 46.01

Fattore di sicurezza (FS) 1.3432 - N.10 -- X Y Lambda= 0.3523  
 85.83 44.78  
 87.69 44.84  
 89.60 44.89  
 90.63 45.16  
 91.76 46.01

## ----- 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      | 1.220 | 52.0      | 42.6      | 0.9            | Surplus |
| 2      | 1.241 | 52.3      | 42.2      | 1.7            | Surplus |
| 3      | 1.277 | 75.3      | 59.0      | 4.5            | Surplus |
| 4      | 1.295 | 81.2      | 62.7      | 6.0            | Surplus |
| 5      | 1.320 | 77.6      | 58.8      | 7.0            | Surplus |
| 6      | 1.325 | 98.7      | 74.5      | 9.3            | Surplus |
| 7      | 1.326 | 74.5      | 56.2      | 7.1            | Surplus |
| 8      | 1.336 | 74.2      | 55.5      | 7.6            | Surplus |
| 9      | 1.342 | 48.1      | 35.8      | 5.1            | Surplus |
| 10     | 1.343 | 59.8      | 44.5      | 6.4            | Surplus |

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 0.9

Note: FTR --&gt; Forza totale Resistente lungo la superficie di scivolamento

FTA --&gt; 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<br>(m) | dx<br>(m) | alpha<br>(°) | W<br>(kN/m) | ru<br>(-) | U<br>(kPa) | phi'<br>(°) | (c',Cu)<br>(kPa) |
|----------|-----------|--------------|-------------|-----------|------------|-------------|------------------|
| 86.693   | 0.081     | -7.76        | 0.03        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 86.774   | 0.081     | -7.76        | 0.09        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 86.855   | 0.081     | -7.76        | 0.15        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 86.936   | 0.081     | -7.76        | 0.21        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 87.017   | 0.081     | -7.76        | 0.27        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 87.097   | 0.081     | -7.76        | 0.33        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 87.178   | 0.081     | -7.76        | 0.38        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 87.259   | 0.081     | -7.76        | 0.44        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 87.340   | 0.081     | -7.76        | 0.50        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 87.421   | 0.081     | -7.76        | 0.56        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 87.502   | 0.081     | -7.76        | 0.62        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 87.583   | 0.081     | -7.76        | 0.68        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 87.663   | 0.081     | -7.76        | 0.74        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 87.744   | 0.081     | -7.76        | 0.80        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 87.825   | 0.081     | -7.76        | 0.86        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 87.906   | 0.081     | -7.76        | 0.92        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 87.987   | 0.081     | -7.76        | 0.98        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 88.068   | 0.081     | -7.76        | 1.04        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 88.149   | 0.081     | -7.76        | 1.09        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 88.229   | 0.081     | -7.76        | 1.15        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 88.310   | 0.081     | -7.76        | 1.21        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 88.391   | 0.081     | -7.76        | 1.27        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 88.472   | 0.081     | -7.76        | 1.33        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 88.553   | 0.081     | -7.76        | 1.39        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 88.634   | 0.081     | -7.76        | 1.45        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 88.714   | 0.081     | -7.76        | 1.51        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 88.795   | 0.048     | -7.76        | 0.92        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 88.843   | 0.081     | 17.62        | 1.57        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 88.924   | 0.081     | 17.62        | 1.58        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 89.005   | 0.081     | 17.62        | 1.58        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 89.085   | 0.081     | 17.62        | 1.58        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 89.166   | 0.081     | 17.62        | 1.58        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 89.247   | 0.081     | 17.62        | 1.58        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 89.328   | 0.081     | 17.62        | 1.58        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 89.409   | 0.081     | 17.62        | 1.59        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 89.490   | 0.070     | 17.62        | 1.38        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 89.560   | 0.081     | 17.62        | 1.57        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 89.641   | 0.081     | 17.62        | 1.53        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 89.722   | 0.081     | 17.62        | 1.49        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 89.803   | 0.081     | 17.62        | 1.45        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 89.883   | 0.081     | 17.62        | 1.41        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |
| 89.964   | 0.081     | 17.62        | 1.37        | 0.00      | 0.00       | 28.00       | 0.00             |

## Interventi di riprofilatura piano di sbarco - Verifiche di stabilità

|        |       |       |      |      |      |       |      |
|--------|-------|-------|------|------|------|-------|------|
| 90.045 | 0.081 | 17.62 | 1.33 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 90.126 | 0.081 | 17.62 | 1.29 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 90.207 | 0.081 | 17.62 | 1.24 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 90.288 | 0.081 | 17.62 | 1.20 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 90.368 | 0.081 | 17.62 | 1.16 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 90.449 | 0.030 | 17.62 | 0.43 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 90.480 | 0.081 | 20.52 | 1.11 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 90.560 | 0.081 | 20.52 | 1.06 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 90.641 | 0.081 | 20.52 | 1.01 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 90.722 | 0.081 | 20.52 | 0.96 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 90.803 | 0.081 | 20.52 | 0.92 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 90.884 | 0.081 | 20.52 | 0.87 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 90.965 | 0.081 | 20.52 | 0.82 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 91.046 | 0.081 | 20.52 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 91.126 | 0.004 | 20.52 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 91.130 | 0.081 | 20.52 | 0.72 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 91.211 | 0.000 | 20.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 91.211 | 0.081 | 41.17 | 0.64 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 91.292 | 0.008 | 41.17 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 91.300 | 0.081 | 41.17 | 8.78 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 91.381 | 0.081 | 41.17 | 8.67 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 91.462 | 0.081 | 41.17 | 8.56 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 91.543 | 0.081 | 41.17 | 8.45 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 91.623 | 0.081 | 41.17 | 8.34 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 0.00 |
| 91.704 | 0.017 | 41.17 | 1.69 | 0.00 | 0.00 | 28.00 | 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<br>(m) | ht<br>(m) | yt<br>(m) | yt'<br>(--) | E(x)<br>(kN/m)    | T(x)<br>(kN/m)    | E'<br>(kN)        | rho(x)<br>(--)    | FS_qFEM<br>(--) | FS_srmFEM<br>(--) |       |  |  |
|----------|-----------|-----------|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------|--|--|
| 86.693   | 0.000     | 45.063    | 0.018       | 0.0000000000E+000 | 0.0000000000E+000 | 0.0000000000E+000 | 5.8791342586E-002 | 0.041           | 2.918             | 1.020 |  |  |
| 86.774   | 0.012     | 45.065    | 0.018       | 7.3724605631E-003 | 2.4994541262E-005 | 1.2358816009E-001 | 0.041             | 2.918           | 1.020             |       |  |  |
| 86.855   | 0.025     | 45.066    | 0.018       | 1.9983579798E-002 | 2.7094384356E-004 | 2.2157796829E-001 | 0.046             | 2.851           | 1.017             |       |  |  |
| 86.936   | 0.037     | 45.068    | 0.018       | 4.3200496257E-002 | 1.4295479935E-003 | 3.5562144717E-001 | 0.068             | 2.688           | 1.019             |       |  |  |
| 87.017   | 0.050     | 45.069    | 0.018       | 7.7485767407E-002 | 4.5192982955E-003 | 4.6102371579E-001 | 0.095             | 2.493           | 1.035             |       |  |  |

**Interventi di riprofilatura piano di sbarco - Verifiche di stabilità**

|        |       |        |       |                   |                   |                    |       |       |       |
|--------|-------|--------|-------|-------------------|-------------------|--------------------|-------|-------|-------|
| 87.097 | 0.062 | 45.071 | 0.018 | 1.1774569708E-001 | 1.0205123178E-002 | 5.2301210907E-001  | 0.134 | 2.319 | 1.069 |
| 87.178 | 0.075 | 45.072 | 0.018 | 1.6205417760E-001 | 1.8843758092E-002 | 6.2437181467E-001  | 0.200 | 2.172 | 1.114 |
| 87.259 | 0.087 | 45.073 | 0.018 | 2.1870345852E-001 | 3.3562411023E-002 | 8.8117223551E-001  | 0.285 | 2.023 | 1.182 |
| 87.340 | 0.100 | 45.075 | 0.018 | 3.0453526698E-001 | 5.7909614989E-002 | 1.3631031392E+000  | 0.370 | 1.878 | 1.278 |
| 87.421 | 0.112 | 45.076 | 0.018 | 4.3911033516E-001 | 9.6414831193E-002 | 2.1060394840E+000  | 0.445 | 1.740 | 1.404 |
| 87.502 | 0.124 | 45.078 | 0.018 | 6.4507118934E-001 | 1.5408688214E-001 | 3.1492226770E+000  | 0.506 | 1.613 | 1.550 |
| 87.583 | 0.137 | 45.079 | 0.018 | 9.4832369851E-001 | 2.3556231245E-001 | 4.3110123964E+000  | 0.551 | 1.499 | 1.699 |
| 87.663 | 0.149 | 45.081 | 0.018 | 1.3421400685E+000 | 3.4400799862E-001 | 5.3743975288E+000  | 0.582 | 1.397 | 1.822 |
| 87.744 | 0.162 | 45.082 | 0.018 | 1.8173365700E+000 | 4.8077499084E-001 | 6.3071301590E+000  | 0.605 | 1.308 | 1.893 |
| 87.825 | 0.174 | 45.083 | 0.018 | 2.3619710842E+000 | 6.4546068646E-001 | 7.0740768154E+000  | 0.626 | 1.231 | 1.904 |
| 87.906 | 0.187 | 45.085 | 0.018 | 2.9611789773E+000 | 8.3634906204E-001 | 7.7075480867E+000  | 0.645 | 1.165 | 1.866 |
| 87.987 | 0.199 | 45.086 | 0.018 | 3.6082425890E+000 | 1.0512081877E+000 | 8.2928547248E+000  | 0.664 | 1.108 | 1.799 |
| 88.068 | 0.212 | 45.088 | 0.018 | 4.3020916022E+000 | 1.2878195170E+000 | 8.8642982688E+000  | 0.682 | 1.060 | 1.723 |
| 88.149 | 0.224 | 45.089 | 0.018 | 5.0415547419E+000 | 1.5441570196E+000 | 9.4217136182E+000  | 0.698 | 1.020 | 1.650 |
| 88.229 | 0.236 | 45.091 | 0.018 | 5.8255349951E+000 | 1.8188231003E+000 | 9.9642895555E+000  | 0.712 | 0.987 | 1.586 |
| 88.310 | 0.249 | 45.092 | 0.018 | 6.6527299170E+000 | 2.1106787736E+000 | 1.0483105232E+001  | 0.724 | 0.960 | 1.533 |
| 88.391 | 0.261 | 45.093 | 0.018 | 7.5206000384E+000 | 2.4169430629E+000 | 1.0961533001E+001  | 0.733 | 0.939 | 1.492 |
| 88.472 | 0.274 | 45.095 | 0.018 | 8.4251543085E+000 | 2.7324353552E+000 | 1.1781740532E+001  | 0.739 | 0.923 | 1.461 |
| 88.553 | 0.286 | 45.096 | 0.024 | 9.4256478352E+000 | 3.0689668198E+000 | 1.2050741178E+001  | 0.744 | 0.910 | 1.438 |
| 88.634 | 0.300 | 45.099 | 0.043 | 1.0373698148E+001 | 3.3798208140E+000 | 1.1113913156E+001  | 0.746 | 0.901 | 1.421 |
| 88.714 | 0.315 | 45.103 | 0.074 | 1.1222711326E+001 | 3.6536350922E+000 | 9.6285276526E+000  | 0.747 | 0.893 | 1.408 |
| 88.795 | 0.334 | 45.111 | 0.111 | 1.1930582323E+001 | 3.8820891531E+000 | 7.7212371943E+000  | 0.749 | 0.884 | 1.395 |
| 88.843 | 0.347 | 45.118 | 0.175 | 1.2269428735E+001 | 3.9961914692E+000 | 6.3792716401E+000  | 0.750 | 0.879 | 1.386 |
| 88.924 | 0.337 | 45.133 | 0.225 | 1.2684711060E+001 | 4.1535302078E+000 | 4.3275739715E+000  | 0.753 | 0.869 | 1.369 |
| 89.005 | 0.332 | 45.154 | 0.278 | 1.2969175537E+001 | 4.2774561038E+000 | 2.9274583946E+000  | 0.757 | 0.859 | 1.349 |
| 89.085 | 0.331 | 45.178 | 0.319 | 1.3158066262E+001 | 4.3735701359E+000 | 1.9865011938E+000  | 0.762 | 0.850 | 1.328 |
| 89.166 | 0.332 | 45.206 | 0.333 | 1.3290382723E+001 | 4.4494915563E+000 | 1.4680085139E+000  | 0.766 | 0.841 | 1.306 |
| 89.247 | 0.333 | 45.232 | 0.326 | 1.3395435807E+001 | 4.5040013594E+000 | 1.2833437992E+000  | 0.769 | 0.834 | 1.286 |
| 89.328 | 0.334 | 45.258 | 0.316 | 1.3497892919E+001 | 4.5490871660E+000 | 1.2533648820E+000  | 0.772 | 0.828 | 1.265 |
| 89.409 | 0.333 | 45.283 | 0.301 | 1.3598098563E+001 | 4.5889461985E+000 | 1.2261621492E+000  | 0.774 | 0.822 | 1.242 |
| 89.490 | 0.331 | 45.307 | 0.282 | 1.3696157131E+001 | 4.6258808884E+000 | 1.1983711110E+000  | 0.775 | 0.817 | 1.215 |
| 89.560 | 0.327 | 45.326 | 0.260 | 1.3779504613E+001 | 4.6564401932E+000 | 1.1857478354E+000  | 0.775 | 0.812 | 1.187 |
| 89.641 | 0.322 | 45.346 | 0.243 | 1.3875368786E+001 | 4.6910896125E+000 | 1.1826527706E+000  | 0.776 | 0.806 | 1.150 |
| 89.722 | 0.315 | 45.365 | 0.230 | 1.3970733578E+001 | 4.7252736681E+000 | 1.1742323288E+000  | 0.776 | 0.800 | 1.109 |
| 89.803 | 0.308 | 45.383 | 0.223 | 1.4065236209E+001 | 4.7590006207E+000 | 1.1619482166E+000  | 0.776 | 0.792 | 1.064 |
| 89.883 | 0.300 | 45.401 | 0.217 | 1.4158614722E+001 | 4.7922560302E+000 | 1.1256324229E+000  | 0.777 | 0.783 | 1.019 |
| 89.964 | 0.291 | 45.418 | 0.213 | 1.4247245273E+001 | 4.8237531947E+000 | 1.0803681006E+000  | 0.777 | 0.774 | 0.975 |
| 90.045 | 0.283 | 45.435 | 0.213 | 1.4333304775E+001 | 4.8541810432E+000 | 1.0490423093E+000  | 0.777 | 0.763 | 0.933 |
| 90.126 | 0.275 | 45.453 | 0.223 | 1.4416870103E+001 | 4.8833227245E+000 | 1.0607059256E+000  | 0.777 | 0.751 | 0.893 |
| 90.207 | 0.268 | 45.472 | 0.227 | 1.4504815553E+001 | 4.9129386731E+000 | 1.0219925845E+000  | 0.777 | 0.755 | 0.852 |
| 90.288 | 0.260 | 45.489 | 0.216 | 1.4582121130E+001 | 4.9383564413E+000 | 8.7996004865E-001  | 0.777 | 0.780 | 0.816 |
| 90.368 | 0.251 | 45.506 | 0.208 | 1.4647100638E+001 | 4.9592937303E+000 | 7.1900713701E-001  | 0.777 | 0.835 | 0.785 |
| 90.449 | 0.242 | 45.523 | 0.211 | 1.4698380944E+001 | 4.9757528826E+000 | 5.8049103995E-001  | 0.777 | 0.944 | 0.757 |
| 90.480 | 0.239 | 45.530 | 0.220 | 1.4715360938E+001 | 4.9814386732E+000 | 5.1161978103E-001  | 0.777 | 1.020 | 0.746 |
| 90.560 | 0.227 | 45.547 | 0.226 | 1.4746218078E+001 | 4.9926269257E+000 | 3.2670727432E-001  | 0.777 | 1.267 | 0.720 |
| 90.641 | 0.215 | 45.566 | 0.245 | 1.4768187850E+001 | 5.0014643047E+000 | 2.3091346570E-001  | 0.777 | 1.670 | 0.695 |
| 90.722 | 0.206 | 45.587 | 0.273 | 1.4783555616E+001 | 5.0081058396E+000 | 1.6664908456E-001  | 0.776 | 2.379 | 0.674 |
| 90.803 | 0.199 | 45.610 | 0.294 | 1.4795134163E+001 | 5.0103422414E+000 | 1.2546850403E-001  | 0.774 | 3.194 | 0.666 |
| 90.884 | 0.193 | 45.634 | 0.298 | 1.4803843238E+001 | 5.0000766866E+000 | 7.2664711701E-002  | 0.770 | 2.251 | 0.688 |
| 90.965 | 0.187 | 45.659 | 0.295 | 1.4806883679E+001 | 4.9676575388E+000 | -1.9851931057E-001 | 0.765 | 1.611 | 0.748 |
| 91.046 | 0.180 | 45.682 | 0.276 | 1.4771743671E+001 | 4.9066231641E+000 | -1.2196867576E+000 | 0.760 | 1.510 | 0.848 |
| 91.126 | 0.171 | 45.703 | 0.261 | 1.4609666505E+001 | 4.8166495062E+000 | -3.7758775042E+000 | 0.756 | 1.566 | 0.971 |
| 91.130 | 0.170 | 45.704 | 0.276 | 1.4595811378E+001 | 4.8107979741E+000 | -3.8963042292E+000 | 0.756 | 1.569 | 0.977 |
| 91.211 | 0.162 | 45.726 | 0.276 | 1.4205006674E+001 | 4.6520606408E+000 | -7.5189087889E+000 | 0.753 | 1.639 | 1.145 |
| 91.211 | 0.162 | 45.727 | 0.340 | 1.4202428588E+001 | 4.6511008937E+000 | -7.5384434005E+000 | 0.753 | 1.639 | 1.145 |
| 91.292 | 0.119 | 45.754 | 0.345 | 1.3437093969E+001 | 4.3740604007E+000 | -1.3454350119E+001 | 0.745 | 1.861 | 1.367 |
| 91.300 | 0.115 | 45.757 | 0.435 | 1.3326833468E+001 | 4.3358844041E+000 | -1.4201046944E+001 | 0.744 | 1.880 | 1.392 |
| 91.381 | 0.080 | 45.793 | 0.565 | 1.1888191944E+001 | 3.8658706981E+000 | -2.4364828097E+001 | 0.634 | 2.099 | 1.693 |
| 91.462 | 0.065 | 45.849 | 0.698 | 9.3871641156E+000 | 3.0682949115E+000 | -3.5948659675E+001 | 0.545 | 2.304 | 2.235 |
| 91.543 | 0.051 | 45.906 | 0.646 | 6.0754756708E+000 | 1.9072912668E+000 | -3.7175049149E+001 | 0.403 | 1.866 | 2.747 |
| 91.623 | 0.028 | 45.953 | 0.586 | 3.3761468737E+000 | 7.1206917084E-001 | -3.3803614604E+001 | 0.207 | 1.711 | 3.150 |
| 91.704 | 0.005 | 46.000 | 0.586 | 6.0960232634E-001 | 2.0667089866E-003 | -3.6404280886E+001 | 0.041 | 0.739 | 1.303 |

## 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<br>(m) | dx<br>(m) | dl<br>(m) | alpha<br>(°) | TauStress<br>(kPa) | TauF<br>(kN/m) | TauStrength<br>(kPa) | TauS<br>(kN/m) |
|----------|-----------|-----------|--------------|--------------------|----------------|----------------------|----------------|
| 86.693   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -0.034             | -0.003         | 0.192                | 0.016          |
| 86.774   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -0.101             | -0.008         | 0.579                | 0.047          |
| 86.855   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -0.168             | -0.014         | 0.971                | 0.079          |
| 86.936   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -0.235             | -0.019         | 1.371                | 0.112          |
| 87.017   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -0.302             | -0.025         | 1.777                | 0.145          |
| 87.097   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -0.369             | -0.030         | 2.187                | 0.178          |
| 87.178   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -0.436             | -0.036         | 2.623                | 0.214          |
| 87.259   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -0.503             | -0.041         | 3.089                | 0.252          |
| 87.340   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -0.570             | -0.046         | 3.593                | 0.293          |
| 87.421   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -0.637             | -0.052         | 4.140                | 0.338          |
| 87.502   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -0.704             | -0.057         | 4.726                | 0.386          |
| 87.583   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -0.771             | -0.063         | 5.338                | 0.436          |
| 87.663   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -0.838             | -0.068         | 5.963                | 0.487          |
| 87.744   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -0.905             | -0.074         | 6.584                | 0.537          |
| 87.825   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -0.972             | -0.079         | 7.190                | 0.587          |
| 87.906   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -1.039             | -0.085         | 7.778                | 0.635          |
| 87.987   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -1.106             | -0.090         | 8.346                | 0.681          |
| 88.068   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -1.173             | -0.096         | 8.898                | 0.726          |
| 88.149   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -1.240             | -0.101         | 9.437                | 0.770          |
| 88.229   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -1.307             | -0.107         | 9.967                | 0.813          |
| 88.310   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -1.374             | -0.112         | 10.474               | 0.855          |
| 88.391   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -1.441             | -0.118         | 10.936               | 0.892          |
| 88.472   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -1.508             | -0.123         | 11.499               | 0.938          |
| 88.553   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -1.575             | -0.128         | 11.666               | 0.952          |
| 88.634   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -1.642             | -0.134         | 11.736               | 0.958          |
| 88.714   | 0.081     | 0.082     | -7.759       | -1.709             | -0.139         | 11.736               | 0.958          |
| 88.795   | 0.048     | 0.048     | -7.759       | -1.762             | -0.085         | 11.746               | 0.565          |
| 88.843   | 0.081     | 0.085     | 17.625       | 6.379              | 0.541          | 9.529                | 0.808          |
| 88.924   | 0.081     | 0.085     | 17.625       | 6.385              | 0.542          | 9.485                | 0.805          |
| 89.005   | 0.081     | 0.085     | 17.625       | 6.392              | 0.542          | 9.449                | 0.802          |
| 89.085   | 0.081     | 0.085     | 17.625       | 6.398              | 0.543          | 9.426                | 0.800          |
| 89.166   | 0.081     | 0.085     | 17.625       | 6.405              | 0.543          | 9.400                | 0.797          |

**Interventi di riprofilatura piano di sbarco - Verifiche di stabilità**

|        |       |       |        |        |       |        |       |
|--------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|
| 89.247 | 0.081 | 0.085 | 17.625 | 6.411  | 0.544 | 9.394  | 0.797 |
| 89.328 | 0.081 | 0.085 | 17.625 | 6.417  | 0.544 | 9.395  | 0.797 |
| 89.409 | 0.081 | 0.085 | 17.625 | 6.424  | 0.545 | 9.400  | 0.797 |
| 89.490 | 0.070 | 0.074 | 17.625 | 6.430  | 0.474 | 9.406  | 0.694 |
| 89.560 | 0.081 | 0.085 | 17.625 | 6.351  | 0.539 | 9.290  | 0.788 |
| 89.641 | 0.081 | 0.085 | 17.625 | 6.188  | 0.525 | 9.052  | 0.768 |
| 89.722 | 0.081 | 0.085 | 17.625 | 6.024  | 0.511 | 8.814  | 0.748 |
| 89.803 | 0.081 | 0.085 | 17.625 | 5.861  | 0.497 | 8.575  | 0.727 |
| 89.883 | 0.081 | 0.085 | 17.625 | 5.698  | 0.483 | 8.335  | 0.707 |
| 89.964 | 0.081 | 0.085 | 17.625 | 5.534  | 0.469 | 8.096  | 0.687 |
| 90.045 | 0.081 | 0.085 | 17.625 | 5.371  | 0.456 | 7.856  | 0.666 |
| 90.126 | 0.081 | 0.085 | 17.625 | 5.208  | 0.442 | 7.620  | 0.646 |
| 90.207 | 0.081 | 0.085 | 17.625 | 5.044  | 0.428 | 7.375  | 0.626 |
| 90.288 | 0.081 | 0.085 | 17.625 | 4.881  | 0.414 | 7.131  | 0.605 |
| 90.368 | 0.081 | 0.085 | 17.625 | 4.718  | 0.400 | 6.886  | 0.584 |
| 90.449 | 0.030 | 0.032 | 17.625 | 4.605  | 0.146 | 6.721  | 0.214 |
| 90.480 | 0.081 | 0.086 | 20.520 | 5.003  | 0.432 | 6.282  | 0.542 |
| 90.560 | 0.081 | 0.086 | 20.520 | 4.788  | 0.413 | 6.010  | 0.519 |
| 90.641 | 0.081 | 0.086 | 20.520 | 4.573  | 0.395 | 5.739  | 0.495 |
| 90.722 | 0.081 | 0.086 | 20.520 | 4.358  | 0.376 | 5.466  | 0.472 |
| 90.803 | 0.081 | 0.086 | 20.520 | 4.143  | 0.358 | 5.186  | 0.448 |
| 90.884 | 0.081 | 0.086 | 20.520 | 3.928  | 0.339 | 4.899  | 0.423 |
| 90.965 | 0.081 | 0.086 | 20.520 | 3.713  | 0.321 | 4.606  | 0.398 |
| 91.046 | 0.081 | 0.086 | 20.520 | 3.498  | 0.302 | 4.313  | 0.372 |
| 91.126 | 0.004 | 0.004 | 20.520 | 3.386  | 0.013 | 4.138  | 0.016 |
| 91.130 | 0.081 | 0.086 | 20.520 | 3.274  | 0.283 | 3.975  | 0.343 |
| 91.211 | 0.000 | 0.000 | 20.520 | 3.166  | 0.001 | 3.785  | 0.001 |
| 91.211 | 0.081 | 0.107 | 41.168 | 4.140  | 0.445 | 3.348  | 0.360 |
| 91.292 | 0.008 | 0.011 | 41.168 | 3.748  | 0.040 | 3.545  | 0.037 |
| 91.300 | 0.081 | 0.107 | 41.168 | 56.464 | 6.064 | 33.256 | 3.572 |
| 91.381 | 0.081 | 0.107 | 41.168 | 55.751 | 5.988 | 34.087 | 3.661 |
| 91.462 | 0.081 | 0.107 | 41.168 | 55.037 | 5.911 | 35.053 | 3.765 |
| 91.543 | 0.081 | 0.107 | 41.168 | 54.324 | 5.834 | 34.784 | 3.736 |
| 91.623 | 0.081 | 0.107 | 41.168 | 53.611 | 5.758 | 32.565 | 3.497 |
| 91.704 | 0.017 | 0.022 | 41.168 | 53.181 | 1.169 | 29.700 | 0.653 |

**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